



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
26.03.2014 Bulletin 2014/13

(51) Int Cl.:
B28B 13/02 (2006.01) B28B 1/093 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13185645.2**

(22) Date de dépôt: **24.09.2013**

(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

(71) Demandeur: **Solios Carbone**
69700 Givors (FR)

(72) Inventeur: **Andre, Jean-François**
38200 VILLETTE DE VIENNE (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Plasseraud**
52, rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **25.09.2012 FR 1259000**

(54) **Dispositif de transport de pâte suivant deux axes perpendiculaires et ensemble de fabrication de blocs moules comprenant un tel dispositif**

(57) Dispositif de transport (200) de pâte carbonée, apte à se déplacer le long d'un chemin de roulement principal (16) s'étendant selon une première direction dite principale, pour alimenter des machines (1') de formage de blocs moulés, le dispositif (200) comprenant :

- un châssis principal (202), comportant des moyens de roulement (205), destinés à coopérer avec le chemin de roulement principal (16), pour déplacer le châssis principal (202) selon la direction principale,
- une trémie de transport (201), supportée par le châssis

principal (202), apte à être alimentée en pâte carbonée,

Le châssis principal (202) définit un chemin de roulement secondaire s'étendant selon une deuxième direction dite secondaire, perpendiculaire à la direction principale. Le dispositif (200) comprend un châssis secondaire (203) portant la trémie de transport (201) et muni de moyens de roulement (208, 209) pour déplacer le châssis secondaire (203) sur le chemin de roulement secondaire selon la direction secondaire.

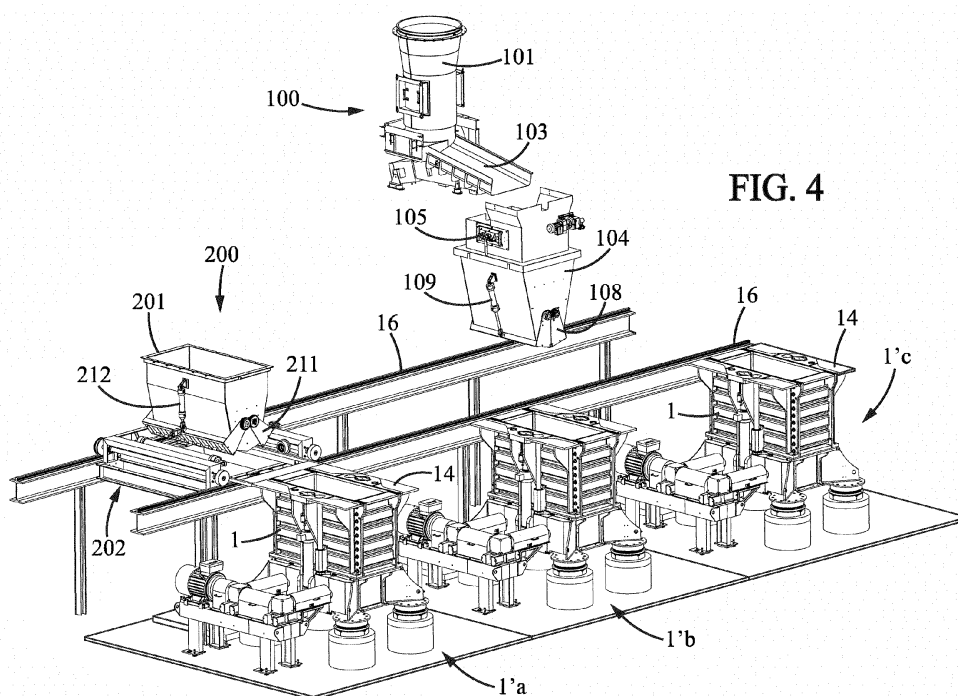


FIG. 4

Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne un dispositif de transport de pâte carbonée obtenue à partir d'un mélange de brai liquide et de coke concassé destiné à alimenter des machines de formage de blocs moulés pour réaliser des électrodes, en particulier des anodes, pour l'électrolyse de l'aluminium.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

[0002] L'électrolyse de l'aluminium par le procédé Hall-Héroult requiert la fabrication préalable d'anodes en carbone. Les anodes sont fabriquées à partir notamment de brai liquide et de coke concassé, mélangés et malaxés pour obtenir une pâte relativement homogène. La pâte obtenue doit alors être moulée en blocs dans des machines de compaction par vibrotassage. Les blocs moulés sont ensuite introduits dans des fours dits à feux tournants, où ils sont cuits afin d'obtenir les anodes d'électrolyse.

[0003] On connaît des machines de compaction par vibrotassage, également appelées machines de formage, machines de vibrotassage ou encore machines de vibrocompactage, comprenant essentiellement un moule de forme générale parallélépipédique de section transversale rectangulaire monté amovible sur une table vibrante constituant le fond du moule et une masse pressante, apte à être introduite axialement dans ledit moule par une extrémité supérieure du moule. La table vibrante est solidarisée à un châssis par l'intermédiaire de moyens de suspension et est soumise à des vibrations selon une direction sensiblement verticale, selon l'axe du moule, sous l'effet de moyens d'actionnement en vibration.

[0004] C'est le cas, notamment, du brevet US 3,767,351 qui décrit une machine pour fabriquer des blocs, et plus particulièrement des anodes-blocs, à partir de granulés. Le dispositif est constitué d'une table, dite à secousses ou vibrante, montée sur ressorts et sur laquelle est fixé un moule. Sous la table à secousses se trouvent au moins deux pièces rotatives à balourds qui sont montées et entraînées en rotation de façon à ce que les composantes horizontales des oscillations, qu'elles génèrent dans la table, s'annulent. La rotation des pièces à balourds provoque une oscillation sensiblement harmonique et verticale de la table à secousses, les granulés introduits dans le moule étant ainsi comprimés par vibrations sous la forme d'un bloc compact.

[0005] Une telle machine 1' connue, représentée aux figures 1 et 2 de la présente demande, est donc essentiellement constituée d'un moule 1 de forme générale parallélépipédique de section transversale rectangulaire d'axe sensiblement vertical, déplaçable verticalement, et monté de manière amovible sur une table vibrante 2, et d'une masse pressante 3. Après introduction dans le

moule 1 d'une pâte 4 composée de brai liquide et de coke concassé, le mélange pâteux est compacté sous l'effet du martèlement de la masse pressante 3. A cet effet, des arbres balourdés 5 tournent en sens opposé et induisent une excitation dans la table 2 qui prend alors un mouvement sinusoïdal vertical. Usuellement, la table 2 est installée sur une suspension élastique 6 permettant de limiter les transmissions vibratoires au sol 7 et/ou au voisinage de la machine 1'.

[0006] L'extrémité inférieure de la masse pressante 3, dite empreinte 8, pénètre à l'intérieur du moule 1 pour donner la forme du dessus du bloc moulé. Sous l'effet des déplacements verticaux que la table 2 communique à la pâte 4, la masse pressante 3 rebondit sur le dessus du bloc en cours de formation.

[0007] Ledit moule 1 est classiquement monté sur des guides 9a, coulissant verticalement dans des manchons 2a solidaires de la table 2, et est actionné par des vérins hydrauliques 10 liés par l'extrémité libre de leur tige au moule 1 et par l'extrémité inférieure de leur cylindre à la table 2, lesdits vérins hydrauliques 10 assurant les fonctions de bridage du moule 1 sur la table 2 et de démoulage, en soulevant le moule 1 au-dessus de la table 2 pour permettre l'enlèvement latéral d'un bloc moulé du dessus de la table 2.

[0008] Par ailleurs, la machine 1' de compaction comporte un système de mise sous vide du moule 1 justifiant la présence du couvercle 13 coopérant de manière étanche avec une surface supérieure 14 du moule 1 grâce à des mécanismes 15 de fermeture amovible du couvercle 13 sur le moule 1, le couvercle 13 étant déplaçable verticalement avec la masse pressante 3 par rapport au moule 1 par des moyens extérieurs 11 tel un treuil ou un vérin hydraulique assujéti à une charpente (non représentée) en étant guidé par des guides verticaux 9b du couvercle 13 dans les manchons 1b solidaires du moule 1.

[0009] Pour alimenter en pâte carbonée la machine de compactage précédemment décrite, un ensemble d'équipements complémentaires est requis. Un dispositif d'alimentation 100 connu est représenté sur la figure 3. Il est essentiellement constitué d'une trémie de stockage 101, fixe par rapport aux deux machines de compaction 1'a et 1'b côté à côté, qui est chargée de recueillir la pâte carbonée fabriquée par le procédé en amont, ladite trémie de stockage 101 servant de tampon entre le flux de pâte amont généralement continu et le flux de pâte discontinu nécessaire à l'alimentation des deux machines de compaction 1'a et 1'b.

[0010] Un extracteur vibrant 103 situé sous la trémie de stockage 101 soutire la pâte carbonée pour la transporter et la déverser dans une trémie de pesée 104, ladite trémie de pesée 104 étant suspendue sur des pesons permettant de connaître la masse exacte de la pâte qu'elle contient. Un volet de répartition motorisé 105, animé d'un mouvement de basculement alternatif est installé dans le flux de pâte entre l'orifice de déversement de l'extracteur vibrant 103 et l'orifice d'entrée de la trémie

de pesée 104, permettant ainsi de distribuer de façon équitable la pâte sur toute la longueur de la trémie de pesée 104. Lorsque la masse de pâte prédéfinie correspondant au bloc moulé à fabriquer est atteinte dans la trémie de pesée 104, le fonctionnement de l'extracteur vibrant 103 est instantanément arrêté afin d'assurer une bonne précision de pesée. La trémie de pesée 104 est équipée à sa base d'un système d'ouverture et de fermeture comportant deux demi-casques 108 à basculement synchronisé, lesdits demi-casques 108 étant actionnés par un vérin hydraulique 109.

[0011] L'ouverture des demi-casques 108 de la trémie de pesée 104 provoque une chute de la pâte carbonée dans une trémie de transport 201 d'un dispositif de transport 200. Une fois la trémie de pesée 104 vidangée, les demi-casques synchronisés 108 sont refermés à l'aide du vérin hydraulique 109, la trémie de pesée 104 est prête pour un nouveau cycle de pesage. Une fois la trémie de transport 201 chargée, le dispositif de transport 200 est déplacé le long de deux rails 16 de support et de guidage, vers une première machine de compaction 1'a par exemple et, lorsque la trémie de transport 201 est arrivée à la position adéquate, la pâte carbonée contenue dans la trémie de transport 201 est déversée dans le moule 1 de la machine 1'a en utilisant un dispositif d'ouverture et de fermeture similaire à celui de la trémie de pesée 104.

[0012] Lorsque la pâte est déversée, le dispositif de transport 200 est de nouveau déplacé, de sorte que la trémie de transport 201 retourne se positionner sous la trémie de pesée 104 dans l'attente d'un nouveau chargement pour alimenter une deuxième machine de compaction 1'b.

[0013] Ainsi, ce système permet de faire fonctionner deux machines de compaction 1'a et 1'b simultanément à partir d'un seul point d'alimentation en pâte carbonée, permettant de doubler la production que réaliserait un seul ensemble de compactage : pendant qu'une première machine 1'a est chargée en pâte par le dispositif de transport 200, qui se déplace depuis le dispositif d'alimentation 100, la deuxième machine 1'b peut être mise en fonctionnement, avec son couvercle 13 fermant le moule 1.

[0014] On notera que pour déverser efficacement la pâte carbonée, matériau de nature collante, dans un moule 1, la trémie de transport 201 a avantage à être positionnée exactement au-dessus du moule, opération qui nécessite que l'ensemble couvercle 13 et masse pressante selon figure 1 de chaque machine 1'a et 1'b soit désolidarisé du moule 1 et suffisamment relevé pour permettre le passage de la trémie de transport 201 entre eux.

[0015] L'installation précédemment décrite ne peut cependant comprendre qu'une ou au plus deux machines de compactage 1' car la trémie de transport 201 ne peut pas desservir par exemple une troisième machine de compactage 1' dans l'alignement des deux premières.

[0016] Il est également avantageux que les dispositifs

de compactage 1' soient alignés sur le même axe pour faciliter l'évacuation des blocs moulés fabriqués.

[0017] Il n'est donc pas possible dans une telle configuration d'augmenter la capacité de production en multipliant le nombre de machines de compactage 1' au-delà de deux.

[0018] En effet, lorsqu'une machine 1' est en fonctionnement, avec le couvercle 13 fermant le moule 1, la trémie de transport 201 ne peut pas passer au-dessus, le couvercle 13 et de la masse pressante 3 bloquant le passage. Par conséquent, la trémie de transport 201 ne peut se déplacer qu'entre deux machines 1'a, 1'b. Une autre ou plusieurs autres machines 1' alignées avec les deux premières nécessitent que la trémie de transport 201 dépasse des machines déjà chargées en pâte, ce qui est impossible si ces machines sont en fonctionnement.

[0019] La cadence de fabrication des blocs s'en trouve donc limitée.

[0020] Par conséquent, il existe un besoin pour un nouveau dispositif de transport de pâte carbonée pour un ensemble de fabrication de blocs par des machines de compactage dans lequel notamment la cadence de production des blocs est augmentée.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0021] Le but de l'invention est de remédier aux limitations du dispositif de transport de pâte précédemment décrit en proposant un dispositif capable de desservir plus de deux machines de vibrocompactage avec un seul et même moyen de transport et à partir d'un seul point d'alimentation.

[0022] A cet effet et conformément à l'invention, il est proposé un dispositif de transport de pâte carbonée comprenant une trémie de transport dont un châssis principal roule sur un chemin de roulement, s'étendant selon une direction principale, parallèle à l'axe d'alignement des machines de compactage, et placé à une distance suffisante pour que ladite trémie de transport puisse se mouvoir librement selon la direction principale sans interférence avec des composants des machines de vibrocompactage. Le dispositif de transport peut ainsi être positionné en vis-à-vis de n'importe quelle machine de compactage quel que soit l'état de fonctionnement des autres machines. La trémie de transport, destinée à contenir la pâte carbonée, est solidaire d'un châssis secondaire, lui-même monté par exemple sur des galets et installé sur des rails de roulement solidaires du châssis principal, lesdits rails étant disposés selon une direction secondaire perpendiculaire à la direction principale, c'est-à-dire perpendiculaire à l'axe de déplacement du châssis principal.

[0023] Plus précisément, l'invention propose, selon un premier aspect, un dispositif de transport de pâte, apte à se déplacer le long d'un chemin de roulement principal s'étendant selon une première direction dite principale, pour alimenter des machines de formage de blocs moulés, pour réaliser des électrodes, en particulier des ano-

des, pour l'électrolyse de l'aluminium. Le dispositif comprend :

- au moins un châssis principal, comportant des moyens de roulement principaux, destinés à coopérer avec le chemin de roulement principal, pour déplacer le châssis principal selon la direction principale,
- au moins une trémie de transport, supportée par le châssis principal, apte à être alimentée en pâte carbonée, et
- au moins un dispositif d'ouverture et de fermeture de la trémie de transport par lequel la pâte est délivrée aux machines de formage.

[0024] Les ouvertures desdites machines sont déportées sur un côté des rails du chemin de roulement principal selon une deuxième direction, dite secondaire, perpendiculaire à la direction principale.

[0025] Le châssis principal comprend des guides définissant un chemin de roulement secondaire, s'étendant selon la direction secondaire. Le dispositif comprend en outre un châssis secondaire, lié à la trémie de transport en translation selon la direction principale et la direction secondaire et muni de moyens de roulement secondaires coopérant avec les guides du châssis principal, pour déplacer le châssis secondaire sur le chemin de roulement secondaire selon la direction secondaire entre :

- une position rétractée, dans laquelle le châssis secondaire est rentré dans le châssis principal, de manière à être localisé entre les rails du chemin de roulement principal, et
- une position déployée, dans laquelle la trémie de transport et le dispositif d'ouverture et de fermeture sont amenés en correspondance avec l'ouverture d'une des machines.

[0026] Le déplacement de la trémie de transport selon les deux directions perpendiculaires permet alors d'amener la pâte carbonée depuis une unique station d'alimentation jusqu'à plusieurs, en pratique au moins trois, machines de compactage, sans empêcher les machines d'être en fonctionnement pendant le déplacement de la trémie de transport.

[0027] Avantageusement, et en particulier dans le domaine de la fabrication des anodes pour l'électrolyse de l'aluminium, le dispositif d'ouverture et de fermeture de la trémie de transport est solidaire de la dite trémie. La pâte est ainsi délivrée au moule d'une machine de formage lorsque la trémie de transport est placée au-dessus du moule, ce qui est particulièrement avantageux dans le cas où la pâte est destinée à la fabrication d'anodes pour l'électrolyse de l'aluminium.

[0028] De préférence, les moyens de roulements du châssis principal et du châssis secondaire sont des roulettes, permettant d'obtenir à moindre coût et de manière efficace le déplacement du châssis principal sur le che-

min de roulement principal et le déplacement du châssis secondaire sur le chemin de roulement secondaire.

[0029] Selon un mode de réalisation, lors du mouvement de la trémie de transport selon la direction secondaire, celle-ci se déplace alternativement sur les guides solidaires du châssis principal puis sur les bords de la face supérieure du moule ou des guides aménagés de part et d'autre du moule. La position des guides de la trémie de transport solidaires du châssis principal est réalisée pour pouvoir se placer exactement en concordance avec les bords de la face supérieure du moule ou des guides supports aménagés de part et d'autre du moule.

[0030] Des moyens d'actionnement, qui sont par exemple du type vérin hydraulique ou pneumatique, sont interposés entre le châssis secondaire et le châssis principal pour déplacer le châssis secondaire par rapport au châssis principal selon la direction secondaire.

[0031] Selon une disposition particulière, les supports du châssis secondaire comprennent trois paires de roulettes, à savoir une paire de roulettes placées d'un côté dit arrière du châssis secondaire et deux paires de roulettes écartées l'une de l'autre d'une distance déterminée, placée d'un côté dit avant du châssis secondaire. Cette disposition permet notamment d'assurer la continuité du supportage du châssis secondaire si, pour des raisons pratiques, il est nécessaire de ménager un espace sans supportage entre les guides solidaires du châssis principal et le moule. Par exemple, cette disposition permet l'utilisation d'un chariot supplémentaire, tel qu'un chariot de maintenance, se déplaçant au-dessus des moules selon la direction principale.

[0032] Avantageusement, le dispositif de transport comprend des moyens pour mesurer la quantité de pâte carbonée contenue dans la trémie de transport.

[0033] Selon un deuxième aspect, l'invention propose un ensemble de fabrication de blocs moulés pour réaliser des électrodes, en particulier des anodes, pour l'électrolyse de l'aluminium, comprenant :

- un dispositif de transport tel que présenté ci-dessus notamment,
- un dispositif d'alimentation en pâte carbonée, lequel est fourni en pâte carbonée depuis un procédé amont de fabrication de la pâte,
- un chemin de roulement s'étendant selon la direction principale,
- au moins une machine de formage, décalée selon la direction secondaire par rapport au chemin de roulement principal, perpendiculaire à la direction principale, la machine comprenant au moins un moule muni d'une ouverture dans une partie supérieure.

[0034] Ainsi, le dispositif de transport se déplace depuis le dispositif d'alimentation jusqu'à la machine de formage par déplacement du châssis principal sur le chemin de roulement principal selon la direction principale, puis la trémie de transport est amenée en vis-à-vis de l'ouver-

ture supérieure du moule de la machine par déplacement du châssis secondaire sur les guides du châssis principal selon la direction secondaire.

[0035] Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, l'ensemble de fabrication de blocs moulés décrit ci-dessus comprend au moins trois machines de formage, chaque machine comprenant au moins un moule muni d'une ouverture supérieure. Les ouvertures supérieures des moules des machines de formage sont alignées entre elles selon la direction principale, et sont décalées par rapport au chemin de roulement selon la direction secondaire. Le dispositif de transport peut alors amener de la pâte depuis un unique dispositif d'alimentation jusqu'à l'une quelconque des trois machines pendant que les deux autres sont en fonctionnement, sans interférer avec le système de déplacement du couvercle des machines en fonctionnement.

[0036] Ainsi, la trémie de transport bénéficie d'un déplacement secondaire, perpendiculaire au mouvement principal parallèle à l'axe d'alignement des machines de vibrotassage, ledit déplacement secondaire permettant d'amener la trémie de transport contenant la pâte au-dessus de l'ouverture du moule des machines de vibrotassage. La trémie contenant la pâte est munie à sa partie inférieure, d'un système d'ouverture et de fermeture composé par exemple de deux demi-casques symétriques articulés, dont la rotation est synchronisée par des engrenages solidaires de leur axe de rotation, lesdits demi-casques étant actionnés par un vérin hydraulique permettant la fermeture de la trémie de transport lors des phases de chargement et de transport ainsi que l'ouverture pour la décharge de la pâte carbonée dans le moule.

BREVE DESCRIPTION DU DESSIN

[0037] D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description faite ci-après en référence aux figures annexées, dans lesquelles :

- La figure 1 est une vue en perspective d'un exemple d'une machine de formage par vibrotassage dont le couvercle et la masse pressante sont soulevés au-dessus du moule lui-même solidarisé sur la table vibrante.
- La figure 2 est une vue en coupe frontale d'une machine de formage par vibrotassage représentée sur la figure 1.
- La figure 3 est une vue en perspective d'un ensemble de l'art antérieur de fabrication de blocs moulés représentant le système d'alimentation de pâte carbonée et comprenant deux machines de formage.
- La figure 4 est une vue en perspective d'un ensemble, selon un mode de réalisation de l'invention, de fabrication de blocs moulés représentant un système d'alimentation de pâte carbonée et comprenant

trois machines de formage.

- La figure 5 est une vue en perspective d'un dispositif de transport de pâte carbonée de l'ensemble de la figure 4 dans une position rétractée, se déplaçant le long de deux chemins de roulement, un moule d'une machine de formage étant représenté.
- La figure 6 est une vue similaire à celle de la figure 5, le dispositif de transport étant dans une position déployée au-dessus du moule.
- La figure 7 est une vue éclatée du dispositif de transport, les chemins de roulement étant figurés en traits discontinus.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0038] On décrit, ci-après, à titre d'exemple non limitatif, un ensemble de fabrication de blocs moulés notamment pour la fabrication d'anodes à partir d'une pâte carbonée.

[0039] Dans ce qui suit, les termes « inférieur » et « supérieur » et les expressions « au-dessus » et « en-dessous » doivent être compris en référence à l'orientation naturelle de l'ensemble de fabrication et des machines de formage, tels qu'illustrés sur les figures.

[0040] L'ensemble comprend un dispositif d'alimentation 100 en pâte carbonée, tel que décrit en introduction, fourni en pâte carbonée depuis un procédé amont de fabrication de la pâte.

[0041] L'ensemble comprend en outre des machines de formage par compaction. L'ensemble comprend avantageusement au moins trois machines de formage 1'a, 1'b et 1'c, comme il sera vu plus loin.

[0042] Comme décrit ci-dessus, en référence aux figures 1 et 2, chaque machine de formage 1'a, 1'b et 1'c d'anodes par vibrotassage selon l'invention comprend, de manière usuelle, un moule 1, de forme générale parallélépipédique de section transversale rectangulaire, ouvert à ses deux faces horizontales opposées que sont sa base et sa surface supérieure 14, et fixé amoviblement sur une table vibrante 2, constituant le fond du moule 1, et une masse pressante 3 destinée à être engagée dans le moule 1 par la surface supérieure 14 du moule 1, et supportée sous un couvercle 13, qui se fixe amoviblement sur la surface supérieure 14 du moule 1 pour en assurer la fermeture étanche. Accessoirement, la table 2 est installée sur une suspension élastique 6 destinée à limiter les transmissions vibratoires au sol.

[0043] Par ailleurs, comme vu précédemment, la machine de formage 1'a, 1'b, 1'c comporte des moyens de verrouillage 15 du couvercle 13 sur le moule, ledit couvercle 13 étant apte à coiffer le dessus le moule 1 avec étanchéité.

[0044] De plus, la machine 1'a, 1'b, 1'c comporte un système de déplacement vertical du couvercle 13 et de la masse pressante 3 avec une tige de suspension 11.

Ce système de déplacement est en général combiné à un système (non représenté en détail) de mise sous vide du moule 1 fermé par le couvercle 13, ce système s'étendant au-dessus du moule 1.

[0045] Comme déjà décrit ci-dessus en référence à la figure 3, les machines de formage 1'a, 1'b, 1'c d'anodes par vibrotassage sont alimentées en pâte carbonée par le dispositif d'alimentation 100 comprenant de manière usuelle une trémie de stockage 101 servant de tampon entre le flux continu de pâte entrant dans l'installation et le flux discontinu de blocs moulés sortant de l'installation, un extracteur vibrant 103 situé sous la trémie de stockage 101, et une trémie de pesée 104, alimentée de manière uniforme sur sa longueur grâce à un volet de répartition motorisé 105. Lorsque la masse de pâte dans la trémie de pesée 104 atteint une valeur déterminée, le fonctionnement de l'extracteur vibrant 103 est instantanément arrêté empêchant de la pâte supplémentaire d'être alimentée à la trémie de pesée 104.

[0046] L'ensemble de fabrication comprend en outre un dispositif de transport 200 pour transporter et distribuer la pâte depuis le dispositif d'alimentation 100 jusqu'aux moules 1 des machines de formage. A cet effet, l'ensemble comprend un chemin de roulement principal pour le dispositif de transport 200. Le chemin de roulement principal se présente, tel qu'illustré par exemple sur les figures, sous la forme de deux rails 16 principaux parallèles, qui s'étendent selon une première direction dite principale.

[0047] Le dispositif de transport 200 comprend une trémie de transport 201, alimentée en pâte carbonée par le dispositif d'alimentation.

[0048] Il est représenté sur la figure 4 un ensemble de fabrication de blocs moulés selon l'invention, comprenant trois machines de formage 1'a, 1'b, 1'c alignées selon la direction principale, et plus précisément ce sont les ouvertures supérieures des moules 1 des machines de formage 1'a, 1'b, 1'c qui sont alignées, étant entendu qu'il pourra y avoir un nombre quelconque de moules 1 alignés.

[0049] Les ouvertures des moules 1 sont décalées selon une deuxième direction dite secondaire par rapport au chemin de roulement principal 16, ladite direction secondaire étant perpendiculaire à la direction principale. Plus précisément, lorsque vues dans un plan horizontal, passant par la direction principale et la direction secondaire, les ouvertures des moules 1 ne sont pas situées entre les deux rails 16 du chemin de roulement principal, mais sont déportées sur un côté, en l'occurrence le côté opposé à celui où se trouve le dispositif 100 d'alimentation, selon la direction secondaire.

[0050] Par conséquent, afin d'amener la pâte depuis le dispositif d'alimentation jusqu'aux moules, la trémie de transport 201 peut se déplacer à la fois selon la direction principale et selon la direction secondaire.

[0051] A cet effet, le dispositif de transport 200 comprend un châssis principal 202 supportant un châssis secondaire 203, la trémie de transport 201 étant liée au

châssis secondaire 203 de manière à lui être solidaire en translation dans le plan horizontal. En d'autres termes, la trémie de transport 201 se déplace en translation avec le châssis secondaire 203 selon la direction principale et la direction secondaire.

[0052] Selon un mode de réalisation, des moyens pour mesurer la quantité de pâte carbonée contenue dans la trémie de transport 201 peuvent être interposés entre la trémie de transport 201 et le châssis secondaire 203. A cet effet, la trémie de transport 201 peut être reliée au châssis secondaire 203 par l'intermédiaire de trois supports. Par exemple, deux premiers supports sont des paliers munis d'organes d'articulation, à bas frottement comme des roulements ou des rotules métalliques, et sont situés sur un côté de la trémie de transport 201. Le troisième support, placé sur l'autre côté de la trémie de transport 201, peut alors être muni d'un capteur de force, tel qu'un peson, permettant de mesurer la quantité de pâte carbonée contenue dans la trémie de transport 201. Lorsque le peson s'étire ou se contracte sous l'effet du poids de la quantité de pâte dans la trémie de transport 201, celle-ci bascule alors légèrement. Les moyens pour mesurer la quantité de pâte carbonée contenue dans la trémie de transport 201 permettent notamment de s'assurer que l'ensemble de la pâte a été vidée de la trémie de transport 201 dans le moule 1.

[0053] Le châssis principal 202 comprend par exemple un cadre 204 en U, c'est-à-dire présentant un côté ouvert, et comprend des moyens de roulement principaux, coopérant avec les rails 16 principaux du chemin de roulement principal, permettant au dispositif de transport 200 de se déplacer selon la direction principale, parallèle à la direction d'alignement des moules 1. Par exemple, les moyens de roulement principaux se présentent sous la forme de quatre roulettes 205, reliées par paire, placées au quatre coins du cadre 204.

[0054] Le châssis principal 202 comprend en outre un guide 206, solidaire du cadre 204, définissant un chemin de roulement secondaire, s'étendant parallèlement à la direction secondaire. En pratique, le guide peut se présenter sous la forme de deux rails 207 secondaires parallèles s'étendant selon la direction secondaire.

[0055] Le châssis secondaire 203 se présente sous la forme d'un cadre rectangulaire, et est monté glissant sur le châssis principal par l'intermédiaire de moyens de roulement secondaires 208, 209 tels que, par exemple, des roulettes 208, 209, placées sur un côté dit avant du châssis secondaire 203 et sur un côté dit arrière du châssis secondaire 203.

[0056] Le châssis secondaire 203 peut ainsi se déplacer par rapport au châssis principal 202 par le déplacement des roulettes 208, 209 sur les rails 207 secondaires du châssis principal 202.

[0057] Des moyens d'actionnement, qui peuvent être de type vérin pneumatique ou hydraulique 210, prennent appui sur le châssis principal 202 pour déplacer le châssis secondaire 203 selon la direction secondaire.

[0058] La trémie de transport 201 comprend par

ailleurs un dispositif d'ouverture et de fermeture, permettant de décharger la pâte carbonée dans les moules 1.

[0059] Le dispositif d'ouverture et de fermeture est solidaire de la trémie de transport 201, et se situe par exemple sur un côté inférieur de la trémie de transport 201. Le dispositif d'ouverture et de fermeture est alors, par exemple, tel que décrit précédemment, et comprend deux demi-casques 211 actionnés par un vérin pneumatique ou hydraulique 212. En effet, comme cela a déjà été annoncé ci-dessus, la nature de la pâte carbonée pour la fabrication des anodes pour l'électrolyse de l'aluminium, et en particulier sa viscosité, nécessite que l'ouverture de la trémie de transport 201 soit alignée verticalement au mieux avec l'ouverture du moule. La pâte se déverse alors plus facilement par gravité.

[0060] On comprend que d'autres solutions sont envisageables dépendamment de la nature de la pâte à déverser. En effet, selon la viscosité de la pâte, le dispositif d'ouverture et de fermeture de la trémie de transport 201 peut par exemple être solidaire du châssis principal 201, de sorte que le déplacement du châssis secondaire 203, et donc de la trémie de transport 201, entraîne l'ouverture de la trémie de transport 203 et la délivrance de la pâte au moule 1.

[0061] Comme il sera vu plus loin, le châssis secondaire 203 et la trémie de transport 201 sont placés au-dessus des rails 16 du chemin de roulement principal.

[0062] Tout d'abord, le dispositif de transport est dans une position rétractée, dans laquelle le châssis secondaire 203 est rentré dans le châssis principal 202, de manière à être localisé entre les deux rails 16 du chemin de roulement principal. Le côté avant du châssis secondaire 203 est alors face au côté ouvert du cadre 204 du châssis principal. La trémie de transport 201 est chargée en pâte en amenant son ouverture supérieure à niveau avec l'ouverture de la trémie de pesée 104 du dispositif d'alimentation 100, qui assure que la quantité de pâte chargée dans la trémie de transport 201 correspond précisément à la quantité nécessaire à la fabrication d'un bloc moulé.

[0063] Le dispositif de transport 200 est ensuite déplacé selon la direction principale par roulement du châssis principal 202 sur le chemin de roulement principal 16. Lorsque le dispositif 200 arrive à niveau avec un moule 1 d'une première machine 1'a de formage, le déplacement le long de la direction principale est stoppé, et le châssis secondaire 203 est déplacé dans la direction secondaire, de manière à s'étendre au moins partiellement au-delà des rails 16 du chemin de roulement principal. Ainsi, la trémie de transport 201 peut être décalée au-delà des rails 16 du chemin de roulement principal, c'est-à-dire que lorsque vue dans un plan horizontal, passant par la direction principale et la direction secondaire, la trémie de transport 201 n'est pas située entre les deux rails 16 du chemin de roulement principal, mais est déportée sur un côté, en l'occurrence le côté où se trouve les ouvertures des moules 1, selon la direction secondaire. Plus précisément, à cet effet, les vérins 210 du

châssis principal 202 sont actionnés. Le châssis secondaire 203 sort du châssis principal 202 par le côté ouvert du cadre 204 et, avec la trémie de transport 201, passe au-dessus des rails 16 du chemin de roulement principal, pour éviter toute interférence, par déplacement selon la direction secondaire sur le chemin de roulement secondaire, par roulement le long des rails 207 secondaires sur le châssis principal 202.

[0064] Le dispositif de transport 200 est alors dans une position déployée, dans laquelle la trémie de transport 201 et son dispositif d'ouverture et de fermeture 211, 212 sont amenés en correspondance avec l'ouverture du moule 1 de la première machine 1'a, laquelle ouverture est décalée dans la direction secondaire par rapport au chemin de roulement principal 16. En activant le vérin hydraulique 212 ouvrant les deux demi-casques 211 du dispositif d'ouverture et de fermeture de la trémie de transport 201, la pâte est déchargée dans le moule 1.

[0065] Selon un premier mode de réalisation, illustré sur les figures 6 et 7, les roulettes 208, 209 du châssis secondaire 203 quittent les rails 207 secondaires du châssis principal 202 pour rouler sur la surface supérieure 14 du moule 1, jusqu'à ce que la trémie de transport 201 se retrouve au-dessus de l'ouverture du moule 1. Les guides 207 du châssis principal 202 sont alors sensiblement dans le même plan que la surface supérieure 14 du moule 1.

[0066] Lors du passage de la position rétractée à la position déployée, le côté avant du châssis secondaire 203 quitte en premier les rails 207 du châssis principal 202. Or, pour des raisons pratiques, les rails secondaires 207 du châssis principal ne sont pas directement à côté des moules. Par exemple, l'ensemble de fabrication peut comprendre un chariot de maintenance, non représenté sur les figures, qui se déplace au-dessus des moules 1 selon la direction principale. Plus précisément, en pratique, l'ensemble de fabrication comprend, en plus des deux rails 16 du chemin de roulement principal un troisième rail, parallèle aux deux autres, de sorte qu'il forme, avec un des deux autres rails, un chemin de roulement annexe au-dessus des moules. Le chariot de maintenance partage alors un rail avec le dispositif de transport 200, en l'occurrence, sur les figures, le rail situé juste à côté des moules 1.

[0067] Par conséquent, afin de laisser passer le chariot de maintenance sur le rail commun, le dispositif de transport 200 en position rétractée, et plus précisément le châssis principal 202 portant les rails 207, doit être à distance des moules. Ainsi, pour passer en position déployée, le châssis secondaire 203 doit franchir un espace avant que les roulettes 208 du côté avant ne rentrent en contact avec la surface supérieure 14 du moule 1. Afin de limiter la position en porte-à-faux sur les roulettes 209 du côté arrière lors du franchissement de cet espace, le côté avant du châssis secondaire 204 est muni de deux paires de roulettes 208, écartées l'une de l'autre d'une distance déterminée, supérieure ou égale à l'espace à franchir. Ainsi, lorsqu'une première paire de roulettes 208

du châssis secondaire 203 quitte les rails secondaires 207 du châssis principal 202, le châssis secondaire 203 reste en appui sur les rails secondaires 207 par la deuxième paire de roulettes 208 du côté avant et par la paire de roulettes 209 du côté arrière. Puis, lorsque la première

paire de roulettes 208 du côté avant entre en contact avec la surface supérieure 14 du moule, la deuxième paire de roulettes 208 du côté avant peut également quitter les rails secondaires 207.

[0068] En variante, non représentée, l'ensemble de fabrication comprend des traverses s'étendant selon la direction secondaire, de part et d'autre du moule 1 de chaque machine 1'. Le châssis secondaire 203 du dispositif de transport 200 en position déployée peut alors rouler sur les traverses pour placer la trémie de transport 201 au dessus du moule considéré.

[0069] Lors du mouvement de la trémie de transport 201 selon la direction secondaire, celle-ci se déplace alors alternativement sur les rails 207 secondaires, solidaires du châssis principal 202, puis sur les bords de la face supérieure 14 du moule 1 ou des traverses aménagées de part et d'autre du moule 1, lesquels prolongent le chemin de roulement secondaire. La position des rails 207 secondaires, solidaires du châssis principal 202, est réalisée pour pouvoir se placer exactement en concordance avec les bords de la face supérieure 14 du moule ou des traverses aménagées de part et d'autre du moule 1.

[0070] Le dispositif de transport 200 est ensuite ramené en position rétractée par actionnement des vérins 210 entre les deux châssis 202, 203. Par déplacement inverse du dispositif de transport 200 le long des rails 16 du chemin de roulement principal, la trémie de transport 201 est de nouveau amenée à niveau de l'ouverture de la trémie de pesée 104 pour être chargée en pâte carbonée. Un nouveau cycle de transport de la pâte vers le moule 1 d'une autre machine de formage 1'b, 1'c peut être entrepris.

[0071] Par exemple, lorsqu'une machine 1'b située entre deux machines 1'a et 1'c, est en fonctionnement, c'est-à-dire avec le couvercle 13 refermant le moule 1, le dispositif de transport 200 peut toujours se déplacer entre les deux machines 1'a et 1'c selon la direction principale sans interférer avec la machine 1'b en fonctionnement.

[0072] Le dispositif de transport 200 permet ainsi d'alimenter, à partir d'un même dispositif d'alimentation 100 plus de deux machines 1' de formage. Les cadences de production s'en trouvent augmentées, tandis que l'encombrement de l'ensemble de fabrication est diminué par rapport à un ensemble de l'état de la technique qui comprendrait plus de deux machines de formage 1'.

Revendications

1. Dispositif de transport (200) de pâte, apte à se déplacer le long d'un chemin de roulement principal

(16) s'étendant selon une première direction dite principale, pour alimenter des machines (1'a, 1'b, 1'c) de formage de blocs moulés, pour réaliser des électrodes, en particulier des anodes, pour l'électrolyse de l'aluminium, le dispositif (200) comprenant :

- au moins un châssis principal (202), comportant des moyens de roulement principaux (205), destinés à coopérer avec le chemin de roulement principal (16), pour déplacer le châssis principal (202) selon la direction principale,
- au moins une trémie de transport (201), supportée par le châssis principal (202), apte à être alimentée en pâte carbonée, et
- au moins un dispositif d'ouverture et de fermeture (211, 212) de la trémie de transport (201) par lequel la pâte est délivrée aux machines de formage (1'),

le dispositif de transport (200) étant **caractérisé en ce que**, les ouvertures desdites machines (1a, 1b, 1c) étant déportées sur un côté des rails (16) du chemin de roulement principal selon une deuxième direction, dite secondaire, perpendiculaire à la direction principale, le châssis principal (202) comprend des guides (206, 207) définissant un chemin de roulement secondaire, s'étendant selon la direction secondaire, et **en ce que** le dispositif (200) comprend un châssis secondaire (203), lié à la trémie de transport (201) en translation selon la direction principale et la direction secondaire et muni de moyens de roulement secondaires (208, 209) coopérant avec les guides (207) du châssis principal (202), pour déplacer le châssis secondaire (203) sur le chemin de roulement secondaire selon la direction secondaire entre :

- une position rétractée, dans laquelle le châssis secondaire (203) est rentré dans le châssis principal (202), de manière à être localisé entre les rails (16) du chemin de roulement principal, et
- une position déployée, dans laquelle la trémie de transport (201) et le dispositif d'ouverture et de fermeture (211, 212) sont amenés en correspondance avec l'ouverture d'une des machines (1a, 1b, 1c).

2. Dispositif de transport (200) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif d'ouverture et de fermeture (211, 212) de la trémie de transport (201) est solidaire de la trémie de transport (201).

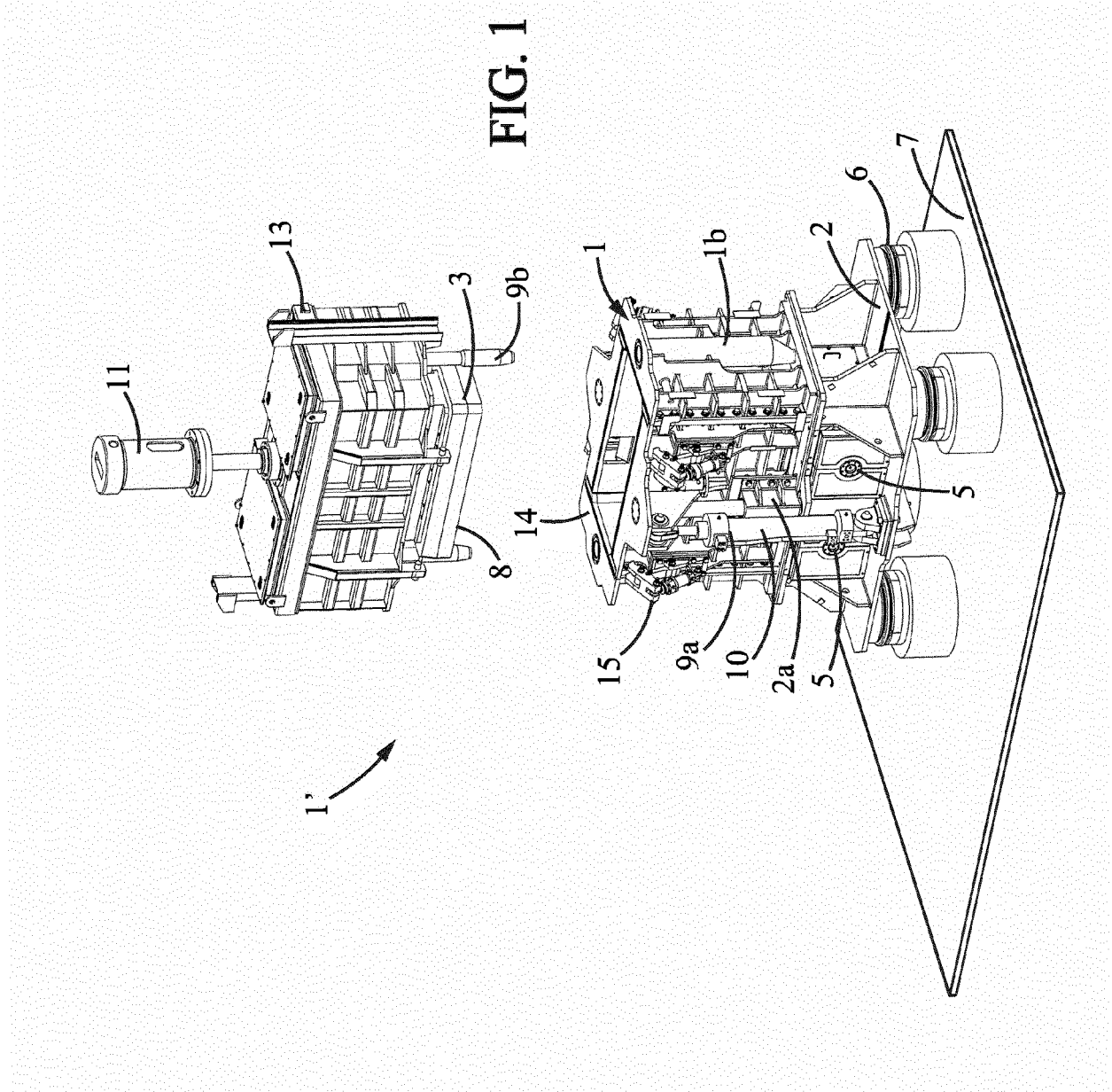
3. Dispositif de transport (200) selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel les moyens de roulements (205) du châssis principal et du châssis secondaire sont des roulettes.

4. Dispositif de transport (200) selon l'une quelconque de revendications précédentes, comprenant des

moyens d'actionnement interposés entre le châssis secondaire (203) et le châssis principal (202) pour déplacer le châssis secondaire (203) par rapport au châssis principal (203) selon la direction secondaire.

étant alignées entre elles selon la direction principale, et étant décalées selon la direction secondaire par rapport au chemin de roulement principal (16).

5. Dispositif de transport (200) selon l'une quelconque de revendications précédentes, dans lequel les moyens de roulement secondaires (208, 209) du châssis secondaire (203) comprennent trois paires de roulettes, à savoir une paire de roulettes (209) placées sur un côté dit arrière du châssis secondaire (203) et deux paires de roulettes (208) écartées l'une de l'autre d'une distance déterminée, placée sur un côté dit avant du châssis secondaire (203).
 - 10
 - 15
6. Dispositif de transport (200) selon l'une quelconque de revendications précédentes, comprenant des moyens pour mesurer la quantité de pâte carbonée contenue dans la trémie de transport (201).
 - 20
7. Ensemble de fabrication de blocs moulés pour réaliser des électrodes, en particulier des anodes, pour l'électrolyse de l'aluminium, comprenant :
 - au moins un dispositif de transport (200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
 - 25
 - au moins un dispositif d'alimentation (100) en pâte carbonée, lequel est fourni en pâte carbonée depuis un procédé amont de fabrication de la pâte,
 - 30
 - au moins un chemin de roulement principal (16) s'étendant selon la direction principale,
 - 35
 - au moins une machine de formage (1'a, 1'b, 1'c), décalée selon la direction secondaire par rapport au chemin de roulement principal (16), perpendiculaire à la direction principale, la machine de formage (1'a, 1'b, 1'c) comprenant au moins un moule (1) muni d'une ouverture dans une partie supérieure,
 - 40
 - le dispositif de transport (200) se déplaçant depuis le dispositif d'alimentation (100) jusqu'à la machine de formage (1'a, 1'b, 1'c) par déplacement du châssis principal (202) sur le chemin de roulement principal (16) selon la direction principale, la trémie de transport (201) étant amenée en vis-à-vis de l'ouverture supérieure du moule (1) de la machine (1'a, 1'b, 1'c) par déplacement du châssis secondaire (203) sur les guides (206, 207) du châssis principal (202), sur le chemin de roulement secondaire, selon la direction secondaire.
 - 45
 - 50
8. Ensemble de fabrication de blocs moulés selon la revendication 7, comprenant au moins trois machines de formage (1'a, 1'b, 1'c), chaque machine comprenant au moins un moule (1) muni d'une ouverture supérieure, les ouvertures supérieures des moules (1) de chaque machine de formage (1'a, 1'b, 1'c)
 - 55



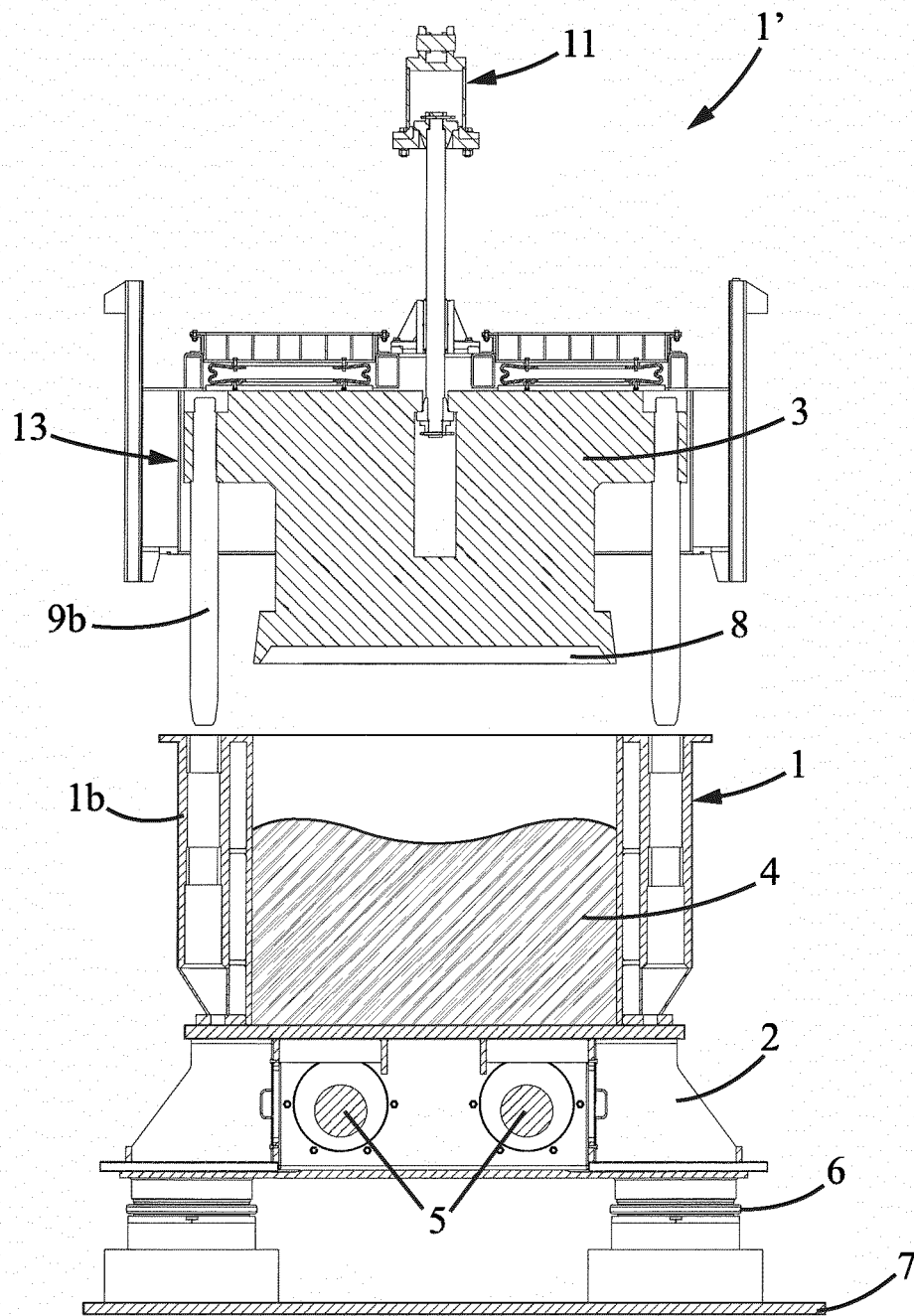
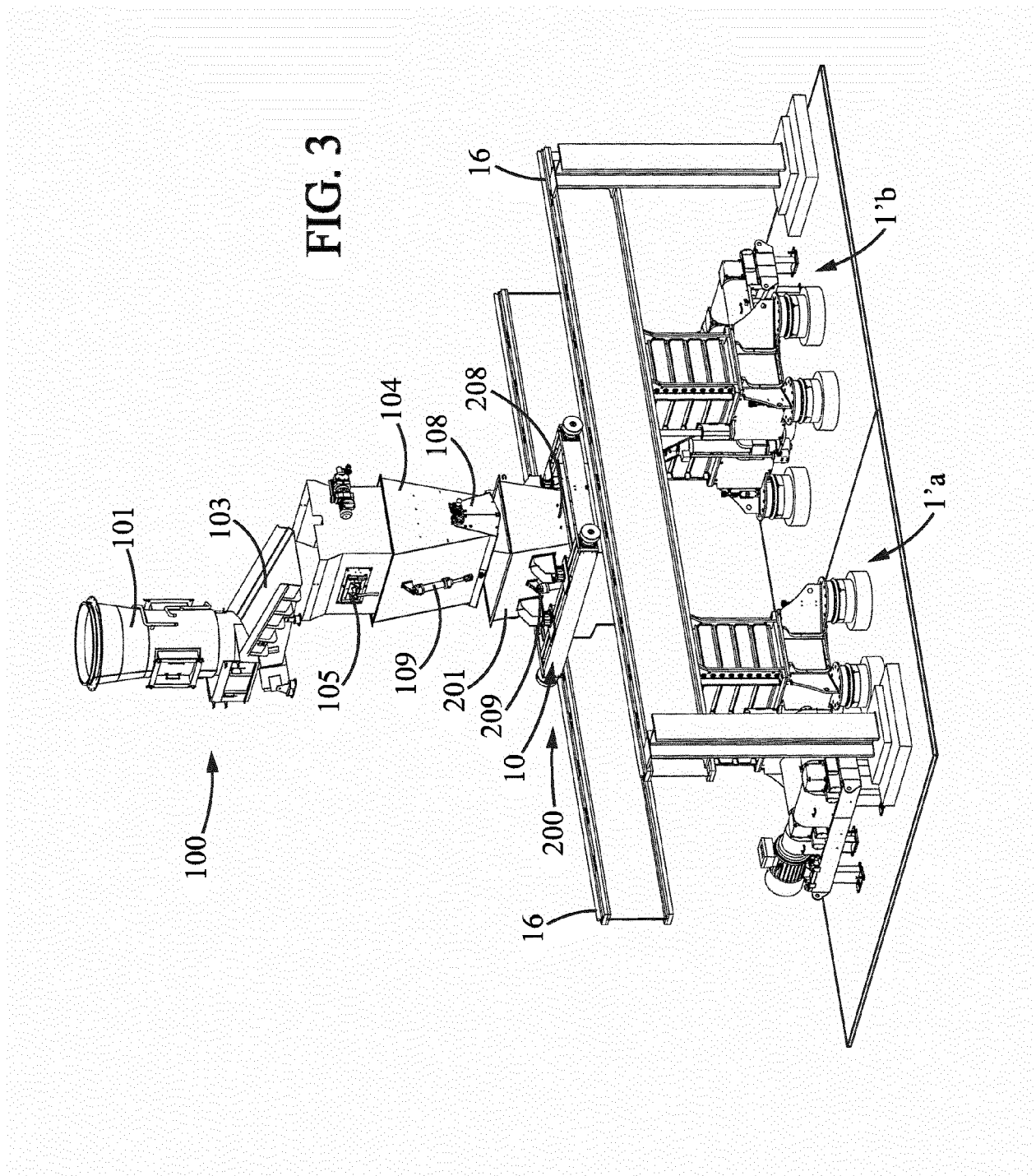
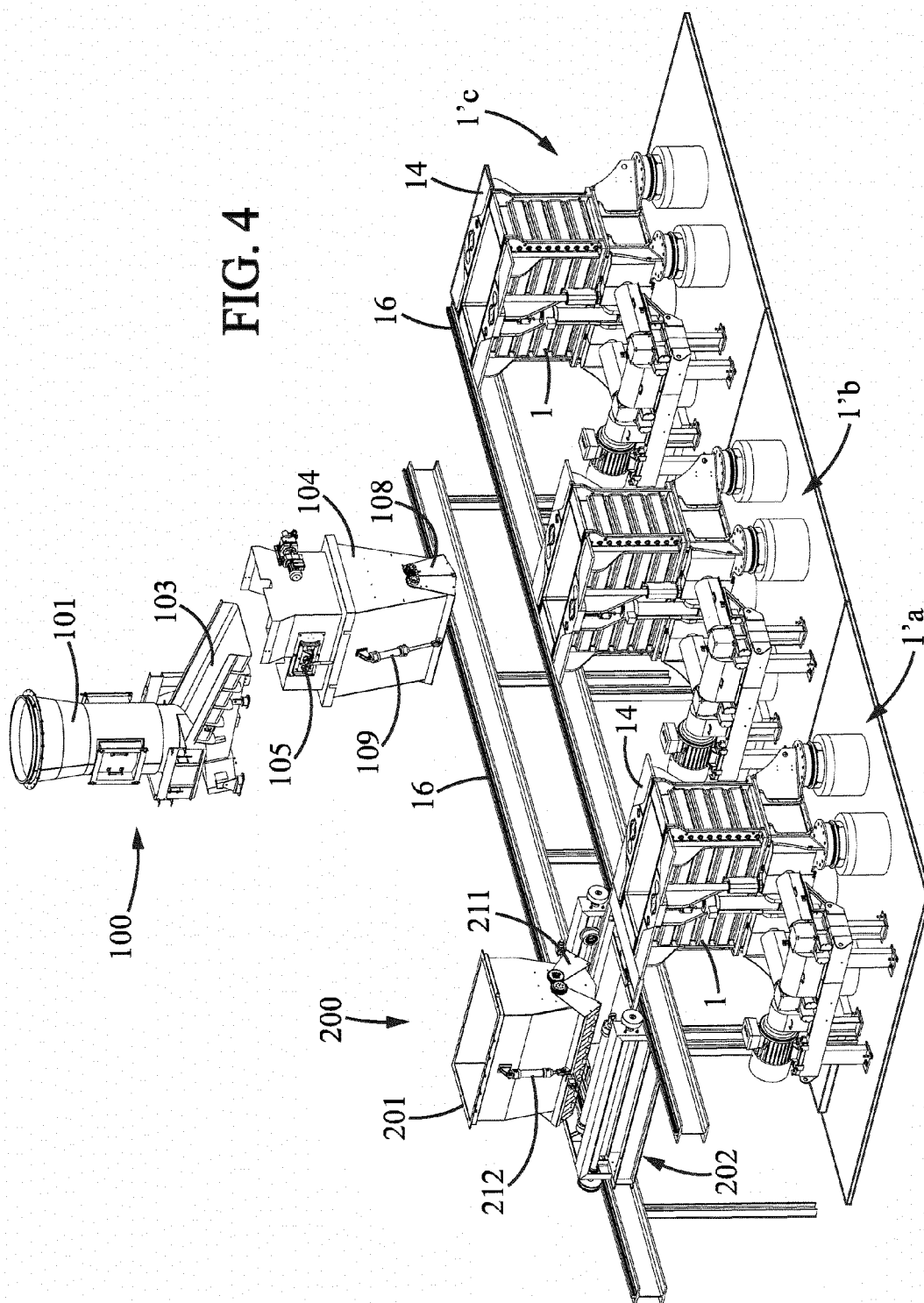


FIG. 2





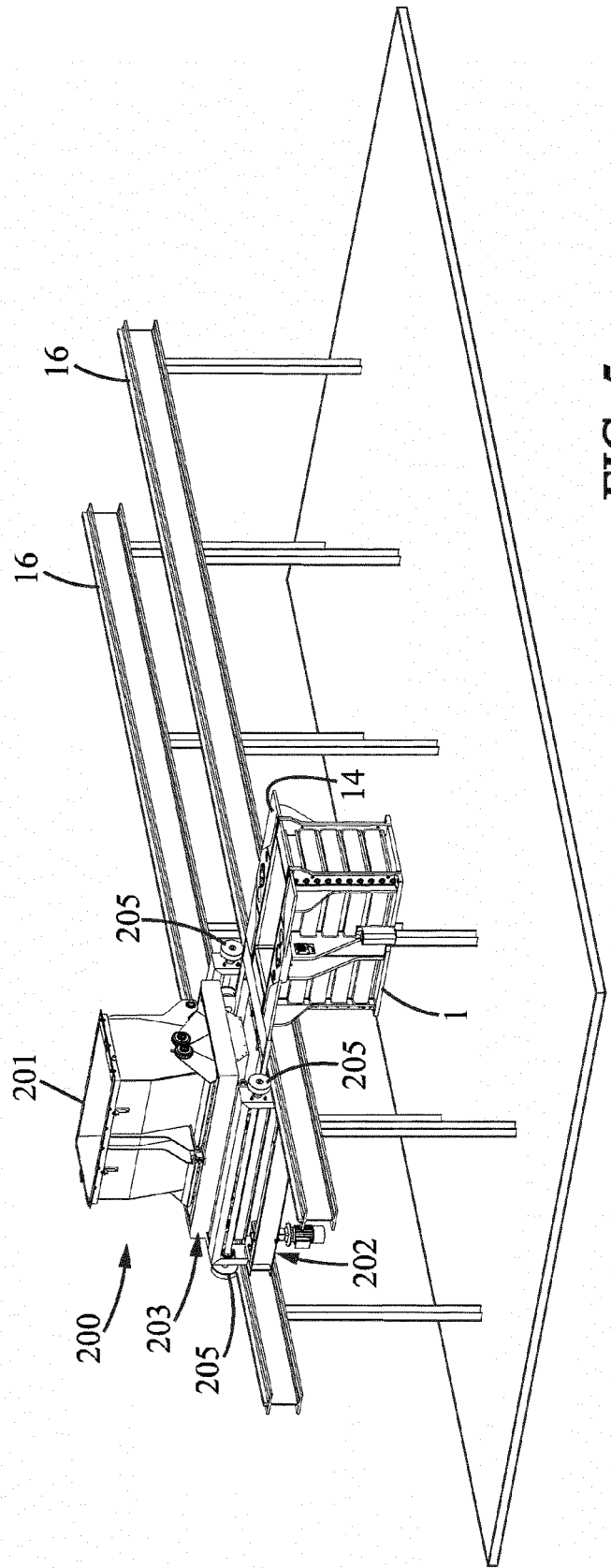


FIG. 5

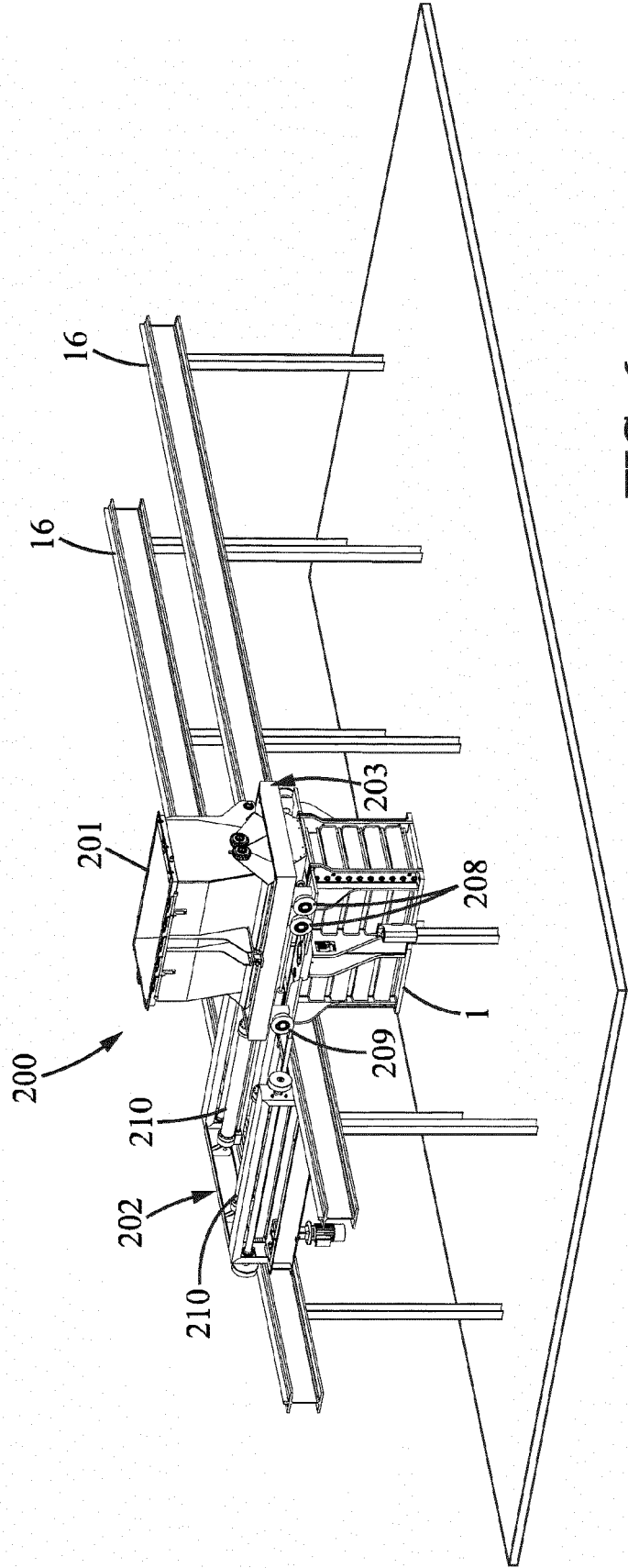
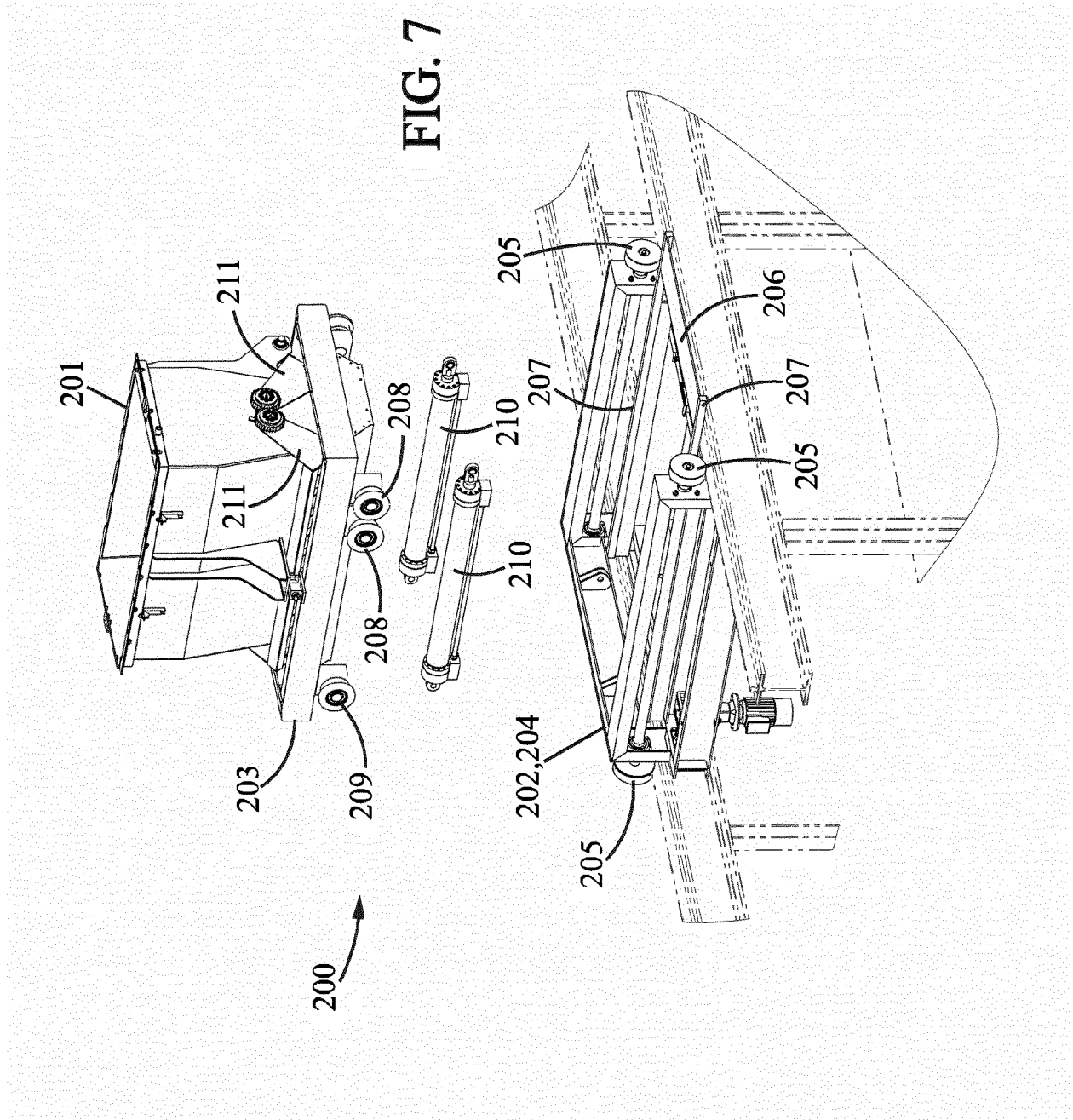


FIG. 6





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 18 5645

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 2 425 923 A1 (CLAINCHE PROSPER LE [FR]) 14 décembre 1979 (1979-12-14) * le document en entier *	1,7	INV. B28B13/02 B28B1/093
A	ES 2 229 861 A1 (PREPAN S L [ES]) 16 avril 2005 (2005-04-16) * le document en entier *	1,7	
A	EP 1 762 354 A2 (ELEMATIC OY AB [FI]) 14 mars 2007 (2007-03-14) * le document en entier *	1,7	
A	EP 1 930 142 A2 (SFH MASCHINEN UND ANLAGENSERVI [DE]) 11 juin 2008 (2008-06-11) * alinéas [0015], [0023], [0026]; figure 8 *	1,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B28B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		25 novembre 2013	Petrucci, Luigi
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			

1

EPO FORM 1503 03-82 (P04C02)

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

EP 13 18 5645

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.

25-11-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2425923 A1	14-12-1979	AUCUN	
ES 2229861 A1	16-04-2005	AUCUN	
EP 1762354 A2	14-03-2007	EP 1762354 A2 FI 20050906 A US 2007057408 A1	14-03-2007 13-03-2007 15-03-2007
EP 1930142 A2	11-06-2008	DE 102006057039 A1 EP 1930142 A2	03-07-2008 11-06-2008

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 3767351 A [0004]