



(11) **EP 2 812 180 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
20.04.2016 Bulletin 2016/16

(51) Int Cl.:
B31B 1/26 (2006.01) **B65B 7/16** (2006.01)
B65D 5/00 (2006.01) **B65D 5/20** (2006.01)
B65D 5/355 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13708197.2**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2013/050238

(22) Date de dépôt: **05.02.2013**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2013/117852 (15.08.2013 Gazette 2013/33)

(54) **PROCEDE ET MACHINE POUR REDUIRE LA HAUTEUR DE BOITES A SECTION CARREE OU RECTANGULAIRE**

VERFAHREN UND MASCHINE ZUR REDUZIERUNG DER HÖHE VON SCHACHTELN MIT EINEM QUADRATISCHEM ODER RECHTECKIGEM QUERSCHNITT

PROCESS AND MACHINE FOR REDUCING THE HEIGHT OF BOXES WITH A SQUARE OR RECTANGULAR CROSS SECTION

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- **DUFFES, Frédéric**
13360 Roquevaire (FR)
- **CASANOVA, Robert**
13008 Marseille (FR)

(30) Priorité: **08.02.2012 FR 1200374**

(74) Mandataire: **Marek, Pierre**
28 Rue de la Loge
B.P. Box 42413
13201 Marseille Cedex 02 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
17.12.2014 Bulletin 2014/51

(73) Titulaire: **B+ Equipment (SAS)**
13400 Aubagne (FR)

(56) Documents cités:
FR-A1- 2 878 230 US-A- 5 624 368

(72) Inventeurs:
• **DURAND, Claude**
13420 Gemenos (FR)

EP 2 812 180 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention est relative à un procédé et une à machine pour réduire la hauteur de boîtes en carton, carton ondulé ou en matière analogue en feuilles rigides et déformables, dont la section est carrée ou rectangulaire.

[0002] Le domaine technique de l'invention est celui des machines de conditionnement, de découpe, de fabrication ou de fermeture d'emballages ou de fabrication et mise en oeuvre de matériaux de calage pour de tels emballages.

[0003] La présente invention est plus particulièrement relative à la réduction de hauteur de boîtes utilisées pour la préparation de commandes mono ou multi-articles et plus généralement de boîtes utilisées pour le conditionnement et l'expédition d'articles divers dont le nombre et le volume unitaire, et donc également le volume global, varient d'une boîte à une autre.

[0004] On sait que les boîtes de ce type sont formées par des machines à partir d'un ou plusieurs flancs de matière en feuille rigide pliable comportant différents volets et rabats assemblés par collage ou par ruban adhésif.

[0005] On connaît des boîtes qui, après formage, sont composées de cinq parois, soit un fond de forme carrée ou rectangulaire et une ceinture composée de quatre parois latérales. Les boîtes connues de ce type sont dites "demi-caisses américaines", "barquettes" ou "caisses cloche". Ces boîtes sont, après remplissage, fermées par un couvercle. On connaît des couvercles qui possèdent quatre volets qui sont rabattus et collés sur les côtés de la boîte. On connaît également des couvercles dont les différents volets sont préalablement mis en forme par emboîtement ou par collage; ces couvercles sont insérés sur le dessus de la boîte et solidarisés à la boîte par collage, agrafage ou par un lien métallique ou plastique.

[0006] On connaît aussi des boîtes qui, après formage, sont composées de cinq parois, comme les boîtes précédemment décrites, et de quatre volets supérieurs. Chacun de ces volets supérieurs est relié à l'une des parois latérales de la boîte par une ligne de pliage. Les boîtes connues de ce type sont dites "caisses américaines". Ces boîtes sont, après remplissage, fermées par repli des quatre volets supérieurs qui sont maintenus en position par collage, agrafage ou par un lien métallique ou plastique.

[0007] Toutes les boîtes décrites ci-dessus, et, d'une manière générale, la plupart des boîtes utilisées pour le conditionnement d'articles divers ont pour caractéristique commune d'offrir un volume constant après fabrication et fermeture.

[0008] Différents produits de calage sont souvent employés par les utilisateurs ou intégrés aux machines de formage ou de fermeture de boîtes, pour immobiliser les différents objets dont le volume global varie d'une boîte à une autre.

[0009] Cette solution présente de nombreux inconvénients. En effet :

- ces produits de calage sont souvent onéreux;
- sauf lorsqu'ils sont fabriqués avec le même matériau que l'emballage lui-même, ils doivent être nécessairement désolidarisés de l'emballage en carton avant collecte et recyclage éventuel des déchets correspondants; d'autre part, les matériaux utilisés sont, le plus souvent, difficilement recyclables; cette collecte et ce recyclage sont donc des opérations complexes et très onéreuses;
- leur mise en oeuvre est difficile et nécessite, soit des machines automatisées complexes, soit un grand nombre d'heures de main d'oeuvre; le coût de ces opérations est donc élevé;
- le volume expédié, qui est égal au volume de la boîte fabriquée, est, le plus souvent, très largement supérieur au volume utile, qui est égal au volume des objets disposés à l'intérieur de la boîte; il en résulte des coûts de transport élevés pour lesdites boîtes.

[0010] On connaît également des procédés qui consistent à réduire la hauteur des boîtes, afin de la ramener au plus près de la hauteur des produits conditionnés.

[0011] On connaît en particulier le procédé qui consiste à découper et éliminer la partie haute des boîtes, située au dessus de la pile d'objets, de manière à réduire la hauteur de la boîte à la hauteur utile.

[0012] Ce procédé présente des inconvénients :

- la découpe de la boîte est une opération délicate qui suppose la mise en oeuvre d'outils coupants dangereux;
- l'élimination automatique de la partie haute coupée de la boîte est une opération difficile qui génère par ailleurs des déchets qui doivent être collectés et évacués;
- l'automatisation de ce procédé nécessite donc la réalisation de machines complexes.

[0013] On connaît aussi le procédé qui consiste à découper les quatre arêtes verticales de la boîte, depuis le haut de la boîte jusqu'à une altitude correspondant sensiblement au niveau du sommet de la pile d'articles conditionnés, puis à réaliser un rainage (ou rainurage) horizontal sur chacune des quatre parois latérales de la boîte à cette même altitude, et enfin à replier vers l'intérieur de la boîte, autour de ces rainages horizontaux et d'un angle sensiblement égal à 90°, la partie haute de ces quatre parois verticales. Ce procédé permet également de réduire la hauteur de la boîte à la hauteur utile.

[0014] Ce procédé présente aussi des inconvénients :

- la découpe des quatre arêtes verticales est une opération délicate qui suppose la mise en oeuvre d'outils coupants dangereux;
- ces découpes génèrent des poussières qui polluent le contenu de la boîte;
- ces découpes réduisent la résistance globale de la boîte, en particulier sa résistance à la compression

verticale.

[0015] On connaît enfin le procédé qui consiste :

- à réaliser un rainage (ou rainurage) horizontal sur chacune des quatre parois verticales de la boîte à une altitude correspondant sensiblement au niveau du sommet de la pile d'articles conditionnés;
- à réaliser, dans chacun des angles de la boîte, un rainage (ou rainurage) oblique dont une extrémité se situe au niveau de l'intersection entre deux des rainages horizontaux et l'autre extrémité se situe au niveau de l'arête supérieure de l'une des parois latérales, de telle manière que ledit rainage oblique forme un angle sensiblement égal à 45° avec le plan horizontal;
- puis enfin à replier vers l'intérieur de la boîte, autour de ces rainages horizontaux et d'un angle sensiblement égal à 90°, la partie haute de ces quatre parois verticales, en repliant les uns sur les autres, les différents volets séparés par les rainages obliques.

[0016] Ce procédé et la machine permettant sa mise en oeuvre, sont notamment décrits dans le document WO-2006/053989.

[0017] L'invention concerne plus particulièrement des perfectionnements apportés au procédé et à la machine décrite dans ce document.

[0018] Ce procédé offre des avantages par rapport aux procédés précédents dans la mesure où :

- il permet aussi de réduire la hauteur de la boîte à la hauteur utile;
- il ne met pas en oeuvre d'outils coupants;
- il n'affaiblit pas la boîte mais augmente au contraire sa résistance, en particulier sa résistance à la compression verticale.

[0019] Par contre, il présente les inconvénients suivants :

- il ne permet pas de réduire la hauteur de la boîte d'une valeur supérieure à la demi largeur de cette boîte; en effet, au-delà de cette valeur, les arêtes supérieures de la partie haute des parois latérales qui sont repliées interfèrent les unes avec les autres au moment du pliage et ne peuvent être repliées totalement d'un angle sensiblement égal à 90°;
- le repliement des différents volets les uns sur les autres, après réalisation des rainages tel que décrit, génère des contraintes dues à la résistance du matériau utilisé pour la fabrication de la boîte, plus particulièrement lorsque l'angle de repliement entre 2 volets est sensiblement égal à 180°, et ces contraintes sont telles que ces volets ont une forte tendance à se déplier pour reprendre leur position initiale et qu'il est difficile de les maintenir en position repliée, par exemple par collage, lesdites contraintes ayant

tendance à rompre les liaisons établies par le collage;

- lorsque la boîte est très peu remplie et que la distance entre les rainages horizontaux et le fond de la boîte est réduite, il est difficile de replier la partie haute des parois latérales autour desdits rainages horizontaux, ces parois latérales ayant plutôt tendance à pivoter autour de l'arête horizontale qui les relie au fond de la boîte.

[0020] Le problème posé consiste donc à procurer un moyen de réduire la hauteur d'une boîte au plus près des articles préalablement conditionnés dans ladite boîte, dans le cas où la réduction de hauteur à réaliser est supérieure à la demi-largeur de ladite boîte, et ceci sans enlèvement d'une partie de matière de cette boîte, ni réalisation d'une quelconque découpe de celle-ci.

[0021] Le but de l'invention est donc d'apporter une solution au problème posé par la création d'un procédé et d'une machine permettant de réduire la hauteur d'une boîte d'un matériau rigide et pliable, composée d'un fond et d'au moins quatre parois latérales, en repliant sur le sommet de la pile d'objets disposés dans ladite boîte, les parties hautes desdites parois latérales de ladite boîte de telle manière que la réduction de hauteur ainsi obtenue puisse être supérieure à la demi-largeur de la boîte.

[0022] Le procédé employé pour réaliser la réduction de hauteur de ladite boîte comprend, de manière connue en soi, les étapes suivantes :

- on réalise dans chacune des parois latérales de ladite boîte un rainage (ou rainurage) horizontal, à une altitude distante du fond de la boîte ;
- on réalise dans la partie haute de chacune des deux parois latérales parallèles à la longueur de la boîte, deux rainages (ou rainurages) obliques dont chacun a une extrémité située au niveau de l'une des extrémités du rainage horizontal réalisé sur ladite paroi et l'autre extrémité située au niveau de l'arête supérieure de ladite paroi et de telle manière que ledit rainage oblique forme un angle sensiblement égal à 45° avec le plan horizontal;
- on replie la partie haute des deux parois latérales parallèles à la longueur de la boîte vers le centre de la boîte, autour dudit rainage horizontal, d'un angle sensiblement égal à 90°, , on replie simultanément la partie haute des deux parois latérales parallèles à la largeur de la boîte vers le centre de la boîte, autour dudit rainage horizontal, d'un angle sensiblement égal à 90°, ce pivotement des parties hautes des parois latérales de la boîte entraînant simultanément le repliement, les uns sur les autres, des différents volets séparés par lesdits rainages obliques, qui composent la partie haute des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte, autour desdits rainages obliques et d'un angle sensiblement égal à 180°.

[0023] Ce procédé est remarquable en ce que les rainages ou rainurages horizontaux sont exécutés à une altitude sensiblement égale à celle du sommet de ladite pile d'objets et telle que la distance comprise entre ledit sommet et le haut de la boîte est supérieure à la demi-largeur de ladite boîte ; et en ce que, durant la phase de repliement simultané des parties hautes des deux parois latérales parallèles à la longueur de ladite boîte vers le centre de celle-ci, et avant la rencontre des arêtes ou bords supérieurs desdites parties hautes, on différencie les angles d'inclinaison desdites parties hautes, l'une par rapport à l'autre, de sorte que, lors de la rencontre desdites parties hautes, le bord supérieur de l'une desdites parties hautes vient recouvrir le bord supérieur de l'autre partie haute, lesdites parties hautes glissant l'une sur l'autre durant la phase finale de repliement de ces dernières.

[0024] On réduit ainsi la hauteur de la boîte d'une valeur qui peut être supérieure à la demi-largeur de ladite boîte sans enlèvement d'une partie de matière de cette boîte, ni réalisation d'une quelconque découpe de cette boîte.

[0025] Dans un mode de mise en oeuvre avantageux du procédé de l'invention, on fait en sorte que, pendant la phase de repliement, l'arête supérieure de la partie haute de l'une des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte est tout d'abord déviée vers le bas par un déflecteur et que simultanément l'arête supérieure de la partie haute de l'autre paroi latérale parallèle à la longueur de la boîte est déviée vers le haut par ledit déflecteur, puis ledit déflecteur s'escamote sous la poussée d'au moins l'une desdites arêtes, de telle manière que lesdites arêtes n'interfèrent pas entre elles et que les volets centraux de la partie haute desdites parois latérales parallèles à la longueur de la boîte soient ainsi repliés d'un angle sensiblement égal à 90° et se superposent partiellement dans un plan sensiblement horizontal.

[0026] Avantageusement, chacun desdits rainages horizontaux et chacun desdits rainages obliques est obtenu par écrasement du matériau utilisé pour la fabrication de ladite boîte au fond d'une rainure de section par exemple carrée, rectangulaire ou triangulaire sous l'action d'un outil dont l'extrémité a une section sensiblement complémentaire à celle de ladite rainure.

[0027] Dans un mode de mise en oeuvre avantageux, on réalise sur chacune des deux parois latérales parallèles à la largeur de ladite boîte un double-rainage horizontal constitué de deux rainages horizontaux parallèles, proches l'un de l'autre, à une altitude sensiblement égale à celle du sommet de ladite pile d'objets.

[0028] Avantageusement, on réalise sur la partie haute de chacune des deux parois latérales parallèles à la longueur de la boîte deux double-rainages obliques constitués chacun de deux rainages obliques sensiblement parallèles et proches l'un de l'autre, chacun desdits double-rainages obliques ayant une extrémité située au niveau de l'une des extrémités du rainage horizontal ou du double-rainage horizontal réalisé sur ladite paroi et l'autre

extrémité située au niveau de l'arête supérieure de ladite paroi et de telle manière que ledit double-rainage oblique forme un angle sensiblement égal à 45° avec le plan horizontal.

[0029] Dans un mode de mise en oeuvre avantageux, lorsqu'on replie la partie haute des deux parois latérales parallèles à la longueur de la boîte vers le centre de la boîte, on maintient simultanément la partie basse de ces deux parois en position verticale, par exemple à l'aide de ventouses.

[0030] De ces opérations, il résulte que la hauteur de la boîte a été réduite à la hauteur utile correspondant à la hauteur de la pile d'objets préalablement disposés dans la boîte, y compris lorsque la réduction de hauteur est supérieure à la demi-largeur de ladite boîte.

[0031] Il résulte également que le volume de la boîte a été réduit à un volume proche du volume utile correspondant au volume des objets préalablement disposés dans ladite boîte.

[0032] Il résulte, d'autre part, que l'action de calage des objets disposés dans la boîte peut être aisément renforcée par la pose d'un couvercle coiffant la partie supérieure de celle-ci et par la présence, entre les objets et le couvercle, des différents volets repliés des parties hautes des parois latérales de ladite boîte.

[0033] Ainsi, grâce à l'invention, les objets disposés à l'intérieur de la boîte sont parfaitement calés et le volume de la boîte est réduit, ce qui diminue les coûts d'expédition de ladite boîte, sans l'apport d'un quelconque matériau de calage autre que la boîte elle-même, ni enlèvement d'une partie de matière de cette boîte, ni réalisation d'une quelconque découpe de cette boîte.

[0034] La présente invention concerne également une machine pour réduire la hauteur d'une boîte composée d'un fond et d'au moins quatre parois latérales, en repliant les parties hautes desdites parois latérales de la boîte sur le sommet de la pile d'objets préalablement disposés à l'intérieur de celle-ci, de telle manière que cette réduction de hauteur puisse éventuellement être supérieure à la demi-largeur de ladite boîte.

[0035] Ladite machine concernée par l'invention est du genre, connu en soi, par exemple par le document WO-2006/053989 et comportant :

- des moyens pour réaliser, dans chacune desdites parois latérales, un rainage (ou rainurage) horizontal, à une altitude sensiblement égale à celle du sommet de ladite pile d'objets;
- des moyens pour réaliser, dans la partie haute de chacune des deux parois latérales parallèles à la longueur de la boîte deux rainages (ou rainurages) obliques dont chacun a une extrémité située au niveau de l'une des extrémités du rainage horizontal réalisé sur ladite paroi et l'autre extrémité située au niveau de l'arête supérieure de ladite paroi et de telle manière que ledit rainage oblique forme un angle sensiblement égal à 45° avec le plan horizontal;

- des moyens pour replier la partie haute des deux parois latérales parallèles à la longueur de la boîte vers le centre de la boîte, autour dudit rainage horizontal, d'un angle sensiblement égal à 90°,
- des moyens pour replier simultanément la partie haute des deux parois latérales parallèles à la largeur de la boîte vers le centre de celle-ci, autour dudit rainage horizontal, d'un angle sensiblement égal à 90°, et pour replier simultanément, les uns sur les autres, les différents volets, séparés par lesdits rainages obliques, qui composent la partie haute des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte,

cette machine étant caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour réaliser, dans chacune desdites parois latérales longitudinales et transversales, un rainurage horizontal, à une altitude telle que la distance entre lesdits rainurages et le haut de la boîte est au moins égale à la demi-largeur de ladite boîte ; et en ce qu'elle comporte des moyens permettant, durant la phase de repliement simultané des parties hautes des deux parois latérales parallèles à la longueur de la boîte vers le centre de celle-ci et avant la rencontre des arêtes ou bords supérieurs desdites parties hautes, de différencier les angles d'inclinaison desdites parties hautes, de sorte que lors de la rencontre de ces dernières, l'arête ou bord supérieur de l'une des parties hautes passe au-dessus de l'arête ou bord supérieur de l'autre partie haute, lesdites parties hautes glissent l'une sur l'autre durant la phase finale de repliement de ces dernières.

[0036] Dans un mode de réalisation avantageux, ladite machine comporte des moyens pour dévier vers le bas l'arête supérieure de la partie haute de l'une des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte et des moyens pour simultanément dévier vers le haut l'arête supérieure de la partie haute de l'autre des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte pendant le repliement des parties hautes desdites parois latérales parallèles à la longueur de la boîte.

[0037] Avantageusement, la machine comporte, pour la réalisation desdits rainages horizontaux et desdits rainages obliques, des ensembles de rainures de section par exemple carrée, rectangulaire, semi-circulaire ou triangulaire et d'outils dont l'extrémité a une section sensiblement complémentaire à celle desdites rainures.

[0038] Selon un mode de réalisation avantageux, la machine comporte des moyens pour réaliser, sur chacune des deux parois latérales parallèles à la largeur de ladite boîte, au moins un double-rainage horizontal constitué de deux rainages horizontaux parallèles proches l'un de l'autre.

[0039] Avantageusement, la machine comporte des moyens pour réaliser, sur chacune des deux parois latérales parallèles à la longueur de ladite boîte, au moins deux double-rainages obliques, constitués chacun de deux rainages obliques sensiblement parallèles et proches l'un de l'autre.

[0040] Selon un mode de réalisation avantageux, la machine comporte des moyens pour maintenir en position verticale la partie basse de chacune des deux parois latérales parallèles à la longueur de ladite boîte, pendant le repliement vers le centre de ladite boîte de la partie haute de chacune de ces deux parois latérales.

[0041] Les avantages procurés par l'invention seront mieux compris au travers de la description suivante qui se réfère aux dessins annexés, lesquels illustrent, sans aucun caractère limitatif, un mode particulier de réalisation d'une machine selon l'invention.

La figure 1 est une vue isométrique d'une boîte vide utilisable pour la mise en oeuvre du procédé et de la machine selon l'invention.

La figure 2 est une vue isométrique avec écorché, d'une boîte du même type, remplie avec un certain nombre d'objets de formes et de dimensions variées. La figure 3 est une vue isométrique de la boîte après réalisation des premières phases du cycle de fonctionnement de la machine.

La figure 4 est une vue isométrique de la boîte après réalisation d'autres phases du cycle de fonctionnement de la machine.

La figure 5 est une vue isométrique de la boîte après réalisation du cycle de fonctionnement complet de la machine.

La figure 6 est une vue isométrique d'une partie de la machine selon l'invention.

La figure 7 est une vue de détail, en coupe et à caractère schématique, d'un déflecteur basculant permettant de dévier les parties hautes des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte, lors du repliement desdites parties hautes vers le centre de ladite boîte.

Les figures 8 à 13 sont des vues en coupe transversale de la boîte et de la partie de la machine représentée sur la figure 7, illustrant six étapes successives du cycle de fonctionnement de la méthode de repliement des parties hautes des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte.

Les figures 14 à 16 sont des vues de détail et en coupe d'une partie de la machine qui illustrent différentes possibilités de mise en oeuvre du procédé et de réalisation de la machine selon l'invention.

Les figures 17 à 19 sont des vues de détail et en coupe d'un flanc d'un matériau pliable du type de ceux qui sont utilisés pour fabriquer la boîte.

La figure 20 est une vue de détail et en coupe d'une partie de la machine selon l'invention.

Les figures 21 à 23 sont des vues en coupe d'un flanc d'un matériau pliable du type de ceux qui sont utilisés pour fabriquer la boîte.

La figure 24 est une vue isométrique de la boîte après réalisation des premières phases du cycle de fonctionnement de la machine.

La figure 25 est une vue isométrique de la boîte après réalisation du cycle de fonctionnement complet de

la machine.

La figure 26 est une vue en coupe de la boîte et d'une partie de la machine selon l'invention.

[0042] On se reporte aux dessins annexés pour décrire un exemple intéressant, bien que nullement limitatif, de mise en oeuvre du procédé et de réalisation de la machine selon l'invention.

[0043] Comme indiqué précédemment, l'invention ressort du domaine des procédés d'emballage d'articles divers prévoyant un rainurage des parties hautes des parois latérales des boîtes d'emballage et le repliement de ces parties hautes vers le centre desdites boîtes, ainsi que les machines permettant la mise en oeuvre de ces procédés.

[0044] De manière avantageuse, et plus particulièrement visée, l'invention a pour objet des dispositions permettant d'étendre les applications du procédé et de la machine décrits dans le document WO-2006/053989 auquel il sera possible de se reporter, si nécessaire, pour une bonne compréhension de la présente invention.

[0045] La figure 1 des dessins annexés montre une boîte 1 qui est composée d'un fond le et de parois latérales 1a, 1b, 1c et 1d.

[0046] Selon l'exemple illustré, le fond a une forme rectangulaire, de sorte que la boîte a la forme d'un parallépipède rectangle, tandis que, selon cet exemple, les parois latérales la et le sont parallèles à la longueur de la boîte 1 et que les parois latérales 1b et 1d sont parallèles à la largeur de cette dernière.

[0047] On souligne que le fond et les parois latérales pourraient avoir une forme différente, par exemple une forme carrée ou une forme générale carrée ou rectangulaire avec angles coupés.

[0048] Comme indiqué, cette boîte 1 peut être exécutée en différents matériaux pliables et dotés de la rigidité que présente couramment ce genre d'article, tels que carton ondulé, carton compact ou en tout autre matériau en feuille pliable équivalent.

[0049] La figure 2 montre la boîte 1, composée du fond le et des parois latérales 1a, 1b, 1c et 1d, dans laquelle ont été logés un certain nombre d'objets 2, 3, 4, 5 et 6 de formes et de dimensions variées. Le nombre et la taille des objets peuvent être quelconques, de même que leur rangement dans la boîte. Les objets peuvent être empilés les uns sur les autres, si nécessaire. Afin de justifier et d'autoriser le traitement de la boîte par la machine selon l'invention, la hauteur de la pile d'objets doit être sensiblement inférieure à la hauteur de la boîte. Si la hauteur de la pile d'objets est susceptible d'être, pour certaines boîtes, sensiblement égale, voire supérieure, à la hauteur de la boîte, ces boîtes, dites "pleines", ne seront pas introduites dans la machine ou un mode de fonctionnement spécial de la machine sera prévu, pour lequel ces boîtes pourront traverser la machine sans que les principales phases du cycle de fonctionnement de la machine ne soient réalisées.

[0050] Il est cependant rappelé que le résultat innovant

apporté par l'invention est de permettre le calage d'articles dont un ou plusieurs présentent une hauteur telle que la distance entre le point haut desdits articles et le haut de la boîte 1 est supérieure à la demi-largeur de ladite boîte.

[0051] La figure 3 montre ladite boîte 1 après réalisation des premières phases du cycle de fonctionnement de la machine.

[0052] On voit, sur cette figure les rainages horizontaux 7a, 7b, 7c et 7d réalisés sur chacune des parois latérales 1a, 1b, 1c et 1d. Lesdits rainages horizontaux 7a, 7b, 7c et 7d sont réalisés dans un plan horizontal situé sensiblement au niveau du sommet de la pile d'objets, c'est à dire au niveau de la face supérieure de l'objet 2.

[0053] On voit également les rainages obliques 8aa et 8ab réalisés dans la partie haute de la paroi 1a et les rainages obliques 8ca et 8cb réalisés dans la partie haute de la paroi 1c. Le rainage oblique 8aa a une extrémité située au niveau de l'une des extrémités dudit rainage horizontal 7a, tandis que le rainage oblique 8ab a une extrémité située au niveau de l'autre extrémité dudit rainage horizontal 7a. D'autre part, ledit rainage oblique 8ca a une extrémité située au niveau de l'une des extrémités dudit rainage horizontal 7c, tandis que le rainage oblique 8cb a une extrémité située au niveau de l'autre extrémité dudit rainage horizontal 7c. Chacun desdits rainages obliques 8aa, 8ab, 8ca et 8cb forme un angle sensiblement égal à 45° avec le plan horizontal, c'est-à-dire avec les rainures longitudinales 7a ou 7c.

[0054] Le rainage horizontal 7a et les rainages obliques 8aa et 8ab délimitent trois volets 1aa, 1ab et 1ac formant la partie haute de la paroi la alors que le rainage horizontal 7c et les rainages obliques 8ca et 8cb délimitent également trois volets 1ca, 1cb et 1cc sur la partie haute de la paroi 1c.

[0055] On voit également, sur la figure 3, l'arête supérieure ou bord supérieur 9a de la paroi la et l'arête supérieure ou bord supérieur 9c de la paroi 1c. On comprend que la distance entre le rainage horizontal 7a et l'arête supérieure 9a est égale à la distance entre le rainage horizontal 7c et l'arête supérieure 9c et que chacune de ces deux distances est sensiblement supérieure à la demi-largeur de la boîte qui est elle-même égale à la distance entre lesdites parois latérales 1a et 1c.

[0056] La figure 4 montre ladite boîte 1 à un stade ultérieur de réalisation du cycle de fonctionnement de la machine.

[0057] On voit, sur cette figure, les parties hautes desdites parois latérales 1a, 1b, 1c et 1d en cours de repliement vers le centre de ladite boîte 1 par pivotement autour des rainages horizontaux 7a, 7b, 7c, 7d : la partie haute de ladite paroi la pivote autour dudit rainage horizontal 7a, la partie haute de ladite paroi 1b pivote autour dudit rainage horizontal 7b, la partie haute de ladite paroi 1c pivote autour dudit rainage horizontal 7c et la partie haute de ladite paroi 1d pivote autour dudit rainage horizontal 7d, lesdits rainages horizontaux constituant des

lignes de pliage.

[0058] On comprend que, en fin de mouvement de repliement, l'angle de pivotement des parties hautes desdites parois latérales autour desdits rainages horizontaux sera d'environ 90° lorsque lesdites parties hautes auront été amenées dans un plan sensiblement horizontal.

[0059] On voit aussi sur cette figure que les différents volets séparés par les rainages obliques sont également et simultanément repliés les uns sur les autres par pivotement autour desdits rainages obliques : le volet 1aa est replié sur le volet 1ac par pivotement autour du rainage oblique 8aa, le volet 1ab est replié sur le volet 1ac par pivotement autour du rainage oblique 8ab, le volet 1ca est replié sur le volet 1cc par pivotement autour du rainage oblique 8ca et enfin le volet 1cb est replié sur le volet 1cc par pivotement autour du rainage oblique 8cb. On comprend que, en fin de mouvement, l'angle de pivotement desdits volets entre eux sera d'environ 180° lorsque lesdits volets auront été amenés dans un plan sensiblement horizontal.

[0060] La partie haute de la paroi latérale 1a formée des volets 1aa, 1ac et 1ab et la partie haute de la paroi latérale 1c constituée des volets 1cb, 1cc et 1ca constituent ainsi, respectivement, des rabats longitudinaux.

[0061] La figure 5 montre la boîte 1 en sortie de machine, après repliement complet des parties hautes desdites parois latérales 1a, 1b, 1c et 1d, de telle manière que lesdites parties hautes repliées se retrouvent dans un plan sensiblement horizontal situé au niveau desdits rainages horizontaux 7a, 7b, 7c et 7d, soit sensiblement au niveau du sommet de la pile d'objets préalablement disposés dans ladite boîte 1 dont la hauteur est telle que la distance entre ledit sommet et le haut de ladite boîte 1 est supérieure à la demi-largeur de ladite boîte. On comprend que pour obtenir ce résultat la partie haute de la paroi 1c est passée au-dessus de la partie haute de la paroi 1a, pendant la phase de repliement desdites parois et on voit, sur la figure 5, que le volet central 1cc de la partie haute de ladite paroi 1c, repliée dans un plan horizontal, est superposé au volet central 1ac de la partie haute repliée de ladite paroi 1a, sur une partie de sa surface.

[0062] Les rainurages horizontaux 7a, 7b, 7c, 7d et les rainages obliques 8aa, 8ab, 8ca et 8cb peuvent être exécutés au moyen de la machine décrite dans le document WO-2006/053889.

[0063] Sur la figure 6, on a seulement représenté le poste de repliement des parties hautes des parois latérales de la caisse, disposé à la suite du poste de réalisation des rainurages, la présente invention concernant seulement ledit poste de repliement desdites parties hautes assurant la fermeture de la caisse.

[0064] Cette figure montre en particulier la matrice 10 et l'ascenseur 13 qui sont utilisés pour réaliser le repliement des parties hautes des parois latérales dudit carton 1.

[0065] Ce poste comprend également un déviateur 11

dont la partie inférieure comporte deux dispositifs presseurs 12a, 12b présentant, chacun, un profil concave de came et qui agit, dans une première phase, lors de la montée dudit ascenseur 13, sur les arêtes supérieures 9a et 9c des parois latérales 1a et 1c de la boîte 1 qui sont parallèles à la longueur de la boîte 1, positionnée sur ledit ascenseur, en exerçant sur elles un effort à composante horizontale qui tend à replier les parties hautes desdites parois latérales 1a et 1c vers le centre de ladite boîte 1.

[0066] On comprend que lesdites arêtes 9a et 9c ont tendance à se rapprocher l'une de l'autre sous l'action dudit déviateur 11.

[0067] On comprend également que le repliement des parties hautes des parois latérales 1a et 1c, dans cette première phase, entraîne simultanément un repliement vers le centre de la boîte 1 des parties hautes des parois latérales 1b et 1d de ladite boîte qui sont parallèles à la largeur de ladite boîte et avec lesquelles elles sont reliées au niveau des arêtes verticales de la boîte.

[0068] On voit également, sur cette figure, les deux dispositifs presseurs 12a et 12b. La figure 6 représente une vue en écorché du presseur 12b, de manière à permettre une bonne vision du déviateur 11; la forme du presseur 12b est identique à celle du presseur 12a et tous deux ont une face inférieure sensiblement plane. Lesdits presseurs 12a et 12b agissent, dans une deuxième phase, lors du mouvement de montée dudit ascenseur 20, sur les parties hautes desdites parois latérales 1b et 1d en exerçant sur elles un effort vertical qui permet de complètement les replier de manière à les amener dans le plan horizontal situé sensiblement au niveau du sommet de la pile d'objets.

[0069] On comprend que le repliement des parties hautes des parois latérales 1b et 1d, dans cette deuxième phase, entraîne simultanément un repliement vers le centre de ladite boîte 1 des parties hautes des parois latérales 1a et 1c, avec lesquelles elles sont reliées au niveau des arêtes verticales de ladite boîte 1, de telle manière que celles-ci soient aussi amenées dans le plan horizontal situé sensiblement au niveau du sommet de la pile d'objets.

[0070] Les parties hautes des parois latérales longitudinales 1a, 1c de la boîte 1, ont une hauteur supérieure à la demi-largeur de ladite boîte, de sorte que les arêtes supérieures 9a, 9c des parois 1a, 1c pourraient interférer l'une avec l'autre lors de la phase de repliement des parties hautes desdites parois. Ce procédé et la machine selon l'invention permettent d'écarter ce problème en permettant un repliement complet de ces parties hautes, sans que les arêtes supérieures 9a, 9c des parois 1a, 1c n'interfèrent l'une avec l'autre lors de cette phase de repliement.

[0071] Le procédé selon l'invention est notamment remarquable en ce que les rainages ou rainurages horizontaux 7a, 7b, 7c et 7d sont exécutés à une altitude sensiblement égale à celle du sommet de ladite pile d'objets et telle que la distance entre ledit sommet et le haut

de la boîte est supérieure à la demi-largeur de la boîte, et en ce que, durant la phase de repliement simultané des parties hautes des deux parois latérales parallèles à la longueur de ladite boîte vers le centre de celle-ci, et avant la rencontre des arêtes ou bords supérieurs desdites parties hautes, on différencie les angles d'inclinaison desdites parties hautes, l'une par rapport à l'autre, de sorte que, lors de la rencontre desdites parties hautes le bord supérieur de l'une desdites parties hautes vient recouvrir le bord supérieur de l'autre partie haute, lesdites parties hautes glissant l'une sur l'autre durant la phase finale de repliement de ces dernières.

[0072] Selon un mode d'exécution préféré, on modifie durant le repliement simultané des parties hautes des parois latérales 1a, 1c parallèles à la longueur de la boîte, l'angle d'inclinaison de l'une au moins desdites parties hautes, ou l'angle d'inclinaison des deux parties hautes.

[0073] Selon un mode d'exécution avantageux, pendant la phase de repliement des parties hautes des parois latérales 1a, 1c, parallèles à la longueur de la boîte 1, l'arête supérieure 9a de la partie haute de l'une desdites parois latérales parallèles à la longueur de la boîte est tout d'abord déviée vers le bas par un déflecteur 14 et que simultanément l'arête supérieure 9c de la partie haute de l'autre paroi latérale parallèle à la longueur de la boîte est déviée vers le haut par ledit déflecteur, puis ledit déflecteur s'escamote sous la poussée d'au moins l'une desdites arêtes, de telle manière que lesdites arêtes n'interfèrent pas entre elles et que les volets centraux 1ac, 1cc de la partie haute desdites parois latérales parallèles à la longueur de la boîte soient ainsi repliés d'un angle sensiblement égal à 90° et se superposent partiellement dans un plan sensiblement horizontal, en fin de repliement.

[0074] D'autre part, la machine selon l'invention est remarquable en ce qu'elle comprend des moyens permettant de réaliser lesdits rainages ou rainurages horizontaux 7a, 7b, 7c et 7d à une altitude sensiblement égale à celle du sommet de ladite pile d'objets et telle que la distance entre ledit sommet et le haut de la boîte est supérieure à la demi-largeur de ladite boîte, et en ce qu'elle comporte des moyens 14 permettant, durant la phase de repliement simultané des parties hautes des deux parois latérales 1a, 1c parallèles à la longueur de la boîte 1 vers le centre de celle-ci et avant la rencontre des arêtes ou bords supérieurs 9a, 9c desdites parties hautes, de différencier les angles d'inclinaison desdites parties hautes, de sorte que lors de la rencontre de ces dernières, l'arête ou bord supérieur 9a ou 9c de l'une des parties hautes passe au-dessus de l'arête ou bord supérieur 9c ou 9a de l'autre partie haute, lesdites parties hautes glissent l'une sur l'autre durant la phase finale de repliement de ces dernières.

[0075] Selon un mode d'exécution préféré, la machine comporte des moyens pour dévier vers le bas l'arête supérieure 9a de la partie haute de l'une 1a des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte et des moyens 14b pour simultanément dévier vers le haut l'arête

supérieure 9c de la partie haute de l'autre 1c des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte pendant le repliement des parties hautes desdites parois latérales parallèles à la longueur de la boîte.

[0076] Selon un autre mode d'exécution préféré, lesdits moyens de déviation vers le bas et vers le haut des arêtes supérieures 9a, 9b des parties hautes des parois latérales 1a, 1b parallèles à la longueur de la boîte sont constitués par un déflecteur basculant 14 placé sur la trajectoire de pivotement desdites parties hautes vers le centre de la boîte des arêtes au bords supérieurs 9a, 9c desdites parties hautes.

[0077] La figure 7 est une vue en coupe dudit déviateur 11. On voit sur cette figure, que ledit déviateur incorpore un déflecteur 14, lequel est mobile en rotation autour d'un axe de rotation 15. L'amplitude du mouvement de rotation dudit déflecteur 14 est limitée par les butées 16 et 17. On voit sur la figure 7 que ledit déflecteur présente un profil en forme de L et comporte, en partie basse une zone ou aile 14c dont la section est de forme triangulaire et qui comporte elle-même deux faces actives, soit une face inférieure 14a et une face supérieure 14b.

[0078] Les figures 8 à 13 sont des vues en coupe de ladite boîte 1 et dudit déviateur 11, à différentes phases successives du repliement de la partie haute desdites parois latérales 1a et 1c de ladite boîte 1, au fur et à mesure de la montée dudit ascenseur 13.

[0079] On voit sur la figure 8, que les arêtes 9a et 9c viennent tout d'abord au contact des faces inférieures 11a et 11b dudit déviateur 11.

[0080] On voit ensuite, sur la figure 9, que, sous l'effet de la composante horizontale de l'effort exercé par le déviateur 11 sur lesdites arêtes 9a et 9b, les parties hautes des parois latérales 1a et 1c, sont repliées vers le centre de ladite boîte 1 dans un mouvement de rotation autour desdits rainages horizontaux 7a et 7c.

[0081] La figure 10 montre que lesdites arêtes 9a et 9c viennent ensuite au contact dudit déflecteur 14, l'arête 9a venant au contact de la face inférieure 14a et l'arête 9c venant au contact de la face supérieure 14b dudit déflecteur. On comprend que l'arête 9a est ainsi déviée vers le bas, de même que la partie haute de la paroi latérale 1a et perd ainsi le contact avec ledit déviateur 11, alors que l'arête 9c est ainsi déviée vers le haut, de même que la partie haute de la paroi latérale 1c et conserve ainsi le contact avec ledit déviateur 11.

[0082] On voit sur la figure 11 que, dans la suite du mouvement de repliement, ladite arête 9a perd ensuite le contact avec la face inférieure 14a dudit déflecteur 14, pour venir au contact de la face inférieure de la partie haute repliée de ladite paroi latérale 1c et que, dans le même temps, ladite arête 9c exerce un effort sur ledit déflecteur 14, effort qui tend à faire pivoter ledit déflecteur autour de son axe de rotation 15 jusqu'à ce que ledit déflecteur soit complètement escamoté.

[0083] La figure 12 montre que, dans une phase ultérieure du mouvement de repliement, ladite arête 9c a également perdu le contact avec ledit déflecteur 14 et on

a vu précédemment que l'action desdits presseurs 12a et 12b provoque alors le repliement de la partie haute desdites parois latérales 1b et 1d, lequel entraîne le repliement de la partie haute de ladite paroi latérale 1c, et également celui de la partie haute de ladite paroi 1a, grâce à l'action de la face inférieure de ladite paroi 1c sur ladite arête 9a.

[0084] La figure 13 montre ladite boîte 1 après repliement complet des parties hautes desdites parois latérales 1a et 1c. On sait que ce complet repliement a pu être obtenu grâce à l'action desdits presseurs 12a et 12b tel que décrit précédemment. On voit que les parties hautes repliées desdites parois latérales 1a et 1c se retrouvent dans un plan sensiblement horizontal et que la partie haute repliée de ladite paroi 1c est superposée à la partie haute repliée de ladite paroi 1a sur une partie de sa surface. On voit également ledit déflecteur 14 qui a repris sa position initiale sous l'action de son propre poids ou par exemple sous l'action d'un ressort ou d'un autre élément non représenté sur la figure 13.

[0085] On souligne qu'il est possible d'obtenir une différenciation des angles de basculement des parties hautes des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte, par des moyens autres qu'un déflecteur basculant. Il est effectivement possible de différencier les surfaces d'appui (11a, 11b) du déviateur 11, soit au niveau de leur forme, soit au niveau de leur altitude. Il est même possible d'envisager d'utiliser l'une seulement de ces surfaces d'appui dans ce but.

[0086] Les figures 14 à 16 sont des vues en coupe qui illustrent différentes possibilités de réalisation d'un rainage ou rainurage du type de ceux qui sont réalisés sur ladite boîte 1 pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

[0087] La figure 14 montre une rainure 18 de section carrée ou rectangulaire et un outil 19 dont l'extrémité a également une section carrée ou rectangulaire. On comprend que, pour obtenir un rainage du type de ceux qui sont réalisés sur ladite boîte pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, il convient de placer la zone de matière de ladite boîte où doit être réalisé le rainage entre ladite rainure 18 et ledit outil 19, puis de rapprocher ledit outil de ladite rainure en écrasant ladite zone de matière sous l'effet d'un effort de compression. On comprend que le fait que la section de l'extrémité dudit outil 19 soit complémentaire de celle de ladite rainure 18 permet d'introduire au moins partiellement ledit outil dans ladite rainure sous l'effet de l'effort de compression et d'obtenir ainsi un bon écrasement de la matière caractérisé par une forte réduction de son épaisseur le long d'un segment de matière de faible largeur.

[0088] Les figures 15 et 16 montrent deux autres possibilités de réalisation dudit rainage.

[0089] On voit, sur la figure 15, une rainure 20 de section semi-circulaire et un outil 21 dont l'extrémité a également une section semi-circulaire. On voit, sur la figure 16, une rainure 22 de section triangulaire et un outil 23 dont l'extrémité a également une section triangulaire.

Lesdits outils 21 et 23 ont donc une extrémité dont la section est sensiblement complémentaire respectivement auxdites rainures 20 et 22 et peuvent également être utilisés en association avec respectivement lesdites rainures 20 et 22, pour réaliser ledit rainage en suivant le même mode opératoire qu'avec ladite rainure 18 et ledit outil 19.

[0090] Les figures 17 à 19 sont des vues en coupe d'un flanc de matière 24 d'un matériau pliable du type de ceux qui sont utilisés pour fabriquer ladite boîte 1.

[0091] La figure 17 montre ledit flanc en position verticale. On voit sur ledit flanc 24 un rainage 25 du type de ceux qui sont réalisés sur ladite boîte pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention. On voit que ledit rainage 25 a pour effet de réduire fortement l'épaisseur dudit flanc 24 localement, le long d'un segment perpendiculaire au plan de coupe, et on comprend que ceci a pour conséquence de faciliter le pliage dudit flanc au niveau dudit segment. On voit aussi que ledit rainage 25 délimite la frontière entre la partie de flanc 24a et 1a partie de flanc 24b dudit flanc 24.

[0092] La figure 18 montre ledit flanc 24 après repliement, autour dudit rainage 25 et d'un angle sensiblement égal à 90°, de la partie de flanc 24a par rapport à la partie de flanc 24b, de manière à amener la partie de flanc 24a dans un plan sensiblement horizontal. On comprend que l'élasticité du matériau génère des contraintes dans la zone dudit rainage 25, qui s'opposent à ce repliement et qui tendent à ramener ladite partie de flanc 24a dans sa position initiale. On comprend également que, si ladite partie de flanc 24b est maintenue dans une position fixe, il est impossible de déplacer horizontalement l'extrémité 24c de ladite partie de flanc 24a, sans comprimer ou étirer la matière dudit flanc 24.

[0093] La figure 19 montre ledit flanc 24 après repliement de la partie de flanc 24a, d'un angle sensiblement égal à 180°, par rapport à la partie de flanc 24b, de manière à l'amener dans un plan sensiblement vertical. On comprend que l'élasticité du matériau génère des contraintes très fortes dans la zone dudit rainage 25, qui s'opposent à ce repliement et qui tendent à ramener ladite partie de flanc 24a dans sa position initiale. On comprend également que, si ladite partie de flanc 24b est maintenue dans une position fixe, il est impossible de déplacer verticalement l'extrémité 24c de ladite partie de flanc 24a, sans comprimer ou étirer la matière dudit flanc 24.

[0094] La figure 20 est une vue en coupe qui illustre une possibilité de réalisation d'un double-rainage du type de ceux qui sont réalisés sur ladite boîte 1 pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention. On voit, sur la figure 20, deux rainures 26a et 26b de section carrée ou rectangulaire et on comprend que lesdites rainures sont sensiblement parallèles. On voit aussi un outil 27 qui possède deux extrémités de section carrée ou rectangulaire, chacune de ces deux extrémités étant située face à l'une desdites rainures 26a ou 26b. On comprend que, pour obtenir un double-rainage du type de ceux qui sont réa-

lisés sur ladite boîte pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, il convient de placer la zone de matière de ladite boîte où doit être réalisé 1e double-rainage entre lesdites rainures 26a et 26b et ledit outil 27, puis de rapprocher ledit outil desdites rainures en écrasant ladite zone de matière sous l'effet d'un effort de compression. On comprend que le fait que la section des deux extrémités dudit outil 27 soit complémentaire de celle de chacune desdites rainures 26a et 26b permet d'introduire au moins partiellement ledit outil dans lesdites rainures sous l'effet de l'effort de compression et d'obtenir ainsi un bon écrasement de la matière caractérisé par une forte réduction de son épaisseur le long de deux segments de matière sensiblement parallèles et proches l'un de l'autre. On comprend également qu'un tel double-rainage peut aussi être obtenu avec deux rainures de section semi-circulaire ou triangulaire et un outil possédant deux extrémités de section respectivement semi-circulaire ou triangulaire, sans que la forme desdites sections n'ait un quelconque caractère limitatif.

[0095] Les figures 21 à 23 sont des vues en coupe d'un flanc de matière 28 d'un matériau pliable du type de ceux qui sont utilisés pour fabriquer ladite boîte 1.

[0096] La figure 21 montre ledit flanc en position verticale. On voit sur ledit flanc 28 un double-rainage 29 du type de ceux qui sont réalisés sur ladite boîte pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention. On voit que ledit double-rainage 29 a pour effet de réduire fortement l'épaisseur dudit flanc 28 localement, le long de deux segments perpendiculaires au plan de coupe, et on comprend que ceci a pour conséquence de faciliter le pliage dudit flanc au niveau desdits segments. On voit aussi que ledit double-rainage 29 délimite les frontières entre la partie de flanc 28a, la partie de flanc 28b et la partie de flanc 28c dudit flanc 28.

[0097] La figure 22 montre ledit flanc 28 après repliement d'un angle sensiblement égal à 90°, de la partie de flanc 28a par rapport à la partie de flanc 28b, de manière à amener la partie de flanc 28a dans un plan sensiblement horizontal. On comprend que, compte tenu de l'équilibre des forces d'élasticité, la partie de flanc 28c est également repliée et forme un angle sensiblement égal à 45° avec respectivement lesdites parties de flanc 28a et 28b. On comprend aussi que ledit double-rainage 29 réduit, par rapport à un simple rainage, les contraintes liées à l'élasticité du matériau qui s'opposent audit repliement et tendent à ramener ladite partie de flanc 28a dans sa position initiale. On comprend aussi que ledit double-rainage 29 augmente les degrés de liberté de la partie de flanc 28a et que, par exemple, si ladite partie de flanc 28b est maintenue dans une position fixe, il devient possible de déplacer horizontalement l'extrémité 28d de ladite partie de flanc 28a, sans comprimer ou étirer 1a matière dudit flanc 28 mais en faisant varier l'angle que forme ladite partie de flanc 28c avec respectivement lesdites parties de flanc 28a et 28b.

[0098] La figure 23 montre ledit flanc 28 après repliement de la partie de flanc 28a, d'un angle sensiblement

égal à 180°, par rapport à la partie de flanc 28b, de manière à l'amener dans un plan sensiblement vertical. On comprend que, compte tenu de l'équilibre des forces d'élasticité, la partie de flanc 28c est également repliée et forme un angle sensiblement égal à 90° avec respectivement la partie de flanc 28a et la partie de flanc 28b. On comprend aussi que ledit double-rainage 29 réduit, par rapport à un simple rainage, les contraintes liées à l'élasticité du matériau qui s'opposent audit repliement et tendent à ramener ladite partie de flanc 28a dans sa position initiale. On comprend aussi que ledit double-rainage 29 augmente les degrés de liberté de la partie de flanc 28a et que, par exemple, si ladite partie de flanc 28b est maintenue dans une position fixe, il devient possible de déplacer verticalement l'extrémité 28d de ladite partie de flanc 28a, sans comprimer ou étirer la matière dudit flanc 28 mais en faisant varier l'angle que forme ladite partie de flanc 28c avec respectivement lesdites parties de flanc 28a et 28b.

[0099] La figure 24 est une vue isométrique de la boîte après réalisation des premières phases du cycle de fonctionnement de la machine selon un mode de mise en oeuvre avantageux du procédé selon l'invention.

[0100] On voit sur la figure 24 les rainages horizontaux 7a et 7c réalisés sur les deux parois latérales 1a et 1c qui sont parallèles à la longueur de la boîte 1. Lesdits rainages horizontaux 7a et 7c sont réalisés dans un plan horizontal situé sensiblement au niveau du sommet de la pile d'objets.

[0101] On voit également, sur la figure 24, les double-rainages horizontaux 30b et 30d réalisés sur les deux parois latérales 1b et 1d qui sont parallèles à la largeur de la boîte 1. Lesdits double-rainages horizontaux 30b et 30d sont également réalisés dans un plan horizontal situé sensiblement au niveau du sommet de la pile d'objets.

[0102] On voit également les double-rainages obliques 31aa et 31ab réalisés sur la paroi 1a et les double-rainages obliques 31ca et 31cb réalisés sur la paroi 1c. On voit que ledit double-rainage oblique 31aa a une extrémité située au niveau de l'une des extrémités dudit rainage horizontal 7a. On voit que ledit double-rainage oblique 31ab a une extrémité située au niveau de l'autre extrémité dudit rainage horizontal 7a. On comprend que ledit double-rainage oblique 31ca a une extrémité située au niveau de l'une des extrémités dudit rainage horizontal 7c. On voit que ledit double-rainage oblique 31cb a une extrémité située au niveau de l'autre extrémité dudit rainage horizontal 7c. On voit également que lesdits double-rainages obliques 31aa, 31ab, 31ca et 31cb forment un angle sensiblement égal à 45° avec le plan horizontal.

[0103] On voit aussi que ledit rainage horizontal 7a et lesdits double-rainages obliques 31aa et 31ab ont créé trois volets 1aa, 1ab et 1ac sur la partie haute de ladite paroi 1a et que ledit rainage horizontal 7c et lesdits double-rainages obliques 31ca et 31cb ont également créé trois volets 1ca, 1cb et 1cc sur la partie haute de ladite paroi 1c.

[0104] La figure 25 montre ladite boîte 1 après réalisation de l'ensemble des phases du cycle de fonctionnement de la machine selon un mode de mise en oeuvre avantageux du procédé selon l'invention. On voit, sur la figure 25, que les parties hautes des différents parois latérales 1a, 1b, 1c et 1d ont été repliées de manière à les ramener dans un plan sensiblement horizontal situé au niveau desdits rainages horizontaux 7a et 7c et desdits double-rainages horizontaux 30b et 30d, soit sensiblement au niveau du sommet de la pile d'objets préalablement disposés dans ladite boîte 1. On voit en particulier que la partie haute desdites parois latérales 1b et 1d, parallèles à la largeur de ladite boîte 1, forme un angle sensiblement égal à 90° avec respectivement la partie basse desdites parois latérales 1b et 1d. Et on comprend que la présence desdits double-rainages horizontaux 30b et 30d permet de réduire, par rapport à des simples rainages, les contraintes liées à l'élasticité du matériau qui tendent à ramener la partie haute desdites parois 1b et 1d en position verticale.

[0105] On comprend aussi que les différents volets 1aa, 1ab, 1ac, 1ca, 1cb et 1cc, séparés par lesdits double-rainages obliques 31aa, 31ab, 31ca et 31cb, ont également été repliés les uns sur les autres par pivotement autour desdits double-rainages obliques. On comprend en particulier que ledit volet 1aa est replié sur ledit volet 1ac autour dudit double-rainage oblique 31aa et forme donc un angle sensiblement égal à 180° avec ledit volet 1ac, que ledit volet 1ab est replié sur ledit volet 1ac par pivotement autour dudit double-rainage oblique 31ab et forme donc un angle sensiblement égal à 180° avec ledit volet 1ac, que ledit volet 1ca est replié sur ledit volet 1cc par pivotement autour dudit double-rainage oblique 31ca et forme donc un angle sensiblement égal à 180° avec ledit volet 1cc et enfin que ledit volet 1cb est replié sur ledit volet 1cc par pivotement autour dudit double-rainage oblique 31cb et forme donc un angle sensiblement égal à 180° avec ledit volet 1cc. Et on comprend que la présence desdits double-rainages obliques 31aa, 31ab, 31ca et 31cb permet de réduire, par rapport à des simples rainages obliques, les contraintes liées à l'élasticité du matériau qui tendent à ramener lesdits volets 1aa, 1ab, 1ac, 1ca, 1cb et 1cc en position verticale.

[0106] La figure 26 est une vue en coupe de ladite boîte 1 et dudit déviateur 11 pendant la phase de repliement des parties hautes desdites parois latérales 1a et 1c autour respectivement desdits rainages horizontaux 7a et 7c. On comprend que, si la distance entre lesdits rainages horizontaux 7a et 7c et ledit fond 1e de ladite boîte 1 est réduite, la partie haute desdites parois latérales 1a et 1c peut avoir plutôt tendance à pivoter autour respectivement de l'arête horizontale qui relie ladite paroi 1a et ladite paroi 1c avec ledit fond 1e. On voit sur la figure 26 deux systèmes destinés à maintenir en position verticale la partie basse desdites parois latérales 1a et 1c. On voit le premier système constitué de la ventouse 32a et du générateur de vide 33a, dont on comprend qu'il est appliqué contre la partie basse de ladite paroi latérale 1a

pour la maintenir verticalement et contraindre la partie haute de ladite paroi latérale 1a à pivoter autour dudit rainage horizontal 7a. On voit également le second système constitué de la ventouse 32c et du générateur de vide 33c, dont on comprend qu'il est appliqué contre la partie basse de ladite paroi latérale 1c pour la maintenir verticalement et contraindre la partie haute de ladite paroi latérale 1c à pivoter autour dudit rainage horizontal 7c.

Revendications

1. Procédé pour réduire la hauteur d'une boîte (1) exécutée dans un matériau pliable, composée d'un fond (1e) et d'au moins quatre parois latérales (1a, 1b, 1c et 1d), jusqu'au niveau du sommet d'une pile d'objets (2, 3, 4, 5 et 6) préalablement disposés dans ladite boîte et dont la hauteur est inférieure à la demi-largeur de ladite boîte, cette réduction de la hauteur de ladite boîte (1) permettant ainsi d'adapter la hauteur de cette dernière à la hauteur de son contenu (2, 3, 4, 5, 6), ce procédé comprenant les étapes suivantes :

- on réalise, dans chacune des parois latérales (1a, 1b, 1c et 1d) de ladite boîte, un rainage (ou rainurage) horizontal (7a, 7b, 7c et 7d), à une altitude distante du fond (1e) de ladite boîte ;
 - on réalise, dans la partie haute de chacune des deux parois latérales (1a et 1c) parallèles à la longueur de la boîte, deux rainages (ou rainurages) obliques (8aa, 8ab, 8ca et 8cb) dont chacun a une extrémité située au niveau de l'une des extrémités du rainage horizontal (7a, 7c) réalisé sur ladite paroi et l'autre extrémité située au niveau de l'arête supérieure (9a, 9c) de ladite paroi et de telle manière que ledit rainage oblique forme un angle sensiblement égal à 45° avec le plan horizontal;
 - on replie la partie haute des deux parois latérales parallèles à la longueur de la boîte vers le centre de la boîte, autour dudit rainage horizontal, d'un angle sensiblement égal à 90°, et on replie simultanément la partie haute des deux parois latérales parallèles à la largeur de la boîte vers le centre de celle-ci, autour dudit rainage horizontal, d'un angle sensiblement égal à 90°, et on replie simultanément, les uns sur les autres, les différents volets (1aa, 1ab, 1ac, 1ca, 1cb et 1cc), séparés par lesdits rainages obliques, qui composent la partie haute des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte, autour desdits rainages obliques et d'un angle sensiblement égal à 180°;
- ce procédé étant **caractérisé en ce que** les rainages ou rainurages horizontaux (7a, 7b, 7c et 7d) sont exécutés à une altitude sensiblement égale à celle du sommet de ladite pile d'objets

- et telle que la distance entre ledit sommet et le haut de la boîte est supérieure à la demi-largeur de ladite boîte, et **en ce que**, durant la phase de repliement simultané des parties hautes des deux parois latérales parallèles à la longueur de ladite boîte vers le centre de celle-ci, et avant la rencontre des arêtes ou bords supérieurs desdites parties hautes, on différencie les angles d'inclinaison desdites parties hautes, l'une par rapport à l'autre, de sorte que, lors de la rencontre desdites parties hautes le bord supérieur de l'une desdites parties hautes vient recouvrir le bord supérieur de l'autre partie haute, lesdites parties hautes glissant l'une sur l'autre durant la phase finale de repliement de ces dernières.
- on réduit ainsi la hauteur de la boîte d'une valeur qui peut être supérieure à la demi-largeur de ladite boîte sans enlèvement d'une partie de matière de cette boîte, ni réalisation d'une quelconque découpe de cette boîte.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on modifie, durant le repliement simultané des parties hautes des parois latérales (1a, 1c) parallèles à la longueur de la boîte, l'angle d'inclinaison de l'une au moins desdites parties hautes, ou l'angle d'inclinaison des deux parties hautes.
 3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, pendant la phase de repliement des parties hautes des parois latérales (1a, 1c) parallèles à la longueur de la boîte (1), l'arête supérieure (9a) de la partie haute de l'une desdites parois latérales parallèles à la longueur de la boîte est tout d'abord déviée vers le bas par un déflecteur (14) et que simultanément l'arête supérieure (9c) de la partie haute de l'autre paroi latérale parallèle à la longueur de la boîte est déviée vers le haut par ledit déflecteur, puis ledit déflecteur s'escamote sous la poussée d'au moins l'une desdites arêtes, de telle manière que lesdites arêtes n'interfèrent pas entre elles et que les volets centraux (1ac, 1cc) de la partie haute desdites parois latérales parallèles à la longueur de la boîte soient ainsi repliés d'un angle sensiblement égal à 90° et se superposent partiellement dans un plan sensiblement horizontal, en fin de repliement.
 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** chacun desdits rainages horizontaux (7a, 7b, 7c et 7d) et chacun desdits rainages obliques (8aa, 8ab, 8ca et 8cb) est obtenu par écrasement du matériau utilisé pour la fabrication de ladite boîte au fond d'une rainure (18, 20, 22) de section par exemple carrée, rectangulaire, semi-circulaire ou triangulaire sous l'action d'un outil (19, 21, 23) dont l'extrémité a une section sensiblement complémentaire à celle de ladite rainure.
 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** on réalise sur chacune des deux parois latérales (1b, 1d) parallèles à la largeur de ladite boîte un double-rainage horizontal (30b, 30d) constitué de deux rainages horizontaux parallèles proches l'un de l'autre, à une altitude sensiblement égale à celle du sommet de ladite pile d'objets, et telle que la distance entre ledit sommet et le haut de la boîte est supérieure à la demi-largeur de ladite boîte.
 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** on réalise sur la partie haute de chacune des deux parois latérales (1a, 1c) parallèles à la longueur de la boîte deux double-rainages obliques (31aa, 31 ab, 31ca, 31 cb) constitués chacun de deux rainages obliques sensiblement parallèles et proches l'un de l'autre, chacun desdits double-rainages obliques ayant une extrémité située au niveau de l'une des extrémités du rainage horizontal (7a, 7c) ou du double-rainage horizontal (30b, 30d) réalisé sur ladite paroi et l'autre extrémité située au niveau de l'arête supérieure (9a, 9c) de ladite paroi et de telle manière que ledit double-rainage oblique forme un angle sensiblement égal à 45° avec le plan horizontal;
 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que**, lorsqu'on replie la partie haute des deux parois latérales parallèles à la longueur de la boîte vers le centre de la boîte, on maintient simultanément la partie basse de ces deux parois en position verticale,
 8. Machine pour réduire la hauteur d'une boîte (1) composée d'un fond (1e) et d'au moins quatre parois latérales (1a, 1b, 1c et 1d), en repliant les parties hautes desdites parois latérales de la boîte sur le sommet d'une pile d'objets (2, 3, 4, 5 et 6) préalablement disposés dans ladite boîte, de telle manière que cette réduction de hauteur puisse éventuellement être supérieure à la demi-largeur de ladite boîte, comprenant :
 - des moyens (18, 19) pour réaliser sur chacune desdites parois latérales un rainage (ou rainurage) horizontal (7a, 7b, 7c et 7d), à une altitude sensiblement égale à celle du sommet de ladite pile d'objets;
 - des moyens (18, 19) pour réaliser, dans la partie haute de chacune des deux parois latérales (1a, 1c) parallèles à la longueur de la boîte, deux rainages (ou rainurages) obliques (8aa, 8ab, 8ca et 8cb) dont chacun a une extrémité située au niveau de l'une des extrémités du rainage horizontal réalisé sur ladite paroi et l'autre extrémité située au niveau de l'arête supérieure (9a, 9c) de ladite paroi et de telle manière que

ledit rainage oblique forme un angle sensiblement égal à 45° avec le plan horizontal;

- des moyens (11, 13, 14, 15, 16, 17) pour replier la partie haute des deux parois latérales (1a, 1c) parallèles à la longueur de la boîte vers le centre de celle-ci, autour dudit rainage horizontal (7a, 7c), d'un angle sensiblement égal à 90°, des moyens (12a, 12b, 13) pour replier simultanément la partie haute des deux parois latérales parallèles à la largeur de la boîte vers le centre de ladite boîte, autour dudit rainage horizontal (7b, 7d), d'un angle sensiblement égal à 90°, et pour replier simultanément, les uns sur les autres, les différents volets (1aa, 1ab, 1ac, 1ca, 1cb et 1cc), séparés par lesdits rainages obliques, qui composent la partie haute des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte ;

caractérisé en ce qu'elle comprend des moyens permettant de réaliser lesdits rainages ou rainurages horizontaux (7a, 7b, 7c et 7d) à une altitude sensiblement égale à celle du sommet de la dite pile d'objets et telle que la distance entre ledit sommet et le haut de la boîte est supérieure à la demi-largeur de ladite boîte, et **en ce qu'elle** comporte des moyens (14) permettant, durant la phase de repliement simultané des parties hautes des deux parois latérales (1a, 1c) parallèles à la longueur de la boîte (1) vers le centre de celle-ci et avant la rencontre des arêtes ou bords supérieurs (9a, 9c) desdites parties hautes, de différencier les angles d'inclinaison desdites parties hautes, de sorte que lors de la rencontre de ces dernières, l'arête ou bord supérieur (9a ou 9c) de l'une des parties hautes passe au-dessus de l'arête ou bord supérieur (9c ou 9a) de l'autre partie haute, lesdites parties hautes glissent l'une sur l'autre durant la phase finale de repliement de ces dernières.

9. Machine selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens (14a) pour dévier vers le bas l'arête supérieure (9a) de la partie haute de l'une (1a) des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte et des moyens (14b) pour simultanément dévier vers le haut l'arête supérieure (9c) de la partie haute de l'autre (1c) des parois latérales parallèles à la longueur de la boîte pendant le repliement des parties hautes desdites parois latérales parallèles à la longueur de la boîte.

10. Machine selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de déviation vers le bas et vers le haut des arêtes supérieures (9a, 9b) des parties hautes des parois latérales (1a, 1b) parallèles à la longueur de la boîte sont constitués un déflecteur basculant (14) placé sur la trajectoire de pivotement desdites parties hautes vers le centre de la boîte des arêtes au bords supérieurs (9a, 9c) desdites parties hautes.

11. Machine selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** ledit déflecteur (14) comporte un profil en forme de L dont la branche ou aile inférieure (14c) de section triangulaire présente deux faces actives opposées, soit une face supérieure (14b) et une face inférieure (14a).

12. Machine selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, **caractérisée en ce qu'elle** comporte, pour la réalisation desdits rainages horizontaux et desdits rainages obliques, des ensembles de rainures (18, 20, 22) de section par exemple carrée, rectangulaire, semi-circulaire ou triangulaire et d'outils (19, 21, 23) dont l'extrémité a une section sensiblement complémentaire à celle desdites rainures.

13. Machine selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens (26a, 26b, 27) pour réaliser, sur chacune des deux parois latérales (1b et 1d) parallèles à la largeur de ladite boîte, au moins un double-rainage horizontal (30b, 30d) constitué de deux rainages horizontaux parallèles proches l'un de l'autre.

14. Machine selon l'une quelconque des revendication 8 à 13, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens (26a, 26b, 27) pour réaliser, sur chacune des deux parois latérales (1a et 1c) parallèles à la longueur de ladite boîte, au moins deux double-rainages obliques (31aa, 31ab, 31ca, 31cb) constitués chacun de deux rainages obliques sensiblement parallèles et proches l'un de l'autre.

15. Machine selon l'une quelconque des revendications 8 à 14, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens (32a, 32c, 33a, 33c) pour maintenir en position verticale la partie basse de chacune des deux parois latérales (1a et 1c) parallèles à la longueur de ladite boîte, pendant le repliement vers le centre de ladite boîte de la partie haute de chacune de ces deux parois latérales.

16. Machine selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** les moyens utilisés pour maintenir en position verticale la partie basse de chacune des deux parois latérales (1a et 1c) parallèles à la longueur de ladite boîte, pendant le repliement vers le centre de ladite boîte de la partie haute de chacune de ces deux parois latérales, sont constitués par des ventouse (32a, 32b) associées à un ou plusieurs générateurs de vides (33a, 33c).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verringerung der Höhe einer Schachtel (1) ausgebildet aus einem faltbaren Material, umfassend einen Boden (1e) und mindestens vier Sei-

tenwände (1a, 1b, 1c und 1 d) bis zur Höhe der Oberseite eines Stapels von Gegenständen (2, 3, 4, 5 und 6), die vorher in der besagten Schachtel platziert wurden, deren Höhe geringer als die halbe Breite der Schachtel ist, wobei die Verringerung der Höhe der genannten Schachtel (1) die Anpassung der Höhe der letzteren auf die Höhe des Inhalts (2, 3, 4, 5, 6) ermöglicht, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- in jeder der Seitenwände (1 a, 1 b, 1 c und 1 d) der Schachtel wird eine Rille (oder Nut) horizontal (7a, 7b, 7c und 7d) beabstandet zum Boden (1 e) der genannten Schachtel vorgesehen;
- in den oberen Abschnitt jedes der beiden in Längsrichtung parallel angeordneten Seitenwände (1a und 1c) werden zwei schräg verlaufende Kerblinien (oder Nuten) eingebracht (8aa, 8ab, 8ca und 8cb), deren jeweils eines Ende sich auf der Höhe eines der Enden der horizontalen Rille (7a, 7c) befindet, welche an der besagten Wand vorgesehen wurden und deren anderes Ende sich in der Höhe des oberen Endes (9a, 9c) der besagten Seitenwand befindet, derart, dass die schräge Kerblinie einen Winkel von im Wesentlichen 45° mit der horizontalen Ebene bildet;
- man faltet den obere Teil der beiden parallelen Längsseitenwände der Schachtel in Richtung zur Mitte der Schachtel, um die horizontale Falte herum unter einem Winkel, der im Wesentlichen gleich 90° ist, und faltet gleichzeitig die oberen Teile der zwei parallelen Querseitenwände der Schachtel in Richtung zur Mitte, um die horizontale Falte herum unter einem Winkel, der im Wesentlichen gleich 90° ist, und faltet gleichzeitig, die einen auf die anderen, wobei die verschiedenen Klappen (1aa, 1ab, 1ac, 1ca, 1cb und 1cc), die durch die schrägen Kerblinien, die die oberen Teile der parallelen Längsseitenwände aufweisen, voneinander separiert werden um die schrägen Kerblinien herum und um einen Winkel, der im wesentlichen gleich 180° ist; wobei dieses Verfahren **dadurch gekennzeichnet ist, dass** die horizontalen Nuten oder Rillen (7a, 7b, 7c und 7d) in im Wesentlichen in gleichen Höhe zu der Oberseite der gebildeten Stapel von Gegenständen ist und dass der Abstand zwischen der Oberseite und der Oberseite der Schachtel größer ist, als die halbe Breite der besagten Schachtel und während der Phase des gleichzeitigen Faltens der oberen Teile der beiden parallelen Längsseitenwände der Schachtel in Richtung zur Mitte und vor dem Zusammentreffen der Enden oder der oberen Seitenkanten der besagten oberen Teile werden die Neigungswinkel der oberen Teile zueinander derart verändert, dass beim Zusammentref-

fen der oberen Teile die oberen Kante des einen oberen Teils die obere Kante des anderen oberen Teils überdeckt, wobei der eine oberen Teil während der letzten Phase des Zusammenfaltens auf der der anderen gleitet;

- man reduziert die Höhe der Schachtel um ein Wert, der größer ist als die halbe Breite der besagten Schachtel ohne Material der Schachtel entfernen zu müssen und ohne irgendein Zerschneiden der Schachtel.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Neigungswinkel während der gleichzeitigen Faltung der oberen Teile der parallelen Längsseitenwänden (1a, 1 c) der Schachtel, von wenigstens einer der genannten oberen Abschnitte oder der Neigungswinkel der beiden oberen Abschnitte modifiziert wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Faltphase der oberen Teile der Seitenwände (1 a, 1 c) parallel zur Längsrichtung der Schachtel (1), der obere Rand (9a) des oberen Teils einer der parallelen Längsseitenwände der Schachtel zuerst nach unten durch einen Umlenker (14) abgelenkt und gleichzeitig die obere Kante (9c) von dem oberen Teil der anderen parallelen Längsseitenwand der Schachtel durch den Umlenker nach oben abgelenkt wird, und der Umlenker unter dem Druck mindestens eine der Kanten in einer solchen Weise eingefahrenen wird, dass die besagten Kanten nicht in Überlagerung geraten und die zentralen Klappen (1ac, 1 cc) der oberen Teile der parallelen Längsseitenwände der Schachtel in einem Winkel von im Wesentlichen 90° und sich in einer im Wesentlichen horizontalen Ebene, am Ende der Faltung, teilweise überlappen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der horizontalen Falten (7a, 7b, 7c und 7d) und jede der schrägen Falten (8aa, 8ab, 8ca und 8cb) durch Zerdrücken des zur Herstellung der Schachtel verwendeten Materials auf den Nutboden (18, 20, 22) eines beispielsweise rechteckig, oder halbkreisförmig oder dreieckigen Querschnitts unter der Wirkung eines Werkzeuges (19, 21, 23) erfolgt, dessen Ende eine im wesentlichen komplementäre Querschnittsform der besagten Nut aufweist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jeder der beiden parallelen Querseitenwände (1 b, 1d) der besagten Schachtel eine horizontale Doppel-Nut (30b, 30d) eingebracht wird, bestehend aus zwei nahe nebeneinander angeordnete horizontale Rillen im Wesentlichen in gleicher Höhe zur Oberseite des Stapels von Gegenständen, und derart, dass der Abstand

zwischen der genannten Oberseite und der Oberseite der Schachtel größer ist als die halbe Breite der besagten Schachtel.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den oberen Abschnitt jedes der beiden in Längsrichtung parallel angeordneten Seitenwänden der Schachtel zwei schräg verlaufende Doppel-Kerblinien (31 aa, 31 ab, 31 ca, 31 cb) eingebracht werden, bestehend aus zwei nahe nebeneinander angeordneten schräg verlaufenden Rillen, jede der beiden Doppel-Kerblinien weist jeweils eine Ende auf, das sich auf der Höhe eines der Enden der horizontalen Rille (7a, 7c) oder der horizontalen Doppel-Falte (30b, 30d) befindet, welche an der besagten Wand vorgesehen wurden und deren anderes Ende sich in der Höhe des oberen Endes (9a, 9c) der besagten Seitenwand befindet, derart, dass die schräge Doppel-Kerblinie einen Winkel von im Wesentlichen 45° mit der horizontalen Ebene bildet 5
10
15
20

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Falten des oberen Teils der beiden parallelen Längsseitenwände der Schachtel in Richtung zur Mitte, gleichzeitig der unter Teil der beiden Seitenwände in einer vertikalen Position gehalten wird. 25

8. Maschine, um die Höhe einer Schachtel (1) umfassend einen Boden (1e) und mindestens vier Seitenwände (1a, 1b, 1c und 1d) zu reduzieren, durch Falten der oberen Teile der genannten Seitenwände der Schachtel bis zur Höhe der Oberseite eines Stapels von Gegenständen (2, 3, 4, 5 und 6), die vorher in der besagten Schachtel platziert wurden, deren Höhe gegebenenfalls geringer als die halbe Breite der Schachtel sein kann, umfassend: 30
35
 - Mittel (18, 19) zum Anbringen horizontaler Nuten (oder Rillen) (7a, 7b, 7c und 7d) an jeder der Seitenwände im Wesentlichen auf gleiche Höhe wie die Oberseite der genannten gestapelten Objekte; 40
 - Mittel (18, 19) um in jedem oberen Abschnitt jedes der beiden parallelen Längsseitenwände (1a, 1c) der Schachtel zwei schräge Kerblinien (oder Nuten) (8aa, 8ab, 8ca und 8cb) einzubringen, deren jeweils eines Ende sich auf der Höhe eines der Enden der horizontalen Falte (7a, 7c) befindet, welche an der besagten Wand vorgesehen wurden und deren anderes Ende sich in der Höhe des oberen Endes (9a, 9c) der besagten Seitenwand befindet, derart, dass die schräge Kerblinie einen Winkel von im Wesentlichen 45° mit der horizontalen Ebene bildet; 45
50
 - Mittel (11, 13, 14, 15, 16, 17) zum Falten des oberen Teils der beiden parallelen Längsseiten-

wände (1a, 1c) der Schachtel in Richtung zur Mitte der Schachtel, um die horizontale Falte (7a, 7c) herum unter einem Winkel, der im Wesentlichen gleich 90° ist, und Mittel (12a, 12b, 13) zum gleichzeitigen Falten der oberen Teile der zwei parallelen Querseitenwände der Schachtel in Richtung zur Mitte, um die horizontale Falte (7b, 7d) herum unter einem Winkel, der im Wesentlichen gleich 90° ist, und zum gleichzeitige Falten, des einen auf den anderen der verschiedenen Klappen (1aa, 1ab, 1ac, 1ca, 1cb und 1cc), die durch die schrägen Kerblinien separiert sind, die die oberen Teile der parallelen Längsseitenwände der Schachtel aufweisen;

dadurch gekennzeichnet, dass sie Mittel aufweist, die es ermöglichen die genannten horizontalen Nuten bzw. Rillen (7a, 7b, 7c und 7d) in einer im Wesentlichen gleiche Höhe wie die der Oberseite des Stapels von Gegenständen, zu realisieren, so dass der Abstand zwischen der besagten Oberseite und der Oberseite des Kastens größer ist, als die halbe Breite der Schachtel, und dass diese Mittel (14) aufweist, die es ermöglichen während der Phase des Falzens der oberen Teile der beiden parallelen Längsseitenwände (1a, 1c) der Schachtel in Richtung zur Mitte hin und vor dem Zusammentreffen der Enden oder der oberen Seitenkanten (9a, 9c) der besagten oberen Teile die Neigungswinkel der oberen Teile zueinander derart zu verändern, dass beim Zusammentreffen der letztgenannten die obere Kante (9a, 9c) des einen oberen Teils über die obere Kante (9c oder 9a) des anderen oberen Teils gelangt, wobei die genannten oberen Teile während der letzten Phase des Zusammenfaltens aufeinander gleiten.

9. Maschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel (14a) aufweist, um den oberen Rand (9a) des oberen Teils einer der parallelen Längsseitenwände der Schachtel nach unten abzulenken und gleichzeitig die obere Kante (9c) von dem oberen Teil der anderen parallelen Längsseitenwand der Schachtel während dem Falten der oberen Teile der genannten parallelen Längsseitenwände der Schachtel nach oben abzulenken. 55

10. Maschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkmittel für die oberen Kanten (9a, 9b) der parallelen Längsseitenkanten der Schachtel nach unten und oben durch einen schwenkbaren Umlenker (14) gebildet werden, welche auf dem zum Zentrum der Schachtel gerichteten Schwenkweg der genannten oberen Teile der oberen Kanten (9a, 9c) der oberen Teile angeordnet ist.

11. Maschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der besagte Umlenker (14) ein L-Profil aufweist, dessen innerer Schenkel oder Flügel (14c) mit dreieckigem Querschnitt zwei aktive gegenüberliegenden Seiten bildet, eine Oberseite (14b) und einer Unterseite (14a) bildet. 5
12. Maschine nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie, zur Realisierung der horizontalen Nuten und der schrägen Nuten, Nuteneinheiten (18, 20, 22) mit beispielsweise quadratischem, rechteckigem, halbrundem oder dreieckigem Querschnitt und Werkzeuge (19, 21, 23) mit einem Endabschnitt, der eine im Wesentlichen gleichen Querschnitt, wie die der besagten Nuten aufweist. 10 15
13. Maschine nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel (26a, 26b, 27) zum Erzeugen auf jeder der beiden parallelen Querseitenwände (1 b, 1 d) der Schachtel mindestens eine horizontale Doppel-Nut (30b, 30d) aus zwei horizontalen parallel nebeneinander angeordneten Rillen aufweist. 20 25
14. Maschine nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel (26a, 26b, 27) zum Erzeugen auf jeder der beiden parallelen Längsseitenwände (1a und 1c) der Schachtel mindestens eine horizontale Doppel-Nut (31 aa, 31 ab) aus zwei horizontalen parallel nebeneinander angeordneten Rillen aufweist. 30
15. Maschine nach einem der Ansprüche bis 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel (32a, 32c, 33a, 33c) zum Halten des unteren Teils der parallelen Längsseitenwände (1a und 1 c) der Schachtel in vertikaler Position während dem Falten der oberen Teile jedes der beiden Seitenwände in Richtung der Mitte der genannten Schachtel aufweist. 35 40
16. Maschine nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel, die zum Halten der vertikalen Position der unteren Teile der beiden parallelen Längsseitenwände der Schachtel während dem Falten der oberen Teile jedes der beiden Seitenwände zur Mitte hin, durch Sauger (32a, 32b, die einem oder mehreren Vakuum-Generatoren (33a, 33c) zugeordnet sind, gebildet werden. 45 50

Claims

1. Method for reducing the height of a box (1) made from a flexible material, consisting of a base (1e) and at least four side walls (1a, 1b, 1c and 1d), down to the top of a pile of objects (2, 3, 4, 5 and 6) previously placed in said box and of which the height is less 55

than the half the width of said box, this reduction in the height of said box (1) thus allowing the height of the latter to be adapted to the height of its contents (2, 3, 4, 5, 6), this method comprising the following steps :

- a horizontal score line (or groove) (7a, 7b, 7c and 7d) is made in each of the side walls (1a, 1b, 1c and 1d) of said box at a height some distance from the base (1e) of said box ;
- in the upper part of each of the two side walls (1a and 1c) and parallel to the length of the box, two oblique score lines (or grooves) (8aa, 8ab, 8ca and 8cb) are made, the end of each one being located at one of the ends of the horizontal score line (7a, 7c) made on said wall and the other end being located at the top edge (9a, 9c) of said wall and in such a way that said oblique score line forms an angle substantially equal to 45° with the horizontal plane;
- the upper part of the two side walls parallel to the length of the box is folded towards the centre of the box, about said horizontal score line, at an angle substantially equal to 90°, and simultaneously the upper part of the two side walls parallel to the width of the box is folded towards the centre of the latter, about said horizontal score line, at an angle substantially equal to 90°, and simultaneously the different flaps (1aa, 1ab, 1ac, 1ca, 1cb and 1cc), separated by said oblique score lines, which form the upper part of the side walls parallel to the length of the box, are folded, one on top of the other, about said oblique score lines and at an angle substantially equal to 180°:

this method being **characterised in that** the horizontal score lines or grooves (7a, 7b, 7c and 7d) are made at a height substantially equal to that of the top of said pile of objects and such that the distance between said top and the height of the box is greater than the half the width of said box, and that, during the simultaneous folding phase of the two upper parts of the two side walls parallel to the length of said box towards the centre of the latter, and before the edges or top borders of said upper parts meet, the inclination angles of said upper parts are differentiated in relation to each another such that, when said upper parts meet, the top border of one of said upper parts is made to cover the top border of the other upper part, said upper parts sliding one over the other during the final phase of folding the latter.

- thus the height of the box is reduced to a value

which can be greater than half the width of said box without removing a part of the material of this box, and without making any cuts in this box.

2. Method according to claim 1, **characterised in that**, during the simultaneous folding of the upper parts of the side walls (1a, 1c) parallel to the length of the box, the inclination angle of at least one of said upper parts, or the inclination angle of the two upper parts is modified. 5

3. Method according to any of the claims 1 or 2, **characterised in that**, during the folding phase of the upper parts of the side walls (1a, 1c) parallel to the length of the boxes (1), the top edge (9a) of the upper part of one of said side walls parallel to the length of the box is first turned downwards by a deflector (14) and that simultaneously, the top edge (9c) of the upper part of the other side wall parallel to the length of the box is turned upwards by said deflector, then said deflector retracts under the thrust of at least one of said edges such that there is no interference between said edges and that the central flaps (1ac, 1cc) of the upper part of said side walls parallel to the length of the box may be thus folded at an angle substantially equal to 90° and lie partially one on top of the other in a substantially horizontal plane once the folding has finished. 10

4. Method according to any of the claims 1 to 3, **characterised in that** each of said horizontal score lines (7a, 7b, 7c and 7d) and each of said oblique score lines (8aa, 8ab, 8ca and 8cb) is obtained by crushing the material used for fabricating said box at the bottom of a groove (18, 20, 22) with a section which may be square, rectangular, semi-circular or triangular, for example, by the action of a tool (19, 21, 23) the end of which has a section substantially complementary to that of said groove. 15

5. Method according to any of the claims 1 to 4, **characterised in that**, on each of the two side walls (1b, 1d) parallel to the width of said box, a horizontal double score line (30b, 30d) is made consisting of two horizontal parallel score lines close to each other, at a height substantially equal to that of the top of said pile of objects, and such that the distance between said top and the height of the box is greater than half the width of said box. 20

6. Method according to any of the claims 1 to 5, **characterised in that**, on the upper part of each of the two side walls (1a, 1c) parallel to the length of the box, two oblique double score lines (31aa, 31 ab, 31ca, 31 cb) are made, each consisting of two substantially parallel oblique score lines close to each other, each of said oblique double score lines having one end located at one of the ends of the horizontal 25

score line (7a, 7c) or of the horizontal double score line (30b, 30d) made on said wall and the other end located at the top edge (9a, 9c) of said wall and such that said oblique double score line forms an angle substantially equal to 45° with the horizontal plane;

7. Method according to any of the claims 1 to 6, **characterised in that**, when the upper part of the two side walls parallel to the length of the box is folded towards the centre of the box, at the same time, the lower part of these two walls is maintained in a vertical position. 30

8. Machine for reducing the height of a box (1) comprising a base (1e) and at least four side walls (1a, 1b, 1c and 1d), folding the upper parts of said side walls of the box down to the top of a pile of objects (2, 3, 4, 5 and 6) previously placed in said box so that this reduction in height may be greater, if necessary, that half the width of said box, comprising ; 35

- means (18, 19) of making a horizontal score line (or groove) (7a, 7b, 7c and 7d) on each of the said side walls at a height substantially equal to that of the top of said pile of objects;

- means (18, 19) for making, in the upper part of each of the two side walls (1a, 1c) parallel to the length of the box, two oblique score lines (or grooves) (8aa, 8ab, 8ca and 8cb), the end of each one being located at one of the ends of the horizontal score line made on said wall and the other end being located at the top edge (9a, 9c) of said wall in such a way that said oblique score line forms an angle substantially equal to 45° with the horizontal plane;

- means (11, 13, 14, 15, 16, 17) for folding the upper part of the two side walls (1a, 1c) parallel to the length of the box towards the centre of the latter, about said horizontal score line (7a, 7c), at an angle substantially equal to 90°, means (12a, 12b, 13) for simultaneously folding the upper part of the two side walls parallel to the width of the box towards the centre of said box, about said horizontal score line (7b, 7d), at an angle substantially equal to 90°, and for simultaneously folding the different flaps (1aa, 1ab, 1ac, 1ca, 1cb and 1cc), separated by said oblique score lines which form the upper part of the side walls parallel to the length of the box, one on top of the other; 40

characterised in that it comprises means allowing it to make said horizontal score lines or grooves (7a, 7b, 7c and 7d) at a height substantially equal to that of the top of said pile of objects and such that the distance between said top and the height of the box is greater than the half the width of said box, and that it comprises means (14) allowing it, during the simul- 45

taneous folding phase of the two upper parts of the two side walls (1a, 1c) parallel to the length of the box (1) towards the centre of the latter, and before the edges or top borders (9a, 9c) of said upper parts meet, to differentiate the inclination angles of the said upper parts such that, when said upper parts meet, the edge or top border (9a or 9c) of one of said upper parts covers the edge or top border (9c or 9a) of the other upper part, said upper parts sliding one over the other during the final phase of folding the latter.

9. Machine according to claim 8, **characterised in that** it comprises means (14a) for turning down the top edge (9a) of the upper part of one (1a) of the side walls parallel to the length of the box and means (14b) for simultaneously turning up the top edge (9c) of the upper part of the other (1c) of the side walls parallel to the length of the box while folding of the upper parts of said side walls parallel to the length of the box.
10. Machine according to claim 8, **characterised in that** the said means of turning the top edges (9a, 9b) of the upper parts of the side walls (1a, 1b) parallel to the length of the box down and up consist of a swinging deflector (14) located in the pivot path of said upper parts towards the centre of the box acting on the edges on the upper sides (9a, 9c) of said upper parts.
11. Machine according to claim 10, **characterised in that** said deflector (14) comprises a profile in the shape of an L, the lower leg (14c) of which with its triangular section has two opposed active faces, one being an upper face (14b) and the other a lower face (14a).
12. Machine according to any of the claims 8 to 11, **characterised in that**, in order to make said horizontal score lines and said oblique score lines, it comprises sets of grooves (18, 20, 22) with a section which may be square, rectangular, semi-circular or triangular, for example, and tools (19, 21, 23) the end of which has a section substantially complementary to that of said grooves.
13. Machine according to any of the claims 8 to 12, **characterised in that** it comprises means (26a, 26b, 27) for making, on each of the two side walls (1b and 1d) parallel to the width of said box, at least one horizontal double score line (30b, 30d) consisting of two parallel horizontal score lines close to each other.
14. Machine according to any of the claims 8 to 13, **characterised in that** it comprises means (26a, 26b, 27) for making, on each of the two side walls (1a and 1c) parallel to the length of said box, at least two oblique double score lines (31aa, 31ab, 31ca, 31 cb) each

consisting of two substantially parallel oblique score lines and to each other.

15. Machine according to any of the claims 8 to 14, **characterised in that** it comprises means (32a, 32c, 33a, 33c) for maintaining the lower part of each of the two side walls (1a and 1c) parallel to the length of said box in a vertical position when the upper part of each of these two side walls is folded towards the centre of the box.
16. Machine according to claim 15, **characterised in that** the means used for maintaining the lower part of each of the two side walls (1a and 1c) parallel to the length of said box in a vertical position when the upper part of each of these two side walls is folded towards the centre of the box, consist of suction cups (32a, 32b) connected with one or a multiplicity of vacuum generators (33a, 33c).

Figure 1

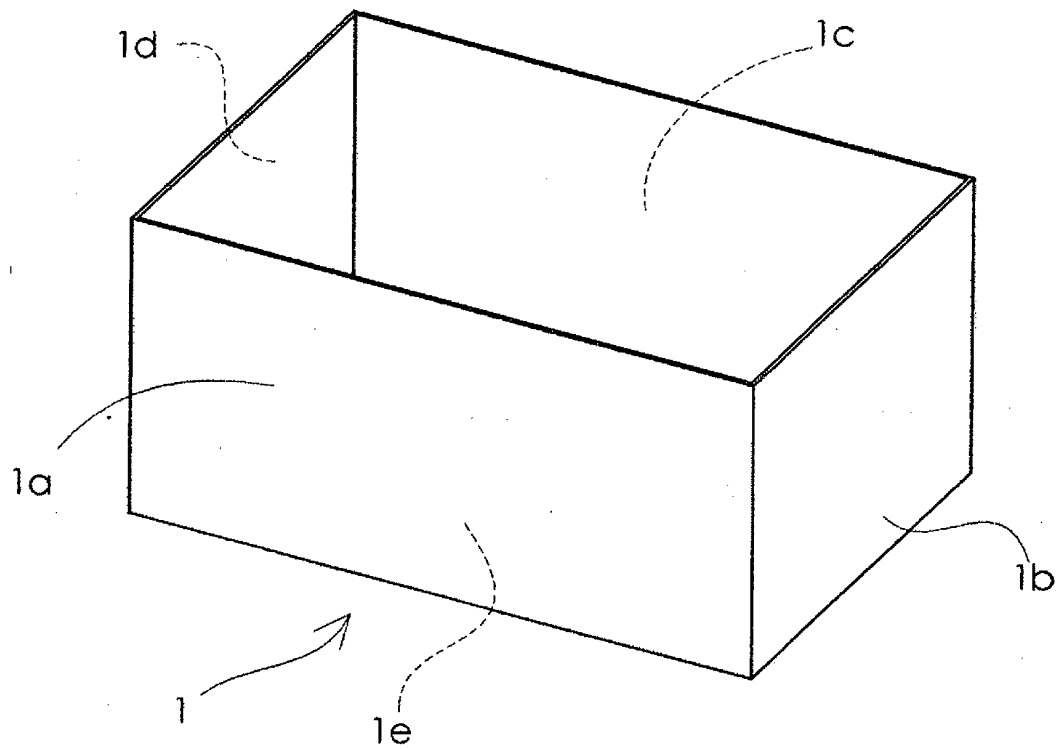


Figure 2

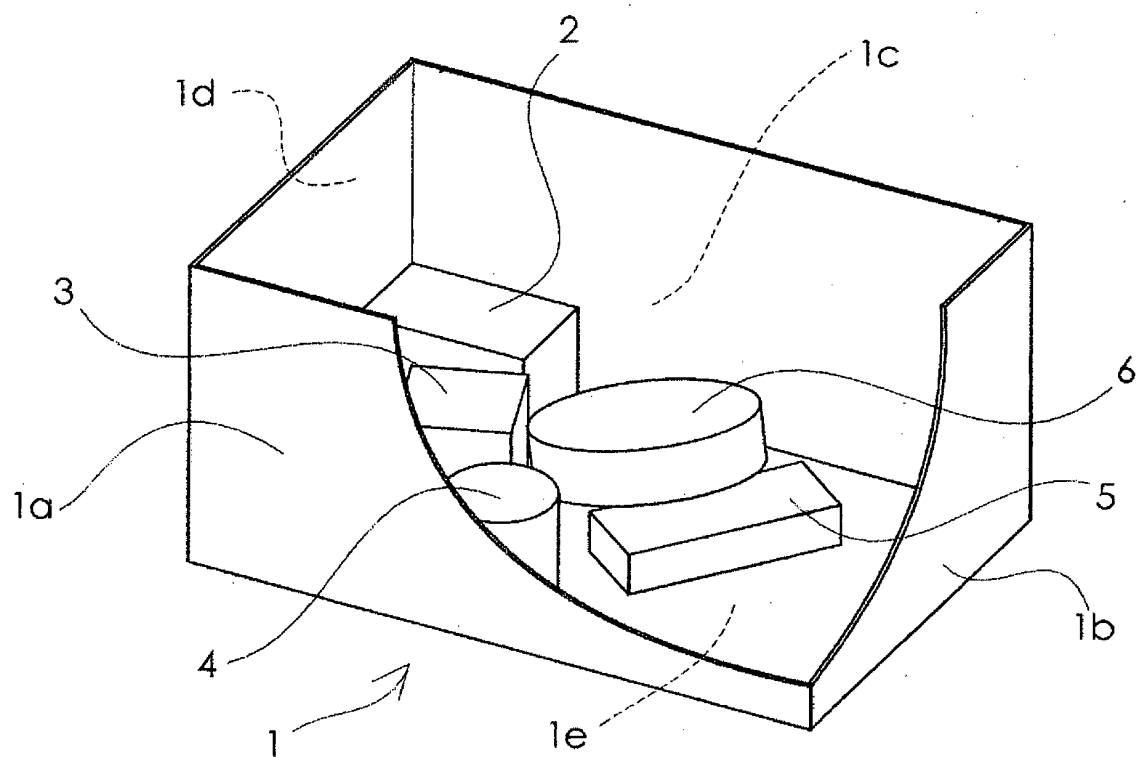


Figure 3

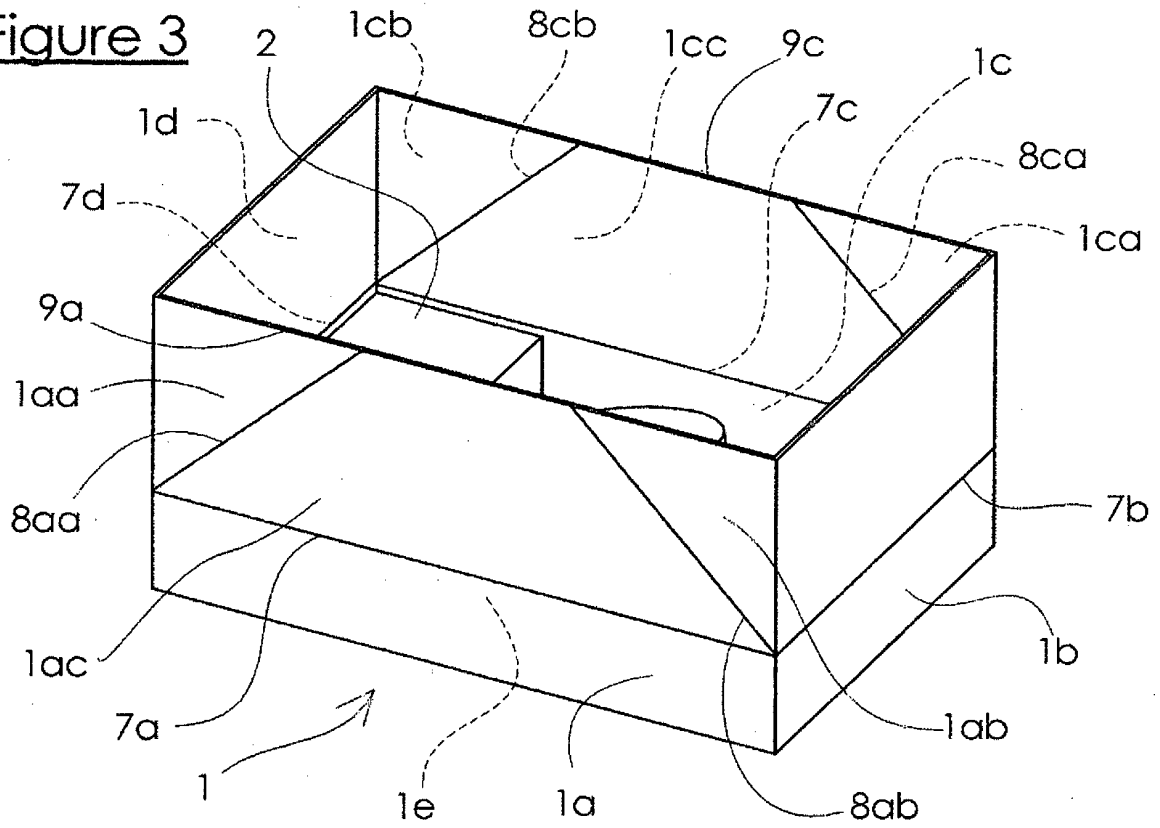


Figure 4

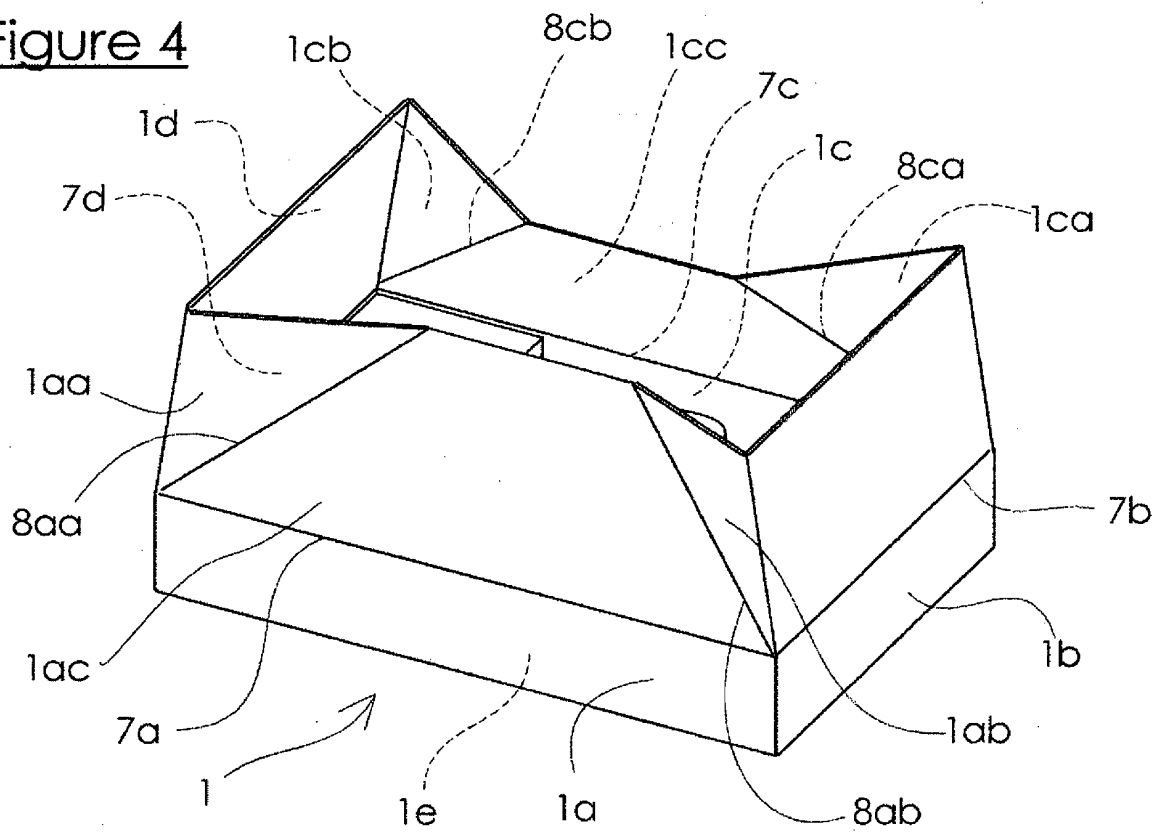


Figure 5

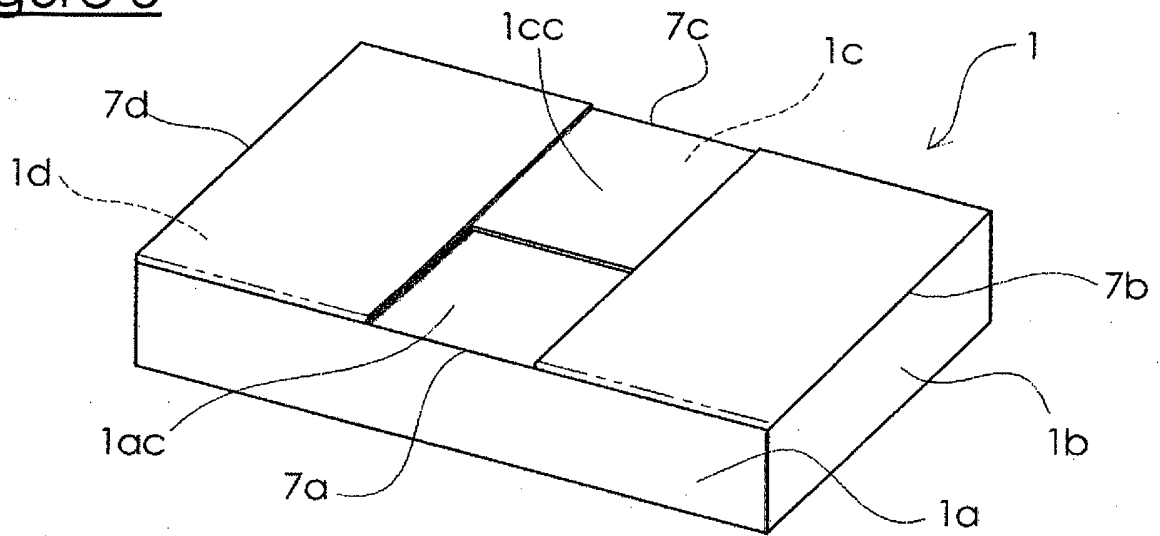


Figure 6

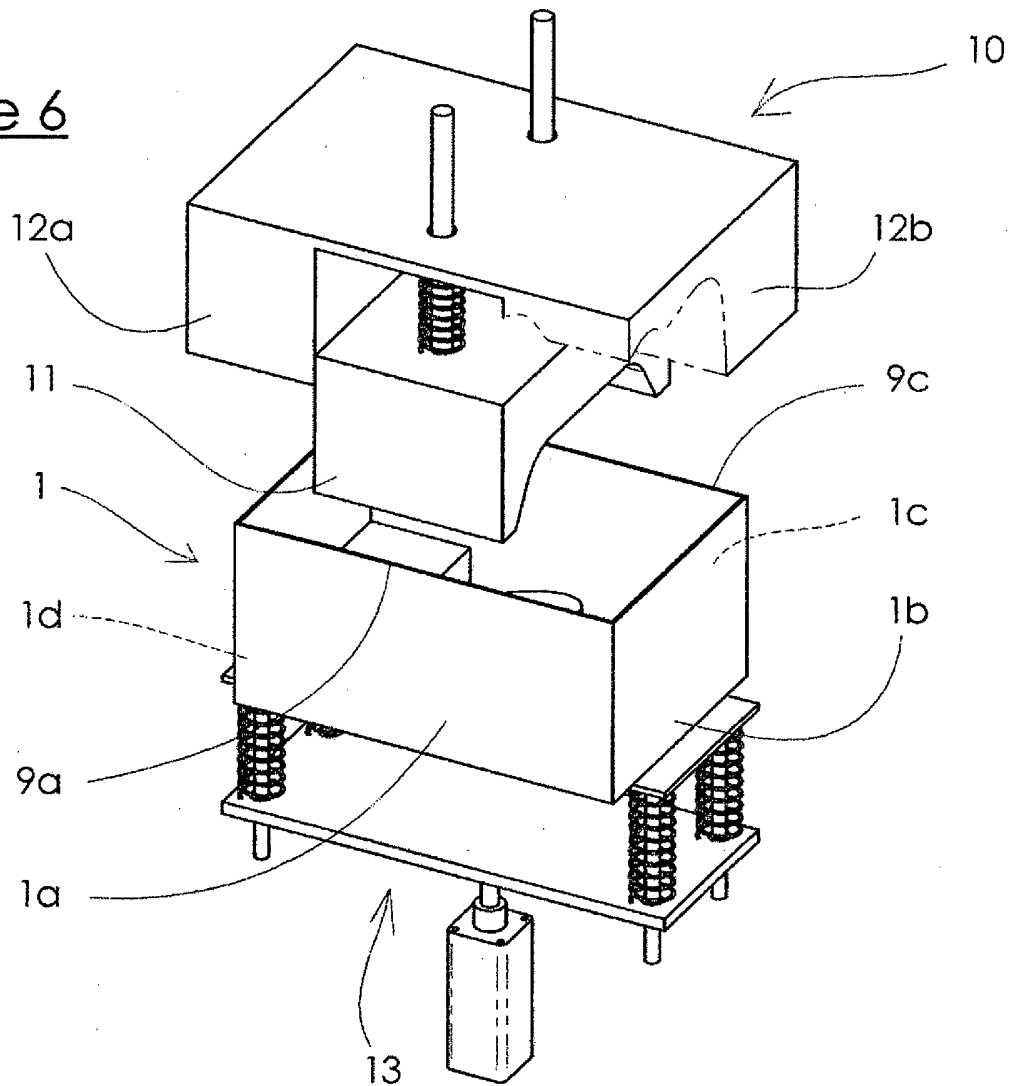


Figure 7

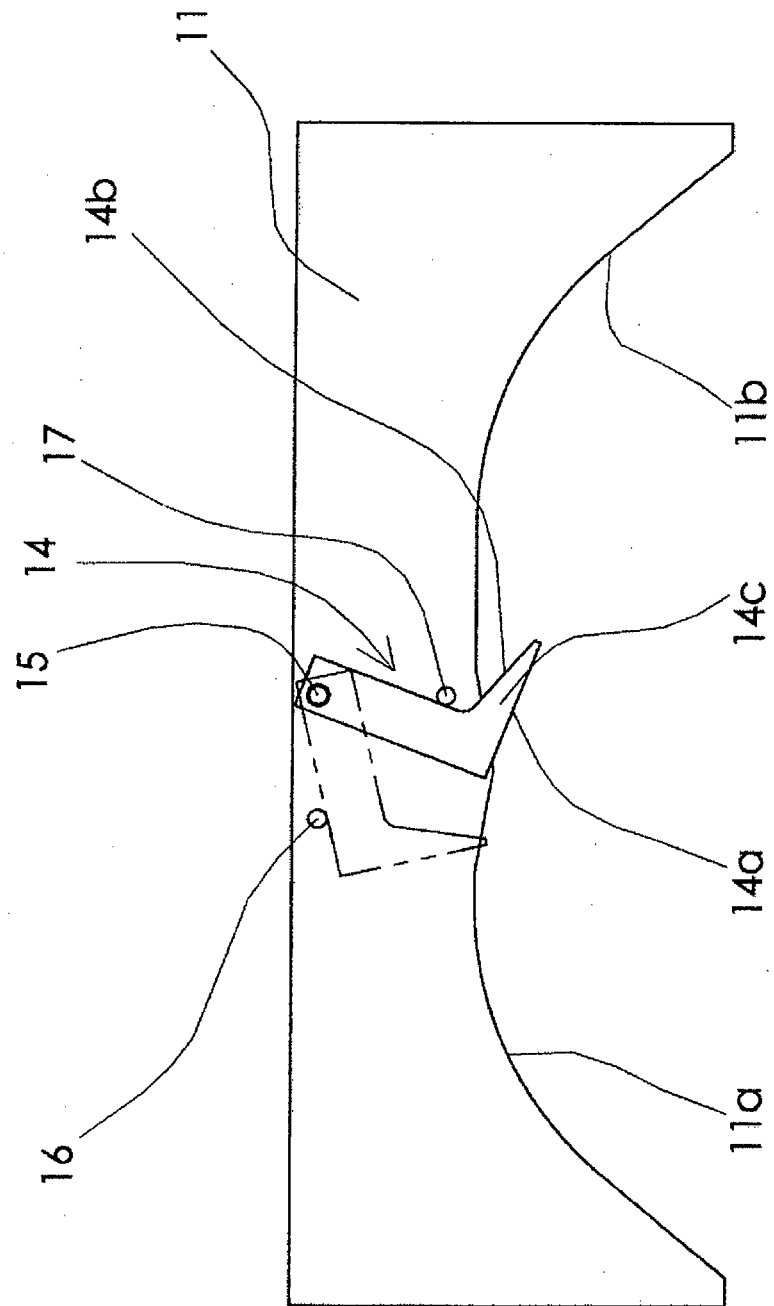


Figure 8

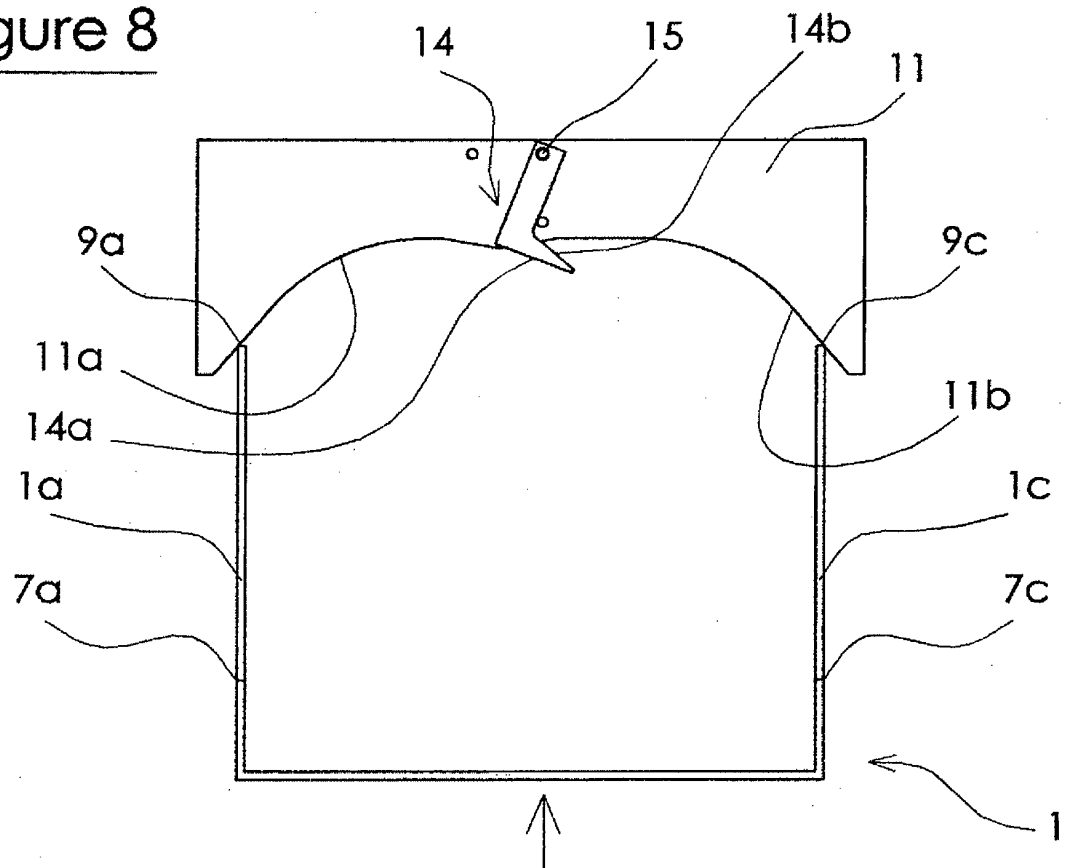


Figure 9

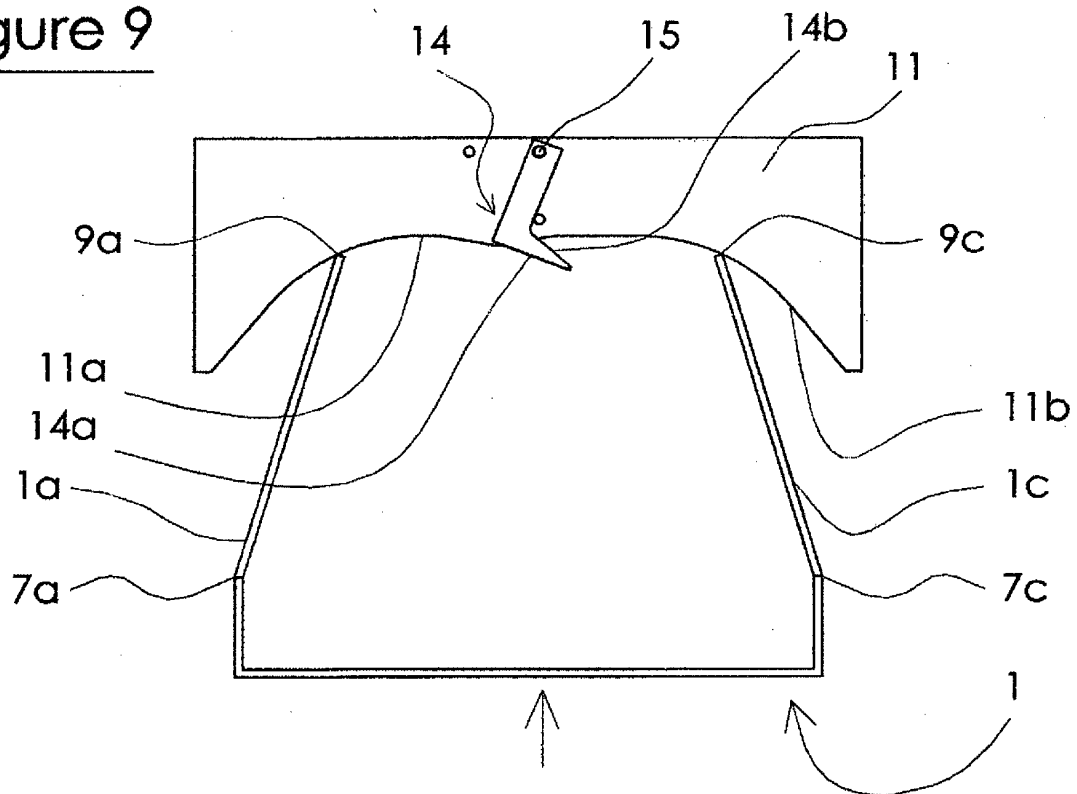


Figure 10

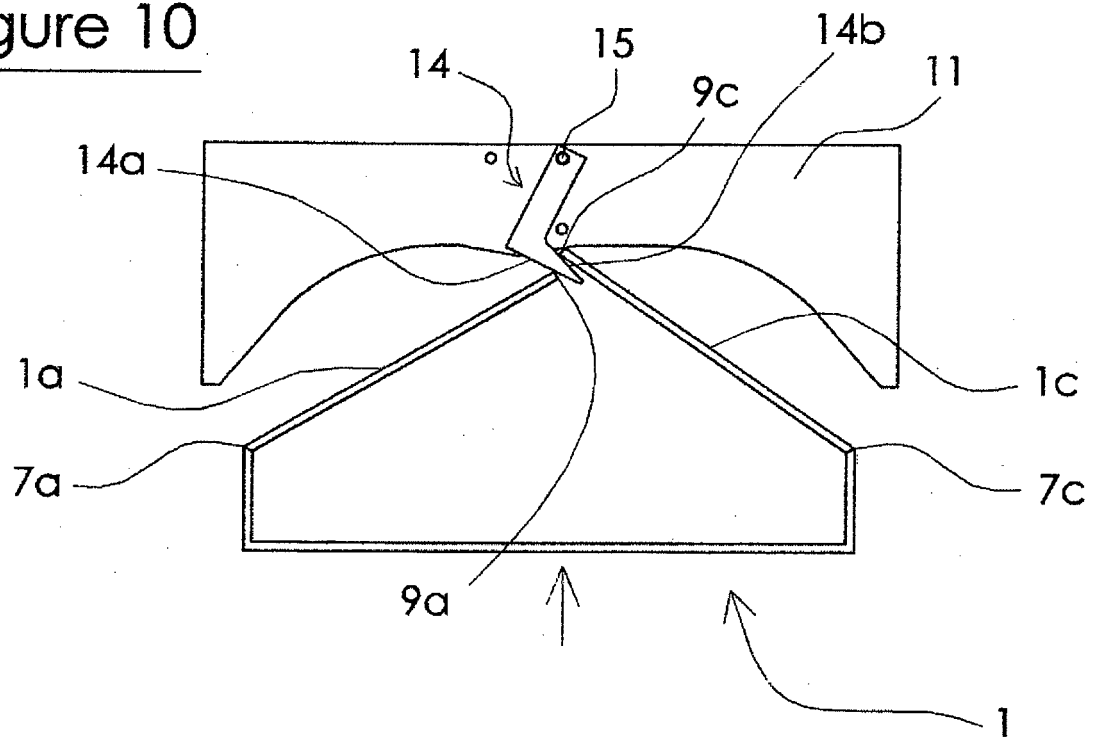


Figure 11

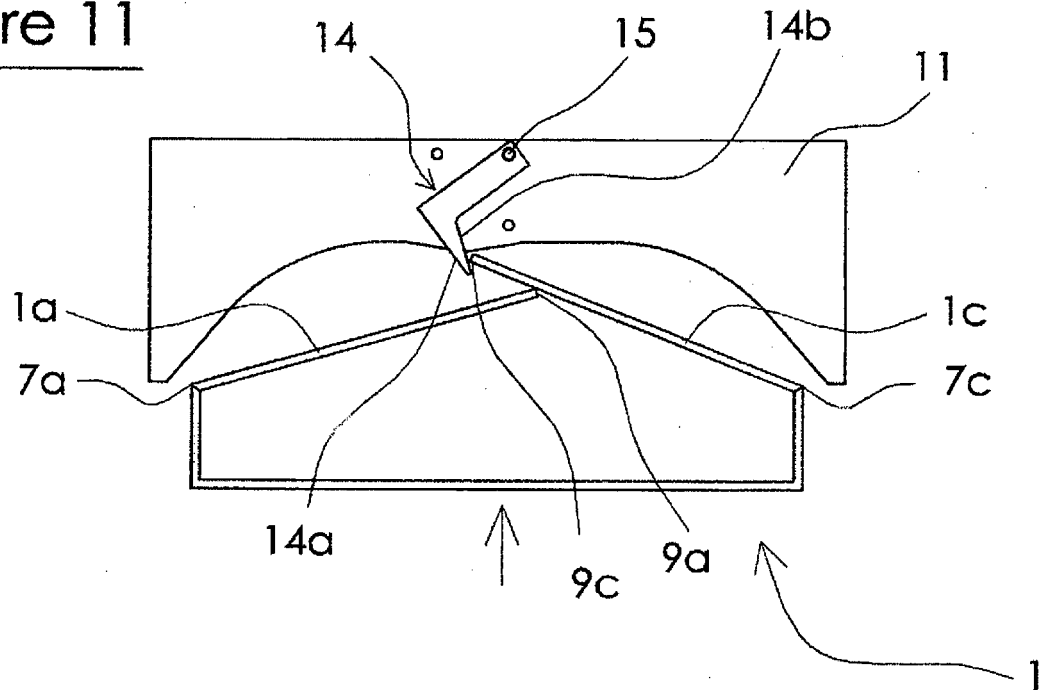


Figure 12

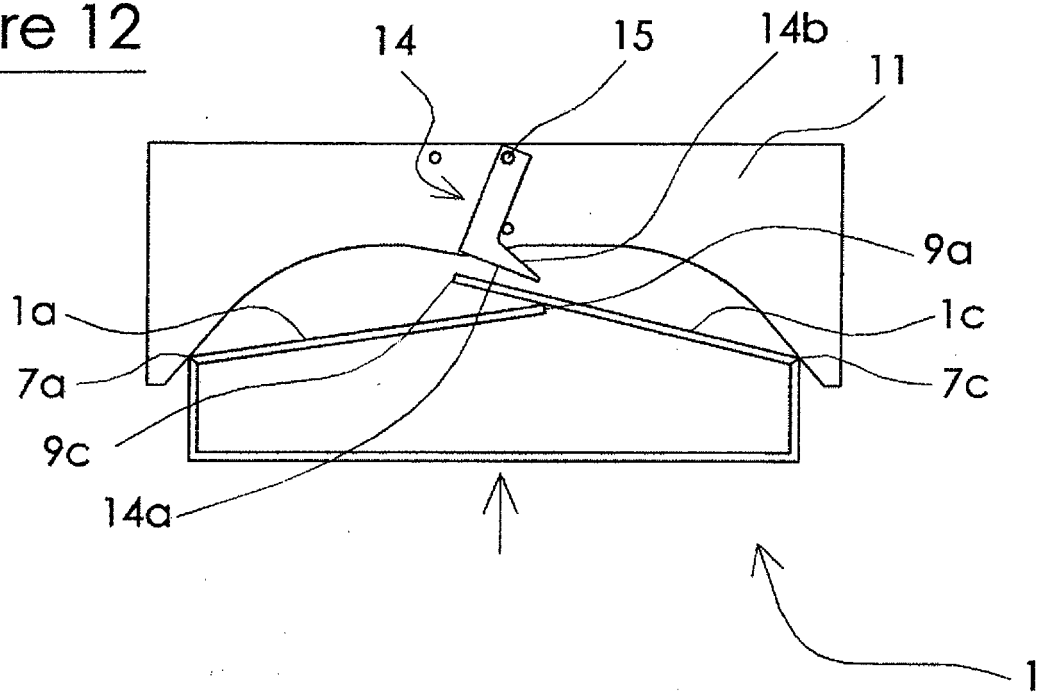


Figure 13

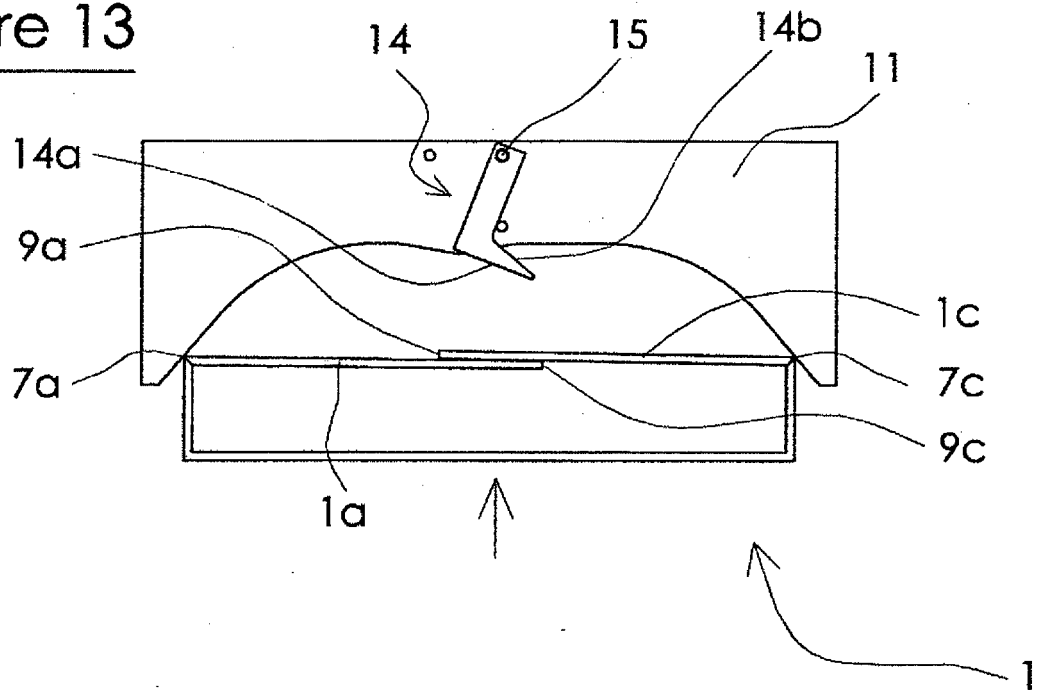


Figure 14

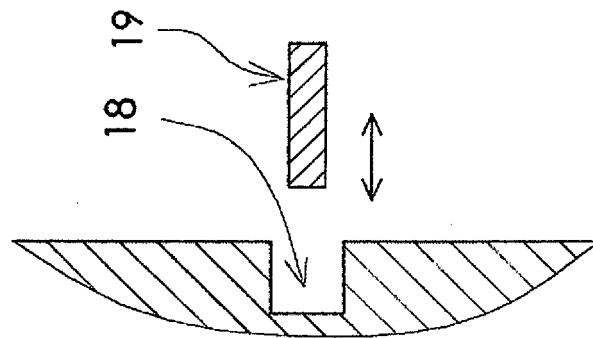


Figure 15

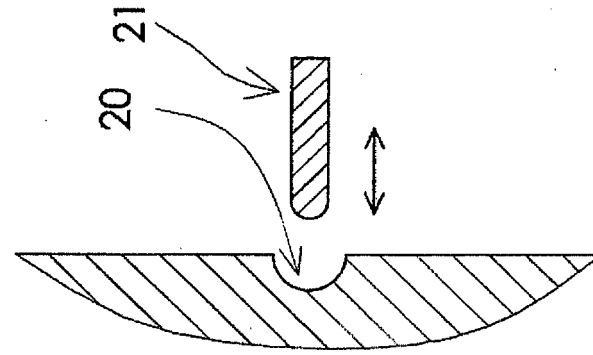


Figure 16

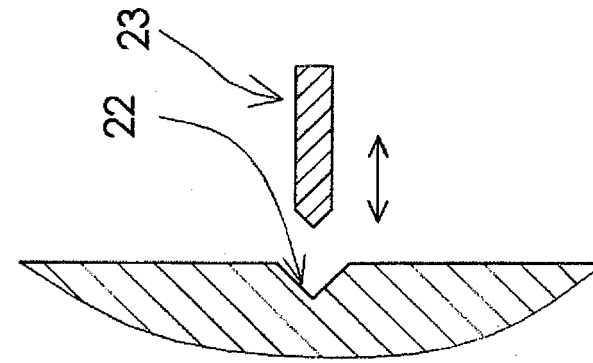


Figure 17

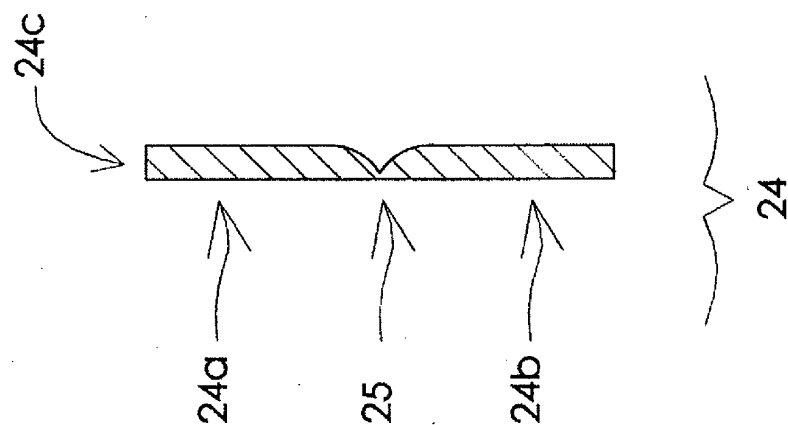


Figure 18

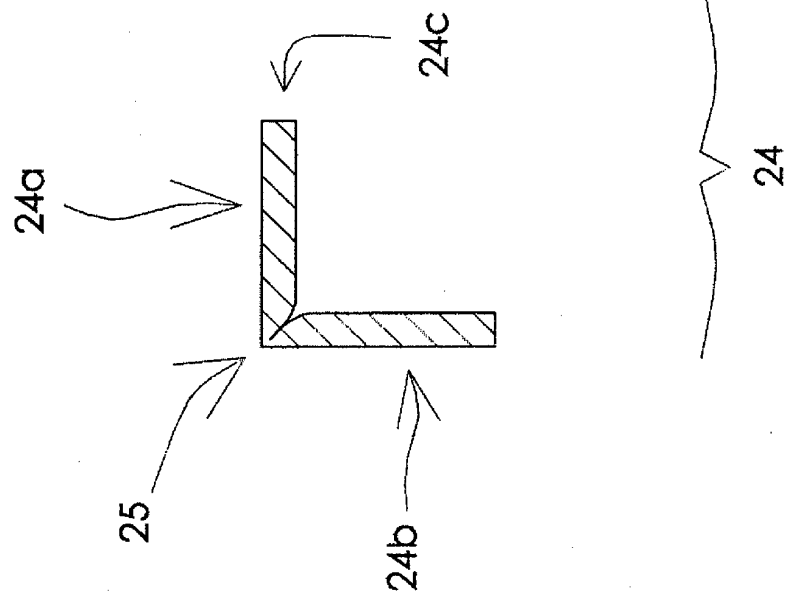


Figure 19

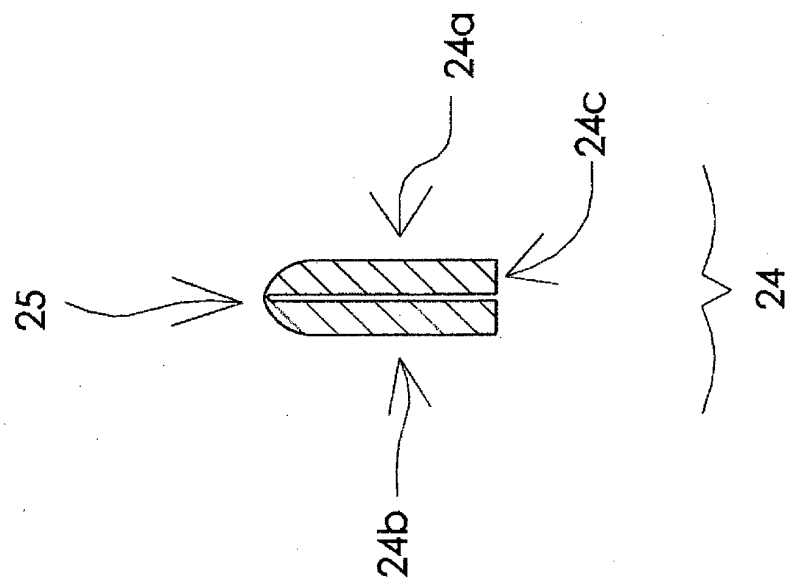


Figure 20

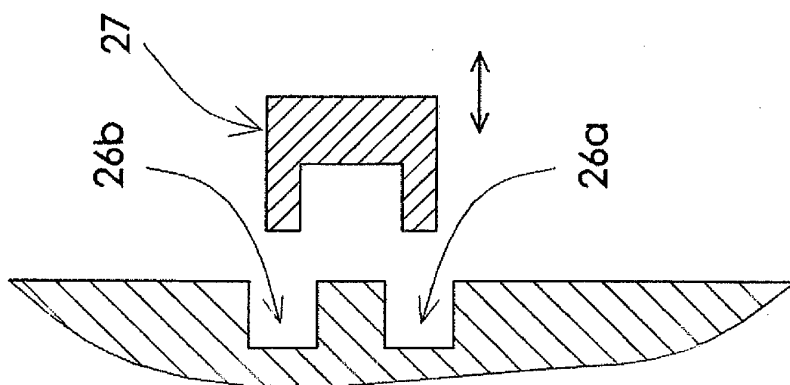


Figure 21

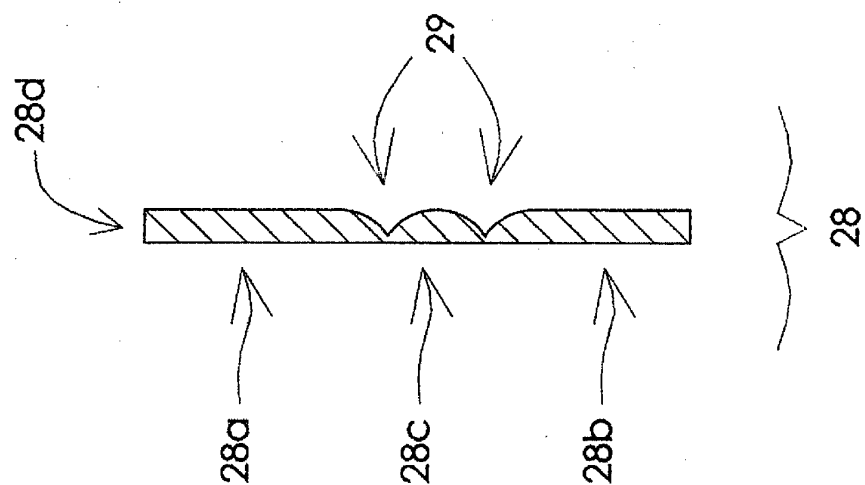


Figure 22

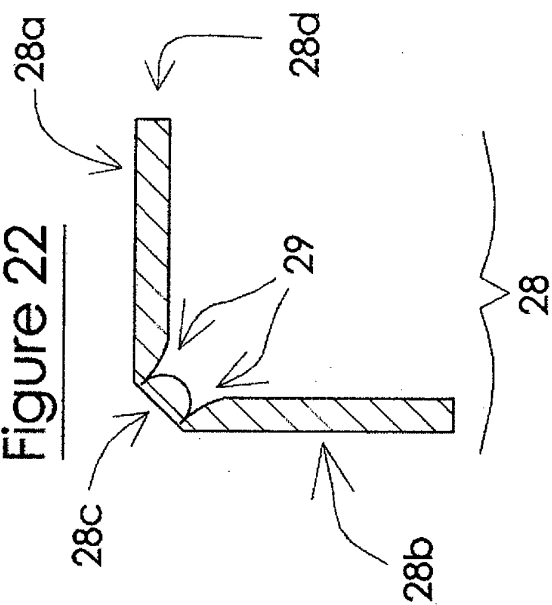


Figure 23

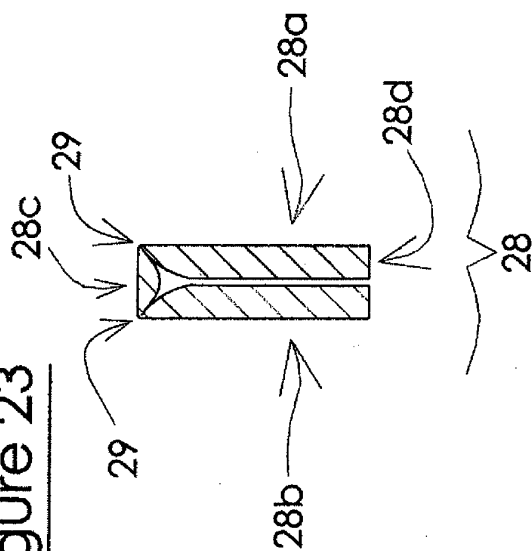


Figure 24

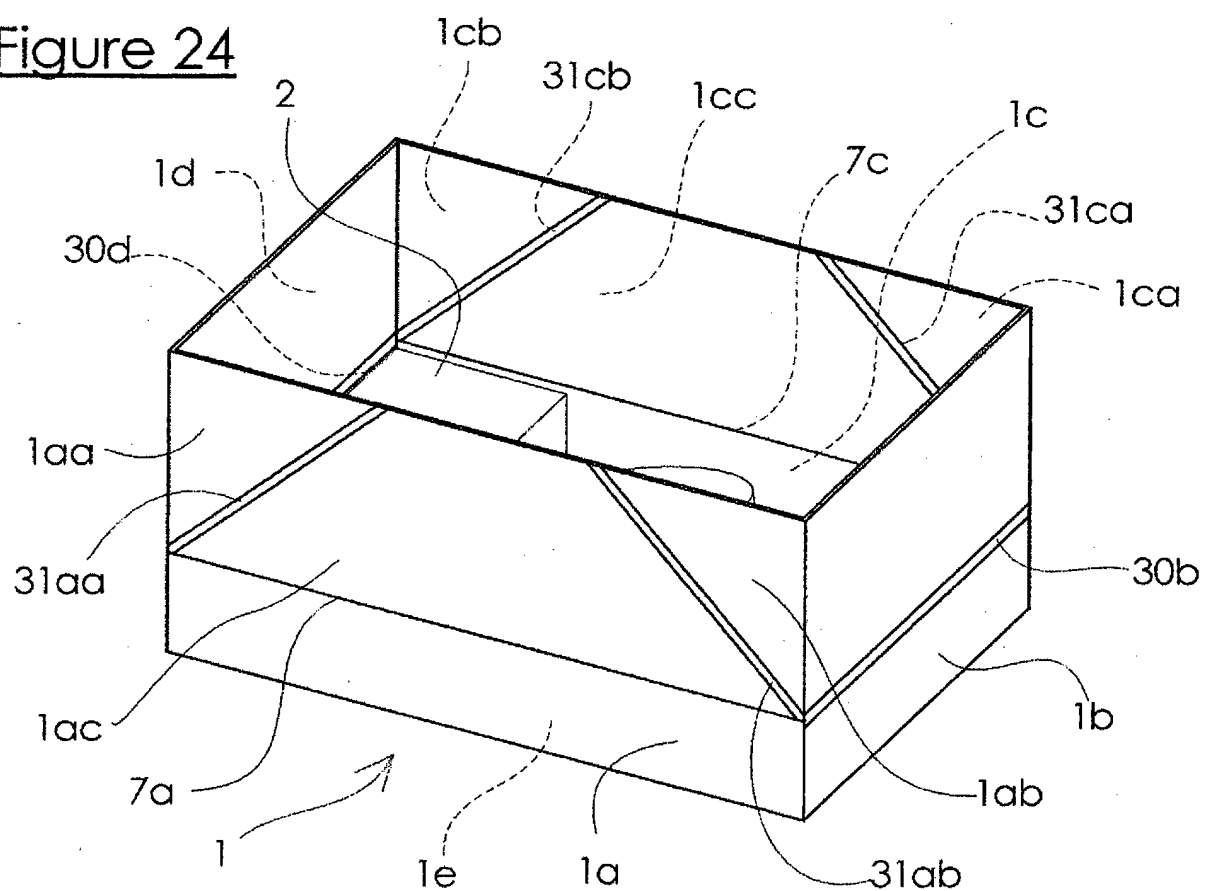


Figure 25

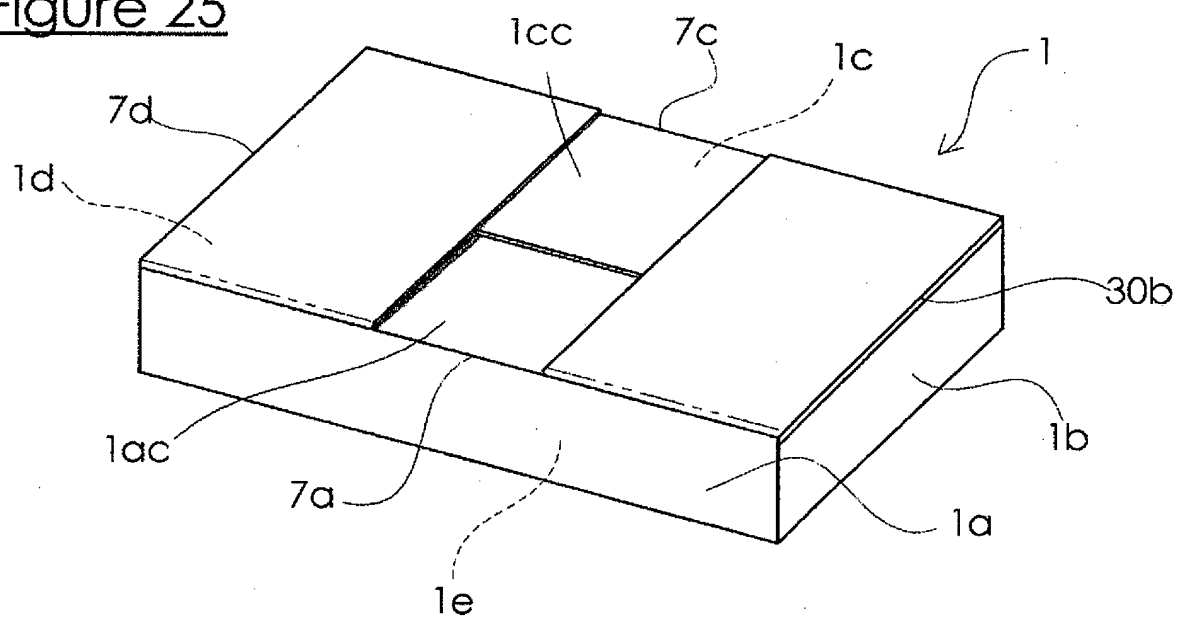
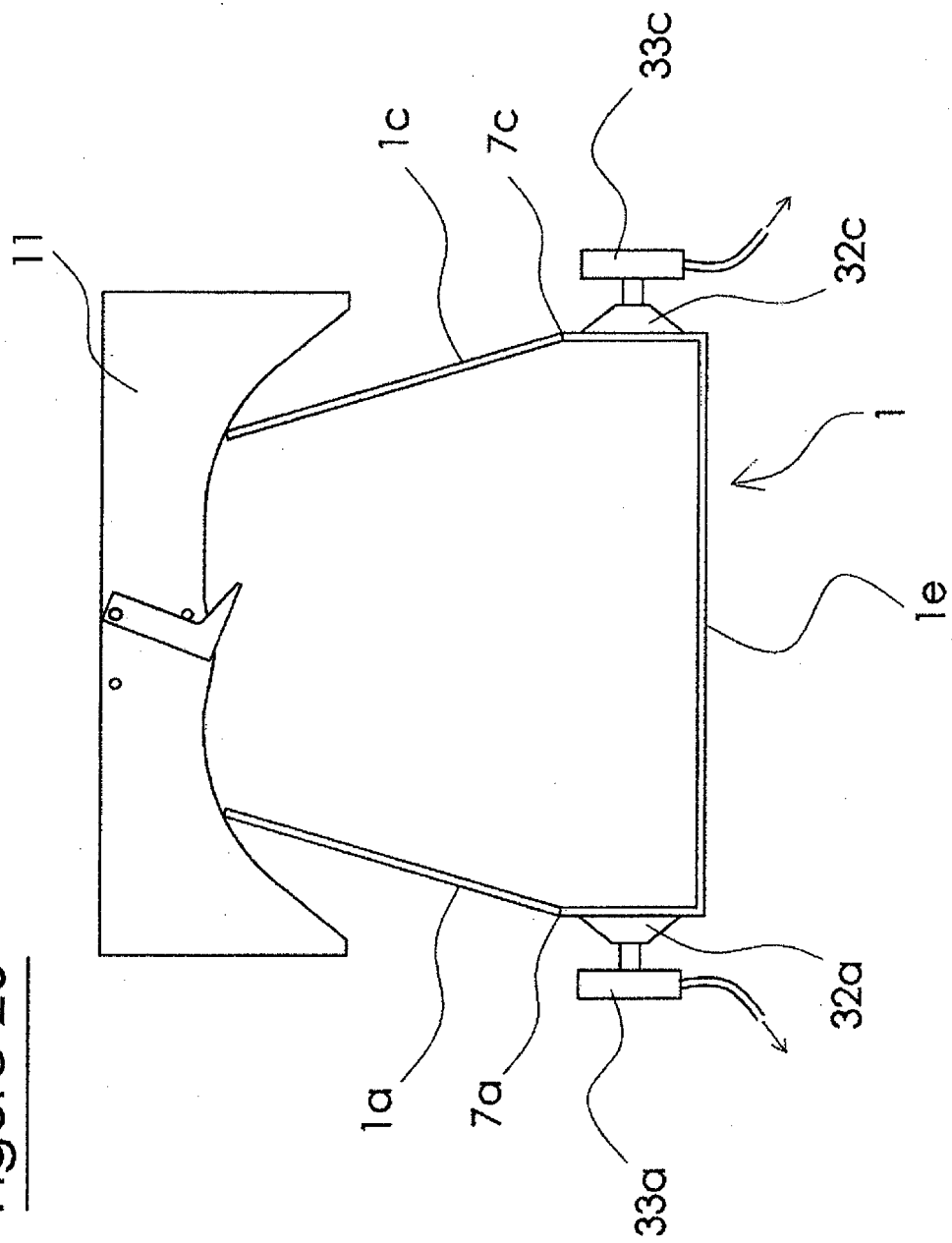


Figure 26



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2006053989 A [0016] [0035] [0044]
- WO 2006053889 A [0062]