(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication : **0 062 769**
B1

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet : **30.01.85**

(51) Int. Cl.⁴ : **C 21 B 7/20**

(21) Numéro de dépôt : **82101943.7**

(22) Date de dépôt : **11.03.82**

(54) **Procédé pour actionner une goulotte oscillante dans une enceinte sous pression, dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé et installation de chargement d'un four à cuve équipé d'un tel dispositif.**

(30) Priorité : **03.04.81 LU 83280**

(43) Date de publication de la demande : **20.10.82 Bulletin 82/42**

(45) Mention de la délivrance du brevet : **30.01.85 Bulletin 85/05**

(84) Etats contractants désignés : **AT BE DE FR GB IT NL SE**

(56) Documents cités :
DE-A- 2 104 116
DE-A- 2 649 248
DE-A- 2 825 718
DE-A- 3 023 442
DE-B- 2 035 458
DE-B- 2 455 767
DE-B- 2 927 316
FR-A- 2 189 516
FR-A- 2 285 583
LU-A- 80 112

(73) Titulaire : **PAUL WURTH S.A.**
32 rue d'Alsace
L-1122 Luxembourg (LU)

(72) Inventeur : **Legille, Edouard**
165 route de Trèves
Luxembourg (LU)
Inventeur : **Maillet, Pierre**
1 allée Drosbach
Howald (LU)

(74) Mandataire : **Meyers, Ernest et al**
Office de Brevets Freylinger & Associés 46 rue du Cimetière B.P. 1153
L-1011 Luxembourg (LU)

EP 0 062 769 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un procédé pour actionner une goulotte oscillante suspendue dans une enceinte sous pression entre deux branches d'une fourche dont le corps traverse la paroi latérale de ladite enceinte, la goulotte pouvant pivoter autour de son axe de suspension entre les deux branches de la fourche, alors que ladite fourche peut pivoter autour de son axe longitudinal qui est disposé orthogonalement par rapport audit axe de suspension de la goulotte. L'invention concerne également un dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé dans lequel le corps de la fourche de suspension de la goulotte est logé et supporté, dans un roulement monté dans la paroi latérale de cette enceinte. L'invention concerne en outre une installation de chargement d'un four à cuve équipé d'un tel dispositif et mettant en œuvre ce procédé.

On connaît actuellement deux systèmes fondamentalement différents pour monter et actionner une goulotte de distribution de la matière de chargement dans la tête d'un four à cuve, et plus particulièrement d'un haut fourneau. Le système le plus courant est celui ayant fait ses preuves à l'heure actuelle, notamment en remplaçant progressivement les gueulards classiques dits « à cloches mobiles ». Il s'agit de la goulotte rotative et pivotante. Dans ce système, la goulotte est suspendue à la base d'une virole rotative, à travers laquelle est déversée la matière de chargement, alors qu'un dispositif approprié permet de faire basculer la goulotte autour de sa suspension, indépendamment de la rotation avec la virole. L'une des particularités caractérisant ce type de suspension et d'entraînement de la goulotte est que celle-ci peut être ouverte, c'est-à-dire semi-cylindrique étant donné que, compte tenu de la nature du mouvement, elle ne culbute jamais et présente toujours la même surface de glissement à la matière de chargement. Egalement à cause de la nature du mouvement et du système d'entraînement, cette goulotte convient particulièrement pour décrire des cercles ou une spirale. Les actions des deux commandes sont, en outre, relativement faciles à coordonner pour faire effectuer de tels mouvements à la goulotte.

Le second système est celui des goulottes de distribution oscillantes. Ces goulottes ne sont pas suspendues à un élément rotatif, mais par une paire d'axes de suspension perpendiculaires entre eux et, de ce fait, souvent appelée « suspension à cardan ». La goulotte peut pivoter autour de chacun de ces deux axes qui sont à cet effet reliés, chacun, à un mécanisme de commande dont l'action coordonnée engendre le mouvement voulu de la goulotte. La particularité qui caractérise ce système, par opposition au système précédent, est que la goulotte doit être tubulaire, étant donné que pour atteindre toute la surface dechargement, elle doit basculer sur elle-même et, de ce fait, toute sa surface intérieure est exposée au glissement de la matière de distribution. Un tel système est décrit dans la demande de brevet allemand 2 104 116 et également dans la demande de brevet allemand 2 825 718 qui a plus particulièrement trait à un système de suspension et de commande d'une goulotte du genre décrit dans le préambule.

A cause de la nature du mouvement d'une goulotte oscillante et des systèmes connus de sa commande, celle-ci convient davantage pour un mouvement rectangulaire ou serpentant, étant donné qu'il est difficile de coordonner les deux commandes de pivotement de la goulotte, de manière à décrire une courbe déterminée, telle qu'un cercle ou une spirale.

Malgré que les goulottes oscillantes présentent certains avantages non négligeables par rapport aux goulottes rotatives, les goulottes oscillantes sont restées au stade de projet et n'ont pas encore été mises en œuvre à l'heure actuelle. Parmi les avantages, on peut citer, entre autres, la facilité de démontage de la goulotte et de son système de suspension et de commande, pour certains types de conception, tels que celui décrit dans la demande de brevet allemand précitée 2 825 718. Un autre avantage est le fait que toute la surface intérieure de la goulotte est exposée au frottement de la matière de chargement et que l'usure est de ce fait plus uniforme, mais moins rapide en comparaison aux goulottes rotatives où c'est toujours la même partie qui est exposée au frottement de la matière de chargement.

Si les goulottes oscillantes n'ont pas encore été adoptées jusqu'à présent dans la pratique, c'est peut-être parce que leurs concurrentes, les goulottes rotatives ont acquis la confiance de leurs utilisateurs et bénéficient en outre d'une dizaine d'années d'expériences et de perfectionnements. Il n'en reste pas moins que les goulottes oscillantes connues, souffrent d'un handicap assez sérieux qui est celui que, jusqu'à maintenant, il n'a pas encore été proposé de système de commande simple et efficace pour déplacer la goulotte suivant des cercles concentriques, ou selon une spirale, procédé de chargement considéré actuellement comme donnant les meilleurs résultats.

Le but de la présente invention est de proposer un nouveau procédé et dispositif de commande d'une goulotte oscillante du genre décrit dans le préambule, qui soit plus simple et plus fiable et qui permette notamment de déplacer la goulotte de distribution suivant des cercles ou suivant une spirale, sans avoir recours à des artifices de commande compliqués et onéreux et sans sacrifier les avantages acquis.

Pour atteindre cet objectif, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que le mouvement que doit effectuer la goulotte est imprimé, au moyen d'un mécanisme d'entraînement approprié, à un organe de commande oscillant ayant les mêmes degrés de liberté que la goulotte, mais monté à l'extérieur de l'enceinte et en ce que, au

moyen d'une transmission appropriée, on reproduit le mouvement de l'organe de commande sur la goulotte.

Il est notamment possible d'actionner l'organe de commande et, par voie de conséquence, également la goulotte, afin de les déplacer tous deux suivant des surfaces coniques à angles au sommet égaux et dont les directrices sont des cercles.

L'invention concerne également un dispositif pour la mise en œuvre du procédé, dans lequel le corps de la fourche de suspension de la goulotte est logé et supporté, dans un roulement monté dans la paroi latérale de l'enceinte, caractérisé en ce que ledit organe de commande est monté sur un axe de pivotement traversant la fourche, à l'extérieur de l'enceinte, parallèlement à l'axe de suspension de la goulotte, en ce que au moins le corps de la fourche est creux et renferme un mécanisme de transmission pour transformer un pivotement de l'organe de commande autour de son axe de pivotement en un pivotement correspondant de la goulotte autour de son axe de suspension.

Si l'organe de commande pivote en outre, dans un plan différent de celui défini par son axe de pivotement, ce dernier est contraint de basculer pour suivre ce mouvement de l'organe de commande, ce qui provoque un basculement correspondant du corps de la fourche de suspension autour de son axe longitudinal, ainsi que de l'axe de suspension de la goulotte, c'est-à-dire que celle-ci effectue exactement le même mouvement que l'organe de commande.

Selon un premier mode de réalisation, l'organe de commande est conçu sous forme d'un bras parallèle à l'axe de la goulotte et son mécanisme d'entraînement comporte une glissière courbe en arc de cercle dont l'angle est sensiblement égal au double de l'angle d'inclinaison maximal de la goulotte par rapport à la verticale, dont le rayon de courbure correspond à la longueur de l'organe de commande et qui est monté de telle manière que son centre de courbure soit situé sur l'axe de pivotement de l'organe de commande, un secteur denté monté de manière coulissante sur la glissière, ce secteur ayant la même courbure que la glissière et une longueur légèrement supérieure à la moitié de celle-ci, une liaison rotative entre l'une des extrémités de ce secteur et l'organe de commande, des premiers moyens pour faire tourner la glissière et le secteur denté autour d'un axe parallèle à l'axe central autour duquel doit évoluer la goulotte et des seconds moyens pour faire glisser le secteur denté dans la glissière et changer l'inclinaison de l'organe de commande par rapport à l'axe autour duquel tourne la glissière par suite de l'action desdits premiers moyens.

Pour ce premier mode de réalisation, la fourche de suspension est creuse et le mécanisme de transmission pourra être constitué par une bielle en forme de bident susceptible de coulisser dans le sens de l'axe longitudinal de la fourche de suspension et reliée, à cet effet, à son extrémité extérieure, par l'intermédiaire d'un levier à l'axe de pivotement de l'organe de commande et par ses deux extrémités opposées, à deux bras solidaires de la goulotte ou de son axe de suspension, la longueur de la bielle étant telle que l'axe longitudinal de la goulotte soit parallèle audit levier.

Le mécanisme de transmission pourra également être constitué par un arbre de transmission rotatif pourvu à chacune de ses extrémités de pignons coniques segmentés, subissant l'action d'une roue dentée conique fixée sur l'axe de pivotement de l'organe de commande, l'autre transmettant le mouvement de rotation sur un secteur denté relié directement, ou indirectement, à l'axe de suspension de la goulotte.

Selon un deuxième mode de réalisation, l'organe de commande comporte un secteur denté pivotable autour d'un axe correspondant à l'axe longitudinal de la fourche et supporté par deux consoles susceptibles de tourner autour d'un axe de rotation parallèle à l'axe central autour duquel doit évoluer la goulotte et une tige dont l'axe longitudinal est parallèle à l'axe longitudinal de la goulotte et qui est reliée par une liaison rotative à un socle incorporé dans un arbre dont l'axe constitue ledit axe de pivotement de l'organe de commande, tandis que le mécanisme d'entraînement de l'organe de commande comporte des premiers moyens pour faire tourner lesdites consoles autour de l'axe et des seconds moyens, indépendants des premiers pour changer l'inclinaison de ladite tige par rapport à l'axe de rotation.

Pour ce deuxième mode de réalisation, la fourche de suspension est creuse et est conçue en forme de double fourche comprenant deux branches à l'intérieur pour la suspension de la goulotte et deux branches sur le côté opposé, l'organe de commande étant monté entre ces deux dernières branches.

Aussi bien pour le premier mode de réalisation que pour le second, ladite glissière ou lesdites consoles peuvent être montées à l'extrémité d'un premier arbre de commande creux rotatif, entraîné par un premier moteur, tandis qu'un second arbre de commande rotatif, disposé coaxialement à l'intérieur du premier, et pouvant tourner indépendamment de celui-ci comporte à l'une de ses extrémités un pignon formant crémaillère avec ledit secteur denté et dont l'autre extrémité est entraînée par un second moteur, indépendamment du premier, mais monté sur un châssis solidaire de l'arbre creux rotatif entraîné par le premier moteur.

Selon un autre mode d'exécution, la glissière ou les consoles font partie d'une cage rotative, ou d'un plateau rotatif pourvu d'une couronne dentée extérieure entraînée par un premier moteur pour faire tourner la cage ou plateau, avec la glissière et le secteur denté autour d'un axe parallèle à l'axe central autour duquel doit évoluer la goulotte, tandis qu'un second moteur indépendant du premier, agit par l'intermédiaire d'un système de réduction sur un pignon formant crémaillère avec le secteur denté pour changer l'inclinaison de l'organe de commande par rap-

port audit axe de rotation.

Le second moteur peut être monté sur ladite cage ou plateau en dehors de son axe de rotation et graviter avec celle-ci autour de cet axe.

Selon un mode de réalisation avantageux, le second moteur est monté sur l'axe de rotation de la cage ou du plateau et sa carcasse est fixée au châssis du dispositif tandis qu'il est prévu un dispositif d'embrayage pour rendre le rotor de ce moteur solidaire de ladite cage ou plateau ou pour l'en libérer.

L'invention concerne également une installation de chargement d'un four à cuve comprenant un canal d'alimentation vertical monté dans la tête du four et reliant un ou plusieurs sas de chargement extérieurs à l'intérieur du four, une goulotte oscillante de distribution de la matière de chargement montée immédiatement en aval du canal et un dispositif de suspension et de commande de la goulotte oscillante du genre décrit ci-dessus.

Tout le dispositif de suspension et de commande de la goulotte, y compris le mécanisme d'entraînement de l'organe de commande et le roulement dans lequel est logée la fourche de suspension est montée dans un châssis fixé de façon amovible sur une bride latérale de la tête du four. Ceci permet un démontage facile et rapide de tout le bloc de commande avec la goulotte sans avoir besoin de démonter celle-ci à l'intérieur de la tête du four.

La fourche de suspension de la goulotte peut être disposée sensiblement horizontalement ou, selon un mode de réalisation avantageux, d'une manière inclinée. Cette dernière possibilité facilite encore davantage l'opération de démontage de la goulotte. Cette disposition inclinée a en outre l'avantage que la fourche de suspension peut être plus compacte, notamment plus courte.

Selon une autre caractéristique, il est possible de prévoir une charnière sur le canal d'alimentation afin de pouvoir rabattre celui-ci sur le côté lors du mouvement d'extraction de la goulotte, afin d'être écarté du passage de celle-ci.

La suspension de la goulotte par un côté seulement et son démontage en bloc avec le système de commande offre désormais la possibilité de supprimer toute autre ouverture et bride dans la tête du four, et la carcasse de celui-ci peut donc être complètement fermée et soudée directement au blindage du four.

Selon un mode de réalisation avantageux, la fourche de suspension de la goulotte est conçue, au moins en partie, en forme de caisson étanche à l'intérieur duquel évolue le mécanisme de transmission reproduisant le pivotement de l'organe de commande sur la goulotte. A l'intérieur de ce caisson, on établit une circulation d'un fluide de refroidissement, ce qui réduit l'influence néfaste de la température élevée régnant à l'intérieur du four sur le mécanisme de transmission. L'invention permet par conséquent de réduire au minimum le nombre d'éléments mécaniques mobiles exposés aux conditions néfastes régnant à l'intérieur de la tête du four. En fait, le seul élément mobile exposé est la goulotte de distribution.

Selon une autre particularité, il est prévu un système pour adapter la pression du fluide de refroidissement envoyé dans la fourche de suspension de la goulotte à la pression régnant dans la tête du four. Ceci permet de soulager les joints rendus nécessaires par cette circulation du fluide de refroidissement dans la fourche de suspension et réduit les risques d'une fuite éventuelle.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description de plusieurs modes de réalisations avantageux présentés ci-dessous, à titre d'illustration, et en référence aux dessins, dans lesquels :

La figure 1 montre schématiquement une coupe verticale suivant un plan diamétral à travers la tête d'un four avec un premier mode de réalisation d'une installation chargement selon l'invention et

La figure 1a illustre schématiquement le principe de fonctionnement ;

La figure 2 est une vue analogue à celle de la figure 1, avec la goulotte de distribution basculée dans une position opposée à celle de la figure 1 et

La figure 2a, le principe de fonctionnement correspondant,

La figure 3 montre une vue schématique en coupe suivant un plan perpendiculaire au plan de coupe des figures précédentes et passant par l'axe vertical du four,

La figure 3a étant le principe de fonctionnement correspondant ;

La figure 4 montre schématiquement une vue en coupe verticale à travers le mécanisme de commande et d'entraînement de la goulotte de distribution ; celle-ci occupant la position de la figure 3.

La figure 5 et la figure 5a sont des vues analogues à celles des figures 1 et 1a et montrent un dispositif incliné avec un autre mécanisme d'entraînement.

Les figures 6 et 6a correspondent aux figures 2 et 2a en ce qui concerne le mode de réalisation de la figure 5.

La figure 7 montre une vue latérale de la fourche de suspension de la goulotte.

La figure 8 montre une vue en plan de la fourche de suspension de la goulotte,

Les figures 9 et 10 montrent respectivement une vue latérale et une vue en plan du mécanisme de transmission d'un mouvement de pivotement,

La figure 11 montre schématiquement une vue correspondant à celle de la figure 1, avec un mécanisme de transmission rotatif,

La figure 11a illustrant le principe de fonctionnement,

La figure 12 montre une vue schématique d'une variante simplifiée du dispositif proposé par la figure 11,

La figure 13 montre schématiquement une coupe transversale à travers la suspension de la goulotte suivant le plan de coupe XIII-XIII de la figure 13a,

La figure 13a représente une vue en coupe verticale suivant le plan XIII-XIII sur la figure 13,

La figure 14 est une vue analogue à celle de la figure 13, prise suivant le plan de coupe représenté par XIV-XIV sur la figure 14a,

La figure 14a montre une coupe verticale suivant le plan XIV-XIV sur la figure 14,

La figure 15 montre schématiquement une coupe horizontale suivant le plan XV-XV sur la figure 14,

La figure 16 montre schématiquement le système de refroidissement de la fourche de suspension de la goulotte,

La figure 17 montre schématiquement un système pour le démontage de la goulotte,

Les figures 18 et 19 représentent des phases successives lors du démontage de la goulotte avec le système de la figure 17,

La figure 20 montre schématiquement un deuxième mode de réalisation d'un système de démontage de la goulotte,

La figure 21 montre schématiquement un mécanisme d'entraînement de l'organe de commande avec deux moteurs fixes,

La figure 22 représente schématiquement une coupe suivant le plan XXII-XXII sur la figure 21,

La figure 23 montre un mode de réalisation avantageux d'une liaison rotative entre l'organe de commande et son mécanisme d'entraînement,

La figure 24 montre schématiquement une coupe suivant le plan présenté par la ligne brisée XXIV-XXIV sur la figure 23,

La figure 25 montre schématiquement une vue suivant un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de la fourche de suspension et montre un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention pour actionner la goulotte,

La figure 26 montre schématiquement une coupe suivant le plan XXVI-XXVI sur la figure 25,

Les figures 27 et 28 montrent respectivement des vues en élévation et en plan de la fourche de suspension utilisée dans le mode de réalisation selon les figures 25 et 26.

Il est à souligner que les différents modes de réalisation seront décrits en référence à leur application à un haut fourneau. Il est toutefois à noter que l'invention est tout aussi bien applicable à des systèmes de chargement d'autres types de fours ou enceintes et plus particulièrement des enceintes où règnent des conditions analogues à celles existant dans un haut fourneau.

Dans les différentes figures, on utilisera les mêmes chiffres de références pour désigner les éléments identiques.

On va d'abord décrire un premier mode de réalisation d'un dispositif de chargement en se référant simultanément aux figures 1 à 4 et aux figures 7 à 10. Sur les figures 1 à 4, la référence 20 désigne la tête d'un haut fourneau sous pression, dans lequel doit être enfournée la matière de chargement depuis un sas supérieur non représenté, à travers un canal d'alimentation 22 vertical disposé suivant l'axe vertical O au sommet du haut fourneau. La répartition de la matière de chargement introduite à travers le canal 22 est effectuée à l'aide d'une goulotte oscillante 24 dont la forme est, de préférence, tronconique, comme représentée sur les figures. Cette goulotte oscillante 24 est suspendue entre deux branches 28, 30 d'une fourche 26 qui est montée dans la paroi latérale de la tête 20 du four de façon à pouvoir pivoter autour de son axe longitudinal X. Indépendamment de cette possibilité de pivotement de la fourche 26 autour de l'axe X, la goulotte oscillante 24 peut pivoter autour de son axe de suspension Y (voir figure 3) entre les deux branches 28 et 30.

La fourche 26 est montée de façon étanche dans une paroi 36 séparant un carter 32 de commande et d'entraînement de l'intérieur de la tête 20 du four, ce carter 32 étant monté, de façon démontable, sur une bride 38 de la carcasse 34 de la tête 20 du haut fourneau, cette carcasse 34 étant soudée directement au blindage du four.

Afin de pouvoir pivoter autour de l'axe longitudinal X, la fourche 26 est logée, par son corps 44, dans un roulement 40. Ce roulement 40 sera, de préférence, une paire de roulements à rouleaux coniques. L'étanchéité de la suspension de la fourche 26, c'est-à-dire l'étanchéité entre l'intérieur du haut fourneau et l'intérieur du carter 32 est assurée par un presse-étoupe 42 conventionnel.

Au lieu d'attribuer toute la charge de l'étanchéité au presse-étoupe 42, il est possible de rendre le carter 32 étanche vis-à-vis de l'extérieur par des moyens connus en soi et faciles à mettre en place et de mettre l'intérieur du carter 32 sous une pression sensiblement égale à celle régnant à l'intérieur du four. Cette conception supprime les pressions différentielles de part et d'autre de la paroi 36 et permet sinon la suppression du presse-étoupe 42, du moins sa simplification.

A l'intérieur du carter 32 se trouve un organe de commande 46 monté sur un arbre 48 traversant la fourche 26 et pouvant tourner autour de son axe Y', l'arbre 48 étant de préférence disposé de manière que son axe de rotation Y' soit parallèle à l'axe Y de suspension de la goulotte 24. Cet organe de commande 46 possède par conséquent le même degré de liberté que la goulotte 24, notamment la possibilité de pivotement autour de l'axe Y' et la possibilité de pouvoir pivoter avec la fourche 26 autour de l'axe longitudinal X de cette dernière. L'idée de base de la présente invention consiste par conséquent à animer l'organe de commande 46 du mouvement que l'on désire voir effectuer par la goulotte 24. Il faut par conséquent un mécanisme de transmission pour reproduire le pivotement de l'organe de commande 46 autour de l'axe Y' sur la goulotte 24 afin que celle-ci pivote, de manière analogue, autour de son axe Y, la transmission du pivotement suivant une direction perpendiculaire, en l'occurence autour de l'axe X, étant assurée par la fourche 26 elle-même.

Les figures 9 et 10 illustrent schématiquement un premier mode de réalisation d'un tel mécanisme de transmission monté à l'intérieur de la fourche 26. Selon ce premier mode de réalisation, il est prévu une bielle 50 en forme de bident, c'est-à-dire comprenant une tige 56 évoluant sensible-

ment dans le corps 44 de la fourche 26, ainsi que deux branches 52 et 54 se trouvant respectivement dans les branches 28 et 30 de la fourche 26. Les extrémités des deux branches 52 et 54 sont reliées par des moyens décrits plus en détail par la suite à la goulotte 24 ou à son axe de pivotement. L'extrémité de la tige 56 est reliée par un levier 58 à l'arbre 48. Pour des raisons de solidité, il est préférable de prévoir un double levier 58 entre les extrémités duquel est articulée l'extrémité de la tige 56, ou bien de prévoir un levier simple 58 et de concevoir l'extrémité de la tige 56 en forme de fourche articulée sur le levier 58.

Etant donné que la bielle de transmission 50 est réalisée en une seule pièce coulée ou en tôle soudée, il faut que la fourche 26 soit démontable pour pouvoir y monter le mécanisme de transmission comprenant la bielle 50 et le levier 58. A cet effet, comme le montrent les figures 7 et 8, le corps 44 de la fourche 26 est relié de façon démontable en 60 aux deux branches latérales 28 et 30. Les figures 7 et 8 montrent également que les côtés extérieurs des deux branches 28 et 30 comportent des ouvertures 62 et 64, relativement importantes, afin de pouvoir monter des mécanismes assurant la liaison entre les extrémités des branches 52 et 54 et l'axe de suspension de la goulotte 24. A l'extrémité opposée de la fourche 26 se trouve une ouverture analogue 66 permettant le montage de l'arbre 48 et du levier 58.

On va maintenant décrire plus en détail le fonctionnement du système proposé. En supposant d'abord que l'organe de commande 46 pivote autour de l'axe Y' de l'arbre 48, le levier 58 effectue un pivotement correspondant et transmet une sorte de mouvement pendulaire à la bielle de transmission 50 qui fait pivoter la goulotte 24 autour de son axe Y de suspension d'un angle correspondant exactement à celui du pivotement de l'organe de commande 46 autour de l'axe Y'. Par conséquent si l'organe 46 pivote de la position représentée sur la figure 1 vers la position représentée sur la figure 2, la goulotte 24 pivote également entre les positions représentées respectivement sur les figures 1 et 2, la bielle 50 oscillant pendant ce temps entre deux positions extrêmes, ce mouvement étant symbolisé par les deux flèches sur la figure 9.

Ces deux positions extrêmes sont également illustrées par les figures 1a et 2a, sur lesquelles le mécanisme de transmission est schématisé par un parallélogramme, symbolisant le parallélisme entre la goulotte 24 et l'organe de commande 46.

Si l'organe de commande 46 est pivoté dans un plan perpendiculaire au plan de pivotement précédent, qui est le plan des figures 1 et 2, c'est-à-dire que l'angle entre l'axe longitudinal de l'organe 46 et la verticale est maintenu constant et que cet organe 46 pivote dans un plan perpendiculaire au plan des figures 1 et 2, c'est-à-dire un plan défini par l'axe Y' et l'axe longitudinal de l'organe de commande 46, la fourche 26 pivote autour de son axe longitudinal X, c'est-à-dire que la goulotte 24 est basculée dans le plan de la figure 3 et l'angle que l'axe de la goulotte 24 fait, sur la figure 3, avec la verticale varie conformément à l'amplitude de pivotement de l'organe de commande 46. Ce pivotement est illustré par la flèche A sur la figure 3a.

On voit que la goulotte 24 suit exactement le mouvement de l'organe de commande 46, ceci aussi bien lors du pivotement autour de l'axe Y que lors du pivotement autour de l'axe X. Par conséquent, en combinant ces deux pivotements, la goulotte 24 reste toujours parallèle à l'organe de commande 46 et effectue le même mouvement de pivotement que celui-ci. Plus particulièrement, si on déplace l'extrémité de l'organe de commande 46 suivant un cercle, c'est-à-dire que celui-ci évolue sur une surface conique dont le sommet est situé sur l'axe Y', la goulotte 24 effectue le même mouvement autour de l'axe vertical O du four et son extrémité inférieure décrit également un cercle. Ce mouvement est illustré schématiquement par des flèches sur les figures 1a et 2a.

Autrement dit, le système de suspension et de commande de la goulotte proposée par l'invention permet un déversement de la matière de chargement suivant des cercles concentriques, ou même suivant une spirale, c'est-à-dire les deux modes de chargement considérés actuellement comme donnant les meilleurs résultats. Il suffit pour cela de prévoir un mécanisme d'entraînement approprié pour déplacer l'extrémité de l'organe de commande 46 suivant des cercles concentriques ou suivant une spirale.

Les figures 1, 2 et 4 illustrent schématiquement un premier mode de réalisation d'un mécanisme d'entraînement pour imprimer à l'organe de commande 46 le mouvement que l'on désire faire effectuer par la goulotte 24. Ce mécanisme de commande comporte essentiellement une unité motrice 68 montée à l'extérieur, de préférence de façon démontable, sur le carter 32. Deux arbres de commande coaxiaux 70, 72 pénètrent depuis l'unité motrice 68 à travers des roulements et éventuellement des joints à l'intérieur du carter 32. L'un de ces arbres de commande, en l'occurence l'arbre de commande extérieur 70, porte à l'intérieur du carter 32 une glissière 74 courbe en arc de cercle dont l'angle correspond sensiblement au double de l'angle d'inclinaison maximal de la goulotte par rapport à l'axe vertical O. Cette glissière 74 est disposée de telle manière que son rayon de courbure soit égal à la longueur de l'organe de commande 46 et que l'axe longitudinal des deux arbres de commande 70 et 72 passe par le centre de courbure de la glissière 74, ce centre de courbure devant être situé sur l'axe Y' de pivotement de l'organe de commande 46.

Un secteur denté 76 ayant la même courbure que la glissière 74 et une longueur légèrement supérieure à la moitié de celle-ci est montée de manière coulissante sur la face concave inférieure de la glissière 74. Une liaison rotative 78 est prévue entre l'extrémité de l'organe de commande 46 et l'une des deux extrémités de ce secteur denté 76. Cette liaison rotative 78 peut être réalisée simplement au moyen d'un roule-

ment prévu sur le secteur denté ou sur l'organe de commande 46 et d'un tourillon prévu sur l'autre de ces éléments et engagé dans ce roulement. Le secteur denté 76 forme une crémaillère avec un pignon 80 fixé à l'extrémité de l'arbre de commande intérieur 72 qui traverse coaxialement l'arbre extérieur 70.

L'unité motrice 68 est conçue pour actionner indépendamment les deux arbres de commande 70, 72. Une première vis sans fin 82 actionnée par un moteur non montré entraîne par l'intermédiaire d'un système de réduction composé d'une roue de vis sans fin 84 et des pignons 86, 88, l'arbre de commande extérieur 70. Sur cet arbre de commande 70 est fixé un second groupe d'entraînement comprenant un deuxième moteur, non montré, entraînant par l'intermédiaire d'une vis sans fin 90 et d'une roue de vis sans fin 92 l'arbre de commande intérieur 72. Etant donné que ce deuxième groupe tourne en bloc avec l'arbre de commande 70, son moteur doit être alimenté au moyen de contacts frottants bien connus en soi et non représentés sur la figure.

En supposant que seul le moteur actionnant la vis sans fin 82 tourne, on constate que l'ensemble formé par les deux arbres de commande 70, 72, ainsi que la roue de vis sans fin 92 et la vis sans fin 90, et le moteur qui entraîne celle-ci tournent à la vitesse dictée par le premier moteur. Il en résulte que la glissière 74 et le secteur 76 tournent également autour de l'axe longitudinal O' des arbres de commande et que l'organe de commande 46, à cause de la liaison rotative 78 est entraîné et évolue sur une surface conique. En supposant que la position de la figure 1 soit le point de départ, la figure 2 illustre la position de l'organe de commande 46 après une rotation de 180°. On voit également sur la figure 2 que la goulotte a subi un mouvement correspondant. Si l'on actionne uniquement le second moteur, la glissière 74 reste immobile, tandis que le pignon 80 fait coulisser le secteur 76 dans la glissière 74. Ceci provoque un changement d'inclinaison de l'organe de commande 46 et, par voie de conséquence, un changement de l'inclinaison de la goulotte 24 par rapport à l'axe vertical O.

Pour que la goulotte 24 décrive des cercles concentriques, il suffit par conséquent d'actionner le premier moteur pour faire tourner la glissière 74 et, après chaque tour complet de celle-ci, d'actionner le second moteur pour changer l'inclinaison de l'organe de commande 46 et celle de la goulotte 24.

Comme on peut le voir sur les figures 1 et 2, tout le dispositif de suspension et de commande, ainsi que la goulotte de distribution peuvent être démontés en bloc simplement en desserrant les brides 38 et en retirant tout l'ensemble à travers l'ouverture latérale dans la carcasse 34. Il suffit de placer la goulotte 24 dans la position selon la figure 2 et de dégager ou d'enlever le canal 22. Après cela, on bascule la goulotte dans la position selon la figure 1 d'où elle peut être retirée facilement sans la défaire de sa suspension. Ceci sera expliqué plus en détail par la suite.

On va décrire maintenant un deuxième mode de réalisation en référence aux figures 5 et 6. Ce deuxième mode de réalisation utilise les mêmes éléments de suspension que le mode de réalisation des figures précédentes, c'est-à-dire la fourche 26 et son mécanisme de transmission intérieur pour lequel on a utilisé les mêmes chiffres de référence. Toutefois, la disposition est différente, dans la mesure où la fourche, au lieu d'être disposée horizontalement comme sur les figures 1 à 4, est inclinée par rapport à l'axe horizontal. Son axe de pivotement X est également incliné, de même que son roulement de support 98 et la bride de fixation 96 par laquelle le carter de commande 94 est fixé sur la carcasse 100 de la tête 20 du four. Il est évident que cette disposition oblique facilite encore davantage l'opération de dégagement de la goulotte 24, étant donné que celle-ci, dans la position selon la figure 5, est disposée pratiquement dans le prolongement de l'axe de l'ouverture par laquelle elle est dégagée.

Quoique la disposition des éléments soit légèrement différente par rapport à la figure 1, le fonctionnement est toujours le même. En effet, comme le montre la figure 5a, le parallélisme entre l'axe de la goulotte 24 et l'organe de commande 46 est conservé et ces deux éléments tournent toujours autour d'un axe vertical. Ce qui change par rapport à la disposition du mode de réalisation précédent, c'est que le levier 58 n'est plus parallèle à l'organe de commande 46. De même, la liaison entre l'extrémité du mécanisme de transmission 50 et l'axe Y de la suspension de la goulotte, liaison devant être parallèle au levier 58, n'est plus disposée dans un plan diamétral de la goulotte 24. Il résulte de cette disposition différente du levier 58 et du point d'attaque du mécanisme de transmission 50 sur la goulotte 24 une réduction de la longueur totale de la fourche de suspension 26.

Sur les figures 5 et 6, on a représenté un deuxième mode de réalisation d'un mécanisme d'entraînement pour imprimer à l'organe de commande 46 le mouvement que l'on désire faire effectuer par la goulotte 24. Il est toutefois à noter que le mécanisme d'entraînement utilisé sur les figures 5 et 6 n'est pas lié à la disposition inclinée de la fourche 26 et que l'on pourrait tout aussi bien utiliser le mécanisme d'entraînement des figures 5 et 6 avec le mode de réalisation des figures 1 et 2 et vice versa.

Comme dans le mode de réalisation précédent, l'organe de commande 46 est relié au moyen d'une liaison rotative 102 à un secteur denté 104 coulissant sur une glissière 103, celle-ci ainsi que le secteur denté 104 ayant une courbure et une disposition analogues au mode de réalisation précédent. La glissière 103 est solidaire d'une cage rotative 106 supportée au moyen d'un roulement 108 dans le châssis du carter 94. Cette cage rotative 106 est pourvue d'une couronne dentée extérieure 110 formant engrenage avec un pignon 112 attaqué par un premier moteur électrique 114. Celui-ci fait par conséquent tourner

l'ensemble formé par la cage rotative 106, la glissière 103 et le secteur 104, ainsi que l'organe de commande 46 autour de l'axe vertical O', c'est-à-dire que la goulotte 24 évolue sur une surface conique à angle d'inclinaison constant autour de l'axe O.

Pour changer cet angle d'inclinaison de la goulotte, c'est-à-dire l'inclinaison de l'organe de commande 46 par rapport à l'axe O', il est prévu un second moteur 116 fixé sur la cage 106 et gravitant avec celle-ci autour de l'axe O'. Ce second moteur 116 est relié par l'intermédiaire d'un système d'engrenage à vis sans fin 118 à un pignon 120 formant crémaillère avec le secteur denté 104. L'alimentation du moteur 116 est également réalisée au moyen de contacts frottants non représentés sur la figure.

Les figures 11 et 11a montrent un troisième mode de réalisation qui se distingue essentiellement des précédents par la conception du système de suspension de la goulotte et du mécanisme d'entraînement de celle-ci. Ce mécanisme comporte également une fourche de suspension, représentée dans son ensemble par la référence 126 et comprenant un corps 128 sensiblement cylindrique logé et supporté dans le roulement 40 de la paroi séparant l'intérieur du four du carter de commande 32. Cette fourche 126 comporte également deux branches de suspension de la goulotte 24, seule la branche 130 étant visible.

Le mécanisme de transmission du mouvement engendré par l'organe de commande 46 est constitué essentiellement par un arbre de transmission rotatif 132 logé dans une paire de roulements 134, 136 à l'intérieur du corps 128 de la fourche 126. Le basculement de l'arbre de commande 48 est transmis, comme pour les autres modes de réalisation, par pivotement de la fourche 126 à l'intérieur du roulement 40. Par contre, le pivotement de l'arbre 48 autour de son axe est transformé à l'aide d'un couple 138 de pignons ou secteurs dentés coniques en une rotation de l'arbre 132 autour de l'axe X, tandis que cette rotation de l'arbre 132 est à nouveau transformée à l'aide d'un couple 140 de pignons ou secteurs dentés coniques en pivotement d'un arbre 142 monté parallèlement à l'arbre 48 dans le corps 128 de la fourche à l'extrémité opposée de celle de l'arbre 48. Ces transformations successives du pivotement de l'arbre 48 ressortent plus clairement de la figure 11a illustrant, par une vue du dessus, un schéma du principe de fonctionnement.

Le pivotement de cet arbre 142 est transformé au moyen d'un système de parallélogramme comprenant deux bras 144, 146 et deux tiges de raccordement 148 et 150 (voir également figure 11a) en pivotement de la goulotte 24 autour de son axe de suspension Y.

Le mécanisme de la figure 11 assure par conséquent également un parallélisme parfait entre l'axe de la goulotte 24 et l'axe de l'organe de commande 46. Il est donc possible de prévoir un mécanisme d'entraînement analogue à celui des figures 1 et 2, ou bien celui de la figure 6 pour entraîner l'organe de commande 46 et assurer la distribution de la matière de chargement suivant des cercles concentriques ou suivant une spirale. Sur la figure 11, on a représenté, à titre d'illustration, un système analogue à celui de la figure 1 et qui, de ce fait, ne sera plus décrit en détail en référence à la figure 11.

La figure 12 illustre une variante simplifiée du mode de la réalisation selon la figure 11. La goulotte 24 est supportée par une fourche 156 comprenant également un corps cylindrique 158 logé dans le roulement 40. Cette fourche comporte également deux branches entre lesquelles est suspendue la goulotte, seule la branche 160 étant visible.

Le pivotement de l'arbre de commande 48 est également transformé par un couple de secteurs dentés coniques 164 en une rotation d'un arbre 162 traversant coaxialement le corps 158 et supporté par des roulements et des joints. Cet arbre 162 porte à l'extrémité opposée à celle de l'arbre 48 un secteur denté conique 166 coopérant avec un autre secteur denté conique 168 fixé directement sur l'un des pivots de suspension de la goulotte.

La rotation de l'arbre 48 autour de son axe longitudinal est par conséquent également transformé en pivotement de la goulotte autour de l'axe Y, le pivotement autour d'une direction perpendiculaire à celle-ci étant assuré par les oscillations de la fourche 156 autour de son axe longitudinal X.

Alors que dans tous les modes de réalisation précédents, la fourche est conçue sous forme de caisson fermé, entourant complètement le mécanisme de transmission, dans le mode de réalisation selon la figure 12, seul le corps 158 de la fourche 156 est fermé, tandis que les deux secteurs dentés 166 et 168 évoluent dans l'atmosphère régnant au-dessus de la surface de chargement. Il y a lieu également de remarquer que le basculement de la goulotte 24 autour de l'axe Y n'est engendré que d'un seul des deux côtés de suspension.

Comme déjà mentionné ci-dessus, la fourche de suspension de la goulotte est, sauf en ce qui concerne le mode de réalisation selon la figure 12, conçue sous forme de caisson étanche et le mécanisme de transmission du mouvement de pivotement autour de l'axe Y évolue complètement à l'intérieur de ce caisson. Il était donc nécessaire d'avoir recours à des astuces pour suspendre la goulotte et lui communiquer le mouvement du mécanisme de transmission évoluant à l'intérieur de ce caisson. La conception particulière de cette suspension sera expliquée par la suite en référence aux figures 13 à 16.

Comme on peut le voir sur les figures 13 et 14, la goulotte 24 est portée par sa partie supérieure dans un berceau annulaire 180, dont la surface intérieure épouse parfaitement le contour tronconique de la goulotte 24. La goulotte peut, en plus, comme le montrent les figures, comporter un rebord supérieur 184 reposant sur un siège correspondant du berceau 180. Pour compléter la

fixation de la goulotte 24 dans le berceau 180 et éviter, par exemple qu'elle ne puisse, lors d'un démontage, tomber hors du berceau 180, on peut prévoir une bague de maintien 182 logée dans une rainure périphérique de la goulotte 24 et bordant la partie inférieure du berceau 180. Pour dégager la goulotte 24 de son berceau 180, il suffit donc simplement de sectionner la bague 182.

Le berceau 180 est solidaire d'un bras 186 en forme de « L » renversé dont l'extrémité inférieure est pourvue d'une ouverture dans laquelle est engagé un pivot 188 de la branche 54 de la bielle de transmission 50 (voir figures 7 à 10) se trouvant à l'intérieur de la fourche de suspension 26. Le bras 186 comporte également un alésage par lequel il est engagé sur un tourillon 190, autour duquel il peut tourner librement tout en étant porté par celui-ci. Ce tourillon 190 fait partie de la fourche de suspension et est, selon un mode de réalisation avantageux, prévu sur la face intérieure d'un couvercle 192 soudé ou vissé sur l'ouverture 62 dont il était déjà question en référence aux figures 7 et 8. Ce couvercle 192 comporte d'ailleurs un couvercle auxiliaire 194 prévu de façon à permettre l'accès à l'articulation entre le pivot 188 et le bras 186, notamment pour le montage et le démontage d'une bague de maintien sur le pivot 188.

Il est évident qu'un dispositif analogue et symétrique est prévu de l'autre côté de la goulotte pour assurer le maintien et la liaison entre le berceau 180 et les branches 28 et 52 de la fourche de suspension, et de la bielle de transmission. On voit donc que le berceau 180 et, par conséquent, la goulotte 24, sont portés par les deux tourillons 190 de la fourche de suspension, alors que le mouvement de la bielle de transmission 50 est transformé par les bras 186 en pivotement de la goulotte 24 autour des tourillons 190, c'est-à-dire de l'axe Y.

Pour permettre le démontage du berceau 180 et de la fourche de suspension 26, il est prévu une fixation amovible entre le berceau 180 et chacun des deux bras 186, cette fixation amovible étant symbolisée par la vis 196. A cet effet, le berceau 180 comporte de chaque côté un flasque sur lequel vient s'appliquer un flasque correspondant d'un bras 186 en vue du serrage au moyen de la vis 196. Pour assurer la rigidité nécessaire et éviter une rotation entre ces deux flasques, ceux-ci sont pourvus chacun d'une couronne de stries radiales 198 qui se pénètrent mutuellement (voir figures 13a et 14a). Ces stries empêchent toute rotation fortuite du bras 186 par rapport au berceau 180 ou vice versa et assurent, de ce fait, que le mouvement de la bielle de transmission 50 soit bien transformé en pivotement de la goulotte 24 autour de l'axe Y, plutôt qu'en frottement entre les bras 186 et le berceau 180 par suite d'un manque de serrage des vis 196.

Il est à noter que ces vis 196 ne sont accessibles qu'après le dégagement de la goulotte 24 de son berceau 180. Ceci est bien entendu un avantage dans la mesure où cela constitue une garantie de la durabilité de la fixation.

Selon une autre particularité de l'invention, on profite du fait que la fourche de suspension est réalisée sous forme de caisson fermé et de la réalisation de la suspension selon les figures 13 et 14 pour refroidir et éventuellement lubrifier la suspension de la goulotte à travers la fourche de suspension. A cet effet, la connexion entre la fourche de suspension et le berceau 180 est rendue étanche au moyen d'une bague d'étanchéité 200, ou d'un autre moyen approprié convenant à cet effet, et entourant les bras 186 au niveau de leur passage à travers la paroi intérieure des branches 28 et 30 de la fourche de suspension 26.

Pour les besoins du refroidissement et éventuellement de la lubrification, on pourra utiliser un gaz ou un liquide. A titre d'exemple, on pourrait citer un mélange d'eau et d'un additif ayant des propriétés lubrifiantes, anti-corrosives et éventuellement et anti-bactériennes. De tels liquides ou additifs sont bien connus dans les techniques hydrauliques à l'eau et sont couramment utilisés comme liquides hydrauliques.

L'admission de ce fluide pourra être réalisée, comme montré notamment sur la figure 1, à travers un manchon 202 solidaire du corps 44 de la fourche de suspension 26, et supporté de façon rotative dans la paroi arrière du boîtier de commandes 32. La réalisation peut comporter un raccord rotatif 208 relié à une ou, de préférence, deux conduites 204, 206 d'admission du fluide en question. Ce fluide circule ensuite à travers deux conduites 210, 212 qui sortent du manchon 202, qui longent les parois extérieures de la fourche 26 et qui pénètrent à l'intérieur du four en passant entre les parois de la fourche de suspension et le roulement 40, de façon à pouvoir suivre le mouvement de pivotement de la fourche 26 autour de l'axe X. Ces conduites 210, 212 pénètrent respectivement dans les deux branches 28 et 30 de la fourche de suspension 26, ceci à travers un alésage 214, coaxial par rapport à l'axe Y dans chacun des tourillons 190.

La circulation sera décrite en référence aux figures 13 à 16. Comme on peut le voir sur ces figures, le berceau 180 comporte, en vue de son refroidissement, deux canaux intérieurs semi-sphériques 220, 222, séparés entre eux par une cloison 224 au niveau de chaque suspension. Chacun des canaux 220 et 222 est relié à l'alésage 214 du tourillon correspondant à travers une conduite interne traversant les flasques striés 198 et une partie du bras correspondant 186. La figure 13 montre la conduite interne 216 reliant le canal 220 à la conduite 212 à travers son tourillon correspondant 190. Le canal 222 est relié de la même manière, sur le côté opposé, à la conduite 210.

Chacun des canaux 220 et 222 dans le berceau 180 comporte une conduite de sortie 218 (voir figure 14) reliant le canal concerné à l'intérieur de chacune des branches 28 et 30. A partir de là, le fluide remplit tout l'espace intérieur de la fourche de suspension et quitte celle-ci à travers le man-

chon 202 et une conduite de sortie 223. Il est à noter que les deux conduites intérieures 216, 218 sont placées côte à côte comme le montrent les figures 13a, 14a et 15, leur espacement correspondant à la cloison 224 entre les canaux 220 et 222.

La circulation du fluide est schématisée sur les figures par les flèches et ressort clairement de la figure 16. Ce refroidissement du berceau 180 de la goulotte et de la fourche de suspension 26 réduit considérablement l'influence de la température élevée sur les organes mobiles et est une garantie certaine d'une durée plus longue de ceux-ci. Etant donné en outre que les organes mobiles baignent complètement dans ce fluide, ils en subissent efficacement l'action lubrifiante. Pour que ce fluide exerce efficacement son action de refroidissement, il est nécessaire de le renouveler ou de le refroidir si on l'utilise en circuit fermé. La figure 16 montre une réalisation avec un circuit fermé. La conduite de sortie 223 dirige le fluide de refroidissement à travers un serpentin 228 baignant dans le liquide réfrigérant d'un échangeur thermique 226. La circulation est assurée par deux pompes 230, 232 recueillant le fluide à la sortie de l'échangeur 226 et l'expulsant respectivement dans les conduites d'admission 204, 206 à travers des filtres 234 et 236 connus en soi. Il serait possible de ne prévoir qu'une seule pompe, mais pour assurer une répartition uniforme dans les deux conduites 210 et 212, il est préférable d'en utiliser deux.

Selon une autre particularité de l'invention, on règle la pression du fluide de refroidissement pour l'adapter à la pression régnant à l'intérieur du four. Ceci permet de supprimer les pressions différentielles de part et d'autre du joint d'étanchéité et réduit considérablement les risques de fuite. A cet effet, il est prévu un dispositif d'égalisation de pression 238 destiné à augmenter ou à diminuer la pression du fluide de refroidissement en fonction des fluctuations de pression à l'intérieur du four. Cette fonction peut être remplie par un dispositif connu en soi comprenant un diaphragme 240 dont l'un des côtés est exposé à la pression régnant à l'intérieur du four, par exemple à travers un filtre 242 et dont l'autre côté est en contact avec le fluide de refroidissement.

La conduite 244 désigne une conduite reliant le circuit de refroidissement à une réserve en fluide de refroidissement pour assurer que le circuit soit toujours rempli.

Comme déjà mentionné précédemment, la présente invention permet un démontage et remontage extrêmement facile de la goulotte et plus particulièrement lorsqu'on a adopté la configuration inclinée selon la figure 5. On va décrire maintenant en référence aux figures 17, 18 et 19 un système simple pour effectuer ce remplacement. A cet effet, il est prévu un chariot 250 circulant sur une paire de rails 252 et pourvu d'un bras de levage 256 actionné par un vérin hydraulique 254. Ce bras de levage 256 est conçu pour être rendu solidaire du carter 94 et pour pouvoir supporter l'ensemble formé par le carter 94, la goulotte 24 et le mécanisme d'entraînement après libération de la fixation à la bride 96.

Par ailleurs, on voit que le canal d'alimentation vertical est divisé en deux pièces indépendantes, à savoir une pièce supérieure 22a en forme d'entonnoir destinée à rester en place et une pièce inférieure cylindrique 22b amovible. Cette dernière est maintenue en place, c'est-à-dire dans le prolongement de la pièce supérieure 22a au moyen de plusieurs (au moins trois) étançons 260 disposés à intervalles réguliers autour du canal 22 dans la carcasse 100 de la tête 20 du four. Ces étançons maintiennent simplement la partie inférieure 22b par pénétration dans une gorge circulaire 258 prévue, à cet effet, autour de cette partie inférieure 22b du canal. Il est prévu un système de verrouillage, non montré, pour maintenir ces étançons dans la position enfoncée selon la figure 17 pour assurer le maintien du canal 22.

La partie inférieure 22b du canal comporte en outre un crochet latéral extérieur 262 destiné à coopérer, par pénétration, avec un ergot 264 prévu sur le bord supérieur de la goulotte 24 et, par coincement, avec une encoche formée en dessous de l'ergot 264 par une pièce appropriée 226 soudée sur la goulotte 24.

On va décrire maintenant l'opération de démontage de la goulotte 24 en se référant successivement aux figures 17, 18 et 19. La première opération consiste à solidariser le bras de levage 256 du chariot 250 avec la paroi du carter 94. Après cela on peut dévisser la fixation au niveau de la bride 96. L'ensemble formé par la goulotte 24, le carter 94 et son contenu repose dès lors sur le chariot 250.

Ensuite on soulève légèrement le bras 256 pour faire pénétrer l'ergot 264 dans une ouverture prévue à cet effet dans le crochet 262 (voir figure 18). Ensusite, on libère chacun des étançons 260 et on les extrait jusqu'à la libération de la partie inférieure 22b du canal d'alimentation. Cette partie ne se trouve désormais soutenue que par l'intermédiaire du crochet 262. Dès lors, on peut faire reculer le chariot 250 pour amener la goulotte 24 et la partie 22b du canal d'alimentation en direction de l'ouverture de dégagement (voir figure 19). L'action conjuguée du recul du chariot et du levage par le bras 256 permet le dégagement complet de la goulotte 24, coiffée de la partie 22b à travers l'ouverture de sortie. Il est à noter que lors de cette opération de dégagement, la partie 22b reste accrochée dans une position stable, étant donné que son crochet 262 est coincé derrière la pièce 266. Le remontage comporte évidemment les mêmes opérations, dans l'ordre inverse.

Sur la figure 20, qui montre un deuxième mode de réalisation d'un système de démontage et de remontage de la goulotte 24, le canal d'alimentation vertical 22 est également divisé en deux parties 22c et 22d. Dans ce deuxième mode de réalisation, la partie inférieure 22d, qui est également indépendante de la partie supérieure 22c, est suspendue à un bras pivotant 270 traversant la carcasse 100 de la tête du four. A l'extérieur, ce

bras pivotant 270 peut être actionné par un moyen approprié, tel qu'un moteur, un vérin ou même une manivelle, afin de faire pivoter la partie inférieure 22d de la position centrale vers la position de dégagement illustrée sur la figure 20. Dans cette position, la goulotte 24 peut être dégagée de la même manière que décrite précédemment en référence aux figures 17 à 19, à l'aide d'un chariot analogue 250, sans que la goulotte heurte le canal d'alimentation vertical 22.

Les figures 21 et 22 montrent une variante avantageuse du mécanisme selon la figure 5 pour actionner l'organe de commande 46. Dans ce mode de réalisation, il est également prévu une cage rotative 280 supportée dans le châssis du carter 94 et pouvant tourner librement par rapport à celui-ci grâce à des roulements 282. Une double glissière 274 en arc de cercle, dont la courbure est également située sur l'axe Y' de rotation de l'organe de commande 46 est solidaire de la partie inférieure de cette cage rotative 280. Entre les deux branches de cette double glissière 274 glisse, comme pour les modes de réalisation précédents, un secteur denté 276 dont la connexion avec l'organe de commande 46 est assurée par une liaison rotative 278 transformant la rotation, autour de l'axe O' du secteur denté 276 en pivotement de l'organe de commande 46 autour de ce même axe. La rotation de la cage 280 autour de l'axe O' dérive d'une vis sans fin 284 entraînée par un moteur non montré et transmettant le mouvement à la cage 280 par l'intermédiaire d'un système de réduction comprenant une roue de vis sans fin 286 et un pignon 288.

Le secteur denté 276 comporte, comme le montre la figure 22, deux rangées d'engrenages formant crémaillère avec deux pignons 290, 292 portés par un arbre rotatif transversal à l'intérieur de la cage 280. Entre ces deux pignons 290 et 292 se trouve une roue de vis sans fin 294, portée par le même arbre, et susceptible d'être entraîné par l'intermédiaire d'une vis sans fin 296, d'un couple de pignons réducteurs 298 et d'un arbre 300 traversant la cage suivant l'axe O'. Cet arbre 300 est solidaire du rotor 302 d'un moteur 301 dont le stator et le boîtier sont représentés respectivement par les références 304 et 306. La particularité de ce moteur 301 est que son boîtier 306 est fixé sur le châssis du carter 94 et, par conséquent, fixe, et qu'il soit disposé de telle sorte que son rotor 302 et son stator 304 soient concentriques par rapport à l'axe O'. Il est prévu en outre un moyen pour rendre le rotor 302 et l'arbre 300 solidaires en rotation de la cage 280 et de l'en libérer. Sur la figure, on a indiqué schématiquement, à titre d'illustration, un frein électromagnétique constitué d'un disque 308 solidaire de l'arbre 300 et de plusieurs patins 310 pouvant être appliqués, par voie électrodynamique contre le disque 308 pour solidariser celui-ci, en rotation de la cage 280.

En supposant que l'on veuille faire tourner la goulotte à inclinaison constante autour de l'axe vertical du four, c'est-à-dire que l'organe de commande 46 soit amené à effectuer un mouvement de précession correspondant autour de l'axe O' et à inclinaison constante, on fait tourner la cage 280 par l'intermédiaire de la vis sans fin 284, le moteur 301 restant hors service. Dans ce cas, le frein électrodynamique assurant la liaison entre la cage tournante 280 et l'arbre 300 doit être fermé, de sorte que l'ensemble formé par la glissière 274, le secteur denté 276, la cage 280, les pignons que cette dernière renferme, ainsi que l'arbre 300 et le rotor 302 du moteur 301 tourne en bloc autour de l'axe O' à la vitesse dictée par la vis sans fin 284 entraînée par son moteur. Cette vitesse angulaire autour de l'axe O' sera, par exemple, de huit tours par minute, si l'on utilise la même vitesse que celle des goulottes rotatives utilisées actuellement.

En supposant qu'il s'agisse de faire changer l'angle d'inclinaison de la goulotte par rapport à la verticale, sans qu'elle tourne, c'est-à-dire de changer l'inclinaison de l'organe de commande 46, la cage 280 doit rester immobile et le moteur qui l'actionne reste hors service. L'embrayage électromagnétique entre la cage 280 et le rotor 302 du moteur 301 est ouvert et celui-ci est rendu indépendant de la cage 280. En actionnant dès lors ce moteur, l'arbre 300 fera pivoter, par l'intermédiaire des différents pignons, le secteur denté 276 et l'organe de commande 46.

Il est bien entendu également possible de changer l'inclinaison de la goulotte lors de sa rotation autour de l'axe vertical pour lui faire décrire un genre de spirale. Dans ce cas, les deux moteurs seront, momentanément, actionnés en même temps, et pour cela, il faut que l'embrayage électromagnétique entre l'arbre 300 et la cage 280 soit ouvert.

Il faut toutefois noter que, lorsque les deux moteurs tournent simultanément, l'action du moteur 301 peut être très légèrement différente suivant le sens de rotation de l'autre moteur, ou suivant qu'il s'agit de faire monter ou de faire descendre la goulotte. En effet, lorsque par suite de l'action du premier moteur, la cage 280 tourne, le rotor 302 tourne à la même vitesse, c'est-à-dire environ huit tours par minute. Par conséquent, ces huit tours s'ajoutent au, ou se déduisent du nombre de tours imprimés au rotor 302 par l'action du stator 304. Autrement dit, suivant le sens de rotation, il y a une différence de seize tours par minute. Sachant toutefois que, lorsque le moteur 301 est actionné, il tourne à environ mille cinq cents tours par minute, cette différence théorique correspond approximativement à un pour cent, ce qui, du point de vue pratique, peut être considéré comme nul.

La référence 312 représente un dispositif de simulation et de reproduction du mouvement basculant de la goulotte, qui est basé sur la détection du nombre de tours réels du rotor 302 du moteur 300. Ce système de simulation peut, par exemple, être constitué par un jeu miniaturisé d'engrenages différentiels et planétaires, dont le mouvement est transmis dans un dispositif 314

pour la surveillance et la commande, automatiques ou non, du déplacement de la goulotte de distribution 24. Ce dispositif 314 peut, bien entendu, également renseigner l'opérateur en permanence sur l'inclinaison exacte de la goulotte.

L'avantage du dispositif d'entraînement des figures 21 et 22 par rapport au dispositif similaire de la figure 5, est que le moteur 301 est monté autour de l'axe O' et peut être fixe. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir des contacts frottants pour assurer son alimentation, contrairement au mode de réalisation de la figure 5, où le moteur 116 est excentrique par rapport à l'axe O' et effectue un mouvement giratoire autour de celle-ci.

Les figures 23 et 24 illustrent un mode de réalisation simple et efficace de la liaison entre les mécanismes d'entraînement et l'organe de commande et applicable aux différents modes de réalisations décrits ci-dessus. Une glissière 320, correspondant aux glissières 74, 103, ou 274, a un profil en « U » renversé, dans le creux duquel glisse le secteur 324. Cette glissière 320 ne forme, en fait, qu'un rail de guidage pour ce secteur denté 324.

L'organe de commande 322 en forme d'étrier comporte une tige tronconique 326 engagée à travers une paire de roulements 328 et 330 logée dans un alésage prévu à cet effet dans le secteur denté 324. Cette paire de roulement 328, 330 permet par conséquent un pivotement autour de l'axe 338 entre la tige 326 et le secteur 324 lors de la rotation de celui-ci autour de l'axe O'.

Il est à noter que tout autre élément de liaison entre l'organe de commande 322 et le secteur denté 324 est superflu, les deux roulements 328 et 330 pouvant être maintenus automatiquement en place par la forme conique de la tige 326 et de l'alésage 336.

La référence 332 désigne le pignon coopérant avec le secteur denté 324 pour faire glisser celui-ci dans la glissière 320. Ce pignon est prévu au fond de la glissière 320 entre les deux flancs de guidage de celle-ci et est porté par un arbre 334 entraîné par une roue de vis sans fin 340.

On va décrire maintenant en référence aux figures 25 et 26 un mode de réalisation d'un mécanisme d'entraînement de la goulotte, de conception légèrement différente par rapport à ceux décrits précédemment. Le principe de base reste néanmoins le même, c'est-à-dire qu'on imprime à un organe de commande, représenté par la référence 350 un mouvement de précession autour d'un axe O' analogue au mouvement que doit effectuer la goulotte dans le four autour de l'axe vertical du four parallèle à l'axe O'.

L'organe de commande 350 est constitué par un secteur denté 352 pouvant pivoter autour d'un axe de rotation 360 supporté par deux consoles 362, 364 solidaires d'un plateau rotatif 366. L'organe de commande 350 comporte, en outre, une tige 354 dont l'axe longitudinal est parallèle à l'axe longitudinal de la goulotte et qui peut pivoter dans un socle 358 grâce à une liaison rotative assurée par un ou plusieurs roulements 356. Le ou les roulements 356 correspondent en fait aux roulements 328 et 330 décrits en relation avec les figures 23 et 24 et exercent la même fonction, c'est-à-dire permettre un pivotement relatif entre le socle 358 et la tige 354.

Le mécanisme de commande illustré sur les figures 25 et 26 implique la présence d'une fourche de suspension de la goulotte conçue sous forme de double fourche représentée par la référence 370 sur les figures 27 et 28. Cette double fourche 370 comporte une paire de branches 372, 374 pour la suspension de la goulotte oscillante représentée schématiquement par la référence 376 et une paire de branches 378, 380 entre lesquelles est monté le socle 358 subissant le mouvement de précession imposé par l'organe de commande 350.

Le socle 358 fait partie d'un arbre 382 correspondant, par exemple, à l'arbre 48 de la figure 1, et disposé suivant l'axe Y' parallèle à l'axe de suspension Y de la goulotte (voir également figure 28). Cet arbre 382 dont une partie seulement a été représentée sur la figure 25 traverse chacune des deux branches arrière 378 et 380 de la fourche 370. Les roulements 384 permettent la rotation de l'arbre 382 autour de l'axe Y', tandis que les moyens d'étanchéité, non montrés, permettent la circulation d'un liquide de refroidissement à l'intérieur de la fourche 370, comme expliqué précédemment en référence à la fourche 26. Le mouvement de pivotement de cet arbre 382 autour de l'axe Y' est transformé par l'intermédiaire d'un levier 386 en mouvement de translation d'un mécanisme de transmission 388 en forme de double fourche évoluant à l'intérieur de la fourche 370. Ce mouvement du mécanisme de transmission 388 est transmis à la goulotte comme dans les modes de réalisation précédents et engendre le pivotement de celle-ci autour de l'axe Y.

Pour faciliter le démontage, il est préférable de séparer le socle 358 de l'arbre 382, ce qui est matérialisé sur la figure par une vis 390 traversant axialement l'arbre 382 et assurant sa fixation au socle 358. Le contact entre le socle 358 et l'arbre 382 est, de façon avantageuse, réalisé par des flasques comprenant chacun une couronne de stries radiales comme décrit précédemment en référence aux figures 13a et 14a.

La conception de la branche 380 de la fourche 370 et sa liaison avec le socle 358 est analogue à la conception de la branche 378 et ne sera pas décrite en détail.

La rotation de l'organe de commande 350 autour de l'axe O' est occasionnée par la rotation du plateau rotatif 366 relié à un chassis fixe 368 grâce à un roulement 392. Le plateau rotatif 366 est pourvu d'une couronne dentée périphérique 394 coopérant avec un pignon 396, entraîné à son tour par un premier moteur, non montré, par l'intermédiaire d'une vis sans fin 398 et d'une roue de vis sans fin 400.

Le secteur 352 forme crémaillère avec un pignon 402 monté sur un arbre 404 entre les deux consoles 362 et 364. Cet arbre 404 est entraîné

par une roue de vis sans fin 406 dont la vis sans fin 408 reçoit le mouvement d'un pignon 410 susceptible de tourner autour de son propre axe et de graviter avec le plateau 366 autour de l'axe O'.

Le pignon 410 est attaqué par un pignon 420 fixé sur l'arbre de sortie 418 d'un moteur 412 dont le stator et le rotor sont désignés respectivement par 416 et 414. Le moteur 412 est, tout comme le moteur 300 des figures 21 et 22, monté de manière que l'axe de son rotor corresponde avec l'axe O', c'est-à-dire que la carcasse du moteur 412 peut être solidaire du châssis 368.

Le mécanisme illustré sur les figures 25 et 26 comporte un embrayage, symbolisé par la référence 422, analogue à l'embrayage représenté par les références 308 et 310 sur les figures 21 et 22, afin de rendre le rotor 412 solidaire en rotation du plateau rotatif 366 ou de l'en libérer. A cet effet, l'arbre 418 portant le rotor 414 est mobile dans le sens axial et subit, en permanence, l'action d'un ressort 424 tendant à faire occuper au rotor 414 la position illustrée sur les figures, position correspondant à la fermeture de l'embrayage 422, ce qui rend le rotor 414 solidaire du plateau 366. Lorsque le stator 416 est mis sous tension, le rotor 414 est attiré, par voie électromagnétique, contre l'action du ressort 424. Par suite de cette attraction, le rotor 414 remonte contre le stator 416, ce qui fait remonter le pignon 420 et ouvrir l'embrayage 422 pour libérer le rotor 414 du plateau rotatif 366.

Les références 426 et 428 désignent respectivement un dispositif de simulation et de reproduction du mouvement de la goulotte, et un dispositif pour la surveillance et la commande automatiques analogue au dispositif correspondant représenté par les références 312 et 314 sur les figures 21 et 22.

Le fonctionnement du mécanisme d'entraînement selon les figures 25 et 26 est analogue à celui des figures 21 et 22. Pour faire tourner la goulotte autour de l'axe central O à inclinaison fixe et constante, il suffit d'actionner le premier moteur entraînant le plateau rotatif 366, de déconnecter le moteur 412, ce qui ferme l'embrayage 422 et rend le motor 414 de ce moteur solidaire du plateau 366. En supposant que le secteur denté 352 occupe la position montrée sur la figure 25, la rotation du plateau 366 provoque un mouvement de précession conique de la tige 354 autour de l'axe O' et, par suite de la liaison rotative de cette tige 354 avec le socle 358 et les deux branches 378 et 380 de la fourche, d'une part, et le mécanisme 388 de translation du mouvement à l'intérieur de la fourche, la goulotte effectue un mouvement correspondant exactement à celui de la tige 354 avec la même inclinaison par rapport à l'axe vertical du four que l'axe de la tige 354 par rapport à l'axe O'.

Le changement d'inclinaison de la tige 354 par rapport à l'axe O' et le changement correspondant de l'inclinaison de la goulotte sont réalisés en actionnant le moteur 412. Ceci a pour effet d'attirer le rotor 414 vers le stator 416, de libérer l'embrayage 422 et, par la rotation du rotor 414, de faire tourner le pignon 402 constituant la crémaillère avec le secteur denté 352.

Comme dans le mode de réalisation précédent, la vitesse de rotation du moteur 412 est différente suivant son propre sens de rotation et suivant le sens de rotation de l'autre moteur, étant donné que l'effet de celui-ci se répercute sur la vitesse angulaire du rotor 414. Ici aussi, il s'agit d'une différence théorique ne correspondant approximativement qu'à un pour cent de la vitesse totale du moteur, ce qui, du point de vue pratique, peut être considéré comme nul.

Il est bien entendu possible de combiner entre eux les différents modes de réalisation décrits ci-dessus. Ainsi, par exemple, il est possible d'utiliser un organe de commande analogue à l'organe 350 avec sa liaison particulière avec la fourche de suspension de la goulotte, dans chacun des modes de réalisation décrits plus haut, notamment celui de la figure 5 avec la fourche de suspension inclinée. Il est également possible de permuter entre eux les différents systèmes moteurs que l'on vient de présenter pour actionner l'organe de commande. Dans ce contexte, il est à noter que malgré le fait qu'on ait présenté plusieurs systèmes moteurs pour actionner l'organe de commande, toutes les possibilités de variantes n'ont pas été exploitées. Il est, par exemple possible, d'utiliser pour chacun des modes de réalisation un système moteur analogue à celui proposé dans la demande de brevet français FR-A-2 433 722 ou dans le brevet français FR-C-2 189 516.

Revendications

1. Procédé pour actionner une goulotte oscillante, suspendue dans une enceinte sous pression entre deux branches d'une fourche dont le corps traverse la paroi latérale de ladite enceinte, la goulotte pouvant pivoter autour de son axe de suspension entre les deux branches de la fourche, alors que ladite fourche peut pivoter autour de son axe longitudinal qui est disposé orthogonalement par rapport audit axe de suspension de la goulotte, caractérisé en ce que le mouvement que doit effectuer la goulotte est imprimé, au moyen d'un mécanisme d'entraînement approprié à un organe de commande oscillant ayant le même degré de liberté que la goulotte, mais monté à l'extérieur de l'enceinte, et en ce que, au moyen d'une transmission appropriée, on reproduit le mouvement de l'organe de commande sur la goulotte.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on imprime à l'organe de commande un mouvement de précession conique autour d'un axe parallèle à l'axe central autour duquel doit évoluer la goulotte.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, après chaque révolution de l'organe de commande autout dudit axe, on

change l'inclinaison de l'organe de commande par rapport à cet axe.

4. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le corps de la fourche (26, 370) de suspension de la goulotte (24, 376) est logé et supporté dans un roulement (40) monté dans la paroi latérale (34) de l'enceinte (20), caractérisé en ce que ledit organe de commande (46, 322, 350) est monté sur un axe (Y') de pivotement traversant la fourche (26, 370), à l'extérieur de l'enceinte, parallèlement à l'axe de suspension (Y) de la goulotte (24, 376), en ce que au moins le corps de la fourche (26, 370) est creux et renferme un mécanisme de transmission pour transformer un pivotement de l'organe de commande (46, 322, 350) autour de son axe de pivotement en un pivotement correspondant de la goulotte (24, 376) autour de son axe de suspension.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'organe de commande est conçu sous forme d'un bras (46, 322) parallèle à l'axe de la goulotte et son mécanisme d'entraînement comporte une glissière courbe (74, 103, 274, 320) en arc de cercle dont l'angle est sensiblement égal au double de l'angle d'inclinaison maximal de la goulotte (24) par rapport à la verticale dont le rayon de courbure correspond à la longueur de l'organe de commande (46, 322) et qui est monté de telle manière que son centre de courbure soit situé sur l'axe de pivotement (Y') de l'organe de commande (46, 322), en ce qu'il est prévu un secteur denté (76, 104, 276, 324) monté de manière coulissante sur la glissière (74, 103, 274, 320), ce secteur (76, 104, 276, 324) ayant la même courbure que la glissière (74, 103, 274, 320) et une longueur légèrement supérieure à la moitié de celle-ci, une liaison rotative (78, 102, 278, 328, 330) entre l'une des extrémités de ce secteur (76, 104, 276, 324) et l'organe de commande (46, 322), des premiers moyens pour faire tourner la glissière (74, 103, 274, 320) et le secteur denté (76, 104, 276, 324) autour d'un axe (O') parallèle à l'axe central (O) autour duquel doit évoluer la goulotte (24) et des seconds moyens pour faire glisser le secteur denté (76, 104, 276, 324) dans la glissière (74, 103, 274, 320) et changer l'inclinaison de l'organe de commande (46, 322) par rapport à l'axe (O') autour duquel tourne la glissière (74, 103, 274, 320) par suite de l'action desdits premiers moyens.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite glissière (320) comporte un canal en forme de « U » servant au guidage du secteur denté (324) en ce que celui-ci comporte un alésage (336) dans lequel pénètre une tige (326) de l'organe de commande (322) et en ce qu'il est prévu une paire de roulements (328, 330) entre la tige tronconique (326) de l'organe de commande (322) et la paroi intérieure de l'alésage (336) pour permettre un pivotement relatif entre l'organe de commande (322) et l'alésage (336) autour de l'axe de celui-ci.

7. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'organe de commande (350) comporte un secteur denté (352) pivotable autour d'un axe de rotation correspondant à l'axe longitudinal (X) de la fourche (370) et supporté par deux consoles (362, 364) susceptibles de tourner autour d'un axe de rotation (O') parallèle à l'axe (O) autour duquel doit tourner la goulotte (24) et une tige (354) dont l'axe longitudinal est parallèle à l'axe longitudinal de la goulotte (24) et qui est relié par une liaison rotative (356) à un socle (358) incorporé dans un arbre (382) dont l'axe (Y') croise ledit axe de pivotement de l'organe de commande (350), en ce que le mécanisme d'entraînement de l'organe de commande (352) comporte des premiers moyens pour faire tourner lesdites consoles (362, 364) autour de leur axe de rotation (O') et des seconds moyens, indépendants des premiers pour changer l'inclinaison de la tige (354) par rapport audit axe de rotation (O').

8. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le mécanisme de transmission est constitué par une bielle (50) en forme de bident susceptible de coulisser dans le sens de l'axe longitudinal de la fourche de suspension (26) et reliée, à cet effet, à son extrémité extérieure, par l'intermédiaire d'un levier (58) à l'axe de pivotement de l'organe de commande (46, 322) et, par ses deux extrémités opposés, à deux bras solidaires de la goulotte (24) par son axe de suspension, la longueur de la bielle (50) étant telle que l'axe longitudinal de la goulotte (24) soit parallèle audit levier (58).

9. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la fourche de suspension est conçue en forme de double fourche (370) comprenant à l'une de ses extrémités deux branches (372, 374) pour la suspension de la goulotte (376) et, à l'extrémité opposée, deux branches (380, 382) entre lesquelles est prévu le socle (358) comprenant une liaison rotative avec l'organe de commande (350) et faisant partie d'un arbre (382) traversant les deux branches (380, 382) de la fourche (370) parallèlement à l'axe (Y) de suspension de la goulotte (376).

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le mécanisme de transmission est constitué par une bielle en forme de double fourche (388) comprenant à l'une de ses extrémités deux branches reliées respectivement par un levier (386) audit arbre (382) comprenant le socle (358) de l'organe de commande (350) et à l'extrémité opposée, deux branches reliées respectivement par deux bras à l'axe de suspension (Y) de la goulotte (376), la longueur de la bielle étant telle que l'axe longitudinal de la goulotte (376) soit parallèle à la tige (354) de l'organe de commande (350) pouvant pivoter dans ledit socle (358).

11. Dispositif selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que le mécanisme de transmission est constitué par un arbre de transmission rotatif (132, 162) pourvu à chacune de ses extrémités de pignons coniques segmentés subissant l'action d'une roue dentée conique fixée sur l'axe (48) de pivotement de l'organe de commande (46), l'autre transmettant le mouvement de rotation sur un secteur denté relié à l'axe

(Y) de suspension de la goulotte.

12. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit secteur denté est relié à l'axe de suspension de la goulotte par l'intermédiaire de deux parallélogrammes déformables (144, 146, 158, 150).

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, caractérisé en ce que la goulotte (24) est portée par un berceau annulaire (180) dans lequel elle repose par sa forme tronconique et/ou un rebord supérieur (184).

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que les bras (186) actionnés par le mécanisme de transmission se trouvant à l'intérieur de la fourche (26) ont un profil en forme de « L » dont l'une des branches est articulée sur l'une des branches de la bielle de transmission (54) dont l'autre branche est solidaire du berceau de suspension (180) de la goulotte (24) et qui comporte en outre un alésage porté par et pouvant pivoter autour d'un tourillon (190) à l'intérieur de chacune des deux branches de suspension de la fourche (26).

15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que la liaison entre le berceau de suspension (180) de la goulotte (24) et chacun des bras (186) est amovible et est réalisé au moyen de flasques appliqués l'un sur l'autre et comportant chacun une couronne de stries radiales (198) se pénétrant mutuellement, le serrage étant assuré par une vis (196).

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que ladite vis (196) est engagée du côté intérieur du berceau (180) et n'est accessible qu'après dégagement de la goulotte (24).

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 ou 7, caractérisé en ce que ladite glissière (74, 103, 274, 320) ou lesdites consoles (362, 364) sont montées à l'extrémité d'un premier arbre de commande creux rotatif (70), entraîné par un premier moteur, et en ce qu'un second arbre rotatif (72), disposé coaxialement à l'intérieur du premier (70), est monté de façon à pouvoir tourner indépendamment de celui-ci, et comporte à l'une de ses extrémités un pignon (80) formant crémaillère avec ledit secteur denté (76) et dont l'autre extrémité est entraînée par un second moteur, indépendant du premier, mais monté sur un châssis solidaire de l'arbre creux rotatif (70) entraîné par le premier moteur.

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 ou 7, caractérisé en ce que la glissière (74, 103, 274, 320) ou les consoles (362, 364) font partie d'une cage rotative (106, 280), ou d'un plateau rotatif (366), pourvu d'une couronne denté extérieure (110, 394) entraînée par un premier moteur (114) pour faire tourner la cage (106, 280) ou le plateau (366), avec la glissière (74, 103, 274, 320) et le secteur denté (104, 276, 324) autour d'un axe (O') parallèle à l'axe central (O) autour duquel doit évoluer la goulotte (24), tandis qu'un second moteur (116, 301, 412) indépendant du premier agit par l'intermédiaire d'un système de réduction sur des pignons (120, 292, 402) formant crémaillère avec le secteur denté (104, 276, 324) pour changer l'inclinaison de l'organe de commande (46, 350) par rapport audit axe de rotation (O').

19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que le second moteur (116) est monté sur ladite cage (106, 280) ou plateau (366) en dehors de son axe de rotation (O') et gravite avec la cage (106, 280) ou le plateau (366) autour de cet axe de rotation (O'), l'alimentation de ce second moteur étant réalisée par des contacts électriques frottants.

20. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que le second moteur (301, 412) est monté sur l'axe de rotation (O') de la cage (106, 280) ou du plateau (366), en ce que sa carcasse (306) est fixée au châssis fixe du dispositif et en ce qu'il est prévu un dispositif d'embrayage pour rendre le rotor (302, 414) de ce moteur (301, 412) solidaire de ladite cage (106, 280) ou du plateau (366) et pour l'en libérer.

21. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que ledit embrayage est constitué par un disque (308) fixé sur l'arbre de sortie du moteur (301) et par des patins (310) fixés sur la cage (280) ou sur le plateau (366) et déplaçables par voie électromagnétique, contre ledit disque (308) pour rendre celui-ci solidaire de la cage (280) ou du plateau (366), ces patins (310) étant actionnés avec la mise sous tension du moteur (301) pour être appliqués contre le disque (308) lorsque le moteur (301) est alimenté et être hors contact avec le disque (308) lorsque le moteur (301) n'est pas alimenté.

22. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'embrayage (422) est prévu entre un pignon (420) solidaire de l'arbre de sortie (418) du moteur (412) faisant partie du système de réduction entre ce moteur (412) et le pignon (402) formant crémaillère avec le secteur denté (352) d'une part, et la cage (280), ou le plateau (366), en ce que l'arbre de sortie (418) et le rotor (414) du moteur (412) sont mobiles dans le sens axial du moteur (412) et subissent en permanence l'action d'un ressort (424) tendant à assurer le contact de l'embrayage entre ledit pignon (420) et la cage (280) ou le plateau (366), ce contact étant rompu par l'attraction du rotor (414) dans le stator (416) suite à la mise sous tension de celui-ci et contre l'action du ressort (424).

23. Installation de chargement d'un four à cuve comprenant un canal d'alimentation vertical (22) monté dans la tête du four (20) et reliant un ou plusieurs sas de chargement extérieurs à l'intérieur du four, une goulotte oscillante (24) de distribution de la matière de chargement montée immédiatement en aval du canal (22), caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 22 pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.

24. Installation selon la revendication 23, caractérisée en ce que tout le dispositif de suspension et de commande de la goulotte (24), y compris le mécanisme d'entraînement de l'organe de commande (46, 322, 350) et le roule-

ment (40) dans lequel est logée la fourche de suspension (26, 370) est monté dans un châssis fixé de façon amovible sur une bride latérale (38, 94) de la carcasse (34, 100) de la tête du four (20).

25. Installation selon la revendication 24, caractérisée en ce que ladite carcasse (34, 100) de la tête du four (20) est soudée sur une paroi métallique formant le blindage du four.

26. Installation selon la revendication 24, caractérisée en ce que le châssis dans lequel se trouve l'organe de commande et une partie de son mécanisme d'entraînement est conçu sous forme d'un carter (32, 94) se trouvant sous pression et dont la pression est contrôlée de manière qu'elle soit approximativement égale à celle de l'intérieur du four.

27. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 26, caractérisée en ce que la fourche (26, 370) de supension de la goulotte (24) est disposée horizontalement.

28. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 26, caractérisée en ce que la fourche (26, 370) de suspension de la goulotte (24) est inclinée, la partie à l'intérieur du four (20) se trouvant à un niveau plus bas que la partie extérieure reliée à l'organe de commande (46, 322, 350).

29. Installation selon la revendication 24, caractérisée en ce que le châssis fixé de façon amovible sur une bride latérale (38, 96) de la carcasse (34, 100) de la tête du four (20) est associé à un charriot élévateur (250) déplaçable sur une paire de rails (252) et comprenant un bras élévateur (256) pour soulever l'ensemble formé par le châssis, le mécanisme d'entraînement, la fourche de suspension de la goulotte et cette dernière, et dégager l'ensemble à travers l'ouverture entourée par ladite bride (38, 96).

30. Installation selon la revendication 29, caractérisée en ce que le canal d'alimentation vertical (22) est composé de deux parties indépendantes (22c, 22d) et en ce que la partie inférieure (22d) est supportée par un arbre pivotant (270) traversant la carcasse (100) de la tête du four (20) et pouvant être actionné depuis l'extérieur pour dégager la partie inférieure (22d) du chemin de sortie de la goulotte (24) lors de son démontage.

31. Installation selon la revendication 29, caractérisée en ce que le canal d'alimentation vertical (22) est composé de deux parties (22a, 22b) indépendantes l'une de l'autre, en ce que la partie inférieure (22b) est pourvue d'une gorge circulaire (258) dans laquelle pénètre transversalement, à travers la carcasse (100) de la tête du four (20), plusieurs étançons (260) pour maintenir ou libérer cette partie inférieure (22b), et en ce que celle-ci comporte des moyens pour être accrochée par la goulotte (24) et être dégagée en même temps que celle-ci.

32. Installation selon la revendication 31, caractérisée en ce que lesdits moyens sont constitués par un crochet (262) prévu sur la paroi extérieure de cette partie inférieure (22b) du canal d'alimentation (22), et pourvue d'un orifice coopérant, par pénétration, avec un ergot (266) prévu sur la goulotte (24).

33. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 32, caractérisée en ce que la fourche de suspension (26, 370) de la goulotte (24) est conçue en forme de caisson étanche et qu'il est prévu des moyens pour établir une circulation forcée d'un fluide de refroidissement à l'intérieur de ce caisson.

34. Installation selon la revendication 33, caractérisée en ce que ce fluide de refroidissement est amené par deux conduites (210, 212) jusqu'à chacun des tourillons (190) de suspension de la goulotte (24) et est envoyé de part et d'autre à travers chaque tourillon par des canaux (216) dans des canaux (220, 222) prévus dans le berceau (180) de la goulotte (24) pour ressortir par des canaux (218) à travers le tourillon opposé et retourner à travers le corps de la fourche (26, 370) vers la sortie.

35. Installation selon l'une des revendications 33 ou 34, caractérisée en ce que le fluide de refroidissement est constitué par de l'eau et un additif lubrifiant.

36. Installation selon l'une quelconque des revendications 33 à 35, caractérisée par un dispositif (240) pour maintenir la pression du fluide de refroidissement à une pression correspondant à celle régnant à l'intérieur du four.

37. Installation selon l'une quelconque des revendications 33 à 36, caractérisée en ce que le fluide est admis à travers un raccord tournant (208) dont l'axe de rotation correspond avec l'axe (X) de la fourche (26, 370).

Claims

1. Process for actuating an oscillating spout suspended in an enclosure under pressure, between two branches of a fork of which the body traverses the side wall of the said enclosure, the spout being capable of pivoting about its suspension axis between the two branches of the fork, while the said fork can pivot about its longitudinal axis of the spout, characterized in that the movement to be effected by the spout is imparted by a suitable driving machanism to an oscillating control device having the same degrees of freedom as the spout but mounted outside the enclosure and wherein the movement of the control device is reproduced, by means of a suitable transmission system, on the spout.

2. Process in accordance with claim 1, characterized in that the control device is caused to perform a conical precession movement about an axis parallel to the central axis about which the spout itself is required to move.

3. Process in accordance with claim 2, characterized in that after each revolution of the control device about the said axis the angle of inclination of the control device in relation to the said axis is altered.

4. Apparatus for the performance of the process according to any one of claims 1-3, in which

the body of the suspension fork (26, 370) of the spout (26, 370) is accomodated and supported in a bearing (40) mounted in the side wall (34) of the enclosure (20), characterized in that said control device (46, 322, 350) is mounted on a pivot axis (Y') traversing the fork (26, 370), outside the enclosure, parallel to the suspension axis (Y) of the spout (24, 376) and in that at least the body of the fork (26,n 370) is hollow and contains a transmission mechanism serving to convert a pivoting movement of the control device (46, 322, 350) about its pivoting axis into a corresponding pivoting movement of the spout (24, 376) around its suspension axis.

5. Apparatus in accordance with claim 4, characterized in that the control device takes the form of an arm (46, 322) parallel to the axis of the spout, while its driving mechanism comprises a guide bar (74, 103, 274, 320) curved in accordance with an arc of a circle, of which the angle is substantially equal to twice the maximum angle of inclination of the spout (24) in relation to the vertical axis and of which the radius of curvature corresponds to the length of the control device (46, 322) and which is mounted in such a way that its centre of curvature is situated on the pivoting axis (Y') of the control device (46, 322), in that a toothed sector (76, 104, 276, 324) is slidably mounted on the guide bar (74, 103, 274, 320), and having the same curvature as the said guide bar (74, 103, 274, 320) and being slightly more than half as long as the latter, a rotary connection (78, 102, 278, 328, 330) between one end of the said sector (76, 104, 276, 324) and the control device (46, 322), first means for rotating the guide bar (74, 103, 274, 320) and the toothed sector (76, 104, 276, 324) about an axis (O') parallel to the central axis (O) about which the spout (24) is required to move, and second means for causing the toothed sector (76, 104, 276, 324) to slide in the guide bar (74, 103, 274, 320) and alter the angle of inclination of the control device (46, 322) in relation to the axis (O') about which the guide bar (74, 103, 274, 320) turns as a result of the action of the said first means.

6. Apparatus in accordance with claim 5, characterized in that the said guide bar (320) comprises a U-shaped channel serving to guide the toothed sector (324) and wherein the latter comprises a boring (336) into which a rod (326) of the control device (322) penetrates and in that a pair of bearings (328, 330) are provided between the frustum-shaped rod (326) of the control device (322) and the inner wall of the boring (336) to enable a relative pivoting movement to take place between the control device (322) and the boring (336), around the axis of this latter.

7. Apparatus in accordance with claim 4, characterized in that the control device (350) comprises a toothed sector (352) pivotable about an axis corresponding to the longitudinal axis (X) of the fork (370) and supported by two brackets (362, 364) capable of turning about a rotation axis (O') parallel to the central axis (O) about which the spout (24) is required to move, and a rod (354) of which the longitudinal axis is parallel to the longitudinal axis of the spout (24) and which is connected by a rotary connection system (356) to a base (358) incorporated in a shaft (382) of which the axis (Y') intersects the said pivoting axis of the control device (350), while the driving mechanism of the control device (352) comprises first means for causing the said brackets (362, 364) to turn about the axis (O') and second means independent of the first and serving to alter the angle of inclination of the said rod (354) in relation to the rotation axis (O').

8. Apparatus in accordance with claim 5, characterized in that the transmission mechanism consists of a connecting rod (50) in the form of a two-pronged fork capable of sliding in the direction of the longitudinal axis of the suspension fork (26) and connected for this purpose to its outer end, via a lever (58), to the pivoting shaft of the control device (46, 322), and by its two opposite ends to two arms integral with the spout (24) or with its suspension shaft, the length of the connecting rod (50) being such that the longitudinal axis of the spout (24) is parallel to the said lever (58).

9. Apparatus in accordance with claim 7, characterized in that the suspension fork takes the form of a double fork (370) equipped at one of its ends with two branches (372, 374) for the suspension of the spout (376) and at the opposite end with two branches (380, 382) between which is provided the base (358) comprising a rotary connection with the control device (350) and forming part of the shaft (382) traversing the two branches (380, 382) of the fork (370), parallel to the suspension axis (Y) of the spout (376).

10. Apparatus in accordance with claim 9, characterized in that the transmission mechanism consists of a connecting rod taking the form of a double fork (388) provided at one of its ends with two branches respectively connected by a lever (386) to the said shaft (382) comprising the base (358) of the control device (350) and at the other end with two branches respectively connected by two arms to the suspension axis (y) of the spout (376), the length of the connecting rod being such that the longitudinal axis of the spout (376) is parallel to the rod (354) of the control device (350) capable of pivoting in the said base (358).

11. Apparatus in accordance with either of claims 8 and 9, characterized in that the transmission mechanism consists of a rotary transmission shaft (132, 162) provided at each of its ends with segmented conical pinions subjected to the action of a conical gear wheel affixed to the pivot axis (48) of the control device (46), while the other one transmits the rotation movement to a toothed sector connected to the spout suspension axis (4).

12. Apparatus in accordance with claim 10, characterized in that the said toothed sector is connected to the spout suspension shaft via two deformable parallelograms (144, 146, 158, 150).

13. Apparatus in accordance with any one of

claims 8 to 12, characterized in that the spout (24) is borne by an annular craddle (180) in which it rests as a result of its frustum-shaped and/or an upper rim (184).

14. Apparatus in accordance with claim 13, characterized in that the arms (186) actuated by the transmission mechanism, situated inside the fork (26), have an L-shaped profile, one of the branches of which is articulated to one of the branches of the transmission rod (54) and of which the other branch is integral with the suspension craddle (180) of the spout (24) and which is also provided with a boring supported by and capable of pivoting about a journal (190) inside each of the two suspension branches of the fork (26).

15. Apparatus in accordance with claim 14, characterized in that the connection between the suspension craddle (180) of the spout (24) and each of the arms (186) is removable and is provided by means of side plates applied to each other and each having a circle of radial ridges (198) penetrating each other, the tightening effect being obtained by means of a screw (196).

16. Apparatus in accordance with claim 15, characterized in that the said screw (196) engages the interior of a craddle (180) and is only accessible after the removal of the spout (24).

17. Apparatus in accordance with either of claims 5 or 7, characterized in that the said guide bar (74, 103, 274, 320) or the said brackets (362, 364) are mounted at the end of a first hollow rotary control shaft (70) driven by a first motor and in that a second rotary shaft (72) positioned coaxially inside the first (70) is mounted in such a manner that it can turn independently of the latter, and is provided at each of its ends with a pinion (80) forming a rack with the said toothed sector (76), and of which the other end is driven by a second motor, independent of the first but mounted on a frame integral with the hollow rotary shaft (70) driven by the first motor.

18. Apparatus in accordance with either of claims 5 or 7, characterized in that the guide bar (74, 103, 274, 320) or brackets (362, 364) form part of a rotary cage (106, 280) or rotary plate (366), provided with an external toothed rim (110, 394) driven by a first motor (114) in order to cause the cage (106, 280) or plate (366) to rotate with the guide bar (74, 103, 274, 320) and the toothed sector (104, 276, 324) about an axis (O') parallel to the central axis (O) about which the spout (24) is required to turn, while the second motor (116, 301, 412), independent of the first, acts via a reduction system on the pinions (120, 292, 402) forming a rack with the toothed sector (104, 276, 324), in order to modify the angle of inclination of the control device (46, 350) in relation to the said rotation axis (O').

19. Apparatus in accordance with claim 18, characterized in that the second motor (116) is mounted on the said cage (106, 280) or plate (366) outside its rotation axis (O') and moves with the cage (106, 280) or plate (366) about the said rotation axis (O'), this second motor being fed by means of electric friction contacts.

20. Apparatus in accordance with claim 18, characterized in that the second motor (301, 412) is mounted on the rotation axis (O') of the cage (106, 280) or plate (366), that its carcass (306) is affixed to the fixed frame of the apparatus and that a clutch device is provided in order to render the rotor (302, 414) of this motor (301, 412) integral with the said cage (106, 280) or plate (366) and to release it therefrom.

21. Apparatus in accordance with claim 20, characterized in that said clutch device consists of a plate (308) affixed to the output shaft of a motor (301) and of shoes (310) affixed to the cage (280) or plate (366) and displaceable by electromagnetic means against the said disc (308) in order to render the latter integral with the cage (280) or plate (366), these shoes (310) being actuated when the motor (301) is subjected to voltage, in order to be applied against the disc (308) when the motor (301) is being fed with current and removed from the disc (308) when the motor (301) is not supplied with current.

22. Apparatus in accordance with claim 20, characterized in that the clutch device (422) is provided between a pinion (420) integral with the output shaft (418) of the motor (412) forming part of the reduction system between this motor (412) and the pinion (402) forming a rack with the toothed sector (352), and the cage (280) or plate (366), in that the output shaft (418) and the rotor (414) of the motor (412) are movable in the axial direction of the motor (412) and are permanently subject to the action of the spring (424) tending to ensure the contact of the clutch system between the said pinion (420) and the cage (280) or plate (366), this contact being broken by the attraction of the rotor (414) into the stator (416) as a result of the voltage applied to the latter and in opposition to the action of the spring (424).

23. Charging installation for a shaft furnace, characterized by a vertical feed channel (22) mounted in the head of the furnace (20) and connecting one or more external charging chambers to the interior in the furnace, an oscillating spout (24) serving for the distribution of a charging material and mounted immediately downstream from the channel (22), and a device in accordance with any one of claims 4-22 for the performance of the process according to any one of claims 1-3.

24. Installation in accordance with claim 23, characterized in that the entire suspension and control device for the spout (24), including the driving mechanism for the control device (46, 322, 350) and the bearing system (40) in which the suspension fork (26, 370) is accomodated, is mounted in a frame removably affixed to a lateral flange (38, 94) of the carcass (34, 100) of the furnace head (20).

25. Installation in accordance with claim 24, characterized in that the said carcass (34, 100) of the furnace head (20) is welded to a metal wall forming the plating of the furnace.

26. Installation in accordance with claim 24,

characterized in that the frame containing the control device and part of its driving mechanisms designed as an enclosure (32, 94) subjected to pressure which is controlled in such a way as to be approximately equal to that prevailing inside the furnace.

27. Installation in accordance with any one of claims 23 to 26, characterized in that the spout suspension fork (26, 370) is positioned horizontally.

28. Installation in accordance with any one of claims 23 to 26, characterized in that the spout suspension fork (26, 370) is inclined at an angle, the part inside the furnace (20) being situated lower down than the external part connected to the control device (46, 322, 350).

29. Installation in accordance with claim 24, wherein the frame removably affixed to a lateral flange (38, 96) of the carcass (34, 100) of the furnace head (20) is associated with an elevator carriage (250) movable over a pair of rails (252) and comprising an elevator arm (256) serving to raise the combination formed by the frame, the driving mechanism, the spout suspension fork and the spout itself and to release the said combination via the aperture surrounded by the said flange (38, 96).

30. Installation in accordance with claim 29, characterized in that the vertical feed channel (22) consists of two independent parts (22c, 22d) and wherein the lower part (22d) is supported by a pivot shaft (270) traversing the carcass (100) of the furnace head (20) and capable of being actuated from the outside in order to release the lower part (22d) of the outlet passage of the spout (24) when the latter is being dismantled.

31. Installation in accordance with claim 29, characterized in that the vertical feed channel (22) consists of two parts (22a, 22b) independent of each other and wherein the lower part (22b) is provided with a circular groove (258) penetrated transversally via the carcass (100) of the furnace head (20) by a number of stays (260) serving to secure or release this lower part (22b) and in that the latter comprises means enabling it to be engaged by the spout (24) and released at the same time as the latter.

32. Installation in accordance with claim 31, characterized in that said means consist of a hook (262) provided on the outer wall of the said lower part (22b) of the feed channel (22) and having an orifice interacting by penetration with a lug (264) provided on the spout (24).

33. Installation in accordance with any one of claims 23 to 32, characterized in that the spout suspension fork (26, 370) takes the form of a hermetic box and wherein means are provided for ensuring forced circulation of a cooling fluid inside the said box.

34. Installation in accordance with claim 33, characterized in that the cooling fluid is conveyed through two pipes (210, 212) as far as each of the spout suspension journals (190) and is conveyed through each journal on both sides and through channels (216) in channels (220, 222) provided in the craddle (180) of the spout (24) in order to emerge through channels (218) in the journal on the opposite side and return to the outlet via the body of the fork (26, 370).

35. Installation in accordance with either of claims 33 or 34, characterized in that the cooling fluid consists of water and of a lubricating additive.

36. Installation in accordance with any one of claims 33 to 35, characterized by a device (240) serving to keep the pressure of the cooling fluid equal to the pressure prevailing inside the furnace.

37. Installation in accordance with any one of claims 33 to 36, characterized in that the fluid is caused to enter via a rotating connection (208) of which the rotation axis corresponds to the axis (X) of the fork (26, 370).

Ansprüche

1. Verfahren zur Betätigung einer oszillierenden Verteilerschurre, welche in einem unter Druck stehenden Behälter zwischen den beiden Ästen einer Gabel aufgehängt ist, deren Körper die Seitenwand des genannten Behälters durchquert, wobei die Verteilerschurre um ihre Aufhängungsachse zwischen den beiden Ästen der Gabel geschwenkt werden kann, während die genannte Gabel sich um ihre orthogonal zur genannten Aufhängungsachse angeordneten Längsachse drehen kann, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Verteilerschurre auszuführende Bewegung mittels eines geeigneten Antriebsmechanismus einem oszillierenden Steuerorgan vermittelt wird, welches die gleichen Freiheitsgrade wie die Verteilerschurre hat, jedoch ausserhalb des Behälters montiert ist, und dass man mittels eines geeigneten Übertragungsmechanismus die Bewegung des Steuerorgans an der Verteilerschurre reproduziert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man dem Steuerorgan eine konische Präzessionszbewegung um eine Achse vermittelt, welche parallel ist zur zentralen Achse, um welche die Schurre sich bewegt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass nach jeder Umdrehung des Steuerorgans um die genannte Achse die Neigung des Steuerorgans in Bezug zu dieser Achse geändert wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3, bei welcher der Körper der Aufhängungsgabel (26, 370) für die Verteilerschurre (24, 376) in einer in der Seitenwand (34) des Behälters (20) montierten Wälzlagerung (40) gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Steuerorgan (46, 322, 350) auf einer die Gabel (26, 370) ausserhalb des Behälters durchquerenden und zur Aufhängungsachse (Y) der Verteilerschurre (24, 376) parallelen Schwenkachse (Y') montiert ist, dass zumindest der Körper der Gabel (26, 370)

hohl ist und einen Übertragungsmechanismus enthält zur Umformung einer Schwenkbewegung des Steuerorgans (46, 322, 350) um seine Schwenkachse in eine entsprechende Schwenkbewegung der Verteilerschurre (24, 376) um ihre Aufhängungsachse.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerorgan in Form eines zur Verteilerschurrenachse parallelen Armes (46, 322) ausgelegt ist und sein Antriebsmechanismus eine Führungsbahn (74, 103, 274, 320) in Form eines Kreisbogens, dessen Winkel im wesentlichen gleich dem doppelten maximalen Neigungswinkel der Verteilerschurre (24) in bezug zur Vertikalen ist, aufweist, deren Krümmungsradius der Länge des Steuerorgans (46, 322) entspricht und welche solcherart montiert ist, dass ihr Krümmungsmittelpunkt auf der Schwenkachse (Y') des Steuerorgans (46, 322) liegt, dass ein Zahnsegment (76, 104, 276, 324) vorgesehen ist, welches verschieblich auf der Führungsbahn (74, 103, 274, 320) montiert ist, wobei dieses Segment (76, 104, 276, 324) die gleiche Krümmung wie die Führungsbahn und eine etwas grössere Länge als die halbe Länge letzterer aufweist, sowie eine Drehverbindung (78, 102, 278, 328, 330) zwischen einer der Extremitäten dieses Segmentes (76, 104, 276, 324) und dem Steuerorgan (46, 322), erste Mittel zum Drehen der Führungsbahn (74, 103, 274, 320) und des Zahnsegmentes (76, 104, 276, 324) um eine zur zentralen Achse (O), um welche sich die Verteilerschurre (24) sich bewegen muss, parallele Achse (O'), sowie zweite Mittel um das Zahnsegment (76, 104, 276, 324) in der Führungsbahn (74, 103, 274, 320) zu verschieben und die Neigung des Steuerorgans (46, 322) in bezug zur Achse (O') zu verändern, um welche sich die Führungsbahn (74, 103, 274, 320) durch die Wirkung der genannten ersten Mittel dreht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Führungsbahn (320) einen zur Führung des Zahnsegmentes (324) dienenden, « U »-förmigen Kanal aufweist, dass das Zahnsegment (324) eine Bohrung (336) aufweist, in welche eine Stange (326) des Steuerorgans (322) hineinragt, und dass zwei Lager (328, 330) zwischen der kegelstumpfförmigen Stange (326) des Steuerorgans (322) und der Innenwand der Bohrung (336) vorgesehen sind um eine relative Drehbewegung zwischen dem Steuerorgan (322) und der Bohrung (336) um die Achse letzterer zu ermöglichen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerorgan (350) ein Zahnsegment (352) aufweist, welches um eine der Längsachse (X) der Gabel (370) entsprechende Drehachse geschwenkt werden kann und von zwei Konsolen (362, 364) getragen wird, welche um eine zur Achse (O), um welche die Verteilerschurre sich dreht, parallele Drehachse (O') gedreht werden kann, sowie eine Stange (354), deren Längsachse parallel zur Längsachse der Verteilerschurre (24) verläuft und welche mittels einer Drehverbindung (356) mit einem an einer Welle (382), deren Achse (Y') die genannte Schwenkachse des Steuerorgans (350) schneidet, angebrachten Sockel (358) verbunden ist, dass der Antriebsmechanismus für das Steuerorgan (352) erste Mittel aufweist um die genannten Konsolen (362, 364) um ihre Drehachse (O') zu drehen, sowie zweite, von den ersten unabhängige Mittel zum Verändern der Neigung der Stange (354) in bezug zur genannten Drehachse (O').

8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Übertragungsmechanismus aus einem Pleuel (50) in Form eines Zweizacks besteht, welches entlang der Längsachse der Aufhängungsgabel (26) verschieblich ist und zu diesem Zweck mit seiner äusseren Extremität, unter Zwischenschaltung eines Hebels (58), mit der Schwenkachse des Steuerorgans (46, 322) verbunden ist, und mit seinen beiden entgegengtesetzten Extremitäten mit zwei mit der Schurre (24) durch deren Aufhängungsachse einstückigen Armen, wobei die Länge des Pleuels (50) so bemessen ist, dass die Längsachse der Schurre (24) parallel zum genannten Hebel (58) verläuft.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufhängungsgabel in Form einer Doppelgabel (370) ausgelegt ist, welche an einer ihrer Extremitäten zwei Äste (372, 374) für die Aufhängung der Schurre (376) aufweist und an der entgegengesetzten Extremität zwei Äste (380, 382), zwischen denen der eine Drehverbindung mit dem Steuerorgan (350) aufweisende Sockel (358) vorgesehen ist und welcher Teil einer die beiden Äste (380, 382) der Gabel (370) parallel zur Aufhängungsachse (Y) der Schurre (376) durchquerenden Welle ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Übertragungsmechanismus aus einem Pleuel in Form einer Doppelgabel (388) besteht mit an einer ihrer Extremitäten zwei jeweils durch einen Hebel (386) mit der genannten Welle (382), welche den Sockel (358) des Steuerorgans (350) umfasst, verbundenen Ästen, und an der entgegengesetzten Extremität zwei mittels zweier Arme der Aufhängungsachse (Y) der Schurre (376) verbundenen Ästen, wobei die Länge des Pleuels so bemessen ist, dass die Längsachse der Schurre (376) parallel zur Stange (354) des Steuerorgans (350) ist, welche sich im genannten Sockel (358) drehen kann.

11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Übertragungsmechanismus aus einer drehbaren Transmissionswelle (132, 162) besteht, welche an jeder ihrer Extremitäten mit Kegelritzelsegmenten versehen ist, wovon das eine unter der Einwirkung eines auf der Drehachse (48) des Steuerorgans (46) befestigten Kegelradsegmentes steht, während das andere die Drehbewegung auf ein Zahnsegment überträgt, welches mit der Aufhängungsachse (Y) der Schurre verbunden ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Zahnsegment mittels zweier verformbarer Parallelogramme (144, 146, 158, 150) mit der Auf-

hängungsachse der Schurre verbunden ist.

13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schurre (24) in einem ringförmigen Korb (180) getragen wird, in welchem sie durch ihre kegelstumpfförmige Form und/oder einer oberen Leiste (184) ruht.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die von dem im Innern der Gabel (26) befindlichen Übertragungsmechanismus betätigten Arme (186) ein « L »-förmiges Profil haben, dessen einer Ast an einem der Äste des Übertragungspleuels (54) angelenkt ist und dessen anderer Ast mit dem Aufhängungskorb (180) der Schurre (24) einstückig ist, und welches desweiteren eine Bohrung aufweist, die von einem Schwenkzapfen (190) getragen wird, um den sie im Innern eines jeden der beiden Aufhängungsäste der Gabel (26) geschwenkt werden kann.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen den Aufhängungskorb (180) für die Schurre (24) und jedem der Arme (186) lösbar und mittels Flanschen verwirklicht ist, welche gegeneinander liegen und je einen Kranz von radialen, ineinander greifenden Riffeln (198) aufweisen, wobei das Anpressen durch eine Schraube (196) erfolgt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Schraube (196) von der Innenseite des Korbes (180) her eingeschraubt ist und erst nach der Entfernung der Schurre (24) zugänglich ist.

17. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Führungsbahn (74, 103, 274, 320) oder die genannten Konsolen (362, 364) an der Extremität einer ersten, rotativen Antriebshohlwelle (70) montiert sind, welche von einem ersten Motor angetrieben wird, und dass eine zweite, koaxial im Innern der ersten (70) angeordnete rotative Welle (72) so montiert ist, dass sie unabhängig von der ersten (70) rotieren kann und an einer ihrer Extremitäten ein Ritzel (80), welches mit dem genannten Segment kämmt, aufweist während die andere Extremität von einem zweiten Motor angetrieben wird, unabhängig vom ersten, jedoch auf einem Chasssis montiert, welches einstückig ist mit der rotativen, vom ersten Motor angetriebenen Hohlwelle (70).

18. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsbahn (74, 103, 274, 320) oder die Konsolen (362, 364) Teil eines rotativen Käfigs (106, 280) oder eines rotativen Tellers (366) sind, welch letztere mit einem äusseren, von einem ersten Motor (114) angetriebenen Zahnkranz (110, 394) versehen sind um den Käfig (106, 280) oder den Teller (366), mitsamt der Führungsbahn (74, 103, 274, 320) und dem Zahnsegment (104, 276, 324) um eine Achse (O') rotieren zu lassen, welche parallel zur zentralen Achse (O), um die die Schurre (24) sich dreht, verläuft, während ein zweiter, vom ersten unabhängiger Motor (116, 301, 412) unter Zwischenschaltung eines Untersetzungsgetriebes auf mit dem Zahnsegment (104, 276, 324) kämmende Ritzel (120, 292, 402) einwirkt um die Neigung des Steuerorgans (46, 350) in bezug zur genannten Rotationsachse (O') zu verändern.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Motor (116) an dem genannten Käfig (106, 280) oder Teller (366) ausserhalb deren Drehachse (O') montiert ist und mit dem Käfig (106, 280) oder dem Teller (366) um diese Rotationsachse (O') kreist, wobei die Speisung dieses zweiten Motors durch elektrische Schleifkontakte erfolgt.

20. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Motor (301, 412) auf der Rotationsachse (O') des Käfigs (106, 280) oder des Tellers (366) montiert ist, dass sein Gehäuse (306) am ortsfesten Gehäuse des Chassis befestigt ist, und dass eine Kupplungsvorrichtung vorgesehen ist, um den Rotor (302, 414) dieses Motors (301, 412) mit dem genannten Käfig (106, 280) oder dem Teller (366) einstückig zu machen und um ihn davon zu trennen.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Kupplung aus einer auf der Ausgangswelle des Motors (301) befestigten Scheibe (308) besteht und aus am Käfig (280) oder am Teller (366) befestigten Schuhen (310), welche auf elektromagnetische Weise gegen die genannte Scheibe (308) gelegt werden können um diesen mit dem Käfig (280) oder dem Teller (366) einstückig zu machen, wobei diese Schuhe (310) durch die Spannungsbeaufschlagung des Motors (301) betätigt werden um gegen die Scheibe (308) gedrückt zu werden, wenn der Motor (301) gespeist wird, und um ohne Kontakt mit der Scheibe (308) zu sein, wenn der Motor (301) nicht gespeist wird.

22. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (422) zwischen einerseits einem Ritzel (420) vorgesehen ist, welches mit der Ausgangswelle (418) des Motors (412) einstückig ist und Teil des Untersetzungssystems ist zwischen diesem Motor (412) und dem Ritzel (402), welches mit dem Zahnsegment (352) kämmt, und andererseits dem Käfig (280) oder dem Teller (366), dass die Ausgangswelle (418) und der Rotor (414) des Motors (412) in axialer Richtung des Motors (412) verschieblich sind und dauernd unter der Wirkung einer Feder (424) stehen, welch letztere das Bestreben hat, den Kontakt der Kupplung zwischen dem genannten Ritzel (420) und dem Käfig (280) oder dem Teller (366) herzustellen, wobei dieser Kontakt unterbrochen wird durch die Anziehung des Rotors (414) in den Stator (416) aufgrund einer Spannungsbeaufschlagung dieses letzteren, und gegen die Wirkung der Feder (424).

23. Schachtofenbeschickungsanlage mit einem vertikalen Speisekanal (22), welcher im Kopf des Ofens (20) montiert ist und einen oder mehrere, äussere Beschickungsbehälter mit dem Inneren des Ofens verbindet, und einer oszillierenden Verteilerschurre (24) für das Füllgut, welche unmittelbar stromabwärts vom Kanal (22) montiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 bis 22 für die

Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3 umfasst.

24. Anlage nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der ganze Aufhängungs- und Antriebsmechanismus für die Schurre (24), inklusive des Antriebsmechanismus für das Steuerorgan (46, 322, 350) und der Wälzlagerung (40), in welcher die Aufhängungsgabel (26, 370) montiert ist, in einem Chassis montiert ist, welches lösbar an einem seitlichen Flansch (38, 94) des Gehäuses (34, 100) des Kopfes des Ofens (20) befestigt ist.

25. Anlage nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Gehäuse (34, 100) des Kopfes des Ofens (20) an eine Metallwand, welche die Panzerung des Ofens bildet, angeschweisst ist.

26. Anlage nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Chassis, in welchem sich das Steuerorgan und ein Teil seines Antriebsmechanismus befindet in Form eines Gehäuses (32, 94) ausgelegt ist, welches unter Druck steht und dessen Druck so gesteuert wird, dass er annähernd gleich demjenigen im Innern des Ofens ist.

27. Anlage nach den Ansprüchen 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufhängungsgabel (26, 370) für die Schurre (24) horizontal angeordnet ist.

28. Anlage nach den Ansprüchen 23-26, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufhängungsgabel (26, 370) für die Schurre (24) geneigt ist, wobei der im Innern des Ofens (20) befindliche Teil auf einem niedrigeren Niveau liegt als der äussere Teil, welcher mit dem Steuerorgan (46, 322, 350) verbunden ist.

29. Anlage nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das lösbar an einem seitlichen Flansch (38, 96) des Gehäuses (34, 100) des Kopfes des Ofens (20) befestigte Chassis einem Hubwagen (250) zugeordnet ist, welcher auf zwei Schienen (252) verschoben werden kann und einen Hubarm (256) aufweist, um den vom Chassis, dem Antriebsmechanismus, der Aufhängungsgabel für die Schurre und dieser selbst gebildeten Komplex hochzuheben und das Ganze durch die vom genannten Flansch (38, 96) umgebene Öffnung herauszufahren.

30. Anlage nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass der vertikale Speisekanal (22) aus zwei unabhängigen Teilen (22c, 22d) besteht und dass der untere Teil (22d) von einer schwenkbaren Welle (270) getragen wird, welche das Gehäuse (100) des Kopfes des Ofens (20) durchquert und von aussen betätigt werden kann um den unteren Teil (22d) aus dem Weg der Schurre (24) zu entfernen, wenn letztere demontiert wird.

31. Anlage nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass der vertikale Speisekanal (22) aus zwei voneinander unabhängigen Teilen (22a, 22b) besteht, dass der untere Teil (22b) mit einer kreisförmigen Rille (258) versehen ist, in welche, durch das Gehäuse (100) des Kopfes des Ofens (20) hindurch, mehrere Bolzen (260) quer hineingreifen um diesen unteren Teil (22b) zu halten oder zu lösen, und dass dieser letztere Mittel aufweist, um an der Schurre (24) eingehakt und gleichzeitig mit dieser ausgebaut werden zu können.

32. Anlage nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Mittel aus einem an der Aussenwand dieses unteren Teiles (22b) des Speisekanals (22) vorgesehenen Haken (200, 62) bestehen, wobei letzterer mit einer Öffnung versehen ist, welche durch Ineinandergreifen mit einem an der Schurre (24) vorgesehenen Vorsprung (264) zusammenwirkt.

33. Anlage nach den Ansprüchen 23 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufhängungsgabel (26, 370) für die Schurre (24) in Form eines dichten Kastens ausgelegt ist und dass Mittel vorgesehen sind um eine Zwangszirkulation eines Kühlfluids im Innern dieses Kastens herzustellen.

34. Anlage nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Kühlfluid durch zwei Leitungen (210, 212) jedem der Aufhängungszapfen (190) der Schurre (24) zugeführt wird und beidseits durch jeden Zapfen durch Kanäle (216) in Kanäle (220, 222), welche im Korb (180) der Schurre (24) vorgesehen sind, geschickt wird, um durch Kanäle (218) durch den entgegengesetzten Zapfen herausgeführt zu werden und durch den Körper der Gabel (26, 370) zum Ausgang zurückzukehren.

35. Anlage nach den Ansprüchen 33 und 34, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlfluid aus Wasser und einem schmierenden Additiv besteht.

36. Anlage nach den Ansprüchen 33 bis 35, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung (240) um den Druck des Kühlfluids auf einer Höhe zu halten, welche dem im Innern des Ofens herrschenden Druck entspricht.

37. Anlage nach den Ansprüchen 33 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid durch eine Drehverbindung (208) zugeführt wird, deren Drehachse mit der Achse (X) der Gabel (26, 370) zusammenfällt.

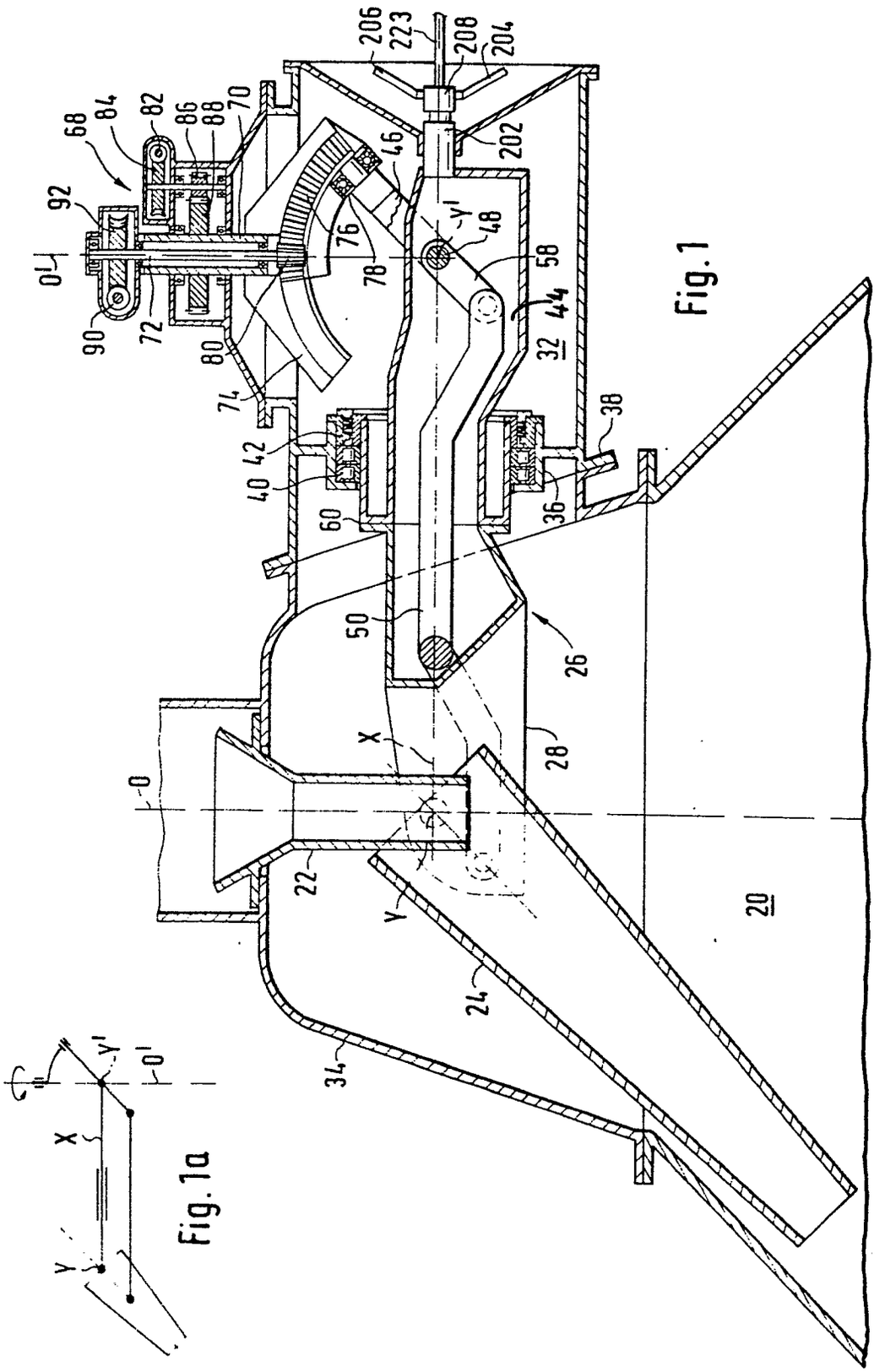

206
223
208
204
202
68
84
82
86
88
70
92
46
Y'
48
76
78
58
44
O'
90
72
80
32
74
38
42
40
36
60
50
26
28
X
O
22
Y
20
24
34

Fig. 1

Y'
O'
X
Y

Fig. 1a

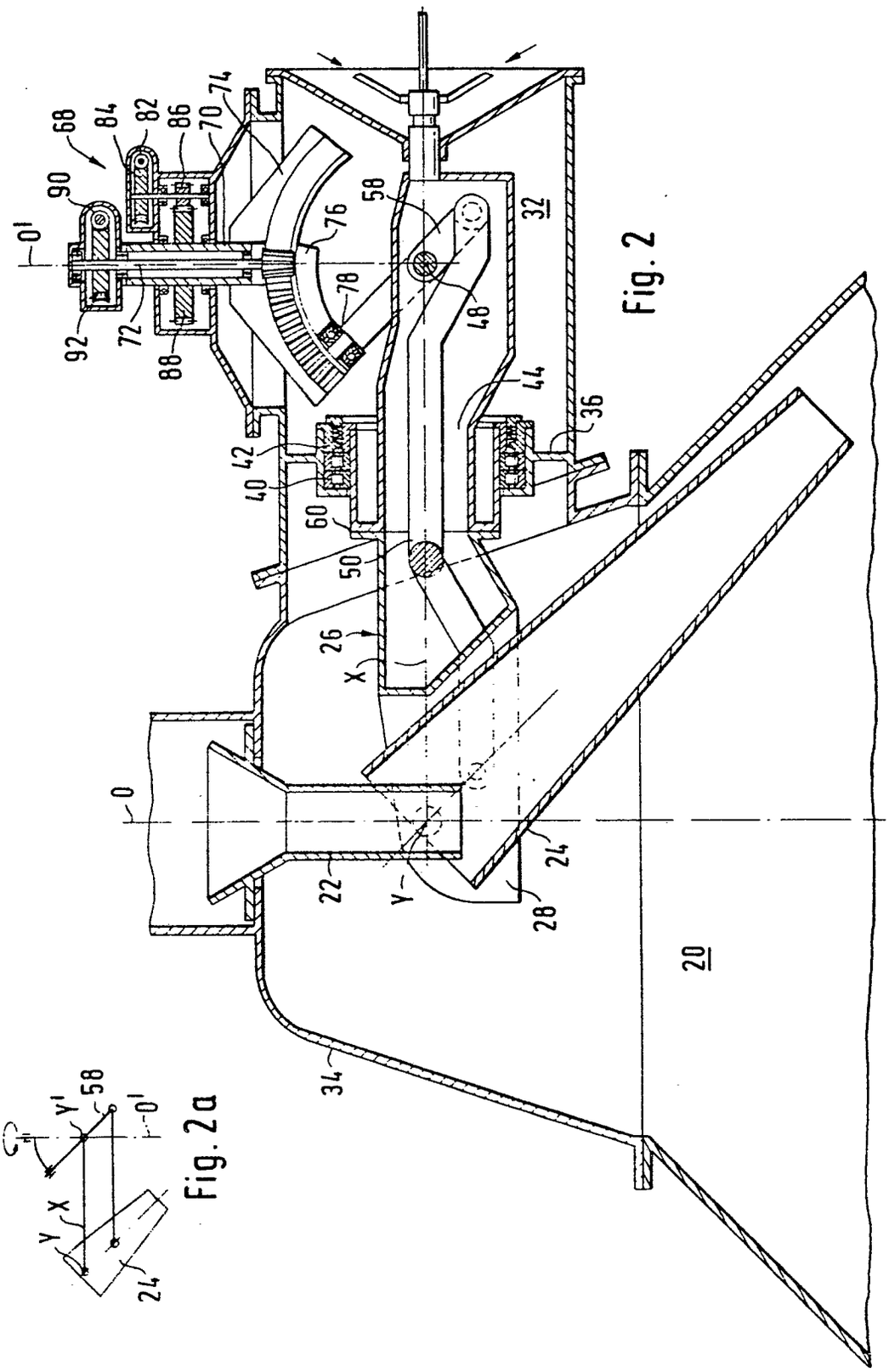
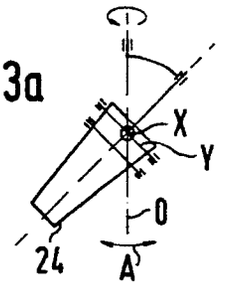

68
84
82
86
70
74
90
58
76
32
O'
78
48
92
72
88
44
36
42
40
60
50
26
X
O
22
Y
28
24
20
34

Fig. 2

58
Y'
O'
X
Y
24

Fig. 2a

Fig. 3a



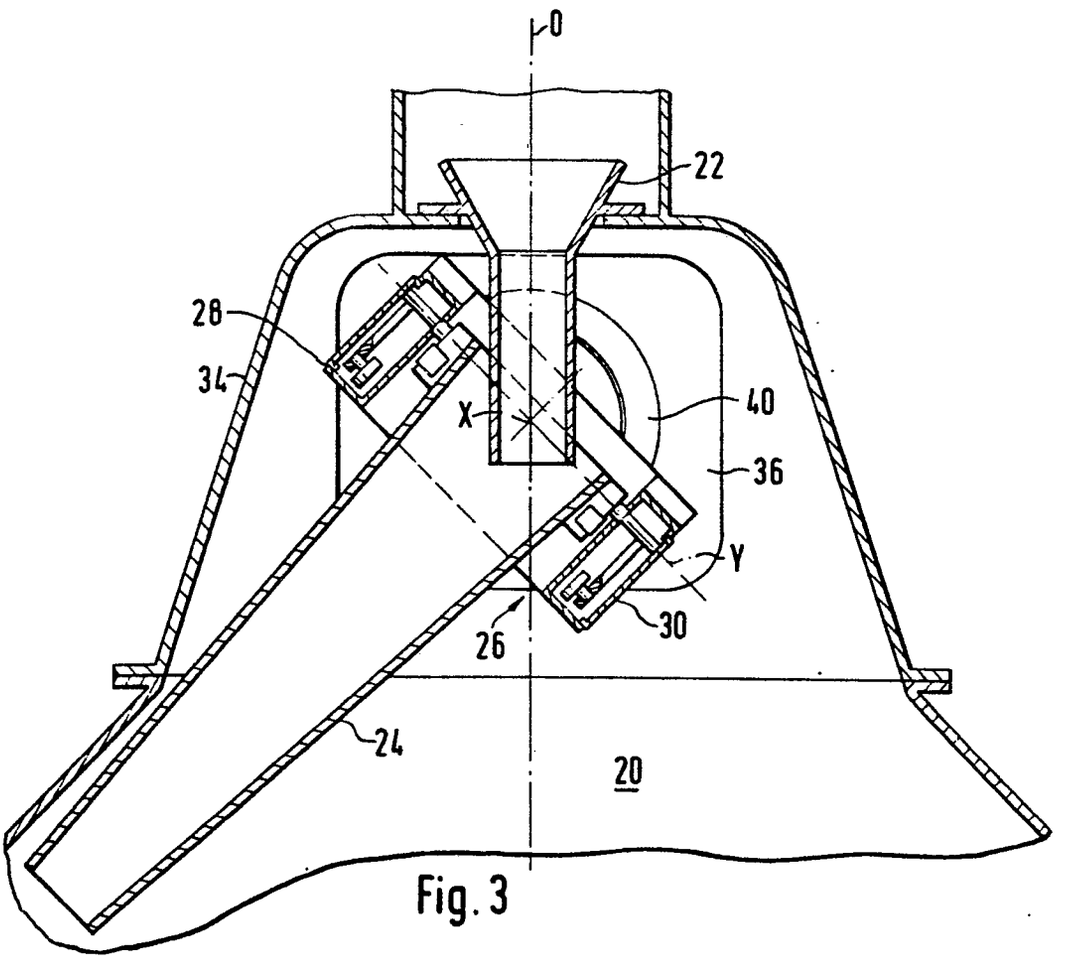
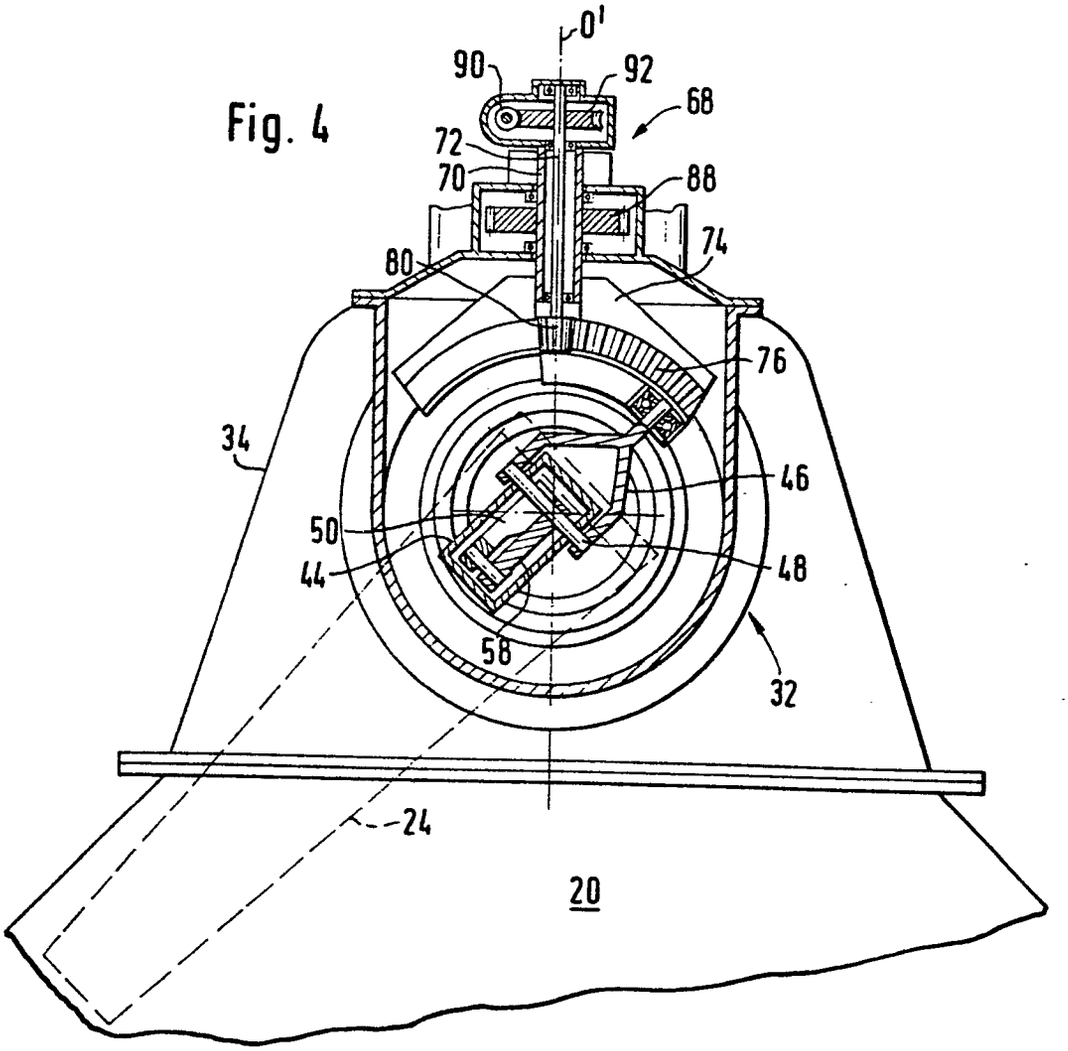


Fig. 3

Fig. 4



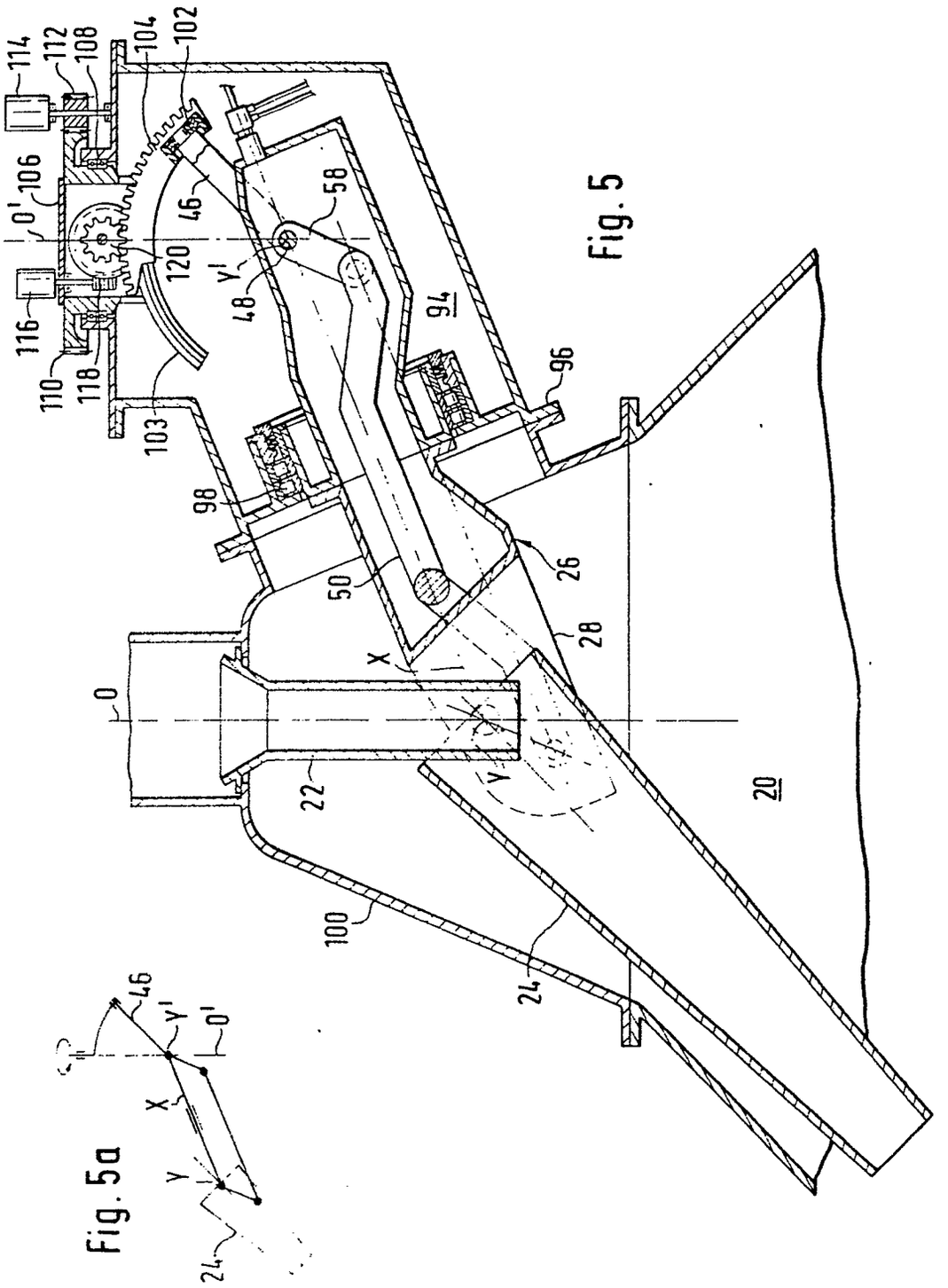

114
112
108
104
102
106
O'
46
58
120
Y'
48
94
116
110
118
103
96
98
50
26
28
X
O
22
Y
20
100
24

Fig. 5

46
Y'
O'
X
Y
24

Fig. 5a

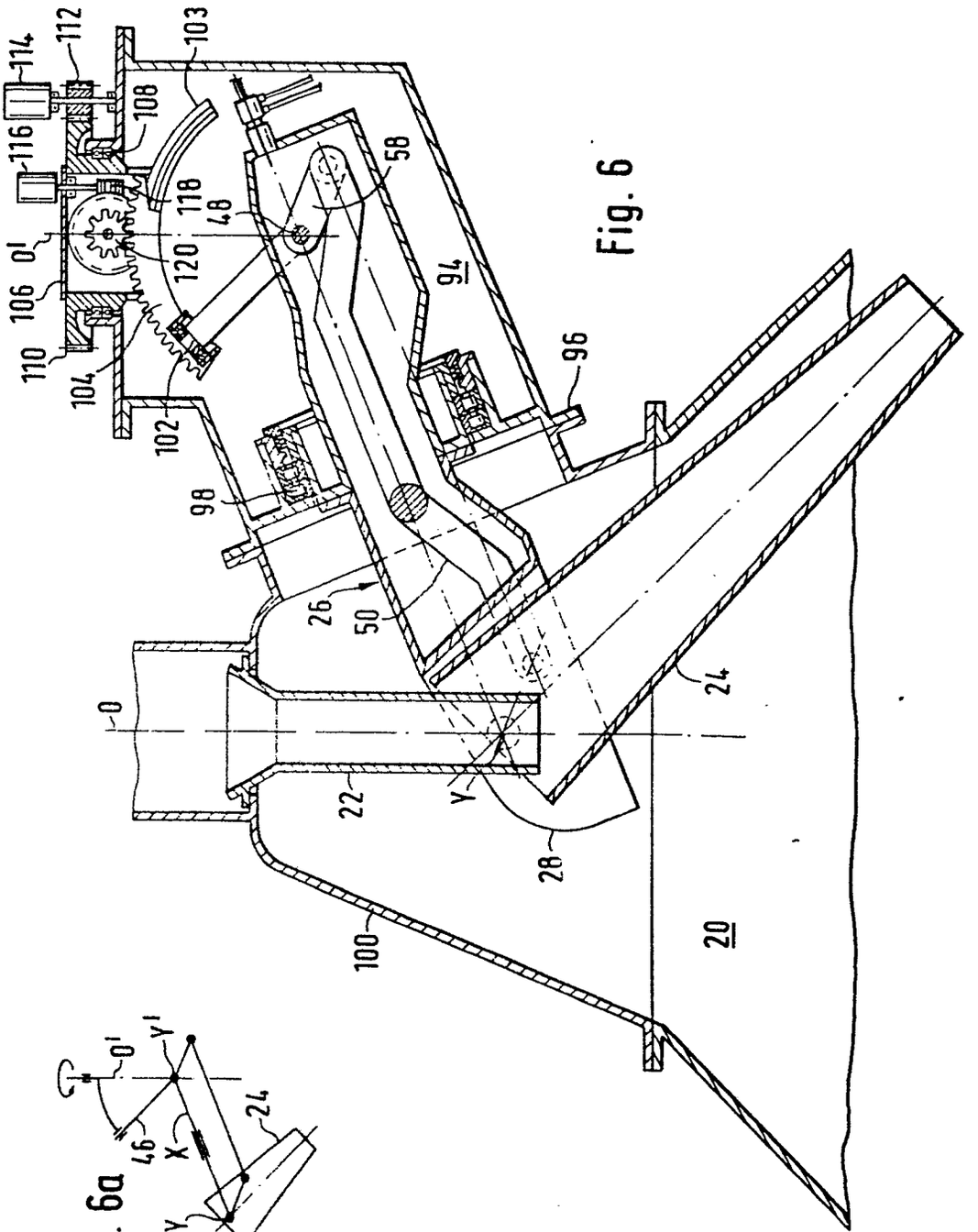

114
112
103
108
116
118
48
58
O'
120
106
94
110
104
96
102
98
26
50
O
24
22
Y
28
100
20

Fig. 6

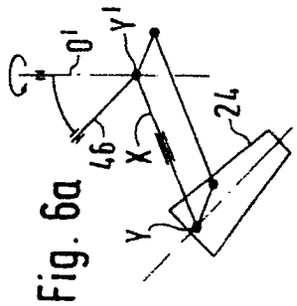

O'
Y'
46
X
24
Y

Fig. 6a

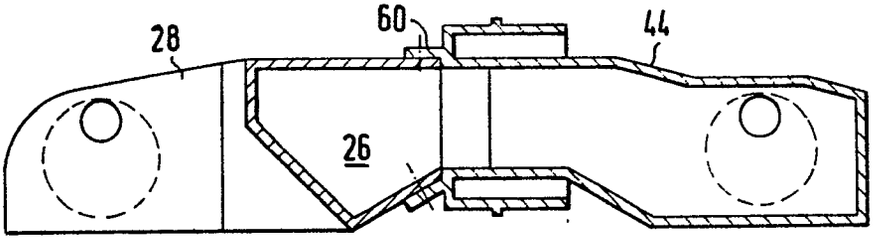


Fig. 7

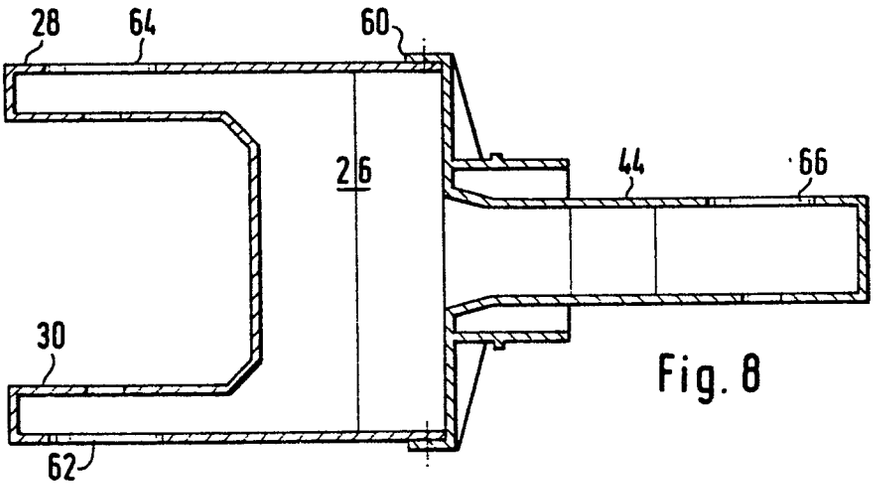


Fig. 8

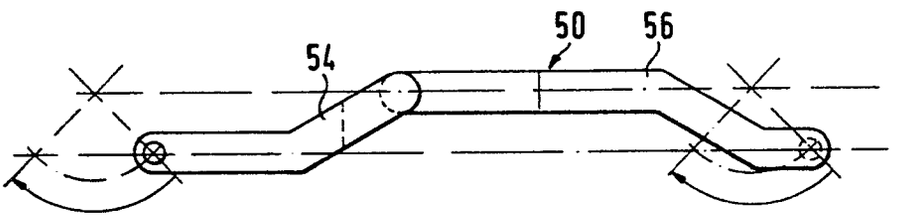


Fig. 9

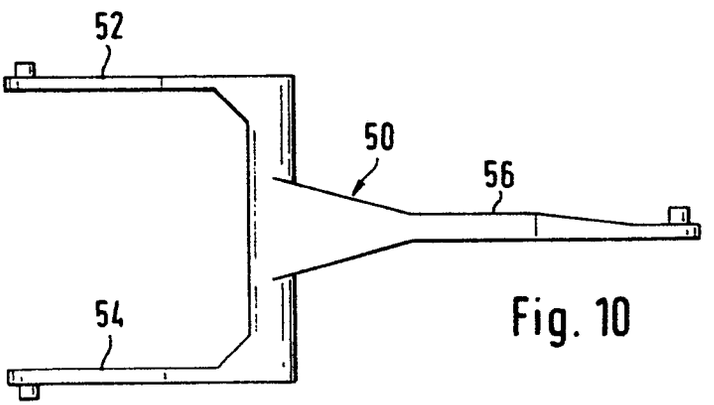


Fig. 10

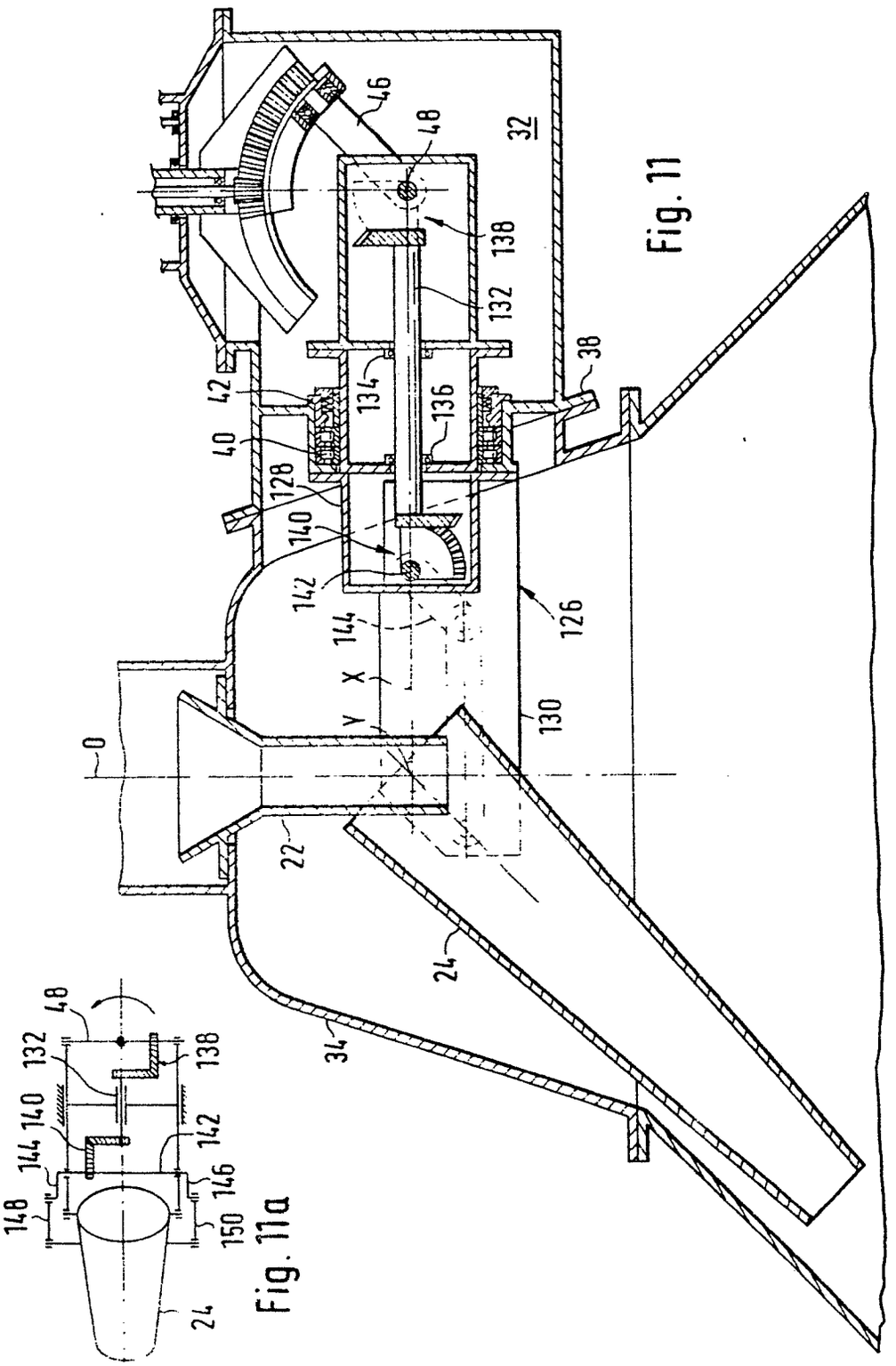


Fig. 11

Fig. 11a

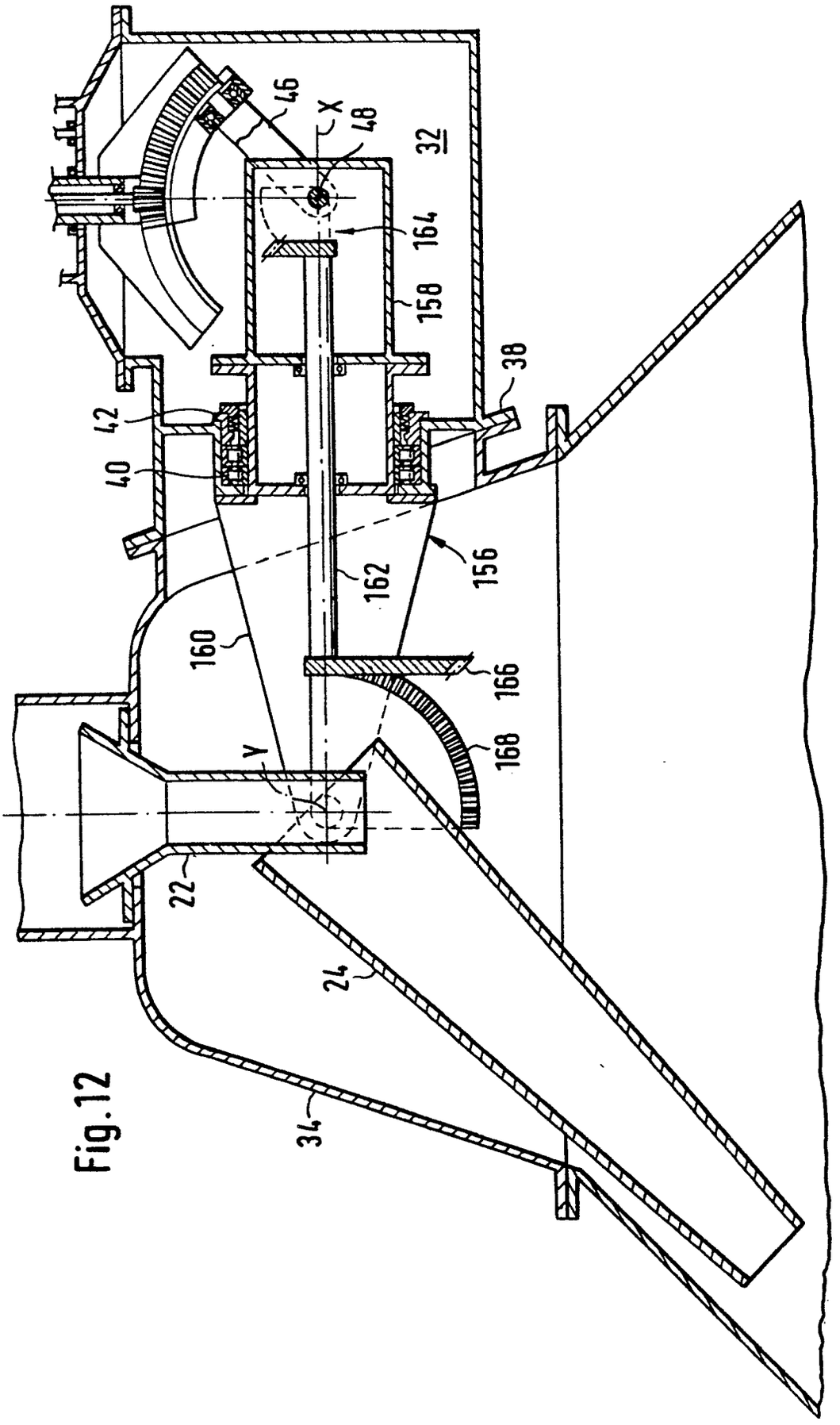


Fig.12

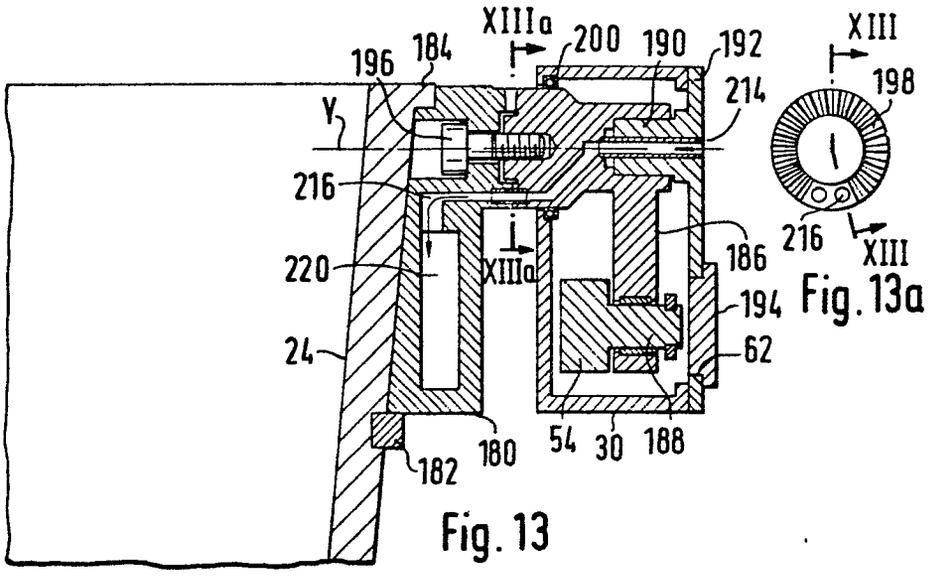


Fig. 13a

Fig. 13

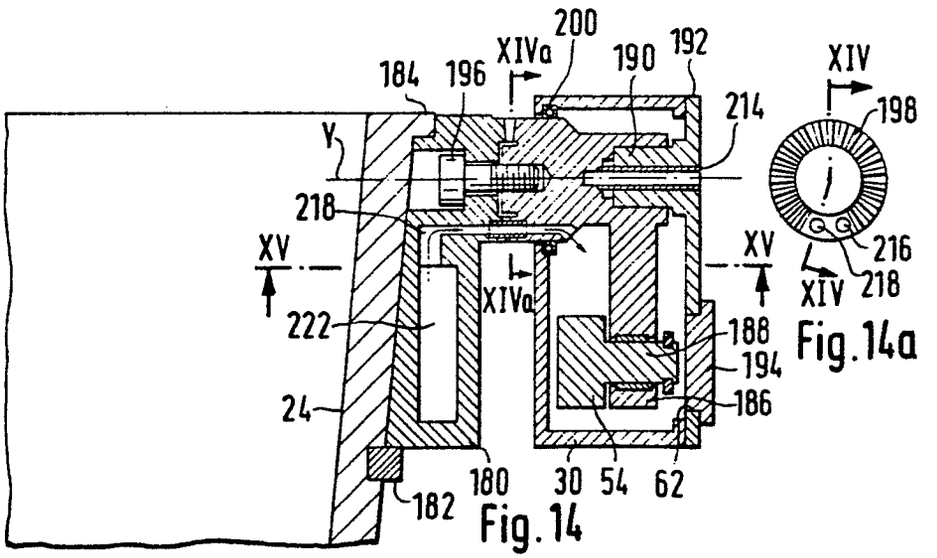


Fig. 14a

Fig. 14

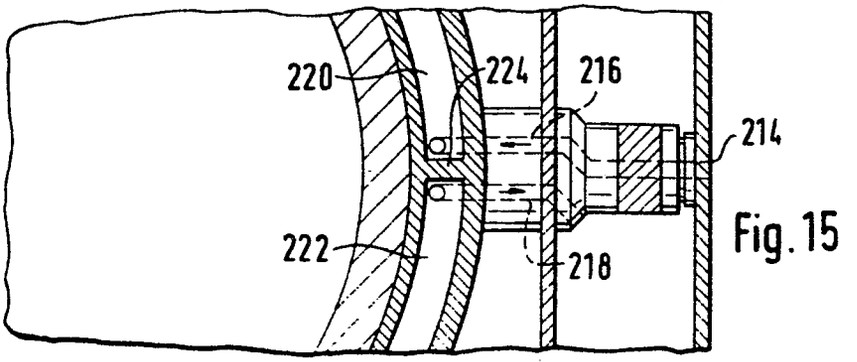


Fig. 15

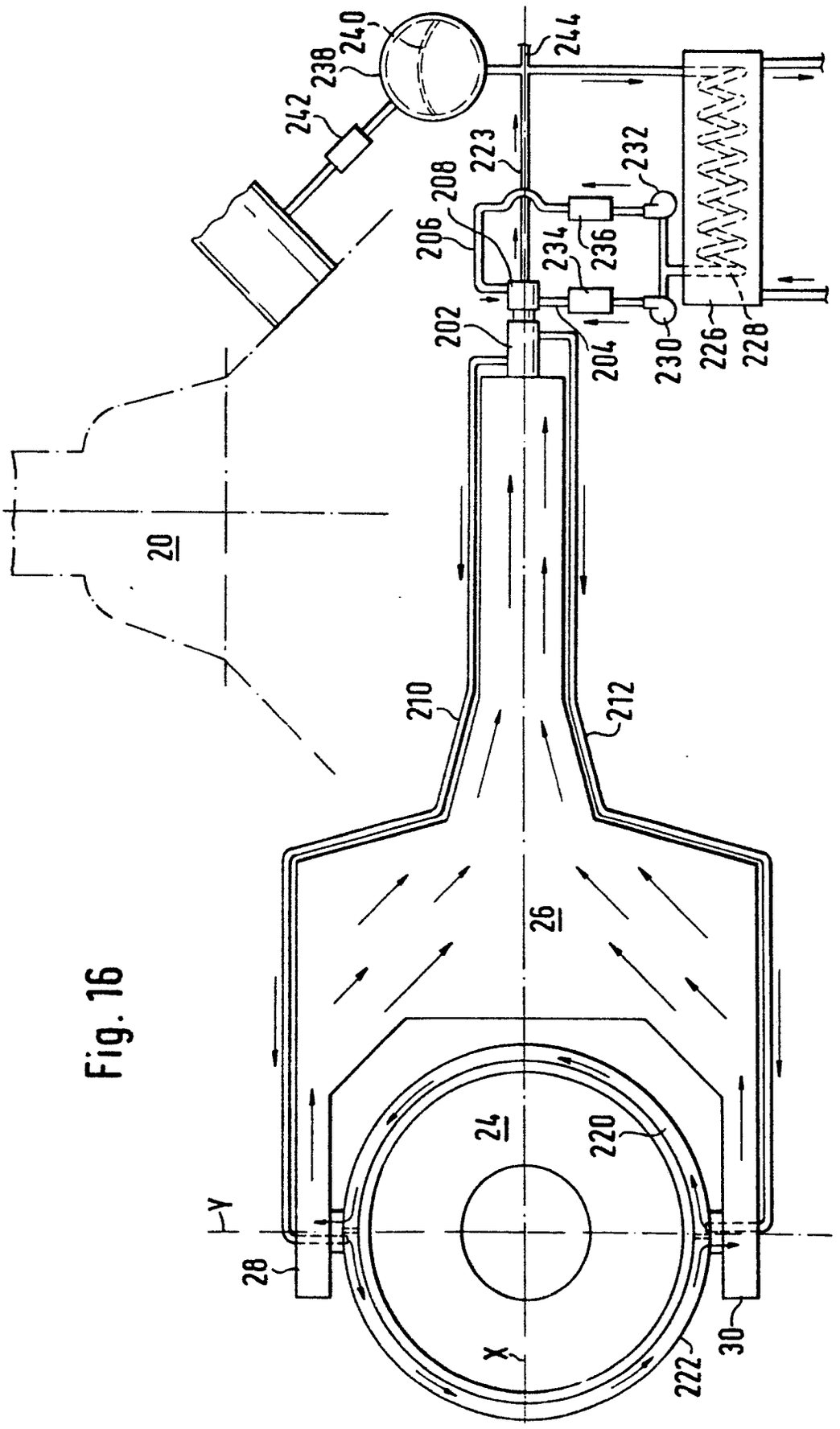

240
238
242
244
223
232
208
206
234
236
202
204
230
226
228
20
210
212
26
24
220
Y
28
X
222
30

Fig. 16

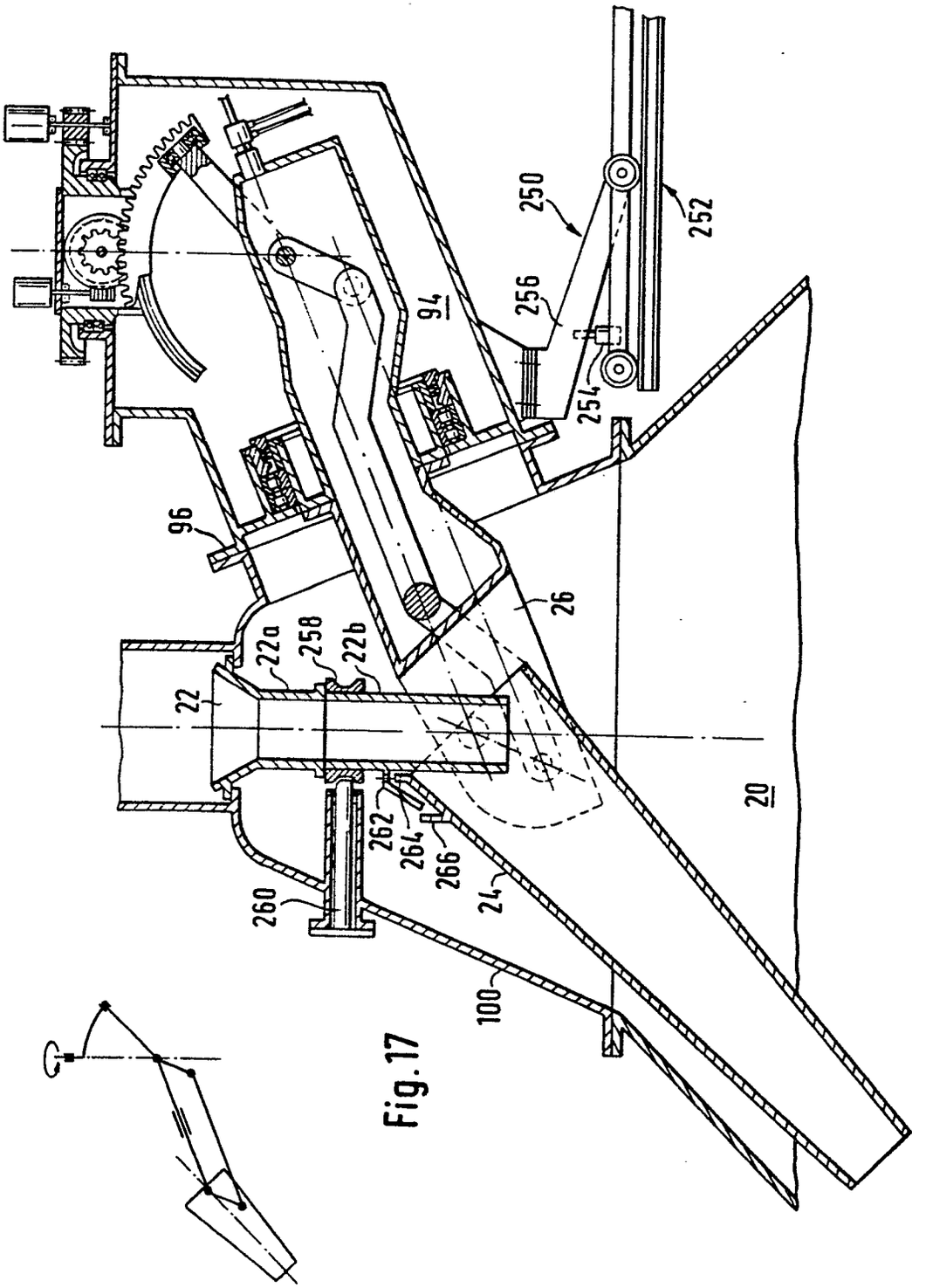


Fig. 17

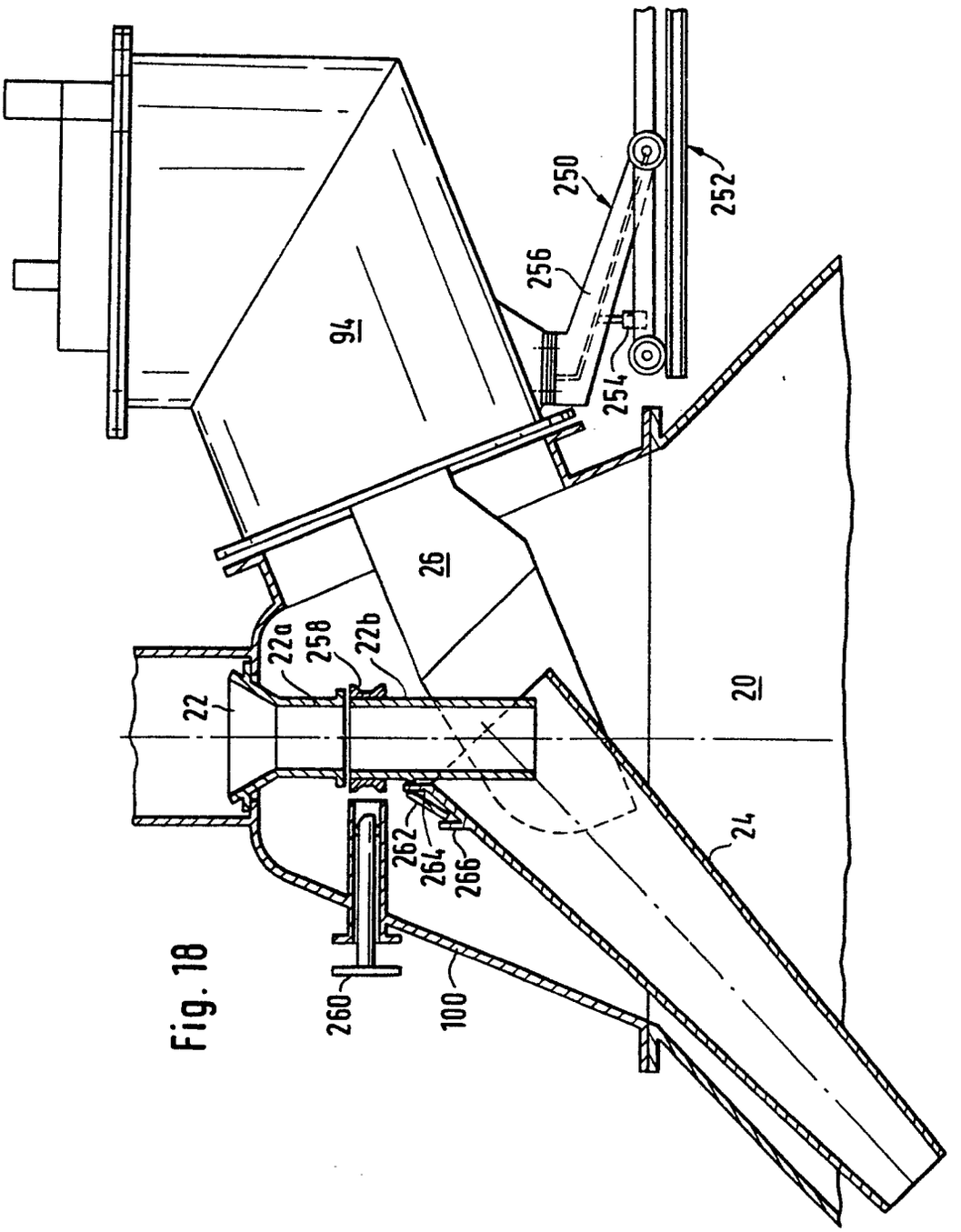


Fig. 18

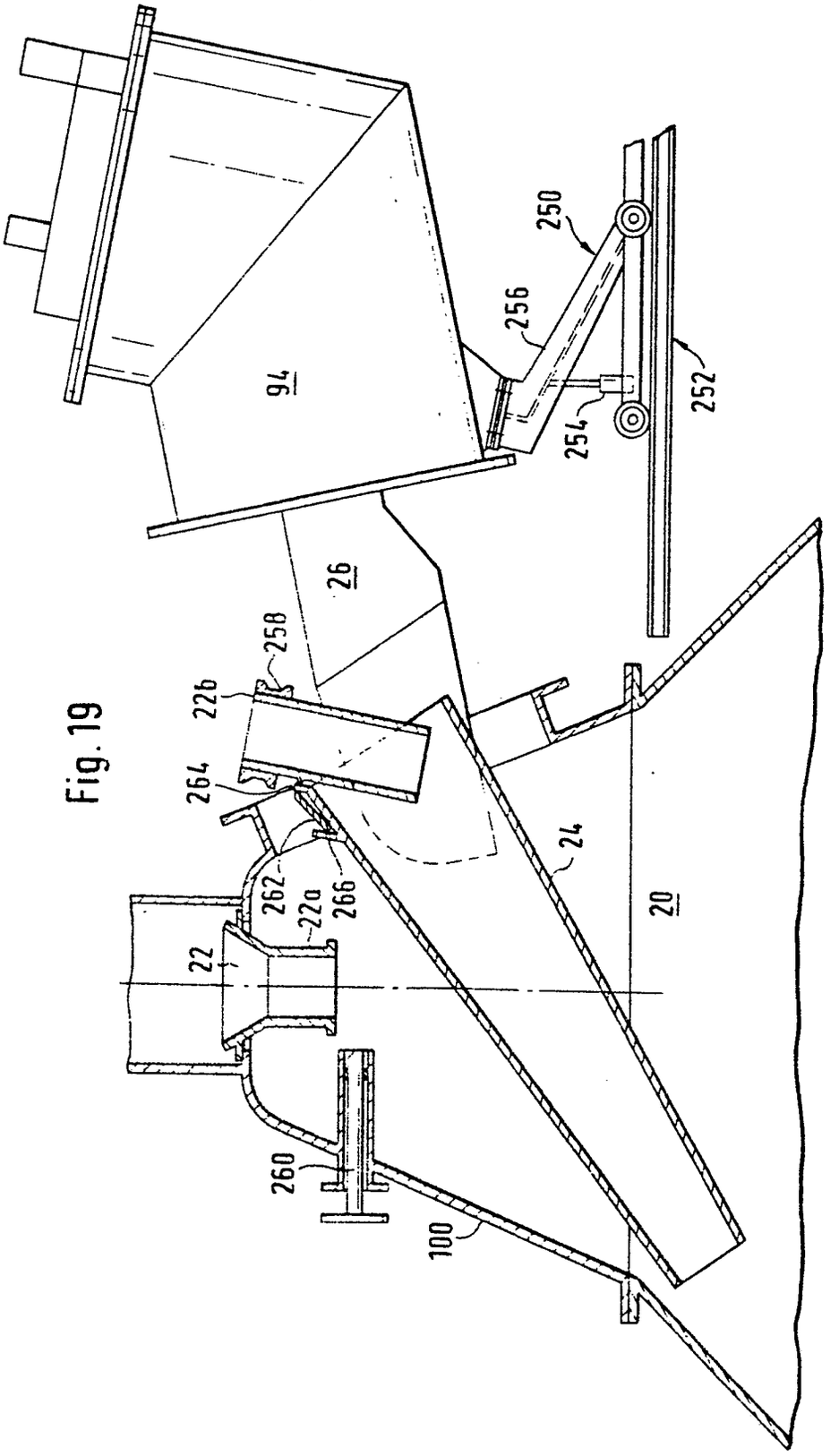


Fig. 19

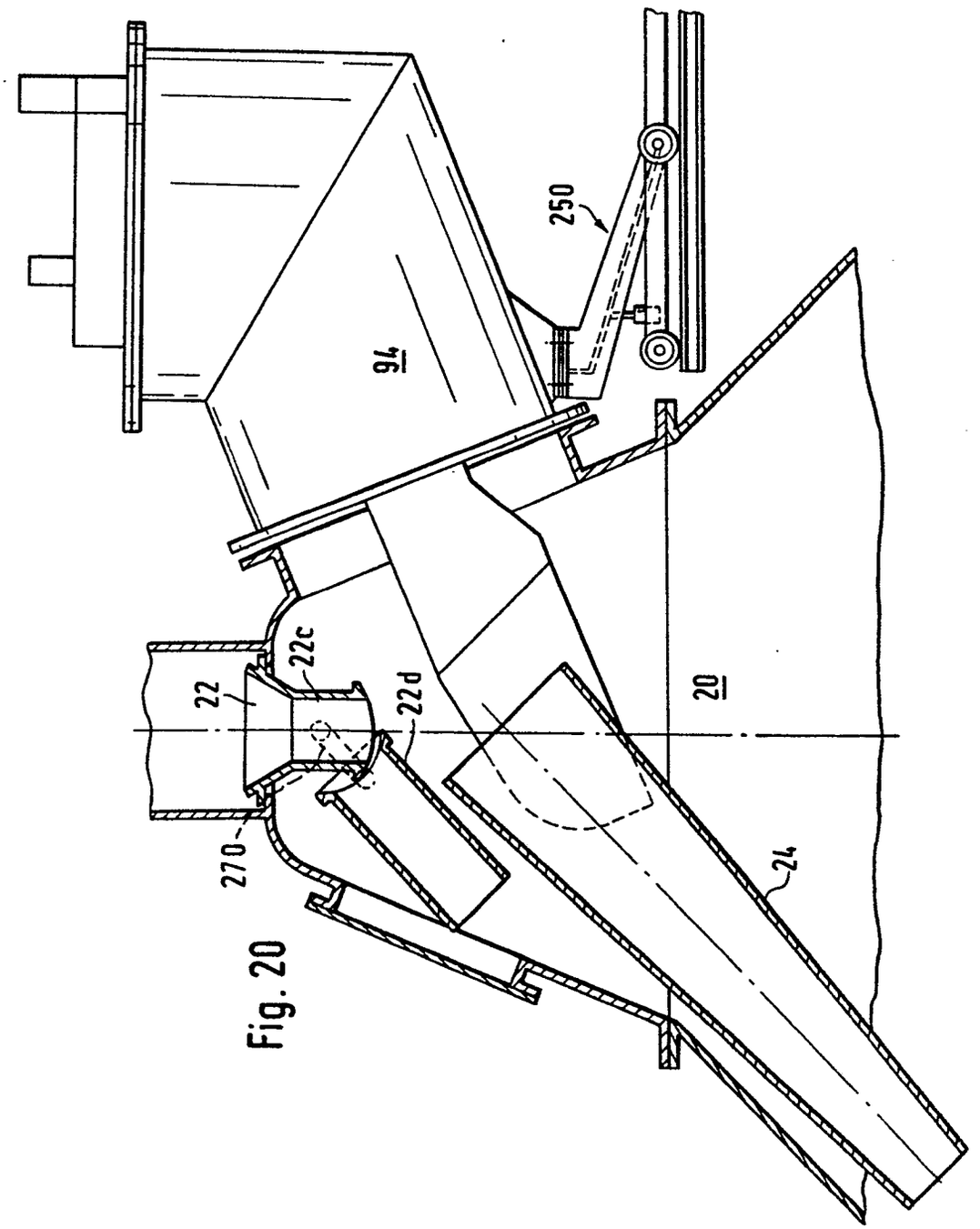


Fig. 20

Fig. 21

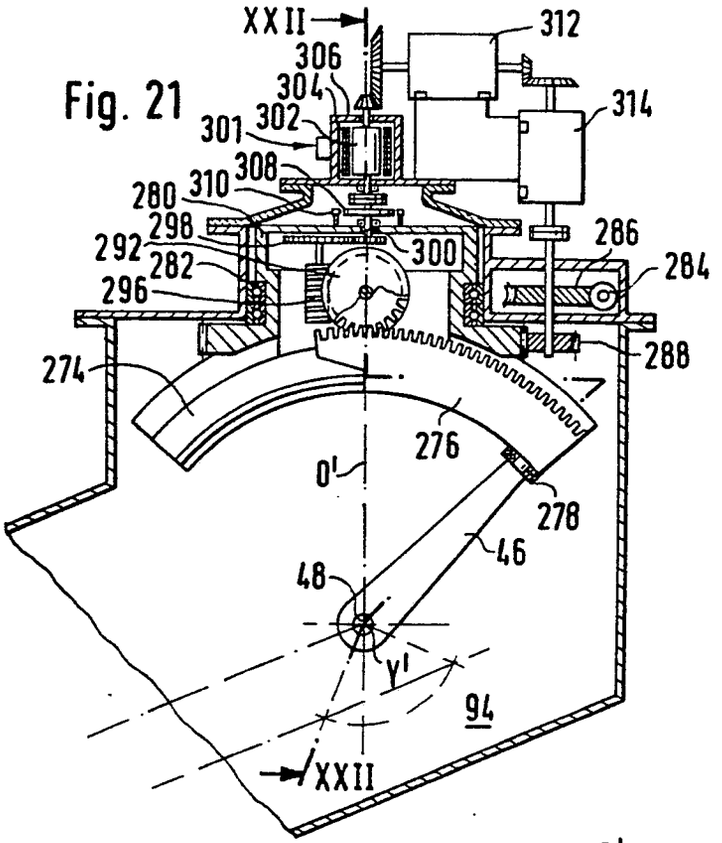
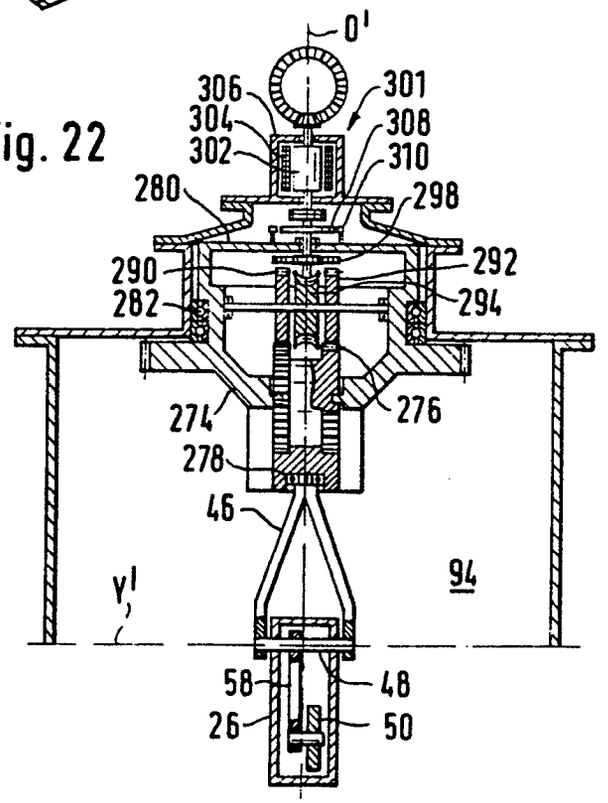

XXII
312
306
304
314
302
301
308
310
280
298
286
292
300
284
282
296
288
274
276
0'
278
46
48
Y'
94
XXII

Fig. 22


0'
306
301
304
308
302
310
280
298
290
292
282
294
274
276
278
46
Y'
94
58
48
26
50

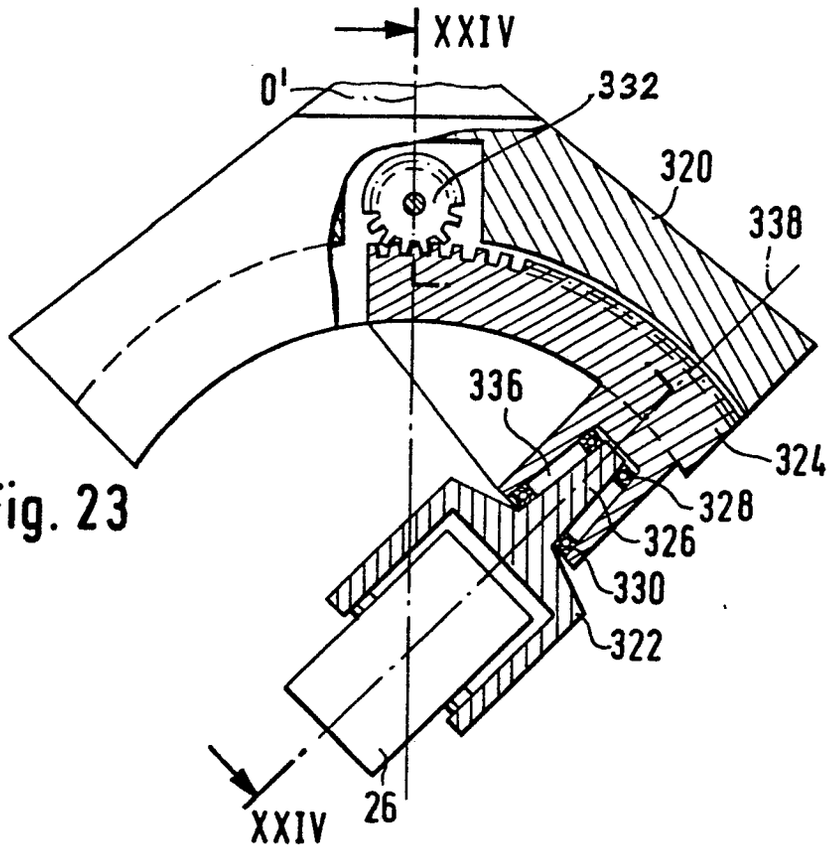

XXIV
0'
332
320
338
336
324
328
326
330
322
XXIV
26

Fig. 23

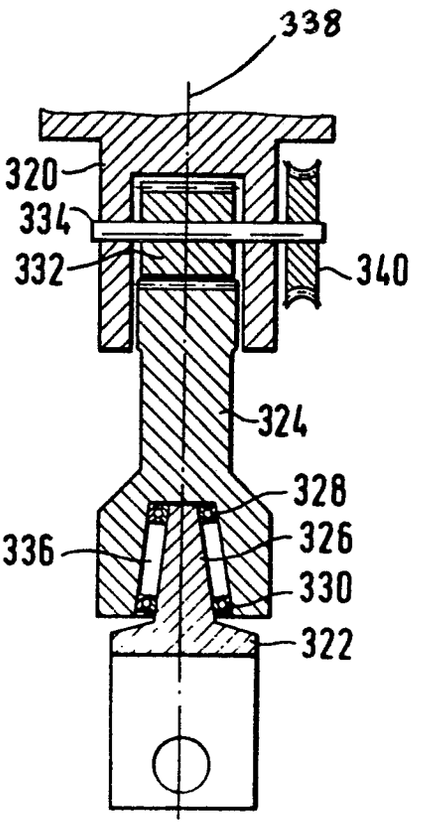

338
320
334
332
340
324
328
336
326
330
322

Fig. 24

Fig. 25

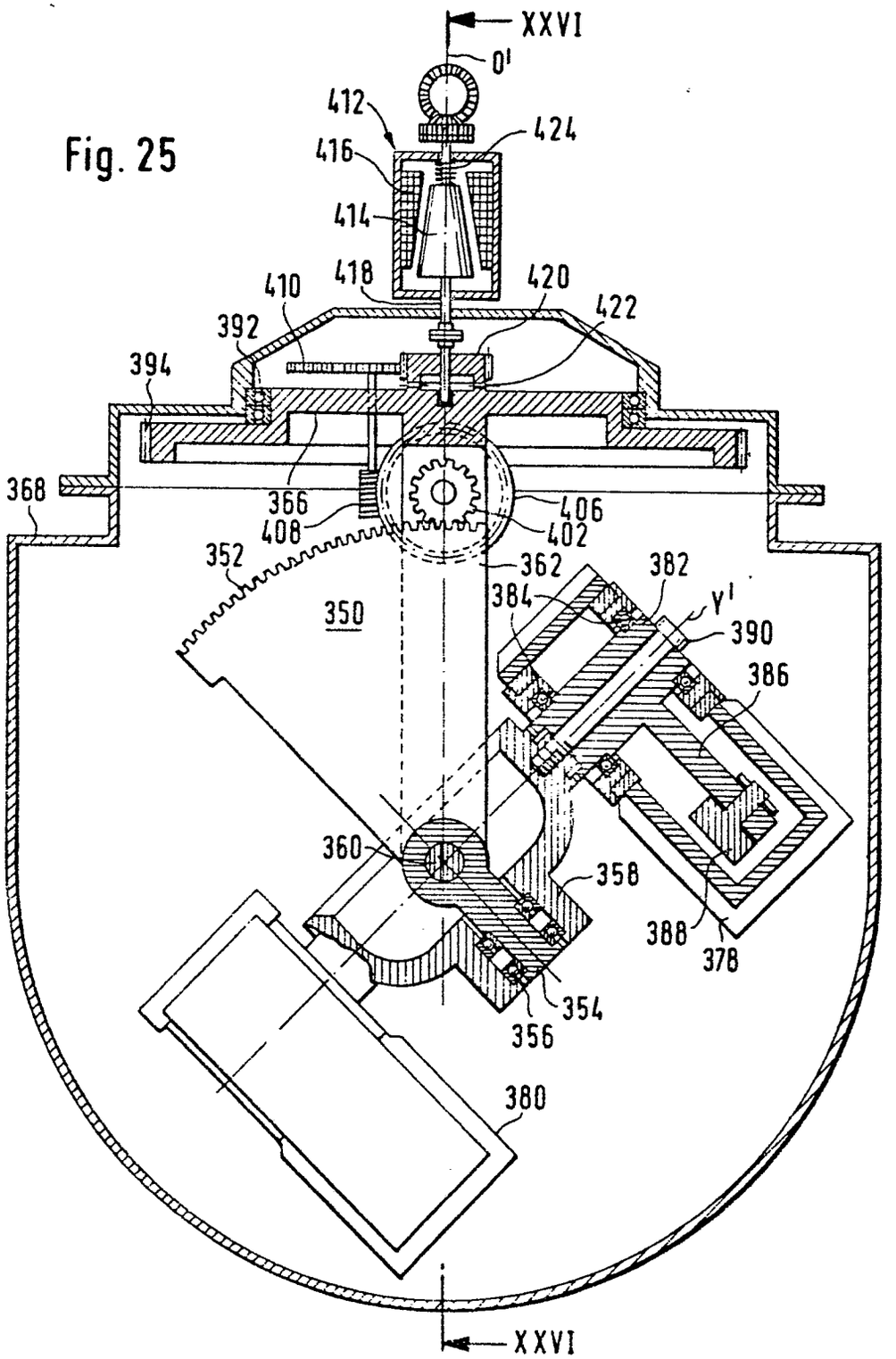
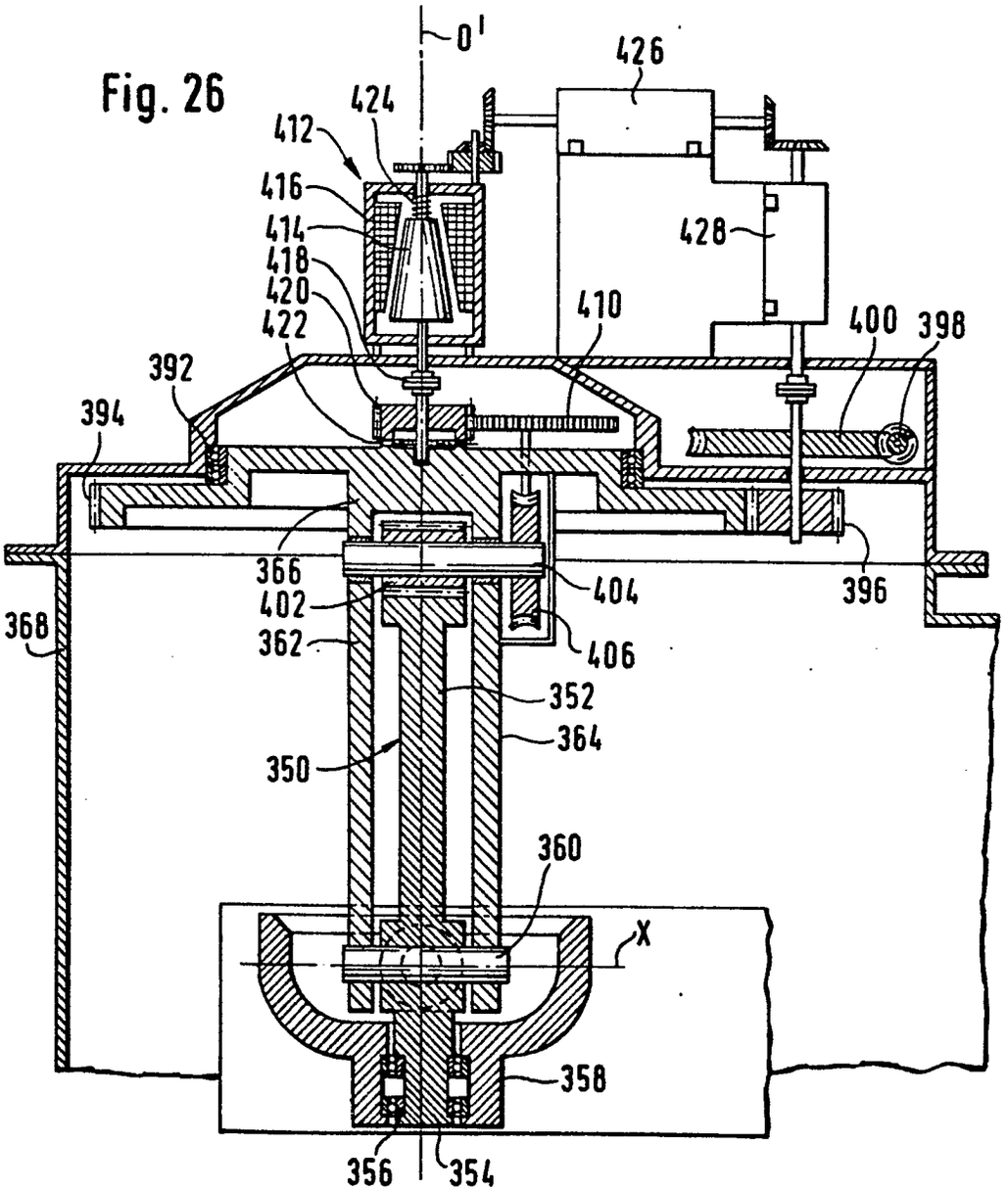

XXVI
O'
412
424
416
414
418
420
422
410
392
394
368
366
406
408
402
352
362
382
384
Y'
350
390
386
360
358
388
378
354
356
380
XXVI

Fig. 26


O'
426
424
412
416
414
418
420
422
428
410
400
398
392
394
366
402
362
368
404
406
396
352
364
350
360
X
358
356
354

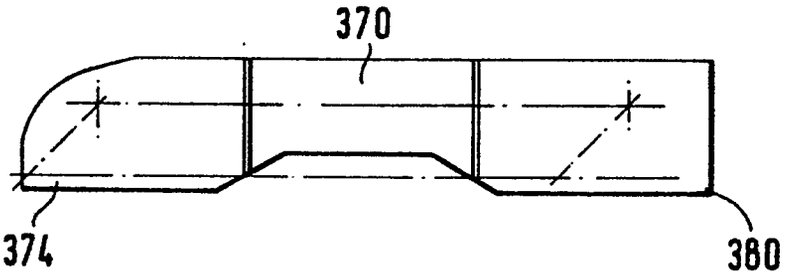


Fig. 27

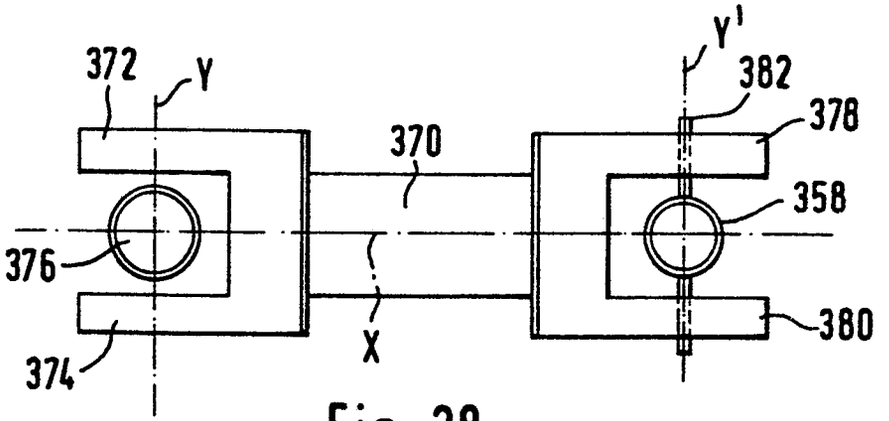


Fig. 28