



(11)

EP 3 552 788 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
16.10.2019 Bulletin 2019/42

(51) Int Cl.:
B28C 5/08 (2006.01) **B01F 7/30 (2006.01)**
B28C 5/16 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19165308.8**

(22) Date de dépôt: **26.03.2019**

(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:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **AALBORG NIELSEN, Jens**
7000 FREDERICIA (DK)
• **BRUNQUET, Eric**
62840 FLEURBAIX (FR)

(74) Mandataire: **Bureau Duthoit Legros Associés**
31 rue des Poissonceaux
CS 40009
59044 Lille Cedex (FR)

(30) Priorité: **09.04.2018 FR 1853058**

(71) Demandeur: **Skako Concrete**
59810 Lesquin (FR)

(54) **APPAREIL DE MALAXAGE POUR MATERIAUX HUMIDES OU SECS, NOTAMMENT DE COMPOSANTS POUR LA FABRICATION DE BETON**

(57) Appareil de malaxage (1) de matériaux humides ou secs, comprenant :

- une cuve (2) fixe cylindrique d'axe (A),
 - un premier train de malaxage (3) comprenant un arbre d'entraînement (31), muni d'un pignon (32),
 - au moins un deuxième train de malaxage (4) comprenant un arbre d'entraînement (41), muni d'un pignon (42),
 - un plateau rotatif (5), entraîné en rotation autour de l'axe (A) de la cuve (2), recevant l'arbre d'entraînement (31, 41) de chacun du premier (3) et du au moins un deuxième (4) train de malaxage,
- ledit appareil de malaxage comportant en outre :
- une première couronne circulaire dentée (6) fixe, et
 - une deuxième couronne circulaire (7) dentée fixe,
- le pignon (33) du premier train de malaxage (3) venant engrener avec la première couronne (6), et le pignon (43) du au moins un deuxième train de malaxage (4) venant engrener avec la deuxième couronne (7).

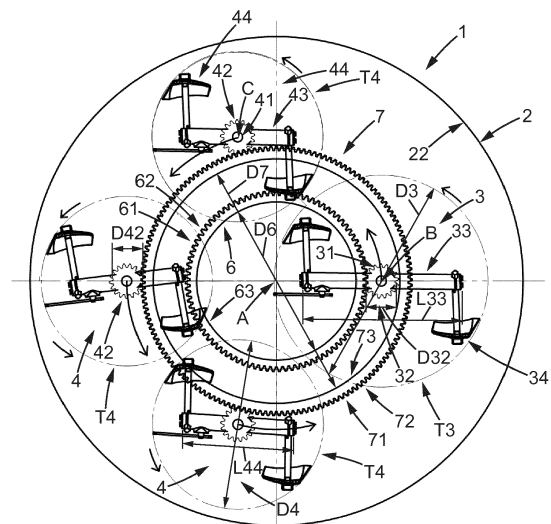


FIG. 2

Description

[0001] La présente invention concerne un appareil de malaxage de matériaux humides ou secs, notamment de composants pour la fabrication de béton.

[0002] Le domaine de l'invention est celui des appareils de malaxage de matériaux humides ou secs, et notamment des différents composants employés lors de la fabrication du béton, et plus particulièrement sur les sites de fabrication du béton, connus sous le nom d'usines à béton.

[0003] De façon bien connue, un tel appareil comporte généralement une cuve, dont la taille peut aller jusqu'à plusieurs m³. Ladite cuve reçoit les différents matériaux à malaxer, comme par exemple les différents composants du béton, comme le ciment, l'eau, le sable, les granulats et différents adjuvants, lesquels sont mélangés et malaxés de sorte à former un mélange pâteux homogène qui peut ensuite être employé sur tout type de chantier.

[0004] Des pales de malaxage entraînées en rotation par rapport à la cuve sont employées afin de réaliser le mélange et le malaxage des matériaux bruts du béton.

[0005] L'invention concerne plus particulièrement le domaine des malaxeurs à cuve fixe et à train épicycloïdal pour lesquels les pales de malaxage sont entraînées suivant des trajectoires épicycloïdales. Ainsi, on connaît par exemple du document FR2 527 939 A un appareil de malaxage à cuve fixe comprenant une cuve fixe dans laquelle sont introduits les différents composants à malaxer, un train de malaxage comprenant des pales entraînées dans un mouvement épicycloïdal par un organe moteur. Le dispositif d'entraînement du train de malaxage comprend un organe moteur, fixe, entraînant un plateau rotatif via une couronne solidaire du diamètre externe du plateau. Le plateau rotatif sert de support au train de malaxage, ledit train de malaxage étant articulé en rotation sur le plateau. Le train de malaxage présente, sur son arbre d'entraînement, un pignon récepteur qui vient s'engrener autour d'une couronne fixe afin d'être mis en rotation par rapport au plateau rotatif.

[0006] De manière notable, le plateau rotatif et la couronne fixe sont coaxiaux et laissent en leur centre un large dégagement central. Un conduit d'alimentation central, fixe, traverse ce dégagement central et autorise un large accès au centre de la cuve, permettant en particulier le chargement des matières.

[0007] Un train de malaxage comporte généralement au moins un bras, au niveau de chaque extrémité duquel est fixée une pale, ledit bras s'étendant perpendiculairement à l'arbre d'entraînement du train de malaxage, et de manière classique centré sur ledit arbre d'entraînement.

[0008] De façon bien connue, et en particulier pour des cuves de large capacité et de diamètre important, on peut prévoir d'employer une pluralité de trains de malaxage afin de couvrir l'intégralité du volume de la cuve, de sorte à effectuer simultanément le malaxage de l'ensemble des matériaux se trouvant dans la cuve et assurer leur

mélange homogène. Selon l'état de la technique connu, les arbres d'entraînement des différents trains de malaxage sont prévus pour être mis en rotation par une même couronne d'entraînement, et classiquement par l'intermédiaire de pignons identiques. De ce fait, ces différents arbres d'entraînement auront des vitesses angulaires d'entraînement par rapport à la cuve identique, la vitesse angulaire de rotation de chaque train de malaxage par rapport à son arbre d'entraînement dépendant du rapport entre le nombre de dents de son pignon récepteur et celui de la roue fixe.

[0009] De plus, les pales de malaxage, fixées aux deux extrémités du bras de chaque train de malaxage, vont avoir une vitesse linéaire, qui va varier en continu, ce qui permet d'effectuer le malaxage par étirement différentiel du mélange des différents matériaux. De manière classique, les trains de malaxage sont entraînés en rotation autour de leur axe, dans le même sens de rotation que le plateau tournant, ce qui permet de maximiser la vitesse linéaire maximale de ladite pale.

[0010] Cependant, la vitesse linéaire de chaque pale doit être telle qu'elle ne dépasse pas une certaine valeur, pour ne pas entraîner une dégradation de l'efficacité du mélange, par ségrégation et projection, ainsi qu'une usure accélérée, et qu'elle ne soit pas inférieure à une certaine valeur, ce qui nuirait également à son efficacité.

[0011] Par ailleurs, la dimension des bras supportant les pales de malaxage doit être telle qu'au moins les pales d'un train de malaxage passent par le centre de la cuve et par la zone périphérique de la cuve, laquelle reçoit la majorité du mélange, sans que les pales des différents trains de malaxage ne viennent à entrer en collision, lors du fonctionnement dudit appareil de malaxage. A cet effet, il peut être prévu des trains de malaxage avec des bras de longueurs différentes.

[0012] Dans le cas de cuves de grands volumes (par exemple de volume supérieur ou égal à 3 m³), il est préférable d'employer au moins trois trains de malaxage pour s'assurer que l'ensemble des matériaux présents dans la cuve soient malaxés simultanément, de sorte à obtenir un mélange homogène.

[0013] On connaît ainsi du document WO 9 511 120 A, un malaxeur pour béton comprenant une cuve et trois trains de malaxage.

[0014] Un tel malaxeur 1', selon cette conception antérieure, est représenté schématiquement sur la figure 1 de la présente demande.

[0015] Afin de pouvoir couvrir l'intégralité du volume de la cuve 2' simultanément par les différents trains de malaxage 3', 4', il est prévu dans un tel malaxeur 1' qu'un seul train de malaxage 3' ait ses pales 34' passant par le centre A' de la cuve 2' et que les autres trains de malaxage 4' aient leur pales 44' passant au niveau de la périphérie 21' de la cuve 2'.

[0016] De ce fait, afin que les pales 34', 44' des différents trains de malaxage 3', 4' ne viennent pas entrer en collision au cours du fonctionnement de l'appareil de malaxage 1', il est également prévu que l'arbre d'entraîne-

ment 41' des trains de malaxage 4' ayant des pales 34', 44' ne passant pas par le centre A' de la cuve 2' soit déporté par rapport à la couronne circulaire 6' sur laquelle le pignon d'entraînement 32' monté sur l'arbre d'entraînement 31' du train de malaxage 3' dont les pales 34' passent par le centre A' de cuve 2'.

[0017] A cet effet, et afin de garantir que les trains de malaxage 3', 4' soient entraînés en rotation dans le même sens, deux pignons 45', 46' sont intercalés entre ladite couronne circulaire 6' et ledit pignon d'entraînement 42' des trains de malaxage 4' déportés, ne passant pas par le centre A' de la cuve 2'.

[0018] De ce fait, les pales 44 des trains de malaxage 4' déportés parcourent une trajectoire circulaire T4' de diamètre D4', inférieur au diamètre D3' de la trajectoire circulaire T3' parcourue par les pales 34 du premier train de malaxage 3. Cependant, les vitesses angulaires d'entraînement des différents trains de malaxage 3', 4' demeurent identiques si leurs pignons d'entraînement 32', 42' le sont, ce qui est le cas dans le dispositif décrit dans le document WO 9 511 120 A.

[0019] Par exemple, sur l'exemple de réalisation de la figure 1, les dimensions sont les suivantes :

- Le diamètre D6' de la couronne circulaire 6' est de 1262 mm,
- Le diamètre des pignons d'entraînement 32', 42' est de 250 mm
- Le diamètre D3' de la trajectoire circulaire T3' est de 1620 mm,
- Le diamètre D4' de la trajectoire circulaire T4' est de 1340 mm.

[0020] Ainsi, la vitesse linéaire maximale des pales 34 du premier train de malaxage 3 est de 3,71 m/s, tandis que la vitesse linéaire maximale des pales 44 de chacun des deuxièmes trains de malaxage 4 est de 3,59 m/s.

[0021] La vitesse linéaire maximale moyenne des pales est par ailleurs de 3,63 m/s.

[0022] Or, selon les constatations de l'inventeur, il est souhaitable d'obtenir que les vitesses linéaires restent importantes pour les pales des différents trains de malaxage, afin d'obtenir un mélange homogène des différents matériaux, par étirement différentiel. Il faudrait pour cela que la vitesse angulaire d'entraînement des trains de malaxage ayant les bras les plus courts soit supérieure à celle des trains de malaxage ayant les bras les plus longs pour compenser la différence de diamètre des trajectoires parcourues par les pales des différents trains de malaxage.

[0023] Selon les constatations de l'inventeur, il faudrait donc envisager d'employer un pignon avec un nombre de dents et un diamètre augmenté pour le train de malaxage ayant le bras le plus long, car le pignon du train de malaxage ayant le bras le plus court est le train de

malaxage déporté, et est généralement déjà de dimensions minimales, notamment en termes de résistance mécanique et de couple transmissible. Le positionnement sur le plateau rotatif des arbres d'entraînement entraînant les trains de malaxage en rotation autour de l'axe de la cuve, restant identique, il faudra de ce fait prévoir une couronne circulaire de diamètre réduit.

[0024] Cela risque ainsi de complexifier la conception d'un tel appareil de malaxage.

[0025] En outre, ladite couronne étant prévue pour être éventuellement disposée autour d'un conduit d'alimentation de la cuve, il faudra prévoir de diminuer également le diamètre dudit conduit, ce qui peut s'avérer problématique pour assurer l'alimentation de la cuve de façon optimale.

[0026] Pour ces raisons et selon les constatations de l'inventeur, la vitesse linéaire maximale des pales des trains de malaxage en position déportée (à bras court) est limitée par cette conception. Une telle limitation affecte les performances générales de malaxage, en particulier lorsque les trains de malaxage en position déportée sont en nombre (i.e deux, trois) et que leur action de malaxage devient ainsi prépondérante.

[0027] L'invention propose de pallier à ces inconvénients en fournissant un appareil de malaxage de matériaux humides ou secs, notamment de composants pour la fabrication de béton permettant d'assurer un mélange homogène des matériaux, de conception simple et de coût de revient réduit, et notamment dans le cas où ledit appareil de malaxage est prévu pour mélanger une quantité importante de matériaux.

[0028] L'invention permet également d'employer un conduit d'alimentation centré sur l'axe de la cuve fixe, de dimensions telles à permettre une alimentation optimale de ladite cuve.

[0029] D'autres buts et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, qui n'est donnée qu'à titre indicatif.

[0030] Ainsi l'invention concerne un appareil de malaxage de matériaux humides ou secs, notamment de composants pour la fabrication de béton, comprenant :

- une cuve fixe de forme cylindrique d'axe A,
- un premier train de malaxage comprenant un arbre d'entraînement d'axe B, muni d'un pignon fixé centré sur l'axe B de l'arbre d'entraînement, et au moins une pale de malaxage, ladite pale parcourant autour de l'axe B de l'arbre d'entraînement une trajectoire circulaire de diamètre D3,
- au moins un deuxième train de malaxage comprenant un arbre d'entraînement d'axe C, muni d'un pignon fixé centré sur l'axe C de l'arbre d'entraînement, et au moins une pale de malaxage, ladite pale parcourant autour de l'axe C de l'arbre d'entraînement une trajectoire circulaire de de diamètre D4,

- un plateau rotatif centré sur l'axe A de la cuve, entraîné en rotation autour de l'axe A de la cuve, le plateau rotatif recevant l'arbre d'entraînement de chacun du premier et du au moins un deuxième train de malaxage.

[0031] Selon l'invention, ledit appareil de malaxage comporte en outre :

- une première couronne circulaire dentée de diamètre D6, centrée sur l'axe A de la cuve et immobile par rapport à la cuve, et
- une deuxième couronne circulaire dentée de diamètre D7, centrée sur l'axe A de la cuve et immobile par rapport à la cuve,

telles que le diamètre D7 est strictement supérieur au diamètre D6.

[0032] Selon l'invention, le pignon fixé sur l'arbre d'entraînement du premier train de malaxage vient engrener avec la première couronne circulaire, et le pignon fixé sur l'arbre d'entraînement du au moins un deuxième train de malaxage vient engrener avec la deuxième couronne circulaire.

[0033] Selon des caractéristiques optionnelles prises seules ou en combinaison :

- l'appareil de malaxage comprend un conduit d'alimentation disposé au-dessus de la cuve, centré sur l'axe a de la cuve,
- le premier train de malaxage comporte un bras de longueur L33, disposé perpendiculairement à l'arbre d'entraînement, centré sur ledit arbre d'entraînement, deux pales étant fixées au niveau de chaque extrémité du bras et le deuxième train de malaxage comporte un bras de longueur L43, disposé perpendiculairement à l'arbre d'entraînement, centré sur ledit arbre d'entraînement, deux pales étant fixées au niveau de chaque extrémité du bras,
- le diamètre D3 de la trajectoire parcourue par la au moins une pale du premier train de malaxage est tel que ladite au moins une pale passe par l'axe A de la cuve,
- le diamètre D4 de la trajectoire parcourue par la au moins une pale du premier train de malaxage est tel que ladite au moins une pale passe à proximité de la périphérie de la cuve,
- la longueur L33 du bras du premier train de malaxage est telle que les pales montées au niveau de chacune de ses extrémités vont parcourir une trajectoire passant par l'axe A de la cuve,
- la longueur L43 du bras de chacun du au moins un

deuxième train de malaxage est telle que les pales montées au niveau de chacune de ses extrémités vont parcourir une trajectoire passant à proximité de la périphérie de la cuve,

- le diamètre D4 de la trajectoire parcourue par la au moins une pale du au moins un deuxième train de malaxage est strictement inférieur au diamètre D3 de la trajectoire parcourue par la au moins une pale du premier train de malaxage, et la différence entre le diamètre D3 et le diamètre D4 est supérieure ou égale à la différence entre le diamètre D6 de la première couronne et le diamètre D7 de la deuxième couronne, les arbres d'entraînement du premier et du au moins un deuxième train de malaxage étant disposés sur le plateau rotatif de sorte que les pales de chacun des trains de malaxage n'entrent pas en collision au cours de la rotation des trains de malaxage,
- la première couronne comporte des dentures sur sa périphérie extérieure ou sur sa périphérie intérieure, sur lesquelles vient engrener le pignon du premier train de malaxage,
- la deuxième couronne comporte des dentures sur sa périphérie extérieure ou sur sa périphérie intérieure, sur lesquelles vient engrener le pignon du au moins un deuxième train de malaxage,
- le volume de la cuve est supérieur ou égale à 3 m³,
- l'appareil de malaxage comprend au moins deux deuxième trains de malaxage.

[0034] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante accompagnée des figures en annexe, parmi lesquelles :

- La figure 1 est une vue de dessus d'un appareil de malaxage de l'état de la technique,
- La figure 2 est une vue de dessus d'un appareil de malaxage conforme à un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 3 est une vue en perspective en coupe d'un appareil de malaxage conforme à un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 4 est une vue de détail en coupe d'un appareil de malaxage conforme à un autre mode de réalisation de l'invention.

[0035] Dans toute la suite de la description, on considérera l'appareil de malaxage 1 en position normale de fonctionnement, c'est-à-dire posé sur le sol. Les références spatiales, telles que « au-dessus », « en-dessous »,

sont considérées dans une telle position, sauf si précise.

[0036] L'invention concerne un appareil de malaxage 1 de matériaux humides ou secs, notamment de composants pour la fabrication de béton, comprenant :

- une cuve 2 fixe de forme cylindrique d'axe A,
- un premier train de malaxage 3 comprenant un arbre d'entraînement 31 d'axe B, muni d'un pignon 32 fixé centré sur l'axe B de l'arbre d'entraînement 31, et au moins une pale 34 de malaxage, ladite pale 34 parcourant autour de l'axe B de l'arbre d'entraînement 31 une trajectoire T3 circulaire de diamètre D3,
- au moins un deuxième train de malaxage 4 comprenant un arbre d'entraînement 41 d'axe C, muni d'un pignon 42 fixé centré sur l'axe C de l'arbre d'entraînement 41, et au moins une pale 44 de malaxage, ladite pale 44 parcourant autour de l'axe C de l'arbre d'entraînement 41 une trajectoire T4 circulaire de diamètre D4,
- un plateau rotatif 5 centré sur l'axe A de la cuve 2, entraîné en rotation autour de l'axe A de la cuve 2, le plateau rotatif 5 recevant l'arbre d'entraînement 31, 41 de chacun du premier 3 et du au moins un deuxième 4 train de malaxage.

[0037] Selon l'invention, ledit appareil de malaxage comporte en outre :

- une première couronne 6 circulaire dentée de diamètre D6, centrée sur l'axe A de la cuve 2 et immobile par rapport à la cuve 2, et
- une deuxième couronne 7 circulaire dentée de diamètre D7, centrée sur l'axe A de la cuve 2 et immobile par rapport à la cuve 2,

lesdites couronnes 6, 7 étant telles que le diamètre D7 est strictement supérieur au diamètre D6.

[0038] Selon l'invention, le pignon fixé 32 sur l'arbre d'entraînement 31 du premier train de malaxage 3 venant engrener avec la première couronne circulaire 6, et le pignon 42 fixé sur l'arbre d'entraînement 41 du au moins un deuxième train de malaxage 4 venant engrener avec la deuxième couronne circulaire 7.

[0039] Ainsi, grâce à cette disposition avantageuse de l'invention, le au moins un deuxième train de malaxage 4 peut se trouver dans une position déportée par rapport au premier train de malaxage 3, sans employer de pignons intermédiaires, ce qui simplifie la conception dudit appareil de malaxage 1 et réduit son coût de revient.

[0040] De plus, dans le cas où les pignons 32, 42 de chacun des trains de malaxage 3, 4 sont identiques, la vitesse angulaire d'entraînement de l'arbre d'entraînement 41 du au moins un deuxième train de malaxage 4 sera supérieure à la vitesse angulaire d'entraînement de

l'arbre d'entraînement 31 du premier train de malaxage 3, alors que leurs pignons respectifs 32, 42 peuvent demeurer identiques.

[0041] De ce fait, les vitesses linéaires au niveau de chacune de la au moins une pale 34, 44 de chacun des trains de malaxage 3, 4 sont telles que le malaxage des matériaux est optimal de sorte à obtenir un béton homogène. Notamment, selon le diamètre D3, D4 de la trajectoire circulaire T3, T4 parcourue par le premier 3 et le au moins un deuxième train de malaxage 4, les vitesses linéaires maximales des pales 34, 44 peuvent être sensiblement identiques, ou voisines, ce qui permet un mélange optimal des matériaux se trouvant dans la cuve 2.

[0042] Dans le cas où il est prévu une pluralité de deuxième trains de malaxage 4, par exemple trois, comme sur l'exemple de réalisation de la figure 2, notamment pour une cuve 2 de grandes dimensions i.e. supérieure à 3 m³, la vitesse linéaire maximale de la au moins une pale 44 de chaque deuxième train de malaxage 4 peut être supérieure à la vitesse linéaire maximale de la au moins une pale du premier train de malaxage 3, ce qui est particulièrement avantageux, en ce que l'action de malaxage desdits deuxième trains de malaxage est prépondérante.

[0043] Par exemple :

- le diamètre D6 peut être de 1416 mm,
- le diamètre D7 peut être de 2130 mm,
- le diamètre D3 de la trajectoire circulaire T3 parcourue par les pales 34 du premier train de malaxage 3 peut être de 1360 mm,
- le diamètre D4 de la trajectoire circulaire T4 parcourue par les pales 44 du au moins un deuxième train de malaxage 4 peut être de 1700 mm,
- Le diamètre du pignon 32 du premier train est de 250mm,
- Le diamètre du pignon 42 du deuxième train est de 278mm.

[0044] Avec de telles dimensions, la vitesse linéaire maximale de chacune des pales 44 des deuxième trains de malaxage vaut environs 3,8 m/s tandis que la vitesse linéaire maximale des pales 34 du premier train de malaxage 3 vaut environs 3,5 m/s.

[0045] La vitesse linéaire maximale moyenne est alors de 3,72 m/s.

[0046] De façon classique et comme visible sur l'exemple de réalisation de la figure 3, le plateau rotatif 5 est entraîné en rotation par l'intermédiaire d'une pluralité de motoréducteurs 51, répartis de façon régulière autour du plateau rotatif, comprenant par exemple chacun un pignon 52 monté sur leur arbre d'entraînement, ledit pignon 52 venant engrener avec une couronne dentée circulaire

53 fixée au plateau rotatif 5.

[0047] Alternativement, sans sortir du cadre de la présente invention, tout ou partie des pales 34, 44 des trains de malaxage 3, 4 peuvent être remplacées par d'autres éléments rotatifs intervenant dans le malaxage du béton, comme par exemple une hélice à béton ou encore un outil rapide à effet dispersif 48, connu également sous le nom de Wirbler en langue anglaise ou de Wirbel en langue allemande.

[0048] Comme visible sur l'exemple de réalisation de la figure 4, un tel outil rapide à effet dispersif 48 peut avantageusement être positionné au niveau d'un deuxième train de malaxage 4, dimensionné de sorte à se retrouver propulsé à une vitesse linéaire comprise entre 5 et 10 m/s, selon la taille des particules présentes dans la cuve 2 et la viscosité des matériaux. Un tel outil à effet dispersif 48 a un effet de broyage par choc sur les matériaux présents dans la cuve 2, qui combiné à l'étirement différentiel effectué par les pales 34, 44 des trains de malaxage 3, 4, permet d'optimiser le mélange des matériaux dans la cuve 2.

[0049] La disposition de cet outil rapide à effet dispersif 48 au niveau d'un deuxième train de malaxage 4 dont le pignon 42 vient engrener avec la deuxième couronne circulaire 7 permet avantageusement d'agir sur les particules des matériaux dans la cuve 2 à proximité de la périphérie 22 de ladite cuve 2, qui vont se retrouver coincés contre la périphérie 22 de la cuve 2 par un tel outil rapide à effet dispersif 48, lequel peut ainsi briser les nodules de particules fines de matériaux.

[0050] Selon un mode de réalisation, l'appareil de malaxage 1 comprend un conduit d'alimentation 21 disposé au-dessus de la cuve 2, centré sur l'axe A de la cuve 2.

[0051] Grâce à cette disposition avantageuse de l'invention, il est possible d'alimenter la cuve fixe 2 par au-dessus, ce qui permet notamment d'alimenter ledit appareil de malaxage 1 en fonctionnement, c'est-à-dire, lorsque les trains de malaxage 3, 4 sont entraînés en rotation pour effectuer le malaxage des matériaux dans la cuve fixe 2.

[0052] Avantageusement, la première couronne 6 et la deuxième couronne 7 sont positionnées autour du conduit d'alimentation 21 et leur diamètre respectif D6, D7 est strictement supérieur au diamètre D21 dudit conduit d'alimentation 21, de sorte à ne pas venir obstruer le passage à travers le conduit d'alimentation 21, lequel peut ainsi conserver une dimension telle à permettre une alimentation optimale de ladite cuve fixe 2.

[0053] Avantageusement, afin également de ne pas obstruer le passage à travers le conduit d'alimentation 21, le plateau rotatif 5, peut comporter un perçage central 51, de diamètre strictement supérieur au diamètre D21 du conduit d'alimentation.

[0054] Selon un mode de réalisation, le premier train de malaxage 3 comporte un bras 33 de longueur L33, disposé perpendiculairement à l'arbre d'entraînement 32, centré sur ledit arbre d'entraînement 32, deux pales 34 étant fixées au niveau de chaque extrémité du bras

33 et le deuxième train de malaxage 4 comporte un bras 43 de longueur L43, disposé perpendiculairement à l'arbre d'entraînement 42, centré sur ledit arbre d'entraînement 42, deux pales 44 étant fixées au niveau de chaque extrémité du bras 43.

[0055] Avantageusement, comme visible sur l'exemple de réalisation de la figure 3, les pales 34, 44 sont reliées aux bras 33, 43 des trains de malaxage 3, 4 par l'intermédiaire de tiges de liaison 37, 47.

[0056] Selon un mode de réalisation, la longueur L33 du bras 33 du premier train de malaxage 3 est strictement supérieure à la longueur L43 du bras 43 du au moins un deuxième train de malaxage 4.

[0057] En effet, le au moins un deuxième train de malaxage 4 engrenant sur la deuxième couronne 7 de plus grand diamètre, celui-ci va se trouver plus proche de la périphérie 22 de la cuve fixe 2. Ainsi, la longueur de son bras 43 doit être réduite par rapport à celle du bras 33 du premier train de malaxage 3, afin que ses pales 34 n'entrent pas en collision avec la périphérie 22 de ladite cuve 2.

[0058] Selon un mode de réalisation, le diamètre D3 de la trajectoire T3 parcourue par la au moins une pale 34 du premier train de malaxage 3 est tel que ladite au moins une pale 34 passe par l'axe A de la cuve 2.

[0059] Selon un mode de réalisation, le diamètre D4 de la trajectoire T4 parcourue par la au moins une pale 44 du au moins un deuxième train de malaxage 4 est tel que ladite au moins une pale 44 passe à proximité de la périphérie 22 de la cuve 2.

[0060] Ainsi, comme visible sur l'exemple de réalisation de la figure 2, l'ensemble de la surface du fond de la cuve fixe 2 sera balayé par les pales 34, 44 du premier 3 ou du au moins un deuxième 4 train de malaxage, ce qui garantit un mélange homogène des matériaux dans la cuve 2 lors du fonctionnement de l'appareil de malaxage 1.

[0061] Selon un mode de réalisation, le diamètre D4 de la trajectoire T4 parcourue par la au moins une pale 44 du au moins un deuxième train de malaxage 4 est strictement inférieur au diamètre D3 de la trajectoire T3 parcourue par la au moins une pale 34 du premier train de malaxage 3.

[0062] Le différence entre le diamètre D3 et le diamètre D4 peut être supérieure ou égale à la différence entre le diamètre D6 de la première couronne 6 et le diamètre D7 de la deuxième couronne 7. Les arbres d'entraînement 31 du premier 3 et du au moins un deuxième 4 train de malaxage étant disposés sur le plateau rotatif 5 de sorte que les pales 34, 44 de chacun des trains de malaxage 3, 4 n'entrent pas en collision au cours de la rotation des trains de malaxage 3, 4.

[0063] Ainsi, comme visible sur l'exemple de réalisation de la figure 2, l'ensemble de la surface du fond de la cuve fixe 2 sera balayé par les pales 34, 44 du premier 3 ou du au moins un deuxième 4 train de malaxage lors du fonctionnement de l'appareil de malaxage 1, ce qui permet que l'ensemble des matériaux présents dans la

cuve 2 soient malaxés simultanément. On garantit un mélange homogène des matériaux, sans que les pales 34, 44 du premier et du au moins un deuxième train de malaxage 3, 4 n'entrent en collision les unes avec les autres au cours de leurs parcours respectifs dans la cuve fixe 2.

[0064] Selon un mode de réalisation, la première couronne 6 comporte des dentures 61 sur sa périphérie extérieure 62 ou sur sa périphérie intérieure 63, sur lesquelles vient engrener le pignon 32 du premier train de malaxage 3.

[0065] Selon un mode de réalisation, la deuxième couronne 7 comporte des dentures 71 sur sa périphérie extérieure 72 ou sur sa périphérie intérieure 73, sur lesquelles vient engrener le pignon 42 du au moins un deuxième train de malaxage 4.

[0066] Selon un mode de réalisation, le volume de la cuve 2 est supérieur ou égale à 3 m³.

[0067] En effet, l'appareil de malaxage 1 selon l'invention convient particulièrement pour assurer le mélange d'une quantité importante de matériaux, en ce qu'il permet de prévoir une pluralité de trains de malaxage 3, 4, et notamment de deuxièmes trains de malaxage 4, afin que l'ensemble des matériaux se trouvant dans la cuve fixe 2 soient malaxés simultanément, ce qui permet d'obtenir un mélange homogène.

[0068] Selon un mode de réalisation, ledit appareil de malaxage 1 comprend au moins deux deuxièmes trains de malaxage 4.

[0069] Avantagusement, et comme visible sur l'exemple de réalisation de la figure 2, l'appareil de malaxe 1 comporte ainsi au moins trois trains de malaxage 3, 4, lesquels sont répartis sensiblement régulièrement autour de l'axe A de la cuve 2, de telle sorte que l'ensemble des matériaux se trouvant dans la cuve 2 soient malaxés simultanément, lors du fonctionnement dudit appareil de malaxage 1.

[0070] Lorsque la cuve 2 est particulièrement volumineuse, par exemple de volume supérieur à 4 m³, il peut par exemple être prévu un premier train de malaxage 3 et au moins quatre deuxième trains de malaxage 4. De ce fait, afin que l'ensemble des matériaux se trouvant dans la cuve fixe 2 soient malaxés simultanément, lors du fonctionnement dudit appareil de malaxage 1, il peut être avantagusement prévu une troisième couronne circulaire dentée (non représentée sur les figures) avec un diamètre strictement supérieur au diamètre D6 de la première couronne 6 et au diamètre D7 de la deuxième couronne 7, sur laquelle vient engrener au moins un pignon d'un deuxième train de malaxage 4.

[0071] Les différents trains de malaxage sont dimensionnés de telle sorte que leurs pales n'entrent pas en collision au cours du fonctionnement de l'appareil de malaxage 1.

[0072] Naturellement, d'autres modes de réalisation auraient pu être envisagés par l'Homme du métier sans pour autant sortir du cadre de l'invention définie par les revendications ci-après.

NOMENCLATURE

Appareil de malaxage selon l'état de la technique (figure 1)

[0073]

- 1'. Appareil de malaxage
- 2'. Cuve
- A'. Axe
- 3'. Premier train de malaxage
- T3'. Trajectoire
- D3'. Diamètre
- B'. Axe
- 31'. Arbre d'entraînement
- 32'. Pignon
- 33'. Bras
- 34'. Pale
- 4'. Deuxième train de malaxage
- T4'. Trajectoire
- D4'. Diamètre
- C'. Axe
- 41'. Arbre d'entraînement
- 42'. Pignon
- 43'. Bras
- 44'. Pale
- 45', 46'. Pignon intermédiaire
- 6'. Couronne
- D6'. Diamètre

Appareil de malaxage selon l'invention (figures 2 et 3)

[0074]

- 1. Appareil de malaxage
- 2. Cuve fixe
- A. Axe
- 21. Conduit d'alimentation
- 22. Périphérie
- 3. Premier train de malaxage
- B. Axe
- T3. Trajectoire
- D3. Diamètre
- 31. Arbre d'entraînement
- 32. Pignon
- 33. Bras
- L33. Longueur du bras
- 34. Pale
- 37. Tige de liaison
- 4. Deuxième train de malaxage
- T4. Trajectoire
- D4. Diamètre
- C. Axe
- 41. Arbre d'entraînement
- 42. Pignon
- 43. Bras
- L43. Longueur du bras
- 44. Pale

47. Tige de liaison
 48. Outil rapide à effet dispersif
 5. Plateau rotatif
 51. Motoréducteur
 52. Pignon
 53. Couronne circulaire dentée
 6. Première couronne
 D6. Diamètre
 61. Dentures
 62. Périphérie extérieure
 63. Périphérie intérieure
 7. Deuxième couronne
 D7. Diamètre
 71. Dentures
 72. Périphérie extérieure
 73. Périphérie intérieure

Revendications

1. Appareil de malaxage (1) de matériaux humides ou secs, notamment de composants pour la fabrication de béton, comprenant :

- une cuve (2) fixe de forme cylindrique d'axe (A)
- un premier train de malaxage (3) comprenant un arbre d'entraînement (31) d'axe (B), muni d'un pignon (32) fixé centré sur l'axe (B) de l'arbre d'entraînement (32), et au moins une pale (34) de malaxage, ladite pale (34) parcourant autour de l'axe (B) de l'arbre d'entraînement (31) une trajectoire (T3) circulaire de diamètre (D3),
- au moins un deuxième train de malaxage (4) comprenant un arbre d'entraînement (41) d'axe (C), muni d'un pignon (42) fixé centré sur l'axe (C) de l'arbre d'entraînement (41), et au moins une pale (44) de malaxage, ladite pale (44) parcourant autour de l'axe (C) de l'arbre d'entraînement (41) une trajectoire (T4) circulaire de diamètre (D4),
- un plateau rotatif (5) centré sur l'axe (A) de la cuve (2), entraîné en rotation autour de l'axe (A) de la cuve (2), le plateau rotatif (5) recevant l'arbre d'entraînement (31, 41) de chacun du premier (3) et du au moins un deuxième (4) train de malaxage,

caractérisé en ce que ledit appareil de malaxage comporte en outre :

- une première couronne circulaire dentée (6) de diamètre (D6), centrée sur l'axe (A) de la cuve (2) et immobile par rapport à la cuve (2), et
- une deuxième couronne circulaire (7) dentée de diamètre (D7), centrée sur l'axe (A) de la cuve (2) et immobile par rapport à la cuve (2),

telles que le diamètre (D7) est strictement supérieur

au diamètre (D6),
 le pignon (33) fixé sur l'arbre d'entraînement (31) du premier train de malaxage (3) venant engrener avec la première couronne circulaire (6), et le pignon (43) fixé sur l'arbre d'entraînement (41) du au moins un deuxième train de malaxage (4) venant engrener avec la deuxième couronne circulaire (7).

2. Appareil de malaxage (1) selon la revendication 1, comprenant un conduit d'alimentation (21) disposé au-dessus de la cuve (2), centré sur l'axe (A) de la cuve.

3. Appareil de malaxage (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le premier train de malaxage (3) comporte un bras (33) de longueur (L33), disposé perpendiculairement à l'arbre d'entraînement (32), centré sur ledit arbre d'entraînement (32), deux pales (34) étant fixées au niveau de chaque extrémité du bras (33) et le deuxième train de malaxage (4) comporte un bras (43) de longueur (L43), disposé perpendiculairement à l'arbre d'entraînement (42), centré sur ledit arbre d'entraînement (42), deux pales (44) du au moins un deuxième train de malaxage (4) étant fixées au niveau de chaque extrémité du bras (43).

4. Appareil de malaxage (1) selon la revendication 3, dans lequel la longueur (L33) du bras (33) du premier train de malaxage (3) est strictement supérieure à la longueur (L43) du bras (43) du au moins un deuxième train de malaxage (4).

5. Appareil de malaxage (1) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le diamètre (D3) de la trajectoire (T3) parcourue par la au moins une pale (34) du premier train de malaxage (3) est tel que ladite au moins une pale (34) passe par l'axe (A) de la cuve (2).

6. Appareil de malaxage (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le diamètre (D4) de la trajectoire (T4) parcourue par la au moins une pale (44) du au moins un deuxième train de malaxage (4) est tel que ladite au moins une pale (44) passe à proximité de la périphérie (22) de la cuve (2).

7. Appareil de malaxage (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le diamètre (D4) de la trajectoire (T4) parcourue par la au moins une pale (44) du au moins un deuxième train de malaxage (4) est strictement inférieur au diamètre (D3) de la trajectoire (T3) parcourue par la au moins une pale (34) du premier train de malaxage (3), et la différence entre le diamètre (D3) et le diamètre (D4) est supérieure ou égale à la différence entre le diamètre (D6) de la première couronne (6) et le diamètre (D7) de la deuxième couronne (7), les arbres d'entraînement

(31, 41) du premier (3) et du au moins un deuxième (4) train de malaxage étant disposés sur le plateau rotatif (5) de sorte que les pales (34, 44) de chacun des trains de malaxage (3, 4) n'entrent pas en collision au cours de la rotation des trains de malaxage (3, 4). 5

8. Appareil de malaxage (1) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la première couronne (6) comporte des dentures (61) sur sa périphérie extérieure (62) ou sur sa périphérie intérieure (63), sur lesquelles vient engrener le pignon (32) du premier train de malaxage (3). 10

9. Appareil de malaxage (1) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel la deuxième couronne (7) comporte des dentures (71) sur sa périphérie extérieure (72) ou sur sa périphérie intérieure (73), sur lesquelles vient engrener le pignon (42) du au moins un deuxième bras de malaxage (4). 15 20

10. Appareil de malaxage (1) selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le volume de la cuve (2) est supérieur ou égale à 3 m³. 25

11. Appareil de malaxage (1) selon l'une des revendications 1 à 10, comprenant au moins deux deuxièmes trains de malaxage (4). 30

30

35

40

45

50

55

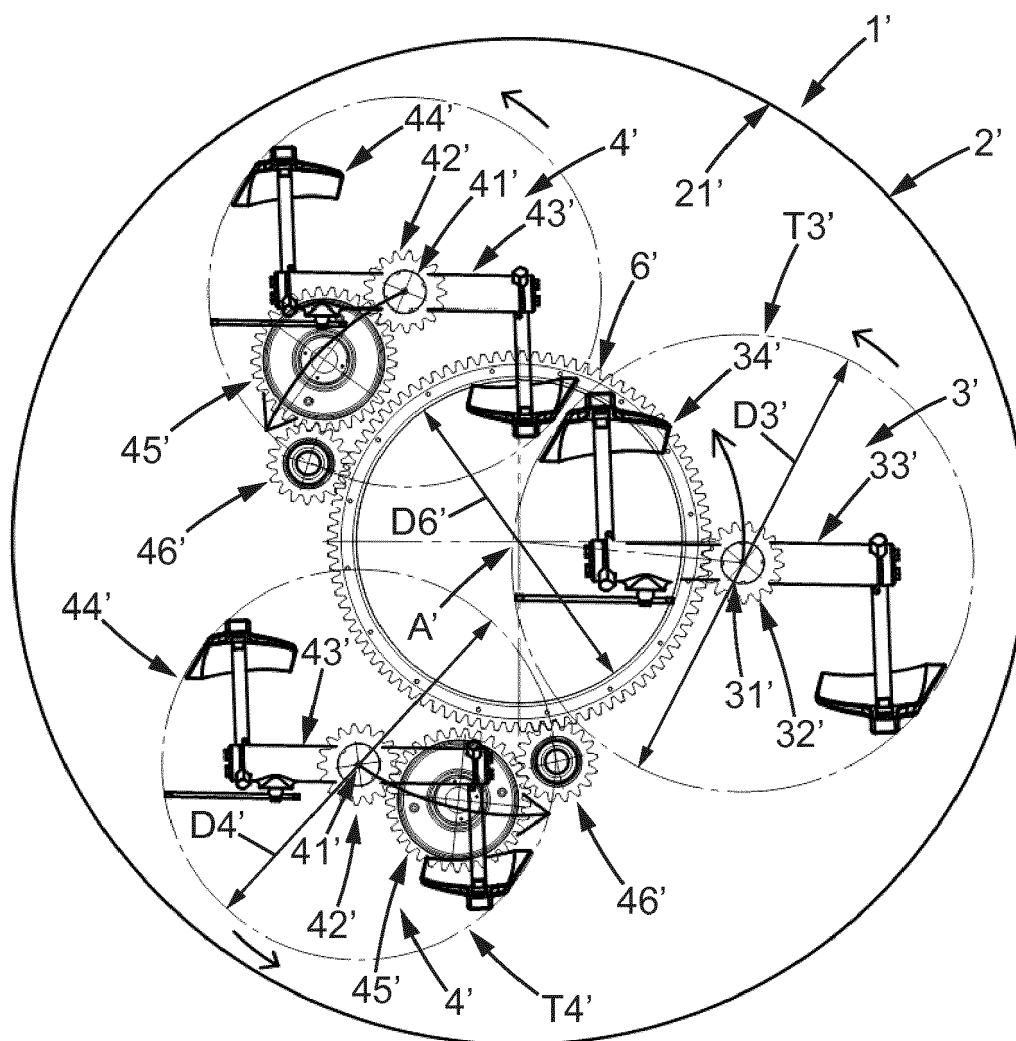


FIG. 1
(Etat de la technique)

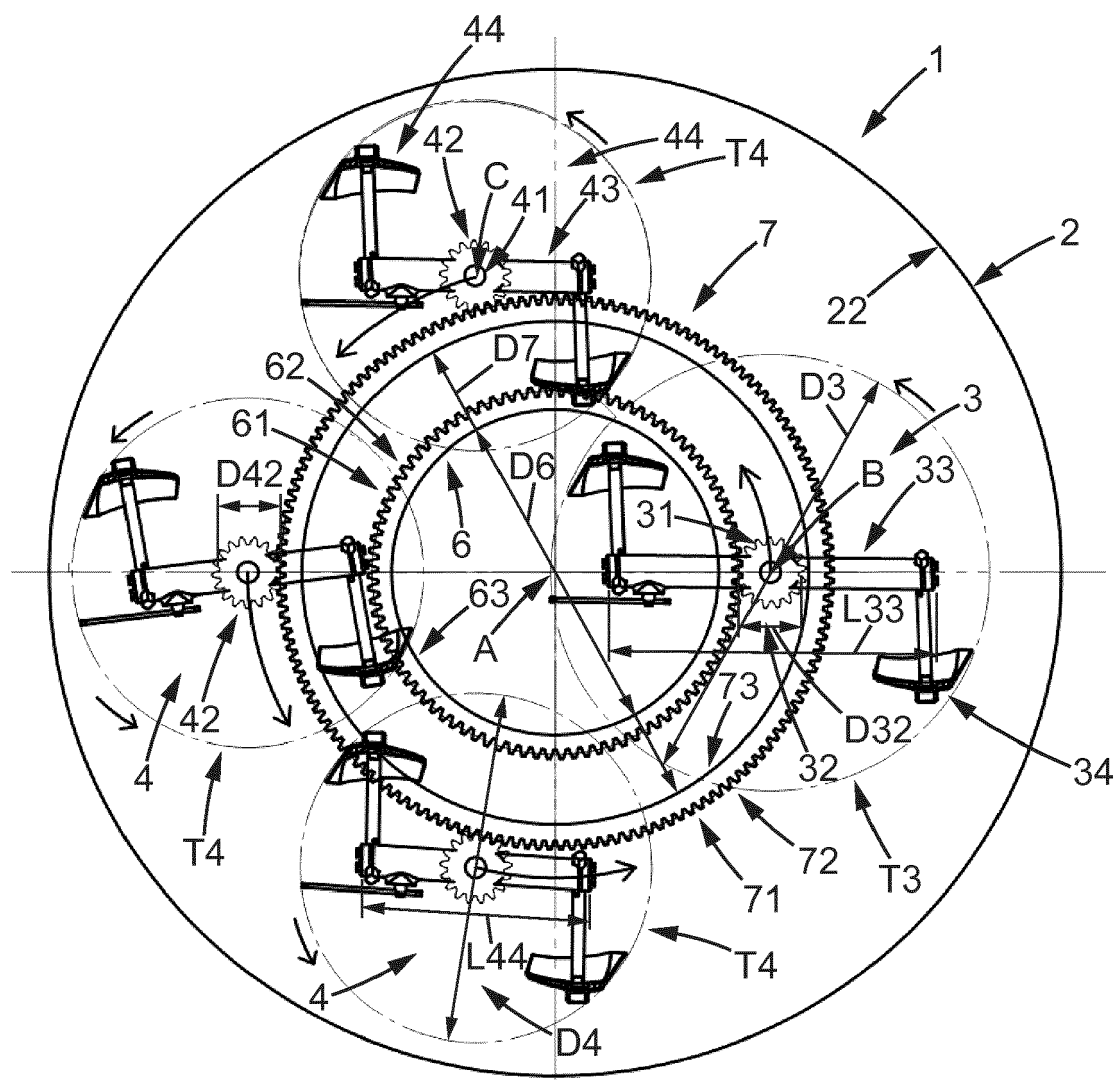


FIG. 2

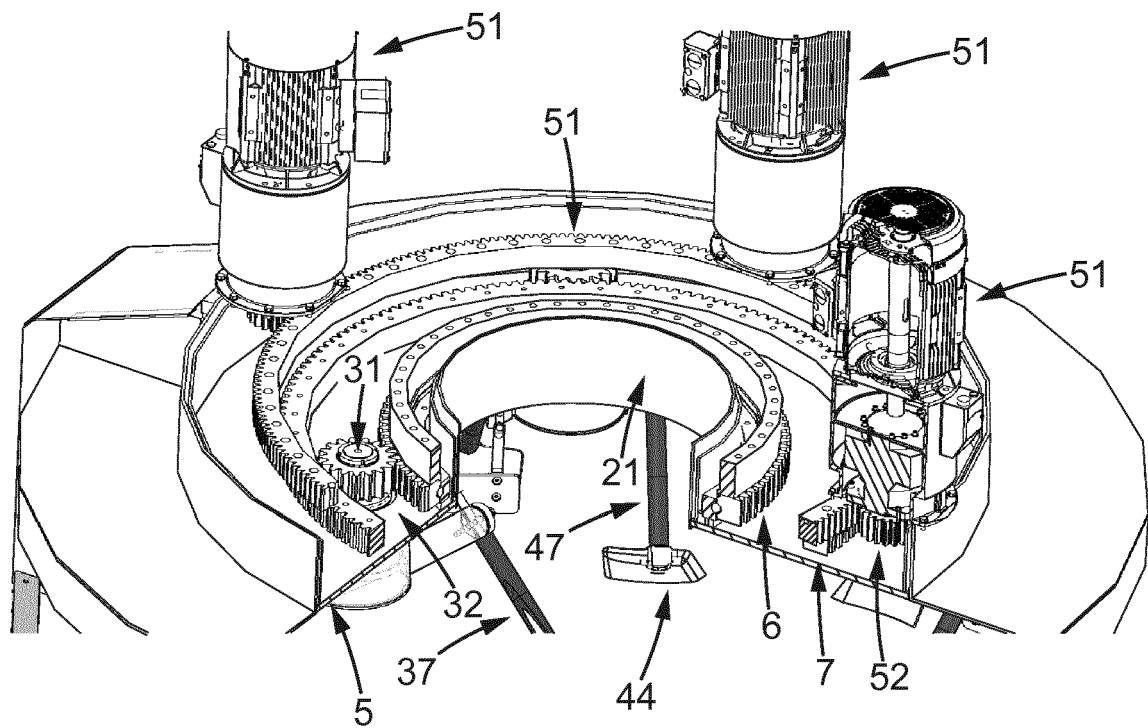


FIG. 3

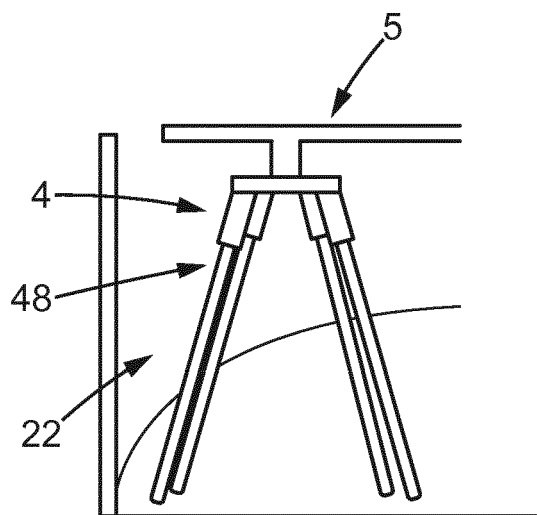


FIG. 4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 16 5308

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)
A	DE 10 2014 008067 A1 (AMMANN ELBA BETON GMBH [DE]) 3 décembre 2015 (2015-12-03) * figures 1-4 * * alinéas [0023], [0024], [0027], [0028], [0029], [0030], [0035] - [0038] *	1-11	INV. B28C5/08 B01F7/30 B28C5/16
A	FR 2 527 939 A1 (COUVROT LAINE CIE [FR]) 9 décembre 1983 (1983-12-09) * figures 1,2 * * page 4, lignes 11-16 * * page 4, ligne 35 - page 5, ligne 14 *	1-11	
A	DE 10 2008 033644 A1 (ELBA WERK MASCHINEN GMBH & CO [DE]) 21 janvier 2010 (2010-01-21) * figures 1-4 * * alinéas [0026] - [0031] *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B28C B01F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		27 août 2019	Voltz, Eric
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 19 16 5308

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.

27-08-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102014008067 A1	03-12-2015	DE 102014008067 A1	03-12-2015
		EP 2952311 A1	09-12-2015

FR 2527939 A1	09-12-1983	CA 1218359 A	24-02-1987
		DE 3275912 D1	07-05-1987
		EP 0096136 A1	21-12-1983
		FR 2527939 A1	09-12-1983
		US 4453831 A	12-06-1984

DE 102008033644 A1	21-01-2010	AUCUN	

EPO FORM P0450

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

- FR 2527939 A [0005]
- WO 9511120 A [0013] [0018]