

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 432 518 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
15.06.2005 Bulletin 2005/24

(21) Numéro de dépôt: **02767492.8**

(22) Date de dépôt: **19.09.2002**

(51) Int Cl.7: **B02C 17/22**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2002/010525

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2003/031070 (17.04.2003 Gazette 2003/16)

(54) **ASSEMBLAGE DE PLAQUES D'USURE**

VERSCHLEISSPLATTENVERBAND

WEAR PLATE ASSEMBLY

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorité: **03.10.2001 BE 200100642**

(43) Date de publication de la demande:
30.06.2004 Bulletin 2004/27

(73) Titulaire: **MAGOTTEAUX INTERNATIONAL
B-4051 Vaux-Sous-Chevremont (BE)**

(72) Inventeur: **STEILS, René
B-4607 Blegny (BE)**

(74) Mandataire: **Van Malderen, Michel
Office de Brevets
Meyers & van Malderen
261 route d'Arlon
B.P. 111
8002 Strassen (LU)**

(56) Documents cités:
**WO-A-86/04267 DE-B- 1 031 616
DE-C- 600 659 US-A- 2 216 784
US-A- 4 319 719**

EP 1 432 518 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 un système de blindage pour un broyeur rotatif comprenant une virole cylindrique rotative destinée à tourner autour de son axe longitudinal et à contenir de la matière à broyer et une charge d'engins broyants, le système de blindage étant constitué de plaques de blindage individuelles rangées en anneaux juxtaposés fixés à la paroi intérieure de la virole, chaque plaque de blindage comprenant une face de travail inclinée s'étendant entre un pied de plaque et une tête de plaque et une face de pose bombée opposée tournée vers la surface intérieure de la virole.

[0002] Un tel broyeur est décrit dans le document EP0998353. Ce genre de broyeur est notamment utilisé en cimenterie et dans l'industrie minière. La matière à broyer est introduite d'un côté du broyeur et, au fur et à mesure de sa progression vers la sortie, du côté opposé, elle est broyée et concassée entre les engins broyants.

[0003] Dans l'état actuel des choses, les plaques de revêtement ou de blindage des broyeurs ont une base adaptée au rayon de courbure de la virole et un profil variant en fonction du degré de relevage souhaité. L'adaptation de la plaque de blindage à la courbure du broyeur exige un rayon de courbure similaire pour la face de pose de la plaque et la virole du broyeur pour éviter la casse de la plaque et le martelage local de la virole.

[0004] Le document WO-A-8604267 décrit un broyeur avec un système de blindage selon le préambule de la revendication 1.

[0005] L'effet de relevage souhaité dépend de plusieurs facteurs liés à la conception du broyeur et aux conditions de marche de celui-ci, nécessitant de choisir une valeur déterminée de hauteur de relevage des plaques, laquelle pouvant varier entre 100 et 160 mm suivant le cas.

[0006] Tout ceci nécessite la création d'un modèle de plaque de blindage propre pour chaque broyeur et, par voie de conséquence, entraîne un coup élevé de réalisation ainsi qu'une immobilisation financière importante au niveau du stockage de pièces de rechange car, en général, un atelier de broyage comporte des broyeurs de dimensions parfois très différentes.

[0007] Le but de la présente invention est de prévoir un nouveau système de blindage pour un broyeur rotatif du genre décrit dans le préambule qui permet d'équiper des broyeurs de différents diamètres avec une plaque de blindage métallique de dimension standard et avec la possibilité de modifier le degré de relevage.

[0008] Pour atteindre cet objectif, le système de blindage proposé par l'invention est caractérisé en ce qu'il comporte des semelles intermédiaires destinées à être insérées entre les plaques de blindage individuelles et la virole du broyeur, chaque semelle ayant une face principale dont la courbure est adaptée à la courbure de la face de pose de la plaque de blindage adjacente et une face opposée dont la courbure est adaptée à celle de la

virole. Le système comporte, au moins deux types différents de semelles intermédiaires qui se distinguent par le rayon de courbure de leurs faces principales.

[0009] On peut équiper des broyeurs de tailles différentes avec le même type de plaques de blindage.

[0010] Au moins l'un de ces types comporte des faces principales qui font entre-elles un angle α inférieur à 10° .

[0011] Les plaques de blindage peuvent être boulonnées à la virole à l'aide de boulons de fixation ayant des têtes semi-sphériques retenues dans des logements semi-sphériques correspondants de la plaque de blindage.

[0012] D'autres particularités et caractéristiques ressortiront de la description détaillée d'un mode de réalisation préféré présenté ci-dessous, à titre d'illustration, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

Les figures 1a et 1b montrent des coupes transversales à travers deux types différents de plaques de blindage utilisées jusqu'à présent dans des broyeurs à boulets ;

La figure 2a montre une section à travers un premier type d'une semelle intermédiaire selon la présente invention ;

La figure 2b montre une section à travers un deuxième type d'une semelle intermédiaire selon la présente invention ;

La figure 3 montre une section à travers un blindage équipé de semelles selon la figure 2a ;

Les figures 4a et 4b montrent une section à travers un blindage utilisant de manières différentes les semelles de la figure 2b et

La figure 5 montre une coupe à travers une plaque de blindage illustrant son système de fixation.

[0013] Les figures 1a et 1b montrent deux plaques de blindage 1a et 1b bien connues. Ces plaques 1a et 1b comportent une surface de travail inclinée 2 qui s'étend entre un pied de plaque 5 d'une hauteur h et une tête de plaque 3 d'une hauteur H, ainsi qu'une surface de pose bombée 4 appliquée sur la surface intérieure de la virole non représentée et tournant, dans le cas des figures 1a et 1b, dans le sens des aiguilles d'une montre. Cette surface de pose 4, peut éventuellement comporter, comme représenté sur les figures en traits interrompus, des creux pour réduire le poids des plaques.

[0014] Les plaques 1a et 1b sont fixées sur la virole à l'aide de boulons non représentés. A cet effet, les plaques 1a et 1b comportent des logements pour recevoir la tête des boulons de fixation.

[0015] La seule différence entre les plaques 1a et 1b est que la plaque 1a a une surface de travail 2 qui est lisse, alors que la surface de travail de la plaque 1b possède des ondulations longitudinales ou autres excroissances et creux de formes diverses pour diminuer le glissement de la charge lors de la rotation du broyeur.

[0016] La surface de pose 4 des deux plaques doit

avoir une courbure qui correspond plus ou moins à celle de la virole, ce qui entraîne les inconvénients mentionnés dans l'introduction. Pour résoudre ce problème, l'invention propose l'utilisation de semelles intermédiaires tel que représenté sur les figures 2a et 2b.

[0017] La figure 2a montre un exemple d'une semelle 11 symétrique mince réalisée en acier peu allié et qui présente donc une possibilité de légère déformation ou encore réalisé en fonte ductile du type fonte à graphite sphéroïdal. Cette semelle 11 qui possède la même surface que celle d'une plaque possède deux faces principales courbes 12 et 13, la face tête 12 ayant un rayon de courbure plus grand que celui de la face 13. La semelle 11 possède en son centre un trou 16 pour le passage d'un boulon de fixation.

[0018] La figure 3 montre un exemple d'utilisation de semelles 11 pour la fixation de plaques 10 du genre de celles de la figure 1a sur une virole 30 d'un broyeur. Dans ce cas, la courbure de la face 12 des semelles 11 correspond plus ou moins à la courbure de la face de pose de la plaque 10 tandis que la courbure de la face 13 est adaptée à la courbure de la virole 30. Lors du serrage des plaques 10 sur la virole, la semelle s'adapte, par déformation, au diamètre et aux irrégularités éventuelles de la virole 30 pour assurer, comme le montre la figure 3, une assise optimale pour chaque plaque de blindage 10. Sans la présence de ces semelles, les plaques 10, qui ont une surface de pose avec un rayon de courbure plus grand que celui de la virole, n'auraient pas d'appui sur la virole dans la région centrale et seraient rapidement vouées à la casse.

[0019] La semelle 11 de la figure 2 est symétrique et permet uniquement d'accorder les rayons de courbure plaque/virole sans pouvoir modifier le degré de relevage de la plaque 10 quelle supporte. Cette semelle sera donc utilisée lorsque le relevage de la plaque 10 correspond au relevage souhaité pour une bonne efficacité de broyage du broyeur en question.

[0020] Pour le cas où le relevage de la plaque de blindage 10 est trop faible ou trop important pour la bonne marche du broyeur, l'invention propose un second type de semelle qui est illustré sur la figure 2b. Cette semelle 14 comporte également deux faces 12 et 15 avec des rayons de courbures différents pour faire la transition entre la courbure de la plaque 10 et celle de la virole 30. Toutefois, ici, les deux faces 12 et 15 font entre-elles un angle α compris en 0,1 et 10 ° de préférence entre 1° et 3°.

[0021] Les figures 4a et 4b illustrent deux manières différentes d'utilisation d'une telle semelle 14. Dans la configuration de la figure 4a la semelle 14 relève la hauteur du pied 5 de la plaque 10 diminuant ainsi la différence entre la hauteur h (voir aussi figure 1a) du pied 5 de la plaque 10 et la hauteur H de la tête 6 de la plaque 10, ce qui diminue l'effet de relevage de la charge broyante par le broyeur.

[0022] Inversement, dans la configuration de la figure 4b, le pied 5 de la plaque reste quasiment au même ni-

veau, tandis que la tête 6 de la plaque 10 est relevée, ce qui augmente la différence entre la hauteur h du pied de la plaque 10 et la hauteur H de la tête de la plaque, et, de ce fait, augmente l'effet de relevage du blindage.

[0023] Ainsi, en disposant de plusieurs types de semelles 11 avec différents rayons de courbures de ces faces 12 et 13 on peut équiper des broyeurs de tailles différentes avec le même type de plaques de blindage. En plus, on peut modifier, à sa guise, le degré de relevage non seulement d'un broyeur à l'autre, mais également à l'intérieur de la même chambre d'un broyeur déterminé.

[0024] Toutefois, comme on va le constater en référence à un exemple concret ci-dessous, en pratique, on n'a pas besoin d'un grand nombre de types de semelles et on pourra se contenter de quatre voir de deux types de semelles intermédiaires. Pour équiper des broyeurs dont le diamètre se situe entre 2,4 et 5,8 mètres on pourra prévoir un seul type de plaque de blindage avec deux ou quatre types de semelles intermédiaires dont une ou deux symétriques selon la figure 2a et une ou deux selon la figure 2b. Dans le cas de broyeurs d'un diamètre compris entre 2,4 et 3,3 mètres, la virole possède un faible rayon de courbure, ce qui exige une adaptation de la courbure de la face de pose de la plaque à la courbure de la virole lorsque la plaque est prévue pour des broyeurs plus grands. Sans cette adaptation, on risque la casse de la plaque car celle-ci ne repose que sur ses bords longitudinaux. On utilisera donc une semelle 11 du type de la figure 2 ayant une face 12 adaptée à la courbure de la face de pose de la plaque et une face 13 avec un rayon de courbure compris entre 1,2 mètres et 1,6 mètres, de préférence voisin de 1,3 m. On pourra également prévoir une semelle 14 du type de la figure 2b pour modifier le degré de relevage, si nécessaire.

[0025] Dans le cas de broyeurs de 3,4 mètres à 5,8 mètres l'adaptation des courbures entre la base des plaques 10 et la virole 30 n'a plus la même acuité en raison de l'importance des rayons de courbure. La face de pose 4 de la plaque de blindage unique 10 a elle-même un rayon de courbure tel qu'il lui permet d'être utilisé avec ou sans semelle dans toute une gamme de grands broyeurs suivant le rayon de courbure choisi pour la face de pose de la plaque 10. Toutefois, l'utilisation d'une semelle intermédiaire est toujours recommandée pour éviter les problèmes en service, soit une semelle du type 11 pour éviter la casse et le martelage de la virole 30 par la plaque 10, soit une semelle du type 14 pour faire varier, en outre, l'effet de relevage de l'ensemble du blindage.

[0026] On utilisera donc, généralement deux semelles également basées sur le même principe que décrit ci-dessus, mais avec un rayon de courbure de la face inférieure 13 ou 15 plus grand et compris entre 1,7 mètres et 2,9 mètres, de préférence entre 1,8 mètres et 2,2 mètres. En résumé, le système de blindage proposé par l'invention sera applicable à tous les broyeurs compris entre 2,4 mètres et 5,8 mètres, moyennant les cinq pié-

ces suivantes :

- une plaque de blindage unique 10 pour tous les broyeurs ;
- une semelle du type 11 symétrique pour les broyeurs d'un diamètre de 2,4 à 3,3 mètres ;
- une semelle du type 14 avec un angle d'inclinaison α pour les broyeurs de 2,4 à 3,3 mètres ;
- une semelle du type 11 pour les broyeurs d'un diamètre de 3,4 mètres à 5,8 mètres et
- une semelle du type 14 pour les broyeurs d'un diamètre de 3,4 mètres à 5,8 mètres.

[0027] La figure 5 illustre la fixation des plaques de blindage et des semelles à la virole 30 d'un broyeur. Cette fixation est assurée par des boulons 22 qui traversent les plaques 10, les semelles 11 ou 14 et la virole 30. L'utilisation de semelles inclinées nécessitera l'utilisation de boulons 22 à têtes semi-sphériques 17 qui sont logés dans un logement correspondant également semi-sphérique 18 de la plaque 10. De cette façon, quel que soit l'angle que fasse la base de la plaque 10 avec la virole 30, on peut serrer correctement le boulon 22 sans créer de flexions dans la tige du boulon 22.

[0028] Les blindages boulonnés peuvent présenter l'inconvénient de fuites de matière par les trous des boulons. Pour palier à cet inconvénient, on utilise une rondelle 19 placée entre l'écrou et la virole du broyeur. Cette rondelle comporte un chanfrein 20 destiné à laisser un espace dans lequel on peut loger un joint torique 21 en élastomère qui se comprime lors du serrage du boulon et assure l'étanchéité au niveau du trou de boulon.

Revendications

1. Système de blindage pour un broyeur rotatif comprenant une virole cylindrique rotative destinée à tourner autour de son axe longitudinal et à contenir de la matière à broyer et une charge d'engins broyants, le système de blindage étant constitué de plaques de blindage individuelles (10) arrangées en anneaux juxtaposés fixées à la paroi intérieure de la virole, chaque plaque de blindage (10) comprenant une face de travail inclinée s'étendant entre un pied de plaque (5) et une tête de plaque (6) et une face de pose bombée opposée tournée vers la surface intérieure de la virole, le système comportant des semelles intermédiaires (11, 14) destinées à être insérées entre les plaques de blindage individuelles (10) et la virole (30) du broyeur, chaque semelle (11, 14) ayant une face principale dont la courbure est adaptée à la courbure de la face de pose de la plaque de blindage adjacente (10) et **caractérisée en ce que** les semelles comportent une face principale opposée dont la courbure est adaptée à celle de la virole et **en ce qu'il** existe pour une plaque de blindage donnée au moins deux types

différents de semelles intermédiaires (11, 14) qui se distinguent par le rayon de courbure de leurs faces principales, pour équiper des broyeurs de différents diamètres avec le même type de plaques de blindage, unique pour tous les broyeurs.

2. Système de blindage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux faces principales (12, 15) de chaque semelle (14) font entre-elles un angle α inférieur à 10° .
3. Système selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les plaques (10) sont boulonnées à la virole (30) à l'aide de boulons de fixation (22) traversant chaque plaque (10), chaque semelle (11, 14) et la virole (30).
4. Système selon la revendication 3. **caractérisé en ce que** les boulons de fixation (22) ont des têtes semi-sphériques (17) retenues dans des logements semi-sphériques correspondant (18) de la plaque (10).

Patentansprüche

1. Panzerungssystem für eine Trommelmühle mit einer zylinderförmigen rotierenden Trommel, die sich um ihre Längsachse dreht und das Mahlgut und die Mahlkörper enthält; das Panzerungssystem besteht aus einzelnen Panzerplatten (10), die in nebeneinander liegenden Ringen angeordnet sind und an der Innenwand der Trommel befestigt sind, jede Panzerplatte (10) hat eine schräge Arbeitsseite, die sich vom unteren Teil der Platte (5) bis zum oberen Teil der Platte (6) erstreckt, sowie eine gewölbte Unterseite, die zur Innenseite der Trommel zeigt, das System ist mit Zwischenplatten (11, 14) ausgestattet, die zwischen den einzelnen Panzerplatten (10) und der Trommel (30) angebracht werden, jede Zwischenplatte (11, 14) hat eine Hauptseite, deren Wölbung an die Wölbung der Unterseite der anliegenden Panzerplatte (10) angepasst ist, und **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenplatten eine gegenüberliegende Hauptseite mit einer Wölbung enthalten, die an die Wölbung der Trommel angepasst ist, und für jede Verkleidungsplatte gibt es mindestens zwei verschiedene Arten von Zwischenplatten (11, 14), die sich durch den Krümmungsradius ihrer Hauptseiten unterscheiden, um Mahlwerke mit unterschiedlichen Durchmesser mit einer für alle Mahlwerke gleichen Art von Panzerplatten auszustatten.
2. Panzerungssystem gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Hauptseiten (12, 15) jeder Zwischenplatte (14) in einem Winkel α , der kleiner als 10° ist, zueinander stehen.

3. System gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platten (10) an der Trommel (30) mit Hilfe von Befestigungsbolzen (22), die durch die Platte (10), die Zwischenplatte (11, 14) und die Trommel gesteckt werden, befestigt sind. 5
4. System gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsbolzen (22) Halbrundköpfe (17) haben, die in entsprechenden halbrunden Nuten (18) der Platte (10) gehalten werden. 10

Claims

1. System of armour plating for a rotary mill consisting of a rotary cylindrical drum intended to turn on its own longitudinal axis and to contain material to be crushed and a charge of grinding medium, the system of armour plating consisting of individual armour plates (10) arranged in adjacent rings fixed to the inner wall of the drum, each armour plate (10) consisting of an angled working face extending between the bottom of the plate (5) and the top of the plate (6) and a opposite convex attachment face facing the inner surface of the drum, the system containing intermediate base plates (11,14) intended to be inserted between the individual armour plates (10) and the drum (30) of the mill, each base plate (11,14) having a main face whose curve fits the curve of the attachment face of the adjacent armour plate (10) and **characterized in that** the base plates have a main opposite face whose curve fits that of the drum and by the fact that there exist for a given armour plate at least two different types of base plate (11,14) which are distinguished by the radius of the curve of their main faces so as to equip mills of different diameters with the same type of armour plate for all mills. 15
20
25
30
35
2. System of armour plating as in Claim 1, distinguished by the fact that the two main faces (12, 15) of each base plate (14) make an angle with each other of less than 10°. 40
3. System as in either Claim 1 or Claim 2, distinguished by the fact that the plates (10) are bolted to the drum (30) by means of fixing bolts (22) passing through each plate (10), each base plate (11, 14) and the drum (30). 45
50
4. System as in Claim 3, distinguished by the fact that the fixing bolts (22) have hemispherical heads (17) held in the corresponding hemispherical slots (18) of the plates (10). 55

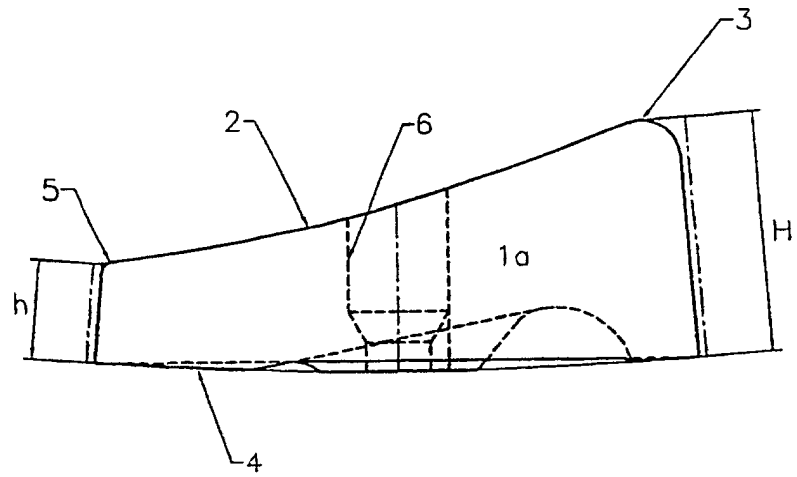


Fig.1a

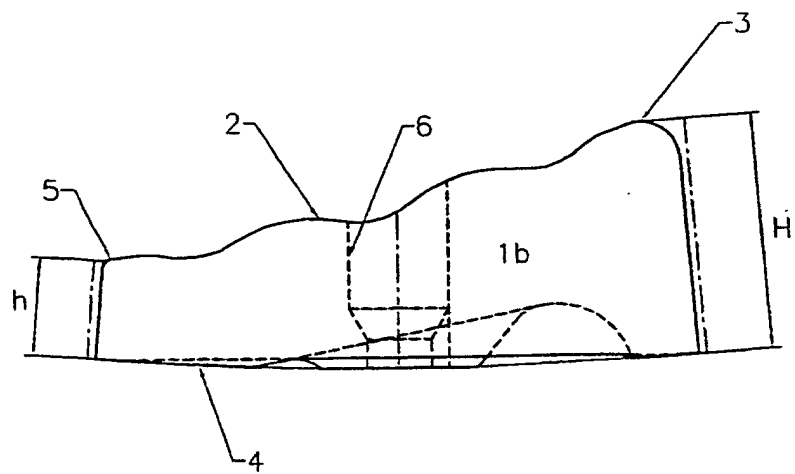


Fig.1b

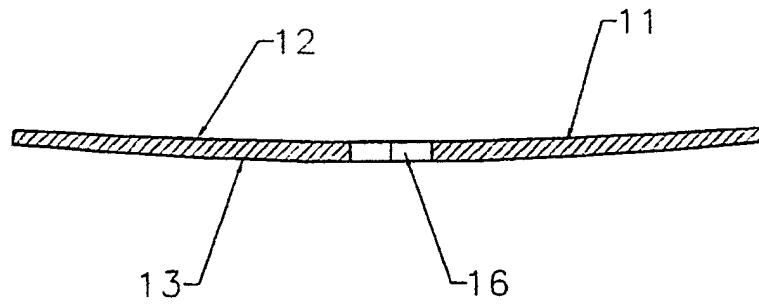


Fig.2a

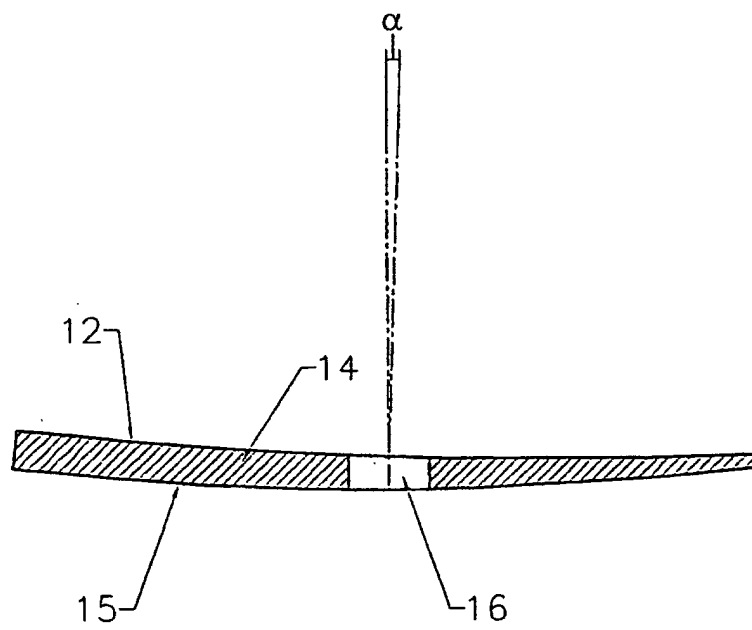


Fig.2b

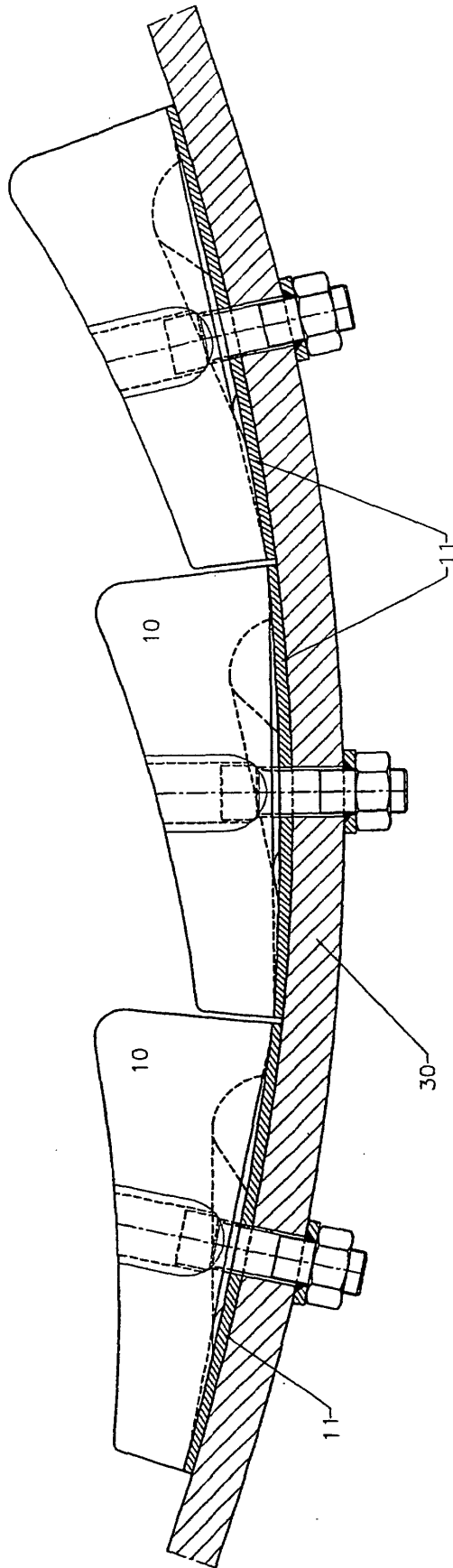


Fig.3

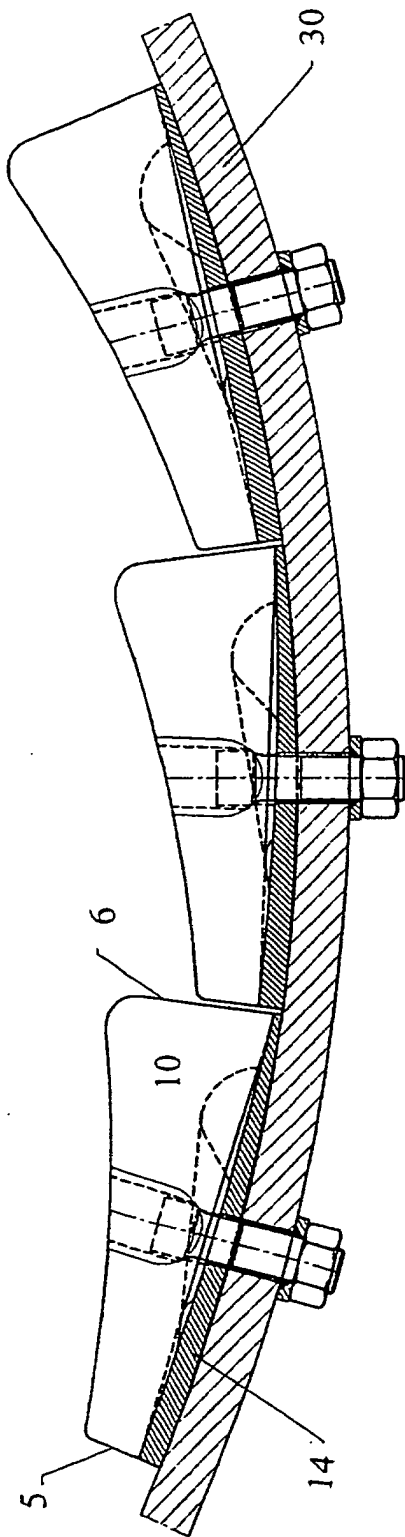


Fig. 4a

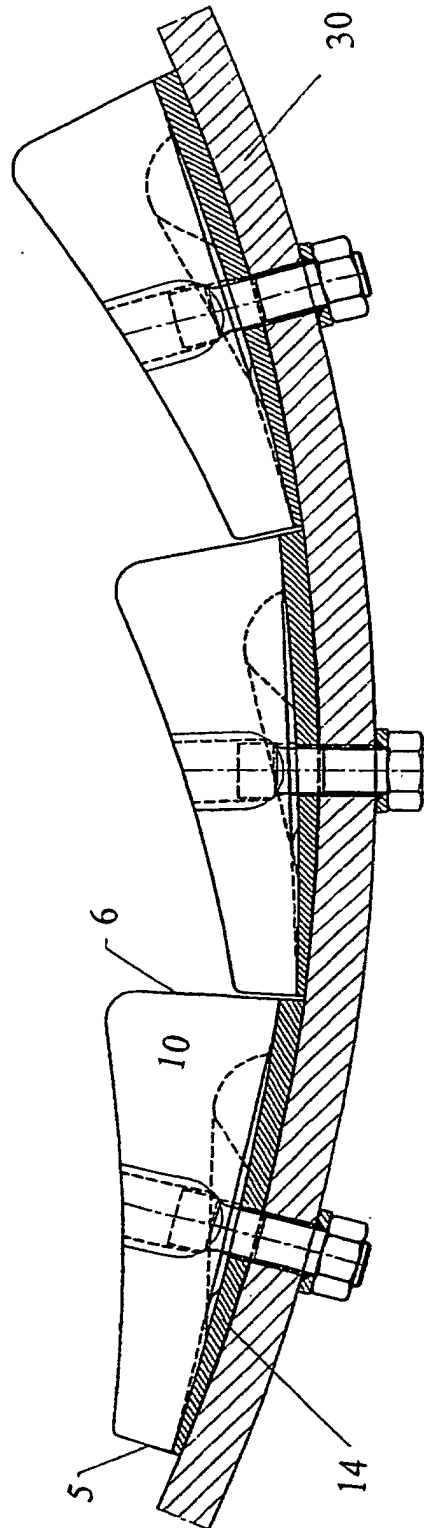


Fig. 4b

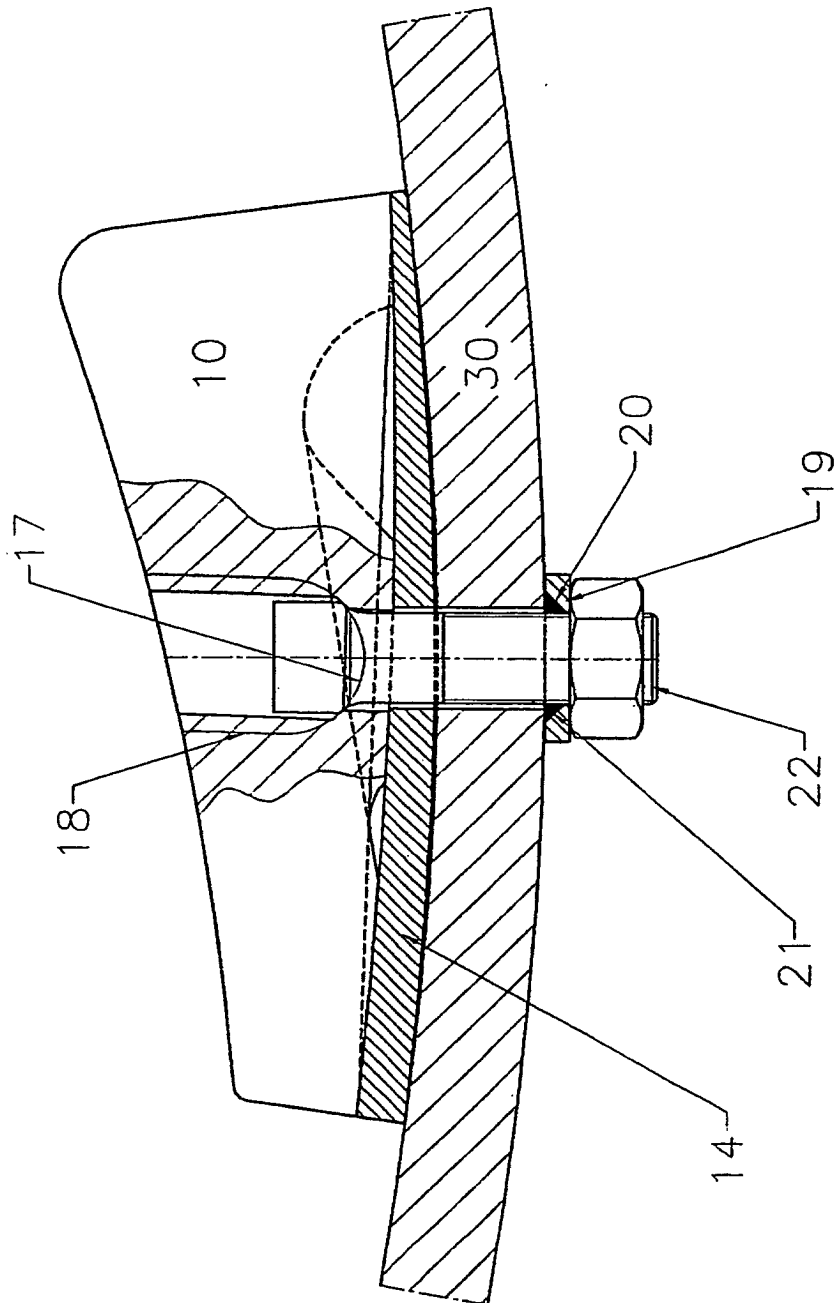


Fig. 5