

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 86450008.7

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **B 02 C 1/00**  
**B 02 C 2/00**

22 Date de dépôt: 23.04.86

30 Priorité: 24.04.85 FR 8506376

43 Date de publication de la demande:  
05.11.86 Bulletin 86/45

84 Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **SOCIETE ALTAIRAC S.A.**  
**F-30560 Saint Hilaire de Brethmas(FR)**

72 Inventeur: **Hours, Jean**  
**34 Rue des Pâquerettes**  
**F-30100 Ales(FR)**

74 Mandataire: **Ravina, Bernard**  
**Cabinet Bernard RAVINA 24, boulevard Riquet**  
**F-31000 Toulouse(FR)**

54 **Concasseur à chambre circulaire.**

57 La présente invention est relative à un concasseur à chambre circulaire du type comportant un bâti, une noix de broyage (2) fixée sur un arbre (3) d'axe vertical et un anneau de broyage (4) fixé autour de la noix et ayant le même axe, le broyage des matériaux introduits entre ces deux pièces étant effectué par le mouvement de la noix par rapport à l'anneau de broyage caractérisé par:

un moyen d'entraînement produisant un mouvement oscillatoire vertical lié à l'arbre (3) pour l'entraîner en un tel mouvement,

un moyen de guidage (5) de l'arbre (3) dans son mouvement oscillatoire vertical.

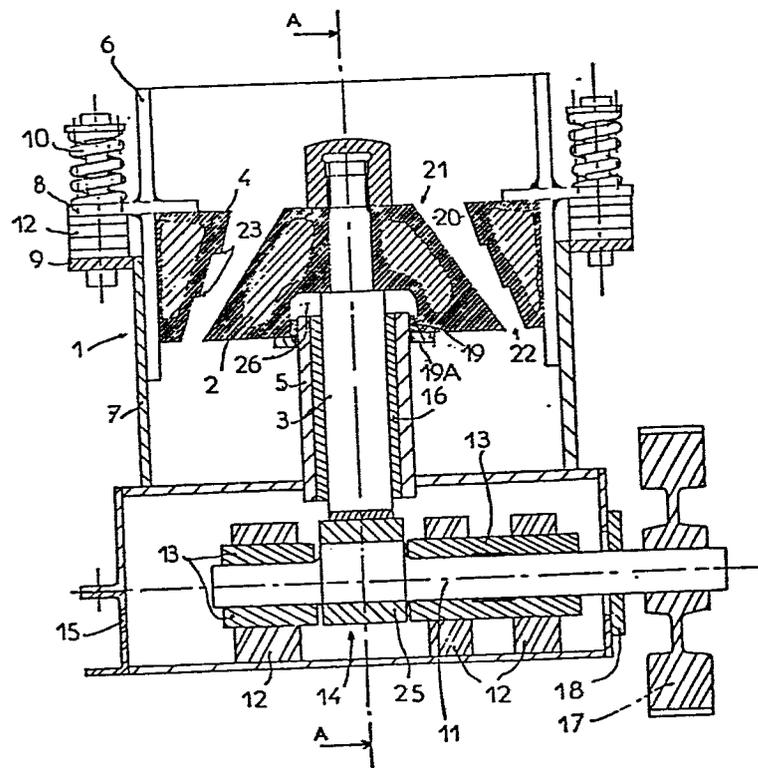


Fig 1

## CONCASSEUR A CHAMBRE CIRCULAIRE.

La présente invention est relative à un concasseur à chambre circulaire du type comportant un bâti, une pièce de broyage appelée noix de broyage fixée sur un arbre d'axe vertical et une autre pièce de forme annulaire appelée anneau de broyage fixée autour de la première et ayant le même axe, le broyage des matériaux introduits entre ces deux pièces étant effectué par le mouvement de la noix de broyage par rapport à l'anneau de broyage.

On connaît les concasseurs giratoires dont la noix de broyage, qui a souvent une forme conique, est fixée sur un arbre vertical. Cet arbre est animé d'un mouvement pendulaire, il peut tourner sur lui-même par rapport à un point situé au-dessus de l'anneau de broyage et sur le même axe que ce dernier, tandis que l'extrémité inférieure du dit arbre est montée en rotation dans un excentrique lui-même monté en rotation dans le bâti du concasseur sur l'axe de l'anneau. Le mouvement pendulaire de l'arbre est obtenu par le fait que l'excentrique est entraîné en rotation.

Les matériaux introduits dans le concasseur sont broyés entre l'anneau et la noix de broyage par le mouvement continu d'écartement et de rapprochement de chaque point du pourtour extérieur de la noix par rapport au pourtour intérieur de l'anneau de broyage.

La noix et l'arbre qui la supporte peuvent être animés d'un mouvement de translation axial qui peut se produire pour trois raisons :

-régler la granulométrie des matériaux broyés,

- rattraper l'usure de l'anneau et de la noix,
- et éviter toute destruction en cas d'introduction de corps imbroyables ou de de bourrage dans le concasseur.

Dans ce type de concasseur deux problèmes se présentent :

- la complexité du mécanisme d'entraînement et de sécurité qui se traduit par un coût élevé de production et par un entretien coûteux,
- l'étanchéité entre d'un côté l'arbre supportant la noix et d'un autre côté la partie du bâti contenant le mécanisme d'entraînement du dit arbre ( voir brevet FR 2 398 543).

La présente invention vise à pallier ces inconvénients en proposant un autre type de mouvement de la noix de broyage, et d'autres solutions techniques liées à cette disposition.

A cet effet, le concasseur, objet de cette invention se caractérise essentiellement par :

- un moyen d'entraînement produisant un mouvement oscillatoire vertical lié à l'arbre qui supporte la noix de broyage pour l'entraîner en un tel mouvement,
- un moyen de guidage du dit arbre dans son mouvement oscillatoire vertical,
- une partie supérieure du bâti, sur laquelle l'anneau de broyage est fixé, et qui est montée non fixe. Cette partie est emboîtée par glissement dans la partie du bâti qui lui est inférieure et arrêtée en place en s'appuyant, par un anneau extérieur, sur des épaulements fixés sur la partie inférieure pour positionner l'anneau de broyage par rapport à la noix de broyage,

- une chambre de broyage agissant par rapprochement alternés et favorisant l'autobroyage.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée ci-après, illustrée par des dessins dans lesquels:

- la figure 1 est un schéma du principe du concasseur,
- la figure 2 est une vue selon la ligne AA de la figure 1,
- la figure 3 est une vue d'une autre forme de réalisation du concasseur.

Le concasseur selon l'invention comporte un bâti (1) comportant une partie supérieure (6) montée non fixe sur une partie (7) qui lui est inférieure, la dite partie supérieure coulissant dans la partie (7). Elle s'arrête en place en s'appuyant par un anneau extérieur (8) sur des épaulements (9) fixés dans la partie (7); des cales (12) introduites entre l'anneau extérieur (8) et les épaulements (9) peuvent changer la hauteur de la partie (6) par rapport à la partie (7).

Des organes élastiques, par exemple des ressorts de compression (10) appuient vers le bas sur la dite partie supérieure (6) du bâti. Une pièce de forme annulaire (4) appelée anneau de broyage et dont la surface intérieure a une forme générale en tronc de cône dont le sommet est dirigé vers le haut, est fixée à l'intérieur de la partie supérieure (6) du bâti.

Une pièce de broyage (2) en forme de tronc de cône droit dont la petite base est en haut, appelée noix de broyage, est fixée sur un arbre (3) dont l'axe est vertical. Le dit arbre est entraîné en un mouvement oscillatoire vertical par liaison

avec un moyen d'entraînement produisant un tel mouvement et guidé dans ce mouvement par un moyen de guidage par exemple un fourreau (5).

Suivant un mode de réalisation, le moyen d'entraînement est un dispositif excentrique (14) dont le tourteau est lié à un arbre horizontal (11) entraîné en rotation, cet arbre est guidé en rotation autour de son axe par des paliers (12) par l'intermédiaire de bagues d'usure (13).

Le collier (25) du dispositif excentrique (14) a une surface supérieure plane sur laquelle s'appuie et glisse l'arbre vertical. Cet ensemble mécanique baigne dans un liquide lubrifiant contenu dans un carter (15) constituant la partie inférieure du bâti. Dans ce carter 15 sont disposés les paliers 12 de l'arbre horizontal 11.

Un dispositif classique quelconque, par exemple un circuit hydraulique constitué d'une pompe hydraulique et de conduites hydrauliques, peut amener le dit liquide lubrifiant au niveau de l'arbre vertical (3) et de sa bague d'usure (16) et au niveau d'autres points devant être lubrifiés.

L'arbre horizontal 11 se prolonge extérieurement au carter 12 pour recevoir une poulie 17 d'entraînement en rotation. Cette poulie par l'intermédiaire d'une ou plusieurs courroies (non représentées) coopère en actionnement avec un organe moteur non représenté.

Il est à noter que l'arbre horizontal (11) peut recevoir extérieurement au carter, du côté opposé à la poulie 17, un volant d'inertie et que cette poulie peut être également un

volant d'inertie. Cette disposition permet d'équilibrer le mouvement des parties mobiles de l'appareil.

Pour assurer l'étanchéité du carter au niveau des orifices de passage de l'arbre horizontal 11 il est prévu un joint d'étanchéité 18 connu en soit.

Un organe élastique appuie vers le bas sur la noix de broyage pour assurer un contact permanent entre l'arbre vertical (3) et le dispositif excentrique (14) lors du mouvement.

A titre d'exemple, cet organe élastique est constitué par un ressort 27 hélicoïdal.

Selon la forme préférentielle de réalisation, ce ressort est monté en compression entre le fond 28 d'une cage cylindrique 29, portée par l'extrémité supérieure de la noix, et la paroi supérieure 30 d'une coiffe 31 fixe, dans laquelle coulisse la cage 29 du ressort au cours du mouvement de monte et baisse de la noix.

La coiffe 31 de forme générale cylindrique, est fixée à une traverse 32 horizontale supérieure qui est fixée par ses extrémités à deux tiges 33 cylindriques verticales solidaires par leur extrémité inférieure de la partie intermédiaire de l'appareil.

Il est prévu dans l'anneau 8 des orifices de passage de chaque tige verticale 33. Chaque tige est filetée en extrémité supérieure pour recevoir un écrou 34 sous lequel vient s'appuyer la traverse 32 sous l'effet de l'action de l'organe élastique 27.

Un dispositif d'étanchéité (19) est placé entre le fourreau (5) et la noix de broyage pour assurer la protection de l'arbre vertical (3) contre les poussières.

Selon une forme préférentielle de réalisation la noix de

broyage 2 en regard du fourreau 5, coaxialement à l'arbre vertical 11 et au dit fourreau, est dotée d'une cavité cylindrique borgne dans laquelle pénètre l'extrémité du dit fourreau.

Le dispositif d'étanchéité 19 sus évoqué est constitué par un joint annulaire d'étanchéité, ce joint étant interposé entre la surface cylindrique de l'extrémité supérieure du fourreau et la surface cylindrique interne de la cavité 26. De manière connue en soit il est prévu un flasque annulaire 19A coaxial au fourreau, fixé à la périphérie de la cavité 26 pour maintenir en place le joint d'étanchéité 19.

La position de l'anneau de broyage par rapport à la noix de broyage est réglable à l'aide des cales (12). Ce réglage sert à contrôler la granulométrie des matériaux broyés. Ces cales peuvent être remplacées par des vérins hydrauliques.

L'espace formé entre la surface extérieure de l'anneau de broyage (4) et la noix de broyage (2) constitue la chambre de broyage (20).

Du fait que la surface intérieure de l'anneau de broyage présente une forme générale conique, dont l'angle moyen du sommet du cône est d'une valeur inférieure à celui du cône que forme la surface extérieure de la noix de broyage, l'entrée annulaire 21 de la chambre de broyage (20) permet le passage de matériaux dont la taille est plus grande que ceux qui peuvent passer par la sortie (22) annulaire de la dite chambre.

Les matériaux à broyer sont introduits par l'entrée (21), sont écrasés entre les deux pièces de broyage sous l'effet de mouvement oscillatoire vertical de la noix de broyage (2) avancent

par glissement et par gravité sur la surface extérieure de la dite noix au fur et à mesure que leur taille diminue sous l'effet de ces écrasements successifs et enfin sortent par la sortie (22) une fois que leur taille le permet. Ces matériaux chutent alors sur une rampe inclinée vers le bas et vers un orifice d'évacuation pratiqué dans la paroi de la partie 7 et s'évacuent par gravité vers des receptacles extérieurs à l'appareil.

Les surfaces de la chambre de broyage peuvent, suivant une première forme de réalisation, être lisses ou bien, suivant une seconde forme de réalisation, présenter des saillies 23 lesquelles peuvent par exemple être ménagées sur la surface intérieure de l'anneau de broyage.

Cet ainsi que pour former ces saillies, la surface intérieure de l'anneau de broyage peut être constituée par plusieurs surfaces troncs coniques formant gradins réunies l'une à l'autre par des épaulements tournés vers le bas, les surfaces en tronc de cône ayant par exemple un angle au sommet identique. Cette disposition a pour rôle de créer des surfaces d'appui réduites, de façon à ce que la pression sur les matériaux à broyer lorsque la noix de broyage (2) se rapproche des dites surfaces en soit augmentée ce qui facilite le broyage des matériaux difficiles à broyer.

Dans le cas d'introduction d'un corps très difficile à broyer dit imbroyable, la partie supérieure (6) du bâti qui porte l'anneau de broyage sera soulevée sous l'effet de la montée de la noix de broyage (2) malgré la force exercée vers le bas sur elle par les ressorts de compression (10). Ceci augmente la pres-

sion exercée sur le dit corps et facilite son évacuation par la sortie (22) vu la disposition de la surface intérieure de l'anneau de broyage (4). Si le corps imbroyable résiste à la pression maximale exercée, c'est-à-dire lorsque la noix de broyage atteint sa position la plus élevée, une alarme reliée à l'organe exerçant une force sur la partie supérieure (6) du bâti se déclenche. Il est bien évident que cette alarme peut se déclencher soit dès que la noix de broyage (2) atteint sa position la plus élevée soit à partir d'un nombre prédéterminé d'oscillations accompagnées par un soulèvement de la dite partie supérieure (6) du bâti. Cette alarme peut être accompagnée ou non par un arrêt de l'organe moteur. La force exercée par les ressorts de compression (10) est réglée en fonction de la nature des matériaux à broyer.

Ce ressort peut être remplacé par un ensemble élastique quelconque par exemple un ensemble hydraulique.

A titre d'exemple cet ensemble hydraulique est constitué par une pluralité de vérins hydrauliques qui maintiennent la partie supérieure 6 en appui sur les cales 12 et par des accumulateurs hydrauliques associés chacun à un vérin hydraulique. A titre d'exemple la tige de chaque vérin est fixée à l'anneau 8 tandis que le corps est fixé à l'épaule 9. Lorsque la force exercée par la noix de broyage sur la partie 6 augmente, l'huile des vérins est rejetée vers les accumulateurs ce qui autorise de déplacement vers le haut de la partie 6.

De plus aux vérins hydrauliques est associée une pompe hydraulique de manière à commander le déplacement de la partie 6 par rapport à la partie 7 lors des opérations de réglage de la granulométrie souhaitée pour les corps broyés.

Ainsi lors de ces opérations la pompe est actionnée et de l'huile sous pression est dirigée vers une des chambres des

vérins de manière à ce que ceux-ci se déploient et écartent la partie 6 de la partie 7. L'utilisateur peut alors retirer ou ajouter des cales 12 dans le but de régler la granulométrie des matériaux broyés par modification de la position de l'anneau 4 par rapport à la noix 2.

Le moyen d'entraînement excentrique peut être remplacé par un ensemble mécanique "bielle-manivelle" ou encore par un ensemble hydraulique comportant un vérin hydraulique.

Dans le mode de réalisation détaillé ci-dessus, le bâti (1) est constitué par trois parties :

- une partie supérieure 6 qui porte l'anneau de broyage et qui se soulève dans le cas d'introduction d'un corps très difficile à broyer dans la chambre de broyage (20),
- une partie intermédiaire (7) qui porte la partie supérieure et qui est dotée du fourreau (5) fixé aux parois de la dite partie par des nervures non représentées,
- et une partie inférieure formée par le carter (15) et pourvue d'une paroi horizontale supérieure formant couvercle au carter (15) à laquelle se raccorde l'extrémité inférieure du fourreau et qui est pourvue coaxialement au fourreau d'un orifice de passage de l'arbre vertical.

On peut remarquer facilement que la sortie (22) de la chambre de broyage (20) est isolée du moyen d'entraînement, ce qui évite l'arrivée de poussière à celui-ci.

L'étanchéité entre l'arbre vertical (3) et la zone poussiéreuse près de la sortie (22) de la chambre de broyage est assurée aisément à l'aide du joint d'étanchéité (19) monté autour du

fourreau (5) et contenu dans la cavité symétrique (26) cylindrique faite dans la noix de broyage (2) dans sa grande base.

La matière de chaque partie constitutive du concasseur est choisie en fonction de son rôle.

La surface inférieure de l'arbre vertical (3) et la surface plane du collier (25) du dispositif excentrique (4) doivent être faite d'une matière très dure, cette dernière doit rendre aussi ces deux surfaces glissantes l'une par rapport à l'autre. Avantageusement une pièce d'usure est interposée entre l'extrémité inférieure de l'arbre 11 et la surface plane du collier (25).

Le mode de réalisation précédemment décrit n'est donné qu'à titre purement indicatif, le moyen d'entraînement produisant le mouvement vertical oscillatoire peut être réalisé par toutes techniques connues ou à connaître, la matière de chaque organe du concasseur peut être choisie parmi les matières connues ou à connaître pour pallier des problèmes d'usure ou de frottement ou autres.

Il va de soi que la présente invention peut recevoir tous aménagements et toutes variantes dans le domaine des équivalents techniques sans pour autant sortir du cadre du présent brevet.

REVENDEICATIONS

1. Concasseur à chambre circulaire du type comportant un bâti (1), une pièce de broyage (2) appelé noix de broyage fixée sur un arbre (3) d'un axe vertical et une autre pièce de forme annulaire (4) appelé anneau de broyage fixée autour de la première et ayant le même axe, le broyage des matériaux introduits entre ces deux pièces de broyage étant effectué par le mouvement de la pièce (2) par rapport à l'anneau (4), caractérisé par :

- un moyen d'entraînement produisant un mouvement oscillatoire vertical lié à l'arbre (3) pour l'entraîner en un tel mouvement,
- un moyen de guidage (5) de l'arbre (3) dans son mouvement oscillatoire vertical.

2. Concasseur selon la revendication 1 comportant un bâti (1) caractérisé en ce qu'une partie supérieure (6) du dit bâti est montée non fixe par rapport au bâti et sur laquelle est fixé l'anneau de broyage (4), la dite partie (6) étant emboîtée par glissement dans la partie (7) du bâti qui lui est inférieure et arrêtée en place en s'appuyant par un anneau extérieur (8) sur des épaulements (9) fixés sur la partie (7) pour positionner l'anneau de broyage (4) par rapport à la pièce de broyage (2).

3. Concasseur selon la revendication 2 caractérisé en ce qu'un organe élastique exerce une force prédéterminée, verticale, vers le bas sur la partie supérieure (6) du concasseur qui porte l'anneau de broyage.

4. Concasseur selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'anneau de broyage (4) a une surface interne présentant des formes en relief.

5. Concasseur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le moyen d'entraînement est un dispositif excentrique (14).

6. Concasseur selon les revendications 1 et 5 caractérisé par un organe élastique appuyant sur la noix de broyage (2) vers le bas en vue d'assurer par cet appui le contact de l'arbre vertical avec le moyen d'entraînement.

7. Concasseur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le moyen d'entraînement est un ensemble mécanique "bielle manivelle".

8. Concasseur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le moyen d'entraînement est un ensemble hydraulique comportant un vérin.

9. Concasseur selon la revendication 1 et la revendication 5 caractérisé en ce que l'arbre vertical (3) appuie et glisse sur une surface supérieure plane du collier (25) du dispositif excentrique (14).

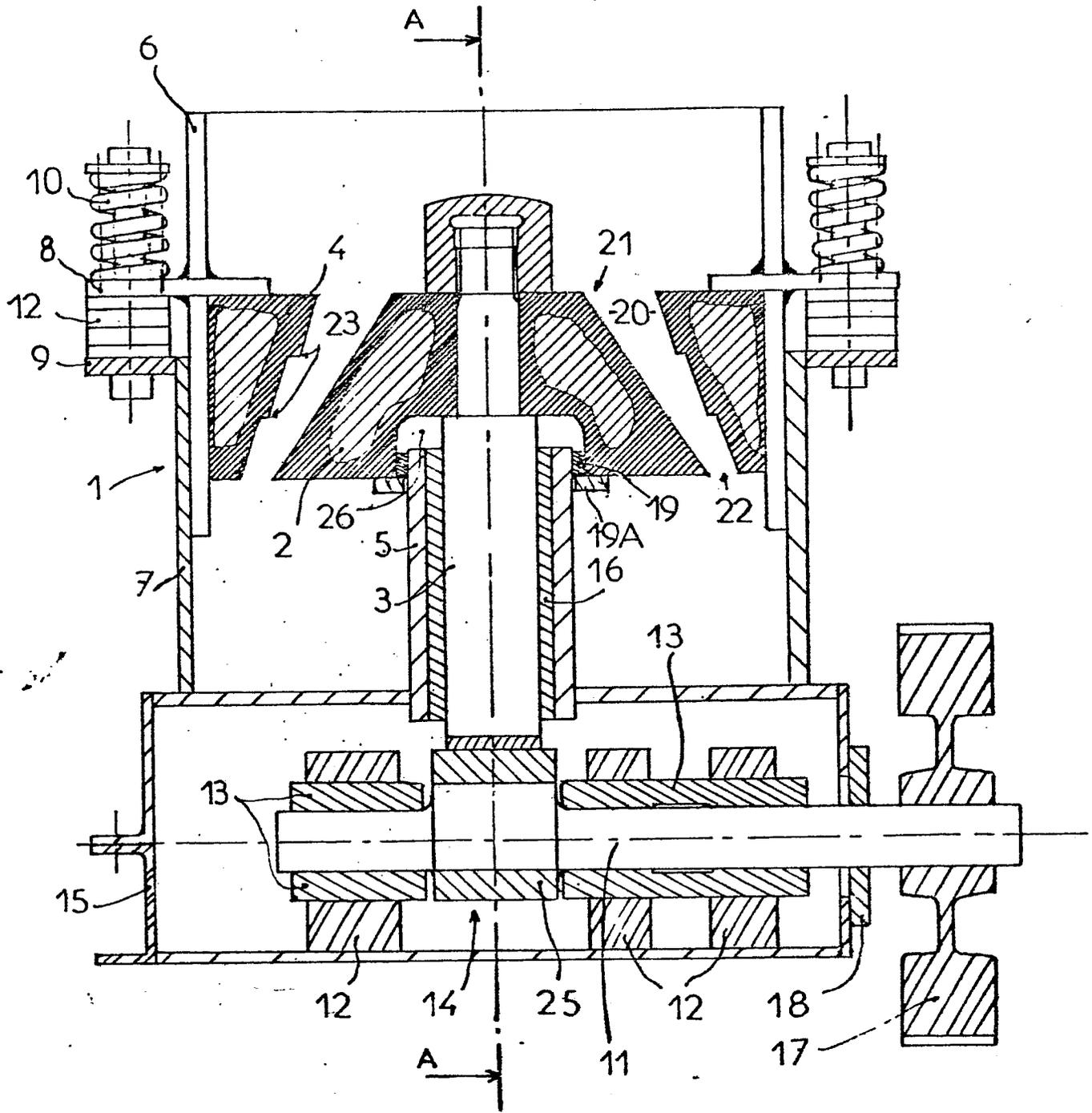


Fig 1

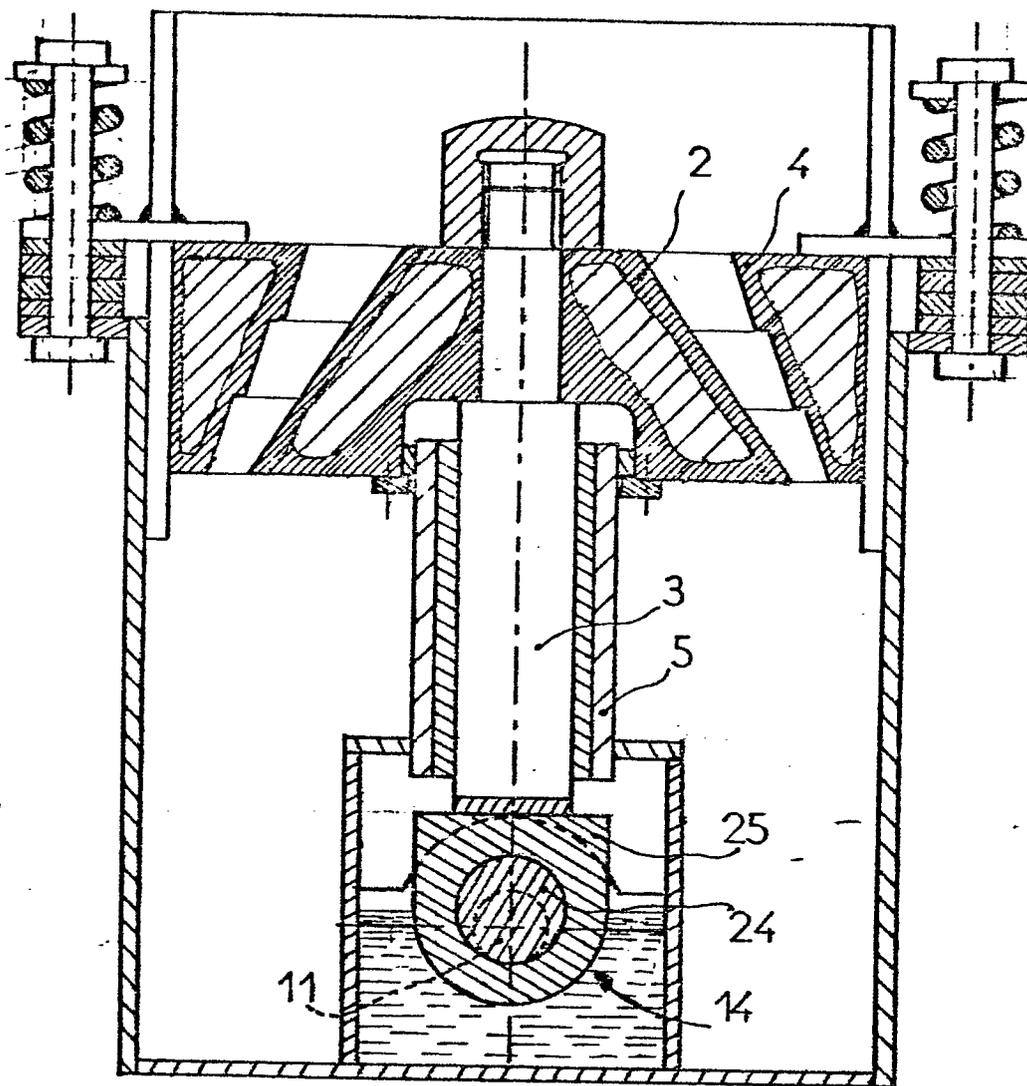


Fig 2

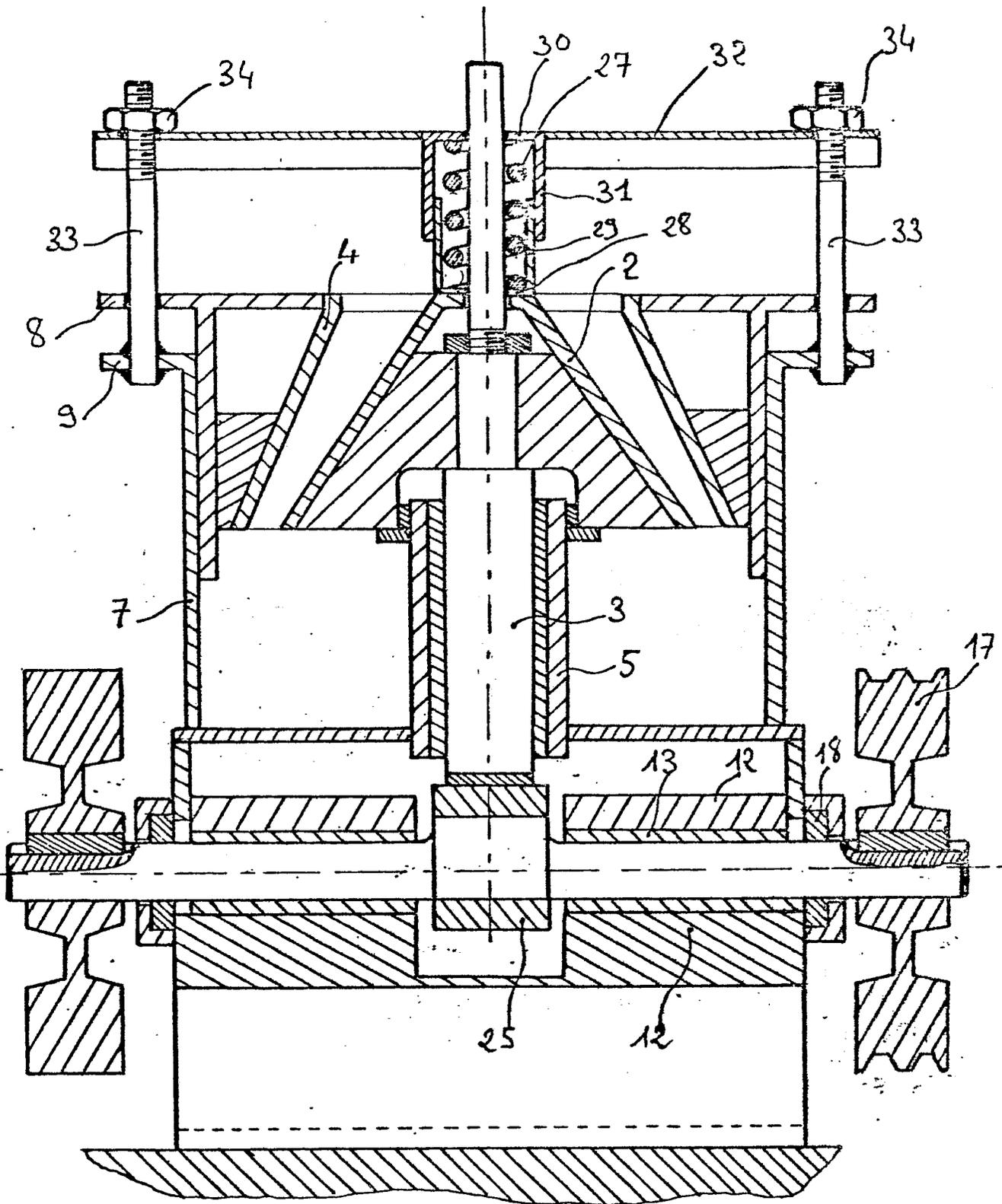


Fig 3