RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 467 157**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 80 21604**

(54) **Appareil transporteur actionné par air, notamment pour mettre des articles en file unique.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **B 65 G 51/02, 47/14.**

(22) Date de dépôt..... 9 octobre 1980.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 9 octobre 1979, n° 082,650.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 16 du 17-4-1981.

(71) Déposant : Société dite : PRECISION METAL FABRICATORS, INC., résidant aux EUA.

(72) Invention de : Ronald A. Lenhart.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne un appareil destiné à recevoir des articles en quantité aléatoire et à distribuer ces articles par séries, en file unique, l'appareil étant caractérisé par :

- une paire de parois latérales dont l'écartement définit entre elles une zone de stockage en volume, une zone d'air libre et une zone voisine d'arrangement possédant un trajet d'arrangement, les parois latérales étant séparées par une distance légèrement plus grande que la hauteur d'un article à traiter ;

- un collecteur conçu pour être relié à une source d'air sous pression et fixé parallèlement à chaque paroi latérale, le collecteur se relevant à son extrémité dans la zone d'arrangement en sens inverse de l'écoulement normal des articles dans cette zone, ledit collecteur sortant en position intermédiaire dans la zone d'air libre en sens inverse de l'écoulement normal des articles ;

- plusieurs ouvertures au travers des parois, faisant communiquer les collecteurs avec la zone d'arrangement et disposées de façon sensiblement parallèle à l'extrémité inférieure des parois latérales ; et

- un moyen d'extraction placé entre la zone de stockage et la zone d'arrangement pour extraire l'air de la zone d'air libre.

L'invention part de l'idée que si les différents articles doivent être déplacés dans un arrangement autre que l'arrangement en volume, l'air projeté contre eux doit posséder un débit, une pression et une direction contrôlés pour maintenir les articles, dans la mesure du possible, en position droite individuellement équilibrée, le jet d'air ayant une configuration avec une extension maximale pour mettre les différents articles dans un arrangement de pièces unique, en évitant les interférences entre les articles voisins et l'accumulation de poids des différents articles. Pour atteindre ces résultats avantageux et souhaitables, de nouveaux arrangements et dispositions sont utilisés en coopération pour les jets et ouvertures sous pression.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation et en se reportant aux dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 représente une coupe longitudinale d'une réalisation préférée de l'invention ;

la figure 2 représente une coupe selon la ligne 2-2 de la figure 1 ;

la figure 3 représente à une échelle agrandie une coupe le long de la ligne 3-3 de la figure 1 ;

la figure 4 représente à une échelle agrandie une coupe le long de la ligne 4-4 de la figure 2 ;

la figure 5 représente à une échelle agrandie une coupe semblable à celle de la figure 2, montrant la position des jets d'échappement par rapport à la dimension des récipients à manipuler ;

la figure 6 représente une vue partielle en plan d'un collecteur de déflexion d'air et d'un collecteur de déflexion d'air ou d'une buse de renvoi de soufflage placés en position de projection orthogonale par rapport à la figure 1 ;

la figure 7 représente une coupe latérale semblable à celle de la figure 1, montrant une seconde réalisation de l'invention ;

les figures 8 à 10 représentent des vues latérales semblables à celle de la figure 1, montrant schématiquement différents résultats de fourniture d'articles pour différentes configurations de soupape et ouverture ;

la figure 11 représente une coupe au travers d'une autre réalisation de l'invention ;

la figure 12 représente une coupe selon la ligne 12-12 de la figure 11;

la figure 13 représente une coupe latérale montrant un état de fonctionnement séparé de la réalisation des figures 11 et 12 ;

la figure 14 représente une vue partielle en plan de l'appareil représenté sur la figure 13 ;

la figure 15 représente une coupe latérale et en élévation, semblable à celle de la figure 1 et montrant une réalisation de l'invention possédant plusieurs collecteurs de renvoi d'air ou buses de retour de soufflage ;

la figure 16 représente une vue latérale de l'une des buses de retour d'air ;

la figure 17 représente une coupe le long de la ligne 17-17 de la figure 16 ;

la figure 18 représente une section droite latérale semblable à celle de la figure 1, montrant une autre réalisation de l'invention possédant plusieurs collecteurs ou buses de retour d'air en liaison avec un double arrangement à file unique ;

la figure 19 représente une coupe semblable à celle de la figure 18, montrant une autre réalisation avec un arrangement quadruple de files uniques ; et

la figure 20 représente une coupe le long de la ligne 20-20 de la figure 18.

Etant donné que, sur les dessins, on n'a représenté qu'un seul côté de certaines réalisations de l'appareil, les caractéristiques qui se répètent sur le côté opposé de l'appareil seront repérées à l'occasion par un numéro de référence (non représenté) qui est augmenté d'une unité par rapport à celui de la caractéristique représentée.

Les caractéristiques de structure et de fonctionnement d'une réalisation selon l'invention d'un dispositif à air de mise en file unique, appelé ci-après dispositif d'alignement, sont représentées sur les figures 1 à 6 et 8 à 10. Sur ces figures, les composants du dispositif d'alignement sont disposés sur les parties inférieures du dispositif, et il faut comprendre que de tels composants peuvent être utilisés avec les composants du dispositif de chute et de stockage en volume des figures, ou bien les composants du même dispositif d'alignement peuvent être combinés avec d'autres éléments et composants du stockage en volume ou être arrangés en une ligne de manipulation de matériau pour recevoir des récipients fournis sur une base constante ou intermittente à partir d'autres récipients formant l'appareil, ou d'un équipement d'impression ou de remplissage. De même, les composants du dispositif d'alignement peuvent être assemblés pour recevoir des récipients en tas à partir de palettes de stockage ou de conteneurs à marchandise entassée dans lesquels les cartons d'expédition en quantité ou les paquets de spécialités emballent les matériaux déjà empilés côte à côte.

En vue de l'identification, les composants principaux dans la réalisation représentée de l'invention comportent la portion ou zone 12 de chute représentée sur la figure 2, une zone 13 de stockage en volume et le composant d'alignement en file unique représenté par la zone générale 14. La limite supérieure de la zone d'alignement elle-même peut être définie en fonctionnement comme comprenant une rampe inclinée supérieure 16 et tous les récipients disposés dessus, qui se déplacent les uns par rapport aux autres sans former de pont entre eux. La zone 13 est ainsi intermédiaire entre le composant d'alimentation par chute 12 et la zone 14.

La zone de chute représentée sur la figure 2 comprend simplement des plaques courbes intérieure et extérieure 17 et 18 qui sont disposées à une distance qui est juste un peu plus grande que la longueur des récipients à manipuler quand on les mesure selon leur axe longitudinal. Avec cet arrangement, chacun des récipients 20 se déplace selon un arrangement sensiblement en éventail, dans lequel les récipients sont placés avec leur axe longitudinal vertical (voir récipient 21) et sont placés le long de toute la largeur de la zone de chute en direction d'une position où les récipients sont côte à côte sur la largeur de la zone 13 avec leur axe longitudinal placé dans le sens sensiblement horizontal comme le montre le récipient 22. L'espace entre les plaques courbes 17 et 18 permet un léger mouvement des récipients quand ils tombent suivant le trajet désiré, mais l'espace est étroitement réglé de façon que les coins limites extérieurs des récipients ne soient pas capables de buter suffisamment pour provoquer un engorgement par mise en travers. Puisque les récipients tombent librement au travers de la zone de chute 12 et dans la zone de stockage 13, ils ont tendance à s'empiler automatiquement dans la zone de stockage et dans un arrangement très étroitement emboîté dans lequel les axes des récipients ronds, comme on l'a représenté, sont disposés selon l'angle d'une face de pyramide à 60° dans la zone 33, comme le montre la figure 1.

Dans la zone 13, tous les récipients 20 sont supportés par la rampe inclinée supérieure 16, mais l'arrangement régulier empilé à 60° n'est pas maintenu tout le long de cette zone, puisque le niveau inférieur des récipients a tendance à descendre le long de

la rampe 16 de manière à rompre l'arrangement par empilement. Si la rampe supérieure 16 fait un angle de 15° avec l'horizontale, les récipients 23 placés juste au-dessus et supportés par la rampe supérieure 16 ont tendance à descendre de l'empilement en pyramide à 60° et il se produit un mouvement de descente le long de la rampe 16. Les récipients tombent librement de l'extrémité de la rampe 16, et le rouleau de petit diamètre 34 à l'extrémité de cette rampe tombe dans la zone arrière 35 du dispositif d'alignement 14. Dans cette zone arrière 35 du dispositif 14, les récipients tels que le récipient 24 ont tendance à s'empiler en pyramidesau-dessus de la rampe 36, la face limite des pyramides de récipients se trouvant sous un angle de 75°, puisque la rampe 36 fait elle-même un angle de 15° avec l'horizontale.

A une vitesse d'alimentation relativement lente d'environ 1000 récipients par minute, les récipients ronds ayant la dimension relative représentée par rapport au dispositif d'alignement ont tendance à s'empiler sur quatre ou cinq rangées de profondeur sur toute la longueur de la rampe inférieure 36 et à atteindre une hauteur arrivant juste en dessous de la rampe 16 et du rouleau 34. Si on désire une hauteur d'empilage plus ou moins grande, il faut régler la position de la rampe 16 et du rouleau 34. Les récipients dans cette zone arrière 35, placés le long et au-dessus de la rampe 36 ont tendance à se déplacer vers l'avant suivant des trajets réguliers et vers la gauche, jusqu'à ce qu'ils soient poussés au-delà d'une arête 37 qui détermine, avec la rampe 38 de descente et la zone d'écoulement 39 une courbe du type doucine à structure de déversoir, la rampe 38 étant inclinée sous un angle de 50°. Une nomenclature de déversoir a été utilisée pour décrire cette élément de descente du dispositif d'alignement, puisque l'écoulement des récipients ou bidons ronds représentés ici dans la zone délimitée par la structure de courbe en doucine est tout à fait semblable à celle qui peut être observée dans les passes-déversoirs, déversoirs ou barrages incurvés en doucine. En fait, la relation entre la configuration et les dimensions de cette construction pour l'élément de descente, comme indiqué sur les figures 2 et 4, a été déterminée et réglée avec précision pour fournir une transition progressive entre un stockage du type

accumulation en volume, et un arrangement côte à côte en alignement unique et à épaisseur unique, pour des récipients ronds qui doivent être enlevés d'une zone de stockage en volume. La disposition angulaire de la rampe d'alimentation 36, la disposition résultante de la face de pyramide à 75° pour les bidons placés au-dessus, et la disposition à 50° pour la rampe 38 fournissent un arrangement dans lequel les bidons, dans l'arrangement précédent de stockage en pyramide, mais dans une position sans contact avec la rampe 36, ont tendance à pousser les bidons qui sont sur la ramps 38, en les faisant avancer et en les écartant les uns des autres de façon que les bidons du dessus, sans contact avec l'élément en forme de déversoir aient tendance à se déplacer vers le bas et à se mettre en contact avec la rampe et la zone d'écoulement 39 quand les récipients sortent de la zone de stockage en volume.

L'action des forces mécaniques est facile à comprendre en liaison avec la figure 4 où la ligne 41 indique la disposition d'un angle à 75° de la face de la pyramide support initiale et elle correspond à la direction de la force de pesanteur agissant le long de cette ligne. La ligne 42 coupant l'axe des bidons 25 et 26 indique une ligne de force d'angle croissant tendant à séparer ces bidons quand ils descendent de la surface 38, de sorte que le bidon 25 peut se déplacer dans la position derrière le bidon 26. En plus des forces directes de pesanteur agissant le long des lignes 41 et 42, on notera que les bidons tendent à tourner dans le sens indiqué par les flèches courbes en trait plein quand ils se déplacent le long de la rampe 36 et le long du déversoir 38. En conséquence, la tendance à se placer dans un arrangement en file unique est augmentée. A la base du déversoir et dans la zone d'écoulement 39, on obtient un arrangement des bidons avec un contact à peu près continu, ou bien un espacement régulier des récipients, le long des supports inférieurs. Toutefois, certains récipients 27 sont encore observés dans une position au-dessus de la rangée inférieure de récipients qui se déplacent en contact avec un tapis roulant plein 43 en dehors de la zone 39.

En plus des aspects de pesanteur et de mécanique fournissant les allures de mouvement, les récipients dans le dispositif d'alignement et, en fait, les récipients dans toutes les zones de

chute et de stockage sont bousculés et déplacés en direction par l'écoulement et le choc de l'air fourni sous pression pour obtenir ou améliorer l'effet de sortie désiré.

Les récipients de la zone d'alignement sont soumis à l'action de buses à jet dirigé dans la zone 39 tout près de la surface 38. L'air sous pression a été introduit par un canal 44 dans des collecteurs séparés 46 et 47 placés sur les côtés latéraux de l'espace déterminé par les parois 48 et 49 qui sont en fait un prolongement des parois 48 et 49 de la zone 14 et sont séparés par une distance qui est légèrement plus grande que la dimension latérale des récipients à traiter. Ces parois 48 et 49 continuent dans la zone 50 d'arrangement en file unique qui est essentiellement délimitée par lesdites parois latérales 48 et 49, un couvercle supérieur 51 et le rapis roulant inférieur 43. Les collecteurs 46 et 47 sont placés le long et à l'extérieur des parois 48 et 49 comme le montre la figure 2, et un certain nombre de buses de projection 52, 54, 53 et 55 passent au travers des parois 48 et 49, pour fournir des jets d'air inclinés contre les récipients afin de faire descendre ceux-ci et de les mettre en contact avec le tapis roulant 43, ainsi que vers l'avant en direction d'un point d'évacuation.

L'air provenant des canalisations 44 et des collecteurs 46 et 47 (ou au moins une partie de ceux-ci) et qui ne passe pas au travers des buses 52-55 se déplace vers le haut et vers l'arrière comme l'indiquent les flèches 56 et 57, pour être introduit suivant une couche dirigée vers l'arrière au passage des fentes 58 et 59, et vers l'intérieur de la chambre 50. Puisque les fentes 58 et 59 sont allongées verticalement, une décharge du type laminaire s'écoulant le long des surfaces intérieures des parois latérales 48 et 49 tend à souffler tout récipient, tel que les récipients 28, qui peut être piégé dans la zone 50, et l'écoulement le renvoie en direction inverse, vers la zone 14.

Les trajectoires du mouvement de retour des bidons 28 sont régulées dans une large mesure par le positionnement d'un amortisseur 61 qui est disposé à l'arrière de la zone 50 pour contrôler les lignes d'écoulement à partir des fentes 58 et 59 vers la zone 50, et vers l'arrière dans la zone d'air libre 45.

En fait, il existe un autre élément qui fonctionne entre la zone d'arrangement 50 et la zone d'alignement 14. Cet élément est une cheminée 62 ayant une paroi avant 63 voisine des parois latérales 48 et 49 et disposée vers l'avant ou en amont de barres de guidage ouvertes disposées verticalement et s'étendant vers l'intérieur à partir des parois 48 et 49 pour éviter la perte des récipients 20 et analogues hors de la cheminée. Les barres 64 se terminent sur la ligne 66. En dessous, une plaque diaphragme 67 qui s'étend sur toute la distance entre les parois 48 et 49 sert de séparateur entre les zones 50 et 45 si l'amortisseur 61 est déplacé vers une position complètement retirée ou position verticale. Une paire de barres de guidage 200 est placée de part et d'autre de l'ouverture de fond de la cheminée et elle s'étend vers l'intérieur à partir des parois 48 et 49, également pour éviter l'échappement des récipients dans la cheminée.

En plus de l'excès d'air qui se déplace en sens inverse comme l'indiquent les flèches 56 et 57, une portion de cet air est extraite par les ouvertures 68 dans un plafond 69 qui est placé à une distance au-dessus du fond 43 correspondant au diamètre des récipients manipulés. En conséquence, quand les récipients 20 et la suite sortent de la zone 50, ils doivent passer au travers d'une zone 71 délimitée par les parois latérales 48 et 49, par le fond 43 et le plafond 69. En ce point, les récipients sont placés côte à côte en file unique, avec leur axe longitudinal placé horizontalement, et de là ils peuvent aller dans une structure 72 à tapis roulant ayant des rails de guidage latéraux 73 et 74, en haut et en bas. De même, les récipients peuvent être amenés sur un tapis roulant, les parois latérales et le plafond ou les parois latérales et le fond ayant une construction à plaques jointives de façon que l'air ne puisse s'en échapper. Pour la réalisation représentée, les rails de guidage 74 sont utilisés à l'intérieur des parois latérales du type plaques, les rails de guidage s'étendant à l'intérieur à une distance de 20 à 25 mm, le reste du fond étant ouvert pour l'échappement de l'air ou des récipients non alignés ou endommagés.

Un collecteur séparé ainsi que l'alimentation en air sont de préférence prévus pour un convoyeur quelconque 72. Les col-

lecteurs peuvent être munis d'air sous pression par la même soufflerie accrochée au canal 44 et aux collecteurs 46 et 47, ou par des dispositifs séparés de mise sous pression. Le convoyeur 72 peut être placé horizontalement, ou bien il peut être incliné, courbe ou vertical. Le principe de fonctionnement utilisé sera en conséquence différent. Ordinairement, les pressions d'air utilisées dans l'élément porteur placé un aval ou au-delà du dispositif d'alignement peuvent être différentes et,en conséquence, on utilise une soufflerie séparée ou une pression d'air séparée. Au moins une soupape à air ou des dispositifs de commande sont utilisés à la sortie du dispositif d'alignement et aux points d'introduction des récipients dans la portion suivante de tapis roulant.

Il est prévu que l'appareil d'alignement représenté et décrit doit être utilisé dans des installations variées et que, comme on l'a déjà dit, il doit être associé à des systèmes pour manipuler des récipients en dehors d'un équipement d'emballage, un équipement d'écoulement par gravité ou autres installations. Nécessairement, la capacité de fabrication ou de manipulation de toutes ces unités n'est pas la même, et il est souhaitable que l'appareil d'alignement soit adaptable à différentes vitesses d'entrée et de sortie. Des variations dans la capacité de manipulation de la présente réalisation sont réalisées avantageusement par l'utilisation de commandes d'air, de soupapes à air et de composants d'orientation de l'air. Comme indiqué auparavant en liaison avec la cheminée 62, un amortisseur 61 sert de moyen primaire pour changer le trajet d'écoulement d'air dans le dispositif et d'une manière qui change efficacement la vitesse de fourniture de l'écoulement pour le dispositif d'alignement. Sur la figure 1, l'amortisseur 61 est en position complètement abaissée, et dans cette position, il se produit un trajet de circulation de l'air entre la zone 50 et les zones d'alignement et de stockage. L'air de retour au travers des buses à fentes 58 et 59 passe sous l'amortisseur abaissé 61 après engagement du récipient 28 en circulation et de récipient dans la position 27. Une portion de l'air passe sous la plaque diaphragme 67 pour déplacer certains récipients en excès et les ramener dans la zone 45. En fonctionnement, à une vitesse de sortie de 1000 récipients par minute, on a observé que dix ou

quinze récipients ne sont pas empilés derrière la face inclinée 41, mais circulent librement dans l'air en avant de la ligne 41. Cinq ou six récipients circulent dans la zone 50 dans la région voisine du récipient 28, et deux ou trois récipients se déplaçant librement peuvent être dans une position juste au-dessus d'une rangée de base de récipients (voir récipient 27). Le trajet de retour de l'air, après son passage sur la plaques 67, passe au travers des barres de guidage 64 et monte dans la cheminée 62 pour être extrait au-delà de l'ouverture de cheminée 76 qui est elle-même munie d'un poids 77 qui peut être dimensionné en accord avec l'utilisation du dispositif ou qui peut être un poids variable tel qu'une coupe remplie de matériau mobile. En outre, cette ouverture 76 peut fournir un support pour un poids ou un bras de levier allongé avec le poids mobile le long du bras de levier pour ajuster la force tendant à fermer l'ouverture 76. Une petite portion d'air recyclé à partir de la zone 50 peut sortir directement de la cheminée 62, alors que les guides 200 évitent aux récipients de sortir de la cheminée.

D'autres trajets pour différentes vitesses d'alimentation sont représentés schématiquement sur les figures 8 à 10. La figure 8 représente la condition dans laquelle les récipients ne sont pas fournis par l'appareil d'alignement. Dans de telles circonstances, les récipients peuvent s'empiler au-dessus de la rampe inférieure 36 sur quatre ou cinq rangs, dans un arrangement en pyramides avec un angle de face de 75° comme le montre la ligne 78 en traits interrompus. Un certain nombre de bidons 29 sont disposés contre les grilles ouvertes 64 pour bloquer partiellement l'échappement de l'air au-delà des grilles et vers le haut de la cheminée 62. Comme dans la configuration de la figure 1, l'amortisseur 61 est abaissé pour cette condition de non-fonctionnement. Si l'amortisseur 61 est déplacé vers le haut et qu'aucun bidon n'est fourni, la plus grande partie de l'air s'échappe de la cheminée 62 au-delà de l'ouverture 76. Plus de quinze bidons peuvent ainsi circuler dans la zone 50 et environ cinq bidons peuvent circuler dans la zone 45.

La figure 9 représente l'écoulement d'air et la répartition des bidons quand la vitesse est approximativement de 1600 bidons par minute. Dans ce cas, l'amortisseur 61 est soulevé et l'ouverture 76

est entièrement ouverte. Quatre ou cinq bidons circulent dans la zone 45 et cinq ou six bidons peuvent circuler dans la zone 50. La disposition à face inclinée des bidons peut être comparée à celle de la figure 1. Un fonctionnement fournissant 1000 bidons avec les bidons disposés en position échelonnée détermine une ligne de chute 41. Dans ces conditions, on notera que davantage d'air revient dans la zone 45 et si les bidons sur la rampe essentiellement ouverte 16 forment quatre ou cinq rangées, l'écoulement d'air vers le haut au travers de cette rampe est sensiblement bloqué. Dans ce cas, l'air reflue dans la cheminée au-delà des grilles 64 et il revient dans la zone d'accumulation 13. L'air dans la zone 13 sert avantageusement de coussin pour les bidons tombant librement de la zone de chute 12 et il aide à limiter ou à diminuer les dommages qui peuvent être ainsi occasionnés.

La figure 10 représente le fonctionnement de la première réalisation de l'invention à une vitesse approximative de 2000 bidons par minute. Pour cette vitesse de fonctionnement, l'amortisseur 61 est à nouveau soulevé, mais l'écoulement de bidons à partir de la zone d'accumulation 13 vers le bas le long de la rampe 16 peut être sensiblement augmenté de façon que les rangées échelonnées de bidons disposées au-dessous de la rampe inférieure 36 atteignent une hauteur plus grande. Pour ce fonctionnement, les bidons remplissent sensiblement toute la zone 35 et le poids de ces bidons tend automatiquement à entraîner davantage de récipients vers le bas le long de la rampe 36. Une augmentation semblable de la hauteur de bidons est notée sur la rampe 38. Quand la pression d'air augmente, une quantité plus grande de bidons circule dans la zone 50 avec environ quinze à vingt bidons entraînés dans le mouvement en cette zone. A peu près huit bidons circulent dans la zone 45. Comme on l'a décrit au sujet de la figure 9, si une hauteur plus faible de bidons est retenue sur la rampe 16, suffisamment d'air circule vers le haut au-delà des parois latérales pour servir de coussin au bidons qui sont relâchés dans la zone de chute 12 pour tomber dans la zone d'accumulation 13. S'il se produit une hauteur plus grande des bidons au-dessus de la rampe 16 de façon qu'il apparaisse une tendance pour couper un écoulement direct vers le haut de l'air à partir de la zone 45 vers la zone 13, l'air

court-circuite plutôt la rampe 16 et passe par la cheminée pour être réintroduit dans la zone 13 dans une position au-dessus de la rampe 16 pour fournir l'effet de coussin bénéfique.

En plus des écoulements d'air représentés et décrits en liaison avec les figures 1 et 8 à 10, les récipients ou bidons séparés sont également soumis à des forces dirigées contre eux grâce à l'utilisation d'un certain nombre de buses d'injection qui fournissent de l'air dirigé sous pression à partir des collecteurs latéraux 46 et 47. De préférence, les buses sont arrangées en ordre régulier de façon que les bidons soient déplacés en trajets réguliers quand ils sont soumis aux impulsions d'air successives fournies par les buses placées en rangées. Un arrangement souhaitable de buses et leur mise en rangées sont représentés sur les figures 1 à 5.

Les rangées supérieures de buses, qui sont continues au travers de la section d'arrangement correspondant à la zone 50 et dans toutes les positions au-delà du déversoir 39 sont placées dans une disposition vers le bas et vers l'avant où elles passent au travers des parois 48 et 49. Ces rangées supérieures de buses 52-53 ont des ouvertures de sorties à des positions qui sont approximativement à 3 mm au-dessus du sommet du récipient, l'entrée étant plus haute et vers l'arrière. Les secondes rangées ou rangées inférieures d'ouverture 54-55 sont discontinues, avec une première section placée au voisinage de la section déversoir 39 et s'étendant en aval de celle-ci à une distance d'environ trois récipients ou environ 200 mm. Les extrémités de sortie de ces trous, qui sont percés vers l'avant et vers le bas, sont disposées à une position de sortie au centre des bidons ou récipients à manipuler pour fournir des jets d'air vers le bas et vers l'avant contre le sommet et le fond du bidon ou dans l'intérieur de celui-ci s'il est ouvert.

Les rangées inférieures d'ouvertures 54-55 ne sont pas continues dans la zone 50, mais une telle rangée inférieure de buses se trouve à une position voisine de la portion 71 disposée en aval et à l'extrémité de l'appareil d'alignement. Les rangées inférieures de buses 54-55 réapparaissent pour fournir une seconde section en un point voisin d'un rouleau de suppression 83 et juste en avant du plafond 69 qui aide, avec le rail du fond 43, à déterminer le segment

terminal 71. Les buses dans les rangées 54 et 55 de cette seconde section sont également dirigées vers l'avant et vers le bas de façon que les jets d'air qui en sortent tendent à pousser les bidons un par un au travers de la section 71 pour les faire sortir de l'appareil.

Quand on manipule des bidons ouverts au sommet ou d'autres récipients non réguliers, l'air introduit au travers des buses orientées 52 et 54 peut avoir une vitesse différente de celle de l'air introduit en même temps par les buses 53 et 55. Si on manipule des bidons ouverts au sommet, le fond de ceux-ci est nécessairement de poids plus élevé. Afin d'éviter un cognement des bidons quand ils passent le long du rail inférieur 43 ou le long du segment 71, l'air dans le collecteur 47 peut être maintenu à une pression légèrement plus élevée que celle de l'air fourni par le collecteur 46. En conséquence, l'air fourni au travers des buses 53-55 et contre les extrémités fermées des bidons 20-27, comme le montre la figure 5, aura une vitesse légèrement plus élevée. Avec la vitesse plus élevée, la capacité de transport de l'air sortant du collecteur 47 est augmentée, et les bidons 27 peuvent avec des réglages appropriés de la pression d'air être maintenus dans un mouvement régulier et équilibré. On a trouvé que si l'on a à manipuler des bidons en aluminium qui ont un fond fermé, la différence de pression d'air entre le collecteur 47 alimentant les buses à la base des bidons et le collecteur 46 alimentant l'air au sommet de ceux-ci est approximativement de 10%. En conséquence, si l'air dans le collecteur 47 est à une pression de 200 mm d'eau, l'air qui frappe le sommet ouvert est à une pression d'environ 180 mm. Une différence de pression semblable est maintenue pour toutes les vitesses de fourniture de bidons énumérées en liaison avec la description des figures 8 à 10.

Tous les trous ou buses d'injection placés dans les rangées 52-55 sont percés dans une direction vers le bas et vers l'avant par rapport au mouvement des récipients. Dans la réalisation représentée, chacun des trous séparés a un diamètre approximatif de 4,8 mm et les trous sont percés à une distance de 12,4 mm de centre à centre. Avec un tel arrangement, l'air sortant d'un certain nombre de buses attaque chaque bidon à un instant quelconque et pendant qu'il se déplace le long des rails 43. La disposition de l'extrémité

extérieure des buses dans les rangées 52 et 53 fournit un résultat amélioré, puisque l'air sortant des buses tend à placer les bidons dans une position de contact avec les rails 43 en même temps que la direction vers l'avant des buses tend à déplacer les récipients le long de ce rail. Si un espace existe entre des récipients voisins, les mêmes buses tendent à attaquer l'arête du fond d'un bidon se déplaçant librement dans la zone 50 pour abaisser ce bidon et le mettre en prise avec le rail inférieur, vers une position intermédiaire entre des bidons antérieurement voisins. Les buses dans les rangées 54 et 55 sont prévues pour accélérer les bidons quand ils s'écartent de la section de déversoir 39. L'air provenant de cette première section de buses dans les rangées 54 et 55 et également l'air à diriger contre les bidons dans les buses dans les rangées supérieures 52 et 53 dans cette position de déversoir sont utilisés pour supprimer toute tendance des bidons, qui sont déjà en contact avec les rails de guidage, à se déplacer vers le haut et à s'écarter par suite du poids et de l'écoulement des bidons descendant le déversoir 38.

Des caractéristiques particulières d'une seconde réalisation de l'invention sont représentées sur la figure 7. En général, cette réalisation est destinée à être utilisée quand une vitesse de fourniture plus élevée est nécessaire. La réalisation a été utilisée pour fournir des récipients en aluminium à extrémités ouvertes, à une vitesse de 2500 bidons par minute. Afin d'obtenir cette grande vitesse de fourniture, certains composants de la réalisations sont modifiés pour traiter un débit d'air plus élevé que celui qui est utilisé pour commander la circulation des récipients dans les zones 50 et 45 et également pour les pressions plus élevées aux points de sortie de buses de long du rail inférieur 43.

Comme dans la réalisation précédente, une zone d'accumulation 13 reçoit les récipients provenant soit de la zone de chute représentée sur la figure 2, soit d'une autre source. Les récipients tombent sur la rampe inclinée supérieure 16 et tombent à nouveau vers le bas au-delà du rouleau 34 pour être reçus dans un empilement de la zone 35 et également suivant une distribution en pyramides au-dessus de la rampe inférieure 36. Les bidons descendent ensuite sur

la rampe 38 d'une section déversoir semblable à celle qui est représentée et décrite sur les figures 1 et 5. A la base de la rampe 38, une rangée complète de buses 79 de suppression agit sur la surface supérieure des récipients pour les déplacer dans un arrangement un par un le long du rail inférieur 43. Comme la réalisation précédente, une première section de buses souffleuses est placée en 81 au voisinage de la zone d'écoulement 39 du déversoir, et une seconde section de ces buses souffleuses 82 est placée au voisinage du segment 71 près du rouleau suppresseur 83. L'air venant de la source 44 et des collecteurs 46 et 47 (non représenté) est fourni aux rangées de buses 79, 81 et 82 de la façon décrite antérieurement.

Un écoulement inverse de l'air de commande est à nouveau établi à partir d'un point initial d'introduction dans la chambre d'écoulement inverse 86 au voisinage de l'extrémité aval de la zone 50. A ce point, l'air de retour est introduit en sens inverse dans la chambre 50 où il fait circuler approximativement les six bidons représentés quand il s'efforce de déplacer ces bidons vers le bas vers la rangée de sortie de bidons se déplaçant en contact avec les rails 43, ou vers l'arrière en direction de la section de déversoir de façon que de tels bidons libres puissent être introduits dans l'écoulement de sortie. Un amortisseur 61 est à nouveau utilisé pour réguler la quantité d'air de retour qui doit être introduit en retour et dans la zone 45. L'air qui n'est pas sorti par l'amortisseur 61 est ramené au-delà de la plaque diaphragme 67 et dans la chambre 45. Avec le trajet d'écoulement modifié, utilisé en liaison avec cette réalisation, la plaque diaphragme 67 est sensiblement prolongée vers le haut pour fournir une paroi 84 qui évite tout échappement additionnel d'air à partir de la zone 45. Avec cet arrangement, tout l'air de contrôle qui est déplacé dans la zone 45 sort vers le haut et au travers de la rampe supérieure 16 ou au travers des bidons libres dans la zone 35 pour atteindre la zone d'accumulation 13.

Afin de manipuler les récipients à la vitesse désirée, une pression considérablement augmentée est établie dans les collecteurs 46 et 47. Afin de contrôler l'air qui serait en excès et qui peut passer dans la chambre 86 et dans la zone 50 dans le sens du

flux inverse, on a prévu une ouverture de retour séparée 80 qui permet l'échappement de l'air directement de la chambre délimitant la zone 50. Une porte réglable de cette ouverture 80 est maintenue en position choisie par utilisation d'un support en crochet 87 dont l'extrémité libre peut s'engager dans des ouvertures 88 placées en différentes positions, de sorte que la porte 80 est maintenue en position fixe une fois qu'elle a été réglée.

A l'extrémité de cette réalisation de dispositif d'alignement, on peut utiliser un compteur 89 pour compter le nombre de récipients et la vitesse d'écoulement pour tous les récipients sortant du segment 71. La structure additionnelle représentée en aval et au-delà du compteur 89 est représentative d'une structure 72 de tapis porteur qui peut recevoir les récipients fournis par le dispositif d'alignement pour évacuer horizontalement lesdits récipients. La structure de tapis roulant comporte à nouveau les rails latéraux 73 et 74 maintenant les récipients. Le conduit 91 représente une nouvelle entrée d'air qui est utilisée pour le fonctionnement de la structure 72. L'air introduit au travers de ce conduit est fourni aux collecteurs disposés sur les côtés de la structure 72, de sorte que les bidons ou autres récipients sont évacués du dispositif d'alignement selon des chemins réguliers.

Ici encore, alors que des alimentations séparées en air en 84 et 91 sont suggérées pour l'appareil d'alignement et pour tout appareil de manipulation de récipients utilisés en aval, il est possible de faire fonctionner un appareil d'alignement et un appareil de fourniture en aval à partir d'une source unique d'air sous pression. Des soupapes de contrôle de pression et de contrôle de débit sont utilisées de façon que la meilleure pression et le meilleur débit soient fournis pour chaque composant séparé de manipulation de matériel.

Une autre réalisation de l'invention est représentée sur les figures 11 à 14. Cette configuration est destinée à être utilisée quand on dispose de moins d'espace pour l'appareil d'alignement. La zone d'alignement 114 de la réalisation de la figure 11 est relativement plus courte que celle qui est utilisée en liaison avec les réalisations des figures 1 et 7. En conséquence, le présent

appareil est plus adaptable à une utilisation en remplacement d'un équipement existant dans une ligne déjà réalisée d'équipements de manipulation de récipients. En général, la disposition plus compacte est obtenue par le raccourcissement de la section de chute et par l'élimination du déversoir utilisé antérieurement. Pour cette installation, les récipients 121 qui sont initialement orientés vers le haut sont fournis par une section de chute 112 de longueur réduite pour les faire tomber vers le bas dans une zone d'air libre 145 de la section 114. La zone 145 est essentiellement délimitée par des rails de guidage 164 et par le rail de guidage courbe 136 qui s'étend vers le haut et en dehors de la zone 114. Les rails 136 continuent également vers le bas en dehors de la zone 145 et vers la zone 150 d'arrangement où ils deviennent les rails inférieurs 143.

Pour cet appareil, les influences de la pesanteur agissant sur les récipients ne peuvent pas être utilisées avantageusement comme dans les réalisations précédentes où on utilisait une section de déversoir. Toutefois, l'influence de la pesanteur est utilisée dans les rails courbes voisins 136 et les rails directement alignés au-dessus, puisqu'une accumulation de récipients dans cette zone peut subir l'influence de la pesanteur pour déplacer les récipients 122 selon une file unique le long des rails de guidage 136 et 143 quand les récipients se déplacent vers le bas et le long de ces rails.

Puisque la zone dans laquelle les bidons peuvent s'entasser les uns sur les autres et, en conséquence, la zone pour bénéficier des forces de pesanteur sontquelque peu limitées, cette réalisation de l'invention dépend davantage de l'application particulière des forces dérivées de l'utilisation de l'air sous pression. L'air en vrac introduit dans la zone 150 et dans la zone 145 est utilisé pour déplacer les récipients introduits dans ces zones vers des positions qui contribuent à la distribution éventuelle suivant un arrangement côte à côte en file unique dans la zone 150 et en aval de celle-ci quand les récipients se déplacent dans la structure de sortie 172.

Pour cette réalisation de l'invention, il n'y a sensiblement pas de zone de stockage telle que la zone antérieure 13, et il n'y a pas de rampe telle que la rampe 16 qui aide à définir cette

zone. Les récipients tombent librement de la section de chute 112 dans la section 114, cette chute libre étant gênée seulement par l'air introduit dans la zone 145. En plus d'amortissement à la chute des récipients 122 quand ils descendent en contact éventuel avec les tapis 136 et 143, l'air dans cette zone 145 tend à déplacer les récipients vers une position contre les rails 136 et 164 comme le montrent les figures 11 et 13. Ce résultat est obtenu puisque l'air comprimé dans la zone 145 s'échapperait au travers des rails essentiellement ouverts et de l'appareil si les récipients n'étaient pas disposés côte à côte pour fermer le trajet de fuite. Ce sont les récipients eux-mêmes qui sont déplacés vers des positions alignées le long des rails de guidage qui aident à définir la zone 145.

Pour les conditions statiques représentées sur la figure 13 où aucun récipient n'est fourni par l'appareil d'alignement, les récipients dans la zone 145 sont disposés suivant la configuration courbe représentée, avec d'autres récipients alignés le long des rails 136 et 164 pour fermer en majeure partie l'échappement d'air de cette zone. Dans les conditions dynamiques représentées sur la figure 11, le récipient spécifique désigné par le repère 122 tombe le long du rail 136. En même temps, il existe une tendance pour que l'un quelconque des récipients libres circulant au centre de la zone 145 se déplace vers une position qui remplit l'intervalle entre le récipient 122 et le récipient juste en dessous. L'écoulement d'air en volume en direction de ce point d'échappement entraîne avec lui un récipient libre. Les récipients dans la zone 145 sont ainsi déplacés par l'air sous pression en direction de positions d'alignement côte à côte contre les rails 136 et 143. L'introduction dans l'appareil d'alignement fournirait un excès de récipients dans la zone 145, si bien que les passages pour l'échappement de l'air au-delà des rails de guidage peuvent être bouchés par les récipients qui sont entraînés par l'excès d'air en direction de ces points d'échappement.

L'air introduit en masse dans la zone 150 est utilisé pour un but semblable et en conséquence, pendant que les récipients sont disposés le long des rails de guidage inférieurs 143, on observe un arrangement presque rigide des récipients. Comme dans les réalisa-

tions précédentes, les zones particulières 145 et 150 sont à nouveau délimitées par les plaques latérales 148 et 149 et par les parois limites restantes telles que le couvercle supérieur 151 et la paroi de cheminée en aval 163.

L'air en masse qui se déplace dans les zones 150 et 145 est fourni par les collecteurs 146 et 147 pour passer vers l'intérieur au travers d'ouvertures 166 et 167 en aval de ces collecteurs. L'air passant au travers de ces ouvertures est libéré en sens inverse au travers de fentes allongées 158 et 159 de la chambre de retour, suivant un écoulement laminaire qui, au début est voisin des parois latérales 148 et 149. L'écoulement de l'air à partir des collecteurs et au travers des ouvertures 166 et 167 est contrôlé par des papillons 176 et 177 placés dans les collecteurs 146 et 147 (voir figures 12 et 14). Ces papillons sont mobiles vers des positions de fermeture de l'écoulement d'air entre les collecteurs 146 et 147 et les ouvertures 166 et 167.

Comme dans les réalisations précédentes de l'invention, l'air sous pression est également fourni par les collecteurs 146 et 147 au travers de buses 152 et 154 de refoulement de jets d'air dirigés. Ici aussi, les buses sont percées de façon que l'air expulsé possède une direction vers le bas et vers l'avant, les buses 152 étant placées selon une rangée continue à un niveau juste au-dessus de la limite supérieure des récipients se déplaçant le long des rails 143. Les jets d'air additionnels 154 sont placés selon une rangée discontinue, la distribution tout à fait représentative de ces buses étant représentée sur la figure 11. Le groupement amont de ces buses est placé dans une position correspondant à l'emplacement de la cheminée 162 et de la paroi aval 163 de la cheminée. Le groupement aval de ces buses 154 est placé également juste en amont du point où les récipients sortent du dispositif 114 et pénètrent dans le convoyeur de sortie 172 ou un autre convoyeur courbe 172a. Ce groupement aval de buses 154 est utilisé à nouveau comme buses supplémentaires de refoulement qui tendent à assurer une meilleure entrée des récipients dans le convoyeur 172 et en dessous du plafond 169. Le groupement amont de buses 154 tend à rassembler les récipients qui sont disposés le long du rail inférieur 143 et à déplacer les récipients vers

l'aval s'il se produit un ralentissement. Si un intervalle est créé entre les récipients par suite de l'action des jets 154, les récipients desserrés dans la zone 150, qui circulent juste en aval de la paroi de cheminée 163, se déplacent immédiatement par suite de l'échappement d'air dans cette zone pour combler l'intervalle.

Comme dans les réalisations précédentes, un contrôle additionnel de l'air en masse dans les zones 150 et 145 est obtenu par utilisation d'une cheminée 162. Pour cette réalisation, la cheminée et son fonctionnement sont relativement plus simples, puisqu'un contrôle moins important semble être nécessaire. Une lame 161 de métal perforé est placée dans la cheminée, et l'air introduit au travers du fond de la cheminée ou au-delà des rails 164 et des récipients pouvant se trouver le long de ceux-ci peut sortir au travers des ouvertures dans cette lame 161 ou en passant sur un bord supérieur libre de celle-ci. Quand aucun récipient n'est fourni par le dispositif d'alignement, comme le montre la figure 13, la lame 161 se déplace d'elle-même vers une position plus ouverte, comme on l'a représenté, et une quantité notable d'air est évacuée au travers de la cheminée 162, alors que les rails 200a empêchent les bidons de s'échapper.

Quand l'appareil de l'une quelconque des réalisations a été ajusté avec précision pour fournir la quantité désirée de récipients sortants, un petit excès d'air est extrait au travers des sections respectives de cheminée. Une fonction de la cheminée est donc de fournir un échappement pour l'excès d'air emmagasiné, alors qu'une fonction principale est de fournir un équilibre entre les répartitions d'air dans la zone 150 et dans la zone 145. La plupart des opérations de fonctionnement de la cheminée peuvent être fournies en alternance par la mise en place d'un certain nombre d'ouvertures directement au travers des parois 48 et 49 définissant la zone. Quand ces mêmes parois sont recouvertes de matériaux isolants 47 réalisant une suppression du son, un mouvement sélectif et différentiel de cet isolant peut modifier et contrôler l'échappement de l'air en excès sortant des zones 150 et 145.

L'appareil actuellement en fonctionnement possède du métal perforé dans la zone 14 d'alignement, à la place des parois

latérales 48 et 49. La cheminée est éliminée et en conséquence, la longueur totale de l'unité est réduite. Le métal est perforé de façon à avoir des ouvertures rondes de 6,4 mm de diamètre, dont les centres sont séparés de 9,5 mm. Un matériau isolant pour l'amortissement du son, tel que du carton isolant ou analogue, comme en 47, peut être supporté par des moyens adéquats (non représentés) à proximité des surfaces extérieures des parois 48 et 49, et le matériau isolant peut être déplacé par des moyens convenables (non représentés) intérieurement et extérieurement en se rapprochant et en s'éloignant du contact avec le métal perforé afin de permettre l'échappement de l'air en excès sortant des zones 45 et 50. Les panneaux latéraux 48 et 49 sont perforés dans des zones s'étendant vers le bas en dessous de la rampe 36, mais cela est sans conséquence, puisque l'échappement d'air est bloqué vers le côté arrière de la rampe par la présence de bidons. Nécessairement, le métal perforé agit dans cette appareil en fonctionnement à la place des cheminées 62 des autres réalisations décrites et de l'ouverture supplémentaire 80 de la réalisation de la figure 7.

Pour toutes les réalisations de l'invention, les rampes représentant les éléments de retenue inférieurs des récipients peuvent être d'une construction de type ouvert, avec les rails latéraux en contact seulement avec les extrémités des récipients. Une grande portion centrale des récipients est ainsi accessible et peut être saisie par un opérateur qui peut simplement introduire sa main ou ses mains au-delà des rails latéraux pour saisir les récipients. Cet arrangement ouvert et accessible est souhaitable, puisque les bidons qui sont inclinés peuvent être saisis par l'opérateur pour faciliter le retrait du bidon en aval et au-delà des rails. Tout bidon mal orienté se déplace vers l'ouverture entre les rails et tombe par la sortie de l'appareil. Puisque les parois 48 et 49 sont très rapprochées par rapport à la longueur des récipients, il est habituellement nécessaire de mettre le bidon en croix pour effectuer le retrait, mais au moins le bidon penché ou coincé peut être retiré pour faire cesser l'arrêt de fonctionnement du dispositif d'alignement.

La disposition ouverte de la rampe inférieure pour l'une quelconque des réalisations représentées et décrites n'est pas gênante du point de vue de commande de l'air, puisque l'air dans les zones 45, 50, 145 et 150 ne s'échappe pas excessivement au-delà des rampes ouvertes quand une ou plusieurs couches de récipients se trouvent par-dessus. Comme on l'a indiqué ci-dessus, le mouvement de l'air en direction d'un point d'échappement le long de ces rampes ouvertes entraîne régulièrement les récipients vers ce point d'échappement pour bloquer le passage de l'air de sortie et pour arranger avantageusement les récipients dans une disposition côte à côte.

Une autre réalisation de l'invention est représentée sur la figure 15. Cette configuration est destinée à être utilisée à la place des appareils des figures 11-14 quand on a moins de place disponible pour l'appareil d'alignement. Les composants de la réalisation représentée comportent la section ou zone de chute 212. La zone d'alignement 214 de cette réalisation est relativement plus courte que celle des réalisations des figures 1 et 7. Cet appareil est également mieux adapté pour l'utilisation à la place d'un équipement existant dans une ligne déjà installée de manipulation de récipients. L'arrangement plus compact a une largeur plus grande de la zone de chute et il a éliminé le déversoir. Les récipients 221 qui sont introduits en position verticale sont amenés par la portion 212 à tomber vers le bas au travers de la zone de stockage en tas 213 qui comporte une rampe inclinée 216 dirigeant les bidons qui tombent dans une zone d'air libre 245 de la portion 214. La zone de stockage 213 est placée entre la zone de chute 212 et la rampe inférieure 236 qui dirige les bidons 221 vers le dispositif d'alignement. La zone d'air libre 245 est sensiblement délimitée par la rampe 216 et les rails de guidage formant la rampe 236. Les bidons venant de la rampe 216 sont déplacés vers la droite par un jet d'air sortant de buses 238-239 placées à proximité de l'extrémité inférieure de la rampe 216 et fourni par des collecteurs 246 et 247 ou une autre source appropriée. Les buses 238-239 fournissent un jet d'air inversé et elles soufflent les bidons dans la zone d'air libre en empilement sur la rampe 236, comme en 223. Les récipients dans la zone 213 et

dans la zone 214 sont bousculés et déplacés en direction par l'écoulement de l'air fourni sous pression pour obtenir ou augmenter le résultat de sortie désiré. Une partie importante de la conception du stockage en tas est la mise en place d'ouvertures 260 dans les parois 248 et 249, selon un tracé 262 tel que l'air sortant des buses 238, 239, 240, 241, 254 et 256, s'écoulant dans la zone 245, peut s'échapper au travers de ces ouvertures en permettant aux récipients 222 de monter au travers de la zone de stockage pour s'empiler comme en 223 en vue de l'introduction dans la zone 214 à l'aide des buses 254 et 255. Les tracés 262 des ouvertures 260 sont même de grande importance dans l'orientation de l'écoulement des récipients au travers de la zone de stockage des réalisations à plusieurs jets.

Les récipients dans la zone d'alignement sont soumis à l'action de buses à jets dirigés dans la zone de stockage voisine des rails de guidage 236 et s'étendant dans la zone 245. L'air sous pression qui a été introduit au travers d'un canal 244 vers des collecteurs séparés 246 et 247 placés sur les côtés opposés du récipient déterminent des parois 248 et 249 qui sont un prolongement des parois 248 et 249 de la zone 214. Les parois 248 et 249 sont à une distance qui est légèrement plus grande que la dimension latérale des récipients à traiter. Ces parois se prolongent dans la zone 214 qui est essentiellement définie par les parois 248 et 249, un plafond 251 et un plancher 243. Les collecteurs 246 et 247 sont disposés le long et à l'extérieur des parois 248 et 249 et un certain nombre de buses d'introduction 254 et 255 sont percées au travers des parois 248 et 249 pour fournir des jets inclinés d'air vers les récipients pour les déplacer vers l'avant le long des guides 236 et 243.

L'air provenant du canal 244 et des collecteurs 246 et 247, et qui est en plus de celui qui est fourni au travers des buses 254 et 255 et des buses de retour 238 et 239 se déplace vers l'arrière et sort dans la zone 245. L'air des buses de retour 240 et 241 force les récipients 222 à descendre contre les rails de guidage 243 de façon que les récipients se déplacent le long de ces rails. L'air introduit dans la zone 214 et dans la zone 245 est utilisé pour déplacer les récipients introduits dans ces zones en direction de positions qui contribuent à la disposition éventuelle en file unique et côte à

côte dans la zone 214 et en aval de celle-ci quand les récipients pénètrent dans la structure 272 du convoyeur de sortie.

Pour cette réalisation de l'invention, la zone de stockage est déterminée par la présence d'ouvertures 260 dans les parois latérales pour former un tracé 262 tel que l'air venant de toutes les sources et s'écoulant dans la zone 245 peut s'échapper au travers, de façon que les récipients 222 ne soient pas soulevés mais tendent plutôt à s'accumuler ou à tomber au travers de cette zone. En plus de l'amortissement de la chute des récipients 222 quand ils tombent et viennent en contact avec les rails 236 et 243, l'air de la zone 245 tend à déplacer les récipients dans une position contre les rails 236 et 243. Ce résultat est obtenu parce que l'air sous pression essaye de s'échapper au travers de ces rails essentiellement ouverts et il sortirait de l'appareil si les récipients n'étaient pas disposés tout le long et côte à côte pour fermer ce trajet de sortie. C'est ainsi que les récipients eux-mêmes qui sont placés dans des positions alignées et le long des rails de guidage aident à déterminer la zone de fonctionnement 245. En fonctionnement, il existe normalement une rangée continue de récipients le long du chemin 243. Il existe une tendance pour que n'importe quel récipient libre circulant au centre de la zone 245 se déplace vers une position qui remplit l'intervalle entre les récipients sur le chemin 243. L'écoulement de l'air en direction de l'intervalle entraîne avec lui un récipient libre.

L'air qui pénètre dans les zones 214 et 245 est fourni par les collecteurs 246 et 247 et il passe à l'intérieur au travers de buses de retour 238, 239, 240 et 241 en un écoulement laminaire qui, au début, est voisin des parois 248 et 249. L'écoulement de l'air à partir des collecteurs et au travers des buses de retour est commandé par un obturateur à papillon (figure 17) dans chacune des buses de retour. Les papillons sont actionnés indépendamment par des moyens appropriés tels que des fils de commande non représentés et ils sont maintenus chacun contre une autre ouverture au moyen d'une vis 266 servant de butée et vissée dans un écrou fixé de façon appropriée à la paroi d'une buse. En outre, les buses de retour sont articulées aux parois 248 et 249 de façon que la direction de l'air qui en sort puisse être réglée sélectivement pour ajuster le système (figure 16).

Quand l'appareil de n'importe quelle réalisation a été ajusté avec précision pour fournir le débit voulu de récipients, un petit excès d'air a été extrait par les portions de cheminée respectives 62 et 162. Une fonction de la cheminée a été de fournir un échappement pour l'excès d'air accumulé alors qu'une fonction principale était de fournir un équilibre entre les répartitions d'air dans la zone 150 et dans la zone 145. Dans la présente réalisation, la présence de buses de retour à l'avant fournit un moyen de réglage plus précis de la sortie d'air dans la zone 245 du système. La présence de plusieurs ouvertures 260 dans les parois latérales 248 et 249, établissant la communication avec la zone 213, fournit un tracé de stockage 262 qui commande l'échappement de l'air en excès hors des zones 214 et 245. Comme on le voit, les parois latérales 248 et 249 peuvent être de préférence entièrement perforées et les tracés de stockage peuvent être obtenus par l'utilisation d'un matériau arrêtant l'écoulement d'air, non représenté, qui peut être également un matériau absorbant le son, tel qu'un carton isolant. Quand on utilise un matériau arrêtant le son, il peut être déplacé par des moyens appropriés non représentés vers l'intérieur et vers l'extérieur en se rapprochant et en s'éloignant du contact avec les parois latérales perforées afin de fournir à l'air en excès un échappement hors des zones 245 et 214. Dès que le trajet d'écoulement désiré a été établi, il peut être souhaitable de rendre le tracé 262 plus permanent en recouvrant les ouvertures 260 avec une bande sensible à la pression ou analogue pour fournir les tracés de stockage désirés. On notera également que les buses 238, 239, 240 et 241 peuvent pivoter pour diriger sélectivement l'air qui en sort et que le papillon 264 est réglable pour commander le volume d'air sortant (voir figures 16 et 17). Les papillons de retour sont fixés aux parois 248 et 249 au moyen d'une vis 280 vissée dans un écrou 282 fixé aux parois latérales par un moyen approprié tel qu'une soudure non représentée. Les ouvertures 281 d'entrée de l'air de retour sont placées dans les parois latérales pour faire communiquer les buses avec le collecteur 246. Une lame 283 ayant des trous qui s'adaptent aux trous dans les parois latérales peut être placée comme moyen de contrôle du volume d'air passant du collecteur au papillon de retour. Le papillon 238 peut

être muni d'un trou qui est plus grand que la diamètre de la vis 280, et une rondelle 284 de diamètre plus grand que le trou est placée sous la tête de la vis pour permettre un mouvement latéral et longitudinal de réglage des différentes buses de retour. Ainsi, la directivité et le volume de l'air introduit dans les zones 214 et 245 sont équilibrés avec l'air et le trajet d'échappement au travers des ouvertures des parois 248 et 249 pour fournir la zone de stockage désirée 213. Comme le montre la figure 15, le tracé 262 est représenté avec une forme sensiblement rectangulaire pour un dispositif d'alignement à sortie simple, alors que des tracés différents sont préférés pour des dispositifs d'alignement à deux sorties, figure 18, et à quatre sorties, figure 19.

En se reportant à la figure 18, on voit un dispositif d'alignement selon l'invention avec double retour et deux sorties. Cette réalisation déplace des récipients 321 au travers de la zone de chute 312 vers une zone de stockage 313. La configuration de cette zone est déterminée par les tracés 362 des trous 360 au travers des parois 348 et 349 qui sont ouvertes à gauche pour permettre à l'air de s'échapper de la zone 345, ce qui permet aux récipients 322 de s'installer et de s'accumuler dans la zone 345. L'air sortant des buses 338 et 338a souffle les récipients selon un empilement qui s'appuie sur les rails 343 dans la zone 345. Les récipients à la base de l'empilement sont soumis à l'action de jets d'air dirigés provenant de buses 354, 354a, 355 et 355a voisines des rails de guidage 343. Les buses 354 et 355 dirigent les récipients le long des rails 343 vers la zone d'alignement 314 de gauche, et les buses 354a et 355a dirigent les récipients le long des rails vers la zone d'alignement de droite 314a. Les buses inférieures 340, 341, 340a et 341a dirigent l'air vers les zones 314 et 314a pour mettre les récipients en contact avec les rails 343 pour alimenter la structure de convoyeur de sortie 372 et 372a. Comme dans les réalisations précédentes, l'air est fourni à partir d'un canal 344 aux collecteurs 346 et 347 pour alimenter les buses 338, 339, 340, 341, 338a, 339a, 340a et 341a, ainsi que les buses 354, 355, 354a et 355a. La zone d'air libre 345 est essentiellement déterminée par la rampe 316 et les rails de guidage 343, alors que la zone d'alignement 314 à gauche est essentiellement déterminée

par la paroi 351, les parois latérales 348, 349 et les rails de guidage 343, alors qu'à droite, la zone 314a est essentiellement déterminée par la paroi 351a, les parois latérales 348, 349 et les moyens de guidage 343.

La figure 19 représente un dispositif d'alignement selon l'invention, avec triple soufflage en arrière et quatre sorties. Ce dispositif déplace les récipients 421 de la zone de chute 412 dans la zone 413 de stockage. La configuration de cette zone est déterminée par les tracés 462 de trous 460 dans les parois latérales 448 et 449 qui sont ouverts à gauche dans les parois latérales et sont réalisés à l'aide de feuilles métalliques perforées. Les ouvertures 460 permettent à l'air de la zone 445 de s'échapper et d'accumuler les récipients 422 dans la zone d'air libre 445. L'air sortant des buses 438 et 438a souffle les récipients selon un empilement dans la zone 445 en reposant sur les rails de guidage 443. Les récipients à la base de l'empilement sont soumis à l'action d'un écoulement d'air dirigé provenant de buses 454, 454a, 455 et 455a au voisinage des rails 443. Les buses 454 et 455 dirigent les récipients le long des rails 443 vers la zone gauche 414 d'alignement et les buses 454a et 455a dirigent les récipients le long des rails 443 vers la zone droite 414a d'alignement. Les buses inférieures de retour 440, 441, 440a et 441a dirigent l'air dans les zones gauche et droite 414 et 414a pour mettre les récipients en contact avec les rails 443 pour alimenter les structures de sortie 472 et 472a. Des parois 451 et 451a représentent le sommet des zones 414 et 414a.

Des structures de sortie supplémentaires 472b et 472c sont placées immédiatement au-dessus des buses supérieures de retour 438, 438a, 439 et 439a, et les rails de guidage 474 et 474a sont prévus pour supporter les récipients fournis aux zones supérieures d'alignement 476 et 476a. Des séries de buses de projection d'air 454b et 454c sont placées au voisinage des rails de guidage 474 et 474a et l'air qui en sort en provenance des collecteurs 446 et 447 sert à diriger les récipients sur les rails de guidage 474 et 474a vers les structures de sortie 472b et 472c. Les zones 476 et 476a sont déterminées essentiellement par les plafonds 478 et 478a, les parois latérales 448 et 449 et les rails de guidage 474 et 474a.

Une paire supérieure de buses de retour 440b et 440c est placée immédiatement au-dessus des structures de sortie 472b et 472c pour fournir l'air dirigé dans les zones 476 et 476a de façon que les récipients soient poussés en contact l'un avec l'autre. Ainsi, on voit qu'avec la présente invention, il est possible dans un espace limité de fournir plusieurs files uniques de récipients. Alors qu'on a représenté des versions à deux ou quatre files uniques, il est évident pour l'homme de l'art qu'un plus grand nombre de files uniques est possible si on le désire.

Le tracé des perforations dans les parois latérales peut être obtenu par conception habituelle ou bien les parois latérales peuvent être réalisées en feuilles métalliques perforées et des portions de perforation peuvent être bouchées par des moyens appropriés pour établir les tracés désirés. Dans chaque réalisation, des perforations sont placées dans les parois latérales au voisinage de la zone de stockage. Dans les réalisations à deux ou quatre sorties, les perforations dans les parois latérales s'étendent également dans la zone à air libre. Il est également envisagé que les perforations dans les parois latérales peuvent être bouchées ou partiellement bouchées par un matériau amortisseur du son tel que du carton isolant, ce matériau pouvant être rendu mobile par des moyens appropriés non représentés qui l'écartent ou le rapprochent des parois latérales pour contrôler l'échappement de l'air et/ou du bruit.

Bien entendu diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux dispositifs ou procédés qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Appareil destiné à recevoir des articles en quantité aléatoire et à distribuer ces articles par séries, en file unique, l'appareil étant caractérisé par :

- une paire de parois latérales (17, 18) dont l'écartement définit entre elles une zone de stockage en volume (13), une zone d'air libre et une zone voisine (50) d'arrangement possédant un trajet d'arrangement, les parois latérales étant séparées par une distance légèrement plus grande que la hauteur d'un article à traiter ;

- un collecteur (46, 47) conçu pour être relié à une source d'air sous pression et fixé parallèlement à chaque paroi latérale, le collecteur se relevant à son extrémité dans la zone (50) d'arrangement en sens inverse de l'écoulement normal des articles dans cette zone, ledit collecteur sortant en position intermédiaire dans la zone d'air libre en sens inverse de l'écoulement normal des articles ;

- plusieurs ouvertures au travers des parois, faisant communiquer les collecteurs (46, 47) avec la zone d'arrangement (50) et disposées de façon sensiblement parallèle à l'extrémité inférieure des parois latérales ; et

- un moyen d'extraction (62) placé entre la zone de stockage et la zone d'arrangement pour extraire l'air de la zone d'air libre.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les différentes ouvertures (52 à 55) sont constituées de buses d'injection d'air disposées obliquement pour diriger des jets d'air vers l'avant contre des articles pour les faire descendre et les mettre en contact avec le chemin d'alignement et les faire passer de la zone de stockage à un point d'évacuation.

3. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le chemin d'alignement de la zone d'alignement comprend un rail de guidage (43) fixé à chaque côté voisin de l'extrémité inférieure de ce chemin pour supporter et guider les articles entre la zone d'alignement et un point de décharge.

4. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le chemin d'alignement de la zone d'alignement comprend un élément de fond fixé aux côtés voisins de l'extrémité inférieure.

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les différentes ouvertures (52 à 55) sont placées en rangs pour déboucher dans et/ou sur les extrémités des articles dans la zone d'alignement le long du chemin d'alignement.

6. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que plusieurs zones d'alignement sont délimitées par les parois latérales de chaque côté de la zone de stockage et de la zone d'air libre pour fournir plusieurs chemins d'alignement pour évacuer les articles selon plusieurs files uniques.

7. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une zone supérieure et une zone inférieure sont délimitées par les parois latérales de chaque côté de la zone de stockage et de la zone à air libre avec le collecteur à son extrémité débouchant dans les zones supérieure et inférieure d'alignement en opposition au sens d'écoulement normal des articles.

8. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen d'extraction comprend une ligne de perforations dans les parois latérales, sensiblement de même étendue que les zones de stockage et d'air libre.

9. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une première paire de buses de soufflage en retour relie le collecteur à son extrémité avec la zone d'alignement et en ce qu'une seconde paire de buses de soufflage en retour relie le collecteur à la zone à air libre en une position intermédiaire.

10. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une paire de buses de soufflage en retour relie le collecteur à son extrémité avec la zone d'alignement.

11. Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'on a placé un moyen d'amortir le son au voisinage des parois latérales perforées d'une façon permettant de les déplacer vers l'intérieur et vers l'extérieur pour se rapprocher et s'écarter du contact avec les perforations des parois latérales, en vue de fournir un contrôle de l'échappement de l'air sortant des zones de stockage et d'air libre.

2467157

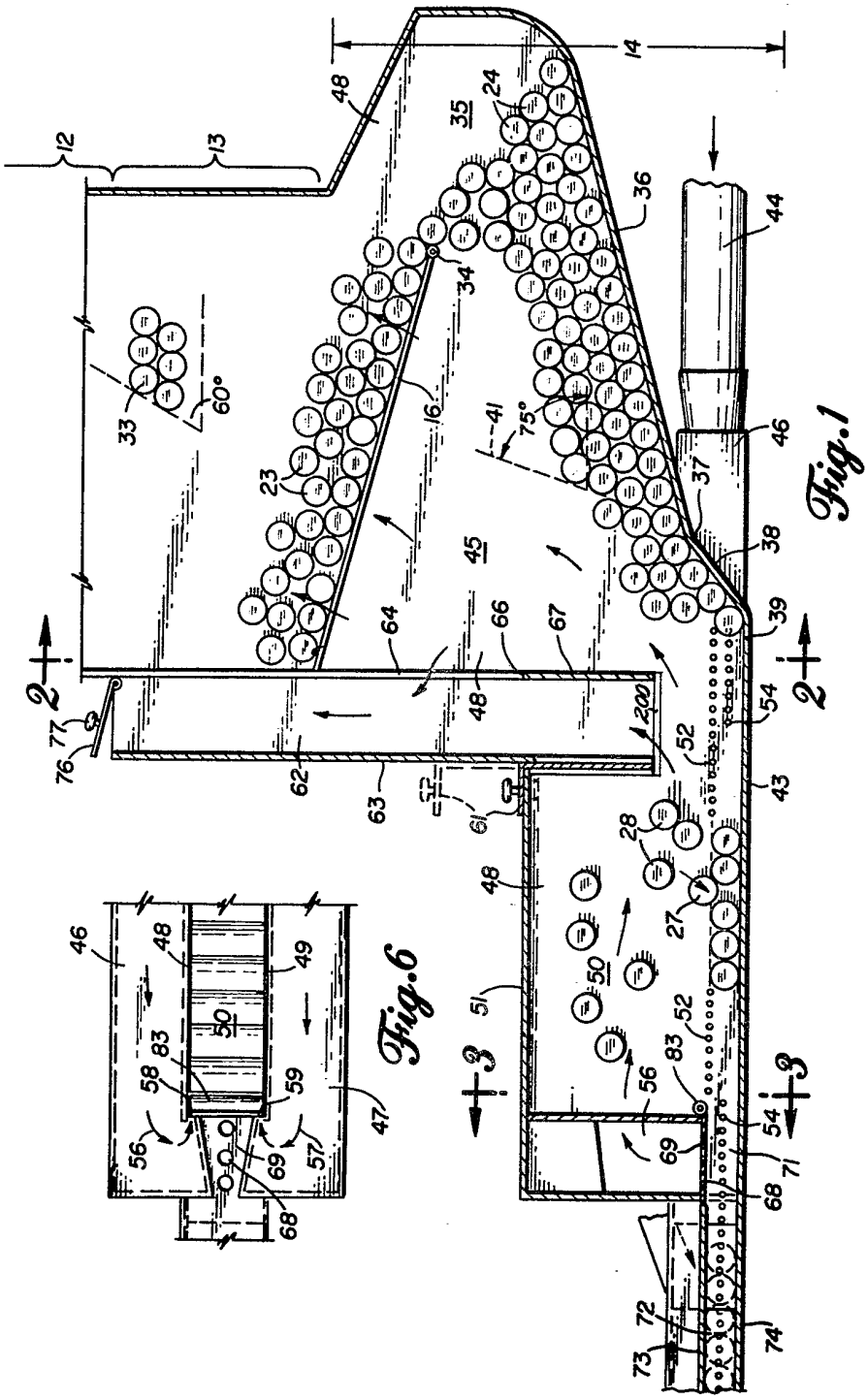


Fig.1

Fig.6

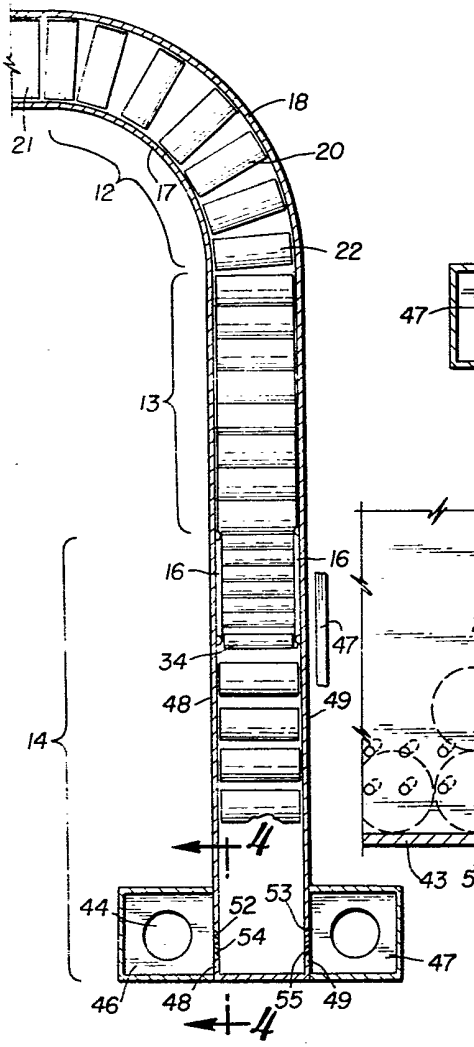


Fig.2

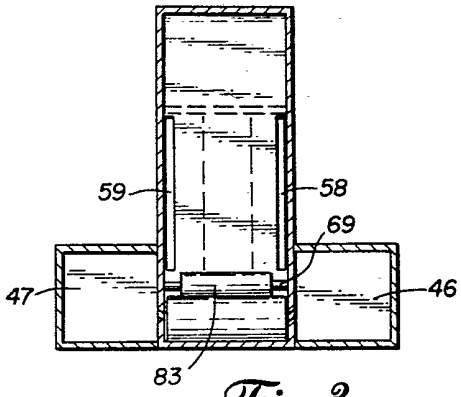


Fig.3

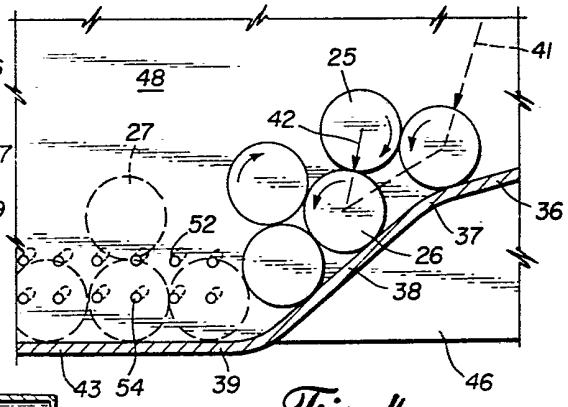


Fig.4

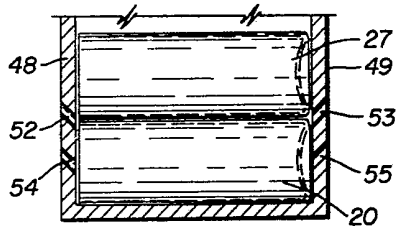


Fig.5

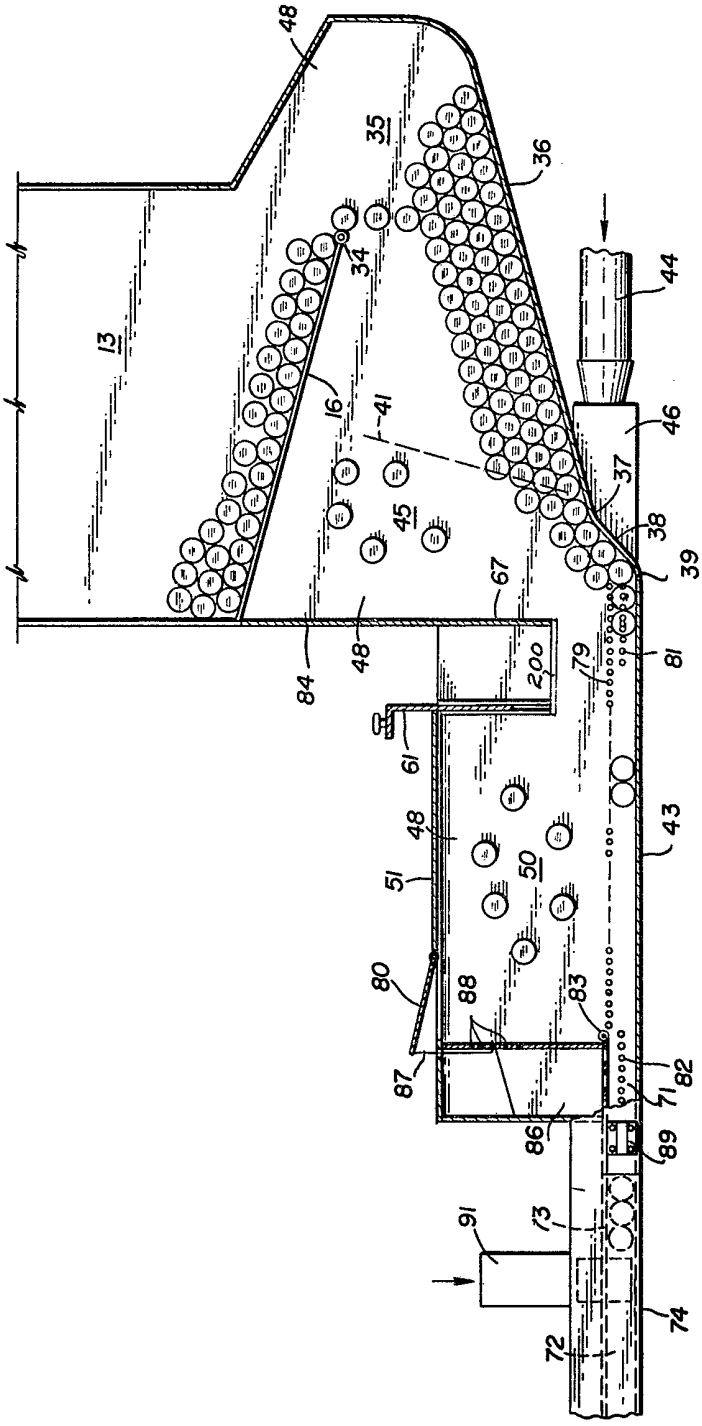

48
35
36
34
44
13
16
41
46
37
45
38
39
67
48
84
200
79
81
61
48
43
51
50
80
88
83
87
82
71
86
89
91
13
74
72

Fig.7

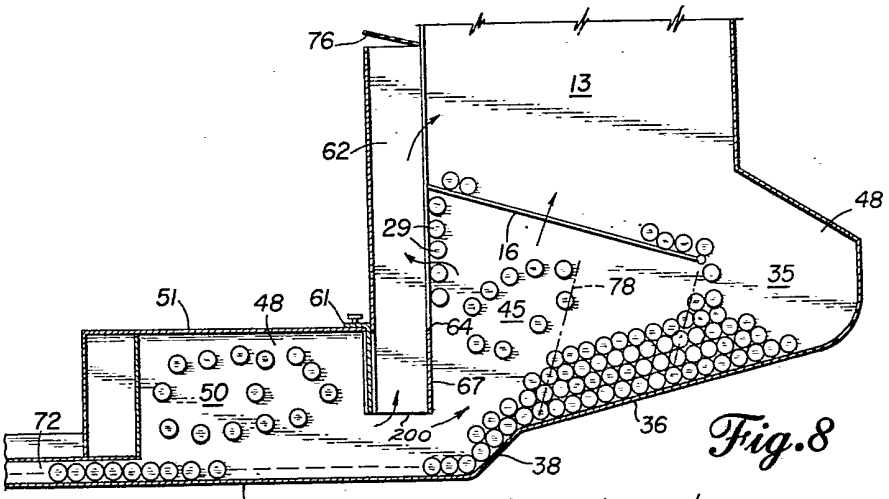


Fig.8

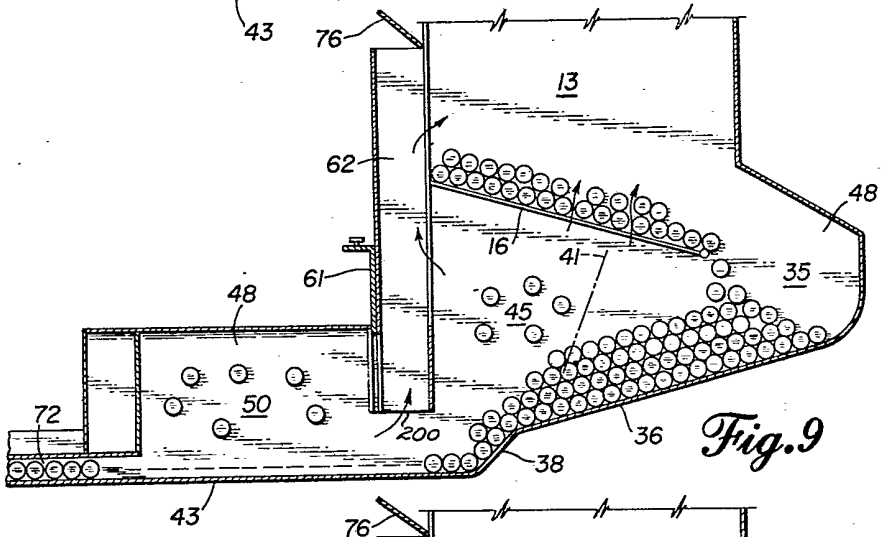


Fig.9

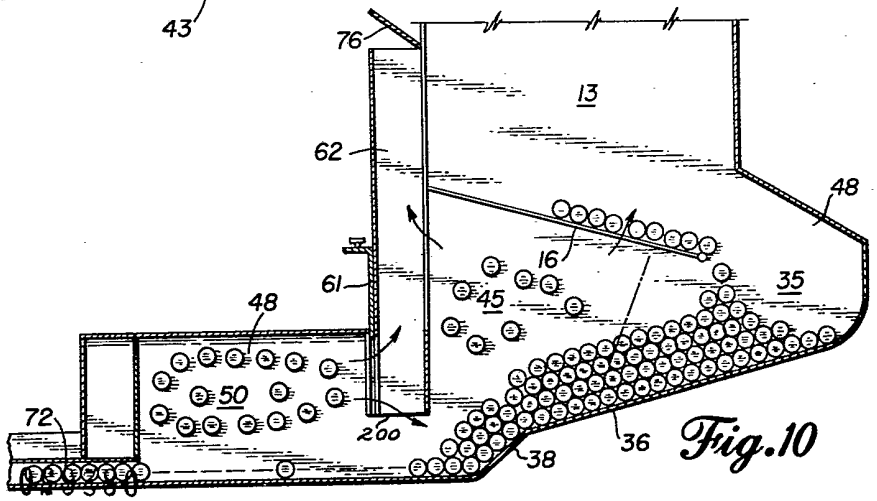


Fig.10

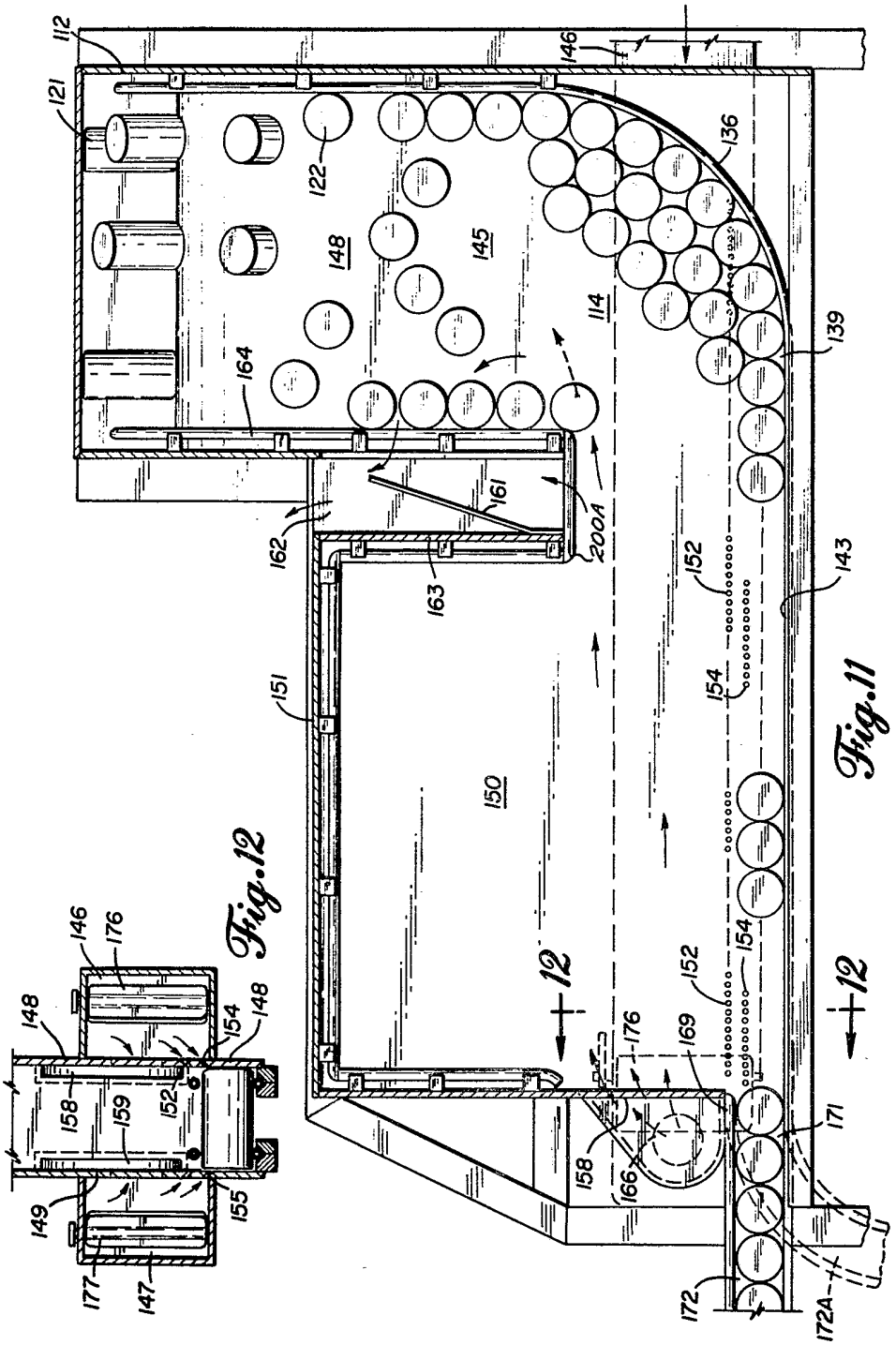

112
121
146
122
136
148
145
114
139
164
161
200A
162
163
152
143
151
154
150
12
12
176
169
158
166
171
172
172A
146
176
148
148
154
158
159
152
149
155
177
147

Fig.11

Fig.12

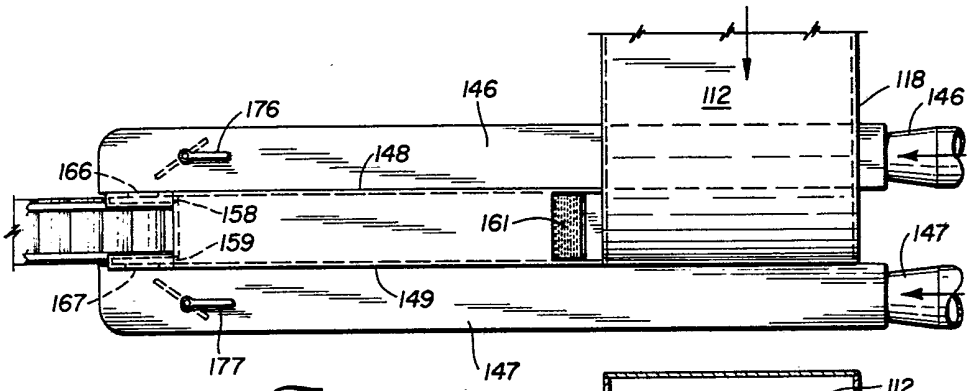

176
146
112
118
146
148
166
158
161
159
147
167
149
177
147

Fig.14

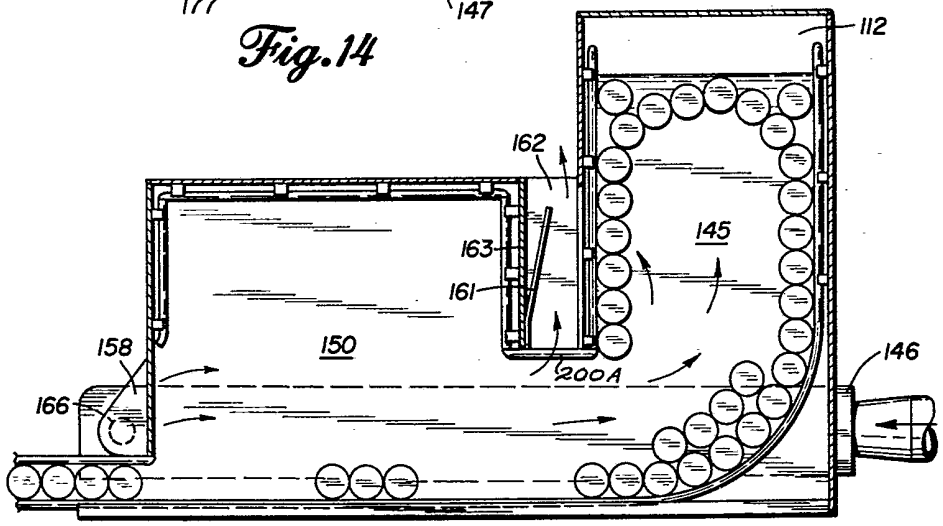

112
162
163
145
161
158
150
200A
146
166

Fig.13

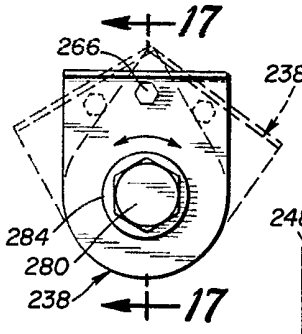


Fig.16

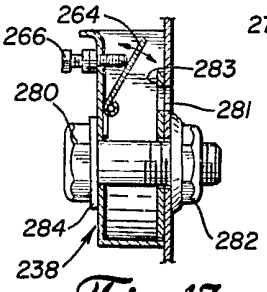


Fig.17

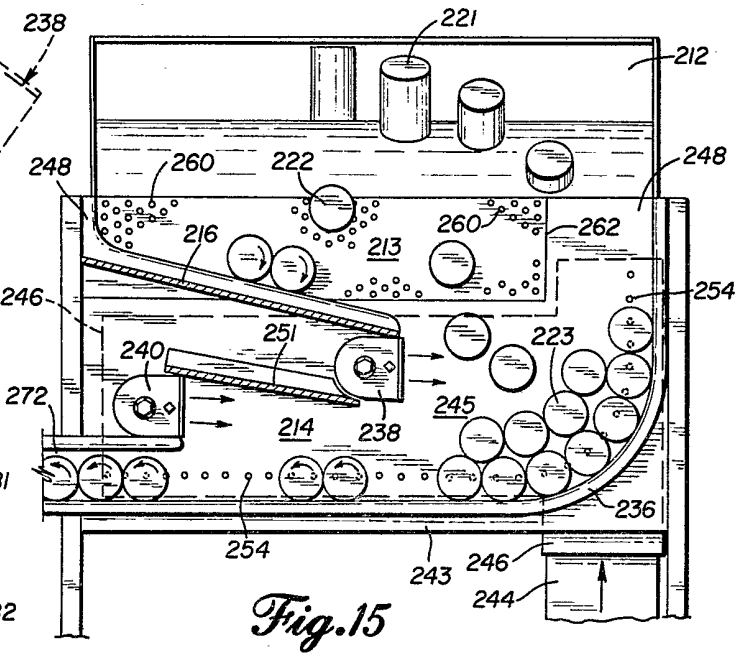


Fig.15

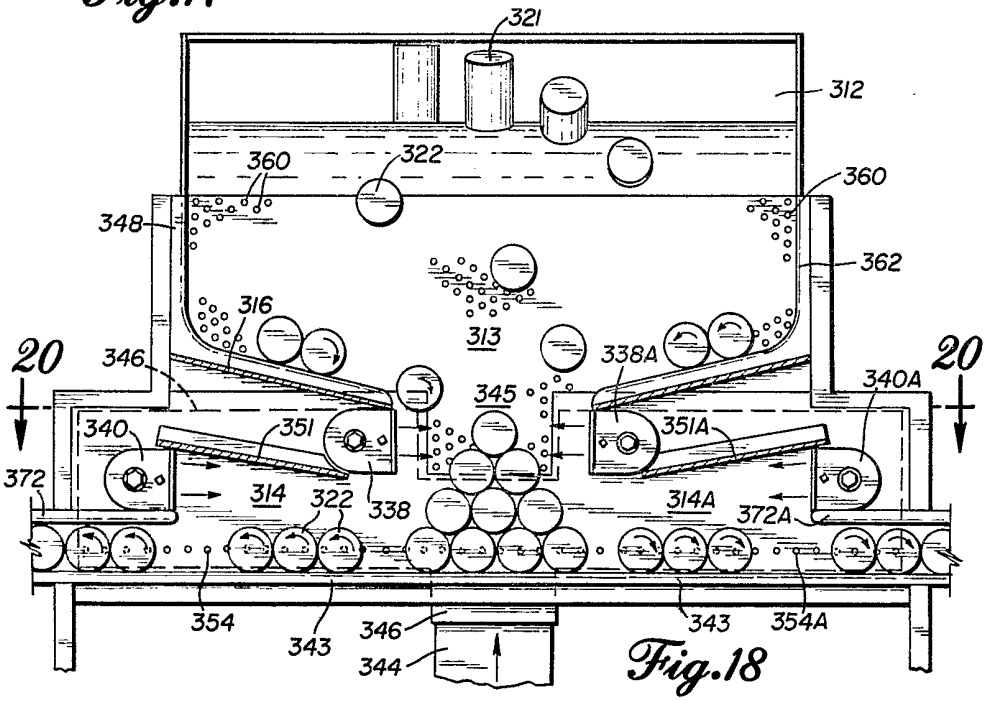


Fig.18

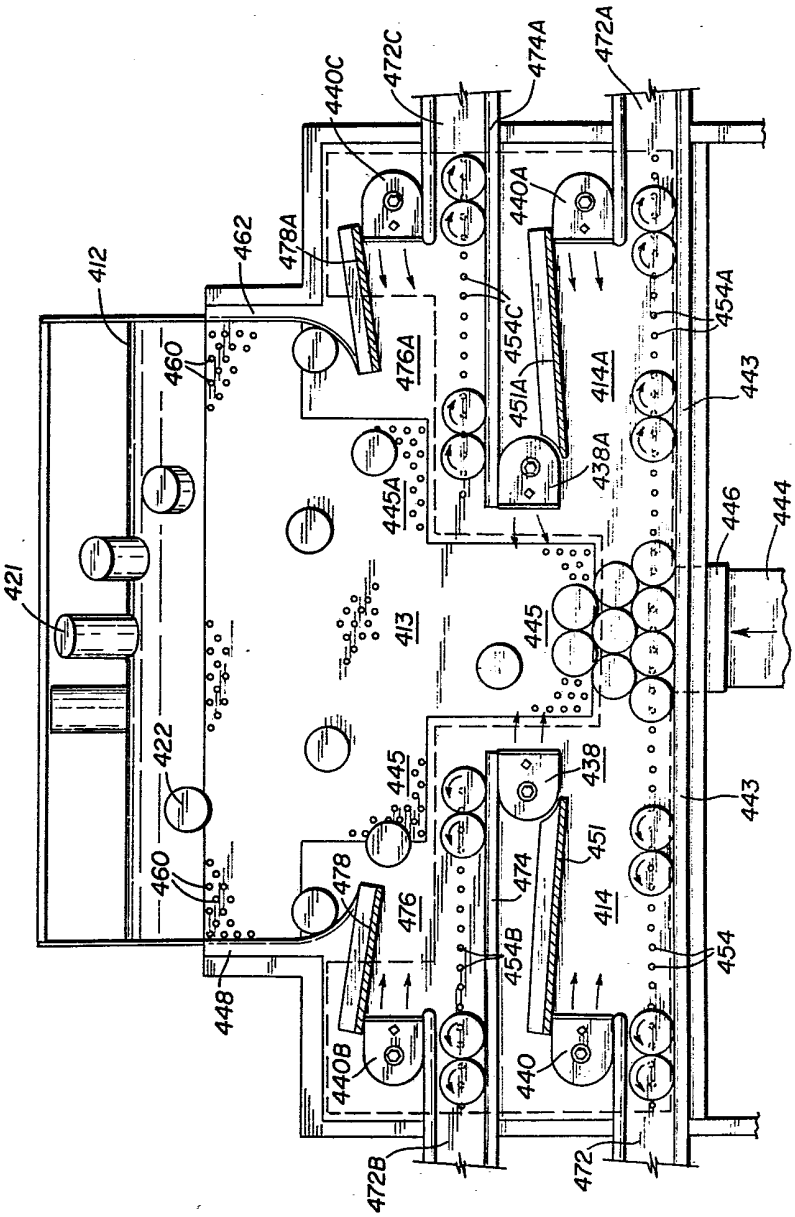

421
412
422
460
462
478A
440C
472C
474A
472A
440A
476A
454C
451A
414A
454A
443
438A
445A
446
444
445
413
438
451
474
414
476
478
454B
454
440B
440
448
472B
472

Fig. 19

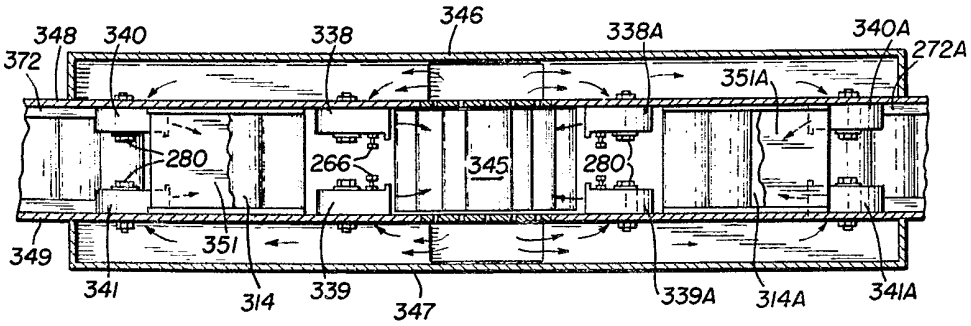

348
340
338
346
338A
340A
372
272A
351A
280
266
345
280
349
351
341
314
339
347
339A
314A
341A

Fig.20