

On sait que pour la réalisation d'échangeurs de température et autres appareils du même genre, on a proposé des tubes du type dit "corrugué" présentant, entre deux manchettes de raccordement prévues lisses, une série de déformations à profil hélicoïdal, obtenues par repoussage de façon à affecter la paroi intérieure comme la paroi extérieure. Les études et mesures effectuées sur ce type de tube ont effectivement démontré que les pertes de charge et turbulences engendrées par les "corrugations" sur le circuit de fluide amélioreraient de manière très sensible le coefficient d'échange thermique.

Cependant, le développement de l'usage de ces tubes a été ralenti par suite de difficultés de réalisation, les machines proposées à ce jour étant loin de donner satisfaction en pratique, et c'est à cet inconvénient que la présente invention entend principalement remédier, et ce à l'aide d'une machine de fabrication à cadence de production élevée et à faible coût de maintenance.

L'invention a pour but de permettre l'obtention de tubes "corrugués" de toute longueur désirée, présentant à leurs extrémités (et même en un ou plusieurs points de leur longueur) des parties lisses aptes à faciliter les opérations de raccordement et la fixation en place.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer :

Fig. 1 est une vue de côté avec arrachements montrant de manière schématique l'agencement général d'une machine de "corrugage" suivant l'invention.

Fig. 2 en est une coupe transversale suivant le plan indiqué en II-II en fig. 1.

Fig. 3 est une coupe axiale, à plus grande échelle, de la tête tournante et de la came de commande.

Fig. 4 illustre en perspective, à l'état démonté, le montage du dé porte-molette de "corrugage" et son mode de réglage.

5 Fig. 5 et 6 sont des coupes axiales analogues à celle de fig. 3, mais correspondant à deux autres positions.

Fig. 7 est une vue de côté analogue à celle de fig. 1, montrant une machine équipée de trois molettes de "corrugage".
10

Fig. 8 et 9 sont des coupes transversales à plus grande échelle suivant les plans indiqués en VIII-VIII et IX-IX en fig. 7.

15 Le bâti fixe de la machine représentée en fig. 1 à 6 est formé par une semelle 1 solidaire de deux flasques verticaux 2 percés horizontalement pour permettre, moyennant interposition de roulements 3, le montage d'un manchon tournant 4. Au
20 voisinage de l'une de ses extrémités, ce manchon 4 porte une poulie d'entraînement 5 qu'une courroie 6 relie à un moteur quelconque non représenté, avantageusement prévu à vitesse variable. A l'intérieur du manchon 4 est engagé axialement un fourreau fixe 7 dont l'extrémité disposée au droit de la
25 poulie 6 est supportée par un pied 8 rendu solidaire de la semelle 1 ; on observera que le débouché de ce fourreau 7 est orienté suivant l'axe d'un dispositif 9, du type à galets, destiné à redresser le tube à travailler et à animer celui-ci d'un déplacement longitudinal continu, lui-même
30 avantageusement prévu à vitesse réglable.

Comme plus particulièrement montré en fig. 1 et 2, les flasques 2 du bâti fixe 1-2 supportent une console horizontale 10 sur le bord libre de laquelle s'articulent en 11 deux bras pivotants 12 dont les extrémités inférieures traversent la
35 semelle 1 à travers une ouverture 1a pour s'atteler à une chape 12a. Cette dernière est fixée en bout de l'organe mobile 13 d'un vérin pneumatique ou hydraulique 14, du type à double effet. On conçoit que suivant que le vérin 14 est

actionné à l'extension ou à la contraction, il commande les bras 12 pour leur faire affecter l'une ou l'autre des deux orientations obliques indiquées en 12' et 12" en fig. 1.

5 A la manière illustrée en fig. 3, l'extrémité du manchon 4 opposée à celle qui porte la poulie 5 est rendue solidaire, par exemple à l'aide de tirants filetés non représentés, d'une tête tournante 15 disposée immédiatement en avant d'un roulement 16 interposé entre le fourreau fixe 7 et ledit
10 manchon 4. Cette tête 15 est percée de deux alésages radiaux (référéncés 15a en fig. 4), orientés à l'opposé l'un de l'autre et à l'intérieur de chacun desquels est logé un guide cylindrique 17 ; la partie supérieure de chaque guide 17 est pourvue d'une bride débordante 17a fixée à la tête
15 tournante 15 à l'aide de vis 18.

L'ouverture 17b (fig. 4) pratiquée axialement à travers chaque guide 17 est établie à un profil polygonal (rectangulaire dans l'exemple de réalisation envisagé), et à l'intérieur
20 de cette ouverture 17b est engagé à coulissement un dé 19. Ce dernier est profilé à la manière d'une chape ouverte vers le bas, afin de porter un axe horizontal 20 formant support pour une molette référencée 21 pour l'un des deux dés 19, 22 pour l'autre. Chaque dé 19 est pourvu vers le haut d'une
25 collerette débordante 19a à laquelle sont fixés des goujons verticaux 23 (dont un seul a été représenté en fig. 3 et 4 afin de ne pas surcharger inutilement le dessin) tournés vers le bas ; chaque goujon 23 est engagé à l'intérieur d'un alésage borgne 17c du guide 17 correspondant, un ressort 24
30 tendant à repousser élastiquement la collerette 19a et le dé 19 vers le haut.

La molette référencée 21 (disposée dans la partie supérieure de fig. 2 et 3) est profilée pour repousser le métal, et
35 elle sera ci-après désignée sous le nom de molette de "corrugage", tandis que la molette 22 tournée vers le bas sur les figures précitées est profilée pour sectionner le tube. On observera en outre que si les vis 18 qui assurent la fixation du guide 17 associé au dé 19 équipé de la molette de sectionnement 22

traversent pratiquement sans jeu les trous ménagés dans la bride 17a avant de se visser dans des taraudages de la tête 15, il n'en va pas de même pour celles qui retiennent le guide opposé formant support pour la molette de "corrugage" 21 ; comme illustré en fig. 4, ces vis 18 sont introduites dans des lumières 17d à profil en arc de cercle concentrique à l'axe de l'ouverture 17b, de façon à permettre le réglage de l'orientation du guide 17 envisagé et de la molette 21 par rapport à l'axe de la tête 15.

10

Au-dessus de sa collerette 19a chaque dé 19 est solidaire d'un poussoir ou doigt axial 19b à profil extérieur semi-sphérique, propre à être actionné par une came formée par l'assemblage de deux bagues 25 et 26 qui entourent la tête tournante 15 à laquelle elles sont liées par les deux doigts 19b. A cet effet, la paroi extérieure de chacune des deux bagues 25 et 26 est creusée de deux rainures longitudinales 25a et 25b, respectivement 26a et 26b, diamétralement opposées pour recevoir les deux doigts 19b, mais alors que le fond de la rainure 25a, 26a est orienté parallèlement à l'axe de la came 25-26, celui de la rainure 25b-26b est orienté obliquement afin de former rampe d'actionnement pour le dé 19 correspondant. On remarquera en outre que la disposition des quatre rainures ou rampes ci-dessus indiquées est inversée, en ce sens qu'une fois les bagues montées en place, les rampes 25b et 26b présentent des obliquités opposées.

L'une des bagues 25 ou 26 (la bague 26 dans l'exemple de réalisation considéré) est creusée sur sa périphérie d'une dépression annulaire 26c destinée à former piste pour deux galets opposés 27 (fig. 1 et 2) portés par les bras pivotants 12 et l'on comprend que la commande du vérin 14 assure le déplacement axial de la came 25-26 en dépit du mouvement de rotation qui lui est imparti par la tête 15.

35

Le fonctionnement et le mode d'utilisation de la machine ci-dessus décrite découlent des explications qui précèdent et se comprennent aisément.

Lors de la mise en fonctionnement de la machine, la came 25-26 se trouve à la position moyenne illustrée en fig. 1 et 3, en ce sens que les doigts 19_b des deux dés opposés 19 sont engagés dans les rainures à fond droit 25_a et 26_a. La

5 vitesse d'avance impartie au tube lisse 28 par le dispositif 9 a été réglée en fonction de la vitesse de rotation du manchon 4 et de l'angle d'obliquité conféré à la molette de "corrugage" 21.

10 Le tube lisse 28 pénètre axialement dans le fourreau fixe 7 et traverse un embout intérieur 29 (fig. 3) monté à l'extrémité aval de celui-ci. L'extrémité de ce tube passe au droit des molettes 21 et 22 pour s'introduire dans un embout de sortie 30 porté par un montant 31 (fig. 1) solidaire de la semelle

15 1. Lorsque la longueur de l'extrémité de ce tube qui a dépassé le plan transversal défini par les deux molettes 21 et 22 correspond à la longueur désirée pour la manchette lisse de raccordement, l'opérateur commande le vérin 14 à l'extension, afin d'amener les bras pivotants 12 à l'orientation

20 12' de fig. 1 ; cette modification d'orientation a pour effet de déplacer la came 25-26 qui vient de ce fait affecter la position illustrée en fig. 5.

Dans ces conditions, le doigt 19_b du dé 19 qui porte la

25 molette de "corrugage" 21 est engagé dans la rampe 26_b, de telle sorte qu'il est repoussé radialement vers l'intérieur avec ledit dé à l'encontre de la réaction élastique des ressorts de rappel 24. Comme montré, la molette 21 vient porter contre la paroi du tube 28 qu'elle repousse vers

30 l'intérieur, en engendrant sur celui-ci un filet hélicoïdal ou "corrugation", si bien que ledit tube pénètre dans l'embout de sortie 31 à l'état "corrugué" (référence 28').

On remarquera que le déplacement axial de la came 25-26 n'a

35 par contre pas affecté la position du dé 19 qui porte la molette de sectionnement 22, puisque le doigt 19_b dudit dé est resté dans la rainure à fond droit 26_a.

En revanche, les choses vont s'inverser lorsque le vérin 14

sera à nouveau commandé par l'opérateur en fin de "corrugage". Effectivement, la commande de ce vérin à la contraction amène les bras pivotants 12 à la position oblique 12" de fig. 1, correspondant à la situation illustrée en fig. 6.

5 Par suite du déplacement axial de la came 25-26, le dé 19 qui porte la molette 21 est repoussé radialement vers l'extérieur par les ressorts 24, son doigt 19_b venant s'engager dans la rainure à fond droit 25_a ; la molette de "corrugage" est ainsi écartée du tube 28. Par contre, la rainure à fond

10 oblique ou rampe 25_b, par action contre le doigt 19_b du dé 19 qui porte la molette 22, repousse radialement vers l'intérieur ledit dé, si bien que cette molette 22 sectionne transversalement le tube en cours de travail.

15 Bien évidemment, le passage de la position 12' (fig. 5) à celle 12" (fig. 6) s'effectue en deux temps, en ce sens que lorsque la longueur de tube "corrugué" 28' atteint la valeur désirée, l'opérateur commande le vérin 14 pour amener la came 25-26 à la position moyenne de fig. 3 ; l'action de

20 "corrugage" cesse, mais le tube 28 continue à avancer. Quand la longueur désirée pour la manchette lisse est elle-même obtenue, l'opérateur arrête le dispositif 9 pour immobiliser axialement le tube 28, et il manoeuvre à nouveau le vérin 14 pour assurer le sectionnement dudit tube moyennant déplacement

25 radial de la molette 22.

La machine est alors prête pour réaliser une nouvelle longueur de tube "corrugué".

30 Fig. 7 à 9 illustrent schématiquement l'agencement général d'une machine de "corrugage" à très haute cadence de production, apte à imprimer sur le tube trois filets hélicoïdaux orientés à 120° les uns par rapport aux autres. Cette machine comprend une roue dentée 32 reliée par une chaîne 33 à un

35 moteur à vitesse réglable (non représenté) et clavetée sur un manchon horizontal 34 convenablement supporté à rotation par le bâti général. A l'opposé du dispositif de redressement et d'avance (non visible en fig. 7), ce manchon 34 est solidaire d'une tête tournante 35 qui pénètre à l'intérieur

d'une came d'actionnement 36 reliée par des tiges longitudinales 37a à un disque rotatif 37 lié axialement à un flasque transversal 38 ; ce dernier, pourvu de guides latéraux 39 qui l'immobilisent angulairement, est fixé à l'organe mobile 40 d'un vérin de commande 41, de telle sorte que la contraction ou l'extension de celui-ci modifie la position de la came 36 par rapport à la tête tournante 35, comme dans le cas de la forme de réalisation suivant fig. 1 à 6.

10 La tête 35 est creusée de trois alésages radiaux 35a (fig. 8) orientés à 120° les uns des autres et à l'intérieur de chacun desquels est monté un dé cylindrique 42 formant support pour une molette de "corrugage" 43. A l'opposé de sa molette 43, chaque dé 42 est assemblé par une vis 44 à un 15 doigt d'actionnement 45 dont la partie extérieure est établie à un profil en queue d'aronde en vue de coopérer avec une rainure à profil correspondant 46a ménagée dans l'une, référencée 46, des pièces qui constituent la came 36. Comme 20 illustré en fig. 7, le fond de la rainure 46a est orienté obliquement pour agir radialement à la manière d'une rampe sur le doigt 45 qui est engagé.

Il convient de remarquer que la manoeuvre de la vis 44 qui assemble chaque dé 42 à son doigt 45 permet de modifier 25 l'orientation dudit dé à l'intérieur de son alésage 35a et de régler ainsi celle de la molette 43 correspondante par rapport à l'axe du tube 28 à "corruguer". Une échelle de vernier 45a, imprimée sur la périphérie de chaque doigt 45 et coopérant avec un repère prévu sur celui-ci, facilite le 30 réglage susvisé.

Suivant un plan transversal décalé axialement sur la tête tournante 35 par rapport à celui défini par les alésages 35a susvisés, on a ménagé dans cette tête deux alésages cylindriques 35 35b (fig. 9) diamétralement opposés l'un à l'autre. Dans l'un de ces alésages 35b est logé un dé 47 dont l'extrémité tournée vers l'axe de la tête 35 est équipée d'une molette de sectionnement 48, tandis que l'extrémité opposée à profil en queue d'aronde est engagée dans une rainure 46b pratiquée

dans la pièce 46 de la tête 35, le fond de ladite rainure étant orienté obliquement, parallèlement au fond de chaque rainure 46a, comme visible en fig. 7. Dans l'alésage 35b opposé est monté un appui 49 rigidement fixé à la pièce 35.

5

Le fonctionnement général est identique à celui exposé dans la forme de réalisation suivant fig. 1 à 6. Le tube lisse 28 (fig. 7) est déplacé axialement en continu de façon à pénétrer dans un fourreau fixe 50 qui est disposé à l'intérieur du flasque 38 et du manchon tournant 34, et pénètre dans la tête 35, animée d'un mouvement de rotation continu par suite de sa solidarisation avec le manchon précité. Le déplacement longitudinal de la came 36 (de gauche à droite en fig. 7), sous l'effet de la commande à l'extension du vérin 40-41, provoque l'actionnement simultané des trois doigts 45 et le déplacement radial correspondant des dés 42 qui portent les molettes 43, de telle sorte que ces dernières repoussent la paroi du tube 28 qui est ainsi "corrugué".

20

Le déplacement susvisé de la came 35 a par contre engendré le déplacement radial du dé 47, si bien que la molette 48 ne peut venir au contact du tube 28'. Ce n'est qu'à la fin de l'opération de "corrugage" et après manoeuvre du vérin 40-41 à la contraction que le déplacement axial de la came 36 assure, en même temps que le retrait radial des dés 42 qui portent les molettes 43, l'avance radiale du dé 47 et de la molette 48, celle-ci sectionnant de ce fait le tube 28', bien entendu après arrêt de l'avance axiale de ce dernier.

25

30

On remarquera que l'agencement de la machine suivant l'invention se prête particulièrement bien à un actionnement entièrement automatique, avec affichage préalable de la longueur de la partie "corruguée" et des manchettes lisses d'extrémités de chaque tube à réaliser. On comprend en outre que le nombre des molettes de "corrugage" peut varier dans une très large mesure, en fonction notamment de la nature des tubes "corrugués" à fabriquer et de la cadence de production désirée. On conçoit par ailleurs qu'en certains cas le déplacement radial des molettes est susceptible d'être opéré à l'aide

35

d'une came d'actionnement à déplacement angulaire et non pas rectiligne comme sus-exposé.

5 Le réglage de l'orientation des molettes de "corrugage", joint au réglage des vitesses d'avance du tube et de rotation de la tête, permet la réalisation de "corrugations" présentant un angle d'hélice quelconque ; moyennant immobilisation angulaire de la tête on peut même exécuter des "corrugations" longitudinales.

10

Revendications

1. Machine pour la fabrication de tubes du type dit "corrugué" pour échangeurs de température et applications analogues, du genre comprenant au moins une molette de "corrugage" mobile radialement sur une tête tournante et commandée pour s'appliquer à force contre la paroi du tube lisse à "corruguer" qui est maintenu angulairement fixe tout en étant déplacé suivant son axe par rapport à la tête précitée, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins une molette de sectionnement (22, 48) disposée par rapport à la molette de "corrugage" (21, 43) de façon à ce que la commande radiale de celle-ci dans le sens inverse de celui correspondant au "corrugage" assure par application à force la coupe transversale du tube (28) à la fin de l'opération de "corrugage".

2. Machine suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les molettes de "corrugage" (21, 43) et de sectionnement (22, 48) sont portées par des dés (19, 47) qui se déplacent radialement dans la tête tournante (15, 35) sous l'effet de deux rampes obliques (25_b et 26_b, 46_a et 46_b) orientées parallèlement l'une à l'autre dans la paroi intérieure d'une came d'actionnement (25-26, 36) qui entoure ladite tête, ces rampes étant décalées axialement l'une par rapport à l'autre pour agir sélectivement sur l'un ou l'autre des deux dés précités moyennant déplacement de ladite came.

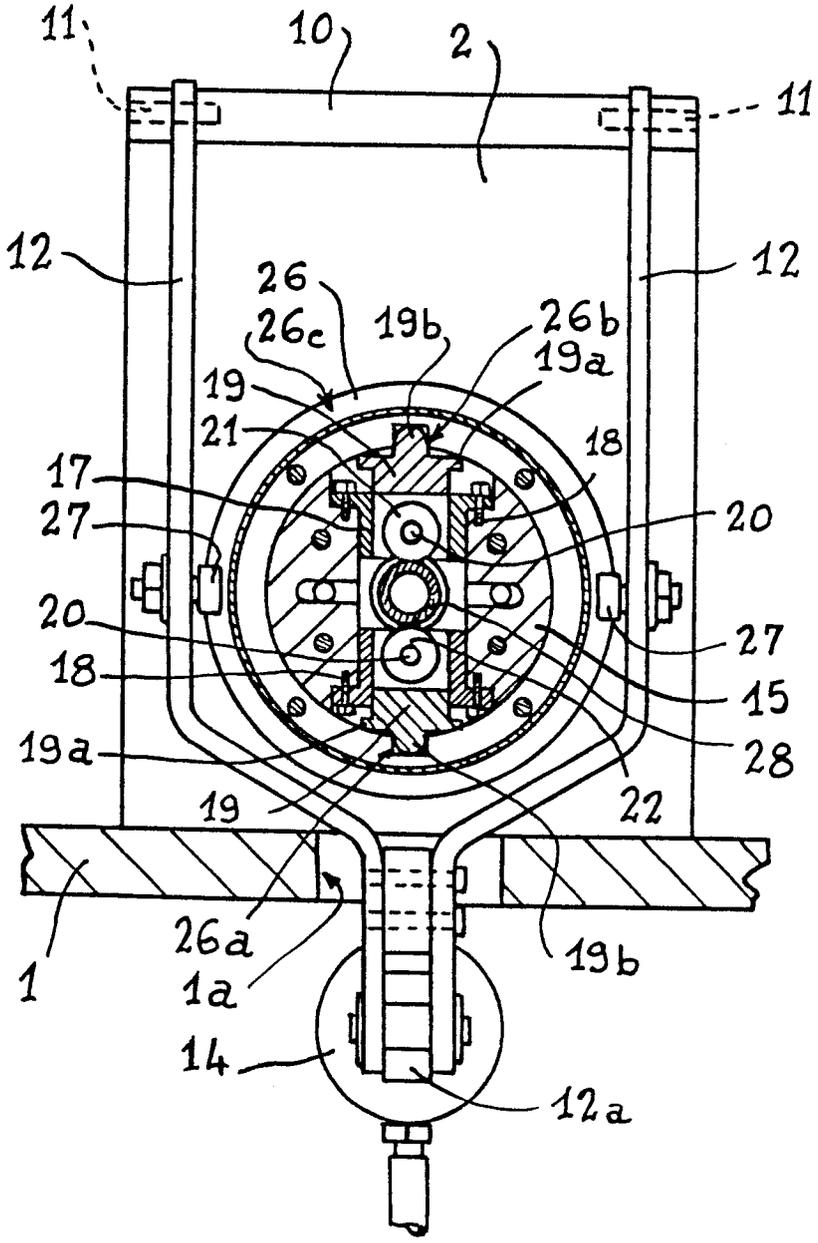
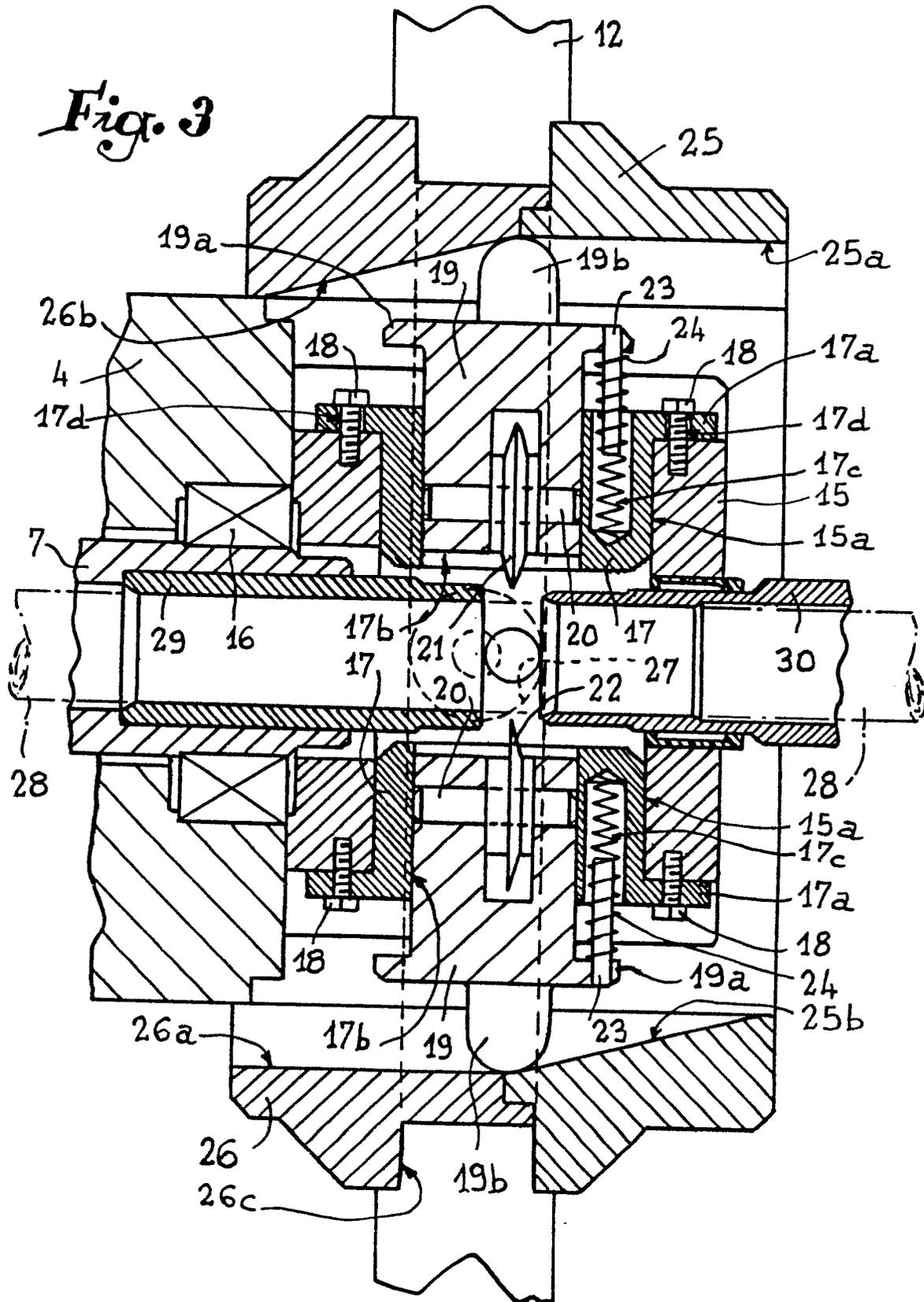


Fig. 2

Fig. 3



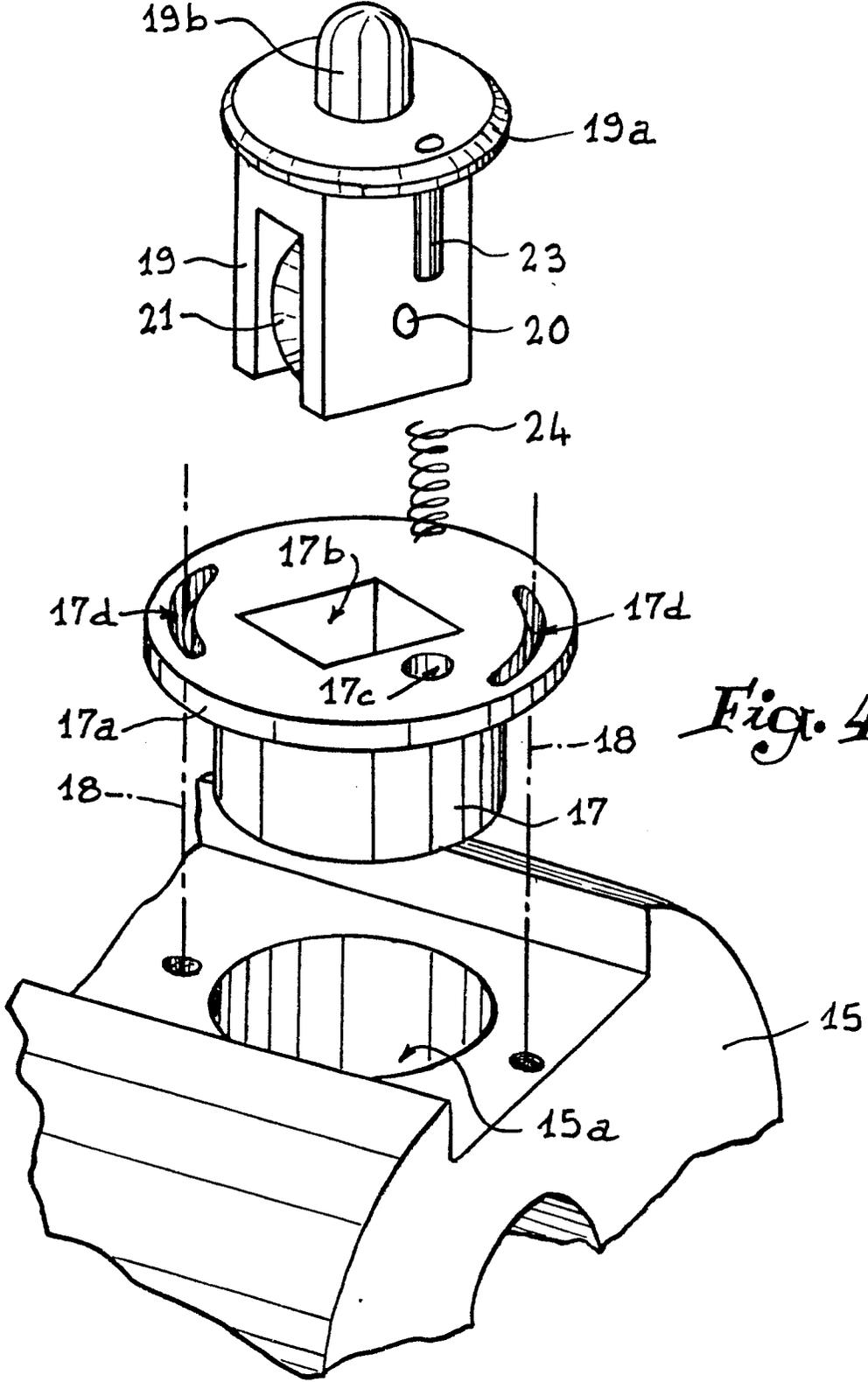
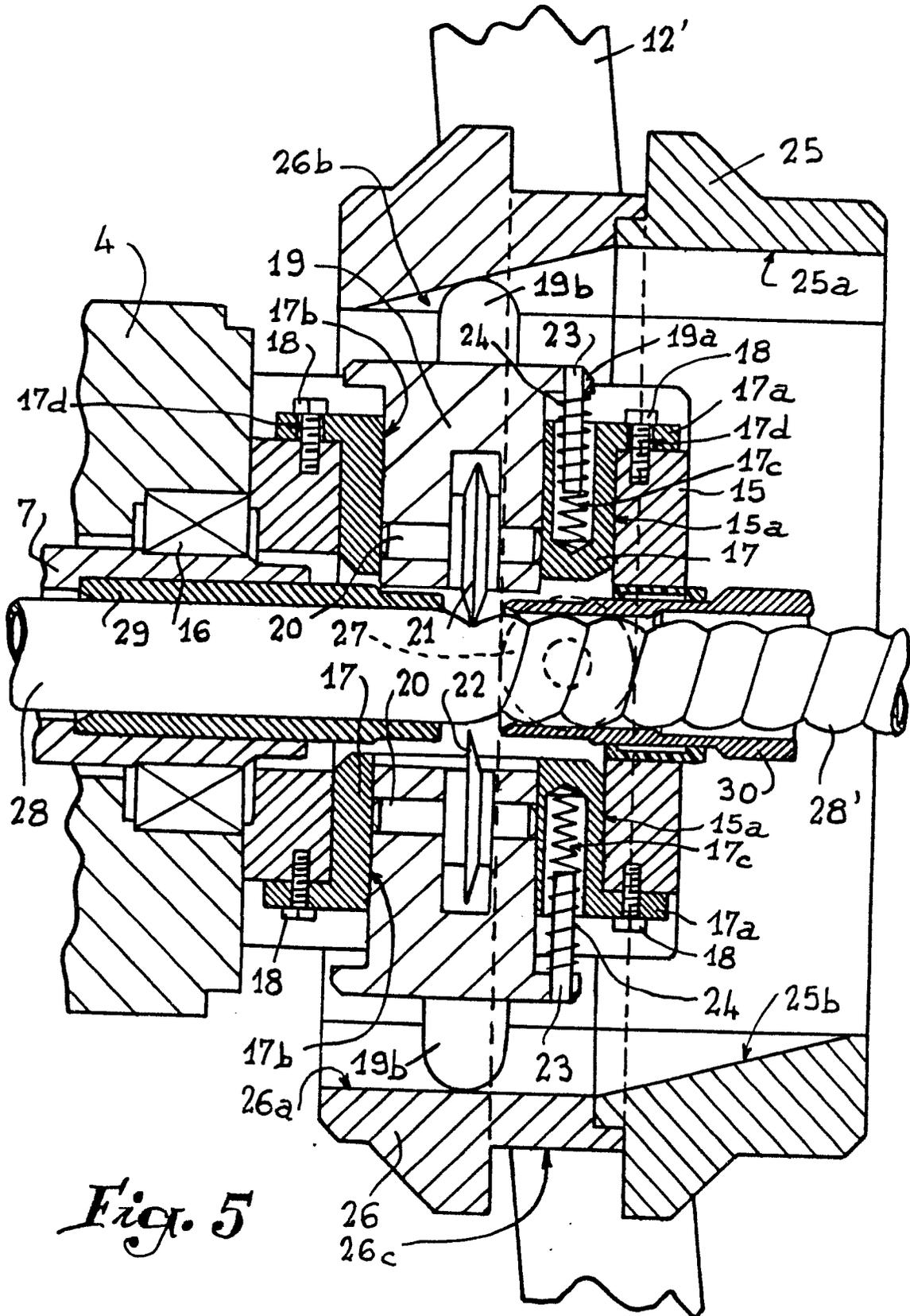


Fig. 4



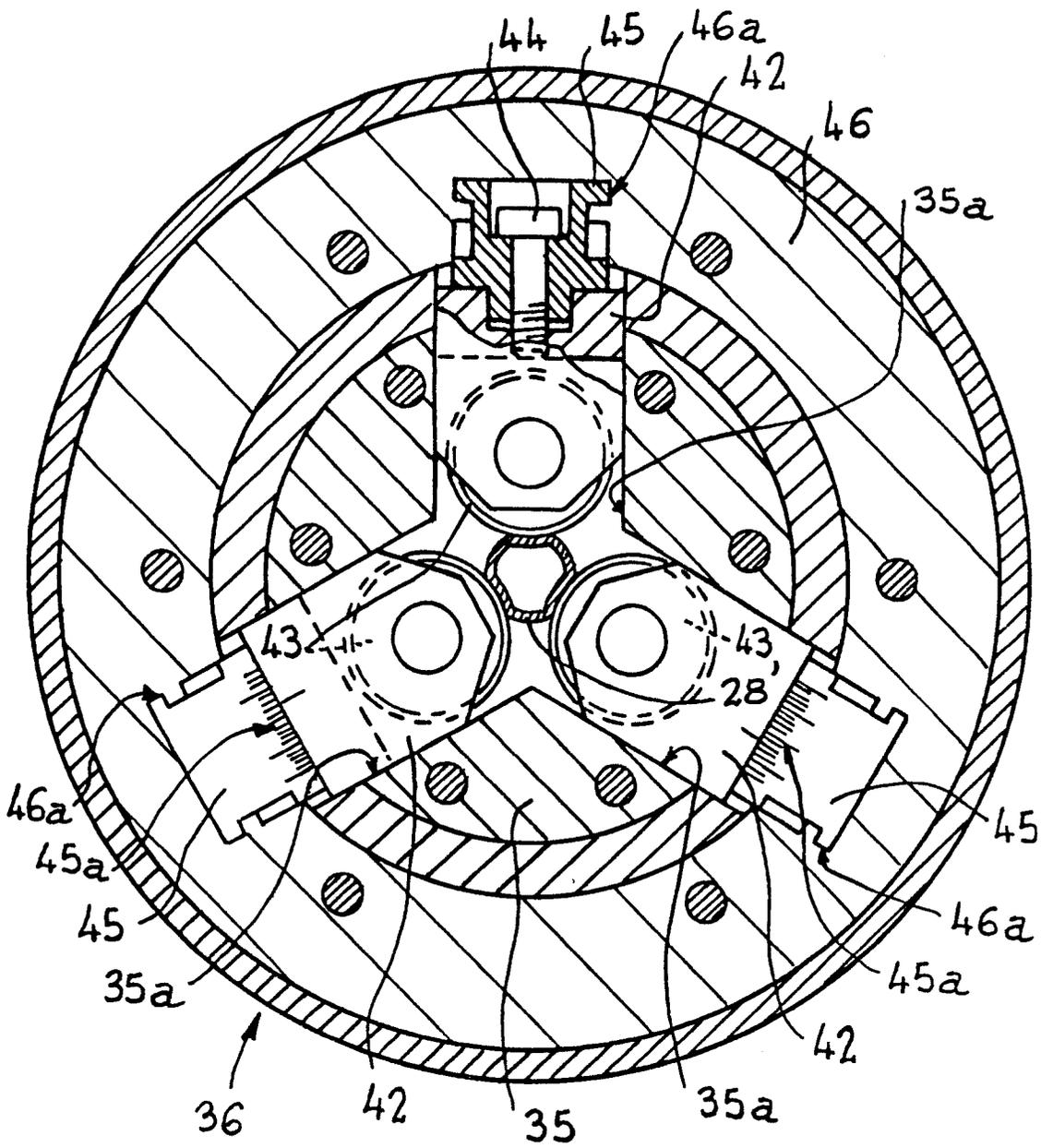


Fig. 8

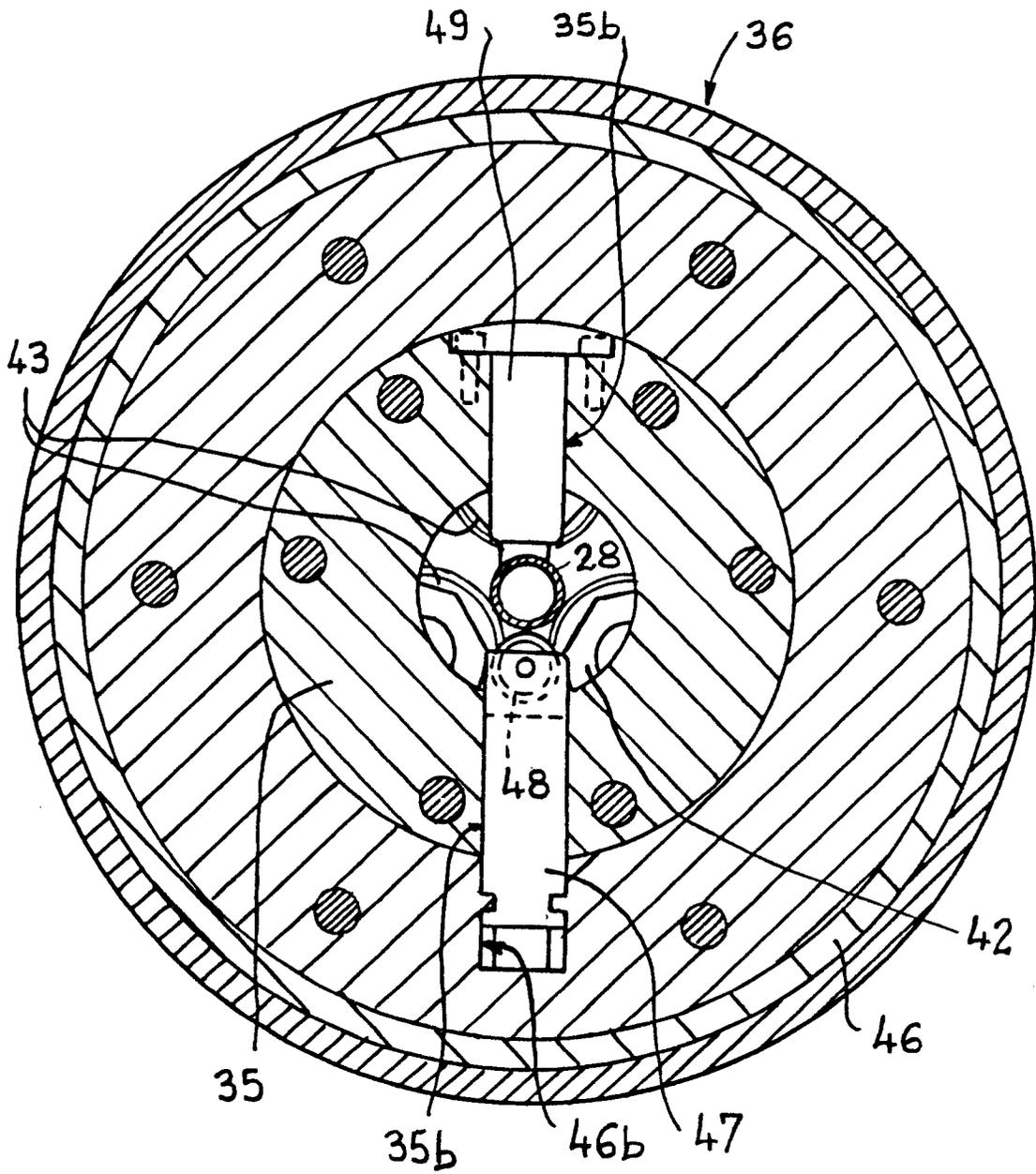


Fig. 9



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0178236

Numero de la demande

EP 85 42 0173

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. 4)
A	US-A-3 163 083 (CHAPMAN) * Colonne 4, lignes 22-53; figure 1 *	1,2	B 21 D 15/04
A	FR-A-1 431 562 (SIEMENS) * En entier *	1,2	
A	DE-A- 55 042 (GOBLET) * En entier *	1,2	
A	DE-C- 167 874 (POGANIJ) * En entier *	1,2	
A	US-A-3 323 339 (MATIL)		
A	US-A-3 387 477 (SCHUPPER)		
A	US-A-2 817 363 (PENROSE)		
A	DE-A- 79 642 (WIRTH & CO.)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	B 21 D
LA HAYE	08-11-1985	PEETERS	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	