



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 073 160
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 82401295.9

(51) Int. Cl.³: B 22 D 11/04

(22) Date de dépôt: 09.07.82

(30) Priorité: 10.08.81 FR 8115430
20.04.82 FR 8206730

(71) Demandeur: FIVES-CAIL BABCOCK, Société anonyme
7 rue Montalivet
F-75383 Paris Cedex 08(FR)

(43) Date de publication de la demande:
02.03.83 Bulletin 83/9

(72) Inventeur: Cazaux, Joel
5, rue Jean Véron
F-77500 Chelles(FR)

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU

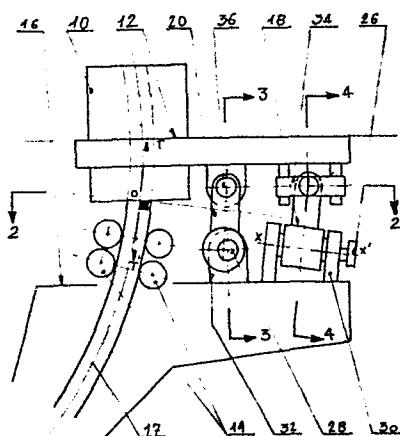
(72) Inventeur: Pietryka, Joseph
56, boulevard de la République
F-78000 Versailles(FR)

(74) Mandataire: Fontanié, Etienne
FIVES-CAIL BABCOCK 7, rue Montalivet
F-75383 Paris Cedex 08(FR)

(54) Dispositif de commande et de guidage des oscillations d'une lingotière de coulée continue.

(57) Dispositif de commande et de guidage des oscillations d'une lingotière de coulée continue comprenant plusieurs bielles montées sur des excentriques, qui sont portés par un châssis fixe, et liées par des articulations à la lingotière ou à son support.

Fig. 1.



160 A1

EP 0 073 160

Dispositif de commande et de guidage des oscillations
d'une lingotière de coulée continue

La présente invention concerne les dispositifs de commande et de guidage des oscillations d'une lingotière de coulée continue.

- 5 La commande des oscillations d'une lingotière de coulée continue s'effectue généralement à partir d'un système à excentrique, par l'intermédiaire de bielles et de leviers. Le guidage de la lingotière qui a pour but de maintenir l'axe de la cavité de la lingotière en coïncidence avec 10 une courbe théorique appelée axe de coulée est assuré, soit par un jeu de leviers, comprenant le ou les leviers de commande, soit par des galets ou des glissières coopérant avec des surfaces de guidage prévues sur le support de la lingotière.
- 15 La tendance actuelle est d'augmenter les fréquences d'oscillations des lingotières. Or les dispositifs connus ne permettent pas de faire osciller la lingotière à des fréquences nettement supérieures à celles habituellement utilisées jusqu'ici, de l'ordre de 100 à 150 oscillations par minute, à cause de leur inertie et des jeux inévitables qui, à fréquence élevée, sont à l'origine de chocs bruyants et préjudiciables à la tenue mécanique des organes de commande.
- 20 25 Le but de la présente invention est de réaliser un dispositif permettant de faire osciller la lingotière à des fréquences élevées, pouvant atteindre 400 oscillations par minute, en réduisant au minimum le nombre d'organes de la chaîne cinématique entre les excentriques de commande et la lingotière et en utilisant les mêmes organes pour la commande et le guidage des oscillations.

Le dispositif objet de la présente invention est caracté-

risé en ce qu'il est constitué par une première bielle montée sur un premier excentrique qui est porté par un châssis fixe et dont l'axe est perpendiculaire à l'axe de coulée si celui-ci est rectiligne, ou à la direction de
5 la tangente à cet axe en un point situé au voisinage de la sortie de la lingotière, si l'axe de coulée est courbe, et parallèle au plan vertical contenant l'axe de la lingotière, et par une seconde bielle montée sur un second excentrique également porté par ledit châssis et dont l'axe est
10 horizontal et perpendiculaire à l'axe du premier excentrique, le montage de chaque bielle sur l'excentrique respectif et sur la lingotière ou son support étant conçu pour empêcher tout mouvement de la bielle par rapport au dit châssis et à la lingotière dans une direction parallèle
15 à l'axe de l'excentrique ; les excentriques sont solidaires d'arbres qui sont accouplés de façon à assurer l'entraînement en synchronisme des deux excentriques.

La position des points d'articulation des bielles sur la
20 lingotière ou son support et, par conséquent, la disposition des arbres à excentrique et des bielles sont choisies en fonction de la forme et des dimensions de la lingotière pour réduire les contraintes mécaniques de la lingotière ou son support et/ou pour faciliter l'accès à la lingotière.
25 Les bielles peuvent être disposées sur deux côtés opposés de la lingotière ou sur un même côté.

Dans certains cas, il peut être avantageux, pour réduire les contraintes mécaniques dans la lingotière ou son support, de dédoubler une ou les deux bielles, c'est-à-dire de remplacer l'une des bielles ou chacune d'elles par deux bielles montées sur deux excentriques dont les axes sont parallèles. Si ces deux bielles sont disposées à faible distance l'une de l'autre, les arbres à excentrique sur
30 lesquels elles sont montées peuvent être alignés. Mais si elles sont relativement éloignées l'une de l'autre, comme
35 cela peut être le cas pour des lingotières à brames qui

ont des dimensions importantes, ces bielles doivent être montées sur des arbres à excentriques dont les axes sont parallèles et qui admettent comme plan médian un même plan perpendiculaire à ces axes. Cette disposition évite de sou-
5 mettre le support de la lingotière et l'ensemble du méca-
nisme de commande des oscillations à des contraintes ex-
cessives lorsque le support se dilate.

Dans le cas d'une installation de coulée courbe, il est in-
10 téressant de superposer au mouvement rectiligne imposé par le premier ensemble bielle-excentrique un mouvement de bas-
culement autour de l'axe d'articulation liant la première
bielle à la lingotière ou à son support. Ces mouvements combinés permettent de déplacer la lingotière suivant une
15 trajectoire qui, compte tenu de la faible amplitude des oscillations et du grand rayon de courbure, est très peu différente de la trajectoire courbe théorique ou axe de coulée. Cela peut être réalisé très simplement en adoptant des excentricités différentes pour les deux excentriques,
20 l'excentrique situé le plus près du centre de courbure de l'installation ayant une excentricité plus faible que celle de l'excentrique le plus éloigné, et en liant la lingotière ou son support à la première bielle par un joint universel : articulation à rotule, à cardan, etc ...
25

Pour réduire encore, dans ce cas, les écarts entre la tra-
jectoire effectivement suivie par la lingotière et la tra-
jectoire théorique, notamment au niveau de l'extrémité de
sortie de la lingotière où tout écart sensible entre les
30 trajectoires réelle et théorique risque d'entrainer une déchirure du produit coulé et un écoulement du métal li-
quide à travers l'ouverture ainsi formée, il est avanta-
geux de choisir les points de liaison entre les bielles et la lingotière ou son support de telle sorte que le plan
35 contenant le centre du joint universel liant la première bielle à la lingotière ou à son support et l'axe de l'ar-
ticulation liant la seconde bielle à la lingotière ou à

son support soit perpendiculaire à l'axe de coulée au point où cet axe rencontre l'edit plan. De préférence, ce plan est situé près de la face inférieure de la lingotière ou confondu avec celle-ci et l'axe du premier excentrique est 5 parallèle au dit plan lorsque la lingotière est en position médiane.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit et se réfère aux 10 dessins l'accompagnant qui montrent, à titres d'exemples non limitatifs, trois modes de réalisation de l'invention, et sur lesquels :

La figure 1 est une vue en élévation de la partie supérieure 15 d'une machine de coulée continue courbe comportant un dispositif de commande et de guidage des oscillations de la lingotière réalisé conformément à l'invention.

La figure 2 est une coupe suivant l'axe 2-2 de la figure 20 1.

La figure 3 est une coupe suivant l'axe 3-3 de la figure 1.

25 La figure 4 est une coupe suivant l'axe 4-4 de la figure 1.

La figure 5 est une vue analogue à la figure 2 illustrant une variante de réalisation.

30 La figure 6 est une vue en élévation de la partie supérieure d'une machine de coulée continue courbe pour la production de brames équipée d'un dispositif de commande et de guidage des oscillations de la lingotière réalisé conformément à l'invention.

La figure 7 est une coupe suivant l'axe 7-7 de la figure 6.

La figure 8 est une vue en élévation montrant un autre mode de réalisation de l'invention.

L'installation représentée sur les figures 1 et 2 est destinée à la production de billettes ou de blooms. Elle comporte une lingotière 10 fixée sur une table d'oscillation 12. La cavité de la lingotière est courbe et un corset de rouleaux 14 montés sur un châssis ou une charpente 16 prolongent cette cavité pour soutenir et guider le produit coulé à sa sortie de la lingotière. Elle est conçue, au moins dans sa partie supérieure, pour imposer au produit coulé de suivre un trajet courbe, en arc de cercle. Ce trajet est symbolisé sur la figure par la ligne en traits mixtes 17, qui sera appelée ci-après axe de coulée et qui représente en fait la trajectoire du centre d'une section droite quelconque du produit coulé.

La table 12 est supportée par une bielle directrice 18 et une bielle d'équilibrage 20 montées sur des excentriques 22 et 24 (figures 3 et 4). Le montage de chaque bielle sur son excentrique interdit tout mouvement de la bielle dans les plans contenant l'axe de l'excentrique. La bielle 18 impose à la lingotière d'osciller suivant une direction perpendiculaire à l'axe de l'excentrique 22. La bielle 20 maintient la table 12 en équilibre stable tout en autorisant ses oscillations. Ces excentriques sont solidaires d'arbres 26 et 28 montés sur des paliers 30 et 32 fixés sur le châssis 16. L'axe X-X' de l'arbre 26 est situé dans le plan contenant l'axe de coulée et est perpendiculaire à la tangente TT' à cet axe en un point O qui est situé dans le plan de sortie de la lingotière, lorsque celle-ci est en position médiane. L'axe de l'excentrique 22, qui est parallèle à l'axe X-X', est aussi parallèle à ce plan et perpendiculaire à la tangente TT'.

35

L'axe Y-Y' de l'arbre 28 et celui de l'excentrique 24 sont horizontaux et perpendiculaires aux axes de l'arbre 26 et de l'excentrique 22.

La tête de la bielle 18 est liée à la table 12 par une articulation à cardan 34 et la tête de la bielle 20 est articulée sur la table au moyen d'un arbre 36 dont l'axe est parallèle à l'axe Y-Y' de l'arbre 28.

5

Les arbres 26 et 28 sont accouplés au moyen d'allonges 38 et de boîtes à engrenages coniques 40 à un groupe moteur 42 de façon que les excentriques 22 et 24 soient entraînés à la même vitesse et en synchronisme.

10

L'excentricité de l'excentrique 24 est légèrement plus petite que celle de l'excentrique 22 de sorte que le mouvement de va-et-vient rectiligne, suivant une direction parallèle à la tangente TT', qui est imposé par la bielle 18, s'accompagne d'un basculement autour de l'axe 36. Ces mouvements combinés permettent de déplacer la lingotière suivant une trajectoire qui, compte tenu de la faible amplitude des oscillations, est très peu différente de la trajectoire courbe théorique, au moins à la sortie de la lingotière où il est très important de respecter la courbure théorique.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, la bielle d'équilibrage a été dédoublée et les positions des bielles directrice et d'équilibrage par rapport à la lingotière ont été inversées.

Les bielles d'équilibrages 20' et 20'' sont disposées symétriquement par rapport au plan de symétrie S-S' de la machine et montées sur des arbres à excentrique 28' et 28'', identiques et alignés suivant l'axe Y-Y'. Les arbres 28' et 28'' ainsi que l'arbre à excentrique 26 sur lequel est montée la bielle directrice 18 sont accouplés aux trois sorties d'une boîte d'engrenages coniques 44 qui est fixée sur le châssis de la machine, entre les paliers des arbres à excentrique 26, 28' et 28''. L'entrée de la boîte à engrenages 44 est accouplée à un groupe moto-réducteur 46. Dans cette installation comme dans celle des

figures 1 à 4, les bielles sont disposées, par rapport à la lingotière, à l'opposé du centre de courbure de l'axe de coulée, mais la bielle 18 étant plus près de la lingotière 10 que les bielles 20' et 20", l'excentricité de l'excentrique sur lequel elle est montée est plus petite que celle des excentriques actionnant les bielles 20' et 20".

Dans l'installation représentée sur les figures 6 et 7, qui est destinée à la production de brames de grande largeur, on a réalisé un support en trois points de la table d'oscillation 12 en dédoublant la bielle directrice. Dans cette installation, la table 12, qui a été représentée en traits mixtes sur la figure 6 a la forme d'un cadre rectangulaire et les deux bielles directrices 18' et 18" ont été placées sur les petits côtés de la table, près du grand côté intérieur, c'est-à-dire celui qui est le plus près du centre de courbure de la cavité de la lingotière 10.

Les axes $X_1-X'_1$ et $X_2-X'_2$ des deux arbres à excentrique sur lesquels sont montées les bielles 18' et 18" sont parallèles et les deux excentriques ainsi que les bielles admettent un même plan perpendiculaire à ces axes comme plan médian. La bielle d'équilibrage 20 est placée sur l'autre grand côté de la table 12, au milieu de celui-ci.

Comme dans les modes de réalisation décrits ci-dessus, les axes $X_1-X'_1$ et $X_2-X'_2$ des arbres à excentrique portant les bielles 18' et 18" sont perpendiculaires à la direction de la tangente TT' à l'axe de coulée en un point O qui est situé dans le plan de sortie de la lingotière lorsque celle-ci est dans sa position médiane ; ces axes sont, par ailleurs, parallèles au plan vertical contenant l'axe de la coulée et situés de part et d'autre de celui-ci.

La tête des bielles 18' et 18" est liée à la table 12

par une articulation à la cardan 34', 34". L'axe Y-Y' de l'arbre à excentrique portant la bielle 20 est horizontal et perpendiculaire aux axes $X_1-X'_1$ et $X_2-X'_2$. La tête de la bielle 20 est aussi liée à la table 12 par une articulation à la cardan 48 pour éviter de soumettre la bielle et l'arbre à excentrique à des contraintes excessives en cas de déformation de la table 12.

Dans une installation de ce type, la bielle d'équilibrage 10 pourrait aussi être dédoublée ; on aurait alors deux bielles disposées sur les grands côtés de la table, en leur milieu, et montées sur deux arbres à excentrique dont les axes parallèles seraient perpendiculaires au plan vertical contenant l'axe de coulée.

15 Tous les arbres à excentrique sont accouplés au moyen d'allonges 38 et de boîtes d'engrenages coniques et entraînés en synchronisme par un ou deux groupes moteurs, tels que 42.

20 Dans le mode de réalisation de la figure 8, la table 12 est supportée par une bielle directrice 18 et une bielle d'équilibrage 20. Ces bielles pourraient évidemment être dédoublées comme dans les modes de réalisation décrits 25 plus haut.

L'axe de l'arbre 36 par l'intermédiaire duquel la bielle 20 est articulée sur la table 12 et le centre du joint à cardan 34 reliant la bielle 18 à la table sont situés dans 30 un plan dont la trace sur le plan de la figure est représentée par la droite Z-Z'. Ce plan rencontre l'axe de coulée 17 au point O et est perpendiculaire à cet axe en ce point ; il contient donc le centre de courbure C de l'axe de coulée. Par ailleurs, les amplitudes des oscillations engendrées par la rotation des excentriques 22 et 24 sont 35 dans le rapport des distances séparant le centre du joint à cardan 34 de l'axe passant par le centre de courbure C

et perpendiculaire au plan vertical contenant l'axe de coulée, d'une part, et l'axe de l'arbre 36 de ce même axe passant par C, d'autre part, de sorte que lorsque la lingotière oscille le plan Z-Z' reste toujours perpendiculaire à l'axe de coulée au point où ce plan rencontre cet axe. On a représenté en $Z_1-Z'_1$ et $Z_2-Z'_2$ les positions de ce plan correspondant aux positions extrêmes, supérieure et inférieure, de la lingotière.

10 Lorsque la lingotière est en position médiane, l'axe X-X' de l'arbre 26 portant l'excentrique 22 est parallèle au plan Z-Z' et, par conséquent, perpendiculaire à la tangente T-T' au point O ; dans cette position, l'axe de la cavité de la lingotière coïncide avec l'axe de coulée.

15 Lorsque la lingotière est éloignée, vers le haut ou vers le bas, de sa position médiane, son axe s'écarte de l'axe de coulée mais grâce aux conditions imposées - excentricités différentes pour les excentriques 22 et 24 et 20 plan Z-Z' maintenu orthogonal à l'axe de coulée - et compte tenu de la faible amplitude des oscillations et du grand rayon de courbure de l'axe de coulée, les écarts entre la trajectoire réelle de la lingotière et l'axe de coulée restent très faibles, surtout au voisinage du point 25 0 qui est situé près de la face inférieure de la lingotière ou dans le plan de celle-ci, et dans cette zone l'axe de la cavité de la lingotière reste toujours parallèle à l'axe de coulée.

30 Si les bielles directrices et/ou les bielles d'équilibrage sont dédoublées, les centres des deux joints à cardan et/ou des deux arbres d'articulation liant les bielles 18 et 20 à la table 12 sont tous situés dans le même plan Z-Z'.

35 La description ci-dessus ne se réfère qu'à des installations avec lingotière courbe. Dans le cas d'application de l'invention à des installations à lingotière droite, c'est-

à-dire dont l'axe est rectiligne, l'axe de l'excentrique sur lequel est montée la bielle directrice est perpendiculaire à l'axe de la lingotière et, si celui-ci est incliné, parallèle au plan vertical contenant cet axe. Dans ce cas,

5 les excentricités des excentriques actionnant les bielles directrice et d'équilibrage sont égales et le joint universel reliant la tête de la bielle directrice à la lingotière ou à son support peut être remplacé par un arbre dont l'axe est parallèle à celui de l'excentrique actionnant cette bielle.

10

De nombreuses modifications peuvent être apportées aux modes de réalisation décrits par l'emploi de moyens techniques équivalents et il doit être entendu que toutes ces

15 modifications entrent dans le cadre de l'invention.

Revendications

1. Dispositif de commande et de guidage des oscillations d'une lingotière de coulée continue comprenant plusieurs bielles montées sur des excentriques, qui sont portés par un châssis fixe, et liées par des articulations à la lingotière ou à son support, caractérisé en ce qu'il est constitué par une première bielle (18) montée sur un premier excentrique (22) dont l'axe est perpendiculaire à l'axe de coulée ou à la direction de la tangente à cet axe en un point situé au voisinage de la sortie de la lingotière et parallèle au plan vertical contenant l'axe de coulée, et par une seconde bielle (20) montée sur un second excentrique (24) dont l'axe est horizontal et perpendiculaire à l'axe du premier excentrique, et en ce que le montage de chaque bielle sur l'excentrique respectif et sur la lingotière (10) ou son support (12) est conçu pour interdire tout mouvement de la bielle par rapport au dit châssis (16) et à la lingotière dans une direction parallèle à l'axe du dit excentrique.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux bielles sont disposées sur deux côtés opposés de la lingotière.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux bielles sont disposées sur un même côté de la lingotière.
4. Dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la tête de la seconde bielle (20) est articulée sur la lingotière (10) ou son support (12) au moyen d'un arbre (36) dont l'axe est parallèle à l'axe (Y-Y') de l'excentrique (24) sur lequel la bielle est montée.
5. Dispositif selon la revendication 4, pour la commande et le guidage des oscillations d'une lingotière droite, caractérisé en ce que la tête de la première bielle est

également articulée sur la lingotière ou son support au moyen d'un arbre dont l'axe est parallèle à l'axe de l'excentrique sur lequel la première bielle est montée.

5 6. Dispositif selon la revendication 4 pour la commande et le guidage des oscillations d'une lingotière courbe, caractérisé en ce que les deux excentriques, qui sont entraînés en synchronisme, ont des excentricités différentes et la tête de la première bielle (18) est liée à la
10 lingotière par un joint universel (34).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le plan (Z-Z') contenant le centre du joint universel (34) liant la première bielle (18) à la lingotière (10)
15 ou à son support (12) et l'axe de l'articulation (36) liant la seconde bielle (20) à la lingotière ou à son support est perpendiculaire à l'axe de coulée (17) au point (0) où cet axe rencontre ledit plan.

20 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les amplitudes des oscillations communiquées à la lingotière (10) par les premier et second excentriques (22 et 24) sont dans le même rapport que les distances entre, d'une part, le centre du dit joint universel (34) et l'axe passant par le centre de courbure (C) de l'axe de coulée et perpendiculaire au plan contenant ce dernier et, d'autre part, l'axe de l'articulation (36) liant la seconde bielle (20) à la lingotière (10) ou à son support (12) et ledit axe passant par le centre de courbure (C)
25 30 de l'axe de coulée.

9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que le point (0) où le plan (Z-Z') contenant le centre du joint universel (34) et l'axe de l'articulation (36) coupe l'axe de coulée (17) est situé au voisinage de la face inférieure de la lingotière (10) ou confondu avec le plan de cette dernière.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la seconde bielle est dédoublée, les deux bielles (20', 20'') remplaçant la bielle unique étant montées sur deux arbres à excentrique (28', 28'') alignés suivant un même axe et axialement espacés l'un de l'autre, et ces deux arbres ainsi que l'arbre à excentrique (26) sur lequel est montée la première bielle (18) sont accouplés aux sorties d'une même boîte d'engrenages coniques (44) placée entre les dits arbres.

10

11. Dispositif selon la revendication 1 ou 7 pour la commande et le guidage des oscillations d'une lingotière à brames fixée sur un support constitué par un cadre rectangulaire, caractérisé en ce que la première bielle est dédoublée et les deux bielles (18', 18'') remplaçant la bielle unique sont disposées sur les deux petits côtés du dit support (12) de telle sorte qu'elles admettent comme plan médian un même plan perpendiculaire aux axes ($X_1-X'_1$, $X_2-X'_2$) des excentriques respectifs qui sont parallèles aux petits côtés du support, et la seconde bielle (20) est disposée sur un des grands côtés du support (12), en son milieu, l'axe de l'excentrique sur lequel cette seconde bielle est montée étant parallèle au grand côté du support.

25 12. Dispositif selon la revendication 11, pour la commande et le guidage des oscillations d'une lingotière courbe, caractérisé en ce que les excentriques des premières bielles (18', 18''), d'une part, et de la seconde bielle (20), d'autre part, ont des excentricités différentes et 30 la tête des premières bielles (18', 18'') est liée au support (12) par un joint universel.

35 13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que la tête de la seconde bielle (20) est liée au support (12) par un joint universel.

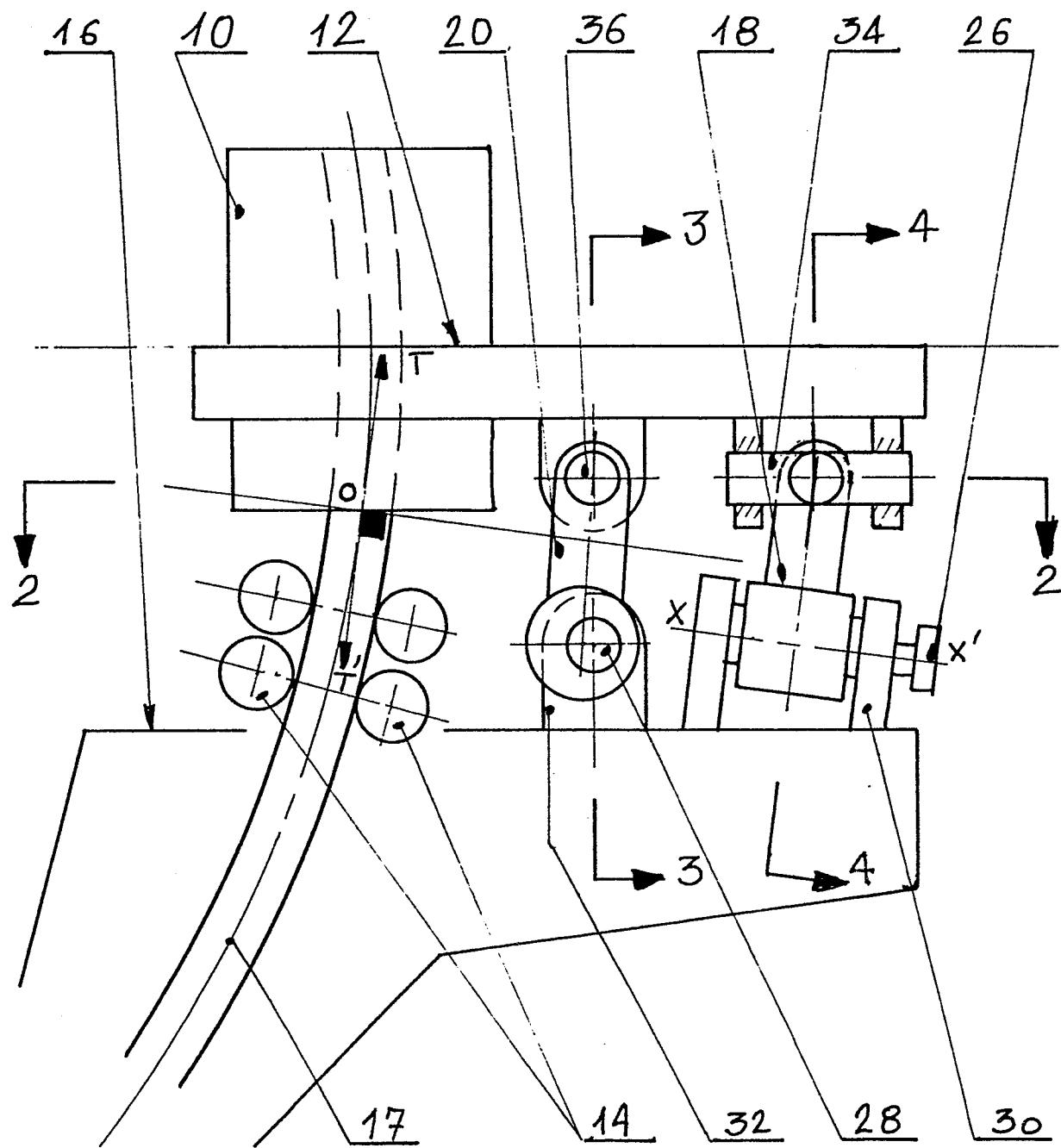
Fig - 1 -

Fig-2-

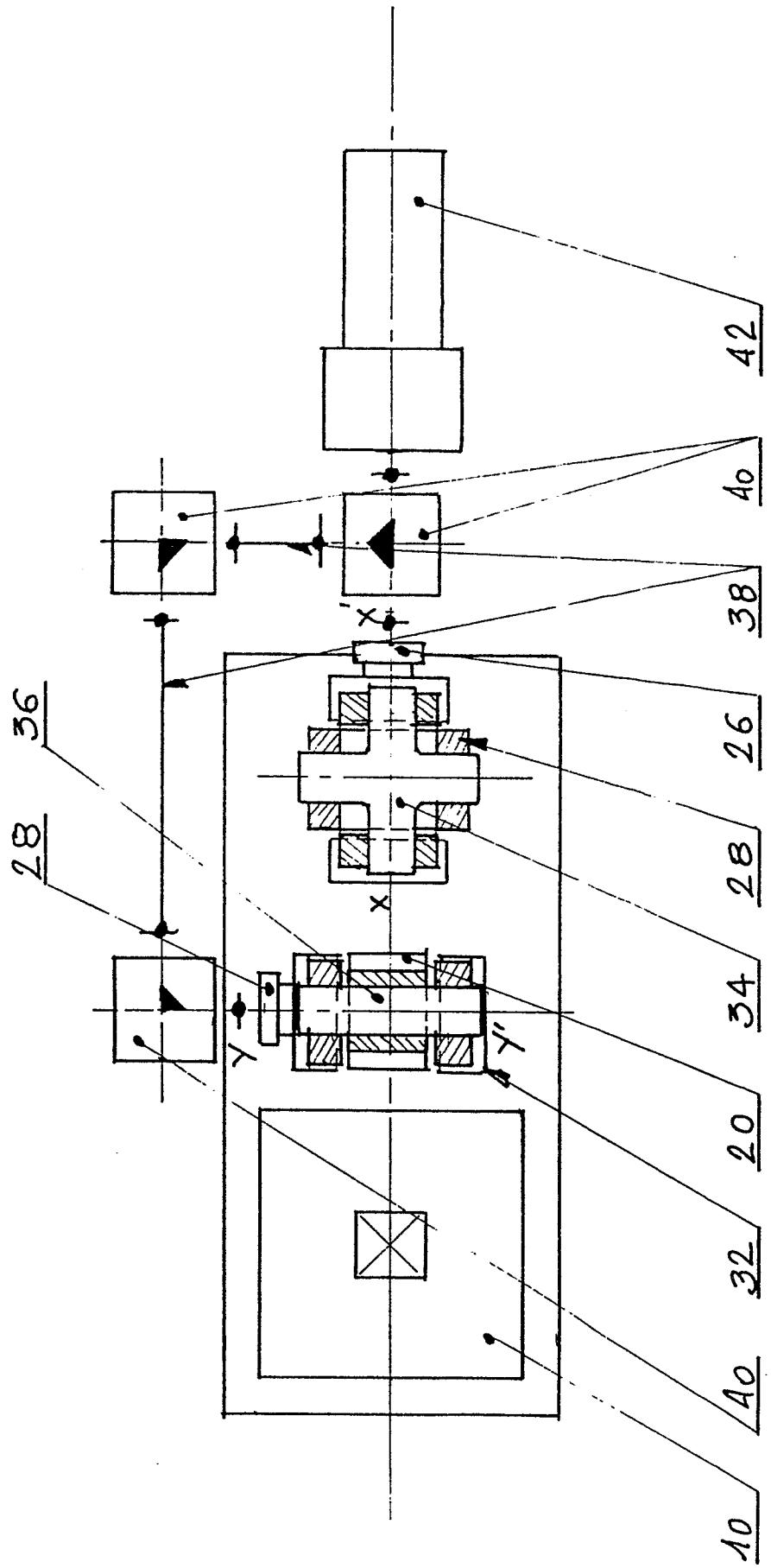
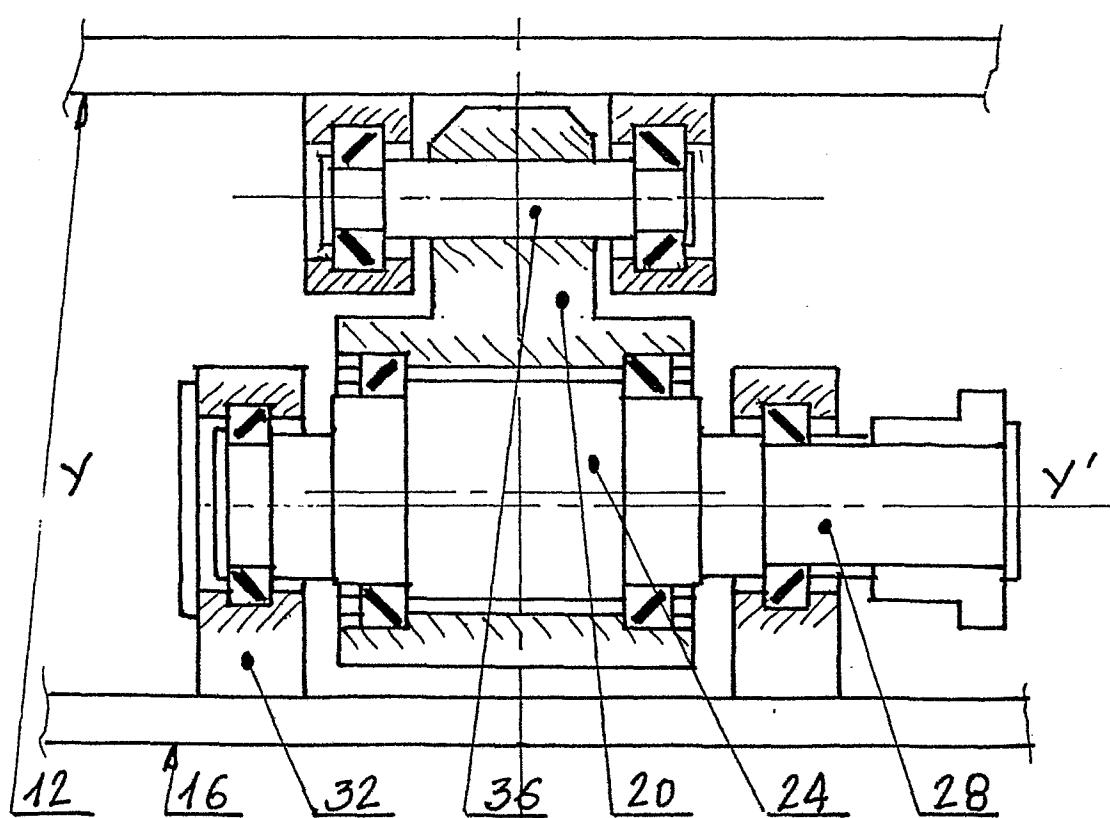
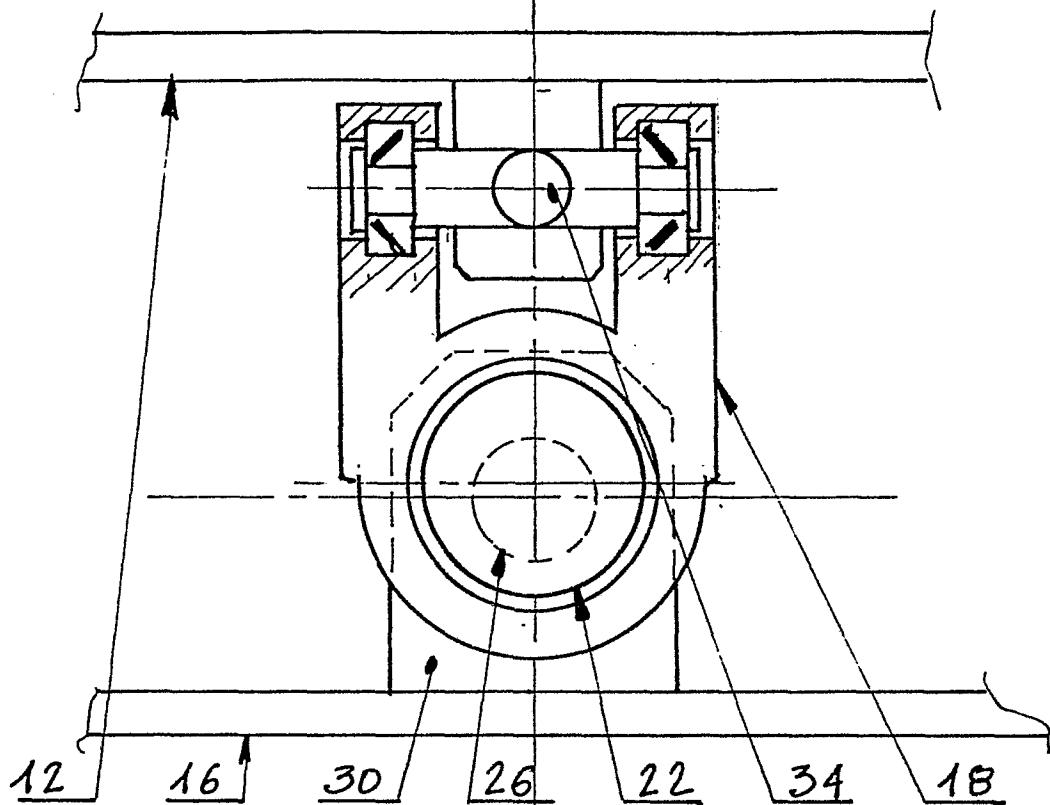


Fig - 4 -Fig - 3 -

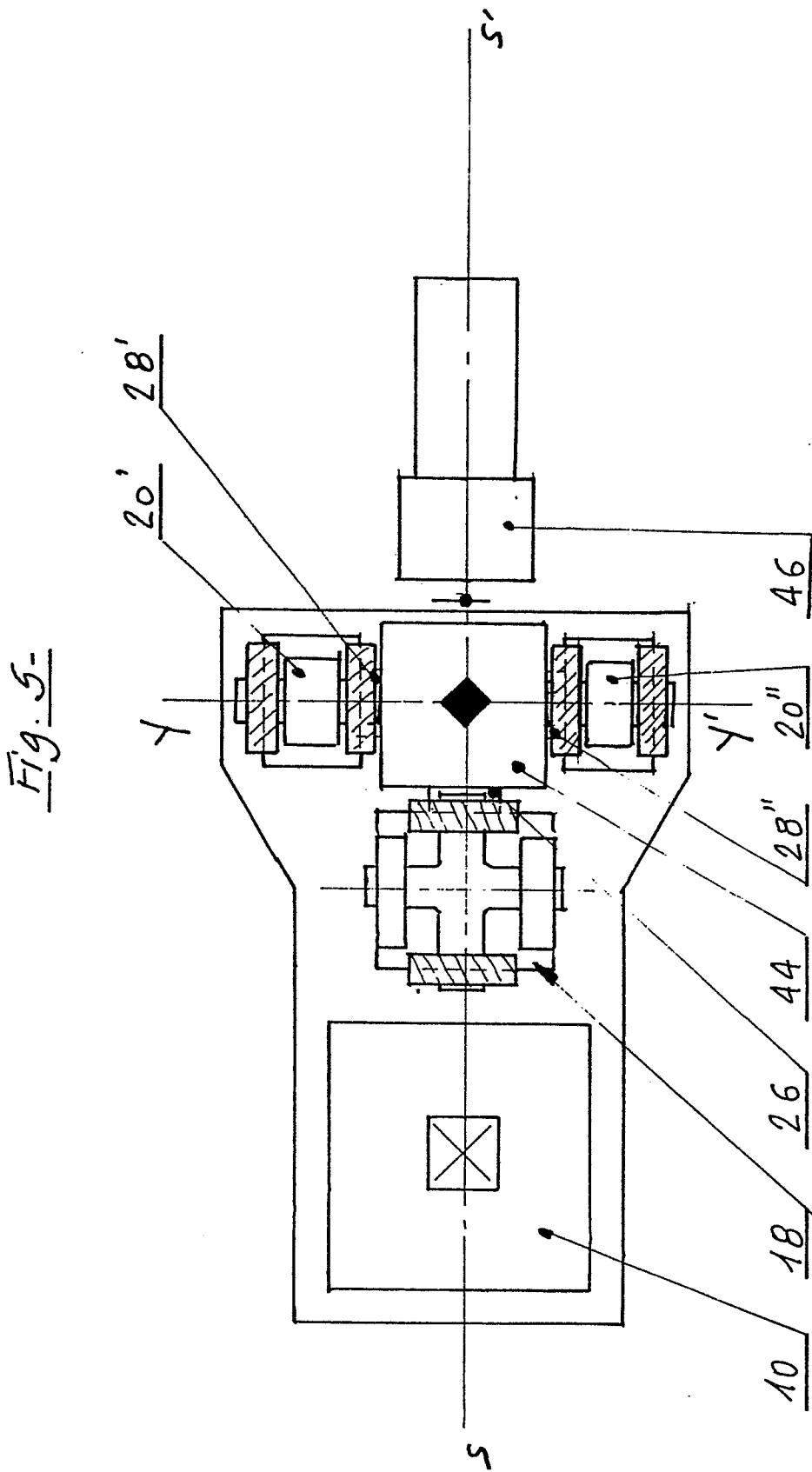


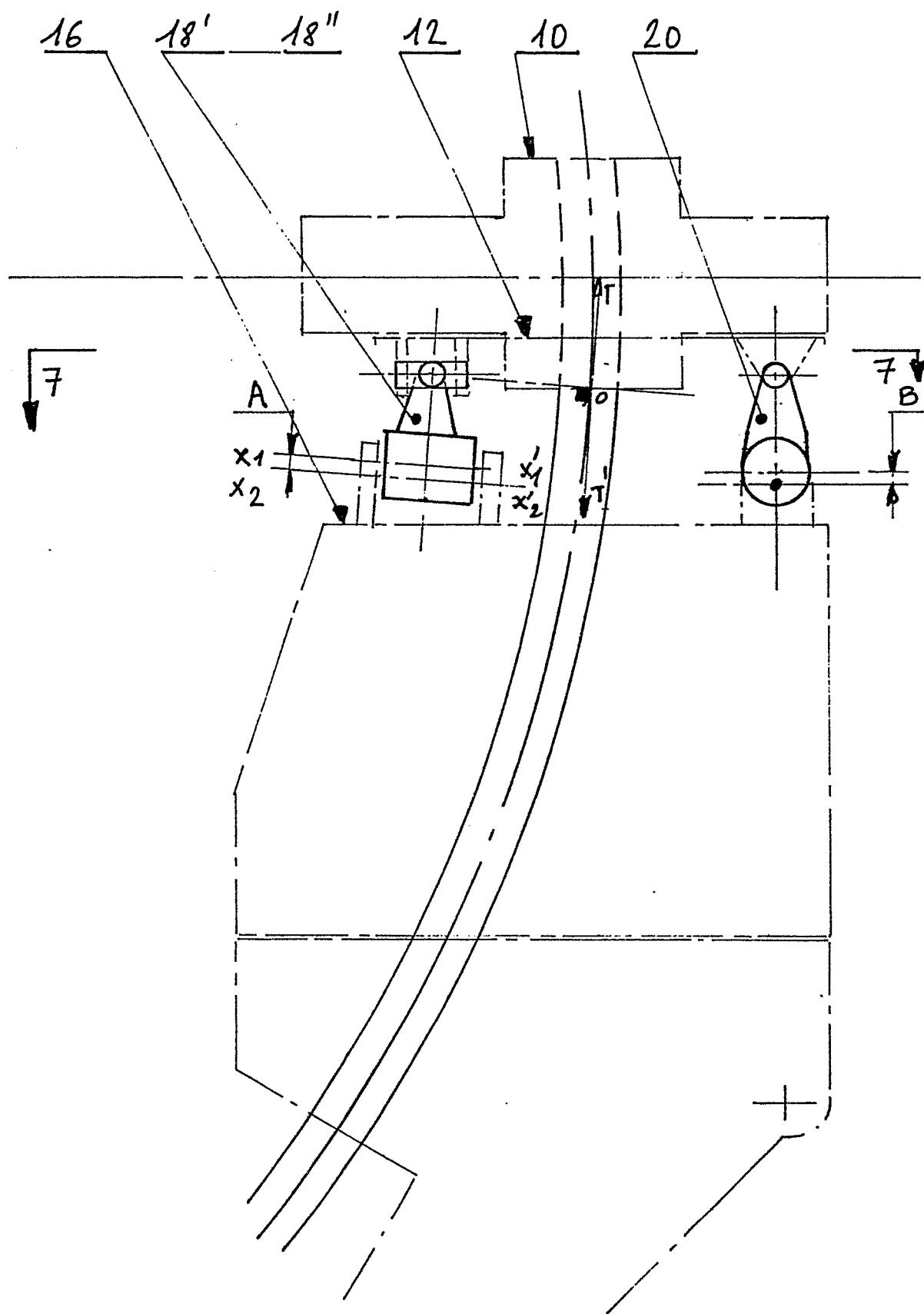
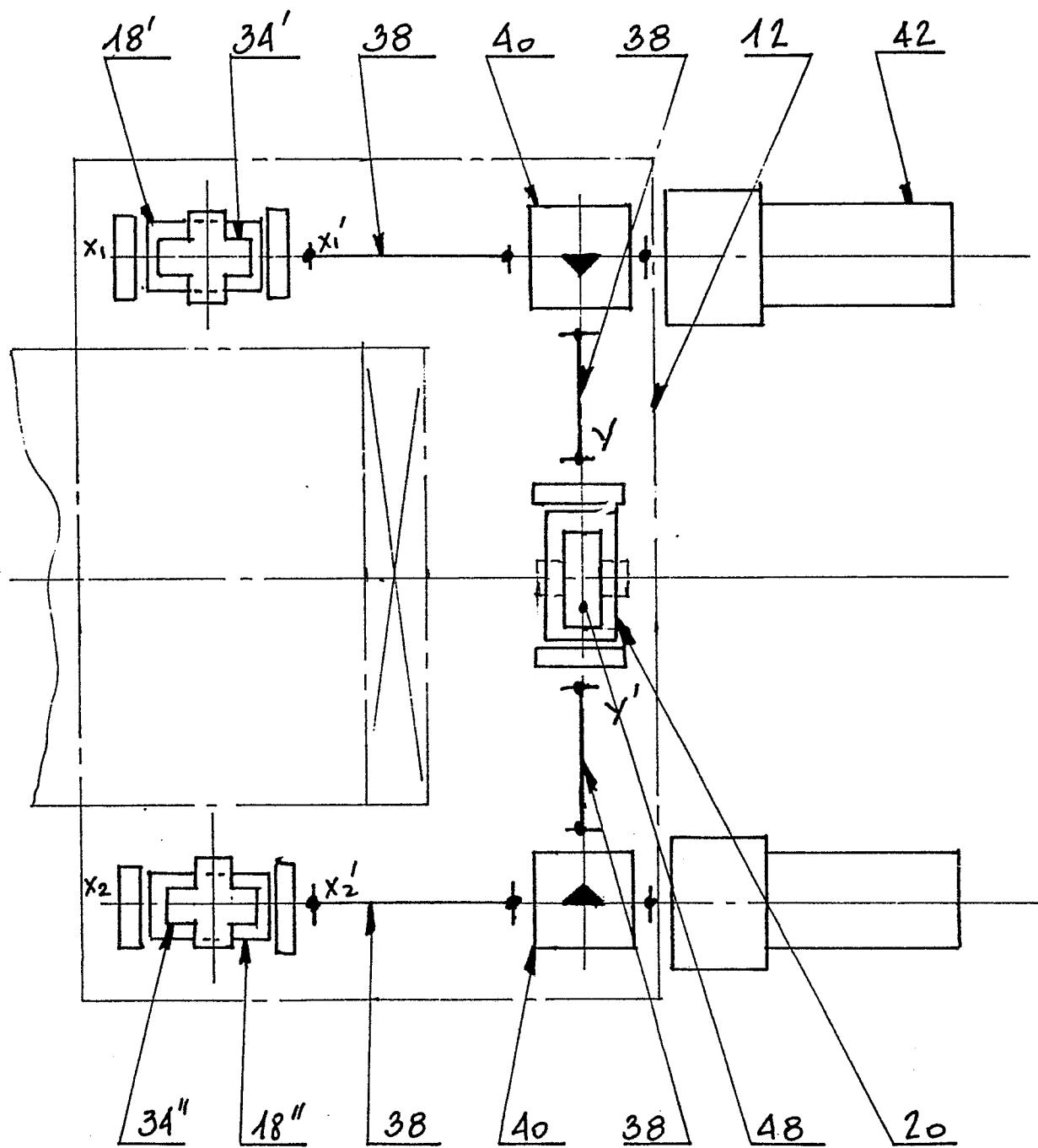
Fig-6-

Fig-7-

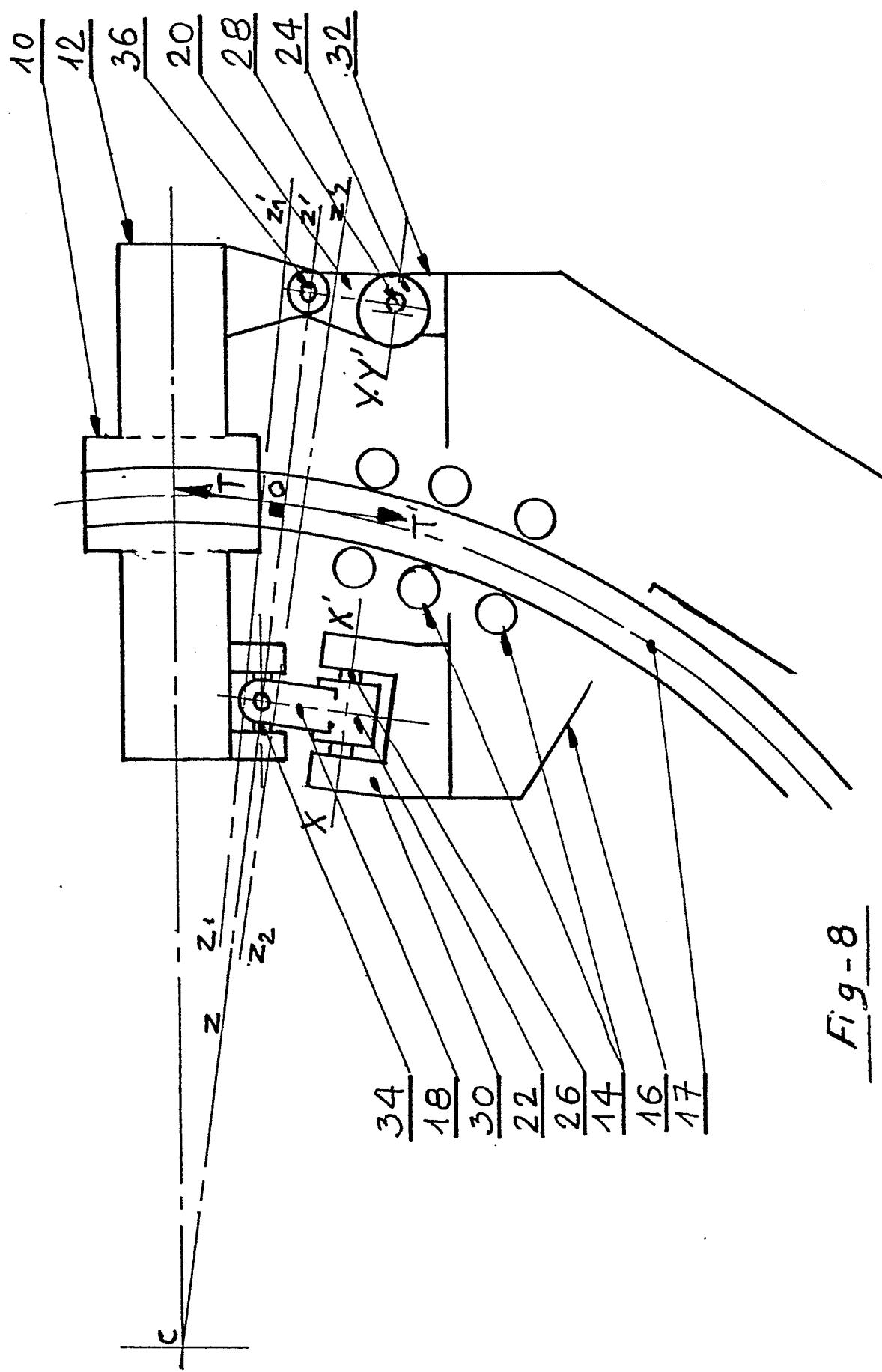


Fig - 8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0073160

Numéro de la demande

EP 82 40 1295

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	---		B 22 D 11/04
A	FR-A-1 490 342 (NISHOVSKISH) --- DE-A-2 932 548 (CONTINUA INTERNATIONAL CONTINUOUS CASTING) -----		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			B 22 D 11/04 F 16 H 21/50 F 16 H 21/18
Lieu de la recherche LA HAYE			Examinateur SCHIMBERG J.F.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			