

(19)



(11)

EP 3 799 959 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
07.04.2021 Bulletin 2021/14

(51) Int Cl.:
B02C 15/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20199761.6**

(22) Date de dépôt: **02.10.2020**

(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

(71) Demandeur: **Compagnie Engrenages et Reducteurs-Messian-Durand 59400 Cambrai (FR)**

(72) Inventeur: **LESSARD, Fabrice 59400 CAMBRAI (FR)**

(74) Mandataire: **Lavoix 2, place d'Estienne d'Orves 75441 Paris Cedex 09 (FR)**

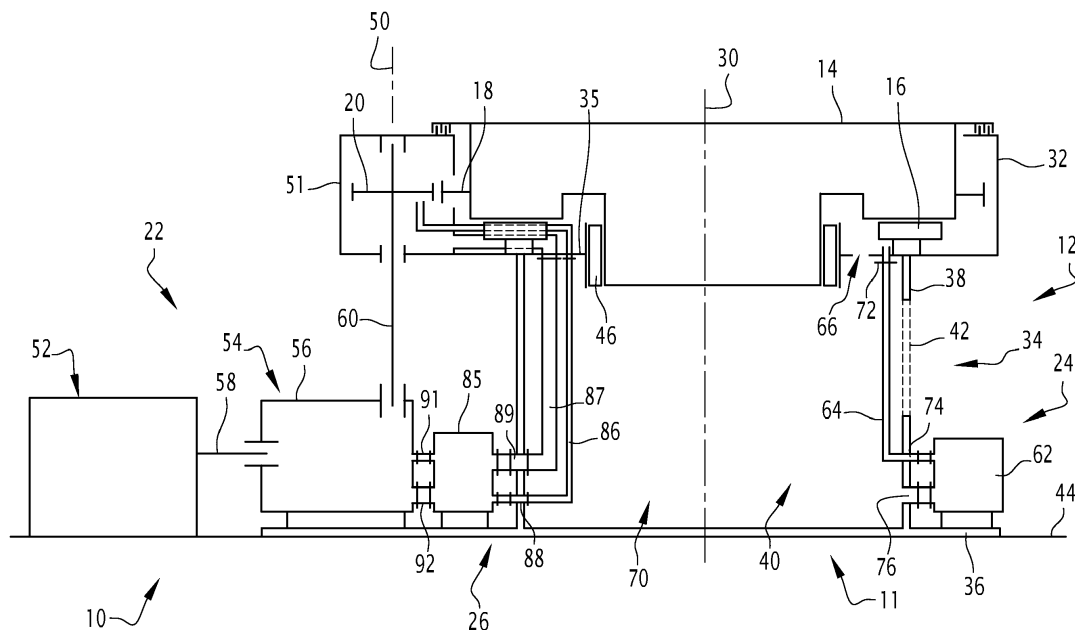
(30) Priorité: **02.10.2019 FR 1910912**

(54) DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT DE BROEUR VERTICAL

(57) L'invention concerne un dispositif d'entraînement (10) comportant : un carter principal (12) définissant un espace interne (40) ; un plateau rotatif (14) mobile en rotation par rapport au carter principal ; un palier axial (16) solidaire du carter principal ; une couronne dentée de sortie (18), solidaire du plateau rotatif ; un pignon d'entraînement (20) engrenant avec la couronne dentée de sortie (18) ; une unité d'entraînement (22), apte à entraîner en rotation l'au moins un pignon

d'entraînement ; et une unité de lubrification (24), apte à injecter sous pression un produit lubrifiant entre le plateau rotatif et le palier axial.

L'espace interne (40) comporte un compartiment (70) disposé sous le palier axial, ledit compartiment étant configuré (66) pour recevoir par gravité le produit lubrifiant injecté par l'unité de lubrification entre le plateau rotatif et le palier axial.

**FIG.1****EP 3 799 959 A1**

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'entraînement pour un broyeur vertical à rouleaux, de type Vertical Roller Mill (VRM). Plus précisément, l'invention concerne un dispositif d'entraînement du type comportant : un carter principal définissant un espace interne ; un plateau rotatif mobile en rotation par rapport au carter principal, autour d'un premier axe vertical ; ledit plateau rotatif étant fixé ou apte à être fixé à une table de broyage rotative du broyeur vertical à rouleaux ; un palier axial solidaire du carter principal, le plateau rotatif étant disposé en appui vertical sur ledit palier axial ; une couronne dentée de sortie, solidaire du plateau rotatif ; au moins un pignon d'entraînement engrenant ou apte à engrener avec la couronne dentée de sortie, l'au moins un pignon d'entraînement étant mobile en rotation autour d'un deuxième axe ; au moins une unité d'entraînement, apte à entraîner en rotation l'au moins un pignon d'entraînement ; et une première unité de lubrification, apte à injecter sous pression un premier produit lubrifiant entre le plateau rotatif et le palier axial.

[0002] Les broyeurs de type VRM sont utilisés dans l'industrie du ciment pour broyer le clinker, le charbon et également pour la préparation de matières premières. Un broyeur comprenant un dispositif d'entraînement du type précité est notamment décrit dans le document US7926754.

[0003] La rotation de la table de broyage nécessite l'injection d'huile sous pression par la première unité de lubrification, entre la table et le palier axial. Cette opération crée un film d'huile permettant la rotation de la table par rapport au carter principal. La première unité de lubrification est généralement située en contrebas de la table de broyage, afin de profiter de l'écoulement naturel de l'huile pour la récupérer.

[0004] Dans les dispositifs connus, l'installation des unités de lubrification nécessite la création d'une ou plusieurs fosses dans l'ouvrage supportant le broyeur et son dispositif d'entraînement. La création de ces fosses est d'autant plus contraignante qu'elles sont généralement aménagées dans des espaces restreints et qu'elles rendent plus difficiles les opérations de génie civil nécessaires à l'installation du dispositif d'entraînement.

[0005] La présente invention a pour but de faciliter l'installation de la première unité de lubrification du broyeur vertical à rouleaux. A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'entraînement du type précité, dans lequel l'espace interne du carter principal comporte un premier compartiment disposé sous le palier axial, ledit premier compartiment étant configuré pour recevoir par gravité le premier produit lubrifiant injecté par la première unité de lubrification entre le plateau rotatif et le palier axial.

[0006] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, le dispositif d'entraînement comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la première unité de lubrification comprend : une première pompe ; et un premier tuyau d'injection du premier produit lubrifiant, le premier tuyau d'injection reliant la première pompe au palier axial, le premier tuyau d'injection étant reçu dans l'espace interne du carter principal ;
- la première pompe est reçue dans l'espace interne du carter principal ;
- la première pompe est disposée hors de l'espace interne ;
- le dispositif d'entraînement comprend en outre : un carter de pignon renfermant l'au moins un pignon d'entraînement ; et au moins une deuxième unité de lubrification apte à injecter un deuxième produit lubrifiant dans le carter de pignon ;
- l'au moins une deuxième unité de lubrification comprend une deuxième pompe et au moins un deuxième tuyau d'injection ou de récupération du deuxième produit lubrifiant, le deuxième tuyau d'injection et/ou le tuyau de récupération reliant la deuxième pompe au carter de pignon ;
- l'au moins un deuxième tuyau d'injection ou de récupération est reçu dans l'espace interne du carter principal ;
- l'au moins un deuxième tuyau d'injection ou de récupération est disposé hors de l'espace interne, le dispositif d'entraînement comprenant un carter secondaire accolé au carter principal et recevant ledit deuxième tuyau d'injection ou de récupération ;
- l'au moins une deuxième unité de lubrification est apte à injecter le deuxième produit lubrifiant dans l'au moins une unité d'entraînement.

[0007] L'invention se rapporte en outre à un broyeur vertical à rouleaux comprenant une table de broyage et des rouleaux de broyeur aptes à rouler sur la table, ledit broyeur comprenant un dispositif d'entraînement tel que décrit ci-dessus, le plateau rotatif dudit dispositif d'entraînement étant fixé à la table de broyage.

[0008] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- [Fig 1] la figure 1 représente une vue schématique, en coupe, d'un dispositif d'entraînement selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- [Fig 2] la figure 2 représente une vue schématique, en coupe, d'un dispositif d'entraînement selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ; et
- [Fig 3] la figure 3 représente une vue schématique, en perspective, d'un dispositif d'entraînement selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0009] Chacune des figures 1, 2 et 3 représente un dispositif d'entraînement, respectivement 10, 110 et 210. De préférence, chacun desdits dispositifs d'entraînement 10, 110, 210 fait partie d'un broyeur vertical à rou-

leaux, respectivement 11, 111 et 211.

[0010] Outre le dispositif d'entraînement 10, 110, 210 correspondant, chaque broyeur vertical à rouleaux 11, 111, 211 comprend une table de broyage rotative (non représentée) et des rouleaux de broyeur (non représentée). Les rouleaux sont aptes à rouler sur la table pour écraser du matériau à broyer, tel que du clinker, du charbon ou du minerai, comme décrit dans le document US7926754.

[0011] Dans la description qui suit, les dispositifs d'entraînement 10, 110 et 210 seront décrits simultanément, les éléments communs étant désignés par les mêmes numéros de référence.

[0012] Le dispositif d'entraînement 10, 110 et 210 comprend : un carter principal 12, 112, 212 ; un plateau rotatif 14 ; un palier axial 16 ; une couronne dentée 18 de sortie ; au moins un pignon d'entraînement 20 ; au moins une unité d'entraînement 22 ; une première unité de lubrification 24, 124, 224 ; et au moins une deuxième unité de lubrification 26, 126, 226.

[0013] Le carter principal 12, 112, 212 s'étend selon un premier axe 30 vertical et comporte un carter supérieur 32 et un carter inférieur 34, 134, 234. Lesdits carters supérieur 32 et inférieur 34, 134, 234 sont disposés l'un au-dessus de l'autre et séparés par une cloison 35 sensiblement horizontale.

[0014] Le carter supérieur 32 a de préférence une forme de révolution par rapport au premier axe 30.

[0015] Le carter inférieur, ou support 34, 134, 234, comprend une base 36 sensiblement plane et une paroi cylindrique 38. Ladite paroi cylindrique 38 s'étend selon le premier axe 30 vertical à partir de ladite base 36. La base 36 forme une saillie radiale, par exemple en forme de couronne, par rapport à la paroi cylindrique 38.

[0016] La cloison 35, la base 36 et la paroi cylindrique 38 définissent un espace interne 40 du support 34, 134, 234. Une trappe 42 est éventuellement ménagée dans la paroi cylindrique 38 pour donner accès audit espace interne 40.

[0017] La base 36 est posée sur un fondement 44, par exemple le sol d'un local recevant le broyeur vertical à rouleaux.

[0018] Le carter principal 12, 112, 212 sera décrit plus en détails ci-après.

[0019] Le plateau rotatif 14 est mobile en rotation autour du premier axe 30 par rapport au carter principal 12, 112, 212. Ledit plateau rotatif 14 est reçu dans le carter supérieur 32.

[0020] Le plateau rotatif 14 est fixé à la table de broyage (non représentée) du broyeur vertical à rouleaux 11, 111, 211.

[0021] Le palier axial 16 est solidaire du carter supérieur 32. Le plateau rotatif 14 est en appui vertical sur le palier axial 16. Ledit palier axial est ainsi apte à reprendre le poids de la table de broyage par l'intermédiaire du plateau rotatif 14, et à transmettre ce poids au carter principal 12, 112, 212. De même, le palier axial 16 est apte à reprendre les efforts axiaux générés par le pro-

cessus de broyage.

[0022] De préférence, le palier axial 16 est un palier à patins hydrostatique ou un palier à patins hydrodynamique.

[0023] De préférence, le dispositif d'entraînement 10, 110, 210 comprend en outre un palier radial 46 solidaire du carter supérieur 32. Le palier radial 46, par exemple un roulement radial, est apte à reprendre les efforts radiaux générés par le processus de broyage.

[0024] La couronne dentée 18 de sortie est solidaire du plateau rotatif 14. Préférentiellement, la couronne dentée 18 est à denture externe, comme représenté sur les figures 1, 2 et 3. Selon une variante de réalisation, la couronne dentée est à denture interne. La couronne dentée 18 est à denture droite ou à denture hélicoïdale.

[0025] L'au moins un pignon d'entraînement 20 est apte à engrener avec la couronne dentée 18 de sortie. Préférentiellement, le dispositif 10, 110, 210 comprend plusieurs pignons d'entraînement, répartis angulairement de manière régulière ou irrégulière autour du premier axe 30 et de la couronne dentée 18.

[0026] Le ou chaque pignon d'entraînement 20 est mobile en rotation autour d'un deuxième axe 50 vertical, distinct du premier axe 30.

[0027] Préférentiellement, le dispositif 10, 110, 210 comprend au moins un carter de pignon 51. Le ou chaque carter de pignon 51 est fixé au carter supérieur 32 et renferme au moins un pignon d'entraînement 20.

[0028] L'au moins une unité d'entraînement 22 est apte à entraîner en rotation l'au moins un pignon d'entraînement 20. Selon un mode de réalisation, le dispositif 10, 110, 210 comprend plusieurs unités d'entraînement, chacune desdites unités étant apte à entraîner en rotation un ou plusieurs pignon d'entraînement 20.

[0029] La ou chaque unité d'entraînement 22 comprend un moteur 52 rotatif et un réducteur 54. Ledit réducteur 54 comprend un carter 56 de réducteur, un arbre d'entrée 58 relié au moteur 52 et au moins un arbre de sortie 60. Ledit arbre de sortie 60 est relié au pignon d'entraînement 20, de sorte à entraîner en rotation ledit pignon selon le deuxième axe 50 vertical.

[0030] De préférence, le carter 56 du réducteur 54 de la ou de chaque unité d'entraînement 22 est fixé sur la base 36 du carter principal 12, 112, 212, autour de la paroi cylindrique 38. En variante, le carter 56 est fixé sur la paroi cylindrique 38. Le moteur 52 est disposé sur le fondement 44.

[0031] La première unité de lubrification 24, 124, 224 du dispositif d'entraînement 10, 110, 210 est apte à injecter sous pression un premier produit lubrifiant, tel qu'une huile, entre le palier axial 16 et le plateau rotatif 14.

[0032] La première unité de lubrification 24, 124, 224 comporte notamment une première pompe 62 et un premier tuyau d'injection 64. Le premier tuyau d'injection 64 relie la première pompe 62 et le carter supérieur 32, de sorte à amener le premier produit lubrifiant entre le palier axial 16 et le plateau rotatif 14.

[0033] Par ailleurs, la cloison 35 du carter principal 12,

112, 212 comporte une ouverture d'écoulement 66 ; et l'espace interne 40 du support 34, 134, 234 comporte un premier compartiment 70, 170, 270 disposé sous ladite ouverture d'écoulement 66. Le premier compartiment 70, 170, 270 est ainsi apte à recevoir par gravité le premier produit lubrifiant injecté par la première pompe 62 dans le carter supérieur 32.

[0034] De préférence, comme dans les modes de réalisations des figures 1 à 3, le premier compartiment 70, 170, 270 est fluidiquement relié à la première pompe 62. Ainsi, un circuit fermé de premier produit lubrifiant est formé par ladite première pompe 62, le premier tuyau d'injection 64, le carter supérieur 32, l'ouverture d'écoulement 66 et le premier compartiment 70, 170, 270.

[0035] De préférence, comme dans les modes de réalisations des figures 1 à 3, le premier tuyau d'injection 64 est disposé à l'intérieur de l'espace interne 40 du support 34, 134, 234. Une extrémité 72 dudit premier tuyau d'injection 64 traverse la cloison 35 du carter principal 12, 112, 212, de sorte à relier fluidiquement la première pompe 62 au carter supérieur 32.

[0036] Dans le dispositif d'entraînement 10 représenté à la figure 1, la première pompe 62 de la première unité de lubrification 24 est fixée sur la base 36, à l'extérieur de l'espace interne 40 du support 34. Ladite première pompe 62 est fluidiquement reliée au premier tuyau d'injection 64 par une première prise d'entrée 74 traversant la paroi cylindrique 38.

[0037] En variante non représentée, la première pompe 62 est fixée sur la paroi cylindrique 38.

[0038] En outre, dans le dispositif d'entraînement 10, le support 34 est dépourvu de parois internes et le premier compartiment 70 est formé par le fond de l'espace interne 40. Ledit premier compartiment 70 est fluidiquement relié à la première pompe 62 par une première prise de sortie 76 traversant la paroi cylindrique 38.

[0039] Par ailleurs, dans le dispositif d'entraînement 10, l'ouverture d'écoulement 66 est radialement plus éloignée du premier axe 30 vertical que le palier radial 46.

[0040] Dans les dispositifs d'entraînement 110 et 210, respectivement représentés aux figures 2 et 3, la première pompe 62 de la première unité de lubrification 124, 224 est reçue dans l'espace interne 40 du support 134, 234.

[0041] Dans le dispositif d'entraînement 110 de la figure 2, l'ouverture d'écoulement 66 est centrée sur le premier axe 30. Le premier compartiment 170 est formé par un conduit délimité par une paroi. Ledit conduit est disposé verticalement dans l'espace interne 40, entre ladite ouverture d'écoulement 66 et la première pompe 62.

[0042] Dans le dispositif d'entraînement 210 de la figure 3, le support 234 comporte une paroi interne 280 de forme sensiblement cylindrique, s'étendant dans l'espace interne 40 à partir de la base 36. Ladite paroi interne 280 divise l'espace interne en le premier 270 et un second 282 compartiments, coaxiaux selon le premier axe 30.

[0043] Le premier compartiment 270 est situé à la périphérie, entre la paroi interne 280 et la paroi cylindrique 38. L'ouverture d'écoulement 66 est située à l'aplomb dudit premier compartiment 270.

5 **[0044]** Le second compartiment 282 est entouré par ledit premier compartiment 270 et reçoit la première pompe 62. Le premier compartiment 270 est fluidiquement relié à ladite première pompe par une prise de communication 284 traversant la paroi interne 280.

10 **[0045]** La description ci-dessus de la première unité de lubrification 24, 124, 224 correspond à une alimentation en basse pression de premier produit lubrifiant, entre le palier axial 16 et le plateau rotatif 14. Une telle alimentation est adaptée à un palier axial 16 à patins hydrodynamique.

15 **[0046]** En variante non représentée, avec un palier 16 à patins hydrostatique, la première unité de lubrification comprend en outre une deuxième alimentation en haute pression, entre le palier axial 16 et le plateau rotatif 14.

20 **[0047]** L'au moins une deuxième unité de lubrification 26, 126, 226 du dispositif d'entraînement 10, 110, 210 est apte à injecter un deuxième produit lubrifiant, tel qu'une huile, dans l'au moins un pignon d'entraînement 20. Les premier et deuxième produits lubrifiants peuvent

25 être identiques ou différents. **[0048]** De préférence, dans le dispositif d'entraînement 10, 110, 210, la ou chaque unité d'entraînement 22 est associée à une deuxième unité de lubrification 26, 126, 226.

30 **[0049]** La deuxième unité de lubrification 26, 126, 226 comprend une deuxième pompe 85, un deuxième tuyau d'injection 86 et un tuyau de récupération 87. Le deuxième tuyau d'injection 86 et le tuyau de récupération 87 relie fluidiquement la deuxième pompe 85 à l'au moins un carter de pignon 51, de sorte à injecter du deuxième produit lubrifiant sur l'au moins un pignon d'entraînement

35 20 et à récupérer ledit deuxième produit par écoulement. **[0050]** De préférence, la deuxième pompe 85 est disposée en contrebas de l'au moins un carter de pignon 51, de sorte à favoriser l'écoulement par gravité dans le tuyau de récupération 87.

40 **[0051]** Dans les dispositifs d'entraînement 10 et 110 des figures 1 et 2, le deuxième tuyau d'injection 86 et le tuyau de récupération 87 de la deuxième unité de lubrification 26, 126 traversent l'espace interne 40 du support 34, 134 et le carter supérieur 32 pour aboutir au carter de pignon 51.

45 **[0052]** Dans les dispositifs d'entraînement 10 et 210, respectivement de la figure 1 et de la figure 3, la deuxième pompe 85 de la deuxième unité de lubrification 26, 226 est fixée sur la base 36, à l'extérieur de l'espace interne 40 du support 34, 234 et à proximité du réducteur 54.

[0053] En variante non représentée, la deuxième pompe 85 est fixée sur la paroi 38.

50 **[0054]** Dans le dispositif d'entraînement 10 de la figure 1, ladite deuxième pompe 85 est fluidiquement reliée au deuxième tuyau d'injection 86 et au tuyau de récupération 87, respectivement par une deuxième prise d'entrée

88 et par une deuxième prise de sortie 89 traversant la paroi cylindrique 38.

[0055] Dans le dispositif d'entraînement 210 de la figure 3, le deuxième tuyau d'injection 86 et le tuyau de récupération 87 sont disposés à l'extérieur de l'espace interne 40 et protégés par un carter secondaire 290, fixé à l'extérieur de la paroi cylindrique 38 du support 234.

[0056] Par ailleurs, dans les modes de réalisation représentés, l'au moins une deuxième unité de lubrification 26, 126, 226 du dispositif d'entraînement 10, 110, 210 est apte à injecter le deuxième produit lubrifiant dans le réducteur 54 de l'unité d'entraînement 22 associée. A cet effet, la deuxième pompe 85 est reliée fluidiquement au carter 56 de réducteur, par un conduit d'entrée 91 et un conduit de sortie 92 disposés à l'extérieur de l'espace interne 40.

[0057] Eventuellement, les conduits d'entrée 91 et de sortie 92 sont recouverts d'une gaine de protection 293, comme dans le mode de réalisation de la figure 3.

[0058] Dans le dispositif d'entraînement 110 de la figure 2, la deuxième pompe 85 de la deuxième unité de lubrification 126 est reçue dans l'espace interne 40 du support 134. Ladite deuxième pompe 85 est fluidiquement reliée aux conduits d'entrée 91 et de sortie 92, respectivement par une troisième prise d'entrée 194 et par une troisième prise de sortie 195 traversant la paroi cylindrique 38. La troisième prise de sortie 195 débouche sur une jonction 196 en T, située dans l'espace interne 40 et raccordée au tuyau de récupération 87 et à la deuxième pompe 85.

[0059] Un procédé de fonctionnement du dispositif 10, 110, 210 va maintenant être décrit. Le ou les moteurs 52 sont mis en fonctionnement, ce qui entraîne en rotation l'arbre de sortie 60 de la ou de chaque unité d'entraînement 22. L'arbre 60 entraîne en rotation le ou chaque pignon d'entraînement 20. Ledit pignon d'entraînement 20 ou chaque pignon d'entraînement 20 engrène avec la couronne dentée 18, entraînant ladite couronne 18, et le plateau rotatif 14, en rotation selon le premier axe 30.

[0060] En parallèle, la première pompe 62 de la première unité de lubrification 24, 124, 224 est mise en fonctionnement. Par l'intermédiaire du premier tuyau d'injection 64, un flux de premier produit lubrifiant est envoyé dans le carter supérieur 32 entre le palier axial 16 et le plateau rotatif 14. Ledit flux s'écoule ensuite par gravité à travers l'ouverture d'écoulement 66, dans le premier compartiment 70, 170, 270 de l'espace interne 40 du support 34, 134, 234. Le premier produit lubrifiant ainsi récupéré est ensuite renvoyé par la première pompe 62 dans le carter supérieur 32.

[0061] En parallèle, la deuxième pompe 85 de la deuxième unité de lubrification 26, 126, 226 est mise en fonctionnement. Par l'intermédiaire du deuxième tuyau d'injection 86, un premier flux de deuxième produit lubrifiant est envoyé dans le carter de pignon 51 pour lubrifier le pignon d'entraînement 20. Ledit premier flux s'écoule ensuite par gravité à travers le tuyau de récupération 87 pour rejoindre la deuxième pompe 85.

[0062] En outre, un deuxième flux de deuxième produit lubrifiant est envoyé dans le carter 56 de réducteur par la deuxième pompe 85, par l'intermédiaire du conduit d'entrée 91. Les organes mécaniques du réducteur 54 sont ainsi lubrifiés. Le deuxième flux de deuxième produit lubrifiant s'écoule ensuite vers la deuxième pompe 85, par l'intermédiaire du conduit de sortie 92.

[0063] Dans le dispositif d'entraînement 110 de la figure 2, les premier et deuxième flux de deuxième produit lubrifiant se rejoignent au niveau de la jonction 196 en T, avant de retourner à la deuxième pompe 85.

[0064] Les dispositifs d'entraînement 10, 110 et 210 décrits ci-dessus permettent une récupération du premier produit lubrifiant à l'intérieur du carter principal 12, 112, 212, ce qui élimine la nécessité d'aménager une fosse spécifique à cet effet dans le local recevant le broyeur 11, 111, 211. De plus, la localisation du premier tuyau d'injection 64 à l'intérieur du carter principal permet de protéger ledit tuyau de la poussière et des chocs mécaniques.

[0065] De même, la première pompe 62 est avantageusement protégée des chocs et vibrations par sa disposition sur la base 36 ou dans l'espace interne 40 du carter principal.

[0066] De manière analogue, les tuyaux 86, 87 de la deuxième unité de lubrification 26, 126, 226 sont avantageusement protégés dans le carter principal 12, 112 ou dans un carter secondaire 290 ; et la deuxième pompe 85 et le réducteur 54 sont protégés de chocs et vibrations par leur disposition sur la base 36 ou dans l'espace interne 40 du carter principal.

Revendications

1. Dispositif d'entraînement (10, 110, 210) pour un broyeur vertical à rouleaux, ledit dispositif comprenant :

- un carter principal (12, 112, 212) définissant un espace interne (40) ;
- un plateau rotatif (14) mobile en rotation par rapport au carter principal, autour d'un premier axe vertical (30) ; ledit plateau rotatif étant fixé ou apte à être fixé à une table de broyage rotative du broyeur vertical à rouleaux ;
- un palier axial (16) solidaire du carter principal, le plateau rotatif (14) étant disposé en appui vertical sur ledit palier axial ;
- une couronne dentée de sortie (18), solidaire du plateau rotatif ;
- au moins un pignon d'entraînement (20) engrenant ou apte à engrener avec la couronne dentée de sortie (18), l'au moins un pignon d'entraînement (20) étant mobile en rotation autour d'un deuxième axe (50) ;
- au moins une unité d'entraînement (22), apte à entraîner en rotation l'au moins un pignon

- d'entraînement ; et
 - une première unité de lubrification (24), apte à injecter sous pression un premier produit lubrifiant entre le plateau rotatif et le palier axial ;
 le dispositif d'entraînement étant **caractérisé en ce que** l'espace interne (40) du carter principal comporte un premier compartiment (70, 170, 270) disposé sous le palier axial, ledit premier compartiment étant configuré (66) pour recevoir par gravité le premier produit lubrifiant injecté par la première unité de lubrification entre le plateau rotatif et le palier axial.
2. Dispositif d'entraînement selon la revendication 1, dans lequel la première unité de lubrification comprend : une première pompe (62) ; et un premier tuyau (64) d'injection du premier produit lubrifiant, le premier tuyau d'injection reliant la première pompe au palier axial, le premier tuyau d'injection étant reçu dans l'espace interne (40) du carter principal.
3. Dispositif d'entraînement (110, 210) selon la revendication 2, dans lequel la première pompe (62) est reçue dans l'espace interne (40) du carter principal.
4. Dispositif d'entraînement (10) selon la revendication 2, dans lequel la première pompe (62) est disposée hors de l'espace interne.
5. Dispositif d'entraînement selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre : un carter de pignon (51) renfermant l'au moins un pignon d'entraînement (20) ; et au moins une deuxième unité de lubrification (26, 126, 226) apte à injecter un deuxième produit lubrifiant dans le carter de pignon.
6. Dispositif d'entraînement selon la revendication 5, dans lequel l'au moins une deuxième unité de lubrification (26, 126, 226) comprend une deuxième pompe (85) et au moins un deuxième tuyau d'injection (86) ou de récupération (87) du deuxième produit lubrifiant, le deuxième tuyau d'injection et/ou le tuyau de récupération reliant la deuxième pompe au carter de pignon (51).
7. Dispositif d'entraînement (10, 110) selon la revendication 6, dans lequel l'au moins un deuxième tuyau d'injection (86) ou de récupération (87) est reçu dans l'espace interne (40) du carter principal.
8. Dispositif d'entraînement (210) selon la revendication 6, dans lequel l'au moins un deuxième tuyau d'injection (86) ou de récupération (87) est disposé hors de l'espace interne, le dispositif d'entraînement comprenant un carter secondaire (290) accolé au carter principal et recevant ledit deuxième tuyau d'injection ou de récupération.
9. Dispositif d'entraînement selon l'une des revendications 5 à 8, dans lequel l'au moins une deuxième unité de lubrification (26, 126, 226) est apte (91, 92) à injecter le deuxième produit lubrifiant dans l'au moins une unité d'entraînement (22).
10. Broyeur vertical à rouleaux (11, 111, 211), comprenant une table de broyage et des rouleaux de broyeur aptes à rouler sur la table, ledit broyeur comprenant un dispositif d'entraînement (10, 110, 210) selon l'une des revendications précédentes, le plateau rotatif (14) dudit dispositif d'entraînement étant fixé à la table de broyage.

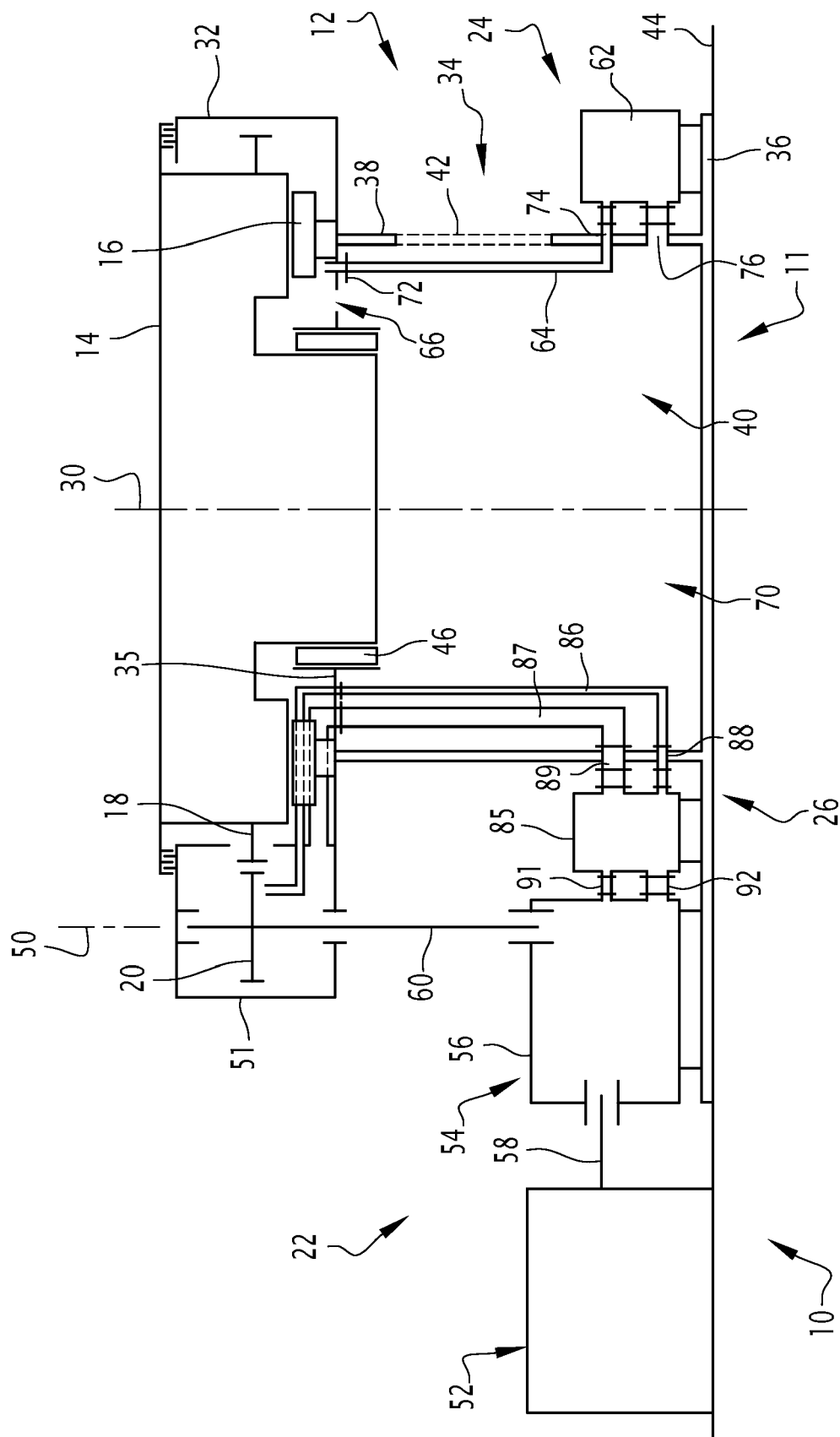


FIG. 1

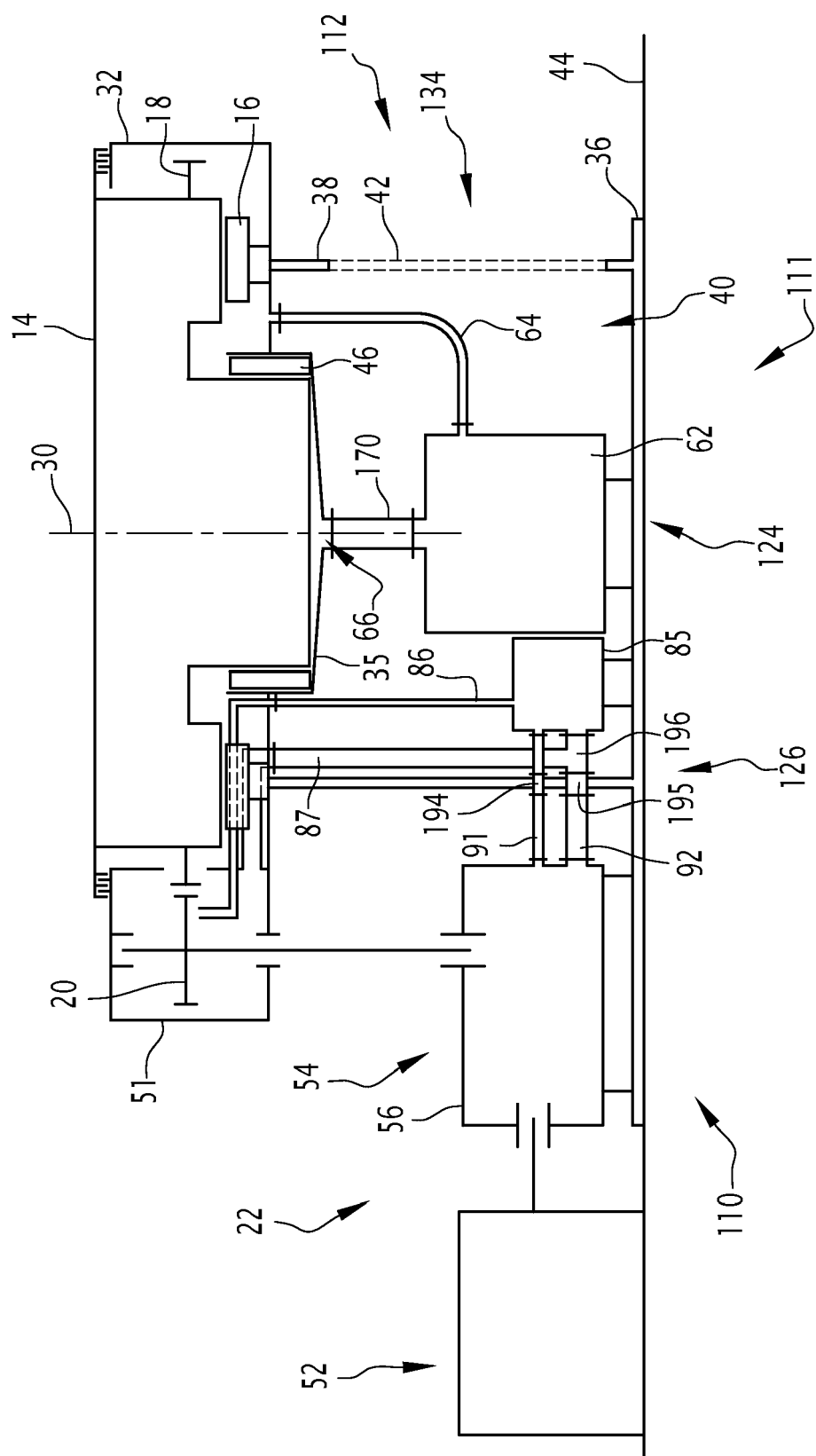


FIG. 2

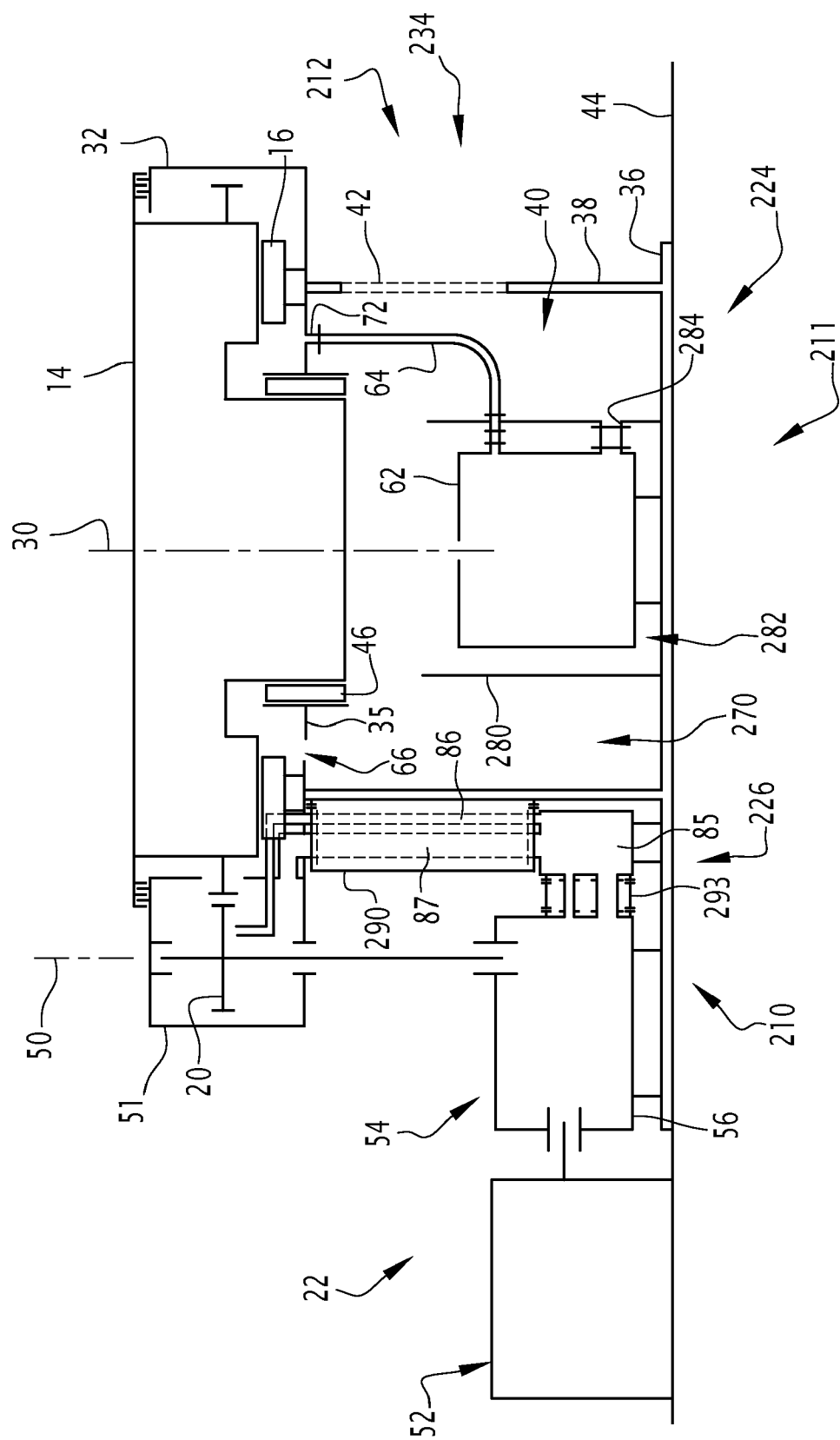


FIG. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 19 9761

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 6 347 757 B1 (TAKAHASHI TAKEO [JP] ET AL) 19 février 2002 (2002-02-19)	1,2,4,10	INV. B02C15/00
Y	* colonne 3, ligne 38 - colonne 5, ligne 17; figures 1-4 *	3	
A	* colonne 5, lignes 24-67 *	5-9	
	* colonne 6, lignes 3-65 *		

Y	US 2009/242676 A1 (FULLER MARK A [US]) 1 octobre 2009 (2009-10-01)	3	
A	* alinéas [0024], [0033], [0034], [0038], [0053]; figures 2,4 *	1	

A	CN 204 320 236 U (CHANGZHOU FARTHEST MACHINERY CO LTD) 13 mai 2015 (2015-05-13) * abrégé; figure 1 *	1,10	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		22 février 2021	Iuliano, Emanuela
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 20 19 9761

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.
22-02-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6347757 B1	19-02-2002	DE 10013097 A1 US 6347757 B1	27-09-2001 19-02-2002
US 2009242676 A1	01-10-2009	AUCUN	
CN 204320236 U	13-05-2015	AUCUN	

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 7926754 B [0002] [0010]