

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **89401985.0**

⑤① Int. Cl.⁵: **B 02 C 17/06**

㉔ Date de dépôt: **11.07.89**

③① Priorité: **12.07.88 FR 8809751**

④③ Date de publication de la demande:
17.01.90 Bulletin 90/03

⑥④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **Cambier, Benjamin**
31, rue des Millionnaires
F-62200 Carvin (FR)

⑦② Inventeur: **Cambier, Benjamin**
31, rue des Millionnaires
F-62200 Carvin (FR)

⑦④ Mandataire: **Descourtieux, Philippe et al**
CABINET BEAU de LOMENIE 55 rue d'Amsterdam
F-75008 Paris (FR)

⑤④ **Cloison de séparation d'un broyeur cylindrique à boulets.**

⑤⑦ La cloison de séparation est composée de barres (2) rectilignes et parallèles, de sections identiques et sensiblement circulaires, elliptiques ou octogonales, et d'un support annulaire (3) fixé sur la partie intérieure de la virole (5) du broyeur et sur lequel sont fixées les extrémités desdites barres (2).

Les barres forment deux rangées parallèles, les barres (2b) de la seconde rangée étant décalées transversalement par rapport à celles (2a) de la première rangée.

La lumière, délimitée par chaque couple de deux barres adjacentes, laisse le passage au matériau mais arrête les corps broyants.

Le support annulaire (3) comporte des plaques d'usure pleines ou avec des fentes disposées radialement ou concentriquement.

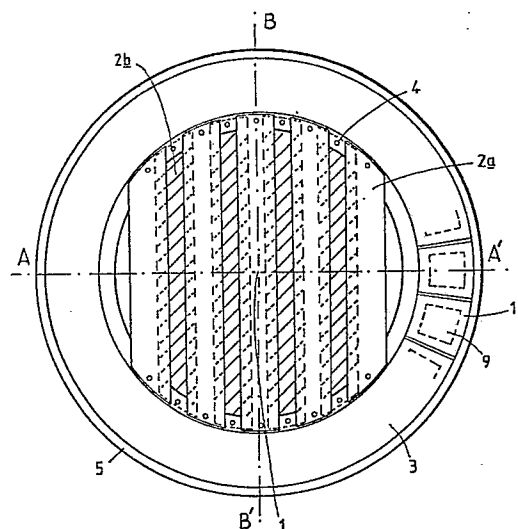


FIG 1

Description

CLOISON DE SEPARATION D'UN BROUYEUR CYLINDRIQUE A BOULETS

La présente invention a trait au broyage de matériaux, par exemple du clinker de ciment ou du charbon, à l'aide de corps broyants du type boulets ou barres ou galets dans un broyeur cylindrique tournant autour de son axe horizontal et comportant un ou deux ou plusieurs compartiments. Elle concerne plus particulièrement une cloison de séparation entre deux compartiments successifs ou d'un compartiment finisseur.

Dans la suite de la description, on utilisera à titre de simplification le terme boulet (et broyeur à boulets), pour désigner tout corps broyant placé librement à l'intérieur d'un broyeur cylindrique pour réduire la granulométrie du matériau à broyer, par action de sa masse et de sa surface lors de la rotation du broyeur. Il peut s'agir de boulets sphériques ou d'éléments cylindriques dont la hauteur est sensiblement égale au diamètre ou éventuellement d'éléments ayant une autre forme.

Le broyeur est partiellement rempli de boulets de différents calibres, chaque calibre correspondant à une dimension principale des boulets sensiblement égale, notamment d'un diamètre moyen.

Les broyeurs d'une certaine dimension comportent le plus souvent deux ou plusieurs compartiments qui renferment chacun des boulets de différents calibres, mais dont les calibres sont adaptés en fonction de la granulométrie de la matière à broyer dans le compartiment considéré. Deux compartiments successifs sont séparés par une cloison sélectrice, appelée aussi paroi à fente. Traditionnellement la fonction donnée à cette cloison est de ne laisser passer du compartiment amont au compartiment aval que le matériau dont la granulométrie est inférieure à une dimension donnée; ainsi la structure connue de cette cloison est conditionnée par ce rôle de calibrage du matériau, comme cela est enseigné dans les brevets FR-A-2 436 629 et FR-A-2 565 850. Elle consiste en une chambre délimitée par deux parois solidaires d'un cône axial. La première paroi est percée d'orifices destinés à laisser pénétrer du compartiment amont jusque dans la chambre le matériau ayant une granulométrie inférieure à une dimension donnée. A l'intérieur de la chambre peuvent être prévus des moyens assurant, lors de la rotation du broyeur, le déplacement du matériau vers le cône axial, le long duquel glisse le matériau vers le compartiment aval.

Selon le demandeur et contrairement aux conceptions classiques, le rôle de cloison de séparation des cloisons est d'une part de maintenir dans chaque compartiment les boulets qui s'y trouvent et d'autre part d'assurer le passage du matériau du compartiment amont au compartiment aval avec le minimum de contraintes, sans qu'il soit recherché un calibrage du matériau lors dudit passage.

C'est l'objet de l'invention que de proposer une cloison de séparation entre deux compartiments dans un broyeur tubulaire à boulets qui réponde à ces objectifs.

On a déjà réalisé notamment par le brevet

US.A.1,362,334 des cloisons ayant des barres rectilignes et parallèles, chaque couple de deux barres adjacentes délimitant une lumière de passage du matériau. Cependant les barres étant soudées entre elles, les cloisons de ce type ne sont pas facilement adaptables. Par ailleurs elles ont une surface utile de passage faible. C'est l'objet de l'invention que de proposer une cloison de séparation entre deux compartiments dans un broyeur tubulaire à boulets qui non seulement réponde aux objectifs précités mais de plus soit facilement adaptable pour tenir compte des paramètres de fonctionnement du broyeur et qui ait une plus grande surface active de passage. De manière connue, la cloison comporte des barres rectilignes et parallèles, chaque couple de barres adjacentes délimitant une lumière de passage du matériau. De manière caractéristique les barres se présentent sous la forme de deux rangées parallèles, les barres de la seconde rangée étant décalées transversalement par rapport à celles de la première rangée de telle sorte qu'une lumière de passage est déterminée par un couple de deux barres appartenant l'une à la première et l'autre à la seconde rangée et les extrémités des barres sont fixées sur un support annulaire fixé sur la partie intérieure de la virole du broyeur.

Les barres ont des sections circulaires, elliptiques ou octogonales.

On comprend que la largeur de la lumière de passage du matériau et donc l'écartement entre deux barres adjacentes doit être telle qu'elle n'autorise pas le passage des boulets d'un compartiment à l'autre. Cet écartement est déterminé en fonction du calibre des boulets placés, dans les deux compartiments, de part et d'autre de la cloison et tient compte également de l'usure normale des boulets en cours de fonctionnement du broyeur.

On constate qu'avec la disposition en double rangée des barres, la surface utile de passage de la matière à travers la cloison est quasiment doublée, comparativement à une cloison conventionnelle comportant des fentes d'ouverture équivalente.

Cette disposition particulière permet aussi par simple construction et en partant des mêmes barres d'obtenir une lumière de passage du matériau ayant une largeur adaptable. Il suffit pour cela de régler différemment l'écartement entre les deux rangées de barres lors de leur fixation sur le support annulaire.

Avantageusement la hauteur du support annulaire est comprise entre 15 et 30 % du diamètre intérieur de la virole, préférentiellement de 26%.

Le support annulaire peut avoir une structure fermée, c'est-à-dire ne laissant pas passer le matériau; il peut aussi avoir une structure ouverte, par exemple avec des fentes radiales ou concentriques sur tout ou partie de sa hauteur dont la largeur est équivalente à celle des lumières de passage entre les barres.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la

description qui va maintenant être faite d'un exemple de réalisation d'une cloison de séparation entre deux compartiments d'un broyeur cylindrique à boulets comprenant deux rangées de barres parallèles, illustré par le dessin annexé dans lequel :

La figure 1 est une vue schématique de face de la cloison

La figure 2 est une vue schématique en coupe d'une partie de la cloison selon l'axe AA' de la figure 1

La figure 3 est une vue schématique en coupe d'une partie de la cloison selon l'axe BB' de la figure 1.

La figure 4 est une vue schématique de face d'une autre version de la cloison.

La cloison représentée à la figure 1 est disposée à l'intérieur d'un broyeur cylindrique perpendiculairement à son axe longitudinal 1 de rotation. Elle comporte des barres 2 rectilignes et parallèles entre elles, fixées à leurs deux extrémités sur le support 3 par des boulons 4. Le support 3 est lui-même fixé, par des moyens non représentés, à la virole 5 du broyeur cylindrique.

Le nombre de barres montré sur la figure 1 est volontairement limité par souci de clarté ; en réalité, pour une virole 5 ayant un diamètre intérieur de 4 m, le support 3 a une hauteur généralement comprise entre 15 et 30 % du diamètre intérieur de la virole 5, soit dans le cas présent une hauteur de 600 mm, et il y a 59 barres 2, disposées suivant deux rangées (figure 2), l'une de 30 barres et l'autre de 29 barres. Chaque barre 2 est un cylindre métallique plein, de diamètre 90 mm dont les extrémités sont biseautées pour suivre la courbure annulaire du support 2.

La figure 2 montre la disposition des barres 2 selon les deux rangées. Les barres 2a de la première rangée sont alignées suivant la même direction DD' perpendiculaire à l'axe 1 longitudinal du broyeur. Les barres 2b de la seconde rangée sont alignées suivant la même direction EE' parallèle à la direction DD'. La figure 2 montre aussi le mode de fixation d'une barre 2 sur le support 3. L'extrémité de la barre 2 est échancrée d'une part en sorte de s'appliquer à plat sur la plaque 6 de réglage et d'autre part en sorte de recevoir la tête du boulon 7. L'extrémité de la barre 2 et la plaque 6 sont percées d'un trou lisse ; le support 3 est percé d'un orifice taraudé ; le boulon 7 passe dans le trou lisse et l'orifice taraudé et maintient bloqués par le boulon 7, la barre 2, la plaque 6 et le support 3. L'écartement entre les deux rangées, c'est-à-dire entre les deux directions DD' et EE' est de l'ordre de 90 à 115 mm. L'écartement entre deux barres adjacentes de la même rangée 2a ou 2b est de 30 mm. L'écartement entre deux barres adjacentes appartenant l'une à la première rangée 2a et l'autre à la seconde rangée 2b est de 25 mm. C'est ce dernier écartement qui constitue la largeur de la lumière de passage du matériau à travers la cloison. Cet écartement est fonction du diamètre des boulets ou dimensions des corps broyants les plus petits. Pour faire varier cet écartement il suffit d'intercaler entre le support 3 et les barres 2 des plaques de réglage 6 d'une épaisseur différente.

Suivant la dimension du broyeur et le risque de

déformation des barres 2, on place un ou plusieurs éléments raidisseurs disposés entre les deux rangées de barres, dont la section a la forme d'une croix et sur lesquelles prennent appui les barres des deux rangées en sorte de maintenir entre elles un écartement constant malgré les forces s'exerçant lors du fonctionnement du broyeur.

Le support annulaire 3, montré sur la figure 1, a une structure dite ouverte à lanterne, il est constitué par l'assemblage par soudure d'éléments de plus petites dimensions, qui sont des plaques métalliques avec de grandes ouvertures 9, d'épaisseur 60 mm, en forme d'arceaux, en sorte d'épouser la partie intérieure de la virole 5. Selon le cas étudié le support 3 est garni de plaques d'usure 10 qui peuvent être pleines ou ajourées. L'épaisseur de ces plaques est définie par l'alignement de celles-ci avec les barres 2a et 2b. La hauteur de ces plaques délimite une zone de la cloison à travers laquelle le matériau ne peut pas passer.

Les boulets placés de part et d'autre de la cloison dans leur compartiment respectif sont des boulets sphériques de diamètre 110 et 100 mm d'un côté et de 90, 80, 70 et 60 mm de l'autre.

Dans un broyeur équipé de la cloison qui vient d'être décrite, on a chargé 98 tonnes de boulets correspondant à une hauteur de 1,3 mètre dans la virole. En fonctionnement, les scories broyées passent librement du compartiment amont vers le compartiment aval à travers les lumières de passage. La hauteur du support 3 permet de retenir dans le compartiment amont un certain niveau de scories en contact avec les boulets correspondants.

La forme circulaire de la section des barres 2 ou éventuellement elliptique est apte à provoquer la perte de charge la plus faible tant pour le passage de la matière que pour l'écoulement de l'air de ventilation dans le broyeur.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation de la cloison qui vient d'être décrit, mais en couvre toutes les variantes. En particulier on a représenté sur la figure 4 une autre version de la cloison décrite ci-dessus qui diffère par les éléments ci-après. Chaque barre 11 est constituée de deux tronçons de barre 11a et 11b fixés à une extrémité 12 sur le support annulaire 13 et dont l'autre extrémité 14 est logée libre dans un support intermédiaire 15. Ce support 15 est constitué de deux coquilles crantées, qui sont boulonnées entre elles après placement des extrémités 14 des tronçons 11a et 11b dans chacun des crans correspondants. Ainsi les tronçons de barre 11a et 11b peuvent se déplacer dans les crans sous l'effet des contraintes inhérentes au broyage sans déformation de la cloison elle-même. Une pièce d'usure circulaire 16 réalisée en plusieurs éléments amovibles recouvre la partie correspondant à la fixation des barres 11 sur le support annulaire 13. Elle a de préférence une forme profilée pour le relevage et le classement des boulets, c'est-à-dire qu'elle comporte une inclinaison apte à éloigner les boulets de la cloison lors de la rotation du broyeur. Les plaques d'usure 17 qui protègent le support annulaire sont placées de part et d'autre dudit support et boulonnées entre elles par des boulons 18 traversants. Le

support est percé d'ouvertures dans lesquelles sont logées des grilles 19. Les plaques d'usure 17 sont percées d'ouvertures qui font face à celles du support et dont les dimensions sont légèrement inférieures à celles des ouvertures du support, assurant grâce à cela le maintien des grilles 19 par simple blocage.

Revendications

1. Cloison de séparation d'un broyeur cylindrique à boulets du type comportant des barres (2) rectilignes et parallèles, chaque couple de deux barres adjacentes délimitant une lumière de passage du matériau, caractérisée en ce que les barres (2) se présentant sous la forme de deux rangées parallèles, les barres (2b) de la seconde rangée étant décalées transversalement par rapport à celles (2a) de la première rangée de telle sorte qu'une lumière de passage est déterminée par un couple de deux barres appartenant l'une (2a) à la première et l'autre (2b) à la seconde rangée, et en ce que les extrémités des barres sont fixées sur un support annulaire (3) fixé sur la partie intérieure de la virole (5) du broyeur.

2. Cloison de séparation selon la revendication 1 caractérisée en ce que le support annulaire (3) a une structure ouverte à lanterne.

3. Cloison de séparation selon l'une des revendications 1 et 2 caractérisée en ce que le support annulaire (3) comporte des plaques d'usure pleines ou avec des fentes disposées radialement ou concentriquement et dont la largeur est approximativement égale à celle des lumières de passage entre les barres (2).

4. Cloison de séparation selon l'une des revendications 1 et 2 caractérisée en ce que le support annulaire (3) a une hauteur comprise entre 15 et 30 % du diamètre intérieur de la virole (15), de préférence 26%.

5. Cloison de séparation selon la revendication 4 caractérisée en ce que pour un broyeur de diamètre intérieur de l'ordre de 4 m, le support annulaire a une hauteur de l'ordre de 600 mm et les barres ont un diamètre de l'ordre de 90 mm.

6. Cloison de séparation selon la revendication 1 caractérisée en ce que les barres ayant un diamètre de l'ordre de 90 mm, l'écartement entre les directions des deux rangées de barre est de l'ordre de 90 à 115 mm.

7. Cloison de séparation selon la revendication 1 caractérisée en ce que chaque barre (11) se présente sous la forme de deux tronçons de barre (11a et 11b), une extrémité (12) de chaque tronçon étant fixée sur le support annulaire (13) et l'autre extrémité (14) étant logée libre dans un support intermédiaire (15).

8. Cloison de séparation selon la revendication 7, caractérisée en ce que le support intermédiaire (15) est constitué de deux coquilles crantées, boulonnées entre elles après placement des extrémités (14) des tronçons de

barre (11a et 11b) dans chacun des crans correspondants.

9. Cloison de séparation selon la revendication 1 caractérisée en ce que la partie correspondant à la fixation des barres (11) sur le support annulaire (13) est recouverte d'une pièce d'usure circulaire, profilée pour le relevage des boulets.

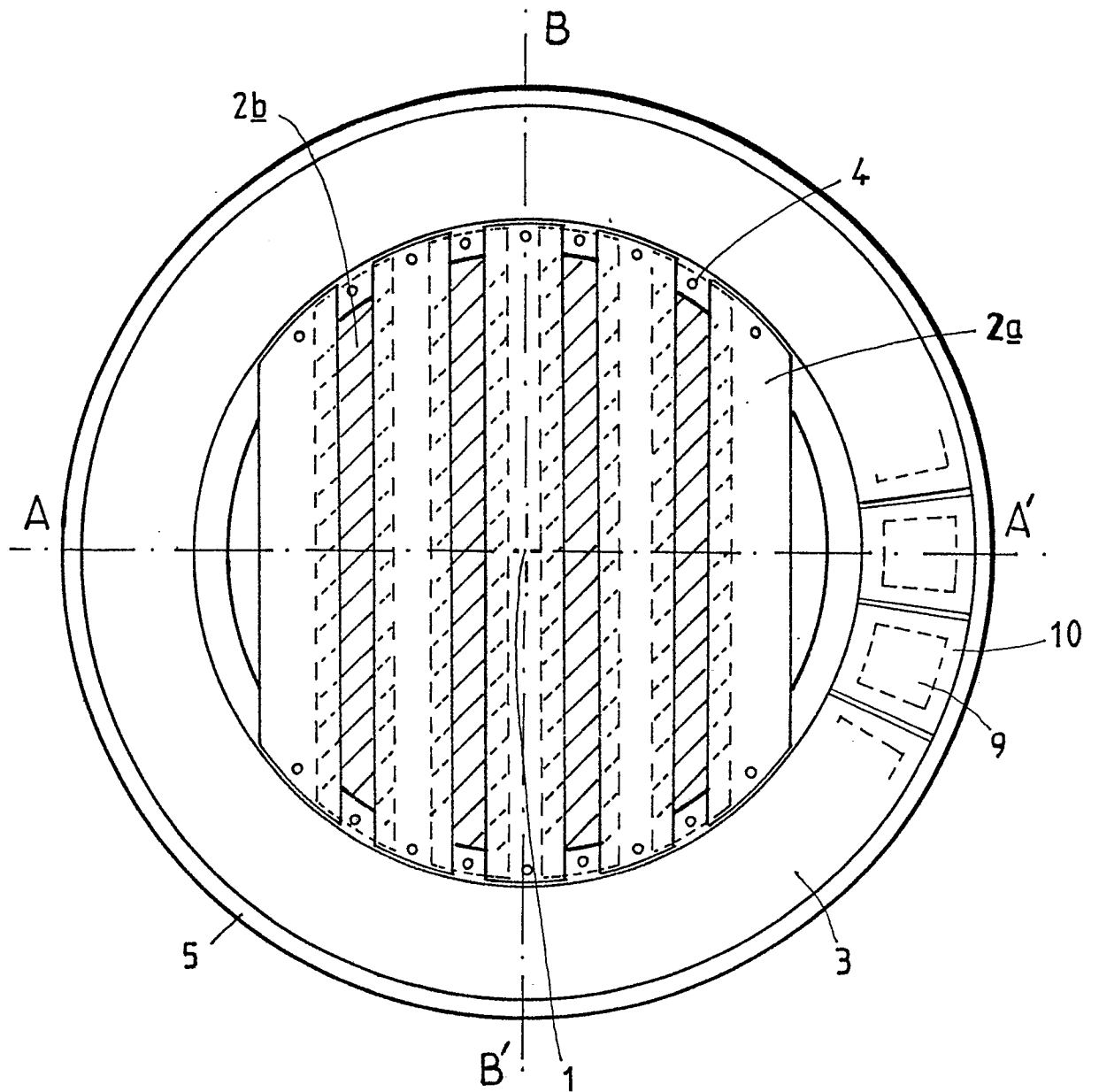


FIG 1

FIG 2

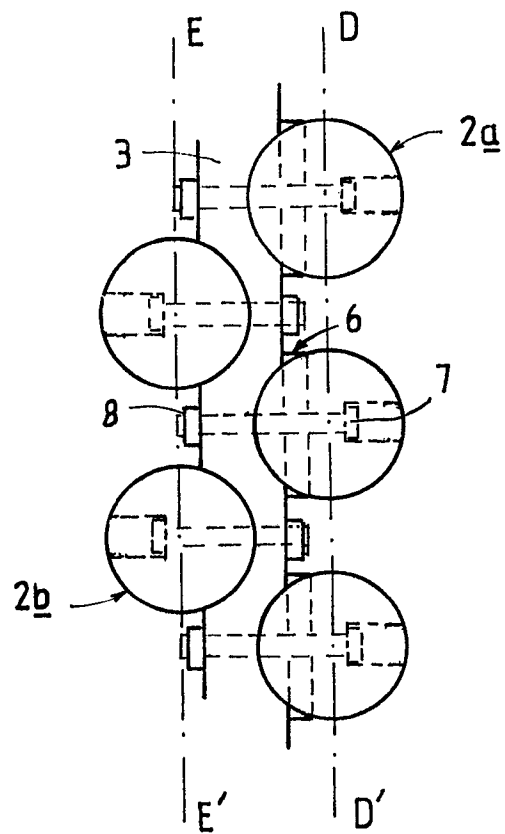
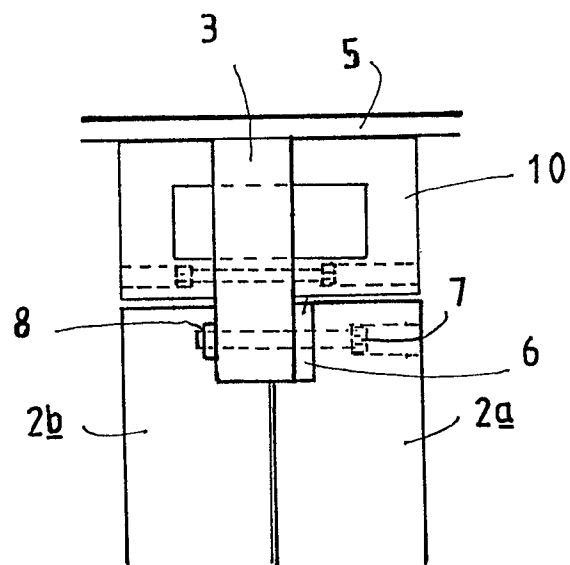


FIG 3



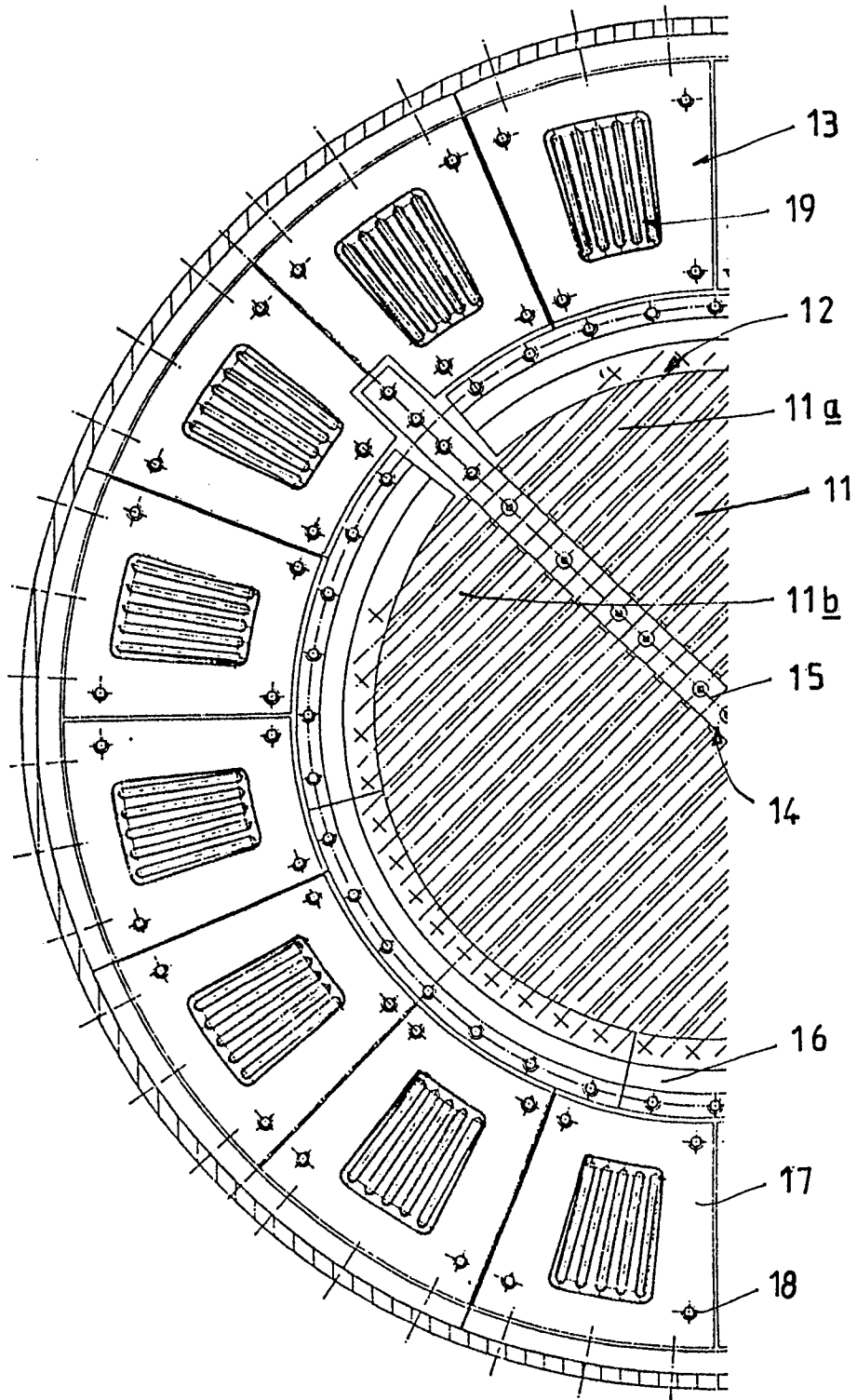


FIG 4