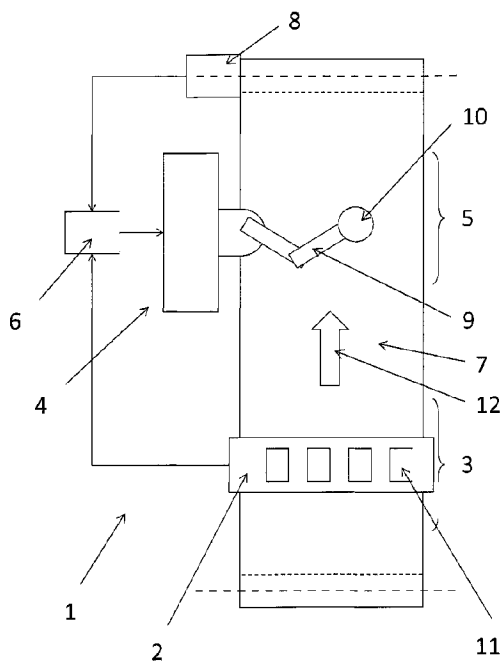




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2014/06/06
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2015/12/10
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2022/07/12
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2016/11/21
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: IB 2014/000999
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2015/185957

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B65G 43/00* (2006.01)
(72) Inventeur/Inventor:
KLOTZ, FRANCK, CA
(73) Propriétaire/Owner:
SIDEL CANADA INC., CA
(74) Agent: FASKEN MARTINEAU DUMOULIN LLP

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCEDE D'INTERVENTION SUR LIGNE DE CONVOYAGE
(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR INTERVENING ON A CONVEYOR LINE



(57) **Abrégé/Abstract:**

La présente invention a pour objet un dispositif d'intervention (1) pour ligne de convoyage de produits à convoyeur debout, c'est-à-dire avec leur plus grande dimension perpendiculaire au plan de convoyage, normalement horizontal, du type bouteilles de liquide, comprenant un module de détection (2), pour détecter la position des produits au sein d'une zone de détection (3) au niveau de la ligne de convoyage, un module d'extraction (4), pour saisir et extraire de la ligne de convoyage les produits couchés, et ce depuis une zone d'extraction (5) au niveau de la ligne de convoyage, ainsi qu'un module de contrôle (6), recevant de l'information du module de détection (2) et pilotant le module d'extraction (4) en conséquence. L'invention a aussi pour objet un procédé correspondant.

WO 2015/185957 A1 

La présente invention a pour objet un dispositif d'intervention (1) pour ligne de convoyage de produits à convoyer debout, c'est-à-dire avec leur plus grande dimension perpendiculaire au plan de convoyage, normalement horizontal, du type bouteilles de liquide, comprenant un module de détection (2), pour détecter la position des produits au sein d'une zone de détection (3) au niveau de la ligne de convoyage, un module d'extraction (4), pour saisir et extraire de la ligne de convoyage les produits couchés, et ce depuis une zone d'extraction (5) au niveau de la ligne de convoyage, ainsi que un module de contrôle (6), recevant de l'information du module de détection (2) et pilotant le module d'extraction (4) en conséquence. L'invention a aussi pour objet un procédé correspondant.

DISPOSITIF ET PROCEDE D'INTERVENTION SUR LIGNE DE CONVOYAGE

- 1 -

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE et ART ANTERIEUR

La présente invention relève du domaine du convoyage de produits du type bouteille, canette, flacons, ou autres, et a pour objet, d'une part, un dispositif d'intervention particulier, et, d'autre part, un procédé d'intervention particulier.

Les produits concernés par les solutions de convoyage de l'invention présentent une grande dimension plus élevée par rapport aux autres dimensions, ce qui a pour effet de rendre les produits moins stables et donc plus susceptibles de chuter lorsque cette grande dimension est verticale. C'est le cas par exemple des bouteilles, flacons, bidons, aérosols, etc., qui sont normalement convoyés avec leur grande dimension orientée verticalement. Le convoyage de produits est en particulier nécessaire pour faire transiter les produits entre les différents postes de traitement dans une ligne, par exemple : fabrication, remplissage, étiquetage, encaissage, mise sur palette, etc. Le convoyage peut aussi servir à des fonctions d'accumulation.

Dans le domaine de l'invention, les produits sont posés verticalement sur des convoyeurs, dont la partie supérieure forme un plan de convoyage et dont le mouvement a pour effet d'entraîner les produits au sein d'une ligne de convoyage dans une direction de convoyage.

Les chutes de produits peuvent être provoquées par différents phénomènes, comme le passage d'un convoyeur à un autre par exemple, des chocs entre produits ou avec les guides, ou encore une vitesse excessive, etc. En outre, dans le cas de bouteilles par exemple, les produits ont tendance à chuter car ils sont structurellement de moins en moins robustes et de plus en plus légers. Les produits, normalement debout, sont alors couchés sur le convoyeur.

L'arrivée d'un produit couché à un poste de traitement est bien entendu à éviter, puisque cela peut détériorer la machine audit poste, provoquer des arrêts, etc.

L'invention a ainsi pour objet d'améliorer l'état de la technique de la façon décrite ci-dessus, et vise notamment à proposer une solution permettant de façon générale d'éviter les perturbations provoquées par des produits couchés.

- 2 -

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

Dans le but d'atteindre l'objectif précité, l'invention propose essentiellement d'identifier et d'extraire automatiquement des produits couchés.

5 L'invention a ainsi tout d'abord pour objet un dispositif d'intervention pour ligne de convoyage de produits à convoyer debout, c'est-à-dire avec leur grande longueur perpendiculaire au plan de convoyage, normalement horizontal, du type bouteilles de liquide, comprenant un module de détection, pour détecter la position des produits
10 au sein d'une zone de détection au niveau de la ligne de convoyage, en particulier pour y détecter si les produits sont couchés, c'est-à-dire avec leur grande longueur parallèle au plan de convoyage, un module d'extraction, pour saisir et extraire de la ligne de convoyage les produits couchés, et ce depuis une zone d'extraction au niveau de la ligne de convoyage, ainsi que
15 un module de contrôle, recevant de l'information du module de détection et pilotant le module d'extraction en conséquence.

L'invention a aussi pour objet un procédé d'intervention sur une ligne de convoyage de produits normalement debout, pour la mise en œuvre d'un dispositif tel que décrit ci-dessus. Ce procédé comprend des
20 étapes consistant essentiellement à identifier des produits en position couchée grâce à des mesures effectuées dans une zone de détection au sein de la ligne de convoyage, puis à extraire, depuis une zone d'extraction au sein de la ligne de convoyage, les candidats identifiés comme des produits couchés.

FIGURES

25 La figure 1 illustre, vu de haut, une portion de ligne de convoyage où le dispositif d'intervention est installé.

La figure 2 illustre, vu de haut, l'arrivée d'un flux de produits dans lequel se trouvent deux produits couchés.

30 La figure 3 schématise le procédé de traitement lorsque le moyen de détection comprend trois cellules de détection réparties transversalement.

La figure 4 est équivalente à la figure 3 pour le cas où les cellules sont, en plus, décalées longitudinalement.

MODES DE REALISATION

35 L'invention sera mieux comprise grâce à la description ci-dessous, qui se base sur des modes de réalisations possibles, expliqués de

- 3 -

façon illustrative et nullement limitative, en référence avec les figures annexées.

L'invention a ainsi pour objet un dispositif d'intervention 1 pour ligne de convoyage de produits à convoyer debout, c'est-à-dire avec leur grande longueur perpendiculaire au plan de convoyage, normalement horizontal, du type bouteilles de liquide, comprenant

un module de détection 2, pour détecter la position des produits au sein d'une zone de détection 3 au niveau de la ligne de convoyage, en particulier pour y détecter si les produits sont couchés, c'est-à-dire avec leur grande longueur parallèle au plan de convoyage,

un module d'extraction 4, pour saisir et extraire de la ligne de convoyage les produits couchés, et ce depuis une zone d'extraction 5 au niveau de la ligne de convoyage, ainsi que

un module de contrôle 6, recevant de l'information du module de détection 2 et pilotant le module d'extraction 4 en conséquence.

Dans le cadre d'un convoyage normal, la grande longueur du produit est donc perpendiculaire au plan de convoyage, ce dernier étant normalement horizontal. Bien entendu, une légère inclinaison est envisageable pour les besoins de l'installation. La zone de détection 3 est essentiellement définie par la portée du module de détection 2, et est donc fixe, comme ledit module. La zone d'extraction 5 est, quant à elle, essentiellement définie par l'amplitude de mouvement du moyen d'extraction 4.

Deux configurations structurelles différentes sont possibles, selon que le dispositif d'intervention 1 comprend ou non le moyen de convoyage des produits. Ainsi, dans certains cas, le dispositif d'intervention 1 prend la forme d'un tronçon d'une ligne de convoyage s'il comprend les convoyeurs, ou bien d'un équipement pouvant être ajouté sur une ligne de convoyage déjà existante, par exemple comme option additionnelle sur une ligne déjà fonctionnelle, dans le cas où il ne comprend pas de convoyeur.

En outre, le dispositif d'intervention 1 comprend éventuellement aussi un moyen de suivi 8 de l'évolution de la position des produits au sein de la ligne de convoyage au niveau de la zone de détection 3 et de la zone d'extraction 5, ledit moyen de suivi 8 étant relié au module de contrôle 6. Dans les cas où le dispositif d'intervention 1 est destiné à être rajouté sur une ligne existante, ce moyen de suivi 8 doit naturellement être compatible avec le convoyage en place. Dans les cas où le dispositif

- 4 -

d'intervention 1 comprend lui-même les moyens de convoyage et forme alors un tronçon de la ligne, le moyen de suivi 8 peut être davantage intégré au convoyeur, comme sous la forme d'une unité de codage directement intégrée aux moteurs du convoyeur, par exemple. Dans l'absolu, le moyen
5 de suivi 8 peut identifier l'évolution de la position du convoyeur de différentes façons, comme par exemple par l'observation visuelle de la progression d'un ou plusieurs repères sur le convoyeur, etc.

Comme il a déjà été évoqué, dans certains modes de réalisation, le dispositif d'intervention 1 comprend un moyen de convoyage 7 des
10 produits, du type convoyeur 7, assurant leur déplacement au niveau de la zone de détection 3 et/ou au niveau de la zone d'extraction 5, le dispositif d'intervention 1 prenant alors la forme d'un tronçon de la ligne de convoyage. Le moyen de convoyage 7, c'est-à-dire le convoyeur 7 de façon générale, assure préférentiellement le déplacement au sein des deux zones, à
15 savoir de la zone d'extraction 5 et de la zone de détection 3. Dans ces réalisations, le dispositif d'intervention 1 comprend, en outre, un moyen de suivi 8 de l'avancement du moyen de convoyage 7, de sorte à pouvoir suivre l'évolution de la position des produits grâce au convoyeur qu'il comprend. Il peut s'agir par exemple d'un codeur pas à pas associé à un
20 arbre du moyen de convoyage 7, entraînant ou entraîné. Avantagusement, ledit moyen de suivi 8 envoie un signal représentatif dudit avancement au module de contrôle 6.

Le module d'extraction 4 sert à saisir les produits et les ôter du convoyeur 7 depuis la zone d'extraction 5. Différentes réalisations sont
25 possibles, voire combinables au sein d'une même réalisation : le module d'extraction 4 utilise au moins un robot articulé 9 au bout duquel se trouve un outillage de préhension 10 de produit, et/ou le module d'extraction 4 utilise au moins une structure à guidages linéaires pour déplacer un outillage de préhension 10 de produit, notamment à guidage linéaire du type
30 glissières, vis, etc. Les cinématiques servent essentiellement à déplacer un outillage de préhension 10 de produit, à savoir l'amener suffisamment proche des produits pour qu'il puisse les saisir, puis à les dégager du convoyeur.

Selon une caractéristique additionnelle possible, le dispositif
35 d'intervention 1 comprend au moins un outillage de préhension 10 de produit prenant la forme d'une pince pour saisir les produits à la manière d'un étau, ladite pince étant rigide ou même déformable au niveau de ses

- 5 -

mâchoires. Alternativement ou en complément, le dispositif d'intervention 1 comprend au moins un outillage de préhension 10 de produit utilisant une ventouse, ce qui permet d'accéder aux produits uniquement par le haut.

Différentes réalisations du module de détection 2 sont
5 possibles. Ainsi, dans certaines réalisations, le module de détection 2 utilise la vision pour identifier la position des produits, comme une caméra par exemple, qui analyse visuellement un segment du flux pour une caméra linéaire, ou encore une superficie pour une caméra classique. Dans ces cas, le dispositif comprend notamment aussi une source lumineuse
10 supplémentaire pour éclairer les produits, du domaine visible ou non à l'œil, éclairant parallèlement au plan de convoyage pour fournir un éclairage latéral ou éclairant perpendiculairement audit plan pour fournir un éclairage par le dessus ou par le dessous, le convoyeur présentant, dans ce dernier cas, une perméabilité au moins partielle à la lumière projetée.

15 La détection de produits couchés nécessite de caractériser le flux de produits observé dans la zone de détection 3. La vision peut ainsi être utilisée pour détecter des manques dans l'ordonnancement normal en quinconce des produits, voir par exemple la figure 2, ou encore en repérant une étiquette qui n'est normalement visible d'en haut que si le produit est
20 couché, etc. Il est aussi possible de caractériser le flux en se basant sur sa hauteur, et donc sur la hauteur qu'occupent les produits qui le constituent. Dans ces cas, une mesure de hauteur de produit est effectuée et le module de détection 2 repère la partie la plus haute des produits, en particulier en repérant l'éloignement du produit par rapport à un capteur, ou cellule de
25 détection 11, placé au-dessus du plan de convoyage, par ultrason, laser, ou autre technologie compatible. Cela peut notamment être effectué en détectant que ladite partie la plus haute se trouve à une hauteur qui correspond à une position couchée, à une hauteur anormale, à une hauteur qui correspond à une position debout, ou encore en quantifiant la hauteur de
30 la partie la plus haute des produits.

Préférentiellement, le dispositif d'intervention 1 comprend un moyen d'étalonnage du module de détection 2, dont la conception peut dépendre du type de cellule de détection 11 qu'il comprend. Ainsi, dans certains cas, le module de détection 2 comprend au moins une cellule de
35 détection 11, le moyen d'étalonnage du module de détection 2 modifiant l'éloignement de la au moins une cellule de détection 11 par rapport au plan de convoyage sur lequel se trouvent les produits, cette modification pouvant

- 6 -

notamment être manuelle ou par un actionneur. Dans d'autres cas, le moyen d'étalonnage prend la forme d'un paramétrage de la logique de traitement du module de détection 2 et/ou du module de contrôle 6.

5 Outre les variations possibles quant à la nature de la caractéristique relevée sur le flux de produits, le phénomène exploité, les réglages, etc., le module de détection 2 peut aussi mesurer différentes parties du flux, à savoir mesurer instantanément une superficie du flux qui est suffisamment grande pour détecter tout type de produit couché, soit mesurer instantanément une tranche du flux.

10 Ainsi, dans certains modes de réalisation, le module de détection 2 analyse une zone de détection 3 qui, par rapport à la direction de convoyage 12 des produits, s'étend longitudinalement sur une distance suffisamment élevée pour détecter instantanément un produit couché aligné dans le sens longitudinal, et s'étend aussi transversalement, préférablement
15 sur toute la largeur du flux. Cela peut être réalisé par exemple avec une caméra qui a un champ de vision dans les deux dimensions. Alternativement, le module de détection 2 analyse une tranche du flux qui s'étend transversalement à la direction de convoyage 12. Le flux est ensuite caractérisé sur une superficie suffisante par calcul.

20 Dans certains modes de réalisation, le module de détection 2 comprend une pluralité de cellules de détection 11, réparties et éloignées l'une par rapport à l'autre dans une direction transversale à la direction de convoyage 12, comme le montrent les figures 3 et 4. Le module de détection 2 comprend avantageusement un nombre suffisant de cellules de
25 détection 11 pour couvrir toute la largeur du flux de produit. Dans le cas particulier de la figure 4, les cellules de détection 11 sont aussi réparties et écartées l'une par rapport à l'autre dans la direction de convoyage 12, ce qui peut être utiles pour résoudre des perturbations mutuelles entre les cellules de détection 11.

30 L'invention a aussi pour objet un procédé d'intervention sur une ligne de convoyage de produits normalement debout, pour la mise en œuvre d'un dispositif tel que décrit ci-dessus dans toutes ses variantes.

Le procédé comprend des étapes consistant essentiellement à identifier des produits en position couchée grâce à des mesures effectuées
35 dans une zone de détection 3 au sein de la ligne de convoyage, puis à extraire, depuis une zone d'extraction 5 au sein de la ligne de convoyage, les candidats identifiés comme des produits couchés, et ce notamment en

- 7 -

assurant une synchronisation avec le déplacement des produits au sein de ladite zone.

Dans certaines réalisations, l'étape d'extraction élimine définitivement le produit de la ligne de convoyage. Alternativement, l'étape d'extraction remet le produit en circulation dans la ligne de convoyage.

Le module d'extraction 4 a naturellement des limites en termes d'amplitude et de rapidité. Ainsi, lorsque trop de produits sont couchés et/ou que les convoyeurs dans les zones de détection 3 et d'extraction 5 sont trop rapides, le module d'extraction 4 peut ne pas être capable d'assurer la sortie de tous les produits. Pour éviter les problèmes que cela peut générer, et selon une caractéristique additionnelle possible, le procédé comprend, en outre, une étape consistant essentiellement à évaluer la capacité du dispositif d'intervention 1 à extraire les produits avant qu'ils ne quittent la zone d'extraction 5, en particulier compte tenu, d'une part, de la rapidité d'action du module d'extraction 4, et, d'autre part, du déplacement des produits au sein de la zone d'extraction 5 et de la quantité de candidats à traiter. Ensuite, une instruction spéciale est émise s'il est conclu à une incapacité à extraire les produits avant qu'ils ne sortent de la zone d'extraction 5, ladite instruction ayant par exemple pour effet de ralentir, voire d'arrêter, le mouvement des produits au sein de la zone d'extraction 5, de mettre en œuvre un mécanisme d'extraction supplémentaire, ou encore de déclencher une alarme, etc.

Dans des réalisations possibles du procédé, l'identification des produits en position couchée se fait par vision, en repérant par exemple par le haut des manques dans l'ordonnancement prévu en quinconce des produits ou qui détecte une étiquette qui devrait être verticale. Alternativement, l'identification des produits en position couchée se base sur la hauteur occupée par les produits, plus particulièrement sur la détection de produits dont la paroi la plus haute, par rapport à la surface sur laquelle le produit repose, c'est-à-dire le plan de convoyage, se trouve à une hauteur qui correspond à une position couchée.

La détection des produits couchés nécessite de caractériser le flux sur une superficie suffisamment grande, en particulier suffisamment longue dans la direction de convoyage 12 et perpendiculairement à elle. Ainsi, dans certains modes de réalisation, l'identification des produits en position couchée se fait par une analyse instantanée d'une partie du flux s'étendant dans la direction de convoyage 12 des produits de sorte à

- 8 -

surveiller instantanément une superficie du flux de produits, en particulier une superficie assez étendue longitudinalement pour couvrir au moins entièrement un produit couché longitudinalement. Alternativement, l'identification des produits en position couchée se fait par une analyse
5 d'une partie du flux qui en forme uniquement une section, de sorte à surveiller instantanément le flux de produits dans une tranche de longueur faible dans la direction de convoyage 12 des produits. Il suffit ensuite de tenir compte non seulement des mesures effectuées, mais aussi des mesures antérieures pour caractériser une superficie suffisante du flux. Ainsi, les
10 caractéristiques de sections successives du flux sont utilisées pour caractériser le flux de produits dans une superficie s'étendant longitudinalement sur une longueur suffisante pour contenir au moins un produit couché longitudinalement dans la direction de convoyage 12.

Pour éviter des perturbations entre les cellules de détection 11,
15 il peut être avantageux de les décaler dans la direction de convoyage 12. Alors, en ce qui concerne le procédé, les caractéristiques de la section du flux analysée sont déterminées par des mesures effectuées en des points éloignés les uns des autres dans la direction de convoyage 12 des produits.

20 Dans le mode de réalisation particulier illustré aux figures annexées, les produits convoyés sont du type bouteille, et sont donc semblables à une forme qui présente, d'une part, une section de base, et, d'autre part, une grande longueur le long de laquelle s'étend cette section de base. A l'opposé de la base se trouve généralement le goulot de la bouteille.
25 La base peut être plane ou présenter des reliefs en forme de pétales, par exemple.

En convoyage normal, les produits sont debout, et se trouvent donc avec leur base reposant contre les convoyeurs, au niveau du plan de convoyage, ce dernier étant essentiellement horizontal. La base est alors
30 horizontale, et la grande longueur verticale. La dimension de la grande longueur du produit étant plus élevée que celles de la section de base, un convoyage dans cette position le rend instable. Des chocs ou autre force transversale peuvent facilement les faire chuter.

Une position de convoyage anormal est celle où les produits
35 sont couchés, leur grande longueur étant alors parallèle au plan de convoyage, c'est-à-dire horizontale, leur base étant essentiellement verticale.

- 9 -

La grande longueur du produit peut alors être orientée de façon quelconque par rapport à la direction de convoyage : parallèlement, perpendiculairement, ou, de façon générale, tout autre angle. Il importe de détecter un produit qui serait couché sur le convoyeur, et ce quelle que soit
5 son orientation par rapport à la direction de convoyage. Le procédé et les moyens associés pour ce faire dans le cadre de l'invention sont décrits plus loin.

Le dispositif illustré dans les figures annexées permet ainsi, d'une part, de détecter des produits couchés, c'est-à-dire d'identifier des
10 candidats pour une extraction, et, d'autre part, de les extraire de la ligne de convoyage pour éviter qu'ils ne provoquent un arrêt ultérieurement ou ne dégradent une machine en aval.

Le dispositif illustré comprend ainsi un module de détection 2, qui permet d'identifier, au sein du flux de produits normalement debout, la
15 présence de produits couchés. Différentes technologies sont utilisables : vision, laser, infrarouge, ultrason, etc. Le module de détection 2 travaille donc en permanence et observe le flux de produits, de sorte à en surveiller au moins une caractéristique qui, après traitement, permet de détecter des produits couchés.

Le module de détection 2 est préférablement fixe et observe donc instantanément et constamment le flux de produits dans une zone de passage fixe, où passent les produits. Le module de détection 2 qui observe cette zone a donc pour fonction non seulement de détecter la présence de produits qui sont convoyés couchés, mais aussi d'en repérer la position sur
25 les convoyeurs, dont l'orientation par rapport à l'axe longitudinal. L'identification de la position des produits couchés, d'une part, et les informations quant à la vitesse de circulation des convoyeurs, d'autre part, permettent alors de savoir où se trouvent les produits couchés, même après être devenus hors de portée du module de détection 2.

Le module de détection 2 est donc fixe et surveille le flux de produits au niveau d'une zone de détection 3 elle aussi fixe et où passent tous les produits.

Le dispositif comprend aussi un module d'extraction 4, qui a essentiellement pour fonction de saisir les produits couchés et de les
35 extraire de la ligne de convoyage. Préférentiellement, les produits sont saisis unitairement. Dans la réalisation illustrée, le dispositif se base sur un robot à articulations au bout duquel est monté un outillage de préhension

- 10 -

10. Le module d'extraction 4 saisit les produits alors qu'ils ont quitté la zone de détection 3 et se trouvent dans une zone d'extraction 5, fixe elle aussi.

Le robot à articulations est monté sur un châssis fixe, placé latéralement à côté des convoyeurs. Ce châssis s'étend verticalement de sorte que la base du robot est fixée sur un plan vertical. Le robot s'étend au-dessus des convoyeurs, depuis sa base, montée sur une structure située à côté d'eux. Il s'étend donc en porte à faux au-dessus de la ligne de convoyage, depuis le côté. Ce montage permet en particulier d'éviter que la zone d'action du robot, c'est-à-dire la zone où il peut saisir des produits compte tenu de son amplitude de mouvement, soit diminuée par une structure de support du robot qui serait placée au-dessus des convoyeurs et qui bloquerait donc l'accès, pour le robot, à une partie de la surface des convoyeurs. Dans la réalisation illustrée, un outillage de préhension 10 est donc monté à l'extrémité d'un robot articulé. De façon alternative ou additionnelle, un outil de préhension 10 peut être monté sur un ensemble de guidages linéaires de directions complémentaires. Bien entendu, plusieurs outillages de préhension 10 peuvent être prévus, à l'extrémité d'un même moyen de déplacement du type robot articulé ou guidages linéaires, ou encore montés sur des moyens de déplacement différents.

Le dispositif d'intervention 1 comprend aussi un module de contrôle 6 qui a essentiellement pour fonction de piloter le module d'extraction 4. Les informations représentatives de la position des produits dans le flux, à savoir la localisation, au sein du flux, des produits couchés candidats à l'extraction, sont envoyées par le module de détection 2 au module de contrôle 6. Afin de piloter le module d'extraction 4, une information représentative du mouvement de l'ensemble des produits au sein de la ligne de convoyage est aussi nécessaire. En effet, le module de contrôle 6 peut analyser le flux dans une partie fixe pour y détecter des candidats, mais comme les produits se déplacent sous l'effet des convoyeurs, il est nécessaire de connaître leur déplacement de sorte à pouvoir à tout moment amener l'outillage de préhension 10 du module d'extraction 4 là où les convoyeurs ont amené les candidats. En outre, comme il sera décrit plus loin, la caractérisation d'une superficie suffisante du flux de produit peut nécessiter de tenir compte de l'avance des produits.

Le module de contrôle 6 reçoit donc aussi une information représentative de l'avancement des convoyeurs, au moins pour la zone

- 11 -

d'extraction 5 et pour la zone de détection 3. Un seul convoyeur est
préférentiellement utilisé pour déplacer les produits au sein du dispositif
d'intervention 1 et donc à travers ces deux zones. Le module de contrôle 6
reçoit donc une information codée représentative de l'avancement de ce
5 convoyeur, ce qui est par exemple rendu possible en utilisant un convoyeur
entraîné par un moteur dont on peut suivre la position exacte.

Dans la réalisation illustrée, le dispositif d'intervention 1 prend
la forme d'un ensemble qui peut être rajoutée au niveau d'un tronçon d'une
ligne de convoyage, ce tronçon étant suffisamment long pour accueillir la
10 zone de détection 3 et la zone d'extraction 5. Le dispositif d'intervention 1
ne comprend alors pas de convoyeur lui-même, mais réutilise un convoyeur
existant sur la ligne. Dans ce genre de réalisation, comme il a été souligné
plus haut, il reste nécessaire de récupérer l'information représentative du
mouvement du convoyeur de la ligne existante. Pour ce faire, lorsque la
15 ligne de convoyage en est équipée et que les appareils sont compatibles, il
est possible de réutiliser le codage existant pour la position du convoyeur et
d'y connecter le module de contrôle 6. Pour les lignes où une information
représentative de la position du tapis n'est pas disponible, le dispositif
d'intervention 1 comprend lui-même un moyen de suivi 8 pour suivre
20 l'avancement des produits : capteur de mouvement du tapis, arbre
particulier, moteur particulier, codeur, etc.

L'avantage de la réalisation telle qu'illustrée est qu'elle peut
facilement être rajoutée sur une ligne de convoyage existante, puisqu'elle
réutilise un convoyeur existant dans ladite ligne pour, d'une part, y détecter
25 la position des produits, et, d'autre part, en extraire des candidats détectés
comme des produits couchés.

Un aspect important du bon fonctionnement est aussi que, lors
de l'étape d'extraction, l'outillage de préhension 10 ne soit animé que d'un
mouvement perpendiculaire au plan de convoyage. En effet, lors de l'étape
30 d'extraction, l'outillage de préhension 10 doit descendre à proximité du
plan de convoyage pour arriver au contact des produits couchés et les saisir.
Si, lors de cette étape, la position de l'outillage de préhension 10 n'est pas
correctement synchronisée avec celle des produits debout, ces derniers
risquent d'être heurtés par ledit outillage, ce qui pourrait provoquer des
35 chutes. Idéalement, lors de l'extraction du produit couché, l'outillage de
préhension 10 ne doit être animé, par rapport au convoyeur, que d'un
mouvement vertical, de sorte à éviter toute collision avec les produits

- 12 -

debout. L'outillage de préhension 10 doit donc être animé, lors de l'étape d'extraction, d'un mouvement longitudinal similaire à celui du convoyeur, pour garantir cette fonction dite de « tracking », ou de suivi de l'avance des produits. C'est donc aussi pour cette raison que le module de contrôle 6, qui
5 pilote le module d'extraction 4 et donc le mouvement de l'outillage de préhension 10, doit en permanence être informé de la position et de l'avancement des produits posés sur le convoyeur, c'est-à-dire de la position du convoyeur. En effet, pour des besoins de régulation de la ligne, il est tout à fait possible de ralentir momentanément les convoyeurs, voire
10 de les arrêter, comme cela sera par exemple envisagé plus loin.

Comme l'outillage de préhension 10 est inséré dans le flux de produits par le haut, il est nécessaire de s'assurer qu'il ne vienne pas en collision avec les autres produits debout. Ainsi, l'outillage de préhension 10 a préférentiellement une forme allongée suffisamment fine pour être inséré
15 dans le flux de produits sans toucher les produits debout, autour d'un produit couché, et ce quelle que soit la position des produits debout environnant le produit couché à extraire. L'utilisation d'une ventouse pour saisir les produits permet alors de saisir les produits uniquement par le dessus, ce qui évite de devoir par exemple écarter les produits debout qui
20 entourent un produit couché pour passer les mâchoires d'une pince. Saisir les produits uniquement par le dessus permet alors d'éviter de faire chuter les produits à cause de l'outillage de préhension 10.

Le module d'extraction 4 a une certaine amplitude géométrique d'action, compte tenu de sa construction et de son dimensionnement. Ainsi,
25 il lui est impossible de saisir des produits s'ils sont trop éloignés. Dans certains cas, la capacité d'action du module d'extraction 4 peut donc être insuffisante compte tenu du nombre élevé de produits couchés, de la vitesse de convoyage élevée, mais aussi de l'amplitude réduite du module d'extraction 4 et de sa rapidité de déplacement. Avantagement, le
30 dispositif d'intervention 1 évalue donc, grâce aux informations fournies au module de contrôle 6 et aux caractéristiques du module d'extraction 4, la capacité de ce dernier à retirer tous les candidats, c'est-à-dire à extraire chaque candidat avant qu'il ne soit plus accessible, c'est-à-dire avant qu'il ne sorte de la zone d'extraction 5. Le module de détection 2 utilise ainsi les
35 informations fournies par le module de détection 2, relatives aux produits couchés, ainsi que les informations fournies par le moyen de suivi 8 pour suivre l'avancement des produits.

- 13 -

Différents comportements peuvent être prévus s'il est conclu que le module d'extraction 4 ne pourra pas extraire chaque produit. Il est par exemple possible de forcer une réduction de la vitesse de convoyage jusqu'à une valeur suffisamment faible pour que le module d'extraction 4
5 puisse remplir sa fonction, éventuellement jusqu'à un arrêt complet, ou encore de mettre en œuvre un dispositif complémentaire pour l'extraction, de déclencher une alarme, etc.

La détection de produits couchés peut se faire de différentes façons. Pour différencier un produit couché d'un produit debout, il est
10 pertinent de se baser sur la hauteur qu'occupe le produit. En effet, la hauteur qu'occupe un produit couché est plus faible que la hauteur qu'occupe un produit debout, compte tenu de la différence déjà évoquée ci-dessus entre, d'une part, les dimensions de sa section de base, et, d'autre part, la dimension de sa grande longueur. Le module de détection 2 utilise
15 donc de façon avantageuse cette différence de hauteur pour détecter des produits couchés.

Plus particulièrement, le module de détection 2 détecte lorsque la hauteur d'un produit correspond à une position couchée. Comme le montrent les illustrations, le module de détection 2 prend essentiellement la
20 forme d'une traverse s'étendant au-dessus des convoyeurs, et le long de laquelle sont disposés un ensemble de cellules de détection 11, répartis transversalement par rapport à la direction de convoyage du flux de produit, pour surveiller le flux sur toute sa largeur. La cellule de détection 11 fonctionne alors en repérant la paroi qui se trouve la plus proche d'elle en
25 direction du convoyeur. Cette paroi correspond à la partie la plus haute du produit, à savoir, soit l'extrémité axiale du produit dans une position debout, comme le goulot pour une bouteille, soit une paroi latérale du produit dans une position couchée, comme un bord pour une bouteille.

Avantageusement, le module de détection 2 est paramétré pour
30 que la cellule de détection 11 n'envoie un signal que dans le cas où la paroi qui se trouve en vis-à-vis d'elle en direction du convoyeur est éloignée d'une distance qui correspond à un produit couché. Si le produit est debout, sa paroi la plus haute est alors plus proche de la cellule de détection 11 que pour un produit couché, et la cellule de détection 11 n'émettra pas de signal.
35 Le fonctionnement du module de détection 2 est donc binaire, et génère du signal pour les cas où un produit est couché, et ne génère pas de signal dans les cas où le produit est debout.

- 14 -

Pour ce faire, on peut utiliser des cellules de détection 11 reposant sur un principe d'ultrason ou encore de laser. Les cellules de détection 11 sont disposées à une certaine hauteur par rapport au plan de convoyage sur lequel se trouvent les produits.

5 Les cellules soniques émettent un signal qui est réceptionné à nouveau après que ce soit écoulé un temps qui dépend de la distance à laquelle se trouve le produit en dessous, qui renvoie une partie du signal. La valeur cible pour la cellule de détection 11 correspond alors au temps mis dans le cas où le produit est couché, c'est-à-dire dans le cas où la paroi la
10 plus haute du produit se trouve à une distance du plan de convoyage qui correspond à un convoyage en position couchée.

Le moyen de détection 2 comprend ainsi plusieurs cellules de détection 11 réparties transversalement par rapport à la direction de
15 convoyage du flux de produits. Chaque cellule de détection 11 est donc dédiée à une partie du flux dans la direction transversale. Les cellules sont alors en nombre suffisant pour couvrir toute la largeur du flux, et de sorte qu'un produit couché, aligné dans le sens d'avance des produits, puisse être détecté par au moins une cellule, quelle que soit sa position entre les deux
20 bords du flux de produits. Idéalement, le cumul des portées des cellules de détection 11 permet de couvrir toute la largeur du flux de produits, de sorte à rendre la conception du moyen de détection 2 indépendante des produits et de leurs dimensions.

L'utilisation d'une pluralité de cellules de détection 11 reposant sur un principe d'émission et de réception d'ultrason peut toutefois générer
25 des problèmes d'interférences, lorsqu'elles sont disposées les unes proches des autres, ce qui est le cas lorsque ces cellules sont réparties les unes à côtés des autres transversalement à la direction de convoyage des produits. La réflexion de l'onde émise par une cellule peut par exemple être réceptionnée par une autre cellule. Afin d'éviter les perturbations entre les
30 cellules, il est alors proposé, non seulement de les éloigner les unes des autres dans un axe transversal à l'avance des produits, mais aussi de les éloigner les unes des autres dans la direction de convoyage des produits. En éloignant suffisamment chaque cellule de celles qui en sont les plus proches, voir figure 4, on réduit alors de façon significative les
35 perturbations mutuelles.

Le dispositif d'intervention 1 peut bien entendu s'adapter aux différentes dimensions de produit possibles. En particulier, il doit être

- 15 -

possible de détecter les produits couchés et ce pour différentes dimensions de produit. Un module de détection 2 qui repose sur un principe qui quantifie la hauteur des produits est utilisable et permet d'être instantanément fonctionnel suite au changement de type de produit.

5 Cependant, c'est alors bien l'éloignement entre, d'une part, la cellule, et, d'autre part, la paroi du produit qui en est la proche verticalement, qui permet de détecter si le produit est couché ou debout. Il est donc important de pouvoir adapter le principe aux produits présentant d'autres dimensions. Ainsi, l'écartement des cellules de détection 11 par rapport au convoyeur

10 peut préférablement être réglable. Ainsi, le seuil de distance entre, d'une part, la cellule, et, d'autre part, la plus proche paroi de produit, peut rester le même. Lorsqu'une hauteur dépassant ce seuil est détectée, le signal émis change. L'éloignement entre les cellules de détection 11 et le tapis peut être réglable manuellement ou par un actionneur piloté. Alternativement, le

15 réglage du dispositif d'intervention 1 lui-même au niveau du module de contrôle 6 peut assurer la prise en compte d'une nouvelle géométrie de produit, par exemple en modifiant la durée qui doit séparer l'émission et la réception du signal ultrasonique pour déclencher un signal.

Le recours à un moyen de détection 2 essentiellement sous la

20 forme d'une pluralité de cellules de détection réparties transversalement au flux permet d'observer en continu une tranche du flux de produit qui correspond, d'une part, à la portée du moyen de détection 2 dans le sens longitudinal et donc à la portée, dans cet axe, des cellules de détection 11 qu'il comprend, et, d'autre part, à la portée du moyen de détection 2

25 transversalement à l'avance des produits, et donc au cumul des portées, dans cet axe, des cellules réparties dans cette direction transversale. L'observation du flux, et en particulier de la hauteur des produits, se fait donc le long d'une tranche fixe, transversale, sur toute la largeur du flux. L'épaisseur de cette tranche observée, c'est-à-dire sa longueur dans la

30 direction longitudinale, correspond essentiellement aux capacités de détection du moyen de détection 2. Dans l'absolu, une épaisseur très faible peut aussi convenir, comme par exemple avec un moyen de détection 2 reposant sur un principe de caméra linéaire s'étendant transversalement à l'avance des produits.

35 L'analyse du flux afin d'y détecter des éventuels produits couchés doit se faire au moins sur une superficie suffisamment grande du flux pour détecter par exemple un produit couché et orienté avec sa grande

- 16 -

longueur dans la direction de convoyage du flux. L'analyse du flux pour y détecter des produits couchés doit donc se faire non seulement sur toute la largeur du flux, délimitée normalement par des guides, mais aussi sur une longueur longitudinale suffisante dans la direction de convoyage des produits. La superficie de la zone de flux à analyser pour y détecter des candidats s'étend donc parallèlement au plan de convoyage, d'une part transversalement à l'avance des produits et d'autre part parallèlement à cette avance.

Le mouvement des produits et le fait qu'ils restent normalement immobiles lors de leur déplacement à travers le dispositif d'intervention 1 rendent possible l'obtention de données représentatives de toute cette superficie sur la base uniquement de mesures effectuées au niveau d'une section même très fine du flux transversale à la direction de convoyage. Les mesures effectuées à deux instants différents au niveau de ce segment linéaire transversal représentent en effet, dans la superficie complète à observer, deux segments transversaux éloignés l'un de l'autre par une distance dépendant, d'une part, de la durée qui sépare ces deux mesures, et, d'autre part, de la distance parcourue pendant cette durée par les produits compte tenu de la vitesse des convoyeurs. Des mesures effectuées sur une tranche du flux et pendant une période suffisamment longue permettent ainsi d'aboutir à une représentation de la superficie minimale à observer pour détecter un produit qui serait couché et aligné dans la direction de convoyage. Avec une telle capacité d'analyse, il est donc possible d'identifier exactement les contours et l'orientation d'un produit couché, ce qui est nécessaire pour positionner correctement l'outillage de préhension 10 par rapport aux convoyeurs pour la phase d'extraction.

Dans la réalisation illustrée, le module de détection 2 comprend une pluralité de cellules de détection 11. Comme il a déjà été évoqué, il peut être avantageux de les éloigner les unes des autres dans l'axe longitudinal pour éviter des interférences ou perturbations réciproques. Néanmoins, même dans ce cas-là, les caractéristiques du flux sont relevées uniquement dans une direction transversale à l'avance des produits, l'équivalence entre le temps séparant deux mesures et la distance qui sépare les produits ainsi détectés permettant en effet d'aboutir ensuite à caractériser tout le flux dans la direction longitudinale, comme il sera expliqué en rapport avec la figure 4.

- 17 -

Même en décalant longitudinalement les cellules de détection 11 qui sont réparties transversalement, le flux n'est finalement observé que transversalement. En effet, même dans cette configuration, deux points décalés transversalement dans le sens du flux sont détectés par deux cellules
5 de détection 11 différentes, et envoient des signaux décalés dans le temps ou pas, selon l'éventuel espacement longitudinal desdites cellules, alors que deux points décalés dans le sens du flux sont détectés par la même cellule de détection 11 et vont générer deux mêmes signaux à des instants différents. La caractérisation du flux dans la direction longitudinale ne
10 repose donc pas sur des mesures différentes, mais sur une même mesure effectuée à des instants différents et donc pour des produits différents compte tenu de l'avance des convoyeurs. Le flux n'est donc observé que transversalement, et reconstitué pour la direction longitudinale sur la base du temps qui sépare les mesures.

15 Le module de contrôle 6 peut ensuite, une fois qu'une superficie suffisante du flux aura été caractérisée, soit instantanément soit par construction progressive au fil de l'avance des produits, traiter ces informations pour y identifier des produits couchés et leur position exacte.

Il convient ici toutefois de préciser que dans le cas particulier
20 d'un moyen de détection 2 comprenant une pluralité de cellules de détection 11 réparties à la fois transversalement et longitudinalement, l'étape intermédiaire de reconstitution de données représentant tout une superficie peut éventuellement être éliminée, et un algorithme adapté peut alors être utilisé pour détecter les produits couchés directement à partir de ces
25 résultats de mesure.

Dans la pratique, la reconstitution de données représentatives d'une superficie du flux à partir de mesures effectuées uniquement sur un segment est expliquée de façon simplifiée et schématisée en référence avec la figure 3. La figure 3 schématise, dans sa partie supérieure, la superficie
30 du flux qui doit être observée ainsi que trois cellules de détection, respectivement a, b et c, réparties uniquement transversalement à la direction de convoyage, ici de bas en haut. Compte tenu de leur portée de détection, seules trois mesures sont nécessaires pour caractériser toute la superficie, à savoir une pour le tronçon α de la superficie complète, une
35 pour le tronçon β , et une pour le tronçon γ . En outre, leur portée transversale est telle que toute la largeur du flux est couverte. La partie basse de la figure schématise le contenu d'une mémoire qui stocke les

- 18 -

données représentatives des mesures effectuées : la première ligne correspond au tronçon α , la deuxième ligne au tronçon β et la troisième ligne au tronçon γ . La première colonne représente les mesures pour la partie gauche du flux, relevées par le capteur c ; la deuxième colonne
5 représente les mesures pour la partie centrale du flux, relevées par le capteur b, et la partie droite représente les mesures pour la partie droite du flux, capteur a.

Le contenu de cette mémoire est donc mis à jour, de façon régulière, à partir de trois mesures successives, effectuées à trois instants
10 différents et entre lesquels les produits ont eu le temps de cheminer du tronçon α au tronçon β , du tronçon β au tronçon δ , etc. Les trois instants de mesure différents sont identifiés par les index 1, 2, 3. Le contenu du carré inférieur, schématisant 9 unités de mémoire, illustre donc l'ordre dans lequel les données sont remises à jour :

- 15 - la mesure 1 génère trois données a1, b1, c1, pour les trois capteurs respectifs a, b et c, et ses données sont mémorisées dans la première ligne ;
- la mesure 2 génère trois données a2, b2, et c2, stockées dans la deuxième ligne ;
- 20 - la mesure 3 génère trois données a3, b3 et c3, stockées dans la dernière ligne.

Les mesures suivantes génèrent un rafraichissement du contenu de la mémoire :

- 25 - la ligne 1 prend les valeurs de la ligne 2,
- la ligne 2 prend les valeurs de la ligne 3 et
- la ligne 3 prend les valeurs d'une quatrième mesure, et ainsi de suite pour toute nouvelle mesure.

Le contenu de la mémoire représente donc à chaque instant l'état du flux sur une superficie bien plus grande que la portée longitudinale
30 des cellules de détection 11.

La figure 4 illustre le cas où les cellules de détection 11 sont aussi décalées longitudinalement. Le principe de numérotation est le même que pour la figure 1. L'évolution du contenu de la mémoire va alors être la suivante : a1 est mémorisé lors de la première mesure, puis a2 et b2 lors de
35 la deuxième mesure, puis a3, b3 et c3, b4 et c4 et enfin c5. Il faut donc ici cinq mesures successives pour créer la première image complète de la

- 19 -

superficie du flux. Un principe similaire de rafraîchissement de la mémoire est ensuite utilisé.

Ainsi, selon le principe général qui vient d'être décrit, la reconstitution des caractéristiques d'une superficie suffisante du flux peut se faire à partir de données mesurées par des cellules de détection 11 toutes alignées transversalement et détectant donc instantanément un seul et même segment du flux. Alternativement, lorsque les cellules de détection 11 sont décalées longitudinalement, il est possible de reconstituer la superficie soit en reconstituant au préalable le segment transversal soit en collectant et mémorisant instantanément les données relevées, représentant alors des sous parties de la superficie non alignées transversalement.

Des données représentatives d'une superficie du flux sont donc disponibles pour analyse et identification de schémas prédéfinis représentatifs de configurations prédéfinies de produit couché :

- 15 - une valeur 1 pour chaque unité de mémoire représentative d'une colonne longitudinale peut ainsi être associé à un produit couché dans l'axe longitudinal ;
- une valeur 1 pour chaque unité de mémoire représentative d'un segment transversal peut être associée à un produit couché transversalement, etc.

La détection de produit couché à partir des informations binaires représentatives de la superficie à surveiller peut se faire en appliquant des algorithmes qui vont analyser les données de la mémoire afin d'y identifier des schémas prédéfinis représentatifs de situations de produits couchés.

Grâce à l'invention, il est ainsi possible de garantir que les éventuels produits couchés n'atteignent pas les machines suivantes, puisqu'ils sont détectés puis sortis du flux qui arrive dans ladite machine.

Bien que la description ci-dessus se base sur des modes de réalisations particuliers, elle n'est nullement limitative de la portée de l'invention, et des modifications peuvent être apportées, notamment par substitution d'équivalents techniques ou par combinaison différente de tout ou partie des caractéristiques développées ci-dessus.

REVENDEICATIONS :

1. Dispositif d'intervention (1) pour ligne de convoyage de produits à convoyer debout, c'est-à-dire avec leur grande longueur perpendiculaire au plan de convoyage, approximativement horizontal, du type bouteilles de liquide, comprenant

un module de détection (2), pour détecter la position des produits au sein d'une zone de détection (3) au niveau de la ligne de convoyage, pour y détecter si les produits sont couchés, c'est-à-dire avec leur grande longueur parallèle au plan de convoyage,

un module d'extraction (4), pour saisir et extraire de la ligne de convoyage les produits couchés, et ce depuis une zone d'extraction (5) au niveau de la ligne de convoyage,

un module de contrôle (6), recevant de l'information du module de détection (2) et pilotant le module d'extraction (4) en conséquence, ainsi que

un moyen de suivi (8) de l'évolution de la position des produits au sein de la ligne de convoyage au niveau de la zone de détection (3) et de la zone d'extraction (5), ledit moyen de suivi (8) étant relié au module de contrôle (6) et étant positionné en aval de la zone de détection (3).

2. Dispositif d'intervention (1) pour ligne de convoyage selon la revendication 1, caractérisé en ce que il comprend un moyen de convoyage (7) des produits, du type convoyeur (7), assurant leur déplacement au niveau de la zone de détection (3) et/ou au niveau de la zone d'extraction (5), le dispositif d'intervention (1) prenant alors la forme d'un tronçon de la ligne de convoyage, et où le dispositif d'intervention (1) comprend, en outre, un moyen de suivi (8) de l'avancement du moyen de convoyage (7), de sorte à pouvoir suivre l'évolution de la position des produits, et où ledit moyen de suivi (8) envoie un signal représentatif dudit avancement au module de contrôle (6).

3. Dispositif d'intervention (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, où le module d'extraction (4) utilise au moins un robot articulé (9) au bout duquel se trouve un outillage de préhension (10) de produit.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, où le module d'extraction (4) utilise au moins une structure à guidages linéaires pour déplacer un outillage de préhension (10) de produit.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que il comprend au moins un outillage de préhension (10) de produit prenant la forme d'une pince.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que il comprend au moins un outillage de préhension (10) de produit utilisant une ventouse.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, où le module de détection (2) utilise la vision pour identifier la position des produits.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, où le module de détection (2) repère la partie la plus haute des produits.
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que il comprend un moyen d'étalonnage du module de détection (2).
10. Dispositif selon la revendication 9, où le module de détection (2) comprend au moins une cellule de détection (11), le moyen d'étalonnage du module de détection (2) modifiant l'éloignement de la au moins une cellule de détection (11) par rapport au plan de convoyage sur lequel se trouvent les produits.
11. Dispositif selon la revendication 9, où le moyen d'étalonnage prend la forme d'un paramétrage de la logique de traitement du module de détection (2) et/ou du module de contrôle (6).

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, où le module de détection (2) analyse une zone de détection (3) qui, par rapport à la direction de convoyage (12) des produits, s'étend longitudinalement sur une distance suffisamment élevée pour détecter instantanément un produit couché aligné dans le sens longitudinal, et s'étend aussi transversalement.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, où le module de détection (2) analyse une tranche du flux qui s'étend transversalement à la direction de convoyage (12).

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, où le module de détection (2) comprend une pluralité de cellules de détection (11), réparties et éloignées l'une par rapport à l'autre dans une direction transversale à la direction de convoyage (12).

15. Dispositif selon la revendication 14, où les cellules de détection (11) sont aussi réparties et écartées l'une par rapport à l'autre dans la direction de convoyage (12).

16. Procédé d'intervention sur une ligne de convoyage de produits normalement debout, pour la mise en œuvre d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, comprenant des étapes consistant essentiellement à identifier des produits en position couchée grâce à des mesures effectuées dans une zone de détection (3) au sein de la ligne de convoyage, puis à extraire, depuis une zone d'extraction (5) au sein de la ligne de convoyage, les candidats identifiés comme des produits couchés.

17. Procédé selon la revendication 16, où l'étape d'extraction élimine définitivement le produit de la ligne de convoyage.

18. Procédé selon la revendication 16, où l'étape d'extraction remet le produit en circulation dans la ligne de convoyage.

19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 17 ou 18, caractérisé en ce que il comprend, en outre, une étape consistant essentiellement à évaluer la capacité du dispositif d'intervention (1) à extraire les produits avant qu'ils ne quittent la zone d'extraction (5).

20. Procédé selon la revendication 19, où une instruction spéciale est émise s'il est conclu à une incapacité à extraire les produits avant qu'ils ne sortent de la zone d'extraction (5).
21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 20, où l'identification des produits en position couchée se fait par vision.
22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 20, où l'identification des produits en position couchée se base sur la hauteur occupée par les produits.
23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 22, où l'identification des produits en position couchée se fait par une analyse instantanée d'une partie du flux s'étendant dans la direction de convoyage (12) des produits de sorte à surveiller instantanément une superficie du flux de produits.
24. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 22, où l'identification des produits en position couchée se fait par une analyse d'une partie du flux qui en forme uniquement une section, de sorte à surveiller instantanément le flux de produits dans une tranche de longueur faible dans la direction de convoyage (12) des produits.
25. Procédé selon la revendication 24, où les caractéristiques de la section du flux analysée sont déterminées par des mesures effectuées en des points éloignés les uns des autres dans la direction de convoyage (12) des produits.
26. Procédé selon l'une quelconque des revendications 24 ou 25, où les caractéristiques de sections successives du flux sont utilisées pour caractériser le flux de produits dans une superficie s'étendant longitudinalement sur une longueur suffisante pour contenir au moins un produit couché longitudinalement dans la direction de convoyage (12).

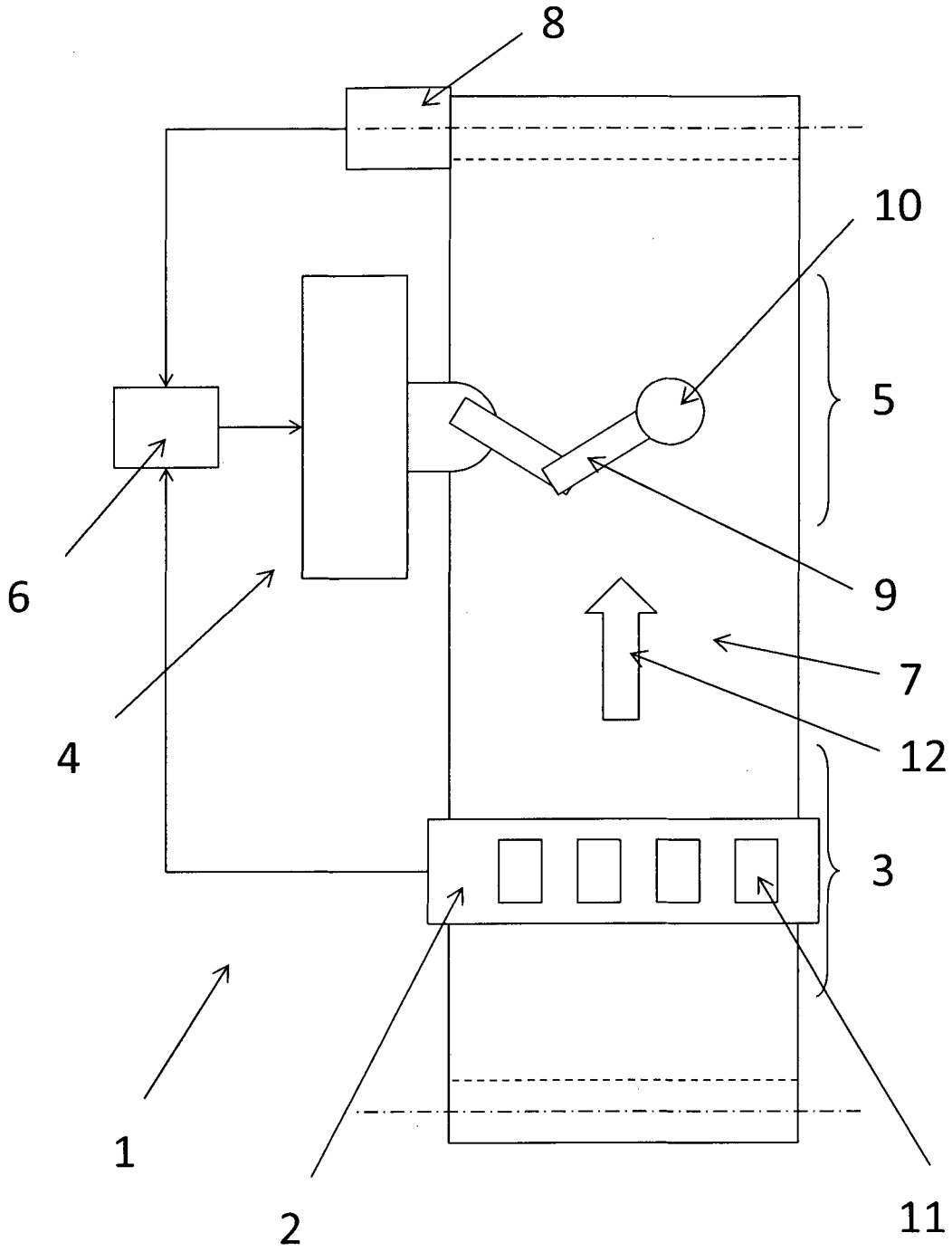


Fig. 1

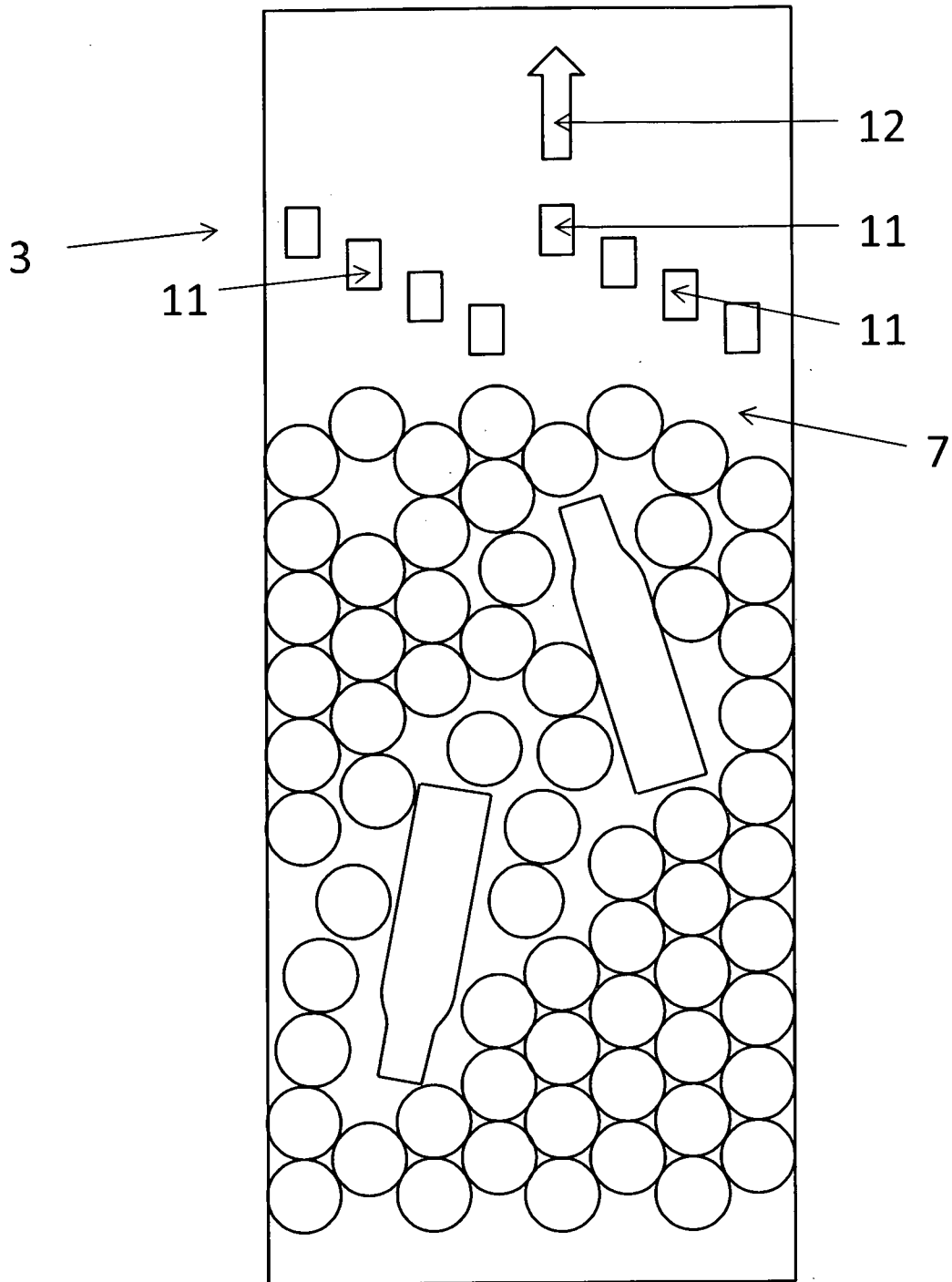


Fig. 2

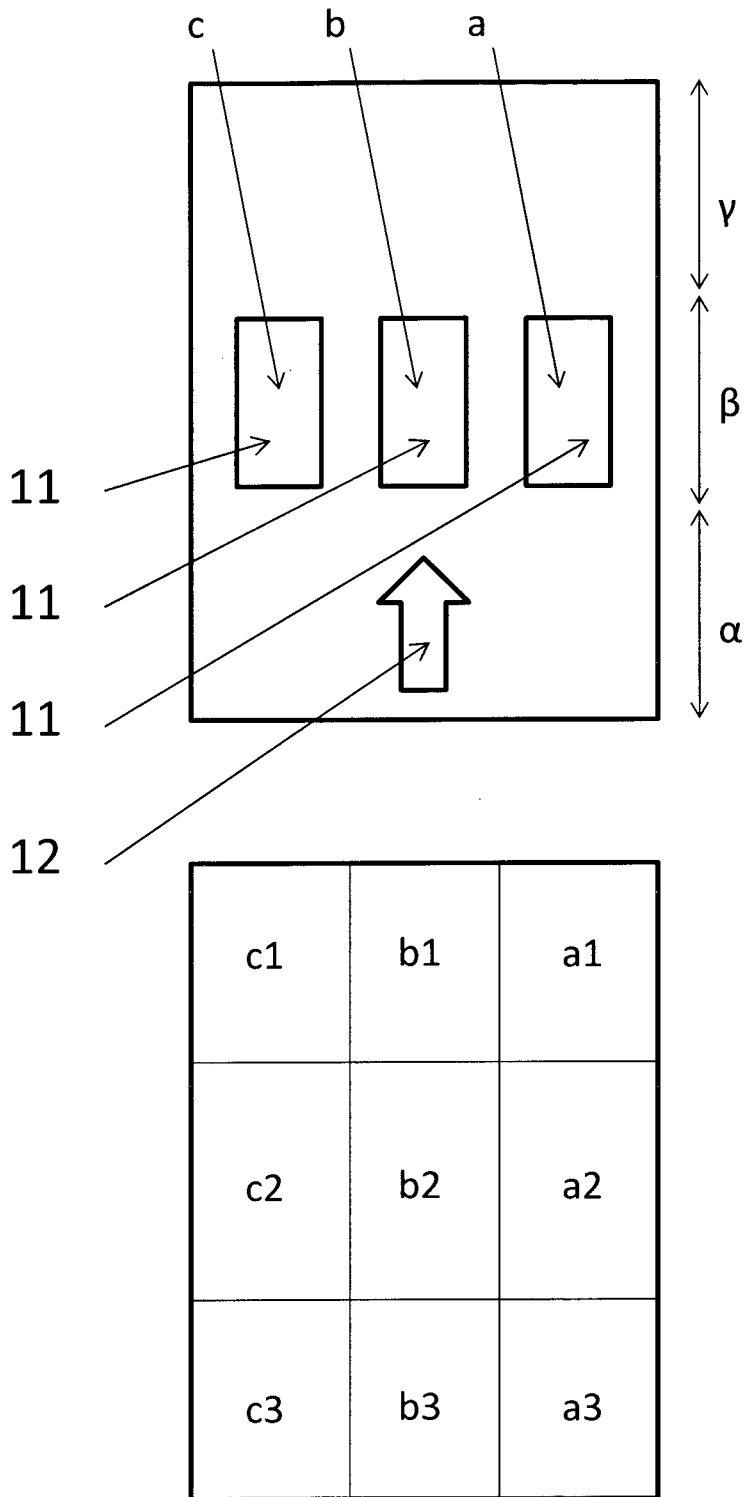
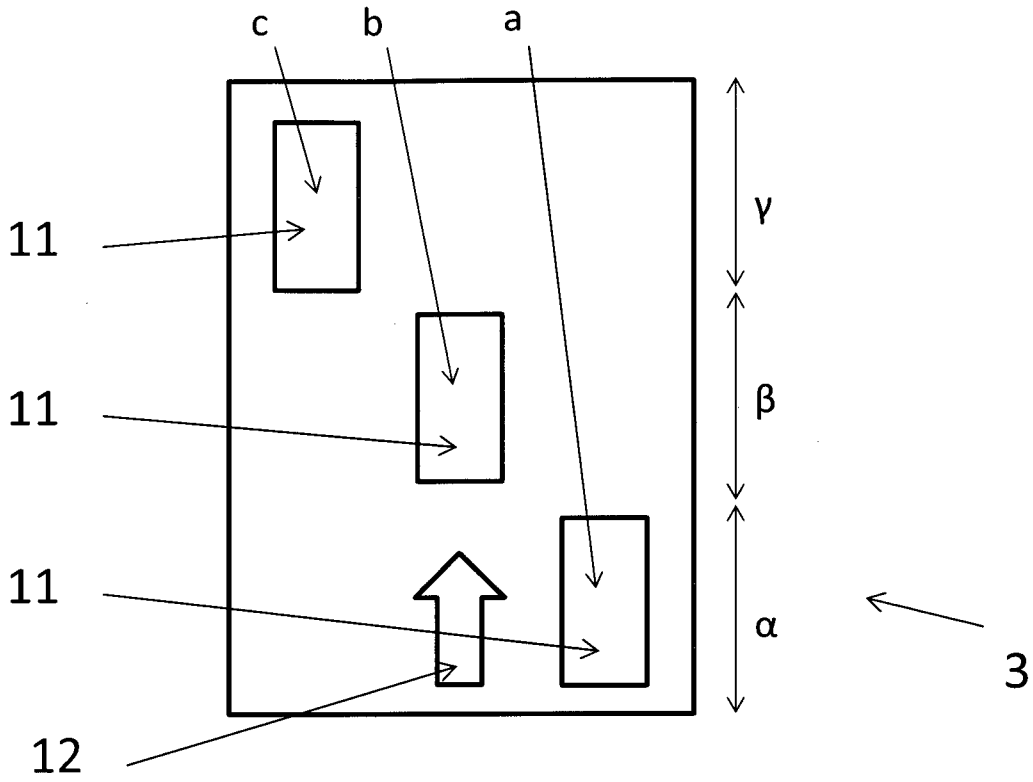


Fig. 3



c3	b2	a1
c4	b3	a2
c5	b4	a3

Fig. 4

