



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43)

Date de publication:
25.09.2024 Bulletin 2024/39

(51)

Classification Internationale des Brevets (IPC):
A46B 13/00 (2006.01) A46B 9/02 (2006.01)
A61J 3/07 (2006.01) B65G 33/26 (2006.01)

(21)

Numéro de dépôt: 23164101.0

(52)

Classification Coopérative des Brevets (CPC):
A46B 13/006; A46B 9/028; A61J 3/077;
A46B 2200/3013

(22)

Date de dépôt: 24.03.2023

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71)

Demandeur: PHARMA TECHNOLOGY
1402 Thines (BE)

(72)

Inventeurs:
• FERAUX, Yvan
7090 Hennuyères (BE)
• DOLLINGER, Martial
1420 Braine l'Alleud (BE)

(74)

Mandataire: Gevers Patents
De Kleetlaan 7A
1831 Diegem (BE)

(54)

BROSSE DE POLISSAGE DE GELULES, SYSTEME DE POLISSAGE DE GELULES ET METHODE DE POLISSAGE DE GELULES

(57)

L'invention concerne une brosse (14) de polissage de gélules, s'étendant le long d'un axe (18) et comprenant des poils de convoyage (20) des gélules d'une extrémité de la brosse à une autre extrémité, les poils de convoyage (20) étant autour de l'axe selon des spires d'une rampe de convoyage hélicoïdale des gélules, et des poils de polissage (22) des gélules ayant une extrémité libre, les poils de polissage (22) étant entre les spires de la rampe de convoyage hélicoïdale, le diamètre de la brosse (14) à l'extrémité libre des poils de polissage entre les spires (24) étant croissant à partir d'une extrémité de la brosse (14). L'invention se rapporte aussi à un système de polissage de gélules et une méthode de polissage des gélules.

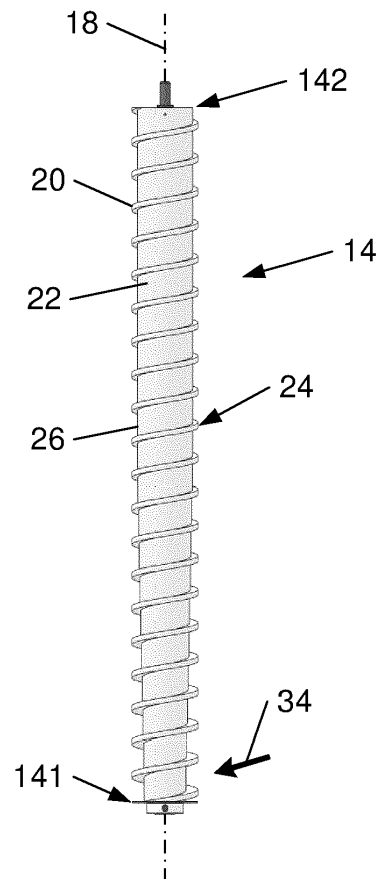


Fig. 2

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne une brosse de polissage de gélules, un système de polissage de gélules et une méthode de polissage de gélules.

Art antérieur

[0002] Dans le domaine de la nutrition ou de la pharmacie, une gélule est un élément destiné à être avalé par voie orale et est constitué d'une enveloppe dure et creuse qui contient une substance active. De telles gélules contiennent par exemple des vitamines, des compléments alimentaires, un principe actif, etc.

[0003] Lors du processus de production d'une gélule, deux parties d'une enveloppe dure sont assemblées afin d'emprisonner une substance et de former ainsi l'élément sous une forme consommable usuelle. Lors de cette étape, il n'est pas rare que de la poudre indésirable reste collée sur la surface externe de l'enveloppe.

[0004] Le processus de production d'une gélule comprend donc généralement une étape consistant à enlever la poudre collée sur la surface externe de l'enveloppe. Cette étape est appelée « polissage d'une gélule ».

[0005] Une solution consiste à polir à la main les gélules. La cadence de travail ne permet alors pas de soutenir un rythme industriel.

[0006] Pour résoudre ce problème, il existe des systèmes mécaniques de polissage de gélules muni d'une brosse mobile en rotation de forme hélicoïdale au sein d'une paroi. La brosse permet de faire avancer les gélules le long de la paroi et d'opérer par la même occasion le polissage des gélules sur le côté des poils. Par exemple, les publications de demandes de brevet WO2019161893A1, WO2008154948A1, KR20140131234A et US2918691A divulguent de tels systèmes selon plusieurs configurations. Le polissage des gélules et la cadence de production résultant de l'usage d'un tel système de polissage peuvent toutefois être améliorés.

[0007] Il y a en particulier un besoin pour un polissage de bonne qualité de gélules tout en garantissant une cadence de production élevée.

Exposé de l'invention

[0008] À cet effet, l'invention propose une brosse de polissage de gélules, s'étendant le long d'un axe et comprenant des poils de convoyage des gélules d'une extrémité de la brosse à une autre extrémité, les poils de convoyage étant autour de l'axe selon des spires d'une rampe de convoyage hélicoïdale des gélules. La brosse comprend aussi des poils de polissage des gélules ayant une extrémité libre, les poils de polissage étant entre les spires de la rampe de convoyage hélicoïdale, le diamètre de la brosse à l'extrémité libre des poils de polissage

entre les spires étant croissant à partir d'une extrémité de la brosse.

[0009] La brosse est de préférence d'une longueur d'au moins 0,2 mètre mesurée le long de l'axe. De préférence, la longueur de la brosse est comprise entre 0,2 et 3,0 mètres, plus préférentiellement entre 0,25 et 1,5 mètres. Par exemple, elle est de 1,0 mètre.

[0010] Selon une variante, le diamètre de la brosse à l'extrémité libre des poils de polissage entre les spires est croissant depuis une extrémité jusqu'à la moitié de la longueur de la brosse, la brosse étant de préférence conique sur une partie de la longueur de la brosse.

[0011] Selon une variante, le diamètre de la brosse à l'extrémité libre des poils de polissage entre les spires est constant sur une partie de la longueur de la brosse, de préférence sur la moitié de la longueur de la brosse.

[0012] Selon une variante, les poils de convoyage sont plus épais que les poils de polissage.

[0013] L'invention se rapporte également à un système de polissage de gélules, comprenant une entrée et une sortie de gélules, la brosse telle que décrite précédemment, l'extrémité de la brosse ayant le plus petit diamètre à l'extrémité libre des poils de polissage étant à l'entrée.

[0014] Selon une variante, le système comprend en outre une paroi autour de la brosse, s'étendant entre l'entrée et la sortie, les poils de convoyage ayant leur extrémité libre au contact de la face interne de la paroi.

[0015] Selon une variante, le système comprend en outre au moins une protubérance depuis la face interne de la paroi en direction de la brosse, au moins certains poils de convoyage étant déformés par la ou les protubérances lors du mouvement de rotation de la brosse autour de l'axe.

[0016] Selon une variante, la ou les protubérances sont aptes à entrer en contact avec les gélules de façon à influencer une trajectoire des gélules lors du mouvement de rotation de la brosse autour de l'axe.

[0017] Selon une variante, la ou les protubérances sont des languettes s'étendant en direction de la brosse depuis la face extérieure de la paroi.

[0018] Selon une variante, les protubérances sont portées par les branches d'un rail de section en forme de U, le rail étant sur la face externe de la paroi et la ou les protubérances disposées en quinconce sur les branches du rail s'étendent en direction de la brosse au travers de lumières de la paroi.

[0019] Selon une variante, le système comprend en outre une unité d'aspiration apte à évacuer des poussières de l'intérieur de la paroi, les poussières étant évacuées au travers de la paroi dans la zone des protubérances.

[0020] Selon une variante, la paroi comporte des orifices d'aspiration des poussières au travers de la paroi, les orifices étant entre des rangées de lumières de passage des protubérances.

[0021] Selon une variante, l'axe de la brosse est vertical.

[0022] Selon une variante, l'entrée est selon une direction tangentielle aux spires.

[0023] L'invention se rapporte aussi à une méthode de polissage de gélules, comprenant les étapes suivantes :

- fournir un système de polissage des gélules tel que décrit précédemment ;
- générer un mouvement de rotation de la brosse autour de l'axe ;
- introduire les gélules dans le système par l'entrée ;
- convoyeur les gélules de l'entrée à la sortie par la rampe de convoyage en mouvement autour de l'axe ;
- évacuer et récupérer les gélules à la sortie.

[0024] L'usage, dans ce document, du verbe « comprendre », de ses variantes, ainsi que ses conjugaisons, ne peut en aucune façon exclure la présence d'éléments autres que ceux mentionnés. L'usage, dans ce document, de l'article indéfini « un », « une », ou de l'article défini « le », « la » ou « l' », pour introduire un élément n'exclut pas la présence d'une pluralité de ces éléments.

[0025] Les termes « premier », « deuxième », « troisième », etc. sont, quant à eux, utilisés dans le cadre de ce document exclusivement pour différencier différents éléments, et ce sans impliquer d'ordre entre ces éléments.

[0026] L'ensemble des modes de réalisation ainsi que l'ensemble des avantages de la brosse se transposent mutatis mutandis au système de polissage et à la méthode de polissage et inversement. Les différents modes de réalisation peuvent être considérés seuls ou en combinaison.

Brève description des figures

[0027] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux figures annexées qui montrent :

- la figure 1, une vue schématique d'un système de polissage de gélules ;
- la figure 2, une vue schématique d'un exemple de réalisation d'une brosse de polissage de gélules ;
- la figure 3, une vue schématique en coupe d'un exemple de réalisation d'une brosse de polissage de gélules.

[0028] Les dessins des figures ne sont pas à l'échelle. Des éléments semblables sont en général dénotés par des références semblables dans les figures. Dans le cadre du présent document, les éléments identiques ou analogues peuvent porter les mêmes références. En outre, la présence de numéros ou lettres de référence aux dessins ne peut être considérée comme limitative,

y compris lorsque ces numéros ou lettres sont indiqués dans les revendications.

Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

[0029] L'invention se rapporte à une brosse de polissage de gélules, s'étendant le long d'un axe et comprenant des poils de convoyage des gélules d'une extrémité de la brosse à une autre extrémité et des poils de polissage des gélules. Les poils de convoyage des gélules sont autour de l'axe selon des spires d'une rampe de convoyage hélicoïdale des gélules, les poils de convoyage ayant une extrémité libre. Les poils de polissage des gélules sont entre les spires de la rampe de convoyage hélicoïdale. Les poils de polissage ont une extrémité libre, le diamètre de la brosse à l'extrémité libre des poils de polissage étant croissant à partir d'une extrémité de la brosse. Grâce à un diamètre plus petit de la brosse à une extrémité de celle-ci, un plus grand nombre de gélules peuvent être introduites entre les spires de poils de convoyage pour ensuite être convoyées vers un diamètre plus grand de la brosse à l'extrémité libre des poils de polissage pour assurer le polissage des gélules. Ainsi, on obtient un polissage de bonne qualité tout en assurant une cadence de production élevée.

[0030] La figure 1 illustre un système de polissage 10 comprenant une brosse selon l'invention. Le système 10 comprend une paroi 12 cylindrique avec une entrée 15 de gélules et une sortie 16 de gélules. Le système comprend une brosse 14 de polissage de gélules (représentée en figures 2 et 3) dans la paroi 12. La brosse 14 permet d'une part d'acheminer les gélules depuis l'entrée 15 à la sortie 16 de la paroi 12 et d'autre part, d'assurer le polissage des gélules, en coopération avec la paroi 12. La paroi 12 délimite une enceinte fermée, par des opercules du type l'opercule 17.

[0031] La figure 2 montre la brosse 14 de polissage de gélules. La brosse 14 s'étend le long d'un axe 18 et comporte une première extrémité 141 et une deuxième extrémité 142. La brosse 18 est montée à rotation dans la paroi 12, et est guidée en rotation à chacune de ses extrémités 141, 142 par rapport à la paroi 12. Une unité d'entraînement comprenant un moteur permet l'entraînement en rotation de la brosse autour de l'axe 18.

[0032] La brosse est de préférence d'une longueur d'au moins 0,2 mètre mesurée le long de l'axe, par exemple, entre environ 0,3 mètre et environ 1,5 mètre, avec une marge d'erreur de 10%. Alternativement ou de façon complémentaire, la brosse est de préférence d'une longueur plus petite que 3,0 mètres mesurée le long de l'axe.

[0033] Les poils de convoyage peuvent être d'une couleur (perceptiblement ou non) distincte des poils de polissage. Ils peuvent aussi alternativement être d'une même couleur. Ils peuvent être, par exemple, gris, pour tout ton de gris entre le noir et le blanc, ces deux couleurs étant également comprises.

[0034] Les poils de convoyage et/ou de polissage peu-

vent être constitués de matière synthétique et/ou polymère, par exemple de polyamide.

[0035] La brosse 14 comporte des poils de convoyage 20 de gélules et des poils de polissage 22 de gélules. Les poils 20 et 22 ne sont pas montrés en détail sur les figures. Les poils de convoyage 20 sont plus épais que les poils de polissage 22. En effet, les poils de convoyage 20 d'un diamètre plus important sont plus raides que les poils de polissage 22 ; les poils de convoyage 20 permettent ainsi le déplacement des gélules le long de la brosse 14. Les poils de polissage 22 d'un diamètre plus faible sont plus doux que les poils de convoyage 20 ; les poils de polissage 22 permettent ainsi le polissage des gélules lors de leur déplacement le long de la brosse 14. A titre d'exemple, les poils de polissage 22 peuvent avoir un diamètre entre 0,07 et 0,08 mm, de préférence de 0,075 mm. Les poils de convoyage 20 peuvent avoir un diamètre entre 0,3 à 0,6 mm, de préférence de 0,4 mm.

[0036] Les poils de convoyage 20 sont autour de l'axe 18 selon des spires 24 d'une rampe de convoyage hélicoïdale des gélules. L'entraînement en rotation de la brosse 14 dans le sens anti-horaire en vue de dessus permet le déplacement des gélules de l'extrémité 141 à l'extrémité 142. D'autres caractéristiques permettent l'entraînement des gélules le long de la brosse 14, comme cela est décrit ci-dessous. Par ailleurs, et à titre d'exemple uniquement, le pas des spires peut être compris entre 40 mm et 60 mm, plus préférentiellement, entre 40 et 50 mm. Ceci permet le traitement d'un volume important de gélules tout en assurant un polissage de bonne qualité. Préférentiellement, la brosse 24 compte entre 5 et 25 spires, permettant le traitement efficace des gélules.

[0037] Les poils de polissage 22 ont une extrémité libre 26 telle que le diamètre de la brosse 14 à l'extrémité libre 26 des poils de polissage 22 est croissant à partir de l'extrémité 141 de la brosse. Le diamètre externe de la brosse 14 au niveau des poils de polissage 22 est croissant depuis l'extrémité 141. Ainsi le volume entre les spires 24 est le plus grand à cette extrémité 141 de la brosse. En d'autres termes, les poils de polissage 22 étant plus courts (transversalement à l'axe 18) à l'extrémité 141, l'espace disponible entre les spires 24 est plus important à l'extrémité 141. Ceci permet de recevoir plus de gélules à polir à l'extrémité 141. En lien avec la figure 1, le diamètre de la brosse 14 à l'extrémité libre 26 des poils de polissage 22 entre les spires 24 est croissant à partir de l'extrémité 141 de la brosse 14 qui est en regard de l'entrée 15 de la paroi 12. L'espace ou volume disponible entre l'extrémité libre 26 des poils de polissage 22 et la paroi 12 étant plus grand, ceci permet d'acheminer plus de gélules à polir à l'intérieur de la paroi 12 et donc d'augmenter la cadence de traitement des gélules. Ainsi, les poils de polissage 22 forment une rampe de polissage hélicoïdale dont le diamètre externe est croissant depuis l'extrémité 141 de la brosse.

[0038] La figure 3 est une vue schématique en coupe d'un exemple de réalisation de la brosse 14 de polissage

de gélules. La brosse 14 est représentée en position horizontale avec l'extrémité 141 à gauche et l'extrémité 142 à droite. Un ergot 28 à l'extrémité 141 et un évidement 30 à l'extrémité 142 permettent le positionnement et l'entraînement en rotation de la brosse 14 dans la paroi 12. Les poils de convoyage 20 et les poils de polissage 22 (non représentés en détail) s'étendent depuis un arbre 32 de la brosse (transversalement à l'axe 18), entre les extrémités 141 et 142. Les poils 20, 22 sont fixés par une de leurs extrémités à l'arbre 32 et ont leur autre extrémité qui reste libre. L'extrémité libre des poils 20, 22 est en regard, voire au contact, de la paroi 12.

[0039] Le diamètre de la brosse 14 à l'extrémité libre des poils de convoyage 20, formant des spires, peut être variable. De préférence, ce diamètre est constant de sorte à assurer un déplacement efficace des gélules le long de la brosse 14. En d'autres termes, la longueur des poils de convoyage 20, transversalement à l'axe 18 et à l'arbre 32, est constante le long de la brosse 14. Le diamètre de la brosse 14 à l'extrémité libre des poils de convoyage 20 est compris entre 95 mm et 100 mm.

[0040] Le diamètre de la brosse 14 à l'extrémité libre 26 des poils de polissage 22 entre les spires 24 est croissant depuis une extrémité 141. Sur la figure 3, la longueur des poils de polissage 22, transversalement à l'axe 18 et à l'arbre 32, est croissante depuis l'extrémité 141. La longueur des poils de polissage 22 peut être croissante de manière régulière ou non. La longueur des poils de polissage 22 peut être progressivement croissante ou par paliers, de manière régulière ou irrégulière. Le diamètre de la brosse 14 à l'extrémité libre 26 des poils de polissage 22 entre les spires 24 peut être croissant depuis une extrémité 141 jusqu'à la moitié de la longueur de la brosse 14. Ceci permet d'introduire un volume important de gélules convenablement bien réparties ensuite le long de la brosse 14 afin de pouvoir les polir efficacement. Selon l'exemple de la figure 3, le diamètre de la brosse 14 est conique sur une partie de la longueur de la brosse entre ses extrémités - avec un évasement depuis l'extrémité 141 inférieure. La régularité de la croissance du diamètre de la brosse entre les spires permet un étalement progressif des gélules parvenant à la brosse 14 par l'entrée 15 de la paroi 12. Ceci évite la formation d'amas de gélules bloquées dans leur progression le long de la brosse, et donc évite des vides au sein de la production des gélules. Ainsi le diamètre de la brosse 14 à l'extrémité libre 26 des poils de polissage 22 entre les spires 24 peut être conique sur la moitié de la longueur de la brosse pour obtenir les effets ci-dessus.

[0041] Le diamètre de la brosse 14 à l'extrémité libre 26 des poils de polissage 22 entre les spires 24 peut être constant sur une partie de la longueur de la brosse. La régularité du diamètre de la brosse au niveau de l'extrémité des poils de polissage 22 permet un polissage de bonne qualité, d'autant plus qu'un volume important de gélules a pu être convenablement réparti le long de la brosse grâce au diamètre croissant de la brosse entre les spires. Les gélules étant bien réparties lorsqu'elles

parviennent au diamètre constant de brosse entre les spires, le polissage est de bonne qualité. Par exemple, le diamètre de la brosse 14 à l'extrémité libre 26 des poils de polissage 22 entre les spires 24 est constant sur la moitié de la longueur de la brosse. Ceci assure un équilibre entre croissance du diamètre de la brosse entre les spires permettant une bonne répartition des gélules et constance du diamètre de la brosse entre les spires permettant le polissage suffisant.

[0042] Le diamètre de la brosse 14 à l'extrémité libre des poils de polissage 22, entre les spires de poils de convoyage 20, est compris entre 55 mm et 65 mm à l'extrémité 141 de la brosse et est compris entre 85 et 95 mm à l'extrémité 141 de la brosse.

[0043] Le diamètre de l'arbre 32 est représenté constant sur la figure 3, le diamètre croissant de la brosse 14 entre les spires 24 étant obtenu par des poils de polissage 22 de longueur croissante transversalement à l'arbre 32. Le diamètre de l'arbre 32 pourrait être aussi variable, croissant depuis l'extrémité 141 et les poils de polissage 22 de longueur constante.

[0044] Selon la figure 1, l'entrée 15 du système 10 de polissage est en regard de l'extrémité de la brosse 14 ayant le plus petit diamètre à l'extrémité libre 26 des poils de polissage 20. Ceci permet d'acheminer un plus grand volume de gélules à polir. L'entrée 15 peut déboucher de manière perpendiculaire à l'axe 18 de la brosse 14. De préférence, l'entrée 15 est selon une direction tangentielle aux spires 24, par exemple selon la direction de la flèche 34 de la figure 2. L'avantage est de pouvoir insérer les gélules entre les spires de manière optimale, pour les convoier de manière efficace le long de la brosse. La sortie 16 est dirigée vers le bas, ce qui permet de faire sortir les gélules par gravité lorsqu'elles sont en regard de la sortie 16. Les poils de polissage 22 favorisent aussi l'expulsion des gélules par la sortie 16.

[0045] La brosse 14 est au moins partiellement - de préférence complètement - dans la paroi 12. Les poils de convoyage 20 ont leur extrémité libre au contact de la face interne de la paroi. Ceci permet d'éviter le retour en arrière des gélules en passant entre les poils de polissage 20 et la face interne de la paroi 12. Le diamètre de la brosse à l'extrémité libre des poils de convoyage 20 est au moins égal au diamètre interne de la paroi 12.

[0046] Pour permettre le convoyage des gélules en direction de la sortie 16 de la paroi, le système comprend au moins une protubérance 36 depuis la face interne de la paroi 12 en direction de la brosse 14. La ou les protubérances 36 permettent de créer un désordre dans le mouvement des gélules afin de favoriser le convoyage des gélules vers la sortie 16 par la rotation de la rampe de poils de convoyage 20. Plus spécifiquement, au moins certains poils de convoyage 20 sont déformés ou courbés par les protubérances 36 lors du mouvement de rotation de la brosse 14 autour de l'axe 18. La déformation des poils de convoyage 20 permet de perturber ou influencer la trajectoire des gélules pour les faire avancer le long de la brosse 14. La déformation des poils de con-

voyage 20 est provisoire, le temps pour les poils de convoyage 20 de passer la ou les protubérances 36.

[0047] La ou les protubérances 36 sont des éléments permettant de réduire le diamètre interne de la paroi 12, de sorte à déformer les poils de convoyage 20 et favoriser l'avancement des gélules. La ou les protubérances 36 peuvent être une déformation de face interne de la paroi 12. Selon la figure 1, la ou les protubérances 36 sont des languettes s'étendant en direction de la brosse 14 depuis la face extérieure de la paroi 12. La ou les languettes formant protubérance 36 peuvent être introduites depuis l'extérieur de la paroi 12 vers l'intérieur de la paroi 12. Ceci permet de faciliter la création de la ou des protubérances 36 à l'intérieur de la paroi 12.

[0048] Également, la ou les protubérances 36 sont aussi aptes à entrer en contact avec les gélules de façon à influencer leur trajectoire lors du mouvement de rotation de la brosse 14 autour de l'axe 18 et ainsi favoriser le convoyage des gélules.

[0049] Les protubérances 36 peuvent être disposées selon plusieurs rangées le long de la paroi 12, selon l'axe 18. Par exemple, les protubérances 36 sous forme de languettes peuvent être portées par les branches d'un rail 38 de section transversale (et transversale à l'axe 18) en forme de U. L'extrémité des branches a une forme crénelée, les aspérités étant les languettes de forme allongée selon l'axe 18 et pénétrant au travers de la paroi 12. Le rail 38 est appliqué contre la paroi 12, sur la face externe, de sorte que la ou les protubérances 36 s'étendent en direction de la brosse 14 au travers de lumières 40 longitudinales de la paroi 12. La fabrication de la paroi 12 munie de protubérances 36 est simplifiée. En outre, la taille des protubérances 36 en direction de l'axe 18 est facilement modifiable en changeant de rail 38, ce qui permet d'affiner le convoyage des gélules. Par ailleurs, la présence des protubérances 36 selon plusieurs rangées, par exemple sur deux rangées à l'extrémité des branches du rail, permet de répartir les forces de frottement des poils de convoyage 20 sur les protubérances 36 en plusieurs zones.

[0050] Les protubérances 36 peuvent être disposées en quinconce sur les rangées. Par exemple les protubérances 36 peuvent être disposées en quinconce sur les branches du rail 38. En d'autres termes, les protubérances 36 d'une branche de la section en forme de U du rail 38 sont décalées par rapport aux protubérances 36 de l'autre branche de la section en forme de U. Les protubérances 36 d'une branche ne sont pas en regard de l'autre branche. La disposition en quinconce des protubérances 36 permet de ne pas contraindre les poils de convoyage 20 de manière uniforme pour mieux influencer le mouvement des gélules lors de la rotation de la brosse 14.

[0051] Les protubérances 36 peuvent être disposées sur toute la longueur de la paroi 12, entre l'entrée 15 et la sortie 16, le long de la brosse 14. Ceci permet de perturber le mouvement des gélules sur toute la longueur de la paroi 12, jusqu'à la sortie 16 des gélules.

[0052] Le système 10 peut en outre comprendre une unité d'aspiration apte à évacuer des poussières de l'intérieur de la paroi 12. Pour cela une dépression est créée entre l'intérieur et l'extérieur de la paroi 12. Les poussières peuvent être aspirées en tête ou en pied de paroi 12 ; de préférence les poussières sont évacuées au travers de la paroi 12. Ceci permet une évacuation plus efficace des poussières. Pour cela, la paroi 12 peut comprendre des orifices 42 sur la longueur de la paroi 12 entre les entrées 15 et sortie 16 des gélules. Les orifices 42 sont d'un diamètre plus petit que les gélules pour ne pas aspirer les gélules. Une différence de pression est exercée au travers de la paroi 12, par exemple via les orifices 42 entre l'intérieur et l'extérieur de la paroi 12. Un couvercle 44 s'étendant le long de la paroi 12 et recouvrant, à l'aide d'un joint 46, les orifices 42 permet de créer une dépression pour aspirer les poussières des gélules via les orifices 42. Une embouchure 48 dans le couvercle 44 permet d'aspirer les poussières. De préférence, l'embouchure 48 est à la base du couvercle 44 de sorte à faciliter l'évacuation des poussières aussi par gravité (notamment après arrêt du système).

[0053] De manière avantageuse, les poussières sont évacuées au travers de la paroi 12 dans la zone des protubérances 36. Ceci permet de créer une zone de freinage des gélules par les protubérances 36 - et de perturber ou influencer leur mouvement - et d'aspirer en cette zone les poussières décrochées par les poils de polissage 22. Ceci améliore l'évacuation des poussières et donc le polissage en général. Pour cela, les orifices 42 au travers de la paroi 12 sont par exemple entre les rangées de lumières 40 de passage des protubérances 36. Ceci permet de créer une zone de freinage entre deux rangées de protubérances 36 et d'aspirer les poussières dans cette zone. En outre, ceci permet de disposer le couvercle 44 sur le rail 38 supportant les protubérances 36. Ainsi, le couvercle 44 forme un espace de dépression dans lequel se situe le rail 38. Les poussières provenant des gélules sont aspirées dans cet espace et évacuées via l'embouchure 48. Ainsi, les ruptures d'étanchéité causées par les lumières 40 entre l'intérieur et l'extérieur de la paroi 12 sont compensées par la présence du couvercle 44 et du joint 46. Les poussières de gélules peuvent aussi être aspirées au travers des lumières 40, dans une moindre mesure que via les orifices 42. Quoi qu'il arrive, la présence des lumières 40 n'est pas au détriment de la performance du système.

[0054] Selon la figure 1, l'axe 18 de la brosse 14 est vertical. En d'autres termes, la brosse 14 et la paroi 12 sont verticaux. L'avantage est que le système a une empreinte au sol moindre. La qualité du convoyage assuré par le système 10 le long de la paroi 12 et jusqu'en sortie par la sortie 16 permet de placer le système verticalement et donc de gagner de la place au sol. Le système est plus compact. En outre, l'élévation des gélules (qui est plus importante dans le présent système pour une longueur de tube 12 équivalente mais inclinée) permet un remplissage de plus grands fûts, pour un temps de trai-

tement réduit.

[0055] Le polissage des gélules est effectué selon la méthode suivante. Dans le système 10 de polissage décrit, un mouvement de rotation de la brosse 14 autour de l'axe 18 est généré. Des gélules sont introduites dans le système 10 par l'entrée 15, entre les spires 24 de poils de convoyage 20. L'orientation tangentielle de l'entrée 15 favorise l'introduction des gélules entre les spires 24. Les gélules étant introduites en regard du diamètre le plus petit de la brosse au niveau de l'extrémité libre des poils de polissage 22, un volume important de gélules peut être introduit. Les gélules sont convoyées de l'entrée 15 à la sortie 16 par la rampe de convoyage en mouvement autour de l'axe 18. La rotation de la brosse 16 en coopération avec la ou les protubérances 36 permettent le convoyage des gélules vers l'extrémité 142 de la brosse 14. Lors du convoyage par les poils de convoyage 20, les gélules rencontrent un accroissement du diamètre de la brosse, à l'extrémité libre des poils de polissage 22. A mesure du convoyage, les gélules sont progressivement sollicitées par les poils de polissage 22 contre la paroi 12, permettant le polissage des gélules. Plus précisément, les gélules sont sollicitées contre la paroi 12 par l'extrémité libre des poils de polissage 22. Le polissage par l'extrémité libre des poils de polissage 22 est plus efficace qu'un polissage par le côté des poils 22. Le diamètre croissant de la brosse au niveau des poils de polissage 22 depuis l'extrémité 141 favorise le polissage par l'extrémité libre des poils de polissage 22. Également, l'allongement de la longueur des poils de polissage 22 à mesure du convoyage des gélules favorise aussi l'étalement des gélules le long de la brosse ; une telle brosse permet d'augmenter le volume de gélules polies tout en assurant un polissage de qualité. Enfin, les gélules sont évacuées par la sortie 16 et sont récupérées polies.

[0056] La brosse, le système et le procédé sont par exemple d'application pour le polissage de gélules dans le domaine pharmaceutique ou bien encore, dans le domaine de la nutrition (et ce de manière non limitative).

[0057] La présente invention a été décrite ci-dessus en relation avec des modes de réalisations spécifiques, qui ont une valeur purement illustrative et ne doivent pas être considérés comme limitatifs. Il apparaîtra directement pour l'homme du métier que l'invention n'est pas limitée aux exemples illustrés ou décrits ci-dessus, et que sa portée est plus largement définie par les revendications ci-après introduites.

Revendications

1. Brosse (14) de polissage de gélules, s'étendant le long d'un axe (18) et d'une longueur d'au moins 0,2 mètre mesurée le long de l'axe (18), la brosse (14) comprenant :

- des poils de convoyage (20) des gélules d'une

- extrémité de la brosse à une autre extrémité, les poils de convoyage (20) étant autour de l'axe selon des spires d'une rampe de convoyage hélicoïdale des gélules ;
- des poils de polissage (22) des gélules ayant une extrémité libre, les poils de polissage (22) étant entre les spires de la rampe de convoyage hélicoïdale, le diamètre de la brosse (14) à l'extrémité libre des poils de polissage entre les spires (24) étant croissant à partir d'une extrémité de la brosse (14).
2. Brosse (14) selon la revendication 1, dans laquelle le diamètre de la brosse (14) à l'extrémité libre (26) des poils de polissage (22) entre les spires (24) est croissant depuis une extrémité (141) jusqu'à la moitié de la longueur de la brosse (14), la brosse étant de préférence conique sur une partie de la longueur de la brosse.
 3. Brosse (14) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le diamètre de la brosse (14) à l'extrémité libre (26) des poils de polissage (22) entre les spires (24) est constant sur une partie de la longueur de la brosse, de préférence sur la moitié de la longueur de la brosse.
 4. Brosse (14) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle les poils de convoyage (20) sont plus épais que les poils de polissage (22).
 5. Système (10) de polissage de gélules, comprenant :
 - une entrée (15) et une sortie (16) de gélules ;
 - la brosse (14) selon l'une des revendications précédentes, l'extrémité (141) de la brosse ayant le plus petit diamètre à l'extrémité libre (26) des poils de polissage (20) étant à l'entrée (15).
 6. Système (10) selon la revendication précédente, comprenant en outre une paroi (12) autour de la brosse (14), s'étendant entre l'entrée (15) et la sortie (16), les poils de convoyage (20) ayant leur extrémité libre au contact de la face interne de la paroi (12).
 7. Système (10) selon la revendication 5 ou 6, comprenant en outre au moins une protubérance (36) depuis la face interne de la paroi en direction de la brosse (14), au moins certains poils de convoyage (22) étant déformés par la ou les protubérances (36) lors du mouvement de rotation de la brosse (14) autour de l'axe (18).
 8. Système (10) selon la revendication précédente, dans lequel la ou les protubérances (36) sont aptes à entrer en contact avec les gélules de façon à influencer une trajectoire des gélules lors du mouve-
- ment de rotation de la brosse (14) autour de l'axe (18).
9. Système (10) selon la revendication 7 ou 8, dans lequel la ou les protubérances (36) sont des languettes s'étendant en direction de la brosse (14) depuis la face extérieure de la paroi (12).
 10. Système (10) selon l'une des revendications 7 à 9, dans lequel les protubérances (36) sont portées par les branches d'un rail (38) de section en forme de U, le rail étant sur la face externe de la paroi (12) et la ou les protubérances (36) disposées en quinconce sur les branches du rail (38) s'étendent en direction de la brosse (14) au travers de lumières (40) de la paroi (12).
 11. Système (10) selon l'une des revendication 7 à 10, comprenant en outre une unité d'aspiration apte à évacuer des poussières de l'intérieur de la paroi (12), les poussières étant évacuées au travers de la paroi (12) dans la zone des protubérances (36).
 12. Système selon la revendication 11 lorsqu'elle dépend de la revendication 10, dans lequel la paroi (12) comporte des orifices (42) d'aspiration des poussières au travers de la paroi (12), les orifices (42) étant entre des rangées de lumières (40) de passage des protubérances (36).
 13. Système (10) selon l'une des revendications 7 à 12, dans lequel l'axe (18) de la brosse (14) est vertical.
 14. Système (10) selon l'une des revendications 7 à 13, dans lequel l'entrée (15) est selon une direction tangentielle aux spires (24).
 15. Méthode de polissage de gélules, comprenant les étapes suivantes :
 - fournir un système (10) de polissage des gélules selon l'une des revendications 5 à 14 ;
 - générer un mouvement de rotation de la brosse (14) autour de l'axe (18) ;
 - introduire les gélules dans le système par l'entrée (15) ;
 - convoier les gélules de l'entrée (15) à la sortie (16) par la rampe de convoyage en mouvement autour de l'axe ;
 - évacuer et récupérer les gélules à la sortie (16).

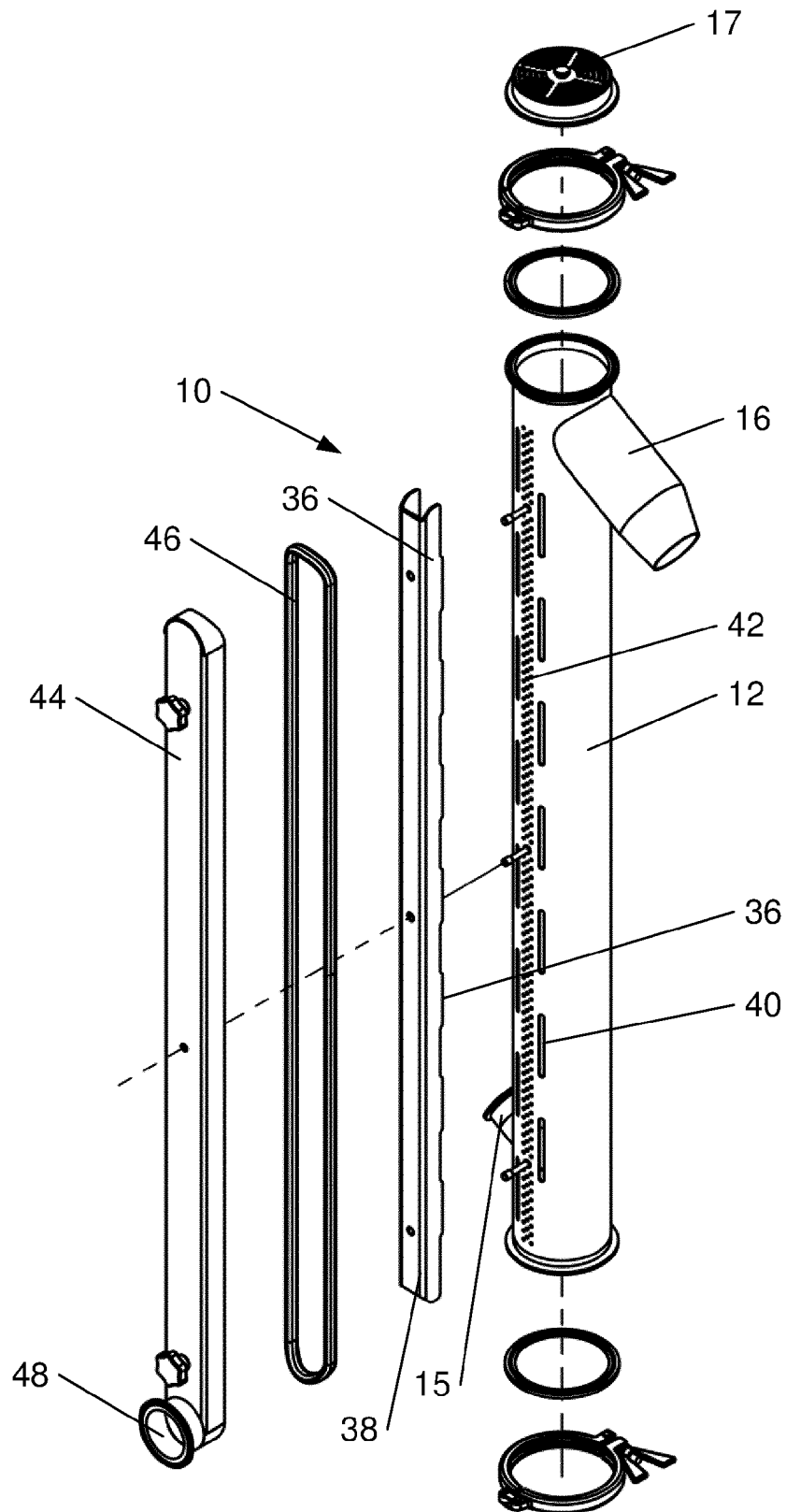


Fig. 1

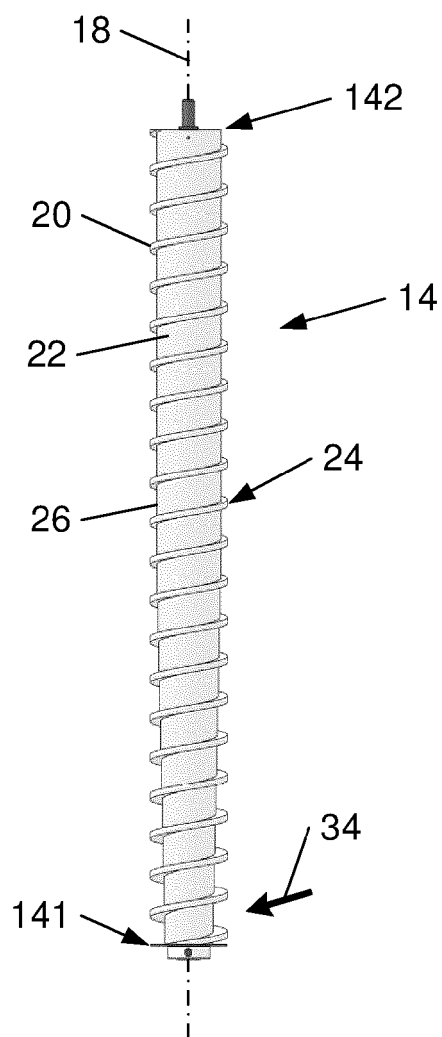


Fig. 2

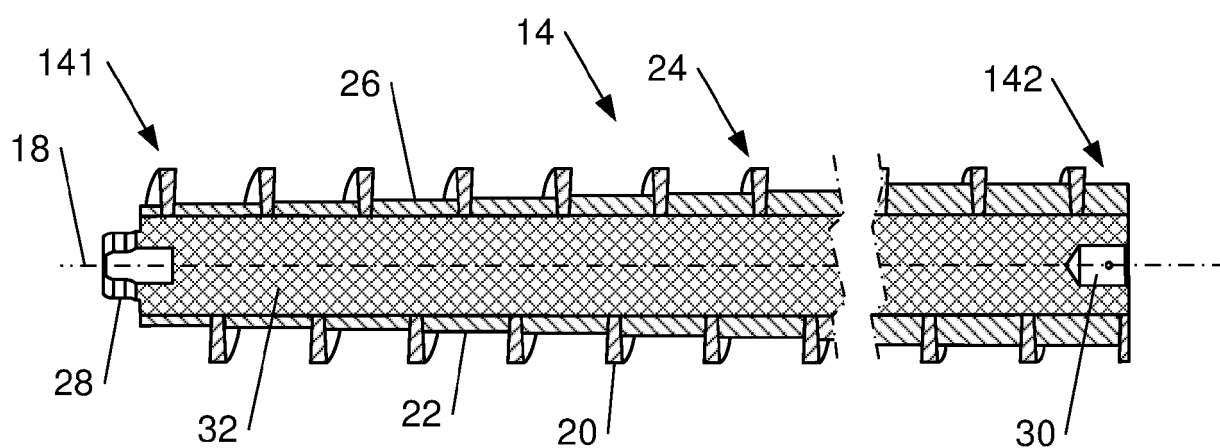


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 16 4101

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, D	WO 2019/161893 A1 (PHARMA TECH SA [BE]) 29 août 2019 (2019-08-29) * page 43, ligne 15 - ligne 30; figure 8 * -----	1-15	INV. A46B13/00 A46B9/02 A61J3/07 B65G33/26
A	CN 204 587 938 U (ZHUHAI UNITECH POWER TECH CO) 26 août 2015 (2015-08-26) * le document en entier * -----	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			A46B A61J B65G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		14 août 2023	Kun, Karla
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 23 16 4101

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.

14-08-2023

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	WO 2019161893 A1	29-08-2019	BE 1026212 A1	12-11-2019
			CN 111954476 A	17-11-2020
			EP 3755176 A1	30-12-2020
			ES 2915506 T3	22-06-2022
			JP 2021514216 A	10-06-2021
			SI 3755176 T1	30-09-2022
			US 2021031241 A1	04-02-2021
			WO 2019161893 A1	29-08-2019
20	-----			
CN 204587938 U	26-08-2015	AUCUN		

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

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

- WO 2019161893 A1 [0006]
- WO 2008154948 A1 [0006]
- KR 20140131234 A [0006]
- US 2918691 A [0006]