



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **715 670 B1**

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(51) Int. Cl.: **B65G 47/26** (2006.01)
B65G 47/14 (2006.01)
B65G 47/80 (2006.01)
B65G 29/00 (2006.01)

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01562/18

(22) Date de dépôt: 18.12.2018

(43) Demande publiée: 30.06.2020

(24) Brevet délivré: 29.07.2022

(45) Fascicule du brevet publié: 29.07.2022

(73) Titulaire(s):
Ciposa SA, Rouge-Terres 61
2068 Hauterive (CH)

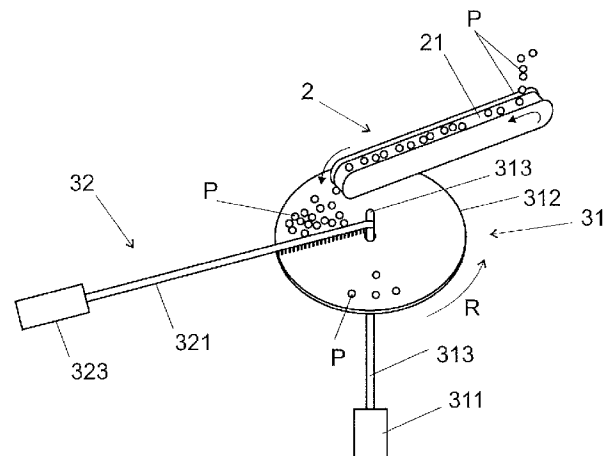
(72) Inventeur(s):
Florian Stauffer, 2052 Fonlainemelon (CH)
Pierre Bilat, 2063 Saules (CH)

(74) Mandataire:
P&TS SA, Av. J.-J. Rousseau 4 P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Module de séparation de pièces mécaniques agglomérées.**

(57) L'invention concerne un module comportant un élément de convoyage (31) permettant l'acheminement de pièces mécaniques agglomérées, par exemple de joints graissés, (P) à séparer, et un élément de séparation (32), permettant la dispersion des pièces mécaniques (P) sur l'élément de convoyage (31).

L'élément de séparation (32) comporte un bras de séparation (321) disposé de manière transversale par rapport à la trajectoire des pièces mécaniques (P). L'invention concerne encore une chaîne d'assemblage comportant un tel module et une méthode de séparation de pièces mécaniques (P) agglomérées.



Description

Domaine technique

[0001] L'invention se rapporte à un dispositif de séparation et de convoyage de pièces mécaniques agglomérées avant leur assemblage lors de la fabrication de produits manufacturés. Il s'agit en particulier de séparer des joints ou d'autres pièces agglomérées et de les disposer sur une chaîne de convoyage de manière suffisamment espacée pour pouvoir ensuite être prélevés par des systèmes automatisés.

Bref résumé de l'invention

[0002] L'assemblage de pièces comprend souvent une étape de préhension de pièces mécaniques fournies en vrac, par exemple sur un convoyeur. Cet assemblage s'avère difficile lorsque les pièces sont agglomérées et qu'il est donc difficile de les prendre une à une.

[0003] L'agglomération des pièces peut résulter par exemple d'un procédé de traitement liquide, visqueux ou chimique. En l'occurrence, une étape d'immersion des pièces dans un bain de lubrifiant ou de graisse peut conduire à leur agglomération, préjudiciable à une manipulation individualisée par les systèmes robotisés. Les pièces mécaniques peuvent aussi être agglomérées en raison d'électricité statiques.

[0004] Le présent dispositif est particulièrement destiné à la séparation de petites pièces mécaniques agglomérées. Par „petites pièces“, on entend dans le contexte des pièces dont la dimension maximale n'excède pas 50mm. Par pièce mécanique, on entend des pièces utilisées dans l'industrie mécanique, y compris l'horlogerie ou la technologie médicale, et/ou des pièces remplissant une fonction avant tout mécanique, y compris des joints, des rondelles, etc. La présente invention est particulièrement adaptée à la séparation de pièces molles, par exemple en caoutchouc, silicone, élastomère, polymère, etc. Le présent dispositif est en particulier adapté à la séparation et au convoyage de joints de montres, de dispositifs médicaux, et tout autre produit de haute précision.

[0005] Lors de l'assemblage automatisé de joints pour dispositifs manufacturés, les différentes pièces peuvent subir des traitements collectifs et doivent ensuite être manipulées de manière individuelle. C'est le cas par exemple lorsqu'un lot de joints est immergé dans un bain de produit de traitement. A l'issue de leur immersion, les joints sont recouverts du produit de traitement, qui peut être de nature variée. Dans le cas où le traitement est un produit visqueux tels qu'un lubrifiant, comme de l'huile ou de la graisse, les joints se retrouvent agglomérés. Il est alors nécessaire de prévoir une étape de séparation de ces joints de manière à faciliter leur manipulation individuelle. Cette étape est d'autant plus nécessaire que les joints agglomérés sont petits.

[0006] C'est notamment le cas des joints d'étanchéité utilisés dans les produits de haute précision tels que des dispositifs médicaux ou des systèmes horlogers. Avant leur montage, de tels joints sont souvent graissés par immersion dans une graisse, ce qui permet d'une part de réduire le coût du graissage et d'autre part de s'assurer que toute la surface du joint est enduite de graisse. Il est en effet important de pouvoir prélever les joints sur la chaîne d'assemblage de manière individuelle tout en s'assurant de leur bonne orientation.

[0007] La présente invention a donc pour objet un module de séparation destiné à être intégré à une chaîne de micro-assemblage, permettant de recueillir les pièces mécaniques traitées collectivement et de les dissocier les uns des autres. Les pièces mécaniques en question peuvent être notamment des joints d'étanchéité, par exemple des joints o-ring, et/ou par exemple des joints de tige de couronne préalablement immergés dans une graisse.

[0008] Plus particulièrement, le présent module de séparation comprend un dispositif d'alimentation des pièces mécaniques agglomérées et un dispositif de séparation de ces pièces. Le dispositif de séparation comporte un élément de convoyage, permettant l'acheminement de pièces mécaniques à séparer, et un élément de séparation, permettant la dispersion des pièces mécaniques sur l'élément de convoyage. L'élément de séparation se matérialise par un bras de séparation disposé de manière transversale à la trajectoire des pièces mécaniques sur l'élément de convoyage, à une hauteur adéquate pour laisser passer les pièces mécaniques individuelles et retenir les pièces agglomérées. Sous l'effet d'entraînement de l'élément de convoyage, et éventuellement du mouvement de l'élément de séparation, les pièces mécaniques encore agglomérées au contact de l'élément de séparation se dissocient les uns des autres.

[0009] Le bras de séparation se caractérise par l'un ou plusieurs des modes de réalisation suivants. Il peut notamment comporter un moyen de séparation tel qu'un ensemble de créneaux ou d'ergots, une brosse ou une jupe souple.

[0010] Le bras de séparation peut être animé d'un mouvement alternatif, aussi bien longitudinal qu'angulaire. Il peut être disposé de manière transversale mais non orthogonale par rapport à la trajectoire des pièces mécaniques sur l'élément de convoyage.

[0011] L'élément de convoyage se caractérise par l'un ou l'autre des modes de réalisation suivants. Il peut notamment être disposé sous la partie inférieure du dispositif d'alimentation. Il peut être linéaire ou circulaire, de référence sous la forme d'un disque rotatif.

[0012] La présente invention inclut la chaîne de micro-assemblage comportant un tel module de séparation. Elle inclut également une méthode de séparation au moyen du module décrit ici.

[0013] Plus de détails sont exposés ci-après à l'aide des figures.

Brève description des figures

[0014] Des exemples de mise en oeuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures annexées dans lesquelles :

- La figure 1 illustre une vue d'ensemble du module 1 intégré à une chaîne de micro-montage.
- La figure 2 illustre une vue schématique des dispositifs d'alimentation 2 et de séparation 3 du module 1.
- La figure 3 illustre une vue schématique transversale du dispositif de séparation.
- La figure 4 illustre une vue schématique de dessus du dispositif de séparation.
- La figure 5 illustre une vue schématique de dessus du dispositif de séparation selon un mode de réalisation alternatif.
- Les figures 6a et 6b illustrent des vues schématiques transversale et de dessus du dispositif de séparation selon un mode de réalisation alternatif.
- Les figures 7a et 7b illustrent des vues schématiques transversale et de dessus du dispositif de séparation selon un mode de réalisation alternatif.
- La figure 8 illustre une vue schématique transversale du dispositif de séparation selon un mode de réalisation alternatif.
- Les figures 9a et 9b illustrent des vues schématiques transversale et de dessus du dispositif de séparation selon un mode de réalisation alternatif.

Description détaillée de l'invention

[0015] Le module 1 de la présente invention comprend un dispositif d'alimentation 2 de pièces mécaniques agglomérées, par exemple de joints, à saisir P pour leur assemblage. La description qui suit concerne plus particulièrement le la séparation de joints, mais peut être transposée à la séparation d'autres pièces mécaniques de petite dimension agglomérées.

[0016] Le dispositif d'alimentation 2 comprend un tapis 21 qui permet d'accueillir les joints P en vrac et de les dispenser sur un élément de convoyage 31, par exemple un plateau tournant (Fig 2). Les joints collectés par le dispositif d'alimentation 2 peuvent avoir été au préalable traités par un fluide visqueux ou liquide. Alternativement, le dispositif d'alimentation 2 peut collecter des joints non traités et permettre leur traitement par un fluide visqueux ou liquide grâce à une conduite d'alimentation d'un tel fluide visqueux ou liquide au sein du dispositif d'alimentation 2. Le dispositif d'alimentation 2 peut contenir un système de trémie (non représenté) ou tout autre système permettant la collecte et la dispense de joints en vrac dans une chaîne d'assemblage. La partie contenant les joints collectés au sein du dispositif d'alimentation 2 peut être fixe ou bien vibrante de manière à favoriser le transit des joints P.

[0017] Le module 1 comprend en outre un dispositif de séparation 3 de ces joints P, lequel réceptionne les joints P délivrés par le dispositif d'alimentation 2 et les sépare les uns des autres. Pour ce faire, le dispositif de séparation 3 comprend un élément de convoyage 31 qui réceptionne les joints P délivrés par le dispositif d'alimentation 2 et un élément de séparation 32 qui permet de disperser les joints P sur l'élément de convoyage 31. L'élément de convoyage 31 est de préférence disposé sous l'élément d'alimentation 2 de manière à recevoir les joints P délivrés par gravité depuis le dispositif d'alimentation 2. Il n'est cependant pas exclu qu'un dispositif de transfert (non représenté) achemine les joints P depuis le dispositif d'alimentation 2 vers l'élément de convoyage 31 du dispositif de séparation 3.

[0018] L'élément de convoyage 31 permet d'acheminer les joints P, qui sont agglomérés, vers l'élément de séparation 32, puis vers le reste de la chaîne d'assemblage une fois que les joints P sont séparés. L'élément de convoyage 31 peut être linéaire. De préférence, l'élément de convoyage 31 est circulaire. Il comprend alors un disque rotatif 312, pouvant être entraîné dans le sens de rotation R par un moteur indépendant 311. Dans ce cas, les joints P peuvent rencontrer plusieurs fois l'élément de séparation 32, ce qui favorise leur dispersion. Selon une disposition privilégiée, le moteur 311 entraîne un axe de rotation 313, central au disque rotatif 312 et solidaire de ce disque rotatif. D'autres arrangements peuvent néanmoins être envisagés, tel que par exemple un entraînement par un engrenage couronne sur une partie périphérique du disque rotatif 312.

[0019] Le disque rotatif 312 est de préférence plan et lisse. Un rebord extérieur (non représenté) peut être prévu pour maintenir les joints P en transit sur la surface du disque rotatif 312. Un second rebord intérieur (non représenté) peut également être prévu pour éviter que les joints P en transit entrent en contact avec l'axe de rotation 313, dans le cas où celui-ci serait proéminent, ou simplement pour maintenir les joints P sur une trajectoire circulaire.

[0020] Selon une variante, la surface du dispositif de convoyage 31 est pourvue de plusieurs évidements 325 (figures 6a et 6b) dont la taille et la forme correspondent aux joints P, de manière à ce que les joints agglomérés se trouvent dispersés dans ces évidements à leur contact avec le bras de séparation 321 du dispositif de séparation 32. La profondeur des évidements 325 peut être inférieure à la hauteur des joints P ou bien correspondre à la hauteur h des joints P. Dans ce dernier cas, il est possible d'approcher le bras de séparation 321 au plus près de la surface du disque rotatif 312. Les joints enclavés dans les évidements 325 passent alors sous le bras de séparation 321.

[0021] Selon une autre variante, la surface du disque rotatif 312 peut être pourvue d'une protubérance circulaire ou de plusieurs protubérances circulaires et concentriques 316 (figures 7a et 7b), qui favorisent la séparation des joints P agglomérés en les guidant le long de telles protubérances lors de leur contact avec l'élément de séparation 32.

[0022] Selon une autre variante, la surface du disque rotatif 312 comporte des aspérités pour augmenter la force d'entraînement des joints P, de telle manière qu'elles se dissocient plus facilement sous l'effet de l'entraînement du disque rotatif 312 au contact du bras de séparation 321. Le terme „aspérités“ doit être compris comme un moyen favorisant l'adhérence des joints P sur la surface du disque rotatif 312 et désigne également la rugosité de la surface du disque. Le terme „aspérités“ inclut également le moyen d'adhérence obtenu par une surface molle tel qu'un caoutchouc ou un polymère synthétique qui permettent de maintenir les joints P en position sur la surface du disque rotatif 312.

[0023] De manière avantageuse, le disque rotatif 312 est monté de manière amovible sur son axe de rotation 313 de façon à pouvoir être facilement remplacé ou nettoyé.

[0024] L'élément de séparation 32 est disposé au-dessus de l'élément de convoyage 31 sur le parcours des joints P agglomérés, de sorte à entraver leur passage. Il est cependant disposé de manière à ménager suffisamment d'espace au-dessus de l'élément de convoyage 31 pour que les joints non agglomérés puissent transiter librement. La distance d séparant l'élément de séparation 32 de l'élément de convoyage 31 peut alors être définie comme étant supérieure à la plus petite dimension h des joints P à séparer et inférieure à deux fois cette dimension (figure 3). De cette manière, les joints P ne peuvent passer que de manière individuelle. En outre ils sont orientés de manière homogène sur l'élément de convoyage 31, c'est-à-dire disposés de sorte que la hauteur des joints P sur le disque rotatif 312 correspond à leur plus petite dimension. Cette disposition est particulièrement adaptée à la dispersion de joints o-ring, qui sont alors tous disposés de manière horizontale et sans chevauchement, et qui peuvent être ensuite facilement manipulés par des systèmes automatisés.

[0025] Typiquement, l'élément de séparation 32 comprend un bras 321 disposé de manière transversale au disque rotatif 312, à une distance d comprise entre 0,1 mm et 10 mm, de préférence entre 0,1 et 3mm. La distance d du bras 321 par rapport au disque rotatif 312 peut bien sûr être adaptée en fonction de la nature des pièces mécaniques à séparer. Le bras 321 peut être orthogonal à la trajectoire T des joints à séparer sur le dispositif de convoyage 31. Il est cependant avantageux de l'orienter d'un angle A différent de 90°, (Figures 4 et 5) de manière à favoriser son action de séparation des joints agglomérés. De cette manière, l'entraînement du disque rotatif 312 provoque un glissement des joints P le long du bras 321 de l'élément de séparation 32 et favorise ainsi leur séparation. La trajectoire T des joints P est définie au point de contact des joints P avec le bras de séparation 321 comme étant orthogonale au rayon du disque rotatif 312 à ce point de contact. La position angulaire du bras 321 peut être optimisée en fonction des paramètres de production. Il peut par exemple être positionné à un angle A compris entre 50° et 70° ou compris entre 20° et 40° par rapport à la trajectoire T des joints P. Selon cette disposition, le terme „transversal“ inclut toute orientation du bras de séparation 321 non parallèle à la trajectoire des joints P et ne se limite pas à une orientation strictement orthogonale.

[0026] Le bras 321 peut en outre être pourvu d'une brosse 322 sur sa partie inférieure. Une telle brosse, pouvant prendre la forme d'une ou plusieurs rangées de poils souples, permet alors de faciliter la dispersion des joints P lors de leur passage sous le bras de séparation 321. Elle permet en outre de débarrasser les joints P de poussières éventuelles.

[0027] Alternativement, une jupe flexible peut être utilisée en guise de brosse. La jupe peut être réalisée sous forme d'une feuille de polymère.

[0028] La brosse ou la jupe est de préférence amovible et peut être retirée pour la nettoyer ou la remplacer lorsqu'elle est pleine de graisse.

[0029] Selon une disposition alternative, la partie inférieure du bras de séparation 321 peut être crénelée, avec par exemple des ergots 324 pouvant faire office de peigne, espacés d'une distance supérieure à la plus grande dimension H des joints P à séparer et inférieure à deux fois cette dimension (Figure 8). Dans ces conditions, les joints P sont non seulement séparés suivant leur hauteur, ce qui empêche leur chevauchement, mais aussi espacés les uns des autres sur le disque rotatif 312.

[0030] Selon un mode de réalisation particulier, le bras de séparation 321 comporte une courbure au niveau de son contact avec les joints à séparer P. Il peut former par exemple un arc de cercle orienté dans le sens de rotation du disque rotatif ou dans le sens contraire, ou bien avoir une courbure concave qui permette de contenir les joints P agglomérés, ou bien au contraire une courbure convexe qui facilite la séparation des joints P agglomérés à son contact (non représenté).

[0031] Avantageusement, le bras de séparation 321 est mobile de manière à favoriser la séparation des joints P agglomérés à son contact. Selon un mode de fonctionnement privilégié, il est animé d'un mouvement de translation alternatif

suivant la direction L parallèle à son axe longitudinal. Pour ce faire, une extrémité du bras de séparation 321 est reliée à un moteur 323, qui peut être un moteur linéaire permettant un mouvement de va et vient du bras de séparation 321. Un moteur rotatif muni d'un embiellage peut également être utilisé.

[0032] Le bras de séparation 321 oscille alors de manière transversale par rapport à la trajectoire T des joints P à séparer à une fréquence qui peut être adaptée en fonction des besoins.

[0033] Une alternative non motorisée peut également être mise en application. Selon une telle disposition, le bras de séparation 321 peut être mis en contact avec une partie du disque rotatif 312 du dispositif de convoyage 32, sur laquelle sont disposées une ou plusieurs protubérances 314, formant ainsi un système de cames. Le bras de séparation 321, maintenu de manière flexible à l'une de ses extrémités 326 (figure 5), est ainsi animé d'un mouvement angulaire au contact des cames disposées sur le disque rotatif 312. De cette manière, l'angle A du bras de séparation 321 varie de manière alternative à une fréquence qui dépend du nombre de cames et de la vitesse de rotation du disque rotatif 312. Les cames peuvent être disposées sur l'axe de rotation 313 du disque rotatif 312 ou bien sur son rebord extérieur, par exemple.

[0034] Le bras de séparation 321 surplombe le disque rotatif 312 sur la moitié de son diamètre D. Il est cependant également envisagé de prolonger ce bras de séparation 321 sur une section plus importante, voire sur la totalité du diamètre D, de manière à ce que les joints à séparer rencontrent le bras de séparation 321 deux fois au cours d'une rotation du disque rotatif 312. Selon un tel arrangement, le bras de séparation 321 peut comporter des moyens de séparation tels qu'une brosse 322 ou des créneaux 324, qui soient identiques ou différents en regard des deux rayons du disque rotatif 312 couverts par le bras de séparation 321 (Figure 9a et 9b). Si besoin, les joints P peuvent alors être séparés séquentiellement, en éliminant leur chevauchement lors d'un premier contact avec le bras de séparation 321 et en les dispersant sur le disque de rotation 312 lors d'un second contact. Le bras de séparation 321 peut être disposé de manière à passer par le centre du disque rotatif 312, formant ainsi un angle droit avec la trajectoire des joints P à séparer. Il peut alternativement être décalé par rapport au centre du disque rotatif 312, formant ainsi un angle A avec la trajectoire T des joints P différent de 90°.

[0035] Les variantes de l'élément de convoyage 31 et celles de l'élément de séparation 32 décrites ici peuvent être indépendamment combinées en fonction des besoins.

[0036] Le module 1 décrit ici peut en outre comprendre un ou plusieurs éléments de transfert 4 des joints P séparés et/ou dispersées permettant de les acheminer vers des systèmes automatisés tels que des systèmes de prélèvement des joints P. Un tel système de prélèvement peut alternativement être disposé directement au-dessus de la surface du disque rotatif 312, à un endroit où les joints P sont disjointes grâce au dispositif de séparation 3, permettant ainsi un arrangement compact de la chaîne d'assemblage. Ce système de prélèvement peut comporter un élément de préhension dont les déplacements selon trois directions sont commandés par un système de vision au-dessus du disque 312. Le disque peut être arrêté lors de la préhension des pièces mécaniques; alternativement, les pièces sont prélevées au vol.

[0037] Le module 1 peut être totalement intégré à une chaîne de montage ou bien conçu de manière individuelle de sorte à pouvoir s'adapter à différentes chaînes de montage et à différents joints P.

[0038] La présente invention inclut une méthode de séparation de joints P agglomérés, ayant été traitées de manières collectives et devant être ensuite manipulées de manière individuelle. La méthode de séparation comprend une première étape d'alimentation des joints P au moyen d'un dispositif d'alimentation. Le dispositif d'alimentation peut être le dispositif d'alimentation 2 décrit ci-dessus ou un autre dispositif d'alimentation. Cette étape d'alimentation permet d'alimenter en joints P le dispositif de séparation 3 décrit ci-dessus, comprenant un élément de convoyage 31 et un élément de séparation 32.

[0039] La présente méthode comprend alors une étape de séparation, postérieure à l'étape d'alimentation, où l'élément de séparation 32 comportant un bras de séparation 321 disposé de manière transversale à la trajectoire des joints P sur l'élément de convoyage 31 est disposé à une distance d au-dessus de l'élément de convoyage 31, de telle manière que la distance d soit supérieure à la plus petite dimension h des joints P. Cette étape de séparation prévoit une étape de glissement des joints P à séparer le long du bras de séparation 321, lors de la rotation du disque rotatif 312, lequel glissement peut être induit ou facilité grâce à l'orientation non orthogonale du bras de séparation 321 par rapport à la trajectoire T des joints P et/ou grâce à l'activation du bras de séparation 321 dans un mouvement d'oscillation longitudinale ou angulaire.

[0040] La présente méthode de séparation comprend en outre une étape de dispersion des joints P sur l'élément de convoyage 31, de manière à ce qu'elles soient disjointes et plus facilement manipulées par des systèmes automatisés. La dispersion des joints P peut être concomitante à leur séparation au contact du bras de séparation 321. L'étape de dispersion peut être au contraire séquentielle par rapport à l'étape de séparation, grâce notamment à un second contact avec le bras de séparation 321. A titre indicatif, l'étape de dispersion peut être obtenue au moyen d'ergots ou de créneaux disposés sur la partie inférieure du bras de séparation 321 et espacé d'une distance supérieure à la plus grande dimension H des joints P à disperser et inférieure au double de cette dimension.

Numéros de référence employés sur les figures

[0041]

1 module de séparation

2	dispositif d'alimentation
3	dispositif de séparation
4	élément de transfert
31	élément de convoyage
32	élément de séparation
21	tapis
311	moteur associé à l'élément de convoyage 31
323	moteur associé à l'élément de séparation 32
321	bras de séparation
322	brosse
324	créneaux
325	évidement sur le disque rotatif 312
312	disque rotatif
314	comes disposées sur le disque rotatif 312
313	axe de rotation du disque rotatif 312
316	protubérances sur la surface du disque rotatif 312
D	diamètre du disque rotatif 312
d	distance entre la surface du disque rotatif 312 et le bras de séparation 321
h	plus petite dimension des joints P
H	plus grande dimension des joints P
R	sens de rotation du disque rotatif 312

Revendications

- Module (1) comportant un élément de convoyage (31) permettant l'acheminement de pièces mécaniques (P) à séparer, et un élément de séparation (32), permettant la dispersion des pièces mécaniques (P) sur l'élément de convoyage (31), caractérisé en ce que l'élément de séparation (32) comporte un bras de séparation (321) disposé de manière transversale par rapport à la trajectoire (T) des pièces mécaniques (P) agglomérées de sorte à entraver leur passage et disposé au-dessus de l'élément de convoyage (31) de sorte à ménager suffisamment d'espace pour laisser transiter les pièces mécaniques (P) non agglomérées.
- Module selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bras de séparation (321) comporte un moyen de séparation tel qu'un ensemble de créneaux (324) ou une brosse (322).
- Module selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le bras de séparation (321) est agencé pour être mobile, de manière à favoriser la séparation des pièces mécaniques (P) .
- Module selon la revendication 3 caractérisé en ce que le bras de séparation (321) est animé d'un mouvement alternatif de translation dans la direction longitudinale (L) du bras de séparation (321).
- Module selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bras de séparation (321) est disposé de manière transversale mais non orthogonale par rapport à la trajectoire (T) des pièces mécaniques (P) .
- Module selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément de convoyage (31) est un disque rotatif (312).
- Chaîne d'assemblage comportant le module (1) tel que décrit dans les revendications 1 à 6.
- Méthode de séparation de pièces mécaniques (P) agglomérées, la méthode comportant une étape d'alimentation des pièces mécaniques (P) au moyen d'un dispositif d'alimentation (2), une étape de séparation des pièces mécaniques (P) au moyen d'un dispositif de séparation (3) comprenant un élément de convoyage (31) et un élément de séparation (32), caractérisée en ce que l'élément de séparation (32) comporte un bras de séparation (321) disposé de manière transversale par rapport à la trajectoire (T) des pièces mécaniques (P) agglomérées de sorte à entraver leur passage et disposé au-dessus de l'élément de convoyage (31) de sorte à ménager suffisamment d'espace pour laisser transiter les pièces mécaniques (P) non agglomérées.
- Méthode selon la revendication 8, ledit bras de séparation (321) est disposé à une distance (d) au-dessus de l'élément de convoyage (31), telle que la distance (d) est supérieure à la petite dimension (h) des pièces mécaniques (P) et inférieure à deux fois cette dimension.
- Méthode selon l'une des revendications 8 et 9, comprenant en outre une étape de dispersion des pièces mécaniques (P) sur l'élément de convoyage (31), au moyen de l'élément de séparation (32), de manière concomitante ou séquentielle par rapport à l'étape de séparation

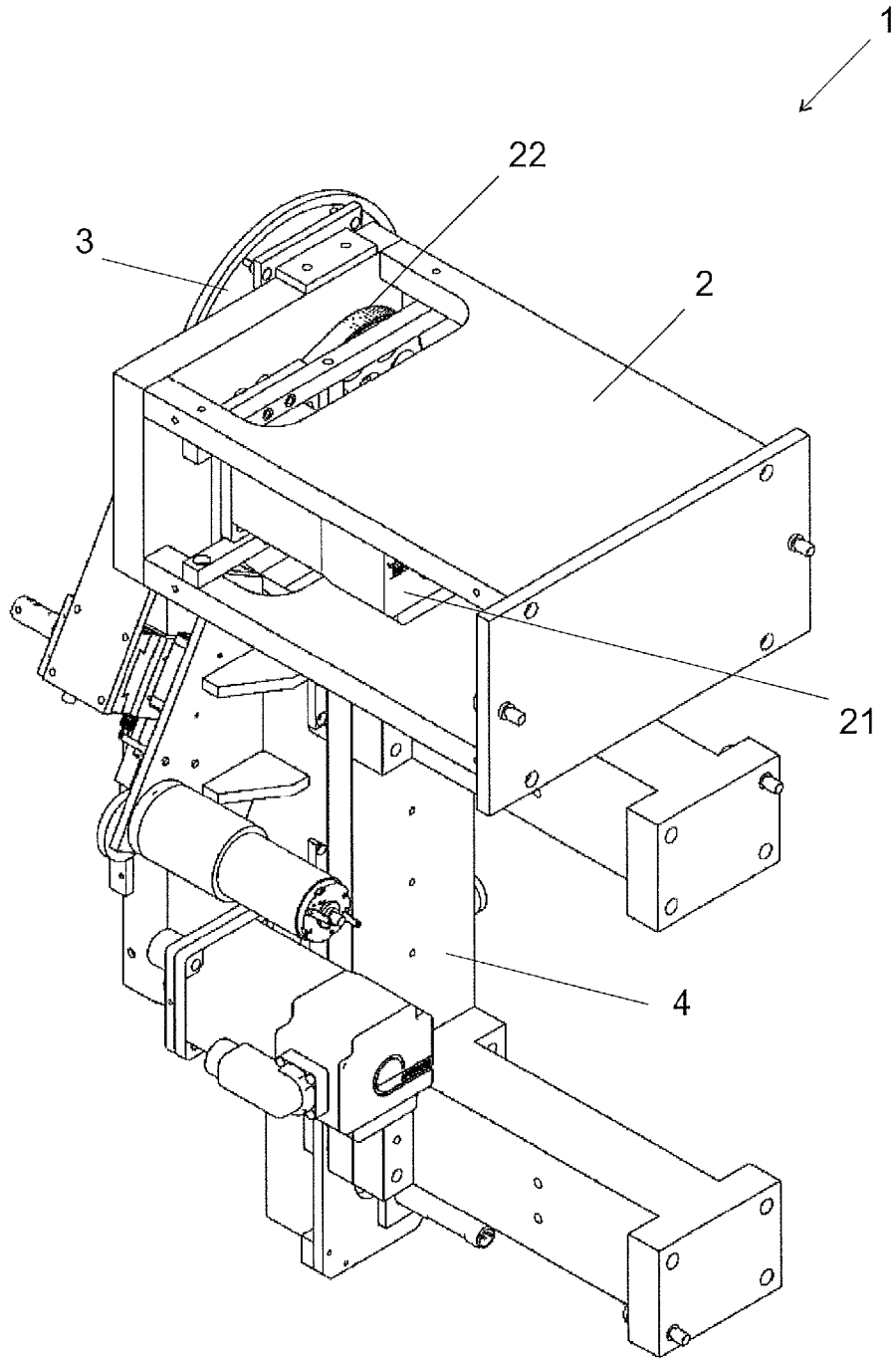


Fig.1

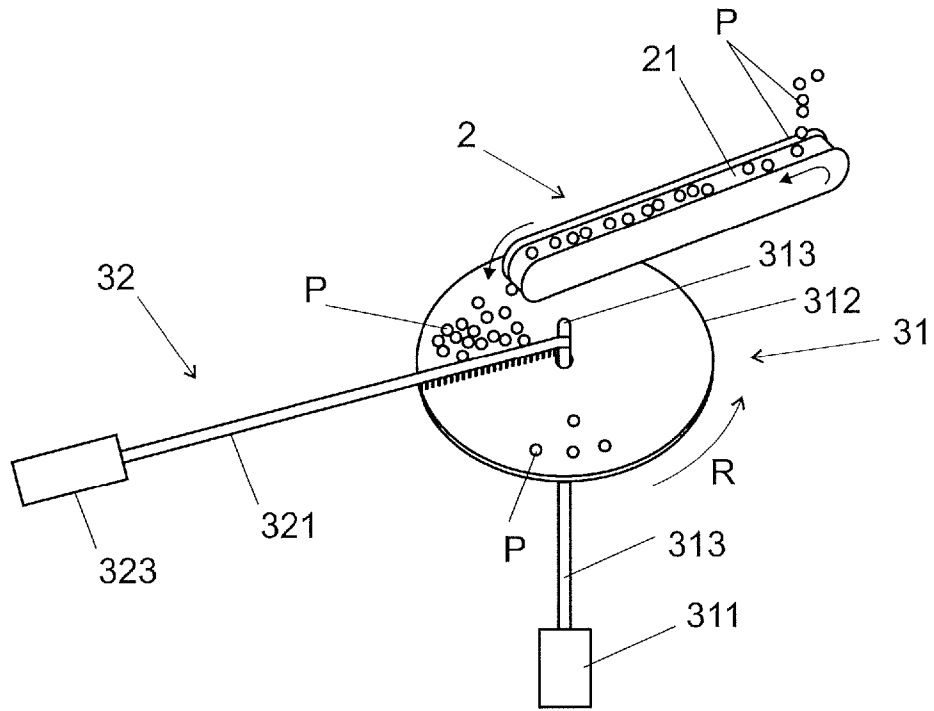


Fig.2

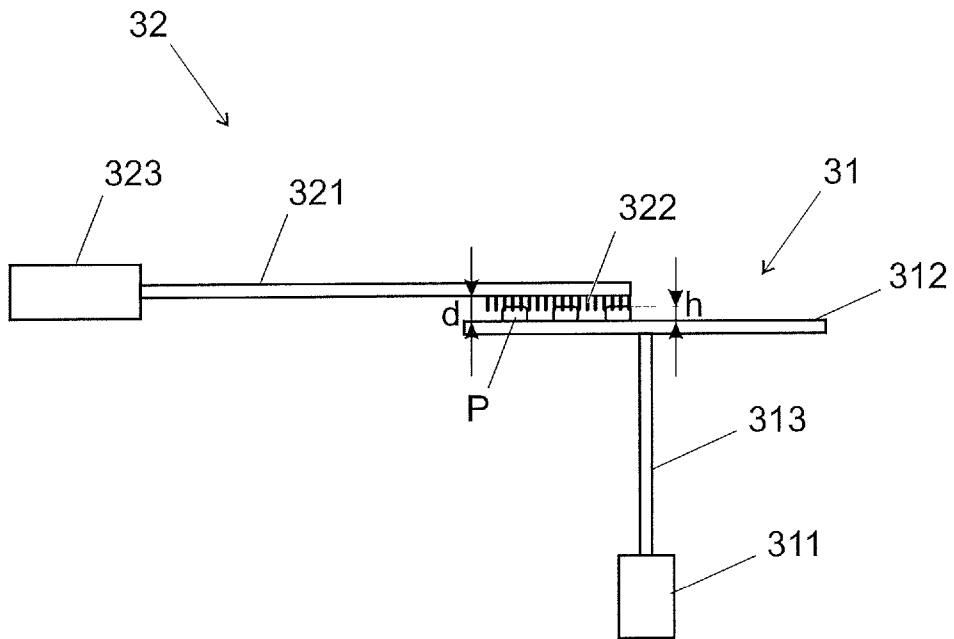


Fig.3

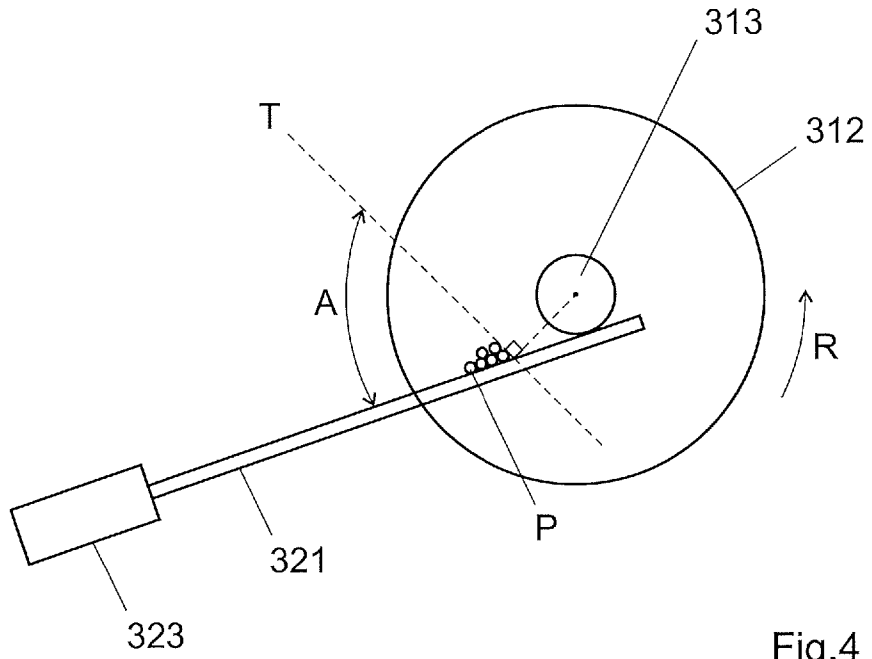


Fig.4

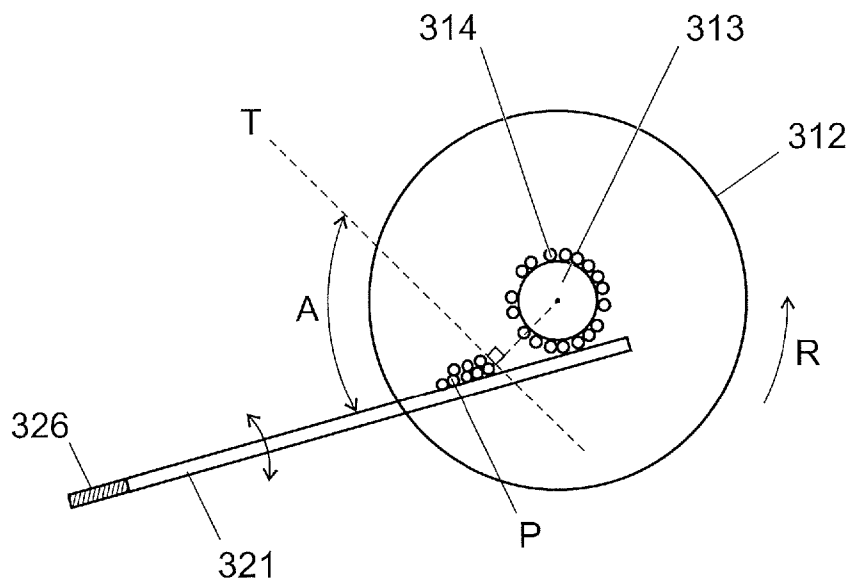


Fig.5

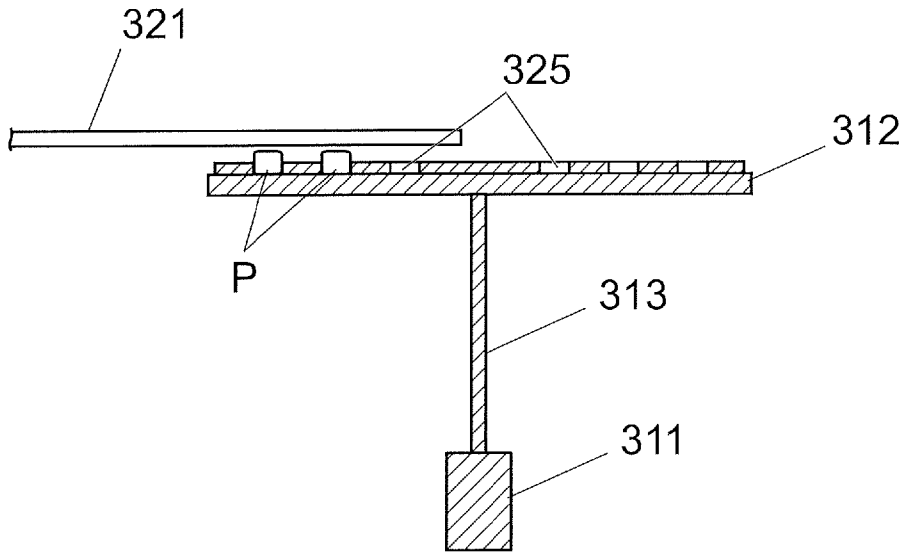


Fig.6a

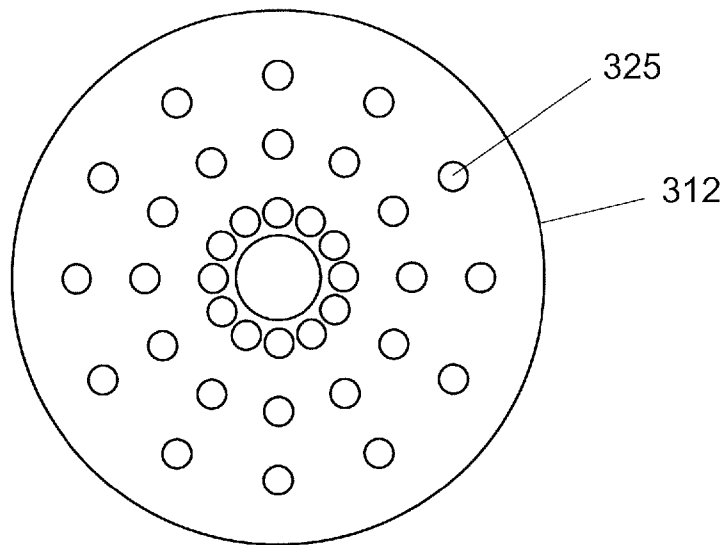


Fig.6b

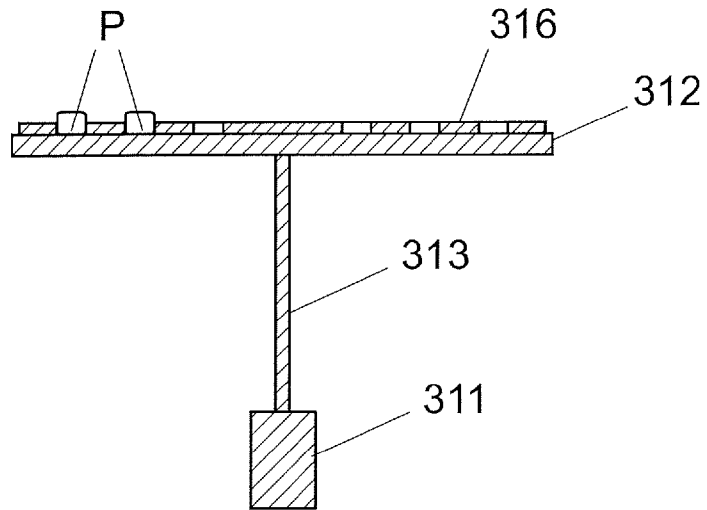


Fig.7a

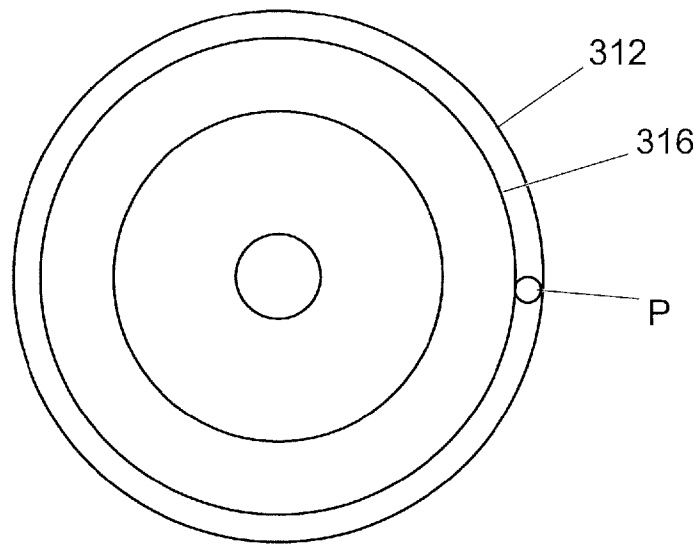


Fig.7b

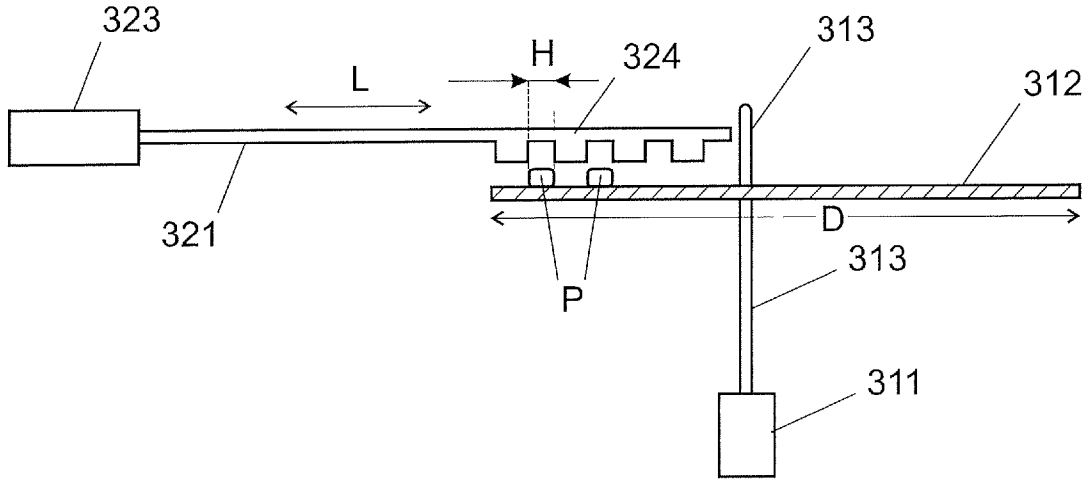


Fig.8

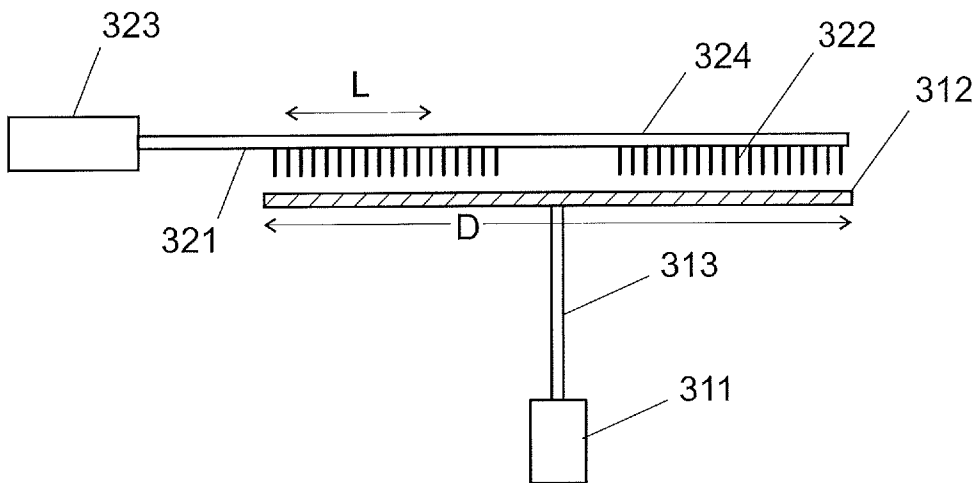


Fig.9a

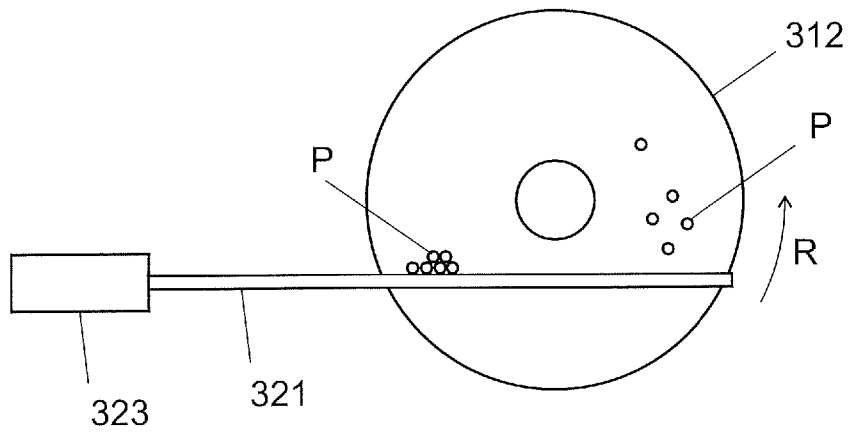


Fig.9b