

(19)



(11)

**EP 3 934 902 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**13.11.2024 Bulletin 2024/46**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**B31B 50/00 (2017.01) B31B 50/14 (2017.01)**  
**B31B 50/22 (2017.01)**

(21) Numéro de dépôt: **20709497.0**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**B31B 50/005; B31B 50/146; B31B 50/22;**  
**B31B 2100/0022**

(22) Date de dépôt: **06.03.2020**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/EP2020/025113**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2020/182346 (17.09.2020 Gazette 2020/38)**

(54) **LIGNE DE FABRICATION D'EMBALLAGES SOUS LA FORME DE CAISSES PLIANTES**

FERTIGUNGSLINIE FÜR VERPACKUNGEN IN FORM VON FALTSCHACHTELN

LINE FOR MANUFACTURING PACKAGINGS IN THE FORM OF FOLDING BOXES

(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**

(30) Priorité: **08.03.2019 FR 1902388**

(43) Date de publication de la demande:  
**12.01.2022 Bulletin 2022/02**

(73) Titulaire: **Bobst Lyon**  
**69500 Bron (FR)**

(72) Inventeur: **VANDENHECKE, David**  
**01800 Meximieux (FR)**

(74) Mandataire: **Wagner, Sigrid**  
**Bobst Mex SA**  
**P.O. Box**  
**1001 Lausanne (CH)**

(56) Documents cités:  
**EP-A1- 2 228 206 EP-B1- 0 187 323**  
**JP-A- 2002 067 190**

**EP 3 934 902 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 concerne de manière générale le domaine de l'emballage. Plus particulièrement, l'invention se rapporte à une ligne de fabrication d'emballages sous la forme de caisses pliantes, à partir d'éléments en plaque, par exemple, en carton ondulé.

**[0002]** Dans l'industrie de l'emballage, les caisses, ou boîtes, en carton sont réalisées communément à partir d'éléments en plaque sous la forme de feuilles de carton plat ou de carton ondulé. Les éléments en plaque sont traités en flux continu dans une ligne de fabrication d'emballages dans laquelle ils sont imprimés, découpés et refoulés, pliés et assemblés par collage, de façon à former les caisses.

### Etat de la technique

**[0003]** En référence à la Fig. 1, dans un type connu de ligne de fabrication d'emballages, les éléments en plaque 1 sont introduits dans la ligne de fabrication selon une disposition dite « transversale » et sont entraînés en continu dans une direction d'entraînement DA. L'élément en plaque 1 est traité successivement par une unité d'impression, une unité de façonnage d'élément en plaque, formée ici d'une unité également connue sous la dénomination « slotter », et une unité plieuse-colleuse. L'unité d'impression assure l'impression, typiquement par flexographie, de l'élément en plaque 1. L'élément en plaque imprimé 1<sub>a</sub> est ensuite façonné par l'unité de façonnage d'élément en plaque qui réalise essentiellement des refentes 10 et des refoulements 11 pour des lignes de pliage, afin de créer des flancs de caisse 12 et des rabats de caisse 13. L'élément en plaque découpé 1<sub>b</sub>, fourni par l'unité de façonnage d'élément en plaque, est ensuite plié et collé dans l'unité plieuse-colleuse pour obtenir un emballage 1<sub>c</sub> sous la forme d'une caisse pliante. Une unité de comptage-éjection réceptionne les caisses pliées 1<sub>c</sub> et forme une pile de caisses pliées 1<sub>d</sub> qui est ensuite ficelée. La pile ficelée 1<sub>e</sub> part ensuite vers un palettiseur, en bout de la ligne de fabrication d'emballages.

**[0004]** Dans la ligne de fabrication d'emballages de la technique antérieure décrite ci-dessus, une unité de façonnage d'élément en plaque du type de celle décrite dans le document WO 2013/029768 permet d'atteindre des cadences de fabrication de caisse élevées, allant jusqu'à 20000 caisses/heure. Cette unité de façonnage d'élément en plaque comporte quatre paires d'arbres cylindriques qui sont disposés transversalement par rapport à la direction d'entraînement des éléments en plaque. Les arbres cylindriques tournent à vitesse élevée et réalisent les différentes opérations de traitement sur les éléments en plaque. La majorité des plis et des découpes sont pratiqués dans la direction d'entraînement des éléments en plaque dans l'unité. Les formes et dimensions des refentes sont déterminées par des outils de découpe, montés sur des arbres cylindriques porte-

outil, qui assurent une découpe rotative. Le déplacement des plaques est continu entre les arbres cylindriques porte-outil et des arbres cylindriques contre-outil. Les arbres cylindriques contre-outil sont disposés en parallèle et en regard des arbres cylindriques porte-outil, pour coopérer avec ces derniers. Les outils de découpe rotatifs comportent des lames espacées latéralement et agencées de façon à créer les refentes au niveau et à partir de bords avant et arrière 14 et 15 de l'élément en plaque. Outre les outils de découpe rotatifs, l'unité de façonnage d'élément en plaque comporte également des outils de refoulement rotatifs espacés latéralement et agencés de façon à créer les lignes de pliage sur l'élément en plaque.

**[0005]** Dans l'unité de façonnage d'élément en plaque, une patte latérale de collage 16 est également découpée dans l'élément en plaque, en prolongement des flancs de caisse 12. Après pliage, cette patte est collée au flanc de caisse opposé, afin de former la caisse pliante 1<sub>c</sub>. Pour la réalisation de la patte latérale de collage, il est prévu un outillage spécifique dans l'unité de façonnage d'élément en plaque, agencé de façon à pratiquer deux coupes transversales, ou en biais, par rapport à la direction d'entraînement de l'élément en plaque, ainsi qu'une première refente à partir du bord arrière et une deuxième refente à partir du bord avant.

**[0006]** Dans la fabrication d'emballages à partir d'éléments en plaque, il est connu d'agencer plusieurs poses dans un même élément en plaque afin de maximiser la production de caisses pliées dans une ligne de fabrication d'emballages ayant une cadence de traitement de plaque déterminée.

**[0007]** Le document EP2228206 décrit une ligne de fabrication d'emballages comprenant une unité de façonnage ayant plusieurs arbres rotatifs, sur lesquelles les outils de façonnage sont agencés. Des feuilles de cartons sont façonnées de manière à produire deux boîtes de la même feuille. C'est-à-dire que les opérations de refente et refoulement qui définissent deux boîtes distinctes sont fait sur la même feuille. Une unité de découpe pourvu des couteaux est agencée en amont du module du pliage-collage.

### Exposé de l'invention

**[0008]** Il est souhaitable de proposer une solution permettant d'accroître la production des caisses pliées dans une ligne de fabrication d'emballages du type décrite plus haut, avec un façonnage des éléments en plaque au moyen de paires d'arbres cylindriques rotatifs.

**[0009]** Selon un premier aspect, l'invention concerne une ligne de fabrication d'emballages produisant des caisses pliées à partir d'éléments en plaque.

**[0010]** Conformément à l'invention, la ligne de fabrication comprend :

- une station d'alimentation d'éléments en plaque alimentant la ligne de fabrication en flux continu avec les éléments en plaque qui avancent dans la ligne

- de fabrication selon une direction d'entraînement,
- une unité de façonnage d'élément en plaque qui façonne successivement les éléments en plaque par des opérations de refente, de refoulement et de découpe, équipée avec des paires d'arbres cylindriques rotatifs, et une unité de découpage, l'unité de façonnage et l'unité de découpage qui coopèrent pour réaliser, dans l'élément en plaque façonné, deux poses de caisse pliante juxtaposées, disposées transversalement par rapport à la direction d'entraînement associées en série, et reliées entre elles par des points d'attache,
- une unité de pliage-collage qui forme des ensembles pliés par pliage et collage des éléments en plaque façonnés,
- une unité de comptage-éjection qui forme des piles d'ensembles pliés, et
- une unité de séparation de caisses pliantes comportant des moyens agencés de façon à produire, par rupture des points d'attache, deux lots distincts de caisses pliantes empilées à partir de chaque pile d'ensembles pliés, et dans laquelle l'unité de séparation de caisses pliantes est agencée en aval de l'unité de pliage-collage dans la direction d'entraînement.

La présente invention permet une grande flexibilité en termes de tailles des boîtes produites. Typiquement, les machines du type « Flexo-Folder-Gluer » sont utilisées dans la fabrication de boîtes en carton ondulé. La taille du carton produit dépend de la taille de la machine, et plus particulièrement la taille des arbres d'entraînement pour assurer un bon transport. Grâce à ce procédé, il est possible de produire des boîtes inférieure au format mini standard, en réalisant la séparation après la mise en forme des boîtes, grâce au breaker situé en bout de ligne (par exemple, passage de format de poussée 190mm au lieu de 250mm).

Cette optimisation d'utilisation dans le module de pliage-collage permet également d'obtenir une vitesse supérieure dans la production afin d'augmenter la capacité et le nombre des boîtes produites par heure.

**[0011]** Dans une variante, l'unité de façonnage comprend deux paires d'arbres cylindriques rotatifs coopérant pour réaliser dans chaque élément en plaque des refentes centrales alignées sur un axe central transversal de l'élément en plaque, et deux paires d'arbres cylindriques rotatifs coopérant pour réaliser respectivement des refentes de bord arrière d'une pose arrière des deux poses juxtaposées de l'élément en plaque et des refentes de bord avant d'une pose avant des deux poses juxtaposées de l'élément en plaque.

**[0012]** Dans une variante, l'unité de façonnage comprend une paire d'arbres cylindriques rotatifs agencée de façon à réaliser des opérations de coupe d'une patte de caisse d'une pose arrière des deux poses juxtaposées de l'élément en plaque et des opérations de pré-refoulement de lignes de pliage dans les deux poses de l'élément

en plaque.

**[0013]** Dans une variante, l'unité de façonnage comprend une paire d'arbres cylindriques rotatifs agencée de façon à réaliser des opérations de coupe d'une patte de caisse d'une pose avant des deux poses juxtaposées de l'élément en plaque, et des opérations de refoulement de lignes de pliage dans les deux poses de l'élément en plaque, et une paire d'arbres cylindriques rotatifs agencée de façon à réaliser des opérations d'écrasement dans les deux poses de l'élément en plaque.

**[0014]** Dans une variante, l'unité de façonnage comprend des première et deuxième unités de traitement d'élément en plaque, associées en série, et présentant une même architecture avec les paires d'arbres cylindriques rotatifs portant un outillage de façonnage et traversées par les éléments en plaque.

**[0015]** Dans une variante, les première et deuxième unités de traitement d'élément en plaque comprennent chacune quatre paires d'arbres cylindriques rotatifs alignées et disposées transversalement par rapport à la direction d'entraînement, les première et deuxième unités de traitement d'élément en plaque étant associées de façon à former un alignement de huit paires d'arbres cylindriques rotatifs.

**[0016]** Dans une variante, dans le sens de la direction d'entraînement, la première unité de traitement d'élément en plaque comprend des deuxième et quatrième paires d'arbres cylindriques rotatifs coopérant pour réaliser dans chaque élément en plaque des refentes centrales alignées sur un axe central transversal de l'élément en plaque, et la deuxième unité de traitement d'élément en plaque comprend des deuxième et quatrième paires d'arbres cylindriques rotatifs coopérant pour réaliser respectivement des refentes de bord arrière d'une pose arrière des deux poses juxtaposées de l'élément en plaque et des refentes de bord avant d'une pose avant des deux poses juxtaposées de l'élément en plaque.

**[0017]** Dans une variante, dans le sens de la direction d'entraînement, la première unité de traitement d'élément en plaque comprend une troisième paire d'arbres cylindriques rotatifs agencée de façon à réaliser des opérations de coupe d'une patte de caisse d'une pose arrière des deux poses juxtaposées de l'élément en plaque et des opérations de pré-refoulement de lignes de pliage dans les deux poses de l'élément en plaque, et une première paire d'arbres cylindriques rotatifs agencée de façon à réaliser un entraînement de l'élément en plaque.

**[0018]** Dans une variante, dans le sens de la direction d'entraînement, la deuxième unité de traitement d'élément en plaque comprend une troisième paire d'arbres cylindriques rotatifs agencée de façon à réaliser des opérations de coupe d'une patte de caisse d'une pose avant des deux poses juxtaposées de l'élément en plaque et des opérations de refoulement de lignes de pliage dans les deux poses de l'élément en plaque, et une première paire d'arbres cylindriques rotatifs agencée de façon à réaliser des opérations d'écrasement dans les deux poses de l'élément en plaque.

**[0019]** Dans une variante, l'unité de découpage est un découpeur rotatif à arbres cylindriques rotatifs.

**[0020]** Dans une variante, l'unité de séparation de caisses pliantes comporte deux séparateurs de caisses pliantes disposées en série, l'un à la suite de l'autre.

**[0021]** Dans une variante, la ligne comprend une unité d'impression située en amont de l'unité de façonnage d'élément en plaque, relativement à la direction d'entraînement.

**[0022]** Dans une variante, la ligne comprend une unité de ficelage située en amont de l'unité de séparation de caisses pliantes, relativement à la direction d'entraînement, l'unité de ficelleuse comportant deux ficelleuses individuelles chargées de ficeler indépendamment deux ensembles de caisses pliantes empilées dans la pile d'ensembles pliés.

#### Brève description des dessins

**[0023]** D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée ci-dessous d'une forme de réalisation particulière de l'invention, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

la Fig. 1 est un diagramme montrant un processus de fabrication d'emballages sous forme de caisses pliantes de la technique antérieure ;

la Fig. 2 est un bloc-diagramme montrant une forme de réalisation particulière d'une ligne de fabrication d'emballages selon la présente invention ;

la Fig. 3 est un diagramme montrant un processus de fabrication d'emballages sous forme de caisses pliantes selon la présente invention ; et

la Fig. 4 montre un diagramme montrant une architecture générale d'une unité de façonnage d'élément en plaque intégrée dans la ligne de fabrication d'emballages de la Fig. 1.

**[0024]** La direction longitudinale est définie en faisant référence au sens de défilement ou d'entraînement des éléments en plaque dans la ligne de fabrication d'emballage, selon leur axe longitudinal médian. La direction transversale est définie comme étant la direction perpendiculaire dans un plan horizontal à la direction de défilement des éléments en plaque. Les sens amont et aval sont définis en faisant référence au sens de déplacement des éléments en plaque, suivant la direction longitudinale dans l'ensemble de la ligne de fabrication d'emballage, de l'entrée de la ligne jusqu'à la sortie de la ligne. Les bords proximal et distal de l'élément en plaque sont définies dans cet exemple non limitatif par rapport au côté conducteur et au côté opposé conducteur de la machine et de l'unité de façonnage d'élément en plaque lors du défilement de l'élément en plaque.

Exposé détaillé de modes de réalisation préférés

**[0025]** En référence aux Figs. 2 à 4, il est maintenant décrit à titre d'exemple une forme de réalisation particulière 2 d'une ligne de fabrication d'emballages selon l'invention, à partir d'éléments en plaque, sous la forme de feuilles de carton ondulé.

**[0026]** Les éléments en plaque dans leurs différents états de traitement sont référencés globalement par le repère 4 dans les Figs. 2 à 4, avec des lettres d'indice a, b, c et d associées au repère 4 qui indiquent l'état de traitement de l'élément en plaque considéré. L'élément en plaque 4 est montrée en Fig. 3 dans différents états de traitement, explicités plus bas, avec les repères 4<sub>a</sub>, 4<sub>b</sub>, 4<sub>c</sub> et 4<sub>d</sub>.

**[0027]** La direction d'entraînement des éléments en plaque 4 de l'amont vers l'aval dans la ligne de fabrication d'emballages 2 est indiquée par la flèche FD dans l'ensemble des Figs. 2 à 4.

**[0028]** Comme visible à la Fig. 2, la ligne de fabrication d'emballages 2 comprend une pluralité d'unités et équipements 20 à 33 qui sont synchronisées sur un même pas machine, et qui réalisent successivement les différentes opérations nécessaires pour la production d'emballages sous la forme de caisses pliantes. L'ensemble des unités et équipements de la ligne de fabrication d'emballages 2 sont commandées en synchronisme par une ou plusieurs unités de commande 32 munies de moyens d'interface homme-machine.

**[0029]** Ainsi, dans la direction d'entraînement FD des feuilles, la ligne de fabrication d'emballages 2 comprend dans l'exemple de réalisation essentiellement une station d'alimentation automatique d'éléments en plaque 20, un margeur 21, quatre groupes d'impression par flexographie 22<sub>a</sub> à 22<sub>d</sub>, une unité de façonnage 33 avec unité de traitement d'élément en plaque 23 et unité de découpage 24, un décortiqueur-vibreux 25, une plieuse-colleuse 26, un compteur-éjecteur 27, une double ficelleuse 28, une unité de séparation de caisses pliantes 29 et un palettiseur 30.

**[0030]** L'unité de traitement d'élément en plaque 23 en association avec l'unité de découpage 24 forment une unité de façonnage d'élément en plaque 33 (Figs. 2 et 4).

**[0031]** Deux tables de convoyage 31 sont disposées l'une à la suite de l'autre dans cette ligne de fabrication d'emballages 2, afin d'obtenir un changement de direction de 180 degrés de la ligne pour permettre son implantation sur une surface de sol limitée. D'autres configurations sont possibles, par exemple sans aucune table pour que la pile ficelée 1<sub>e</sub> garde la même direction rectiligne jusqu'à l'unité de séparation de caisses pliantes 29, ou avec un seule table pour un changement de direction de 90 degrés de la pile ficelée 1<sub>e</sub>.

**[0032]** La station d'alimentation automatique d'éléments en plaque 20 a pour fonction d'alimenter la ligne de fabrication d'emballages 2 avec des éléments en plaque 4<sub>a</sub>. Les éléments en plaque 4<sub>a</sub> sont les éléments en plaque vierges à traiter par la ligne 2 pour former les

emballages. Comme visible à la Fig. 3, l'élément en plaque 4<sub>a</sub> est typiquement une feuille de carton rectangulaire.

**[0033]** Dans la station 20, les éléments en plaque 4<sub>a</sub> sont insérés successivement, un par un, dans la ligne de fabrication d'emballages 2 avec une cadence correspondant au pas machine sur lequel sont synchronisés les différentes unités de la ligne 2.

**[0034]** Après avoir été inséré dans la ligne 2, l'élément en plaque 4<sub>a</sub> est amené dans le margeur 21. Le margeur 21 effectue une opération d'alignement et corrige, par exemple, une position d'un bord de l'élément en plaque 4<sub>a</sub> afin d'obtenir le positionnement voulu pour des opérations d'impression réalisées par les quatre groupes d'impression 22<sub>a</sub> à 22<sub>d</sub>.

**[0035]** Les groupes d'impression 22<sub>a</sub> à 22<sub>d</sub> effectuent sur l'élément en plaque 4<sub>a</sub> une impression en quadrichromie, par flexographie, les groupes 22<sub>a</sub> à 22<sub>d</sub> imprimant chacun une couleur différente sur l'élément en plaque 4<sub>a</sub>. Les groupes d'impression 22<sub>a</sub> à 22<sub>d</sub> délivrent en sortie un élément en plaque imprimé 4<sub>b</sub>, visible à la Fig. 3, qui est amenée dans l'unité de façonnage d'élément en plaque 33.

**[0036]** En référence à la Fig. 4, l'unité de façonnage d'élément en plaque 33 est associée à l'unité de découpage 24 pour fabriquer un élément en plaque découpé 4<sub>d</sub>, formée de deux poses P1 et P2, dites « pose avant » et « pose arrière » respectivement, à partir de l'élément en plaque imprimé 4<sub>b</sub>. Dans l'élément en plaque découpé 4<sub>d</sub>, les poses P1 et P2 sont disposées en étant juxtaposées, par rapport à la direction d'entraînement FD, et sont reliées par des points d'attache 45. Les points d'attache 45 sont alignés sur un axe central transversal AL de l'élément en plaque 4<sub>d</sub>. Chaque pose P1 et P2 correspond à une caisse pliante d'emballage.

**[0037]** L'unité de traitement d'élément en plaque 23 traite l'élément en plaque imprimé 4<sub>b</sub> et fournit un élément en plaque découpé 4<sub>c</sub>. Dans l'élément en plaque découpé 4<sub>c</sub>, des opérations de refente et de refoulement ont été réalisées pour former des flancs de caisse 40 et des rabats de caisse 41 pour chacune des poses P1 et P2. D'autres opérations de coupe ont aussi été réalisées, comme une coupe de rive sur un bord latéral distal 42 de l'élément en plaque et des coupes de patte, sur le bord latéral opposé proximal 43, pour former une patte de caisse 44<sub>1</sub> et 44<sub>2</sub> pour chacune des poses P1 et P2. L'unité de traitement d'élément en plaque 23 réalise en un seul pas machine l'ensemble des opérations de traitement sur l'élément en plaque imprimé 4<sub>b</sub>, afin d'obtenir l'élément en plaque découpé 4<sub>c</sub>.

**[0038]** L'unité de découpage 24 est typiquement un découpeur rotatif à arbres cylindriques rotatifs. L'unité de découpage 24 a pour fonction de réaliser les points d'attache 45 entre les poses P1 et P2 dans l'élément en plaque découpé 4<sub>c</sub> fourni par l'unité de traitement d'élément en plaque 23, afin d'obtenir l'élément en plaque découpé 4<sub>d</sub>.

**[0039]** Conformément à un exemple de réalisation de

l'invention, l'unité de traitement d'élément en plaque 23 est formée par l'association en série de deux unités de traitement d'élément en plaque 23<sub>a</sub> et 23<sub>b</sub>, dites « slotter », ayant de préférence une même architecture générale. La première unité 23<sub>a</sub> est traversée avant la deuxième unité 23<sub>b</sub> par l'élément en plaque se déplaçant dans la direction d'entraînement FD.

**[0040]** La réalisation des opérations de traitement sur l'élément en plaque est optimisée, en répartissant ces opérations de traitement de manière judicieuse entre les deux unités 23<sub>a</sub> et 23<sub>b</sub>.

**[0041]** Les unités de traitement d'élément en plaque 23<sub>a</sub> et 23<sub>b</sub>, sont du type à quatre paires d'arbres cylindriques rotatifs. La double unité de traitement d'élément en plaque 23 formée par l'association des unités 23<sub>a</sub> et 23<sub>b</sub> comporte donc huit paires d'arbres cylindriques rotatifs, 230<sub>a</sub> à 233<sub>a</sub> pour l'unité 23<sub>a</sub> et 230<sub>b</sub> à 233<sub>b</sub> pour l'unité 23<sub>b</sub>. Les huit paires d'arbres cylindriques rotatifs, 230<sub>a</sub> à 233<sub>a</sub> et 230<sub>b</sub> à 233<sub>b</sub>, sont écartées entre elles d'un même entraxe AX, comme montré à la Fig. 4. La longueur de l'entraxe AX correspond typiquement à un format minimum d'élément en plaque qui peut être traitée dans la ligne de fabrication d'emballages 2.

**[0042]** La première unité de traitement d'élément en plaque 23<sub>a</sub> réalise des refentes centrales 46<sub>12</sub> dans la feuille. Comme montré dans l'élément en plaque découpé 4<sub>c</sub>, les refentes centrales 46<sub>12</sub> sont alignées dans un axe central transversal AL de l'élément en plaque et participent à la formation des flancs de caisse 40 et des rabats de caisse 41 des poses P1 et P2. Les refentes centrales 46<sub>12</sub> sont réalisées ici par les deuxième et quatrième paires d'arbres cylindriques rotatifs 231<sub>a</sub> et 233<sub>a</sub> qui sont équipées d'outils adaptés.

**[0043]** La première unité de traitement d'élément en plaque 23<sub>a</sub> réalise également des premières opérations de traitement complémentaires qui comprennent les opérations de coupe de la patte de caisse 44<sub>2</sub> de la pose P2 et des opérations de pré-refoulement 47<sub>12</sub> pour la réalisation notamment de lignes de pliage dans les poses P1 et P2. Ces premières opérations de traitement complémentaires sont réalisées par des outils montés, par exemple, sur la troisième paire d'arbres cylindriques rotatifs 232<sub>a</sub> de la première unité de traitement d'élément en plaque 23<sub>a</sub>. La première paire d'arbres cylindriques rotatifs 230<sub>a</sub> de la première unité de traitement d'élément en plaque 23<sub>a</sub> est utilisée ici pour l'entraînement de la feuille.

**[0044]** La deuxième unité de traitement d'élément en plaque 23<sub>b</sub> réalise des refentes de bord avant 46<sub>1</sub> et des refentes de bord arrière 46<sub>2</sub>. Les refentes 46<sub>1</sub> sont réalisées sur un bord avant transversal 48<sub>AV</sub> de l'élément en plaque et participent à la formation des flancs de caisse 40 et des rabats de caisse 41 de la pose P1. Les refentes 46<sub>2</sub> sont réalisées sur un bord arrière transversal 48<sub>AR</sub> de l'élément en plaque et participent à la formation des flancs de caisse 40 et des rabats de caisse 41 de la pose P2. Les refentes de bord avant 46<sub>1</sub> et de bord arrière 46<sub>2</sub> sont réalisées ici par les quatrième et deuxième pai-

res d'arbres cylindriques rotatifs 233<sub>b</sub> et 231<sub>b</sub>, respectivement, qui sont équipées d'outils adaptés.

**[0045]** La deuxième unité de traitement d'élément en plaque 23<sub>b</sub> réalise également des deuxièmes opérations de traitement complémentaires qui comprennent des opérations de coupe de la patte de caisse 44<sub>1</sub> de la pose P1 et des opérations de refoulement final 47<sub>12</sub> pour la réalisation notamment des lignes de pliage dans les poses P1 et P2. Ces deuxièmes opérations de traitement complémentaires sont réalisées par des outils montés, par exemple, sur la troisième paire d'arbres cylindriques rotatifs 232<sub>b</sub> de la deuxième unité de traitement d'élément en plaque 23<sub>b</sub>.

**[0046]** Dans la deuxième unité de traitement d'élément en plaque 23<sub>b</sub>, la première paire d'arbres cylindriques rotatifs 230<sub>b</sub> réalise une troisième opération de traitement complémentaire qui est un écrasement du carton au niveau des pattes de caisse 44<sub>1</sub> et 44<sub>2</sub> sur le bord latéral proximal 43, ainsi qu'un écrasement du carton au niveau du bord latéral distal opposé 42. Cet écrasement des pattes de caisse 44<sub>1</sub> et 44<sub>2</sub> et du bord latéral distal opposé 42 permet de réduire l'épaisseur et est destiné à éviter une surépaisseur dans l'ensemble plié et collé 5 (Fig. 3), au niveau du collage des pattes 44<sub>1</sub> et 44<sub>2</sub> sur leur bord latéral distal opposé 42 respectif des flancs de caisse correspondants.

**[0047]** La réalisation par la double unité de traitement d'élément en plaque 23 des opérations de traitement susmentionnées permet d'obtenir l'élément en plaque découpé 4<sub>c</sub> montrée aux Figs. 3 et 4.

**[0048]** L'élément en plaque découpé 4<sub>c</sub> est amenée ensuite dans l'unité de découpage 24. Des outils adaptés sont montés dans les arbres cylindriques rotatifs de l'unité de découpage 24 et effectuent dans l'élément en plaque des découpes sélectives afin d'obtenir les points d'attache 45. L'unité de découpage 24 fournit en sortie l'élément en plaque découpé 4<sub>d</sub> comportant les poses P1 et P2 reliées uniquement par les points d'attache 45.

**[0049]** En référence de nouveau plus particulièrement aux Figs. 2 et 3, l'élément en plaque découpé 4<sub>d</sub>, sortant de l'unité de découpage 24, est amené dans le décortiqueur-vibreur 25. Dans le décortiqueur-vibreur 25, l'élément en plaque est dépoussiéré et débarrassé des déchets générés notamment par les opérations de refente et de découpe. L'élément en plaque découpé 4<sub>d</sub> est ensuite amené dans la plieuse-colleuse 26.

**[0050]** Dans la plieuse-colleuse 26, l'élément en plaque découpé 4<sub>d</sub> est plié et les pattes de caisse 44<sub>1</sub> et 44<sub>2</sub> sont collées sur des flancs de caisse correspondants pour obtenir l'ensemble plié-collé 5 formé de deux caisses pliantes CA1 et CA2 reliées par les points d'attache 45, les deux caisses pliantes CA1 et CA2, correspondant respectivement aux poses P1 et P2.

**[0051]** Le compteur-éjecteur 27 récupère les ensembles pliés 5 sortant successivement de la plieuse-colleuse 26, assure un comptage de ceux-ci et forme une pile d'ensembles pliés 6 comprenant un nombre déterminé d'ensembles pliés-collés 5 superposés. La pile d'ensem-

bles pliés 6 est amenée ensuite dans la double ficelleuse 28.

**[0052]** La double ficelleuse 28 comporte deux ficelleuses individuelles 28<sub>a</sub> et 28<sub>b</sub> chargées de ficeler indépendamment l'ensemble de caisses pliantes CA1 empilées et l'ensemble de caisses pliantes CA2 empilées. Deux feuillards, ou liens, de cerclage 70<sub>1</sub> et 70<sub>2</sub> sont ainsi posés sur la pile d'ensembles pliés 6, l'un 70<sub>1</sub> pour l'ensemble de caisses pliantes CA1 empilées et l'autre 70<sub>2</sub> pour l'ensemble de caisses pliantes CA2 empilées. Il est ainsi obtenu une pile d'ensembles pliés ficelée 7 qui est amenée ensuite dans l'unité de séparation de caisses pliantes 29.

**[0053]** L'unité de séparation de caisses pliantes 29 est formée par l'association en série de deux séparateurs de caisses pliantes 29<sub>a</sub> et 29<sub>b</sub>, également connues sous la dénomination de « breaker ». Les deux séparateurs de caisses pliantes successifs 29<sub>a</sub> et 29<sub>b</sub> ont pour fonction de séparer la pile d'ensembles pliés ficelée 7 en deux lots de caisses pliantes empilées et ficelés 8<sub>1</sub> et 8<sub>2</sub>, comme visible à la Fig. 3. La séparation en deux lots 8<sub>1</sub> et 8<sub>2</sub> est obtenue par la rupture des points d'attache 45.

**[0054]** La rupture des points d'attache est réalisée dans les séparateurs 29<sub>a</sub> et 29<sub>b</sub>, par un processus automatique faisant appel, par exemple, à un maintien par pression de l'ensemble de caisses pliantes CA1 empilées et de l'ensemble caisses pliantes CA2 empilées sur deux panneaux supports respectifs et à un écartement, ou une inclinaison, entre ces panneaux supports pour provoquer la rupture.

**[0055]** Les lots de caisses pliantes 8<sub>1</sub> et 8<sub>2</sub> sont ensuite pris en charge par le palettiseur 30 qui gère automatiquement des regroupements 9 (Fig. 2) sur des palettes d'expédition.

**[0056]** L'association en série des deux séparateurs 29<sub>a</sub> et 29<sub>b</sub>, formant l'unité de séparation de caisses pliantes 29, permet d'optimiser et d'atteindre la cadence de fabrication voulue pour la production des caisses pliantes, à partir d'éléments en plaque découpées comprenant deux poses.

**[0057]** Avec un même pas machine, la présente invention permet de doubler la cadence de fabrication de caisses pliantes par rapport à la ligne de fabrication d'emballages de la technique antérieure, décrite en référence à la Fig. 1. La ligne de fabrication d'emballages 2 selon l'invention permet d'atteindre une cadence de fabrication de caisses pliantes de 40000 caisses/heure environ.

**[0058]** L'invention ne se limite pas à la forme de réalisation particulière qui a été décrite ici à titre d'exemple. L'homme du métier, selon les applications de l'invention, peut apporter différentes modifications et variantes entrant dans le champ de protection de l'invention.

## 55 Revendications

1. Ligne de fabrication d'emballages (2) produisant des caisses pliantes (CA1, CA2) à partir d'éléments en

plaque (4), la ligne de fabrication comprend :

- une station d'alimentation d'éléments en plaque (20) alimentant la ligne (2) en flux continu avec les éléments en plaque (4) qui avancent dans la ligne (2) selon une direction d'entraînement (FD),
- une unité de façonnage d'élément en plaque (33) qui façonne successivement les éléments en plaque (4) par des opérations de refente, de refoulage et de découpe, équipée avec des paires d'arbres cylindriques rotatifs (230<sub>a</sub> - 233<sub>a</sub>, 230<sub>b</sub> - 233<sub>b</sub>) et avec une unité de découpage (24), qui coopèrent pour réaliser, dans l'élément en plaque façonné (3), deux poses de caisse pliante juxtaposées (P1, P2), disposées transversalement par rapport à la direction d'entraînement (FD) associées en série, et reliées entre elles par des points d'attache (45),
- une unité de pliage-collage (26) qui forme des ensembles pliés (5) par pliage et collage des éléments en plaque façonnés (4),
- une unité de comptage-éjection (27) qui forme des piles d'ensembles pliés (6, 7), et
- une unité de séparation de caisses pliantes (29) comportant des moyens agencés de façon à produire, par rupture des points d'attache (45), deux lots distincts (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>) de caisses pliantes empilées à partir de chaque pile d'ensembles pliés (6, 7), et **caractérisée en ce que** l'unité de séparation de caisses pliantes (29) est agencée en aval de l'unité de pliage-collage (26) dans la direction d'entraînement (FD).
2. Ligne de fabrication selon la revendication 1, dans laquelle que l'unité de façonnage (33) comprend deux paires d'arbres (231<sub>a</sub>, 233<sub>a</sub>) équipées avec des outils adaptés et coopérant pour réaliser dans chaque élément en plaque (4) des refentes centrales (46<sub>12</sub>) alignées sur un axe central transversal (AL) de l'élément en plaque (4), et deux paires d'arbres (231<sub>b</sub>, 233<sub>b</sub>) équipées avec des outils adaptés et coopérant pour réaliser respectivement des refentes de bord arrière (46<sub>2</sub>) d'une pose arrière (P2) et des refentes de bord avant (46<sub>1</sub>) d'une pose avant (P1).
  3. Ligne de fabrication selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle l'unité de façonnage (33) comprend une paire d'arbres (232<sub>a</sub>) équipée avec des outils adaptés et agencée de façon à réaliser des opérations de coupe d'une patte de caisse (44<sub>2</sub>) d'une pose arrière (P2) et des opérations de pré-refoulage (47<sub>12</sub>) de lignes de pliage dans les deux poses (P1, P2).
  4. Ligne de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'unité de façonnage (33) comprend une paire d'arbres (232<sub>b</sub>)

équipée avec des outils adaptés et agencée de façon à réaliser des opérations de coupe d'une patte de caisse (44<sub>1</sub>) d'une pose avant (P1), et des opérations de refoulage (47<sub>12</sub>) de lignes de pliage dans les deux poses (P1, P2), et une paire d'arbres (230<sub>b</sub>) agencée de façon à réaliser des opérations d'écrasement des deux poses (P1, P2), et dans laquelle l'unité de façonnage (33) comprend des première et deuxième unités de traitement d'élément en plaque (23<sub>a</sub>, 23<sub>b</sub>), associées en série, et présentant une même architecture avec les paires d'arbres (230<sub>a</sub> - 233<sub>a</sub>, 230<sub>b</sub> - 233<sub>b</sub>) portant un outillage de façonnage et traversées par les éléments en plaque (4)..

5. Ligne de fabrication selon la revendication 4, dans laquelle les première et deuxième unités de traitement (23<sub>a</sub>, 23<sub>b</sub>) comprennent chacune quatre paires d'arbres (230<sub>a</sub> - 233<sub>a</sub>, 230<sub>b</sub> - 233<sub>b</sub>) alignées et disposées transversalement par rapport à la direction d'entraînement (FD), les première et deuxième unités de traitement (20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub>) étant associées de façon à former un alignement de huit paires d'arbres (200<sub>1</sub> - 203<sub>2</sub>).
6. Ligne de fabrication selon la revendication 4 ou 5, dans laquelle, dans le sens de la direction d'entraînement (FD), la première unité de traitement (23<sub>a</sub>) comprend des deuxième et quatrième paires d'arbres (231<sub>a</sub>, 233<sub>a</sub>) équipées avec des outils adaptés et coopérant pour réaliser dans chaque élément en plaque (4) des refentes centrales (46<sub>12</sub>) alignées sur un axe central transversal (AL) de l'élément en plaque (4), et la deuxième unité de traitement (23<sub>b</sub>) comprend des deuxième et quatrième paires d'arbres (231<sub>b</sub>, 233<sub>b</sub>) équipée avec des outils adaptés et coopérant pour réaliser respectivement des refentes de bord arrière (46<sub>2</sub>) d'une pose arrière (P2) et des refentes de bord avant (46<sub>1</sub>) d'une pose avant (P1).
7. Ligne de fabrication selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans laquelle dans le sens de la direction d'entraînement (FD), la première unité de traitement (23<sub>a</sub>) comprend une troisième paire d'arbres (232<sub>a</sub>) équipée avec des outils adaptés et agencée de façon à réaliser des opérations de coupe d'une patte de caisse (44<sub>2</sub>) d'une pose arrière (P2) et des opérations de pré-refoulage (47<sub>12</sub>) de lignes de pliage dans les deux poses (P1, P2), et une première paire d'arbres (230<sub>a</sub>) équipée avec des outils adaptés et agencée de façon à réaliser un entraînement de l'élément en plaque (4).
8. Ligne de fabrication selon la revendications 5, dans laquelle, dans le sens de la direction d'entraînement (FD), la deuxième unité de traitement (23<sub>b</sub>) comprend une troisième paire d'arbres (232<sub>b</sub>) équipée avec des outils adaptés et agencée de façon à réaliser des opérations de coupe d'une patte de caisse

(44<sub>1</sub>) d'une pose avant (P1) et des opérations de refoulement (47<sub>12</sub>) de lignes de pliage dans les deux poses (P1, P2), et une première paire d'arbres (230<sub>b</sub>) agencée de façon à réaliser des opérations d'écrasement des deux poses (P1, P2).

9. Ligne de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'unité de découpage (24) est un découpeur rotatif à arbres cylindriques rotatifs.
10. Ligne de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'unité de séparation de caisses pliantes (29) comporte deux séparateurs de caisses pliantes (29<sub>a</sub>, 29<sub>b</sub>) disposés en série.
11. Ligne de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une unité d'impression (22<sub>a</sub> - 22<sub>d</sub>) située en amont de l'unité de façonnage d'élément en plaque (33), relativement à la direction d'entraînement (FD).
12. Ligne de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une unité de ficelage (28) située en amont de l'unité de séparation de caisses pliantes (29), relativement à la direction d'entraînement (FD), l'unité de ficelleuse (28) comportant deux ficelleuses individuelles (28<sub>a</sub>, 28<sub>b</sub>) chargées de ficeler indépendamment (70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>) deux ensembles de caisses pliantes empilées (CA1, CA2) dans la pile d'ensembles pliés.

#### Patentansprüche

1. Fertigungslinie (2) für Verpackungen, die ausgehend von Plattenelementen (4) Faltschachteln (CA1, CA2) produziert, wobei die Fertigungslinie umfasst:
  - eine Plattenelementezufuhrstation (20), die die Linie (2) ununterbrochen mit Plattenelementen (4) versorgt, die in einer Antriebsrichtung (FD) in der Linie (2) vorgeschoben werden,
  - eine Plattenelementgestaltungseinheit (33), die die Plattenelemente (4) nacheinander durch Schlitz-, Press- und Schneidvorgänge gestaltet, die mit Paaren von zylindrischen Drehwellen (230<sub>a</sub> - 233<sub>a</sub>, 230<sub>b</sub> - 233<sub>b</sub>) und mit einer Schneideeinheit (24) ausgestattet sind, die zusammenwirken, um im gestalteten Plattenelement (3) zwei nebeneinanderliegende Faltschachtellagen (P1, P2) herzustellen, die in Bezug auf die Antriebsrichtung (FD) querverlaufend in Reihe assoziiert angeordnet sind und durch Befestigungspunkte (45) miteinander verbunden sind, eine Falt-Klebe-Einheit (26), die durch Falten und Kleben der gestalteten Plattenelemente (4)

gefaltete Anordnungen (5) bildet,

eine Auswurf-Zähleinheit (27), die Stapel gefalteter Anordnungen (6, 7) bildet, und eine Faltkistentrenneinheit (29), die Mittel umfasst, die derart eingerichtet sind, dass sie durch Bruch der Befestigungspunkte (45) zwei verschiedene Chargen (81, 82) von Faltschachteln produzieren, die ausgehend von jedem Stapel gefalteter Anordnungen (6, 7) gestapelt werden, und **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faltkistentrenneinheit (29) in der Antriebsrichtung (FD) stromabwärts der Falt-Klebe-Einheit (26) eingerichtet ist.

2. Fertigungslinie nach Anspruch 1, wobei die Gestaltungseinheit (33) zwei Wellenpaare (231<sub>a</sub>, 233<sub>a</sub>) umfasst, die mit angepassten Werkzeugen ausgestattet sind und zusammenwirken, um in jedem Plattenelement (4) mittlere Schlitze (46<sub>12</sub>) herzustellen, die auf einer querverlaufenden mittleren Achse (AL) des Plattenelements (4) ausgerichtet sind, und zwei Wellenpaare (231<sub>b</sub>, 233<sub>b</sub>), die mit angepassten Werkzeugen ausgestattet sind und zusammenwirken, um Hinterkantenschlitze (46<sub>2</sub>) einer hinteren Lage (P2) bzw. Vorderkantenschlitze (46<sub>1</sub>) einer vorderen Lage (P1) herzustellen.
3. Fertigungslinie nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Gestaltungseinheit (33) ein Wellenpaar (232<sub>a</sub>) umfasst, das mit angepassten Werkzeugen ausgestattet ist und derart eingerichtet ist, dass es Schneidvorgänge einer Kistenlasche (44<sub>2</sub>) einer hinteren Lage (P2) und Vorpressvorgänge (47<sub>12</sub>) von Faltlinien in den zwei Lagen (P1, P2) durchführt.
4. Fertigungslinie nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Gestaltungseinheit (33) ein Wellenpaar (232<sub>b</sub>) umfasst, das mit angepassten Werkzeugen ausgestattet ist und derart eingerichtet ist, dass es Schneidvorgänge einer Kistenlasche (44<sub>1</sub>) einer vorderen Lage (P1) und Pressvorgänge (47<sub>12</sub>) von Faltlinien in den zwei Lagen (P1, P2) durchführt, und ein Wellenpaar (230<sub>b</sub>), das derart eingerichtet ist, dass es Quetschvorgänge der zwei Lagen (P1, P2) durchführt, und wobei die Gestaltungseinheit (33) eine erste und eine zweite Plattenelementeverarbeitungseinheit (23<sub>a</sub>, 23<sub>b</sub>) umfasst, die in Reihe assoziiert sind und einen gleichen Aufbau wie die Wellenpaare (230<sub>a</sub> - 233<sub>a</sub>, 230<sub>b</sub> - 233<sub>b</sub>) aufweisen, ein Gestaltungswerkzeug tragen und von den Plattenelementen (4) durchquert werden.
5. Fertigungslinie nach Anspruch 4, wobei die erste und die zweite Verarbeitungseinheit (23<sub>a</sub>, 23<sub>b</sub>) jeweils vier Wellenpaare (230<sub>a</sub> - 233<sub>a</sub>, 230<sub>b</sub> - 233<sub>b</sub>) umfassen, die ausgerichtet sind und in Bezug auf die Antriebsrichtung (FD) querverlaufend angeordnet sind, wobei die erste und die zweite Verarbeitungseinheit

(20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub>) derart assoziiert sind, dass sie eine Ausrichtung von acht Wellenpaaren (200<sub>1</sub> - 203<sub>2</sub>) bilden.

6. Fertigungslinie nach Anspruch 4 oder 5, wobei in der Antriebsrichtung (FD) die erste Verarbeitungseinheit (23<sub>a</sub>) ein zweites und ein viertes Wellenpaar (231<sub>a</sub>, 233<sub>a</sub>) umfasst, die mit angepassten Werkzeugen ausgestattet sind und zusammenwirken, um in jedem Plattenelement (4) mittlere Schlitz (46<sub>12</sub>) herzustellen, die auf einer querverlaufenden mittleren Achse (AL) des Plattenelements (4) ausgerichtet sind, und die zweite Verarbeitungseinheit (23b) ein zweites und ein viertes Wellenpaar (231<sub>b</sub>, 233<sub>b</sub>) umfasst, die mit angepassten Werkzeugen ausgestattet sind und zusammenwirken, um Hinterkantenschlitze (46<sub>2</sub>) einer hinteren Lage (P2) bzw. Vorderkantenschlitze (46<sub>1</sub>) einer vorderen Lage (P1) herzustellen.
7. Fertigungslinie nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei in der Antriebsrichtung (FD) die erste Verarbeitungseinheit (23<sub>a</sub>) ein drittes Wellenpaar (232<sub>a</sub>) umfasst, das mit angepassten Werkzeugen ausgestattet ist und derart eingerichtet ist, dass es Schneidvorgänge einer Kistenlasche (44<sub>2</sub>) einer hinteren Lage (P2) und Vorpressvorgänge (47<sub>12</sub>) von Falllinien in den zwei Lagen (P1, P2) durchführt, und ein erstes Wellenpaar (230<sub>a</sub>), das mit angepassten Werkzeugen ausgestattet ist und derart eingerichtet ist, dass es einen Plattenelementantrieb (4) durchführt.
8. Fertigungslinie nach Anspruch 5, wobei in der Antriebsrichtung (FD) die zweite Verarbeitungseinheit (23b) ein drittes Wellenpaar (232<sub>b</sub>) umfasst, das mit angepassten Werkzeugen ausgestattet ist und derart eingerichtet ist, dass es Schneidvorgänge einer Kistenlasche (44<sub>1</sub>) einer vorderen Lage (P1) und Pressvorgänge (47<sub>12</sub>) von Falllinien in den zwei Lagen (P1, P2) durchführt, und ein erstes Wellenpaar (230<sub>b</sub>), das derart eingerichtet ist, dass es Quetschvorgänge der zwei Lagen (P1, P2) durchführt.
9. Fertigungslinie nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Schneideeinheit (24) ein Drehschneider mit zylindrischen Drehwellen ist.
10. Fertigungslinie nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Faltkistentrenneinheit (29) zwei Faltkistentrenneinrichtungen (29a, 29b) umfasst, die in Reihe angeordnet sind.
11. Fertigungslinie nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend eine Druckeinheit (22<sub>a</sub> - 22<sub>d</sub>), die relativ zur Antriebsrichtung (FD) stromaufwärts der Plattenelementgestaltungseinheit (33) gelegen ist.
12. Fertigungslinie nach einem der vorstehenden An-

sprüche, umfassend eine Schnüreinheit (28), die relativ zur Antriebsrichtung (FD) stromaufwärts der Faltkistentrenneinheit (29) gelegen ist, wobei die Schnüreinheit (28) einzelne Schnüreinrichtungen (28a, 28b) umfasst, die dazu dienen, zwei Anordnungen gestapelter Faltkisten (CA1, CA2) im Stapel gefalteter Anordnungen unabhängig voneinander zu verschnüren (70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>).

## Claims

1. Line for manufacturing packagings (2) producing folding boxes (CA1, CA2) from plate elements (4), the manufacturing line comprises:

a station for feeding plate elements (20) supplying the line (2) in a continuous flow with the plate elements (4) which advance in the line (2) in a direction of transport (FD),

a unit for shaping plate elements (33) which successively shapes the plate elements (4) by slitting, scoring and cutting operations, provided with pairs of rotary cylindrical shafts (230a - 233a, 230b - 233b) and with a cutting unit (24), which engage to produce, in the shaped plate element (3), two juxtaposed folding box layers (P1, P2), arranged transversally to the direction of transport (FD), which are associated in series, and connected to one another by attachment points (45),

a folding/gluing unit (26) which forms folded assemblies (5) by folding and gluing the shaped plate elements (4),

a counting/ejection unit (27) which forms stacks of folded assemblies (6, 7), and a unit (29) for separating folding boxes comprising means arranged to produce, by breaking the attachment points (45), two separate batches (81, 82) of stacked folding boxes from each stack of folded assemblies (6, 7), and **characterised in that** the unit (29) for separating folding boxes (29) is arranged downstream from the folding/gluing unit (26) in the direction of transport (FD).

2. Manufacturing line according to claim 1, wherein the shaping unit (33) comprises two pairs of shafts (231<sub>a</sub>, 233<sub>a</sub>) provided with suitable tools and engaging to produce, in each plate element (4), central slits (46<sub>12</sub>) aligned on a transverse central axis (AL) of the plate element (4), and two pairs of shafts (231<sub>b</sub>, 233<sub>b</sub>) provided with suitable tools and engaging to produce, respectively, rear edge slits (46<sub>2</sub>) of a rear layer (P2) and front edge slits (46<sub>1</sub>) of a front layer (P1).
3. Manufacturing line according to claim 1 or 2, wherein the shaping unit (33) comprises a pair of shafts (232<sub>a</sub>) provided with suitable tools and arranged to

produce operations (44<sub>2</sub>) for cutting a box tab of a rear layer (P2) and operations (47<sub>12</sub>) for pre-scoring folding lines in the two layers (P1, P2).

4. Manufacturing line according to any one of the preceding claims, wherein the shaping unit (33) comprises a pair of shafts (232<sub>b</sub>) provided with suitable tools and arranged to produce operations for cutting a box tab (44<sub>1</sub>) of a front layer (P1), and operations (47<sub>12</sub>) for scoring folding lines in the two layers (P1, P2), and a pair of shafts (230<sub>b</sub>) arranged to produce operations for flattening the two layers (P1, P2), and wherein the shaping unit (33) comprises first and second units (23<sub>a</sub>, 23<sub>b</sub>) for processing plate elements, which are associated in series, and having one same architecture with the pairs of shafts (230<sub>a</sub> - 233<sub>a</sub>, 230<sub>b</sub> - 233<sub>b</sub>) carrying a shaping tool and passed through by the plate elements (4).
5. Manufacturing line according to claim 4, wherein the first and second processing units (23<sub>a</sub>, 23<sub>b</sub>) each comprise four pairs of shafts (230<sub>a</sub> - 233<sub>a</sub>, 230<sub>b</sub> - 233<sub>b</sub>) aligned and arranged transversally to the direction of transport (FD), the first and second processing units (20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub>) being associated to form an alignment of eight pairs of shafts (200<sub>1</sub> - 203<sub>2</sub>).
6. Manufacturing line according to claim 4 or 5, wherein, in the direction of the direction of transport (FD), the first processing unit (23<sub>a</sub>) comprises second and fourth pairs of shafts (231<sub>a</sub>, 233<sub>a</sub>) provided with suitable tools and engaging to produce, in each plate element (4), central slits (46<sub>12</sub>) aligned on a transverse central axis (AL) of the plate element (4), and the second processing unit (23<sub>b</sub>) comprises second and fourth pairs of shafts (231<sub>b</sub>, 233<sub>b</sub>) provided with suitable tools and engaging to produce, respectively, rear edge slits (46<sub>2</sub>) of a rear layer (P2) and front edge slits (46<sub>1</sub>) of a front layer (P1).
7. Manufacturing line according to any one of claims 4 to 6, wherein the direction of the direction of transport (FD), the first processing unit (23<sub>a</sub>) comprises a third pairs of shafts (232<sub>a</sub>) provided with suitable tools and arranged to produce operations (44<sub>2</sub>) for cutting a box tab of a rear layer (P2) and operations (47<sub>12</sub>) for pre-scoring folding lines in the two layers (P1, P2), and a first pair of shafts (230<sub>a</sub>) provided with suitable tools and arranged to produce a transporting of the plate element (4).
8. Manufacturing line according to claim 5, wherein, in the direction of the direction of transport (FD), the second processing unit (23<sub>b</sub>) comprises a third pair of shafts (232<sub>b</sub>) provided with suitable tools and arranged to produce operations (44<sub>1</sub>) for cutting a box tab of a front layer (P1) and operations (47<sub>12</sub>) for scoring folding lines in the two layers (P1, P2), and

a first pair of shafts (230<sub>b</sub>) arranged to produce operations for flattening the two layers (P1, P2).

9. Manufacturing line according to any one of the preceding claims, wherein the cutting unit (24) is a rotary cutter with rotary cylindrical shafts.
10. Manufacturing line according to any one of the preceding claims, wherein the unit (29) for separating folding boxes comprises two folding box separators (29<sub>a</sub>, 29<sub>b</sub>) arranged in series.
11. Manufacturing line according to any one of the preceding claims, comprising a printing unit (22<sub>a</sub> - 22<sub>d</sub>) located upstream from the unit (33) for shaping plate elements (33), relative to the direction of transport (FD).
12. Manufacturing line according to any one of the preceding claims, comprising a binding unit (28) located upstream from the unit (29) for separating folding boxes, relative to the direction of transport (FD), the binding unit (28) comprising two individual binders (28<sub>a</sub>, 28<sub>b</sub>), responsible for independently binding (70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>) two stacked folding box assemblies (CA1, CA2) in the pile of folded assemblies.

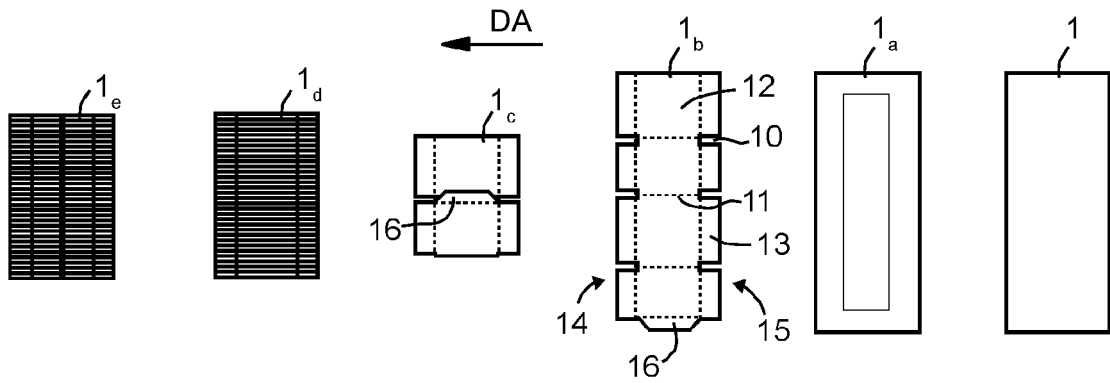


FIG.1

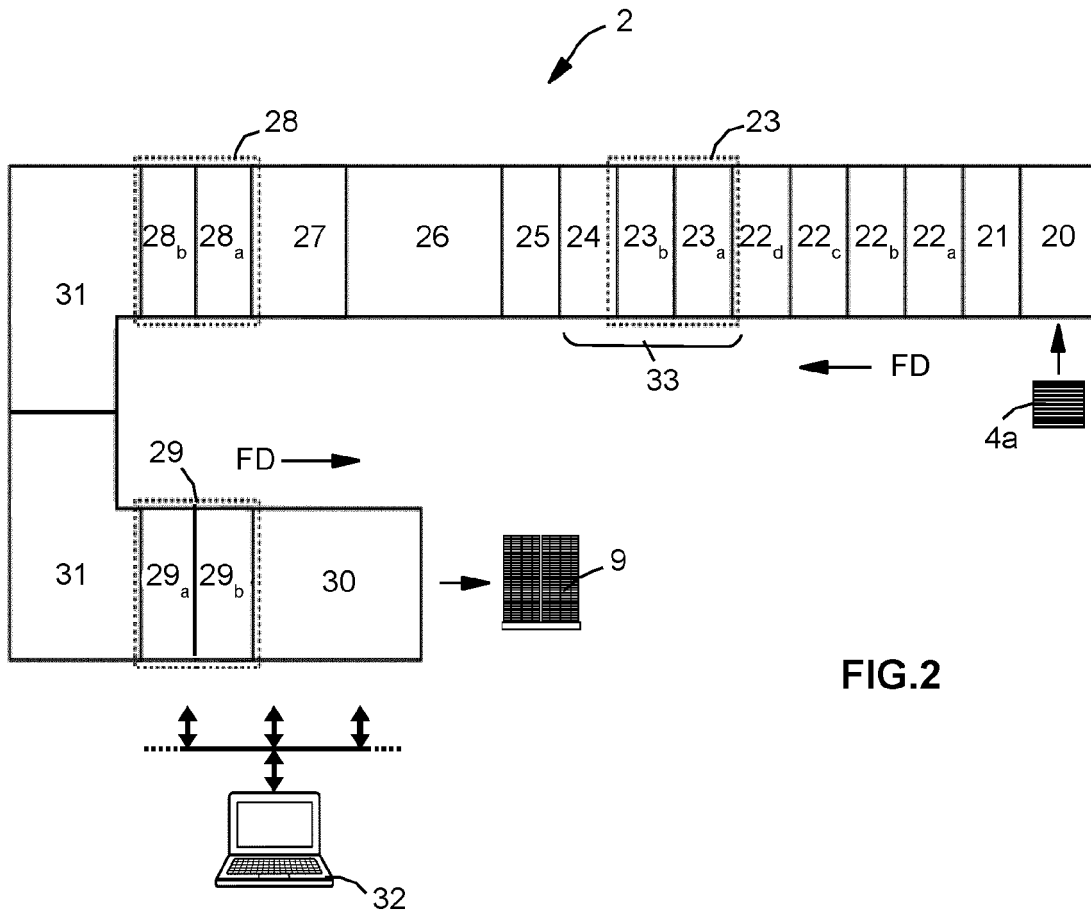


FIG.2

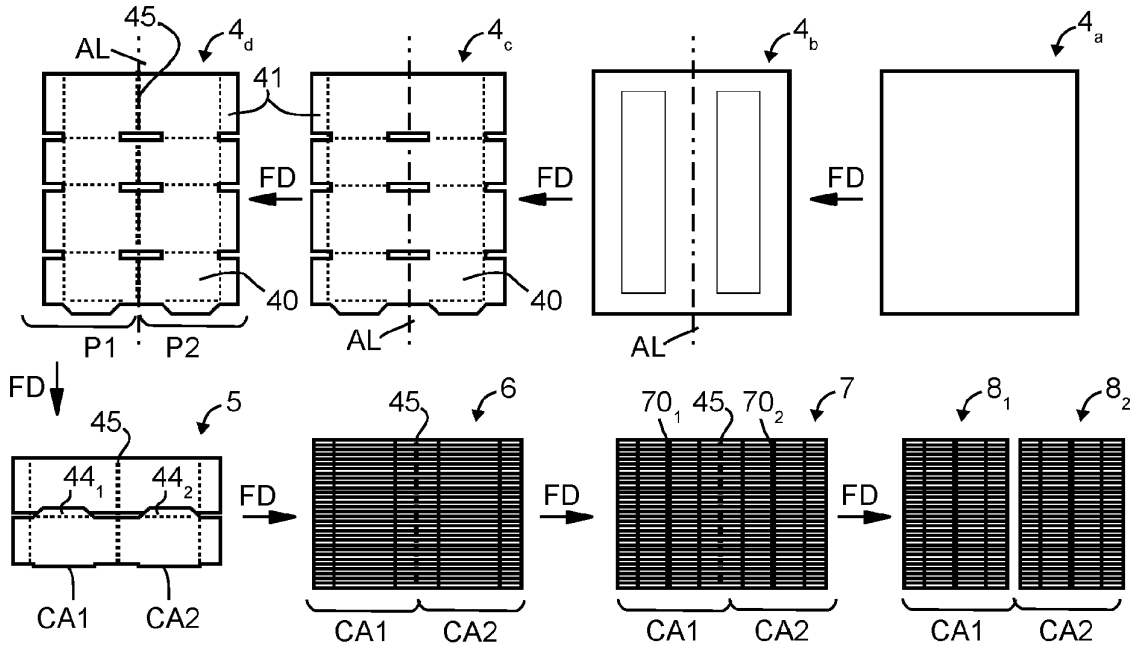


FIG.3

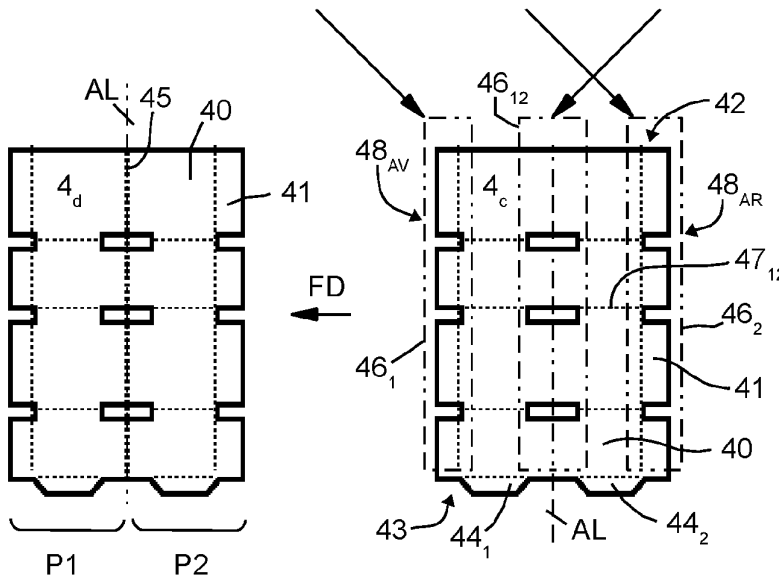
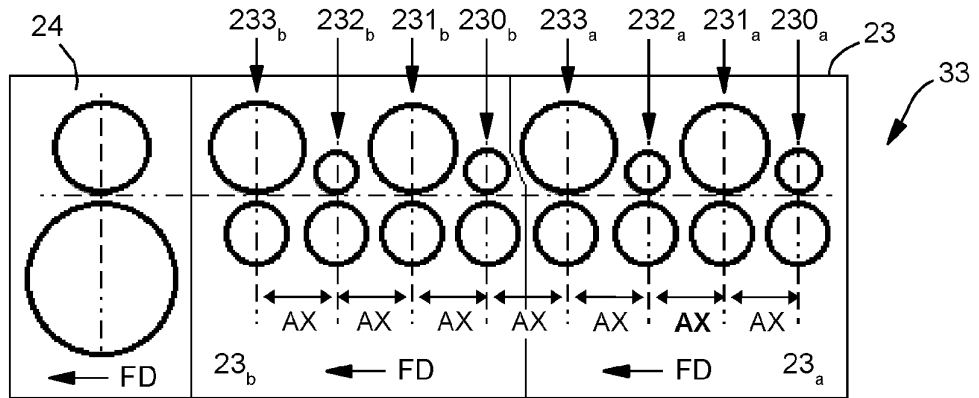


FIG.4

**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 2013029768 A [0004]
- EP 2228206 A [0007]