

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 15.03.90.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 20.09.91 Bulletin 91/38.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : MERLIN GERIN (S.A.) — FR.

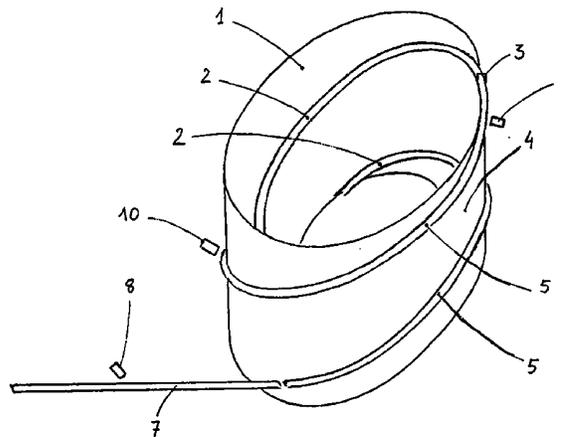
⑦② Inventeur(s) : Terracol Claude.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire :

⑤④ Dispositif d'alimentation par bol vibrant à stock-tampon incorporé.

⑤⑦ Un dispositif d'alimentation par bol vibrant (1) comporte une zone tampon constituée par une rampe hélicoïdale descendante (5) disposée en aval de la rampe ascendante (2) du bol sur une jupe de révolution (4), coaxiale et externe au bol.



DISPOSITIF D'ALIMENTATION PAR BOL VIBRANT A STOCK-TAMPON INCORPORE

Dans les installations d'assemblage automatique, l'alimentation des pièces à insérer est le plus fréquemment réalisée à partir d'un bol vibrant dans lequel les pièces sont déversées en vrac, soit manuellement, soit à partir d'une trémie de stockage.

Le bol vibrant, selon une technologie connue en soi, est monté sur un support générant des vibrations qui impriment aux pièces un mouvement de rotation autour de l'axe vertical du système. Ce mouvement conduit les pièces à s'engager sur une rampe hélicoïdale placée sur la paroi latérale du bol, et à s'élever progressivement jusqu'au sommet de cette paroi. Au cours de cette progression, les pièces, initialement présentées dans une position aléatoire, rencontrent des obstacles dont la fonction est, soit de corriger cette position, soit de faire retomber au fond du bol les pièces dont la position ne peut être corrigée, ou qui présentent une importante anomalie de forme.

En fin de compte, et si tout s'est normalement déroulé, les pièces qui se présentent au sommet de la rampe hélicoïdale sont toutes correctement orientées. Elles peuvent alors s'engager sur un couloir d'alimentation qui peut être, selon les cas, un rail vibrant, un convoyeur à courroie, un dispositif pneumatique, ou tout autre système approprié. Le couloir alimente en général un manipulateur d'insertion qui assure le transfert des pièces sur le produit auquel elles doivent être incorporées.

Pour que le dispositif d'alimentation ne ralentisse pas la machine d'assemblage, il faut que les débits naturels du bol et du couloir soient supérieurs à celui de la machine. Il est alors recommandé de placer sur le couloir des capteurs d'accumulation dont l'un, placé le plus en amont possible, met le bol à l'arrêt quand le couloir est pratiquement plein, et le second, placé plus en aval, commande le redémarrage du bol.

Le principal reproche qui est à faire à un tel dispositif est la fréquence des aléas auxquels il est sujet. Ces aléas proviennent rarement du dispositif lui-même, s'il a été correctement mis au point, mais plutôt du contenu du bol, dans lequel on peut rencontrer des pièces de géométrie imparfaite (déformations, bavures etc...) et des corps étrangers.

Dans un certain nombre de cas, ces éléments défectueux vont provoquer des coincements en certains points particuliers, sur la rampe hélicoïdale ou plus fréquemment à l'entrée du couloir qui est généralement configurée pour éviter l'admission de ces éléments défectueux. Ceux-ci doivent alors être éliminés par intervention manuelle.

La qualité des pièces pouvant difficilement être irréprochable dans un approvisionnement en vrac, ces situations de coincement sont fréquentes, et se traduisent par des arrêts-machine, dans la mesure où la longueur du couloir d'alimentation peut difficilement être suffisante pour en faire un stock-tampon valable. Il est en effet peu concevable, pour des questions d'implantation, de placer le bol vibrant trop loin de la machine desservie. La demande de brevet français 90.00143 déposée le 5 janvier 1990 par la demanderesse décrit un dispositif d'alimentation à deux bols en série.

L'objet de la présente invention est de faire apparaître entre la sortie du bol et l'entrée de la machine une capacité-tampon importante, sans utilisation d'un deuxième bol et sans repercussion ni sur l'encombrement, ni sur la complexité de l'ensemble.

Selon l'invention, le bol vibrant est muni d'une jupe cylindrique ou tronconique coaxiale avec sa partie principale, et située à l'extérieur de celle-ci. Sur cette jupe est placée une rampe hélicoïdale descendante alimentée à partir de la partie principale du bol, et alimentant un couloir, généralement

rectiligne, conduisant les pièces à l'entrée de la machine. Ce couloir sera toujours désigné ci-après "couloir d'alimentation", la rampe hélicoïdale fixée sur la jupe étant désignée "zône tampon".

La zône tampon forme avec la partie principale du bol un ensemble homogène et rigide, supporté et actionné par un même support générateur de vibrations. Le couloir d'alimentation reste mécaniquement distinct de cet ensemble, et actionné par un dispositif propre.

Au cours de leur progression, les pièces, initialement déversées en vrac dans la partie principale du bol, montent le long de la rampe hélicoïdale équipant cette partie, et, après avoir franchi un passage calibré, s'engagent dans la rampe descendante constituant la zone tampon, puis dans le couloir d'alimentation. En première analyse, on peut considérer qu'on a allongé le couloir d'alimentation d'une longueur égale à la longueur développée de la zône tampon. On fait ainsi apparaître une capacité de stockage relativement importante entre le passage calibré marquant la sortie de la partie principale du bol, et l'entrée de la machine. Si on considère qu'une grande partie des aléas de distribution surviennent dans la partie principale, il est clair que cette capacité de stockage tampon pourra être employée pour limiter les répercussions de ces aléas sur le fonctionnement de la machine.

Supposons en effet qu'un aléa survienne à partir d'une situation initiale normale, c'est à dire pour laquelle le couloir d'alimentation et la zône tampon sont à peu près pleins. On dispose alors d'un temps important pour éliminer cet aléa, avant que celui-ci ne se traduise par un arrêt machine. Notons que ce temps n'est toutefois pas égal à la durée de consommation par la machine de toute la capacité tampon. En effet, si un aléa était égal à cette durée, il y aurait un arrêt machine correspondant au temps de cheminement des pièces entre le point où s'est produit l'aléa, et l'entrée de la machine.

Pour un bon fonctionnement du système, il est donc intéressant que ce temps de cheminement soit réduit, c'est à dire que la vitesse de circulation des pièces sur la zone tampon et le couloir d'alimentation soit aussi grande que possible.

Un aspect important d'un tel dispositif est celui de la régulation. Son débit naturel étant normalement supérieur à celui de la machine (pour éviter qu'il constitue un goulot d'étranglement) il faut, plutôt que de laisser vibrer en permanence, le mettre à l'arrêt pendant certaines périodes. L'arrêt et le redémarrage de la vibration se font en fonction des niveaux de remplissage du couloir d'alimentation et de la zone tampon, ces niveaux étant détectés par des capteurs appropriés.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de mise en oeuvre de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 est une vue en coupe du bol vibrant selon l'invention;
- la figure 2 est une vue en perspective du bol selon la figure 1 et du couloir d'alimentation.

Sur les figures on voit:

- la cuvette principale 1 dans laquelle sont introduites des pièces à distribuer;
- la rampe hélicoïdale montante 2 le long de laquelle ces pièces vont s'élever en rencontrant des chicanes ou des dispositifs d'orientation qui permettront d'obtenir un flux de pièces correctement orientées;
- l'orifice calibré 3 placé au sommet de cette rampe et

interdisant le passage aux pièces qui seraient hors gabarit ou incorrectement positionnées;

- la jupe extérieure 4 formant avec la cuvette 1 un ensemble mécanique rigide. Cette jupe est ici cylindrique, mais pourrait également être tronconique;

- la rampe hélicoïdale descendante 5 fixée sur la jupe 4 et constituant la zone tampon;

- le support et générateur de vibration 6 qui actionne l'ensemble ci-dessus.

En se référant plus particulièrement à la figure 2 on voit un couloir d'alimentation 7, qui relie le dispositif précédent à l'entrée de la machine et qui est muni de son propre système de motorisation (non représenté). Le dispositif est équipé d'un premier capteur 9 détectant une limite d'accumulation sur la zone tampon 5, d'un deuxième capteur 8 détectant une limite d'accumulation sur le couloir 7, et d'un troisième capteur 10 similaire au premier 9, mais placé un peu plus en aval.

Sur le plan du fonctionnement, la première règle à respecter est que le débit naturel de tous les éléments du trajet parcouru par les pièces soit sensiblement supérieur à la consommation de la machine, afin que celle-ci ne soit pas retardée par son alimentation. Cette règle étant supposée respectée, il est clair qu'en l'absence d'aléa, la tendance naturelle de la zone tampon sera de se remplir. Pour éviter de maintenir inutilement la vibration de façon permanente, celle-ci peut être interrompue quand l'accumulation des pièces atteint le premier capteur 9. Le contenu de la zone tampon s'immobilise alors, et le couloir 7 cesse d'être alimenté. Etant lui-même toujours en action, il continue à alimenter la machine en se vidant partiellement jusqu'à ce que le vide soit détecté par le deuxième capteur 8. La vibration du bol est alors remise en marche, et l'alimentation du couloir est rétablie. Pour éviter toute rupture dans le

fonctionnement de la machine, le positionnement du capteur 8 doit être tel qu'il permette à la première pièce se présentant alors à l'entrée du couloir 7 de parcourir la longueur totale de ce couloir en un temps inférieur à celui de la consommation des pièces contenues entre le capteur 8 et l'entrée de la machine. Bien entendu, une vitesse linéaire importante sur le couloir 7 est un élément favorable. Une fois le bol remis en marche, le contenu de la zone tampon va tendre, dans un premier temps à se déplacer vers l'aval, en rétablissant l'accumulation dans le couloir 7, et en créant un vide à l'aval du capteur 9. En effet, il est logique que le débit de la zone tampon 5 soit supérieur, comme on l'a vu, à celui de la machine, mais aussi à celui de la rampe intérieure 2 du bol. La zone tampon ne comporte en effet aucun obstacle à la progression des pièces; de plus, elle est aidée par la pesanteur; enfin, étant à la périphérie du système, c'est elle qui bénéficie de la plus forte amplitude de vibration. On va donc très rapidement voir la limite d'accumulation se déplacer vers l'aval par rapport au premier capteur 9, ceci jusqu'à ce que le vide précédemment créé dans le couloir 7 soit comblé. La limite d'accumulation dans la zone tampon remonte alors progressivement jusqu'au capteur 9, déclenchant un nouvel arrêt du bol.

En variante, on peut imaginer que le bol ne soit pas mis à l'arrêt complet, mais à un fonctionnement ralenti, par exemple en diminuant la fréquence ou l'amplitude de la vibration, jusqu'à ce que le débit de la rampe hélicoïdale 2 devienne inférieur à celui de la machine. Si le débit de la zone tampon 5 reste, lui, supérieur à celui de la machine, il y aura création d'un vide sur cette zone tampon, en aval du capteur 9, mais le couloir 7 restera plein. Le retour à la grande vitesse de vibration devra alors être commandé par un troisième capteur 10 judicieusement placé sur la rampe 5 pour qu'il n'y ait pas d'interruption dans le fonctionnement de la machine. Si, au contraire, le débit de la zone tampon devient également inférieur à celui de la machine, il y a création de vides à la fois sur la zone tampon et sur le couloir 7. On peut donc alors commander le retour à la grande

vitesse indifféremment par le capteur 8 ou par le capteur 10. On remplace ainsi une régulation "tout ou rien" par une régulation "tout ou peu", ce qui peut être bénéfique en conduisant à un fonctionnement plus fluide.

Examinons maintenant le fonctionnement du système en situation d'aléa, c'est à dire de coincement ayant son origine au niveau de la rampe ascendante 2 ou de l'orifice calibré 3. La vibration étant maintenue, l'alimentation de la machine sera assurée jusqu'à ce qu'on ait complètement vidé la zone tampon 5 et le couloir 7. Pendant cette phase, les pièces restent en état d'accumulation. Si on désigne par "to" l'instant d'apparition de l'aléa, le temps " Δt_1 " pendant lequel la machine pourra continuer à fonctionner sera donné par:

$$\Delta t_1 = \frac{Q}{U}$$

Q étant la quantité de pièces contenues dans le dispositif, à l'instant to, entre le point de coincement et l'entrée de la machine, et U étant le débit de la machine.

Si on désigne par " Δt_2 " le temps mis pour éliminer l'aléa, les pièces vont se remettre à circuler à l'instant to + Δt_2 . A partir de cet instant, il faudra encore un temps Δt_3 avant que la machine soit réalimentée, ce temps étant donné par:

$$\Delta t_3 = \frac{D}{V}$$

D étant la distance à parcourir entre le point de coincement et l'entrée de la machine, et V la vitesse moyenne de progression des pièces sur cette distance.

Au global, la durée Δt_p d'interruption de la machine sera égale à:

$$\Delta t_p = \Delta t_2 + \Delta t_3 - \Delta t_1$$

Ce qui montre que la continuité de fonctionnement est assurée si on a :

$$\Delta t_2 \leq t_1 - \Delta t_3$$

La couverture des aléas sera donc d'autant meilleure que $\Delta t_1 = \frac{Q}{U}$ sera plus grand, et que $\Delta t_3 = \frac{D}{V}$ sera plus petit.

U étant imposé, on voit qu'on a intérêt à maximiser Q, ce qui s'obtient :

- en installant une capacité de stockage tampon importante, ce qui confirme l'intérêt de la zone tampon,
- en gérant le contenu de la zone tampon de telle sorte qu'elle travaille toujours au voisinage de son remplissage maximum, en ne mettant pas trop loin en aval les capteurs 8 et 10, même si cela doit occasionner un certain "pompage" de la régulation.
- à maximiser V, notamment au niveau de la zone tampon. Nous avons vu plus haut que la configuration de celle-ci allait bien dans ce sens.

Concernant la distance D, il est clair qu'elle est à peu près proportionnelle à Q. Si on maximise Q, on maximisera donc également D, ce qui fait perdre une partie du bénéfice recherché, mais il ne peut en être autrement dans un stockage-tampon de type linéaire.

L'invention n'est bien entendu nullement limitée au mode de mise en oeuvre décrit.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'alimentation en pièces d'une machine, du type bol vibrant, caractérisé en ce qu'il comporte, en plus d'une cuvette classique (1), équipée d'une rampe hélicoïdale ascendante (2), une jupe cylindrique ou tronconique (4) concentrique à la cuvette (1), rigidement solidaire de celle-ci, et équipée d'une rampe hélicoïdale descendante (5) se présentant sur le trajet des pièces dans le prolongement de la rampe ascendante (2), et constituant une zone-tampon dont la capacité permet de limiter la répercussion des aléas inhérents à la sélection et à l'orientation des pièces, sur le fonctionnement de la machine desservie.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un premier capteur de détection d'accumulation (9) placé sur la rampe descendante (5), légèrement en aval de son point de jonction avec la rampe ascendante (2), ce point de jonction étant matérialisé par un orifice calibré (3) interdisant le passage des pièces hors gabarit ou mal orientées.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le premier capteur (9), ayant détecté une accumulation, interrompt la vibration du bol, cette vibration étant remise en marche par un second capteur (8) placé sur le couloir d'alimentation faisant la liaison entre le bol et la machine au moment où ce second capteur constate l'apparition d'un vide.

4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le premier capteur (9), ayant détecté une accumulation, provoque une réduction de l'intensité de la vibration du bol amenant le débit des pièces à la sortie de la rampe ascendante (2) à une valeur inférieure à la consommation de la machine.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que, lors d'une phase à vibration réduite, le débit de la rampe descendante (5) reste supérieur à la consommation de la machine,

le rétablissement de la vibration normale du bol étant provoqué par un troisième capteur (10) placé sur la rampe (5), en aval du premier capteur (9), lorsque ce troisième capteur (10) constate l'apparition d'un vide.

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que, lors d'une phase à vibration réduite, le débit de la rampe descendante (5) devient inférieur à la consommation de la machine; le rétablissement de la vibration du bol étant alors provoqué indifféremment par l'un des deuxième ou troisième capteurs (8) et (10).

FIG. 1

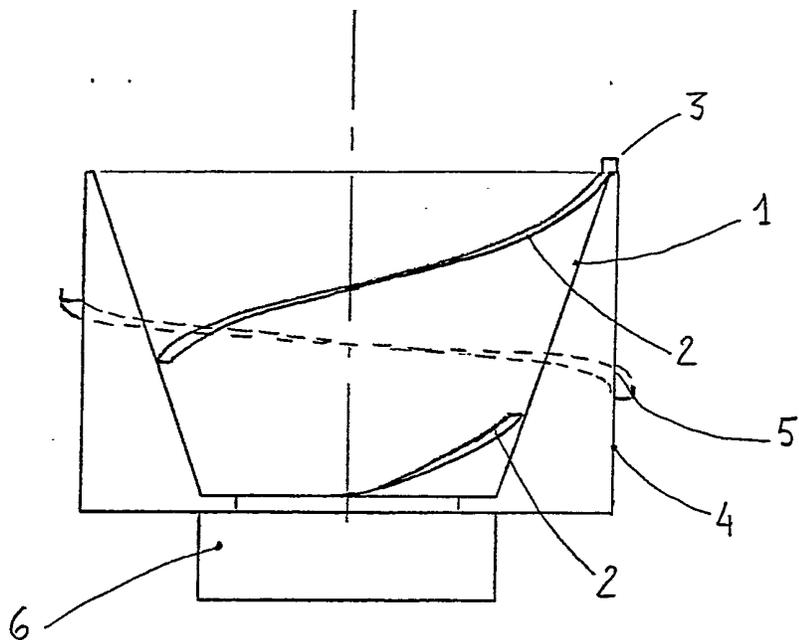
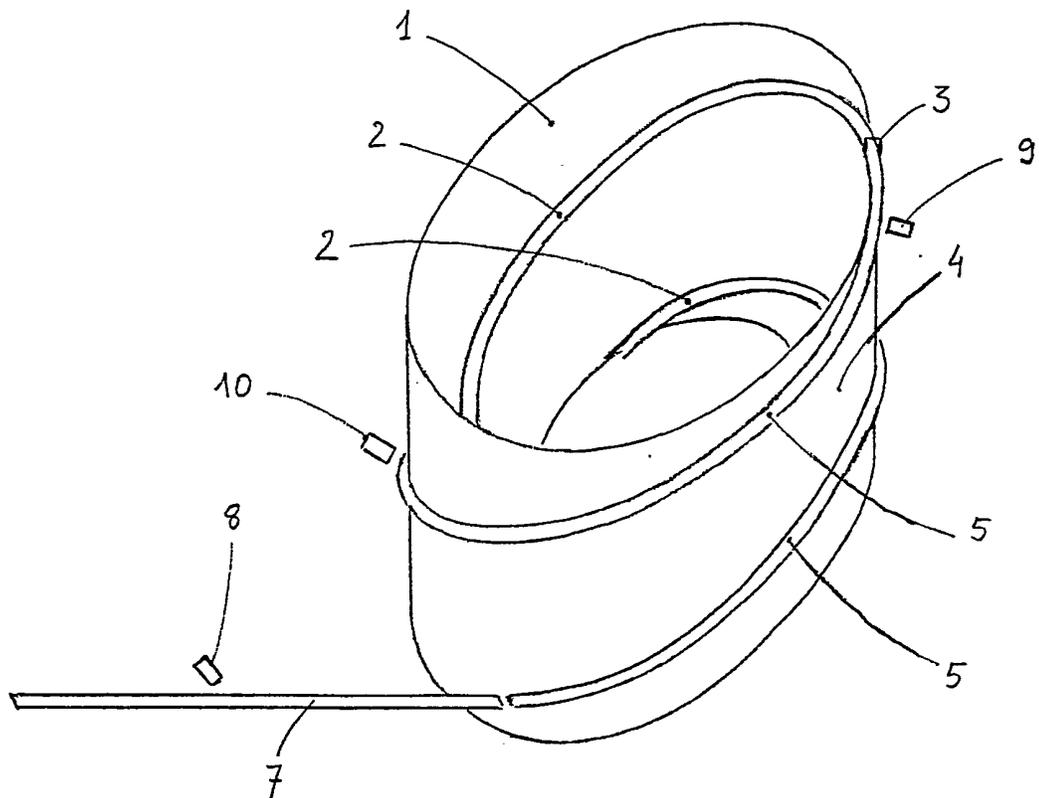


FIG. 2



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9003453
FA 443832

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	US-A-3125208 (SECUNDA) * colonne 1, lignes 43 - 58; revendication 1; figure 1 *	1
Y	CH-A-275653 (E. DAMOND) * page 1, ligne 46 - page 2, ligne 37; figures 1-5, 8 *	1
Y	DE-A-2239501 (FELDPAUSCH & CO.) * le document en entier *	1
A		2, 4
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B65G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
13 NOVEMBRE 1990		SIMON, J
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		