



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 009 529 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
25.06.2003 Bulletin 2003/26

(21) Numéro de dépôt: **97918239.1**

(22) Date de dépôt: **15.04.1997**

(51) Int Cl.7: **B02C 15/06**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR97/00682

(87) Numéro de publication internationale:
WO 98/046357 (22.10.1998 Gazette 1998/42)

(54) **PERFECTIONNEMENTS AUX BROyeurs A PISTE ANNULAIRE ET ROULEAU**
VERBESSERUNGEN AN RINGWALZENMÜHLEN
IMPROVEMENTS TO CRUSHERS WITH RING-SHAPED TRACK AND ROLLER

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI NL

(43) Date de publication de la demande:
21.06.2000 Bulletin 2000/25

(73) Titulaire: **FCB Ciment**
59650 Villeneuve d'Ascq (FR)

(72) Inventeurs:
• **CHEVALIER, Philippe**
F-78910 Boisssets (FR)
• **CORDONNIER, Alain**
F-59000 Lille (FR)

• **LAGACHE, Philippe**
F-59700 Marcq-en-Baroeul (FR)
• **OBRY, Christophe**
F-59211 Santes (FR)

(74) Mandataire: **Duthoit, Michel**
Bureau Duthoit Legros Associés,
96/98, Boulevard Carnot,
B.P. 105
59027 Lille Cedex (FR)

(56) Documents cités:
WO-A-85/00302 **DE-C- 614 964**
FR-A- 2 679 792 **FR-A- 2 742 075**
US-A- 5 518 192

EP 1 009 529 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

[0001] La présente invention concerne les broyeurs comportant une piste annulaire à axe horizontal, un rouleau apte à rouler sur ladite piste, des moyens pour presser le rouleau sur la piste et des moyens pour déplacer la matière d'un bord à l'autre de la piste, de telle sorte qu'elle passe plusieurs fois sous le rouleau avant d'être évacuée.

[0002] Pour améliorer le broyage lorsque les matières à broyer ont une granulométrie hétérogène on a proposé (brevet français n° 91 09788) de donner au rouleau et/ou à la piste un profil tel que l'écartement entre le rouleau et la piste décroisse progressivement ou par degrés d'un bord à l'autre de la piste.

[0003] Le but de la présente invention est d'améliorer l'efficacité des broyeurs de ce type et de mieux répartir les contraintes mécaniques dans le rouleau et la piste.

[0004] Le broyeur objet de la présente invention est caractérisé en ce que l'écartement entre le rouleau et la piste décroît depuis le bord de la piste situé du côté de l'alimentation en matière à broyer jusqu'à une distance de ce bord au moins égale à 80 % de la largeur de la piste, et croît ensuite plus rapidement pour former une zone de décompression du côté de l'évacuation de la matière broyée.

[0005] Suivant une forme de réalisation préférée, la piste est constituée par un anneau solidaire d'un tambour à axe horizontal qui forme une chambre d'alimentation sur un côté de la piste et une chambre d'évacuation sur l'autre côté, et un barrage annulaire est prévu à l'extrémité de la chambre d'évacuation opposée à celle attenante à la piste pour maintenir dans ladite chambre une couche de matière broyée dont l'épaisseur est telle qu'elle atteint pratiquement le bord du rouleau dans le plan du bord adjacent de la piste.

[0006] De préférence, l'étendue axiale de la zone de décompression, comptée à partir du bord de la piste située du côté de l'évacuation de la matière, est comprise entre 2 % et 20 %, de préférence 5 % à 15 %, de la largeur de la piste, et dans cette zone l'angle formé par la piste et la surface périphérique du rouleau, dans le plan contenant les axes de la piste et du rouleau, est inférieur à 50°.

[0007] Suivant une forme de réalisation du broyeur, la piste est cylindrique et le rouleau est formé d'au moins deux parties tronconiques, une première partie dont le diamètre croît depuis son extrémité située côté alimentation jusqu'à une distance de cette extrémité au moins égale à 80 % de la longueur axiale du rouleau, et une seconde partie de diamètre décroissant située à son autre extrémité.

[0008] En variante, la piste peut avoir un profil tronconique avec un diamètre qui décroît depuis son bord situé du côté de l'alimentation en matière à broyer jusqu'à la zone de décompression et un angle au sommet constant ou variable ; dans la zone de décompression, le diamètre de la piste croît dans le sens de progression

de la matière. Avec une telle piste, on pourra utiliser un rouleau cylindrique dont l'axe sera parallèle à l'axe de la piste ou fera un angle inférieur à 5° avec celui-ci.

[0009] La description qui suit se réfère aux dessins l'accompagnant qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs formes de réalisation de l'invention et sur lesquels :

La figure 1 est une coupe verticale d'un broyeur réalisé conformément à l'invention ;

La figure 2 est une coupe, par un plan perpendiculaire à l'axe, du broyeur de la figure 1 ; et

Les figures 3 et 4 illustrent deux autres formes de réalisation de l'invention.

[0010] Le broyeur représenté sur les dessins est constitué par un tambour 10, à axe horizontal, qui est supporté par des patins 12 permettant sa rotation autour de son axe ; ces patins pourraient être remplacés par un coussinet ou des galets. Le tambour est entraîné en rotation par des moyens classiques, non représentés, par exemple par un moteur et un réducteur dont l'arbre de sortie porte un pignon en prise avec une couronne dentée fixée sur le tambour.

[0011] Le tambour est constitué par une virole revêtue intérieurement de plaques d'usure qui, dans la partie centrale, forment une piste de broyage annulaire 14, à surface cylindrique. L'intérieur du tambour est ainsi divisé en une zone d'alimentation 11, une zone de broyage 13 et une zone d'évacuation 15. Des rebords annulaires 17 prévus aux deux extrémités de la virole forment des barrages permettant de maintenir une couche de matière dans les zones d'alimentation et d'évacuation. Ce tambour est fermé à ses deux extrémités par des tôles montées sur un support fixe et auxquelles sont raccordées une goulotte d'alimentation, à une extrémité, une goulotte de décharge et un conduit d'aspiration pour l'évacuation pneumatique des particules fines, à l'autre extrémité.

[0012] Un rouleau 16 est monté à l'intérieur du tambour, de façon à pouvoir rouler sur la piste 14 lorsque le tambour est entraîné en rotation. Plus précisément, lorsque le broyeur est en fonctionnement, le rouleau roule sur la couche de matière recouvrant la piste. Le rouleau est muni de deux bouts d'arbre montés dans des paliers fixés à deux leviers disposés à l'extérieur des tambours, de part et d'autre de celui-ci. Des ressorts ou des vérins hydropneumatiques agissant sur les paliers ou sur les leviers permettent de presser le rouleau sur la piste de broyage avec une force prédéterminée et réglable.

[0013] Le rouleau 16 se compose de trois parties tronconiques, de conicités différentes. Les deux parties principales 16a et 16b s'étendent sur environ 80 % de la longueur du rouleau ; leur diamètre croît dans le sens de progression de la matière sur la piste (sens de la flèche sur la figure 1) et l'angle au sommet de la partie 16a, la plus proche de la zone d'alimentation, est supérieur

à celui de la partie 16b. La partie 16c, située du côté de la zone d'évacuation, a un diamètre qui décroît dans le sens de progression de la matière et son angle (α) au sommet est nettement supérieur à celui des deux autres parties mais inférieur à 50° ; la longueur axiale de cette partie est comprise entre 2 % et 20 %, de préférence 5 et 15 %, de la longueur utile du rouleau. Elle délimite avec la piste une zone de décompression 19 qui fait suite à la zone de mise en pression de la matière entre le rouleau et la piste. Cette zone de décompression et la couche de matière 20 formée dans la zone d'évacuation s'opposent à l'éjection brutale de la matière comprimée entre la piste et le rouleau, près du bord du rouleau, (effet de bord). Cela permet de mieux contrôler le broyage dans la zone adjacente à la zone de décompression. En outre, la zone de décompression permet d'assurer une meilleure répartition des contraintes mécaniques dans le rouleau près de sa face latérale. L'épaisseur de la couche de matière 20 formée dans la zone d'évacuation 15 est telle qu'elle atteint pratiquement le bord du rouleau dans le plan du bord de la piste adjacent à cette zone.

[0014] Un dispositif destiné à assurer l'avance pas à pas de la matière, d'une extrémité à l'autre du tambour, est disposé dans la moitié supérieure de ce dernier, sur la partie descendante de la trajectoire circulaire des matières. Ce dispositif a été schématisé sur la figure 1 par une série de lames inclinées 18 qui détachent de la paroi du tambour et de la piste la matière qui y est normalement maintenue par la force centrifuge. La matière détachée glisse sur les lames 18 et, du fait de leur inclinaison y est déplacée de l'entrée vers la sortie du broyeur. En réglant l'inclinaison des lames 18 on règle la vitesse d'avance de la matière ; des vitesses différentes peuvent être choisies pour les zones d'alimentation, de broyage et d'évacuation. En variante, le dispositif d'avance de la matière pourrait être du type décrit dans le brevet français n° 91.09788 précité.

[0015] Sur la figure 3, on a représenté schématiquement une autre forme de réalisation de la piste et du rouleau. Au lieu d'être cylindrique, la piste est formée de trois surfaces tronconiques 14a, 14b et 14c accolées de telle sorte que son diamètre décroît, dans le sens de progression de la matière indiqué par la flèche, sur la majeure partie de sa largeur puis croît rapidement dans sa dernière partie. L'angle au sommet de la surface 14a est plus grand que celui de la surface 14b. La surface 14c de la piste et le rouleau définissent la zone de décompression. Dans le plan de la figure, qui contient les axes du rouleau et de la piste, l'angle α que forment cette partie de la piste et le rouleau est inférieur à 50° . La surface du rouleau 16 est cylindrique et son axe est parallèle à celui de la piste.

[0016] Dans la forme de réalisation représentée sur la figure 4, la piste comporte une première partie tronconique, à diamètre décroissant dans le sens de progression de la matière (flèche), et une seconde partie cylindrique. Le rouleau est cylindrique et son axe est in-

cliné par rapport à l'axe de la piste d'un angle β compris inférieur à 5° . Il comporte à son extrémité adjacente à la zone d'évacuation une portion tronconique définissant, avec la piste, une zone de décompression.

[0017] D'autres formes de la piste et du rouleau peuvent être choisies dans le cadre des revendications pour obtenir un écartement décroissant, dans le sens de progression de la matière, entre la piste et le rouleau, sur la majeure partie de la largeur de la piste, et ménager une zone de décompression du côté de la zone d'évacuation.

Revendications

1. Broyeur, comportant au moins une piste annulaire à axe horizontal (14), au moins un rouleau (16) apte à rouler sur ladite piste, des moyens pour presser le rouleau sur la piste, et des moyens pour déplacer la matière d'un bord à l'autre de la piste de telle sorte qu'elle passe plusieurs fois sous le rouleau avant d'être évacuée, l'écartement entre le rouleau (16) et la piste (14) décroissant dans le sens de progression de la matière à broyer, **caractérisé en ce que** ledit écartement entre le rouleau (16) et la piste (14) décroît depuis le bord de la piste situé du côté de l'alimentation en matière à broyer jusqu'à une distance de ce bord au moins égale à 80 % de la largeur de la piste, et **en ce que** cet écart croît ensuite rapidement pour former une zone de décompression (19) du côté de l'évacuation de la matière broyée, et **en ce que** la piste (14) est constituée par un anneau solidaire d'un tambour coaxial (10) qui forme une chambre d'évacuation (15) sur un côté de la piste, et un barrage annulaire (17) est prévu à l'extrémité de la chambre d'évacuation la plus éloignée de la piste pour maintenir, dans ladite chambre, une couche de matière broyée, dont l'épaisseur est telle qu'elle atteint pratiquement le bord du rouleau dans le plan du bord adjacent de la piste.
2. Broyeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dans le plan contenant l'axe du rouleau et de la piste, l'angle (α) formé par la piste et le rouleau dans la zone de décompression (19) est inférieur à 50° .
3. Broyeur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la piste (14) est cylindrique et le rouleau est formé d'au moins deux parties tronconiques, une première partie (16a, 16b) dont le diamètre croit depuis son extrémité située côté alimentation jusqu'à une distance de cette extrémité au moins égale à 80 % de la longueur axiale du rouleau, et une seconde partie (16c) de diamètre décroissant, située à son autre extrémité.

4. Broyeur selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la piste est formée d'au moins deux surfaces tronconiques, une première surface (14a, 14b) dont le diamètre décroît depuis son bord situé côté alimentation jusqu'à une distance de ce bord au moins égale à 80 % de la largeur de la piste, et une seconde surface (14c) de diamètre croissant, adjacente à son autre bord.
5. Broyeur selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce que** l'axe du rouleau est incliné par rapport à l'axe de la piste d'un angle (β) inférieur à 5°.

Patentansprüche

1. Brecher, umfassend wenigstens eine ringförmige Bahn mit horizontaler Achse (14), wenigstens eine Rolle (16), die geeignet ist, auf die besagte Bahn zu rollen, Mittel, um die Rolle auf der Bahn zu pressen, sowie Mittel, um das Material vom dem einen Bahnrand zum anderen derart fortzubewegen, daß es mehrmals unter der Rolle durchfährt, bevor es ausgetragen wird, wobei der Abstand zwischen der Rolle (16) und der Bahn (14) in Richtung auf die Fortbewegung des zu zerquetschenden Materials abnimmt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der besagte Abstand zwischen der Rolle (16) und der Bahn (14) ab dem Bahnrand, der sich auf der Seite zur Beschickung mit dem zu zerquetschenden Material befindet, bis zu einer Distanz ab diesem Rand, die wenigstens gleich 80% der Bahnbreite ist, abnimmt, und daß dieser Abstand danach schnell zunimmt, um eine Dekompressionszone (19) auf der Seite der Abfuhr des zerquetschten Materials zu bilden, und daß die Bahn (14) durch einen Ring gebildet ist, der fest mit einer koaxialen Trommel (10) verbunden ist, die eine Abführungskammer (15) auf einer Seite der Bahn bildet, und eine ringförmige Absperrung (17) an dem Ende der Abführungskammer vorgesehen ist, das von der Bahn am weitesten entfernt ist, um in der besagten Kammer eine zerquetschte Materialschicht zurückzuhalten, deren Dicke so ist, daß sie praktisch den Rand der Rolle in der Ebene des angrenzenden Bahnrandes erreicht.
2. Brecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Ebene, welche die Achse der Rolle und der Bahn enthält, der Winkel (α), der durch die Bahn und die Rolle in der Dekompressionszone (19) gebildet wird, kleiner als 50° ist.
3. Brecher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bahn (14) zylindrisch ist und die Rolle wenigstens durch zwei kegelstumpfe Teile gebildet wird, einen ersten Teil (16a, 16b), dessen

Durchmesser ab ihrem Ende, das sich auf der Seite der Beschickung befindet, bis zu einer Distanz ab diesem Ende, die wenigstens gleich 80% der axialen Länge der Rolle ist, zunimmt, und einen zweiten Teil (16c) mit abnehmendem Durchmesser, der sich an ihrem anderen Ende befindet.

4. Brecher nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bahn durch wenigstens zwei kegelstumpfe Flächen gebildet wird, eine erste Fläche (14a, 14b), deren Durchmesser ab ihrem Rand, der sich auf der Seite der Beschickung befindet, bis zu einer Distanz ab diesem Rand, die wenigstens gleich 80% der Bahnbreite ist, abnimmt, und eine zweite Fläche (14c) mit zunehmendem Durchmesser, die an ihrem anderen Bord angrenzend ist.
5. Brecher nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Achse der Rolle hinsichtlich der Achse der Bahn unter einem Winkel (β) geneigt ist, der kleiner als 5° ist.

Claims

1. A crusher, comprising at least one annular track with horizontal axis (14), at least one roll (16) capable of running on said track, means to press the roll onto the track, and means to move the matter from one edge to the other of the track so that said matter passes several times below the roll before evacuation, whereas the gap between the roll (16) and the track (14) decreases in the forward direction of the matter to be crushed, **characterised in that** said gap between the roll (16) and the track (14) decreases from the edge of the track situated on the infeed side of the matter to be crushed up to a distance from said edge at least equal to 80% of the width of the track, and **in that** said gap then increases rapidly to form a decompression zone (19) of the evacuation side of the crushed matter, and **in that** the track (14) consists of a ring integral with a coaxial drum (10) which forms an evacuation chamber (15) on one side of the track, and an annular barrier (17) is provided at the end of the evacuation chamber furthest from the track in order to maintain, inside said chamber, a layer of crushed matter, whereof the thickness is such that it reaches practically the edge of the roll on the plane of the adjacent edge of the track.
2. A crusher according to claim 1, **characterised in that**, on the plane containing the axis of the roll and of the track, the angle (α) formed by the track and the roll in the decompression zone (19) is smaller than 50°.

3. A crusher according to claim 1 or 2, **characterised in that** the track (14) is cylindrical and the roll is formed of at least two truncated sections, a first section (16a, 16b) whereof the diameter increases from its end situated on the infeed side up to a distance from said end at least equal to 80% of the axial length of the roll, and a second section (16c) with decreasing diameter, situated at its other end.
4. A crusher according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the track is formed of at least two truncated surfaces, a first surface (14a, 14b) whereof the diameter decreases from its edge situated on the infeed side up to a distance from said edge at least equal to 80% of the width of the track, and a second surface (14c) with increasing diameter, adjacent to its other edge.
5. A crusher according to claim 1, 2, 3 or 4, **characterised in that** the axis of the roll is tilted with respect to the axis of the track by an angle (β) smaller than 5° .

25

30

35

40

45

50

55

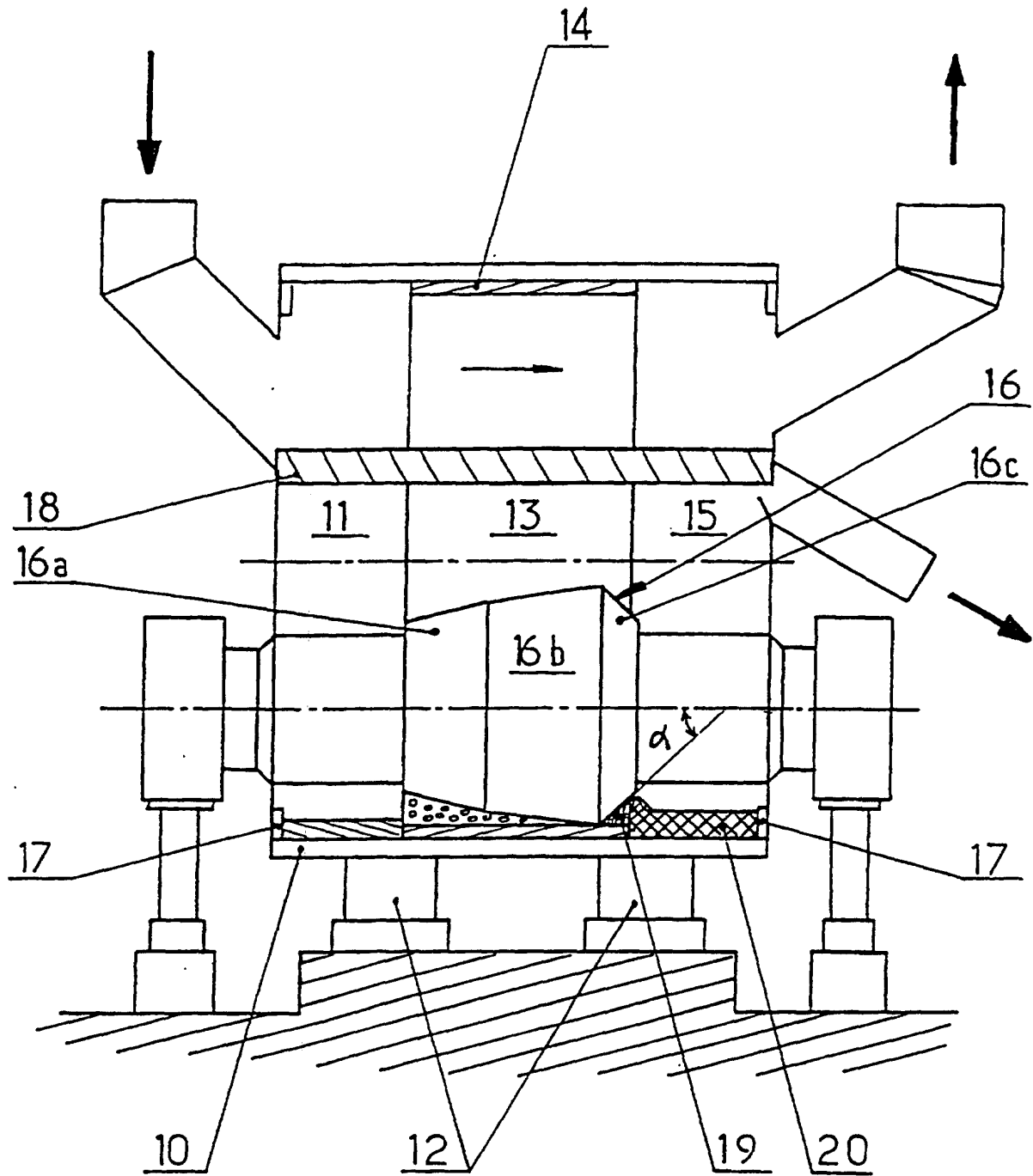


FIG.1

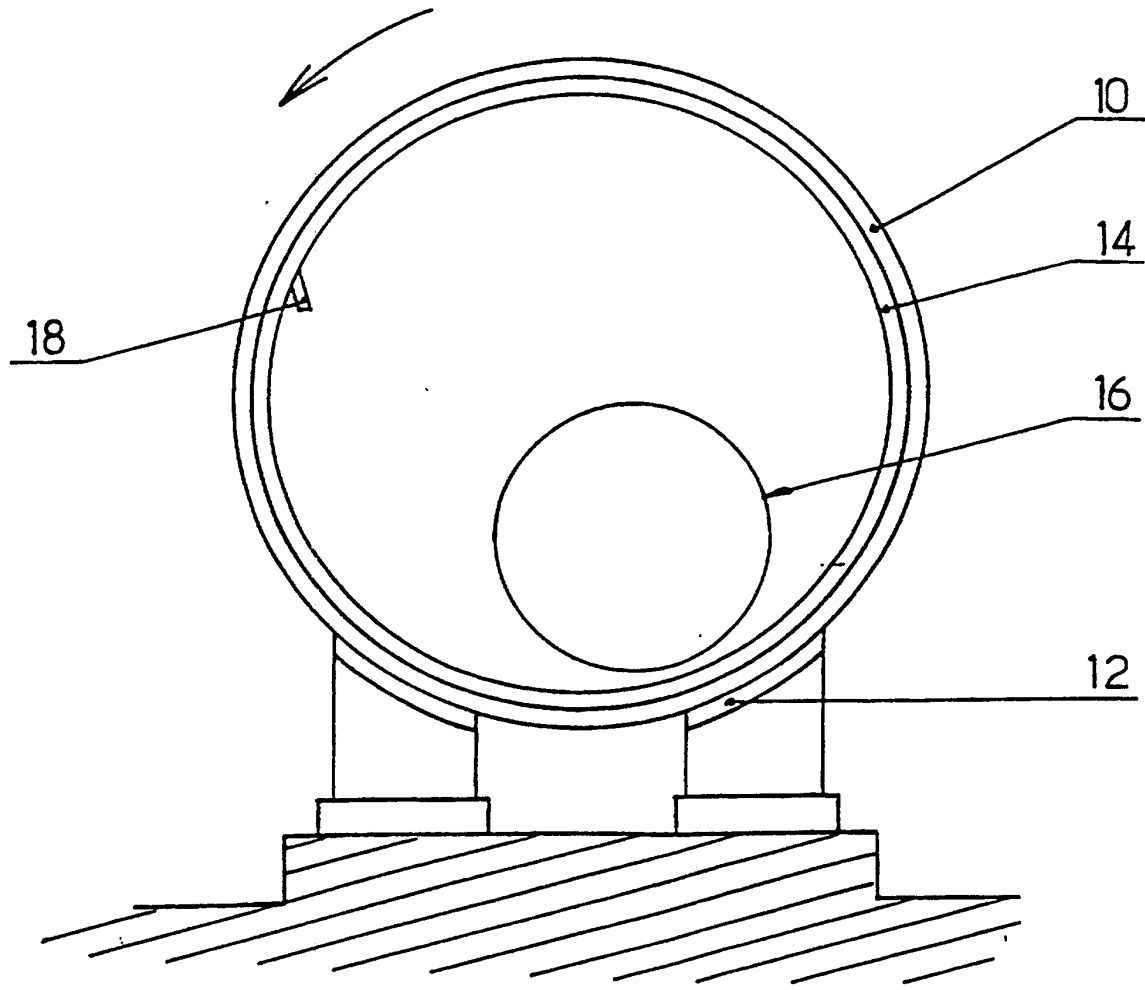


FIG. 2

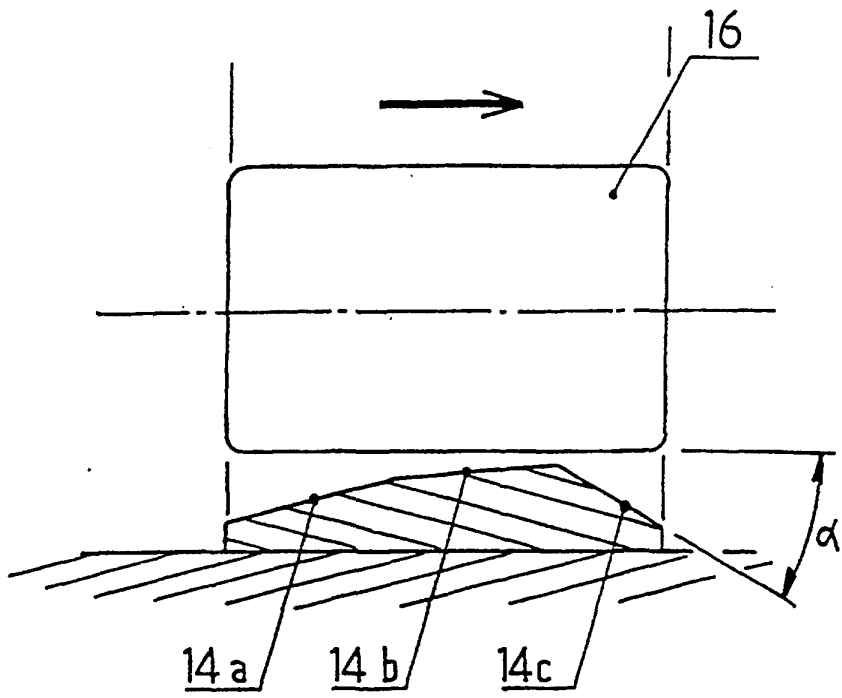


FIG. 3

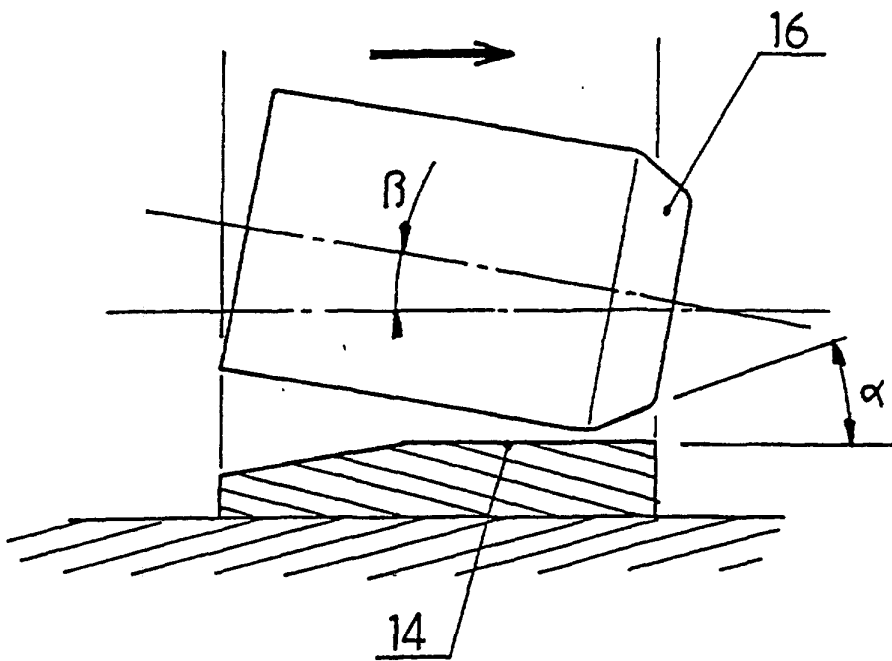


FIG. 4