

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑳

N° 81 14100

⑤④ Cage de laminoir pour coulée continue de billettes à multiples voies individuelles de coulée.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). B 22 D 11/12.

②② Date de dépôt..... 20 juillet 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 8 août 1980, n° P 30 29 990.2.

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 6 du 12-2-1982.

⑦① Déposant : Société dite : MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT, résidant en RFA.

⑦② Invention de : Robert Kaufmann et Wilhelm Kring.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte à une cage de laminoir de coulée continue, pour installations de coulée continue, à plusieurs voies, de métal en particulier d'acier, constituée d'un châssis de cage de laminoir, refroidi à l'eau et, 5 d'au moins un mécanisme d'entraînement de cylindres, porté par une bielle oscillante, ainsi que de plusieurs paires de cylindres formant la voie de laminage.

Des installations de coulée continue à plusieurs voies de ce type servent à la fabrication économique d'un matériau coulé en continu en format billette de par exemple 80 à 150 mm 10 de longueur d'arête. En face d'un effort pour assurer un rendement élevé en matériau coulé en continu, il faut également s'efforcer de maintenir aussi faible que possible le coût technique de l'installation. Il était donc judicieux d'augmenter le nombre de 15 voies de coulée continue mais on était limité par les problèmes techniques.

C'est une difficulté essentielle dans les installations de coulée continue à plusieurs voies que constituent les intervalles que l'on peut actuellement obtenir entre les voies 20 de coulée continue disposées l'une à côté de l'autre. Alors qu'en ce qui concerne la partie concernant la technique mécanique du dispositif de coulée continue il n'apparaît plus de difficultés insurmontables, la goulotte de répartition reste soumise à de fortes dilatations. Du fait que les tubes d'arrivée du métal en 25 fusion sont fixés à cette goulotte de répartition, il en résulte des déplacements intempestifs de cette goulotte par rapport au moule de coulée continue. Selon la taille de la section de la billette coulée en continu, pour des profils de billettes d'une longueur d'arête allant de 80 à 150 mm, il n'est autorisé qu'un 30 écart de plus ou moins 10 mm par rapport à l'axe. Si un jet de métal en fusion arrive excentré dans la chambre de coulée du moule, cela crée des problèmes pour le refroidissement régulier de tous les côtés de la billette continue à couler (formation de la croûte de la billette). Pour éviter la difficulté provenant 35 de cet écart par rapport à l'axe, on s'efforce d'avoir le plus faible intervalle possible entre les tubes d'amenée du métal en

fusion, ce qui réduit donc la valeur absolue des écarts par rapport à l'axe. Mais cette réduction de l'intervalle des tubes agit à son tour sur l'intervalle des composants suivants, le premier problème étant alors de disposer les moules de coulée continue à faible distance latérale.

Les intervalles devenant plus faibles entre les tubes d'arrivée du métal en fusion, les difficultés se retrouvent alors dans les composants suivants disposés immédiatement l'un à côté de l'autre, du fait que les intervalles entre ces composants sont imposés par l'intervalle mentionné ci-dessus d'une voie à l'autre dans la goulotte de répartition. Il est donc nécessaire de réduire l'intervalle entre deux voies de coulée continue voisines en diminuant l'intervalle entre les composants suivants. Une telle diminution de cet intervalle pourrait alors amener une réduction de la longueur de la goulotte de répartition et donc une diminution de l'importance des problèmes de dilatation ou pourrait permettre un accroissement du nombre de voies de coulée continue tout en restant dans une longueur maîtrisable de goulotte de répartition.

Selon l'état actuel de la technique, il est possible d'avoir, et on l'a déjà exécuté en pratique, une installation à six voies avec un intervalle minimum de 900 mm entre les voies voisines. En tenant compte de ce que $5 \times 900 \text{ mm} = 4 \times 400 \text{ mm} = 5300 \text{ mm}$, on obtient une longueur de goulotte de répartition que l'on peut encore maîtriser. Mais si l'on construisait une installation de coulée continue à 12 voies sur cette même base il en résulterait une longueur de goulotte de répartition de $11 \times 900 + 2 \times 400 \text{ mm} = 10.700 \text{ mm}$. Une telle longueur amène des dilatations qui ne sont plus autorisées, c'est-à-dire des modifications de longueur de la goulotte de répartition avec les conséquences qui en résultent sur le déplacement des tubes d'arrivée du métal en fusion dans les moules.

Une telle longueur ne serait pas non plus acceptable du point de vue métallurgique car sur le parcours de 10.700 mm : $2 = 5 \text{ } 350 \text{ mm}$, il se produirait d'importantes pertes thermiques du métal en fusion. Abstraction faite de cette circonstance,

le décalage mécanique des tubes d'arrivée du métal en fusion hors de l'axe du moule de coulée continue respectif interdit de réaliser une installation à 12 voies et donc déjà une installation de plus de 6 voies.

5 L'invention a pour objet de réduire la distance entre les tubes d'arrivée du métal en fusion dans la goulotte de répartition pour aboutir au moins à la moitié de l'intervalle que l'on pouvait obtenir jusqu'ici, ce qui revient pratiquement à une diminution de la largeur du dispositif qui revient à une
10 voie de coulée continue. Il en résulte que l'on doit pouvoir alors construire des installations de coulée continue à 12 voies.

L'objet indiqué de l'invention est atteint par le moyen qu'entre deux profilés creux de structure de la cage de laminoir, parcourus par l'eau et disposés parallèlement dans la direction d'avancement
15 de la coulée continue se trouve chaque fois un cylindre entraîné, placé sur une bielle oscillante ; que cette bielle oscillante peut venir appuyer contre la billette de coulée continue en pivotant autour d'un axe horizontal au moyen d'un vérin qui, en encombrement, ne déborde pas de la longueur du cylindre ; que le mouvement d'entraînement provenant du moteur d'entraînement en
20 rotation disposé au-dessus sur le châssis de la cage de laminage peut être transmis au cylindre au moyen d'au moins un entraînement par chaîne. Cette très faible largeur d'encombrement s'obtient par la disposition du mécanisme de réglage en restant à l'intérieur
25 de la longueur de table du cylindre ou à l'intérieur de la largeur de la bielle pivotante et en choisissant une chaîne comme organe de transmission de la force, la proximité de la billette chaude ne posant pas de problème du fait que les profilés creux de structure du châssis de la cage de laminoir sont refroidis.

30 L'invention permet alors, par voie de coulée continue, une largeur hors-tout inférieure à la moitié de l'intervalle entre les tubes d'arrivée du métal en fusion que l'on pouvait obtenir jusqu'ici. Sur la base de cette invention on peut obtenir des intervalles d'environ 350 mm pour des formats de billette d'une
35 longueur d'arête de 80 à 150 mm.

Ces résultats de l'invention proviennent du fait que l'on a reculé les profilés creux de structure de la cage de laminoir contre la billette continue chaude et grâce à la largeur hors-tout, particulièrement faible, des entraînements à chaîne en liaison avec le décalage des autres organes d'entraînement soit vers le haut sur le châssis de la cage de laminoir, soit à l'intérieur de la longueur hors-tout des cylindres ou de la largeur de la bielle oscillante. Un avantage particulier de l'invention est représenté par la disposition en étages des ensembles, superposés, de laminoir, bielle oscillante, vérin et moteur d'entraînement en rotation. L'utilisation de l'invention permet une goulotte de répartition d'une longueur d'environ 5000 mm qui représente une capacité de 12 à 15 tonnes d'acier en fusion (capacité de coulée) avec 12 tubes d'arrivée du métal en fusion pour des billettes de coulée continue dont la section peut avoir une longueur d'arête allant jusqu'à 150 mm. L'invention permet donc de couler rationnellement des poids de bain de métal en fusion de 300 tonnes et plus tout en conservant pour le métal en fusion la température de coulée demandée.

En principe chaque voie individuelle d'une installation de coulée continue à plusieurs vois peut être équipée de son propre moteur d'entraînement. Ce type de réalisation nécessite toutefois une dépense notable pour la régulation du refroidissement et de la vitesse de la billette continue qu'il faut manutentionner individuellement. Selon une autre caractéristique de l'invention on peut réduire notablement cette dépense par le moyen que dans un groupe de cylindres situés l'un à côté de l'autre transversalement à la direction de la coulée continue, chacun des cylindres est fixé sur une bielle oscillante ; qu'en outre des chaînes relient les cylindres à un arbre commun de roues à chaîne ; qu'en outre cet arbre de roues à chaîne peut être entraîné par un unique moteur d'entraînement en rotation disposé au-dessus sur le châssis de la cage de laminoir. La répartition en groupe ne demande qu'une régulation du groupe en question qui peut être constitué de

deux, trois ou plus cylindres disposés l'un à côté de l'autre.

L'invention peut être conçue sous forme de groupe autonome et former en principe un segment faisant partie d'un guidage de coulée continue ou une cage d'attaque. Une autre
5 possibilité d'utilisation s'obtient par le moyen que deux châssis de cage de laminoir de ce type sont disposés l'un derrière l'autre dans la direction de l'avancement de la coulée continue et forment une cage de cylindres dresseurs.

Pour améliorer l'invention il est prévu que
10 l'entraînement par chaîne est protégé du rayonnement thermique de la billette de coulée continue.

Le mode de construction resserré nécessite naturellement des mesures particulières contre la chaleur rayonnée par la billette continue chaude. Pour ce motif il est prévu que les
15 paliers de cylindre et/ou les paliers de bielle oscillante, les vérins, les moteurs d'entraînement en rotation et autres sont protégés contre le rayonnement thermique de la billette chaude par des doubles parois refroidies à l'eau.

Cette protection peut également s'obtenir par le
20 moyen que les paliers de bielle oscillante et/ou les paliers de cylindre sont directement logés dans les doubles parois refroidies à l'eau.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description ci-après et des dessins annexés représentant des
25 exemples de réalisation de l'invention, dessins dans lesquels

- La figure 1 est une vue latérale de la cage des laminoirs de coulée continue selon l'invention, vue perpendiculairement à la direction de la coulée continue.

- La figure 2 représente la cage des laminoirs de
30 coulée continue avec l'essentiel des pièces d'entraînement au voisinage des cylindres supérieurs, vu dans la direction de la coulée continue, avec un entraînement commun pour trois billettes et

- La figure 3 représente une deuxième forme
35 d'exécution de la cage de laminoir à coulée continue selon l'invention au voisinage des cylindres supérieurs, également vu

dans le sens de la coulée continue et avec un entraînement individuel des billettes.

La cage de laminoir de coulée continue selon l'invention comporte un châssis constitué des profilés creux de structure 1,2 et 3 parcourus par de l'eau de refroidissement. les paires de cylindre et les mécanismes d'entraînement des cylindres se trouvent dans l'espace très étroit situé à l'intérieur des profilés creux 1,2 de structure de la cage et du profilé creux transversal 3, qui définissent l'encadrement du châssis.

Dans l'exemple d'exécution les paires de cylindre sont respectivement constituées d'un cylindre supérieur 4a et d'un cylindre inférieur 4b, le cylindre supérieur 4a étant entraîné (figure 1). Le cylindre supérieur 4a tourillonne dans la bielle oscillante 5. Cette bielle oscillante 5 est elle-même fixée à une partie 3a du profilé creux 3 de structure de la cage de laminoir, l'axe horizontal 6 constituant l'axe de pivotement, autour duquel on peut régler la bielle oscillante 5 contre la billette continue 7 en la faisant pivoter. Le mécanisme d'entraînement est constitué du vérin 8 relié à la bielle oscillante 5 par l'intermédiaire de la tige de piston et de l'articulation 9 et qui tourillonne sur un tourillon 10 a, 10b d'une saillie 11. Au-dessus, sur le châssis de la cage de laminoir repose le moteur d'entraînement en rotation 12 sur l'arbre de sortie duquel se trouve solidairement un jeu de roues à chaîne 13 (figure 2). Les roues à chaîne 14 et 15 sont fixées sur l'axe horizontal 6 ou sur l'arbre de roues à chaîne 16 du cylindre 4a. Les roues à chaîne 13,14 et 15 forment avec les chaînes 17 et 18 un entraînement à chaîne. Une roue à chaîne 14a est respectivement disposée sur l'arbre de roue à chaîne 16. Il est avantageux que les chaînes 17 et 18 ainsi que les roues à chaîne 14, 14a et 15 soient disposées dans l'espace le plus étroit, protégées de la chaleur, entre les cylindres 4a, 19a, 20 a et l'une des joues de bielle oscillante 5a et 5b.

Pour une installation de coulée continue à 12 voies on réalise une répartition en quatre groupes de chacun trois

5 cylindres. La figure 2 montre un tel groupe de trois cylindres. Dans ce groupe chaque cylindre 4a, 19a, 20a est fixé sur sa propre bielle oscillante 5 comprenant les joues 5a et 5b. Les chaînes 18 sont entraînées par l'axe horizontal commun 6, à la même vitesse de rotation, par l'intermédiaire du jeu de roues à chaîne 14 et du moteur d'entraînement en rotation 12.

10 Des doubles parois 21 refroidies à l'eau sont prévues pour protéger l'axe horizontal 6 du rayonnement thermique (figure 1). De telles parois doubles 21 peuvent également être prévues en face des paliers de cylindre 22 des paliers de bielle oscillante 23, des vérins 28, des moteurs d'entraînement à rotation 12 (en plus des profilés creux 2 de structure de cage parcourus par l'eau de refroidissement).

15 La figure 3 représente comme exemple d'exécution un groupe de trois cylindres ayant chacun un arbre distinct de roues à chaîne 24a, 24b et 24c. Il faut alors respectivement des moteurs d'entraînement en rotation particuliers 12a, 12b, 12c d'une puissance moindre que le moteur d'entraînement 12.

REVENDEICATIONS

1. Cage de laminoir de coulée continue, pour installations de coulée continue, à plusieurs voies, de métal en particulier d'acier, constituée d'un châssis de cage de laminoir, refroidi à l'eau et, d'au moins un mécanisme d'entraînement de cylindres, porté par une bielle oscillante, ainsi que de plusieurs paires de cylindres formant la voie de laminage, caractérisée par le moyen qu'entre deux profilés creux de structure de la cage de laminoir (1), parcourus par l'eau et disposés parallèlement dans la direction d'avancement de la coulée continue se trouve chaque fois un cylindre (4a, 19a, 20a) entraîné, placé sur une bielle oscillante (5) ; en ce que cette bielle oscillante (5) peut venir appuyer contre la billette de coulée continue (7) en pivotant autour d'un axe horizontal au moyen d'un vérin (8) qui, en encombrement, ne débord pas de la longueur du cylindre ; en ce que le mouvement d'entraînement provenant du moteur d'entraînement en rotation (12) disposé au-dessus sur le châssis de la cage de laminoir peut être transmis au cylindre (4a, 19a, 20a) au moyen d'au moins un entraînement par chaîne (13, 14, 15, 17, 18).

2. Cage de laminoir de coulée continue selon la revendication 1, caractérisée en ce dans un groupe de cylindres (4a, 19a, 20a) situés l'un à côté de l'autre transversalement à la direction de la coulée continue, chacun des cylindres est fixé sur une bielle oscillante (5) ; en ce que des chaînes relient les cylindres (4a, 19a, 20a) à un arbre commun (16) de roues à chaîne ; et en ce que cet arbre de roues à chaîne (16) peut être entraîné par un unique moteur d'entraînement en rotation (12) disposé au-dessus sur le châssis de la cage de laminoir.

3. Cage de laminoir de coulée continue selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que deux châssis de cage de laminoir de ce type sont disposés l'un derrière l'autre dans la direction de l'avancement de la coulée continue et forment une cage de cylindres dresseurs.

4. Cage de laminoir de coulée continue selon les

1 à 3, caractérisée en ce que l'entraînement par chaîne (13,14, 15,17,18) est protégé du rayonnement thermique de la billette de coulée continue (7).

5 5. Cage de laminoir de coulée continue selon les revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les paliers de cylindre (2) et/ou les paliers de bielle oscillante (23), les vérins (8), les moteurs d'entraînement en rotation (12) et autres sont protégés contre le rayonnement thermique de la billette chaude (7) par des doubles parois (21) refroidies à l'eau.

10 6. Cage de laminoir de coulée continue selon les revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les paliers de bielle oscillante (23) et/ou les paliers de cylindre (22) sont directement logés dans les doubles parois refroidies à l'eau (21).

FIG.1

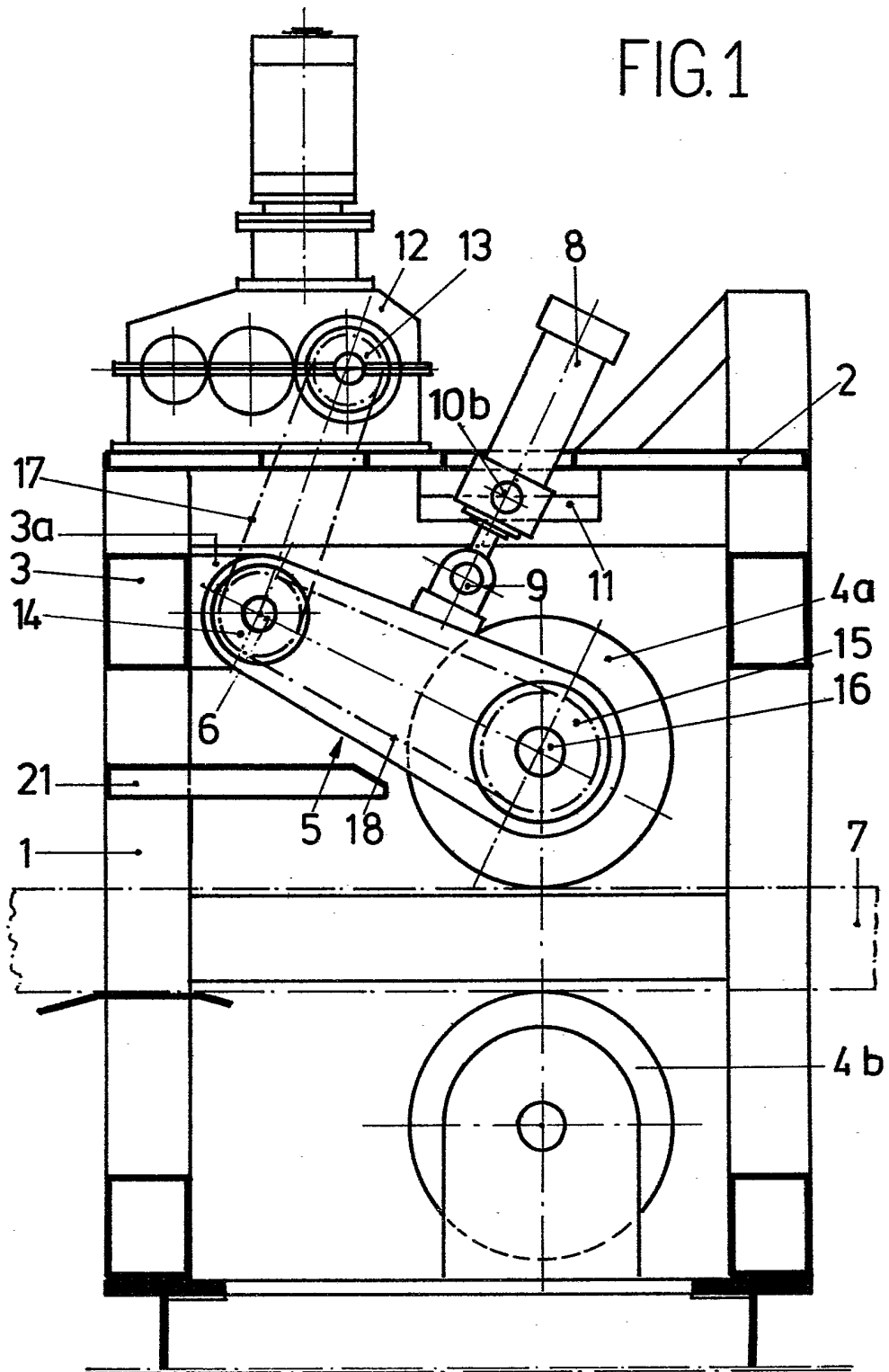


FIG. 2

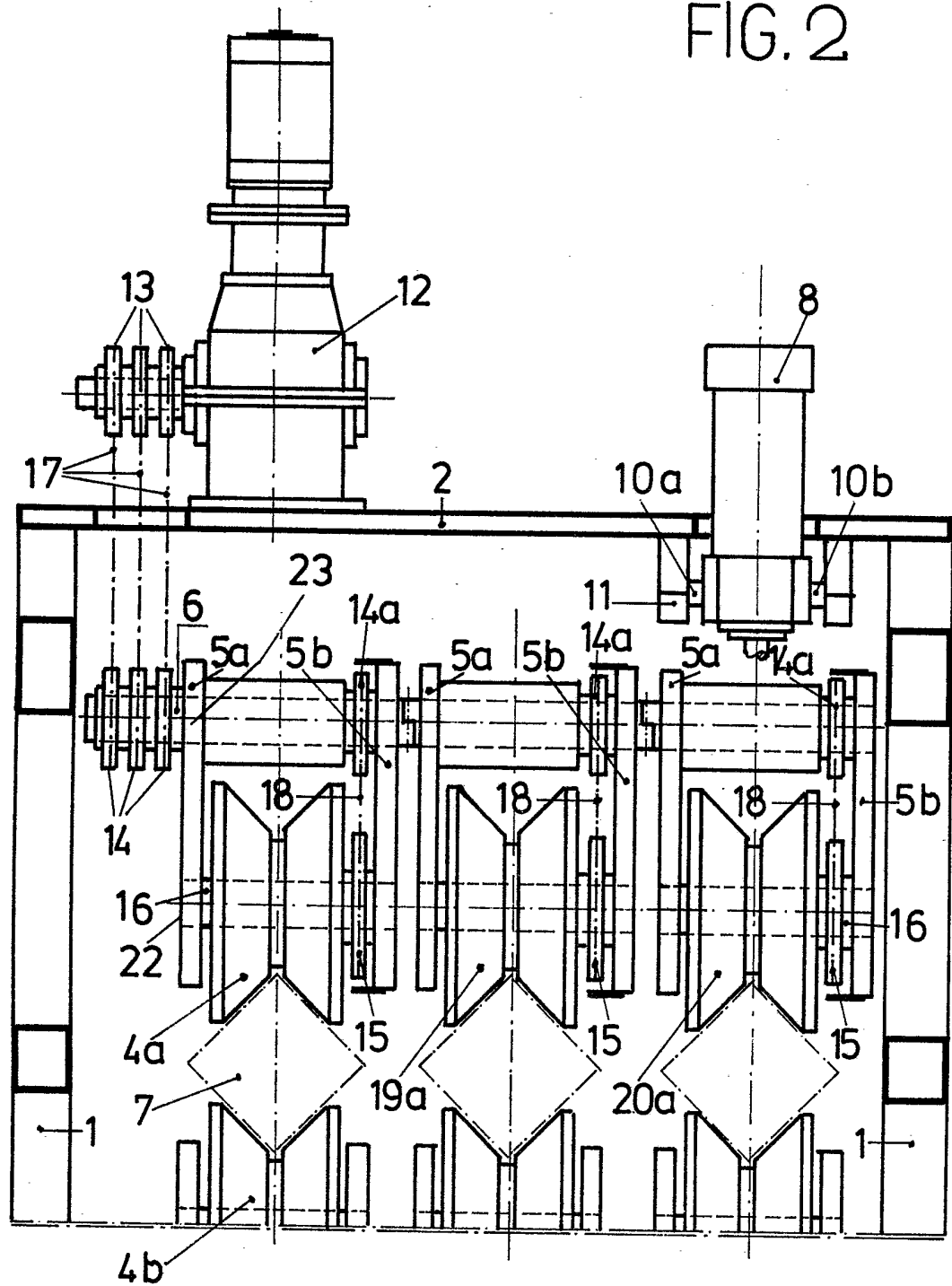


FIG. 3

