

12

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

22 Date de dépôt : 08.06.21.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.12.22 Bulletin 22/49.

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : Moulins Alma Pro Société par actions
simplifiée à associé unique — FR.

72 Inventeur(s) : GARCIA Manuel.

73 Titulaire(s) : Moulins Alma Pro Société par actions
simplifiée à associé unique.

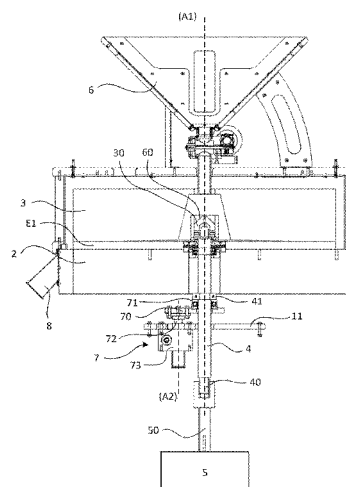
74 Mandataire(s) : OPILEX.

54 Moulin pour la transformation de grains de céréales et légumineux.

57 L'invention concerne un moulin (1) pour la transforma-
tion de grains de céréales et légumineux, comportant:

Un mécanisme d'entraînement comprenant un arbre
d'entraînement (4) rotatif actionnable en rotation sur lui-
même autour d'un premier axe (A1). Une première meule (2)
et une deuxième meule (3), positionnées l'une au-dessus de
l'autre, l'une de la première meule et de la deuxième meule
étant statique et l'autre de la première meule et de la deu-
xième meule étant rotative en étant montée sur ledit arbre
d'entraînement (4) et actionnable en rotation par ledit arbre
d'entraînement (4). Des moyens de réglage de l'écartement
entre les deux meules, comportant un système d'entraîne-
ment en translation coopérant avec ledit arbre d'entraîne-
ment (4) pour déplacer en translation l'une de la première
meule et de la deuxième meule portée par l'arbre d'entraî-
nement (4), suivant une direction parallèle audit premier axe
(A1).

Figure à publier avec l'abrégé: Figure 2



Description

Titre de l'invention : Moulin pour la transformation de grains de céréales et légumineux

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des moulins employés pour la transformation de grains de céréales et légumineux en farine. Ces moulins utilisent des meules pour moudre les grains.

Etat de la technique

[0002] En vue de fabriquer de la farine à une échelle plus locale, des moulins d'encombrement réduits ont été développés, permettant à un artisan (agriculteur, boulanger, restaurateur...) de réaliser lui-même sa farine à partir de grains de céréales.

[0003] Comme décrit dans la demande de brevet **FR2736530A1**, un moulin de ce type comporte une meule statique ou dormante et une meule rotative. La meule rotative est entraînée en rotation sur elle-même par un moteur. En règle générale, elle comporte un passage central traversant, alimenté en grains par un entonnoir. Les grains sont versés dans l'entonnoir, traversent le passage central et viennent s'intercaler dans un espace présent entre la meule rotative et la meule statique. L'écartement entre les deux meules, formant ledit espace, est réglé de sorte que les grains se trouvent pris en friction entre les deux meules. Les grains se déplacent vers la périphérie des meules et sont progressivement écrasés, permettant ainsi de séparer l'enveloppe de la graine (appelé le son pour une graine de blé) de l'amande (comportant de l'amidon) et du germe, et ainsi être transformés en farine. La farine obtenue est évacuée en périphérie de la meule statique.

[0004] Pour fabriquer une farine disposant de qualités nutritives optimales et pour éventuellement intégrer la fabrication de la farine dans un processus de transformation alimentaire reproductible, il est important de contrôler le processus de mouture. En effet, lors la mouture, il est connu que des pressions mécaniques excessives entraînent une augmentation de la température au niveau des meules, susceptible de dégrader la structure des amidons dans la farine produite, de favoriser l'oxydation des amidons et de les rendre plus sensibles à la température. La brutalité du processus mécanique de mouture ainsi que le débit du grain apporté en entrée jouent également un rôle dans les qualités nutritives de la farine obtenue. Des variations dans le processus de mouture font varier les propriétés de l'amidon de la farine sur un même cycle de fabrication, ce qui rend plus difficile une bonne utilisation de la farine, par exemple pour fabriquer du pain avec les bons paramètres de levée de pâte et de temps de cuisson. Si la farine ne dispose pas de qualités constantes au cours du temps, l'artisan devra sans cesse adapter ses paramètres de fabrication.

- [0005] Comme indiqué ci-dessus, l'un des paramètres à régler concerne l'écartement entre les deux meules du moulin, définissant l'espace dans lequel les grains sont pris entre les deux meules. Il s'agit en effet d'écraser les grains de manière adaptée pour bien séparer le son du reste de la graine, sans dégrader les amidons en vue de maintenir les qualités nutritives de la farine obtenue en sortie.
- [0006] La demande de brevet **FR2736530A1** citée ci-dessus décrit un système de réglage de l'écartement entre les deux meules du moulin. Ce système est basé sur un mécanisme de cric utilisant une clé à cliquet dont la manipulation permet de faire monter ou descendre la meule rotative par rapport à la meule fixe.
- [0007] Le principe de fonctionnement de ce système antérieur nécessite de placer le mécanisme dans l'axe de l'arbre d'entraînement, augmentant ainsi l'encombrement en hauteur du moulin, obligeant le système à porter l'ensemble de l'arbre d'entraînement et de la meule et fragilisant ainsi la structure le long de l'arbre.
- [0008] Le but de l'invention est donc de proposer un système de réglage de l'écartement entre les deux meules qui permette :
- [0009] – De limiter l'encombrement en hauteur,
 – De réduire la contrainte liée au support de l'ensemble formé par l'arbre d'entraînement et la meule, et
 – D'obtenir une structure d'entraînement solide et fiable au cours du temps.

Exposé de l'invention

- [0010] Ce but est atteint par un moulin pour la transformation de grains de céréales et légumineux, comportant :
- [0011] – Un mécanisme d'entraînement comprenant un arbre d'entraînement rotatif actionnable en rotation sur lui-même autour d'un premier axe,
 – Une première meule et une deuxième meule, positionnées l'une au-dessus de l'autre, et présentant deux faces parallèles en vis-à-vis écartées l'une de l'autre pour définir un espace dans lequel sont placés les grains à moudre, l'une de la première meule et de la deuxième meule étant statique et l'autre de la première meule et de la deuxième meule étant rotative en étant montée sur ledit arbre d'entraînement et actionnable en rotation par ledit arbre d'entraînement,
 – Des moyens de réglage d'un écartement entre la première meule et la deuxième meule, ledit écartement correspondant à la distance entre la première meule et la deuxième meule dans la direction dudit premier axe,
 – Les moyens de réglage de l'écartement comportant un système d'entraînement en translation coopérant avec ledit arbre d'entraînement pour déplacer en translation l'une de la première meule et de la deuxième meule portée par l'arbre d'entraînement, suivant une direction parallèle audit premier axe,

- Le système d'entraînement comportant un dispositif élévateur doté d'un support comportant des moyens d'entraînement coopérant avec ledit arbre d'entraînement pour l'élever en translation et des moyens de roulement agencés autour de l'arbre d'entraînement pour le laisser libre en rotation autour dudit premier axe,
 - Le système d'entraînement comportant un actionneur portant ledit support et actionnable en translation par une unité de pilotage suivant un deuxième axe parallèle audit premier axe et non confondu avec le premier axe.
- [0012] Selon une particularité, l'arbre d'entraînement comporte une bague d'arrêt et les moyens d'entraînement et les moyens de roulement comportent un premier manchon à billes montée sur le support, ledit arbre d'entraînement traversant ledit manchon à billes et un trou du support et coopérant par l'intermédiaire de sa bague d'arrêt avec ledit manchon à billes.
- [0013] Selon une autre particularité, la bague d'arrêt est agencée sur l'arbre d'entraînement entre ses deux extrémités.
- [0014] Selon une autre particularité, l'actionneur est un vérin.
- [0015] Selon une autre particularité, l'unité de pilotage comporte un moteur coopérant avec ledit actionneur.
- [0016] Selon une autre particularité, le moteur est de type électrique sans-balais.
- [0017] Selon une autre particularité, l'unité de pilotage comporte un volant de commande.
- [0018] Selon une autre particularité, l'arbre d'entraînement traverse la première meule par un passage axial et coopère par son extrémité libre avec la deuxième meule située au-dessus de la première meule, par l'intermédiaire d'une anille encastrée dans ladite deuxième meule.
- [0019] Selon une autre particularité, le moulin comporte des moyens de roulement encastrés dans ladite première meule au niveau de son passage axial et traversés par ledit arbre d'entraînement.
- [0020] Selon une autre particularité, la première meule et la deuxième meule sont réalisées en pierre.
- [0021] La solution de l'invention présente ainsi l'avantage de ne pas augmenter l'encombrement en hauteur du moulin. De plus, en étant agencé globalement à mi-hauteur de l'arbre d'entraînement, elle permet d'éviter de fragiliser l'arbre d'entraînement lors du réglage de l'écartement.

Brève description des figures

- [0022] D'autres caractéristiques et avantages vont apparaître dans la description détaillée qui suit faite en regard des dessins annexés dans lesquels :
- [0023] – La [Fig.1] représente, vu de l'extérieur, un moulin conforme à l'invention ;

- La [Fig.2] représente, vue assemblée, l'architecture interne du moulin de l'invention ;
- La [Fig.3] représente, vue en éclaté, l'architecture interne du moulin de l'invention ;

[0024] **Description détaillée d'au moins un mode de réalisation**

[0025] En référence à la [Fig.1], un moulin 1 employé pour la transformation de grains de céréales comporte un châssis 10 posé sur le sol, ce châssis 10 pouvant être recouvert d'un carter.

[0026] Le châssis du moulin supporte une première meule statique 2 et une deuxième meule rotative 3, cette deuxième meule 3 étant actionnable en rotation sur elle-même autour d'un premier axe (A1).

[0027] De manière connue, chaque meule 2, 3 est formée d'un disque, habituellement en pierre. D'autres matériaux pourraient être envisagées.

[0028] Les deux meules 2, 3 sont positionnées l'une au-dessus de l'autre, dans le même axe. De manière non limitative, la meule rotative 3 est positionnée au-dessus de la meule statique 2.

[0029] En référence à la [Fig.2] et à la [Fig.3], suivant cet axe (A1), les deux meules 2, 3 présentent deux faces parallèles en vis-à-vis, qui sont écartées l'une de l'autre, d'une distance non nulle permettant de créer un espace E1 suffisant entre les deux meules 2, 3 et adapté pour obtenir la friction des grains entre les deux meules. On verra ci-après que le moulin dispose de moyens de réglage de l'écartement entre les deux meules.

[0030] Suivant cet axe (A1), le moulin 1 comporte également un arbre d'entraînement 4 destiné à entraîner la meule 3 en rotation sur elle-même.

[0031] Le moulin 1 comporte un motoréducteur 5 comprenant une sortie sur laquelle est associée une première extrémité de l'arbre d'entraînement 4. A cette extrémité, l'arbre d'entraînement 4 comporte des cannelures 40 ou formes équivalentes lui permettant de s'engrener sur la sortie 50 du motoréducteur 5.

[0032] L'arbre d'entraînement 4 traverse la meule statique 2 via un passage axial. Un manchon à billes 20 peut être fixé à la meule statique via une pièce de liaison 21 encastrée dans la meule statique 2 pour guider l'arbre d'entraînement 4 en rotation autour de son axe (A1).

[0033] A sa deuxième extrémité, l'arbre d'entraînement 4 est engagé dans une pièce, appelée anille 30, encastrée dans la meule rotative 3. A cette deuxième extrémité, l'arbre d'entraînement 4 comporte également des formes d'entraînement 42 (par exemple un ou plusieurs méplats) coopérant avec des formes complémentaires 33 de l'anille 30 pour assurer la transmission du mouvement de rotation de l'arbre d'entraînement 4 à la meule rotative 3. L'arbre d'entraînement 4 transmet ainsi le mouvement de rotation généré en sortie du motoréducteur à la meule rotative.

- [0034] Le grain à moudre est injecté dans le moulin par un entonnoir 6 agencé au-dessus de la meule rotative 3. La meule rotative 3 est dotée d'un passage central 31 permettant au grain de rejoindre l'espace créé par l'écartement entre les deux meules. L'anille 30 est dotée de flancs 32 inclinés permettant aux grains de se déverser et de se répartir sur toute la surface transversale de support de la meule statique 2.
- [0035] La farine obtenue en sortie est évacuée par une goulotte 8 radiale. Un tamis peut être employé en sortie pour séparer la farine obtenue des enveloppes de grains.
- [0036] Comme indiqué ci-dessus, selon l'invention, le moulin 1 comporte des moyens de réglage de l'écartement entre les deux meules.
- [0037] Ces moyens de réglage comportent un système d'entraînement réalisé sous la forme d'un dispositif élévateur 7.
- [0038] Le dispositif élévateur 7 est positionné le long de l'arbre d'entraînement 4, entre ses deux extrémités et coopère avec l'arbre d'entraînement 4 pour pouvoir l'élever en translation et ainsi soulever la meule rotative 3 et régler ainsi l'écartement par rapport à la meule statique 2.
- [0039] Le dispositif élévateur 7 est monté sur une plaque de fixation 11 du châssis 10 et comporte un support 70 par exemple formé d'une plaque orientée transversalement à l'arbre d'entraînement 4. Ce support 70 comporte un trou 700 traversé par l'arbre d'entraînement 4. Dans l'axe de ce trou, le support 70 comporte un manchon 71 doté de moyens de roulement, agencé pour coopérer en butée contre une bague d'arrêt 41 montée fixe sur l'arbre d'entraînement 4. Cette bague d'arrêt 41 est fixée de manière coaxiale à l'arbre d'entraînement 4, positionnée entre les deux extrémités de l'arbre d'entraînement, par exemple environ à mi-chemin de la longueur totale de l'arbre d'entraînement 4. Les moyens de roulement sont formés de billes intégrées au manchon 71 et coopérant avec l'arbre d'entraînement 4 pour le laisser libre en rotation autour de l'axe (A1).
- [0040] Le dispositif élévateur 7 comporte également un actionneur 72, par exemple formé d'un vérin à vis, sur lequel est monté ledit support 70. L'actionneur 72 est déporté par rapport à l'axe (A1) de l'arbre d'entraînement et donc par rapport à l'axe suivant lequel le support 70 exerce son mouvement d'élévation de l'arbre d'entraînement 4. L'actionneur 72 est donc commandé pour appliquer une force de translation sur le support suivant un deuxième axe (A2) parallèle audit premier axe (A1) et non confondu avec ce premier axe.
- [0041] Le dispositif élévateur 7 comporte une unité de pilotage 73 dudit actionneur, comportant par exemple un moteur électrique. De manière non limitative, ce moteur peut être de type sans balais ("Brushless"). L'unité de pilotage 73 peut comporter un volant de commande (non représenté) accessible de l'extérieur du châssis 1, permettant de commander le moteur par palier, et ainsi de régler l'écartement entre les deux

meules par commande de l'actionneur du dispositif élévateur 7.

- [0042] La rotation du volant de commande, par exemple d'un quart de tour dans un premier sens de rotation, active l'actionneur 72 qui entraîne le support 70 vers le haut. Par l'intermédiaire du manchon 71, coopérant avec la bague 41, le support 70 entraîne l'arbre 4 en élévation et soulève la meule rotative 3. Chaque palier de rotation du volant de commande correspond avantageusement à une distance donnée d'écartement de la meule rotative 3 par rapport à la meule statique 2. Si le volant de commande est tourné dans le sens inverse, le support 70 est descendu, et sous le poids de la meule rotative et donc par gravité, l'arbre d'entraînement 4 portant la meule rotative accompagne cette descente du support.
- [0043] L'architecture de l'invention permet ainsi de déporter le dispositif élévateur 7 sur le côté et de ne pas accroître l'encombrement en hauteur du moulin. De plus, en positionnant le dispositif élévateur 7 le long de l'arbre d'entraînement 4 et non à son extrémité, on renforce la rigidité de la structure d'entraînement. De plus, en déportant le dispositif élévateur 7 et en séparant l'entraînement en rotation de la meule rotative 3 entre la sortie 50 et l'arbre d'entraînement 4, la sortie 50 du motoréducteur n'a pas à supporter le poids de la meule et de l'arbre d'entraînement 4.

Revendications

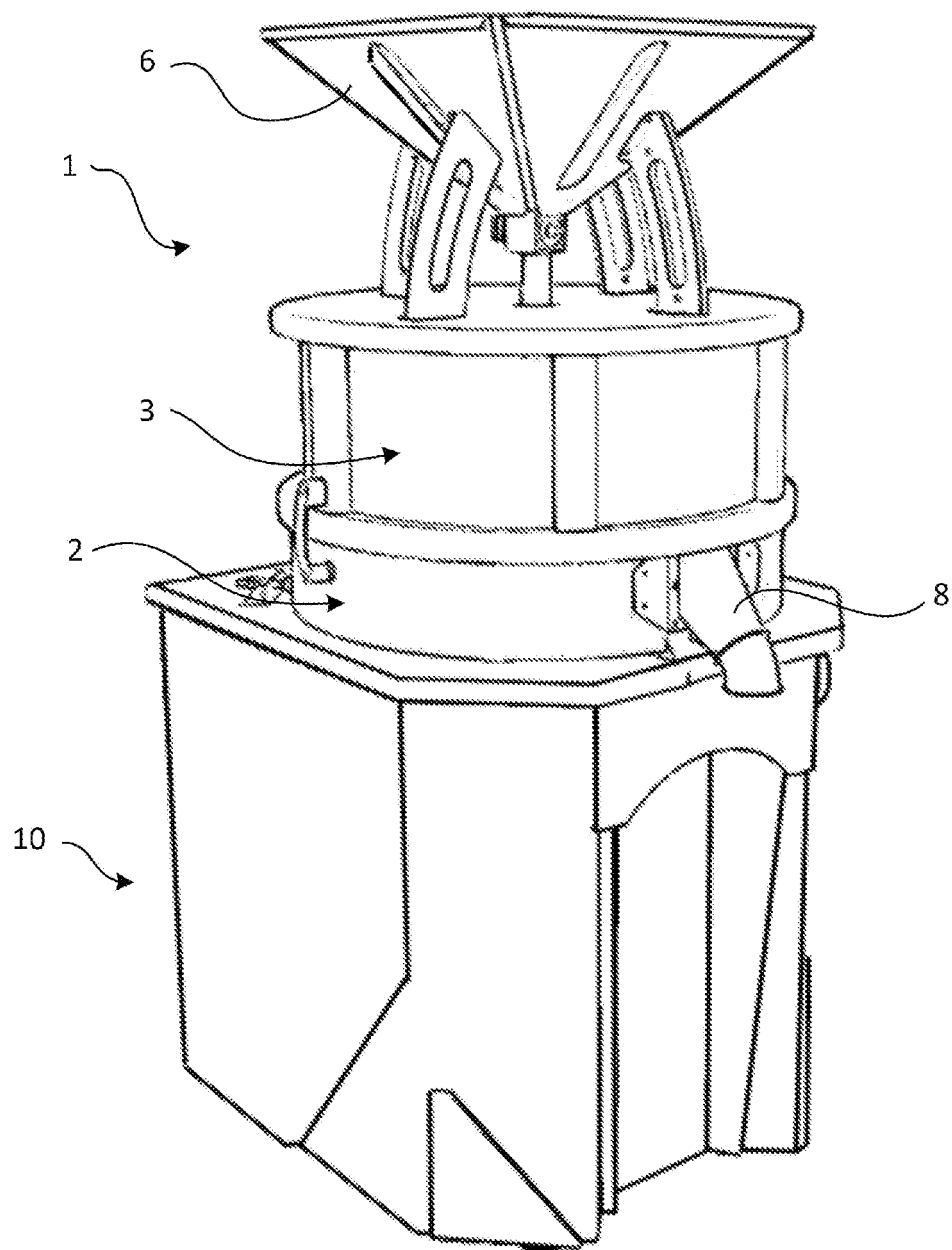
[Revendication 1]

Moulin (1) pour la transformation de grains de céréales et légumineux, comportant :

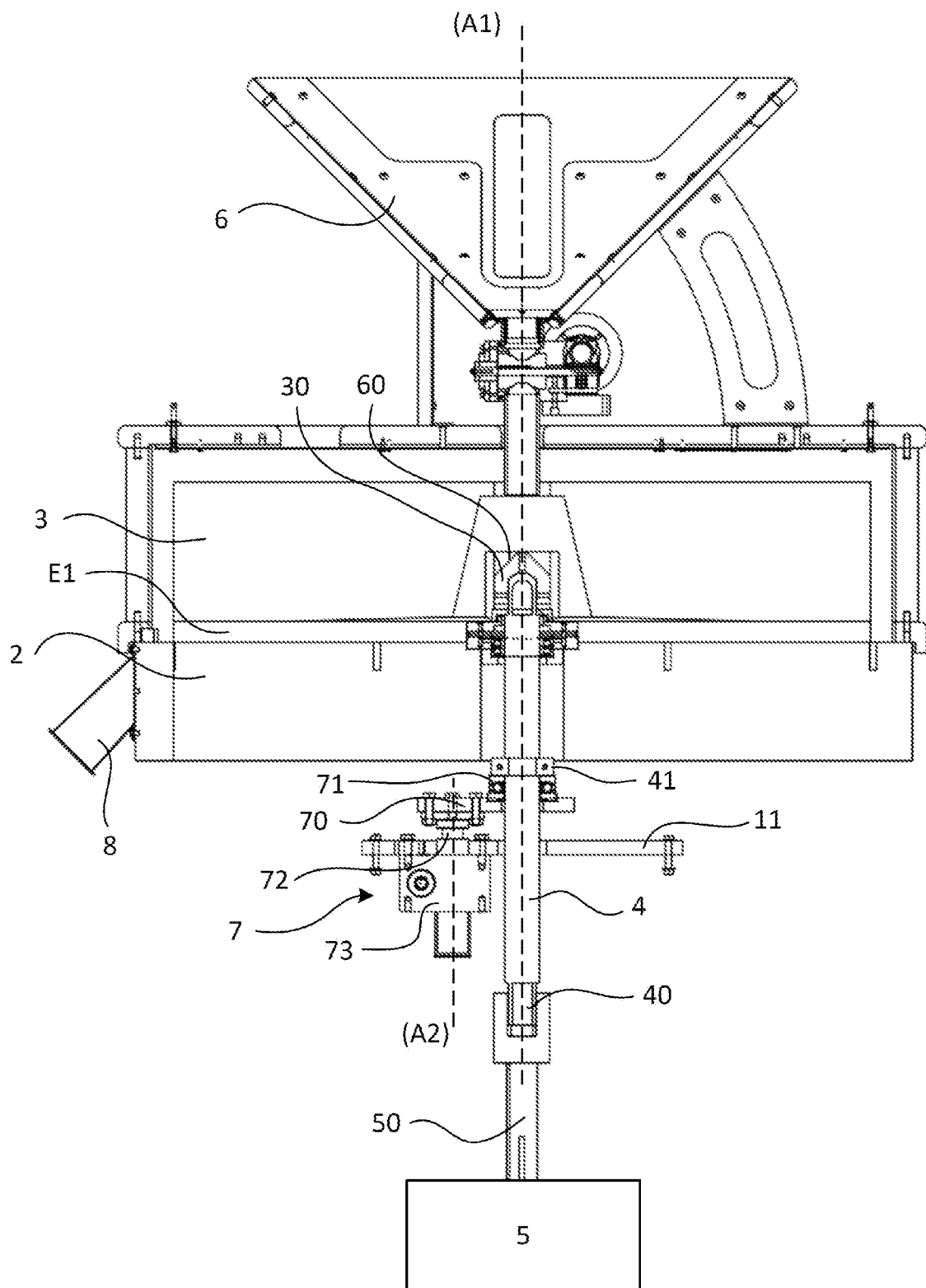
- Un mécanisme d'entraînement comprenant un arbre d'entraînement (4) rotatif actionnable en rotation sur lui-même autour d'un premier axe (A1),
- Une première meule (2) et une deuxième meule (3), positionnées l'une au-dessus de l'autre, et présentant deux faces parallèles en vis-à-vis écartées l'une de l'autre pour définir un espace (E1) dans lequel sont placés les grains à moudre, l'une de la première meule et de la deuxième meule étant statique et l'autre de la première meule et de la deuxième meule étant rotative en étant montée sur ledit arbre d'entraînement (4) et actionnable en rotation par ledit arbre d'entraînement (4),
- Des moyens de réglage d'un écartement entre la première meule (2) et la deuxième meule (3), ledit écartement correspondant à la distance entre la première meule et la deuxième meule dans la direction dudit premier axe (A1),
- Les moyens de réglage de l'écartement comportant un système d'entraînement en translation coopérant avec ledit arbre d'entraînement (4) pour déplacer en translation l'une de la première meule et de la deuxième meule portée par l'arbre d'entraînement (4), suivant une direction parallèle audit premier axe (A1),
- Caractérisé en ce que :
- Le système d'entraînement comporte un dispositif élévateur (7) doté d'un support (70) comportant des moyens d'entraînement coopérant avec ledit arbre d'entraînement (4) pour l'élever en translation et des moyens de roulement agencés autour de l'arbre d'entraînement (4) pour le laisser libre en rotation autour dudit premier axe (A1),
- Le système d'entraînement comporte un actionneur (72) portant ledit support (70) et actionnable en translation par une unité de pilotage (73) suivant un deuxième axe (A2) parallèle audit premier axe (A1) et non confondu avec le premier axe.

- [Revendication 2] Moulin selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arbre d'entraînement (4) comporte une bague d'arrêt (41) et en ce que les moyens d'entraînement et les moyens de roulement comportent un premier manchon à billes (71) montée sur le support (70), ledit arbre d'entraînement (4) traversant ledit manchon à billes (71) et un trou (700) du support et coopérant par l'intermédiaire de sa bague d'arrêt (41) avec ledit manchon à billes (71).
- [Revendication 3] Moulin selon la revendication 2, caractérisé en ce que la bague d'arrêt (41) est agencée sur l'arbre d'entraînement entre ses deux extrémités.
- [Revendication 4] Moulin selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'actionneur (72) est un vérin.
- [Revendication 5] Moulin selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'unité de pilotage comporte un moteur coopérant avec ledit actionneur (72).
- [Revendication 6] Moulin selon la revendication 5, caractérisé en ce que le moteur est de type électrique sans-balais.
- [Revendication 7] Moulin selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'unité de pilotage comporte un volant de commande.
- [Revendication 8] Moulin selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'arbre d'entraînement (4) traverse la première meule (2) par un passage axial et coopère par son extrémité libre avec la deuxième meule (3) située au-dessus de la première meule, par l'intermédiaire d'une anille (30) encastrée dans ladite deuxième meule (3).
- [Revendication 9] Moulin selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de roulement encastrés dans ladite première meule (2) au niveau de son passage axial et traversés par ledit arbre d'entraînement (4).
- [Revendication 10] Moulin selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la première meule (2) et la deuxième meule (3) sont réalisées en pierre.

[Fig. 1]

Fig. 1

[Fig. 2]

Fig. 2

[Fig. 3]

Fig. 3