



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.03.2016 Bulletin 2016/11

(51) Int Cl.:
B21B 13/14 (2006.01) B21B 31/30 (2006.01)
B21B 31/32 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15179774.3**

(22) Date de dépôt: **05.08.2015**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA

(71) Demandeur: **Primetals Technologies Austria GmbH**
4031 Linz (AT)

(72) Inventeur: **CHARRE, Francis**
42510 Balbigny (FR)

(74) Mandataire: **Metals@Linz**
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)

(30) Priorité: **10.09.2014 EP 14290269**

(54) **CAGE DE LAMINOIR DE TYPE MONOBLOC**

(57) La présente invention décrit une cage de laminoir multi cylindres comprenant selon une direction verticale une partie de bâti supérieur et une partie de bâti inférieur solidarisées sous forme monobloc, chacune des parties de bâti comprenant respectivement un ensemble de cylindres supérieurs et inférieurs, les dits cylindres supérieurs et inférieurs étant composés de rangées de galets d'appui destinés à créer des effets de pression sur des cylindres intermédiaires, eux-mêmes créant des effets de pression sur une paire de cylindres de travail destinés à laminier deux faces d'un produit métallique défilant horizontalement lorsque, de manière interne aux bâtis, les ensembles de cylindres supérieurs et inférieurs sont amenés en position serrée de laminage par des pre-

miers moyens de déplacement respectivement à composante rectiligne principalement verticale voire inclinée par rapport à la verticale. La cage de laminoir selon l'invention se caractérise enfin en ce qu'au moins une des rangées de galets d'appui (telles que les rangées A, D, E, H de la figure 1) est couplée à un second moyen de déplacement générant une composante principale de déplacement de la rangée suivant au moins un axe horizontal en direction des cylindres de travail, le dit second moyen de déplacement étant activé dès que l'ensemble de cylindres inférieurs ou supérieurs auquel appartient la dite rangée de galets d'appui est amenée verticalement vers la position serrée de laminage.

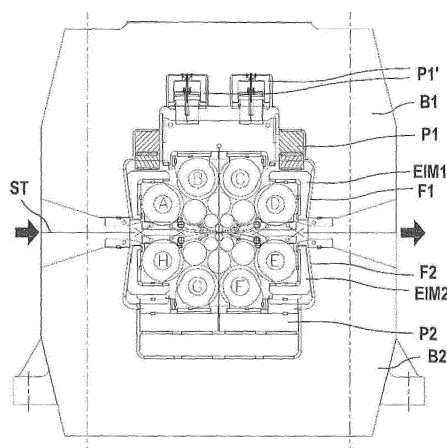


FIG 3

Description

[0001] La présente invention concerne une cage de laminoir multi cylindres de type monobloc, voire monobloc reconstitué par assemblage fixe ou précontraints ou par assemblage mobile de demi-cages supérieure et inférieure selon le préambule de la revendication 1.

[0002] Actuellement, il existe des cages de laminoir comprenant deux demi-cages supérieure et inférieure formant ainsi deux parties distinctes accouplées au moyen d'un guidage voué à amener verticalement les deux demi-cages vers leur position dite « serrée » de laminage. La présente invention consiste à augmenter sur une cage telle que du type 20 cylindres la gamme et combinaisons de diamètres de cylindres utilisables installés dans une cage "monobloc", monobloc reconstituées par assemblage fixe ou précontraints ou par assemblage mobile, ainsi que d'augmenter l'ouverture possible de cage entre cylindres de travail.

[0003] Un exemple d'un tel laminoir monobloc est bien décrit au travers du document US2012318030A1 qui présente une cage de laminoir de type monobloc (voir figure 1 de la présente invention, « prior art ») reconstituée par assemblage, de type 20 cylindres comprenant selon une direction verticale un bâti supérieur et un bâti inférieur solidarisés, chacun des bâtis comprenant respectivement un ensemble de cylindres supérieurs et inférieurs, les dits cylindres supérieurs et inférieurs étant composés de rangées de galets d'appui: (A, B, C, D ; E, F, G, H) destinés à créer des effets de pression sur des cylindres intermédiaires, eux-mêmes créant des effets de pression sur une paire de cylindres de travail destinés à laminier deux faces d'un produit métallique défilant horizontalement lorsque, de manière interne aux bâtis, les ensembles de cylindres supérieurs et inférieurs sont amenés en position serrée de laminage par des moyens de déplacement verticaux respectivement vers le bas pour l'ensemble de cylindres supérieurs et vers le haut pour l'ensemble de cylindres inférieurs (voir figure 2 de la présente invention, « prior art », présentant des éléments 1003, 1005 de poussée verticales des rangées de galets d'appui E et EIM, F).

[0004] Sachant que ce type de cage de laminoir de type monobloc reconstituée par assemblage doit si possible accueillir des gammes et combinaisons diverses de diamètre de cylindres (ou rouleaux) afin de s'adapter à des laminages de produits spécifiques, et que ces changements de cylindres doivent être effectués sans ouvrir la cage (c'est-à-dire sans même désolidariser les bâtis supérieur et inférieur dans le cas de deux demi-cages assemblées), il est difficile d'obtenir une ouverture suffisamment spacieuse pour interchanger les cylindres, introduire la bande à laminier, intervenir lors de maintenance ou incident de laminage en particulier en cas de casses de bande laminée.

[0005] Un but de la présente invention est de permettre de pouvoir déplacer au moins une des rangées de galets d'appui d'un laminoir sous forme monobloc, voire mono-

bloc reconstituées par assemblage fixe ou précontraints ou par assemblage mobile tout en lui assurant une course de déplacement suffisamment élevées entre une position serrée et une position ouverte de cage.

[0006] L'invention propose ainsi une solution à partir d'une cage de laminoir multi cylindres comprenant selon une direction verticale une partie de bâti supérieur et une partie de bâti inférieur solidarisées sous forme monobloc, chacune des parties de bâti comprenant respectivement un ensemble de cylindres supérieurs et inférieurs, les dits cylindres supérieurs et inférieurs étant composés de rangées de galets d'appui destinés à créer des effets de pression sur des cylindres intermédiaires, eux-mêmes créant des effets de pression sur une paire de cylindres de travail destinés à laminier deux faces d'un produit métallique défilant horizontalement lorsque, de manière interne aux bâtis, les ensembles de cylindres supérieurs et inférieurs sont amenés en position serrée de laminage par des premiers moyens de déplacement respectivement à composante rectiligne principalement verticale voire inclinée par rapport à la verticale.

[0007] La cage de laminoir selon l'invention se caractérise enfin en ce qu'au moins une des rangées de galets d'appui (telles que les rangées A, D, E, H de la figure 1) est couplée à un second moyen de déplacement générant une composante principale de déplacement de la rangée suivant au moins un axe horizontal en direction des cylindres de travail, le dit second moyen de déplacement étant activé dès que l'ensemble de cylindres inférieurs ou supérieurs auquel appartient la dite rangée de galets d'appui est amenée verticalement vers la position serrée de laminage. Par activation, il est compris que dès que le premier moyen de déplacement (vertical voire incliné) déplace l'ensemble des dits cylindres inférieurs ou supérieurs, ce premier moyen de déplacement induit additionally une mise en mouvement de cylindres produite par le second moyen de déplacement (horizontal). Le second moyen de déplacement est donc asservi au premier moyen de déplacement.

[0008] La dite cage selon l'invention est aussi décrite au travers des caractéristiques de la revendication 1.

[0009] En raison de l'introduction d'une nouvelle composante de déplacement d'au moins une des rangées de galets d'appui, il est ainsi possible d'ouvrir l'espace interne entre cylindres de travail de la cage sous une plus importante course pour par exemple venir insérer des cylindres de travail de diamètre plus important après avoir retiré un jeu initial de cylindres de plus faible diamètre, mais aussi de pouvoir resserrer des cylindres de travail de plus faible diamètre après avoir retiré un jeu initial de cylindres de plus fort diamètre. Il est ainsi avantageusement possible de pouvoir augmenter la gamme et la combinaison de cylindres de travail pour une même cage de type monobloc.

[0010] Un ensemble de sous-revendications présente également des avantages de l'invention liés à des modes préférés de réalisation de la cage.

[0011] Des exemples de réalisation et d'application

sont fournis à l'aide de figures décrites :

Figure 3 premier mode de réalisation de la cage selon l'invention,

Figure 4 second mode de réalisation de la cage selon l'invention.

[0012] Figure 3 présente un premier mode de réalisation d'une cage de laminoir multi cylindres comprenant selon une direction verticale une partie de bâti supérieur (B1) et une partie de bâti inférieur (B2) solidarisées sous forme monobloc, chacune des parties de bâti comprenant respectivement un ensemble de cylindres supérieurs et inférieurs, les dits cylindres supérieurs et inférieurs étant composés de rangées de galets d'appui (A, B, C, D ; E, F, G, H) destinés à créer des effets de pression sur des cylindres intermédiaires, eux-mêmes créant des effets de pression sur une paire de cylindres de travail destinés à laminier deux faces d'un produit métallique (ST) défilant horizontalement (matérialisé par les deux flèches horizontales de la figure 3) lorsque, de manière interne aux bâtis, les ensembles de cylindres supérieurs et inférieurs sont amenés en position serrée de laminage par des premiers moyens de déplacement respectivement à composante rectiligne principalement verticale (coins P1, vérins P1' pour un déplacement descendant de l'ensemble de cylindres supérieurs; coins P2 pour un déplacement ascendant de l'ensemble de cylindres inférieurs) voire à composante rectiligne inclinée par rapport à la verticale.

[0013] La cage selon l'invention prévoit qu'au moins une des rangées de galets d'appui (A, D, E, H) est couplée à un second moyen de déplacement (F1, EIM1, F2, EIM2) générant une composante principale de déplacement de la rangée de galets suivant au moins un axe horizontal en direction des cylindres de travail complémentaires au premier moyen de déplacement (vertical/incliné), le dit second moyen de déplacement étant activé dès que l'ensemble de cylindres inférieurs ou supérieurs auquel appartient la dite rangée de galets d'appui est amenée verticalement vers la position serrée de laminage.

[0014] Additionnellement et toujours dans le but d'augmenter les courses de déplacement interne des cylindres dans la cage, le second moyen de déplacement peut aussi assurer un déplacement (horizontal) complémentaire d'au moins une des rangées de galets d'appui (A, D, H, E) suivant un axe vertical.

[0015] Au moins une des rangées de galets d'appui (et idéalement deux ou quatre rangées pour un maximum d'augmentation de courses de déplacement, ici les rangées supérieures A, D et inférieures E, H horizontalement les plus éloignées) est ainsi ou sont respectivement couplée(s) à un élément de maintien intermédiaire (EIM1, EIM2) assurant un positionnement de ladite rangée de galets selon principalement les composantes verticale (ou inclinée) et horizontale. Idéalement, les éléments

de maintien intermédiaire présentent une forme de points d'appuis en « L » sous une section de rangée de galet d'appui de sorte qu'une face de la branche verticale du « L » est inclinée par rapport à la verticale. Préférentiellement car au plus simple de la réalisation, le dit élément de maintien intermédiaire comprenant donc une face externe inclinée par rapport à la verticale et disposée (mobile/glissante) en vis-à-vis d'une face interne (F1, F2) d'un des bâtis (B1, B2). Grâce à ces éléments de maintien intermédiaire, dès que le premier moyen de déplacement (vertical ou inclinée) est activé, l'élément de maintien intermédiaire monte ou descend et par glissement et déplacement combiné horizontal/vertical relâche ou serre les cylindres entre eux indépendamment de l'action des autres dits premiers moyens de déplacement (vertical ou inclinée) de cylindres de la cage tel que P1 et/ou P1'. Afin de permettre une telle réalisation simple de serrage/desserrage des cylindres, il est prévu que la face interne du bâti est parallèle à la face externe inclinée de l'élément de maintien intermédiaire (EIM1, EIM2), afin que par simple activation du premier moyen de déplacement (vertical tel que P1 et/ou P2) sur l'élément de maintien intermédiaire, ce dernier subisse aussi une poussée ou un retrait selon un déplacement horizontal par contact/glissement entre des couples de faces externe/interne du dit élément maintien intermédiaire et du bâti en contact.

[0016] Figure 4 présente un second mode de réalisation de la cage de laminoir qui comprend principalement les mêmes caractéristiques que celles de la cage selon la figure 3. Additionnellement à la figure 3, la cage selon la figure 3 comprend au moins un troisième moyen de déplacement horizontal (P2') qui est intercalé entre la face externe de l'élément de maintien intermédiaire (EIM1, EIM2) et la face interne (F1, F2) du bâti (B1, B2). Ce troisième moyen permet encore une augmentation de la plage de courses possibles des cylindres, mais est également destiné à assurer un préréglage de disposition des surfaces d'appuis de la branche verticale du « L » de l'élément de maintien intermédiaire (EIM1, EIM2), afin fort avantageusement de créer une déformée du bombé de la génératrice de au moins une des rangées de galets d'appui (E,H) permettant de faire des corrections de déformé appliqué sur les dits cylindres de travail et sur les parties de bâti (B1, B2). Un tel troisième moyen est disposé pour mouvoir au moins une des rangées inférieures de galets d'appui (E, H), idéalement pour agir sur les éléments intermédiaires (tel que EIM2) du bâti inférieur B2. Au moins un autre moyen tel que le troisième moyen pourrait être aussi disposé pour mouvoir au moins une des rangées supérieures de galets d'appui (A, D). La figure 4 ne représente pas cette dernière option, car les rangées supérieures de galets d'appui (A, D) sont déjà mues selon le principe de la figure 3.

[0017] Dans la pratique, le troisième moyen de déplacement (P2') est simplement constitué d'au moins une unité actionnée par un vérin, came ou autre actionneur. En figure 4, c'est un vérin vertical qui exerce une poussée

sur l'unité (cale conique P2') afin de provoquer un déplacement horizontal de l'élément de maintien intermédiaire (EIM2) et donc de la rangée de galets d'appui associée (E).

[0018] Sous une forme plus étendue, un tel troisième moyen de déplacement (P2') est installé au moins une ou idéalement deux voire quatre rangés de galets d'appui les plus éloignés horizontalement des cylindres de travail (E, H) ou (A, D) ou (E, H, A, D). Il permet ainsi depuis le haut et le bas de bâti un contrôle simple du second moyen de déplacement horizontal des rangées de galets d'appui.

[0019] Enfin, le dit troisième moyen de déplacement (P2') peut avantageusement déplacer chacun des galets d'une rangée de galets d'appui selon une position prédéterminée permettant de corriger tout ou partie de déflexions (déformée) de profil des cylindres de travail et/ou des parties de bâti de cages (B1, B2) soumis aux effort de laminage.

[0020] Non représentés aux figures 3 et 4, des moyens de rappel et d'équilibrage des rangées de galets d'appui sont couplés aux éléments de maintien (EIM1, EIM2) afin d'écarter efficacement les cylindres de travail de leur position de serrage, toujours dans le but de garantir un espacement maximal entre les dits cylindres en position desserrée. Ces moyens sont en particulier fort utiles pour le rappel obligé des dits éléments dans la partie de bâti supérieur.

Revendications

1. Cage de laminoir multi cylindres comprenant selon une direction verticale une partie de bâti supérieur (B1) et une partie de bâti inférieur (B2) solidarisées sous forme monobloc, chacune des parties de bâti comprenant respectivement un ensemble de cylindres supérieurs et inférieurs, les dits cylindres supérieurs et inférieurs étant composés de rangées de galets d'appui (A, B, C, D ; E, F, G, H) destinés à créer des effets de pression sur des cylindres intermédiaires, eux-mêmes créant des effets de pression sur une paire de cylindres de travail destinés à laminier deux faces d'un produit métallique défilant horizontalement lorsque, de manière interne aux bâtis, les ensembles de cylindres supérieurs et inférieurs sont amenés en position serrée de laminage par des premiers moyens de déplacement respectivement à composante rectiligne principalement verticale (P1, P1' ; P2) voire inclinée par rapport à la verticale, **caractérisée en ce que** au moins une des rangées de galets d'appui (A, D, E, H) est couplée à un second moyen de déplacement générant une composante principale de déplacement de la rangée suivant au moins un axe horizontal en direction des cylindres de travail, le dit second moyen de déplacement étant asservi aux premiers moyens de déplacement **en ce qu'il** est activé

dès que l'ensemble de cylindres inférieurs ou supérieurs auquel appartient la dite rangée de galets d'appui est amenée verticalement vers la position serrée de laminage.

2. Cage selon revendication 1, pour laquelle le second moyen de déplacement assure un déplacement complémentaire d'au moins une des rangées de galets d'appui (A, D, H, E) suivant un axe vertical.
3. Cage selon revendication 1 ou 2, pour laquelle la rangée de galets d'appui (A, D, E, H) est couplée à un élément de maintien intermédiaire (EIM1, EIM2) assurant un positionnement de ladite rangée de galets, le dit élément de maintien intermédiaire comprenant une face externe inclinée par rapport à la verticale et disposée en vis-à-vis d'une face interne (F1, F2) d'un des bâtis (B1, B2).
4. Cage selon revendication 3, pour laquelle la face interne du bâti est parallèle à la face externe inclinée de l'élément de maintien intermédiaire (EIM1, EIM2).
5. Cage selon revendication 3, pour laquelle au moins un troisième moyen de déplacement horizontal (P2') est intercalé entre la face externe de l'élément de maintien intermédiaire (EIM1, EIM2) et la face interne (F1, F2) du bâti (B1, B2).
6. Cage selon revendication 5 pour laquelle le troisième moyen de déplacement (P2') est constitué d'au moins une unité actionnée par un vérin, came ou autre actionneur.
7. Cage selon revendication 5 pour laquelle le troisième moyen de déplacement (P2') est au moins installé sur les rangés de galets d'appui les plus éloignés horizontalement des cylindres de travail (E, H) ou (A, D) ou (E, H, A, D).
8. Cage selon une des revendications 5 à 7, pour lesquels le dit troisième moyen de déplacement (P2') déplace chacun des galets d'une rangée de galets d'appui selon une position prédéterminée permettant de corriger tout ou partie de déflexions (déformée) de profil des cylindres de travail et/ou des parties de bâti de cages (B1, B2) soumis aux effort de laminage.
9. Cage selon revendication 3, pour laquelle des moyens de rappel et d'équilibrage des rangées de galets d'appui sont couplés aux éléments intermédiaires de maintien (EIM1, EIM2).

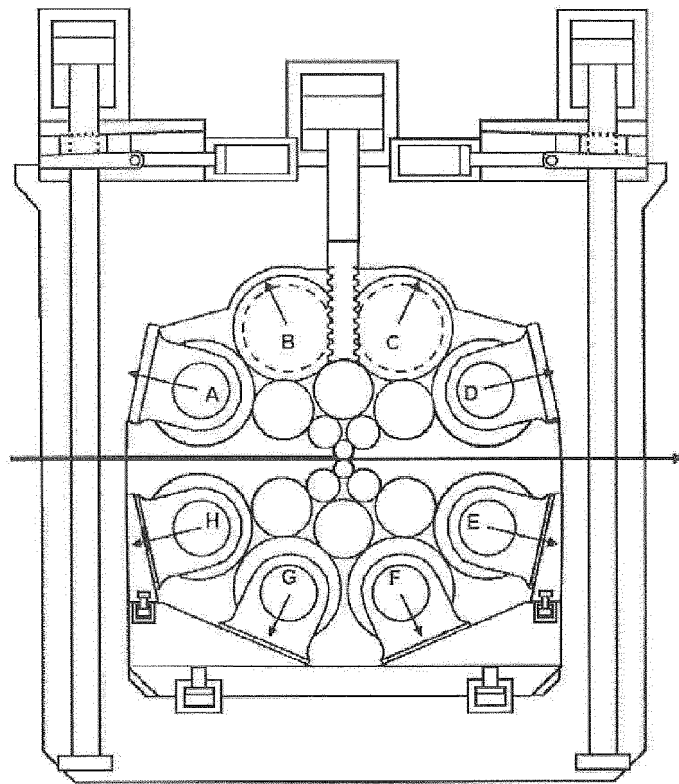


FIG 1

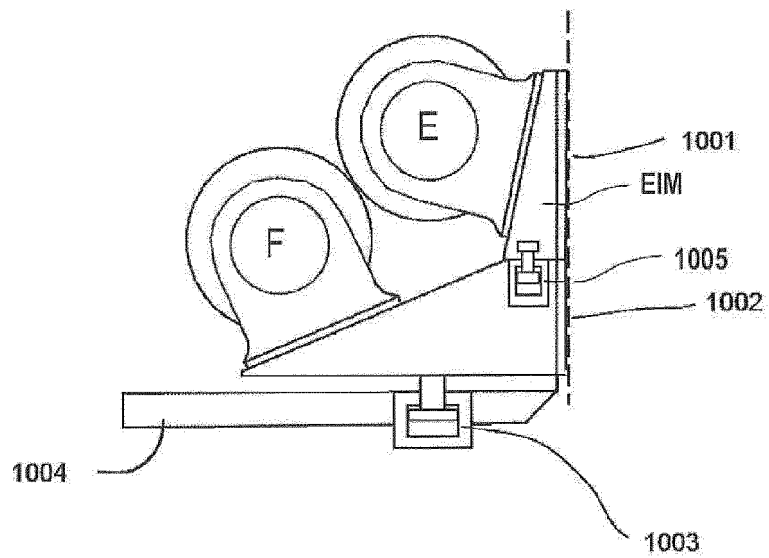


FIG 2

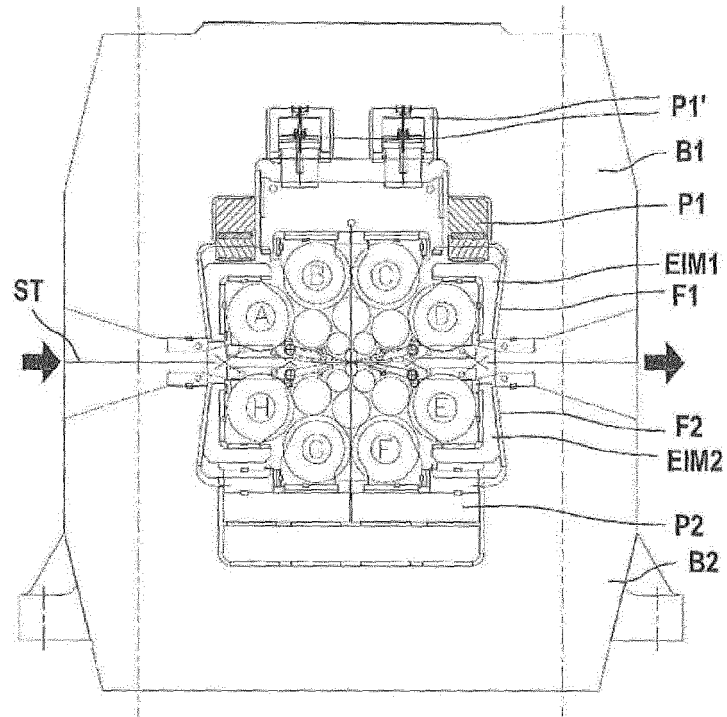


FIG 3

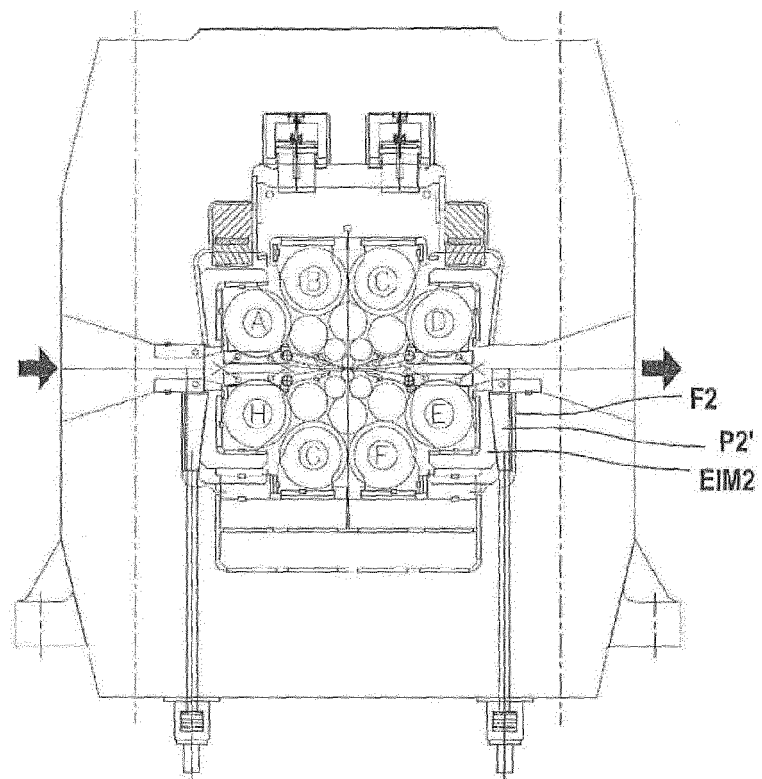


FIG 4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 17 9774

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 4 656 855 A (SAKAMAKI HIROKICHI [JP] ET AL) 14 avril 1987 (1987-04-14) * colonne 1, ligne 11 - ligne 33; figures 1,6-7 *	1-9	INV. B21B13/14 B21B31/30 B21B31/32
X	GB 2 015 907 A (SENDZIMIR INC T) 19 septembre 1979 (1979-09-19) * page 2, ligne 60 - page 3, ligne 18; figures 7,9-10 *	1	
A	DE 41 31 571 A1 (SUNDWIGER EISEN MASCHINEN [DE]) 25 mars 1993 (1993-03-25) * revendications 1-6; figures 1-3 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B21B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 11 décembre 2015	Examineur Forciniti, Marco
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 17 9774

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

11-12-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4656855 A	14-04-1987	JP S6199509 A	17-05-1986
		JP S6349568 B2	05-10-1988
		US 4656855 A	14-04-1987
GB 2015907 A	19-09-1979	GB 2015907 A	19-09-1979
		IN 150121 B	24-07-1982
		JP S605364 B2	09-02-1985
		JP S54157754 A	12-12-1979
DE 4131571 A1	25-03-1993	DE 4131571 A1	25-03-1993
		EP 0605488 A1	13-07-1994
		JP 3053113 B2	19-06-2000
		JP H06510706 A	01-12-1994
		WO 9305898 A1	01-04-1993

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 2012318030 A1 [0003]