



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 921 938 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**12.04.2000 Bulletin 2000/15**

(21) Numéro de dépôt: **97935614.4**

(22) Date de dépôt: **23.07.1997**

(51) Int Cl.7: **B31F 1/28**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR97/01379**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 98/03331 (29.01.1998 Gazette 1998/04)**

(54) **MACHINE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UNE FEUILLE DE CARTON ONDULE SIMPLE  
FACE AVEC TRACTION EN AMONT**

MASCHINE UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON EINSEITIGER WELLPAPPE UNTER  
VERWENDUNG VON REIBFÖRDERUNG

MACHINE AND METHOD FOR MAKING A SHEET OF SINGLE-FACE CORRUGATED  
PAPERBOARD USING TRACTION FEED PRIOR TO ROLLS

(84) Etats contractants désignés:  
**DE FR IT NL**

(30) Priorité: **23.07.1996 FR 9609250**

(43) Date de publication de la demande:  
**16.06.1999 Bulletin 1999/24**

(73) Titulaire: **OTOR**  
**75783 Paris Cedex 16 (FR)**

(72) Inventeur: **PAULTES, Jean-Marie**  
**F-75015 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Benech, Frédéric et al**  
**69, Avenue Victor Hugo**  
**75783 Paris Cédex 16 (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 038 237**                      **EP-A- 0 559 556**  
**DE-A- 19 546 767**                    **GB-A- 1 052 659**  
**US-A- 2 742 079**                      **US-A- 3 479 240**

**EP 0 921 938 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne la fabrication du carton ondulé et plus particulièrement une machine de fabrication d'une feuille de carton ondulée simple face par encollage d'une feuille cannelée de carton sur une feuille plane de carton dite feuille de couverture, du type comprenant un jeu de trois cylindres chauffants, à savoir un premier cylindre cannelé, de préformation d'une feuille plane en feuille cannelée, un deuxième cylindre, cannelé, central, et un troisième cylindre, lisse, d'amenée de la feuille plane, dite de couverture, en contact avec les cannelures de la feuille cannelée à la périphérie du deuxième cylindre, ladite machine comportant de plus des premiers moyens d'entraînement positif par traction de la feuille plane destinée à être cannelée en amont du jeu de cylindres.

**[0002]** Elle concerne également un procédé de fabrication de feuilles de carton ondulé simple face utilisant notamment une machine du type ci-dessus.

**[0003]** Elle trouve une application particulièrement importante bien que non exclusive dans le domaine de la fabrication de feuille simple face à haute vitesse, par exemple avec du carton obtenu à partir de papier recyclé à faible grammage (inférieur à de l'ordre de 120 g/m<sup>2</sup>) ou au contraire à fort grammage (supérieur à de l'ordre de 200 g/m<sup>2</sup>).

**[0004]** On a représenté sur la figure 1 une machine 1 de l'art antérieur dans une chaîne de fabrication 2 de carton ondulé simple face.

**[0005]** La chaîne comprend des moyens d'alimentation 3 et 4 respectivement en feuille plane, de couverture, et en feuille plane destinée à former la feuille cannelée.

**[0006]** Ces moyens d'alimentation comprennent, de façon connue en elle-même, des dérouleurs de bobines 5 qui permettent un bon contrôle du déroulement et du freinage nécessaires à la fabrication du carton.

**[0007]** Ils comprennent également un préchauffeur 6, pour la feuille de couverture, en général constitué d'un cylindre en acier chauffé à la vapeur et muni de petits rouleaux dits "embarreurs" qui servent à faire varier la surface de contact papier/cylindre, et un préconditionneur 7 pour la feuille cannelée, qui comporte quant à lui, et en outre, une rampe d'humidification de la feuille qui favorise la formation des cannelures.

**[0008]** La chaîne 2 comprend par ailleurs des moyens d'évacuation 8 du carton simple face obtenu, constitués par un système de courroies en partie haute de la chaîne.

**[0009]** La figure 2 montre plus précisément, en vue en coupe, la machine 1 simple face de la chaîne de la figure 1.

**[0010]** Elle comprend, du côté de l'alimentation en feuille cannelée, un cylindre préchauffeur supplémentaire 9 et un cylindre humidificateur 10, et du côté de l'alimentation en feuille de couverture, deux cylindres préchauffeurs tournants 11.

**[0011]** La machine 1 comprend par ailleurs un premier cylindre 12, cannelé, supérieur, en acier inoxydable. Il est creux et agencé pour être chauffé à la vapeur de façon connue en elle-même.

5 **[0012]** La machine 1 comprend également un deuxième cylindre 13, cannelé, central, en acier inoxydable, d'axe parallèle à celui du premier cylindre sensiblement tangent à ce dernier, et par exemple de même diamètre.

10 **[0013]** Le deuxième cylindre est par exemple du type connu sous la dénomination "Air Drive", fabriqué par la société française MARTIN.

**[0014]** Il comporte deux chambres, à savoir une chambre centrale chauffée à la vapeur et une chambre à vide 15 connectée à un dispositif 16 de mise sous vide. La chambre comprend des canaux 17 percés sur toute la longueur du cylindre et communiquant avec la surface périphérique cannelée par des trous.

15 **[0015]** La machine 1 comprend un troisième cylindre 18 inférieur, de surface lisse, d'axe parallèle aux deux premiers et par exemple de même diamètre. Ce cylindre est chauffé à la vapeur de façon similaire aux deux premiers et est agencé pour venir comprimer la feuille de couverture contre les arêtes des cannelures de la feuille cannelée, en contact avec la périphérie du cylindre cannelé central, comme on va le voir.

20 **[0016]** La machine 1 comprend par ailleurs des moyens 19 d'encollage des crêtes des cannelures, connus en eux-mêmes, comprenant un rouleau lamineur 20, un bac de colle 21 et un rouleau encolleur 22.

25 **[0017]** Le principe de fonctionnement de la machine 1 est le suivant.

**[0018]** Deux feuilles ou nappes de papier en carton 23 et 24 sont introduites dans la machine 1.

30 **[0019]** La feuille 23 est destinée à former la feuille cannelée.

35 **[0020]** Après traitement de séchage et d'humidification en 7, 9 et 10, elle passe autour du premier cylindre chauffant cannelé 12, sur une partie de sa périphérie.

40 **[0021]** Elle est ensuite introduite entre les deux cylindres chauffants cannelés 12 et 13 qui tournent en sens inverse l'un de l'autre, comme deux cylindres d'engrenage.

45 **[0022]** Le vide créé dans la partie inférieure du cylindre 13 plaque alors la feuille 23 cannelée formée contre le cylindre chauffant sur un arc de cercle ayant un angle au sommet égal à de l'ordre de 180°.

**[0023]** Lors du passage en face du rouleau colleur 22, une ligne de colle est, par ailleurs et comme on l'a vu, déposée à la crête des cannelures.

50 **[0024]** La colle est par exemple à base d'amidon.

**[0025]** La feuille de couverture 24 est quant à elle introduite en partie basse et à l'opposé de la machine 1.

55 **[0026]** Elle est préséchée en 11 et enroulée autour du troisième cylindre 18, également appelé presse lisse. Une pression hydraulique très forte, par exemple de 10 kg/cm (pression linéique), assure un contact successif en 25 (voir figure 3) entre chaque arête supérieure des cannelures de la feuille cannelée 23 et la feuille de cou-

verture 24 en papier lisse.

**[0027]** Le joint de colle est donc obtenu par l'action conjuguée de la forte pression et de la température en une fraction de seconde.

**[0028]** La feuille cannelée est entraînée par l'engrènement des cylindres cannelés 12 et 13, et la feuille de couverture est entraînée par serrage entre le cylindre central 13 et le cylindre lisse 18, aucune autre traction en amont ou en aval des trois cylindres n'étant réalisée. Le carton ondulé est ensuite évacué en partie haute de façon connue en elle même par tapis roulant.

**[0029]** D'autres types de machines simple face existent, comme par exemple celles où la feuille cannelée est plaquée par de l'air au lieu d'être aspirée par le vide sur le cylindre central.

**[0030]** Leur principe de fonctionnement et les éléments structurels qu'ils mettent en oeuvre restent cependant sensiblement identiques à ceux décrits ci-dessus.

**[0031]** Bien qu'elles permettent d'atteindre de bonnes cadences en donnant un papier simple face acceptable, les machines connues présentent cependant toujours des inconvénients.

**[0032]** En effet, pour obtenir à la fois un bon collage et une traction efficace de la feuille de couverture, on a essentiellement considéré, jusqu'à ce jour, qu'il était nécessaire d'appliquer les deux feuilles l'une sur l'autre avec une très forte pression, étant par ailleurs entendu qu'une température suffisante est maintenue au moment du collage pour permettre la gélatinisation de la colle.

**[0033]** De même, on a toujours considéré que la traction de la feuille destinée à être ondulée devait être uniquement ou sensiblement uniquement obtenue par l'entraînement de la feuille dans les cylindres cannelés en engrenage l'un avec l'autre.

**[0034]** Cette pression et/ou le coincement de la feuille entre les dents des rouleaux cannelés présentent cependant des effets nuisibles provoquant des coupures du carton en particulier aux vitesses de résonances, ou encore à hautes vitesses, ainsi que des vibrations et un bruit important.

**[0035]** Il en résulte un carton ondulé, dont les caractéristiques de résistance à l'humidité, à l'éclatement de la couverture, et à la résistance à la compression sur champ sont amoindries.

**[0036]** Afin de minimiser ou de supprimer le rôle d'entraînement du papier par les cylindres cannelés et/ou par la pression entre le cylindre 18 lisse et le cylindre cannelé 14, sur la surface de contact entre les feuilles, on connaît également des machines simple face comportant des moyens de traction positive situés en amont du jeu de cylindres.

**[0037]** Autrement dit l'entraînement par engrenage et/ou forte pression est remplacé par une traction en amont des cylindres.

**[0038]** Le document US 2.742.079 prévoit ainsi des moyens d'alimentation avec traction positive située en

amont et à distance des rouleaux cannelés dont ils sont séparés par un adaptateur mécanique régulant l'écartement des rouleaux cannelés.

**[0039]** Le document US 3.479.240 décrit quant à lui des rouleaux d'alimentation qui alimentent les rouleaux cannelés à une vitesse plus grande que celle desdits rouleaux.

**[0040]** Le document GB 1.052.659 prévoit des moyens adaptateurs situés directement en amont des rouleaux cannelés, de façon à les alimenter sans tension.

**[0041]** Tous ces moyens présentent des inconvénients. Ils sont complexes et coûteux à mettre en oeuvre. De plus ils ne permettent pas de vitesses importantes de défilement.

**[0042]** La présente invention vise à fournir une machine et un procédé de fabrication de carton ondulé simple face répondant mieux que ceux antérieurement connus aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'elle permet d'améliorer la qualité du carton ondulé obtenu en minimisant les risques de coupures de papier aux vitesses de résonance et/ou à haute vitesse c'est-à-dire par exemple supérieure à 300 m/mn, et ce pour un coût faible et de façon aisée à mettre en oeuvre.

**[0043]** Les machines existantes peuvent par ailleurs être facilement adaptées pour profiter de l'amélioration que constitue la présente invention.

**[0044]** Pour ce faire la présente invention part notamment de l'idée de maintenir toujours en tension constante le papier entre les moyens de traction positive et les rouleaux cannelés, en utilisant l'étirement élastique du papier.

**[0045]** Dans ce but la présente invention propose notamment une machine de fabrication d'une feuille de carton ondulé simple face par encollage d'une feuille cannelée de carton sur une feuille plane de carton, comprenant un jeu de trois cylindres chauffants, à savoir un premier cylindre cannelé, de préformation d'une feuille plane en feuille cannelée, un deuxième cylindre, cannelé, central, et un troisième cylindre, lisse, d'amenée de la feuille plane, dite de couverture, en contact avec les cannelures de la feuille cannelée à la périphérie du deuxième cylindre, ladite machine comportant de plus des premiers moyens d'entraînement positif par traction de la feuille plane destinée à être cannelée situés directement en amont et à proximité du premier cylindre caractérisée en ce que lesdits premiers moyens d'entraînement positif comportent des moyens moteurs agencés pour obtenir, à la sortie desdits premiers moyens d'entraînement positif, une vitesse constante d'alimentation des cylindres cannelés en feuille plane toujours strictement inférieure à la vitesse linéaire de la feuille imposée à l'entrée desdits cylindres cannelés par la vitesse de rotation desdits cylindres cannelés.

**[0046]** Notons qu'à la sortie du jeu de cylindres, la vitesse linéaire de défilement du carton est directement proportionnelle à la vitesse de rotation des cylindres cannelés corrigée du facteur appelé facteur de consom-

mation par l'homme du métier, dépendant du type de cannelure (pas, hauteur, forme, etc.).

**[0047]** Par moyens d'entraînement positif d'une feuille il faut entendre des moyens moteurs dont le mouvement relatif vis à vis de la feuille est bloqué sans autoriser de glissement ou pratiquement sans autoriser de glissement, en fonction notamment de la largeur du papier.

**[0048]** Ces moyens exercent de ce fait sur la feuille considérée une force de traction entièrement motrice, largement supérieure aux simples forces de frottement de la feuille sur le cylindre, par exemple plus de trois fois supérieure.

**[0049]** Directement à proximité signifie que le point appartenant aux moyens de traction le plus proche du cylindre concerné (appartenant au jeu de trois cylindres de la machine simple face) est à une distance comprise entre quelques dixièmes de millimètres (suffisante pour ne pas être en contact) et de l'ordre de 2 m, par exemple à une distance inférieure à de l'ordre de 1 m, et avantageusement inférieure ou égale à de l'ordre de 50 cm, sans qu'un autre élément n'existe entre les moyens d'entraînement et le cylindre le plus proche du jeu de cylindres.

**[0050]** Il n'y a donc aucun moyen mécanique intermédiaire, adaptateur de tension par exemple.

**[0051]** Dans des modes de réalisation avantageux, on a de plus recours à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- la vitesse des premiers moyens d'entraînement positif est inférieure ou égale à de l'ordre de 1 % par rapport à ladite vitesse linéaire;
- la vitesse des premiers moyens d'entraînement positif est inférieure ou égale à de l'ordre de 5 %, par exemple égale à de l'ordre de 3 %, par rapport à la vitesse linéaire;
- la machine comprend des deuxièmes moyens d'entraînement positif par traction de la feuille plane de couverture, directement en amont et à proximité du troisième cylindre;
- la tension entre les premiers et/ou deuxièmes moyens d'entraînement positif et le jeu de cylindres est supérieure à 2 kg/cm;
- la traction positive exercée par les premiers et/ou deuxièmes moyens d'entraînement positif sur la feuille plane est supérieure à de l'ordre de 3,5 N/cm;
- la traction positive exercée par les premiers et/ou deuxièmes moyens d'entraînement positif sur la feuille plane est supérieure à de l'ordre de 5 N/cm;
- la machine comporte de plus un cylindre supplémentaire lisse, chauffant, situé entièrement en aval du trajet du carton ondulé par rapport aux trois cylindres, ledit cylindre lisse et le deuxième cylindre étant agencés pour plaquer la feuille cannelée sur la paroi externe dudit deuxième cylindre en aval du premier contact entre feuille plane et feuille cannelée, selon un arc de cercle correspondant à un

angle au centre  $\alpha'$  d'une valeur déterminée supérieure à zéro, par exemple de l'ordre de 60°, ledit quatrième cylindre étant agencé pour être lui-même en contact avec le dos de la feuille plane sur un arc de cercle correspondant à un angle au centre  $\beta$  d'une seconde valeur déterminée supérieure à zéro, par exemple comprise entre de l'ordre de 90° et de l'ordre de 270°, et avantageusement de l'ordre de 180°;

- la machine comporte de plus des troisièmes moyens d'entraînement positif par traction de la feuille de carton ondulé situés directement en aval du trajet du carton ondulé par rapport aux trois cylindres et à proximité desdits cylindres;
- les premiers moyens d'entraînement positif comprennent un quatrième cylindre muni de moyens d'application de la feuille plane contre la paroi externe dudit quatrième cylindre, d'axe parallèle aux autres cylindres, ledit quatrième cylindre étant agencé pour être en contact avec la feuille sur un arc de cercle correspondant à un angle au centre  $\delta$  d'une première valeur déterminée;
- les deuxièmes moyens d'entraînement positif comprennent un cinquième cylindre muni de moyens d'application de la feuille plane destinée à être ondulée, contre la paroi externe dudit cinquième cylindre, d'axe parallèle aux autres cylindres, ledit cinquième cylindre étant agencé pour être en contact avec la feuille sur un arc de cercle correspondant à un angle au centre  $\epsilon$  d'une deuxième valeur déterminée;
- les premier et/ou deuxième moyens d'entraînement positif sont des moyens à courroies comprimant la feuille entre eux en lui faisant faire un trajet en forme de S, de telle façon qu'aucun glissement ne puisse exister, ce qui permet de contrôler parfaitement la vitesse de déroulement du papier par rapport à la vitesse des moyens moteur (elle est strictement égale).
- les troisièmes moyens d'entraînement positif comprennent un sixième cylindre muni de moyens d'application de la feuille de carton contre la paroi externe dudit sixième cylindre, d'axe parallèle aux autres cylindres, ledit sixième cylindre étant agencé pour être en contact avec la feuille sur un arc de cercle correspondant à un angle au centre  $\beta$  d'une troisième valeur déterminée;
- un cylindre au moins parmi les quatrième, cinquième et sixième cylindres est chauffant;
- le quatrième cylindre est chauffant;
- le cinquième cylindre est chauffant;
- les moyens d'application associés à au moins un des quatrième, cinquième et sixième cylindres, sont des moyens d'aspiration de la feuille de carton, par l'intermédiaire d'orifices percés dans la surface de la paroi dudit cylindre.

**[0052]** Compte tenu de l'utilisation de moyens d'appli-

cation de la feuille de carton ondulé contre la paroi du cylindre, il s'en suit une impossibilité ou une quasi impossibilité de glissement du carton ondulé au niveau des moyens d'entraînement positif (tolérance de l'ordre de +5% maximum);

- les moyens d'entraînement positif du quatrième cylindre comportent des moyens d'actionnement en rotation du cylindre agencés pour obtenir une vitesse d'alimentation en feuille plane destinée à être cannelée strictement inférieure à la vitesse de défilement du carton à la sortie du jeu de cylindres contrôlée par exemple par moyen optique, par exemple par un encodeur;
- les moyens d'entraînement positif du cinquième cylindre comportent des moyens d'actionnement en rotation du cylindre agencés pour obtenir une vitesse d'alimentation en feuille plane de couverture strictement inférieure à la vitesse de défilement du carton à la sortie du jeu de cylindres.

**[0053]** Avantageusement la sous-vitesse du quatrième et/ou du cinquième cylindre ou des autres types de moyens d'entraînement, s'il y a lieu, est inférieure à de l'ordre de 5%, 3% voire 1% ou 0,5% par rapport à la vitesse de défilement du carton, qui peut être la vitesse, respectivement, du premier et/ou du troisième cylindre en cas d'absence totale de glissement.

**[0054]** Cette sous-vitesse permet de tenir compte de l'usure des cylindres et augmente la durée d'utilisation de ces derniers, tout en maintenant toujours une tension entre le jeu de trois cylindres et les moyens de traction positive en amont;

- le quatrième et/ou cinquième cylindres chauffants sont d'un diamètre plus grand que les trois premiers cylindres chauffants, par exemple 1,5 fois plus grand;
- les moyens d'entraînement positif et le jeu de trois cylindres sont agencés pour permettre le réglage des angles d'enroulement des feuilles de carton autour du jeu de trois cylindres situé en aval desdits moyens.

**[0055]** Une telle disposition permet de régler la chauffe du carton ondulé formé en fonction de la vitesse de défilement, ce qui permet notamment d'éviter une cuisson du carton, par exemple en début de fabrication ou en fin de fabrication du carton ondulé;

- le quatrième et/ou le cinquième cylindres sont agencés pour permettre le réglage de l'angle d'enroulement de la feuille de carton sur le quatrième et/ou le cinquième cylindre;
- la machine comporte, de plus, au moins un cylindre lisse de petit diamètre, d'axe parallèle à l'axe des cylindres chauffants, situé en amont des cylindres sur le trajet du carton ondulé et en dessous du plan

horizontal tangent à la génératrice supérieure du quatrième et/ou du cinquième cylindre;

- la valeur déterminée de l'angle d'enroulement sur le quatrième et/ou cinquième cylindre est supérieure à de l'ordre de 30°, et avantageusement supérieure à 90°, par exemple 100°;
- la valeur déterminée de l'angle d'enroulement correspond à une dimension d'arc en surface du deuxième cylindre supérieure à de l'ordre de 50 mm;
- la machine comporte des moyens de réglage de la pression exercée sur la feuille de carton ondulée au niveau du deuxième cylindre, par le troisième cylindre lisse, en dessous d'une valeur seuil déterminée de 3 kg/cm;
- la machine comporte des moyens de réglage de la distance entre les surfaces des deuxième et troisième cylindres, lesdits moyens étant agencés pour supprimer toute pression du troisième cylindre sur les feuilles cannelée et plane de couverture de la feuille ondulée, en contact avec le deuxième cylindre, en cours de fonctionnement de la machine.

**[0056]** Aucun contact n'existe donc entre deuxième et troisième cylindres.

**[0057]** Les moyens de réglage sont par exemple des moyens écarteurs entre périphérie de cylindre, connus en eux-mêmes.

**[0058]** Un tel système donne en effet des résultats excellents à des vitesses de déroulement du carton supérieure à 300 m/mn.

**[0059]** La feuille plane est plaquée sur le quatrième ou cinquième cylindre chauffant du côté où la colle est appliquée par les moyens d'encollage des cannelures.

**[0060]** La machine comporte des moyens automatiques de réglage des vitesses relatives des quatrième, cinquième et/ou sixième cylindres par rapport à la vitesse de défilement du carton, par exemple mesurée optiquement ou via la vitesse de rotation d'un cylindre du jeu de trois cylindres.

**[0061]** L'invention propose également un procédé de fabrication d'une feuille de carton ondulé simple face, utilisant une machine telle que décrite ci-dessus.

**[0062]** Elle propose également un procédé de fabrication d'une feuille de carton ondulé simple face, à l'aide d'une machine comprenant trois cylindres chauffants dont deux cylindres cannelés, s'engrenant l'un dans l'autre, par collage d'une feuille cannelée de carton et d'une feuille plane de carton, dite de couverture, dans lequel on exerce sur la feuille plane destinée à être cannelée, en amont des trois cylindres chauffants, une traction positive d'entraînement de ladite feuille propre à vaincre l'inertie des dispositifs d'alimentation de ladite feuille situés en amont des trois cylindres, caractérisée en ce qu'on exerce ladite traction directement en amont et à proximité desdits cylindres, pour obtenir une vitesse constante d'alimentation en feuille plane destinée à être cannelée toujours strictement inférieure à la vitesse li-

néaire de défilement à l'entrée desdits cylindres cannelés, correspondant à la vitesse de rotation desdits cylindres cannelés.

**[0063]** Dans des modes de réalisation avantageux, on a de plus recours à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- la vitesse d'entraînement positif est inférieure ou égale à de l'ordre de 1 % par rapport à ladite vitesse linéaire de défilement à l'entrée;

**[0064]** Par vitesse d'entraînement positif on entend la vitesse linéaire en papier, d'alimentation des cylindres cannelés directement en sortie des moyens d'entraînement positif effectuant la traction positive.

- la vitesse est inférieure ou égale à de l'ordre de 3 % par rapport à ladite vitesse linéaire de défilement à l'entrée;
- on exerce entre les premiers et/ou deuxièmes moyens d'entraînement positif d'une part, et le jeu de cylindres d'autre part, une tension constante supérieure à 1 kg/cm, par exemple supérieure à 2 kg/cm;
- on exerce sur la feuille plane destinée à être cannelée une traction supérieure à de l'ordre de 3,5 N/cm directement en amont et à proximité du premier cylindre chauffant;
- on exerce sur la feuille plane de couverture une traction supérieure à de l'ordre de 3,5 N/cm directement en amont et à proximité du troisième cylindre chauffant;
- la traction exercée sur la feuille de couverture et/ou la feuille plane destinée à être cannelée est supérieure à de l'ordre de 5 N/cm;
- on chauffe la feuille de couverture et/ou la feuille plane destinée à être cannelée simultanément à la traction;
- en même temps que la traction positive en amont on chauffe la face de la feuille de couverture destinée à être cannelée du côté de la face où on encolle.

**[0065]** L'invention est particulièrement applicable à la fabrication d'une feuille de carton ondulé simple face à partir d'une feuille de carton cannelée présentant des cannelures de type B, C ou E, et d'une feuille plane de carton, dite de couverture, par encollage de l'une sur l'autre, lesdites feuilles étant constituées à partir de papier de grammage inférieur à 140 g, avantageusement inférieur à 100 g et/ou avantageusement compris entre de l'ordre de 80 g et de l'ordre de 130 g. La vitesse de défilement du carton lors de ladite fabrication est supérieure à 250 m/mn, avantageusement supérieure à 350 m/mn, de préférence supérieure à 400 m/mn et encore plus préférentiellement supérieure à 450 m/mn, voire à 500 m/mn.

**[0066]** Les cannelures de types B, C et E correspon-

dent à la norme française NF Q 12-008. Elles sont notamment définies de la façon suivante, e étant l'épaisseur hors tout du carton ondulé en mm:

- 5 - type B : petite cannelure,  $2 < e \leq 3,5$  ;
- type C : moyenne cannelure,  $3,5 < e \leq 4,5$  -
- type E : micro-cannelure,  $e \leq 2$ .

**[0067]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation, donnée à titre d'exemple non limitatif.

**[0068]** La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels, en plus des figures 1 à 3 d'ores et déjà décrites concernant une machine de l'art antérieur :

- La figure 4 est une vue latérale d'un mode de réalisation de l'invention.
- La figure 5 est une vue en coupe longitudinale selon V-V, en partie écorchée des cylindres de la figure 4, dont les quatrième et cinquième cylindres selon l'invention.
- La figure 6 est une vue en coupe partielle à plus grande échelle, montrant schématiquement les cylindres de la figure 4.

**[0069]** La machine selon le mode de réalisation de l'invention plus particulièrement décrit ici comprend d'une part une machine simple face du type décrit en référence à la figure 2, et d'autre part des quatrième, cinquième et sixième cylindres qui vont être décrits en référence aux figures 4, 5 et 6.

**[0070]** Pour simplifier, les mêmes numéros de référence sont utilisés quand ils désignent les mêmes éléments.

**[0071]** En plus des premier, deuxième et troisième cylindres 12, 13 et 18, la machine selon le mode de réalisation de l'invention plus particulièrement décrit ici comporte donc un quatrième cylindre 26, un cinquième cylindre 27 et un sixième cylindre 28.

**[0072]** Chacun de ces cylindres est lisse, chauffant, muni d'un système d'application par aspiration qui sera décrit plus avant pour un seul cylindre.

**[0073]** La même description est donc également parfaitement applicable aux autres.

**[0074]** Les cylindres sont d'axes parallèles aux axes des trois précédents cylindres et situés à proximité de ces derniers, par exemple avec des axes situés à une distance  $d = 1$  m des axes du cylindre adjacent le plus proche du jeu de trois cylindres.

**[0075]** Plus précisément en référence à la figure 5, le cylindre 26 est chauffé à la vapeur de façon similaire aux autres cylindres, par exemple pour atteindre une température de peau du cylindre comprise entre 160°C et 200°C.

**[0076]** Il est constitué par un tube évidé en acier inoxydable et présente par exemple un diamètre externe identique aux autres.

**[0077]** Le cylindre 26 est par exemple ici encore du type "Air Drive", fabriqué par la société française MARTIN et connu sous la référence M 260. Il comprend deux extrémités 29 et 30, montées sur paliers 31, et un corps cylindrique 32, muni d'un évidement cylindrique central 33 alimenté en vapeur en 34 par une de ses extrémités 30. Un canal 35 d'évacuation des condensats est également prévu à cette extrémité.

**[0078]** L'autre extrémité 29 du cylindre 26 comporte des moyens 36 d'entraînement en rotation, par moteur à vitesse de fonctionnement nominal fixe par rapport à la vitesse du premier rouleau de la machine simple face, par exemple de façon strictement inférieure à cette dernière, ou avec une tolérance de  $\pm 2\%$ , du moment que la vitesse d'alimentation en feuille plane est inférieure à la vitesse de défilement du carton à la sortie du jeu de cylindres.

**[0079]** La surface 37 de la périphérie du corps cylindrique 32 est lisse. Par surface lisse, il convient d'entendre une surface cylindrique plane non cannelée, pouvant cependant présenter de légers renforcements ou lunules 38, par exemple en forme de fentes rectangulaires de 40 mm de longueur sur 2,5 mm de largeur et dont le fond est en forme de portion de cylindre à grand rayon de courbure. Sur un cylindre comme le cylindre "Air Drive" de l'entreprise MARTIN, les renforcements occupent en général moins de 5 % de la surface du cylindre, par exemple 2,8 % et sont connectés à des moyens 39 de mise sous vide via deux chambres en arc de cercle 41 reliées à des canaux longitudinaux périphériques 42 répartis angulairement et connectés régulièrement aux lunules 38 via des petits canaux radiaux 43. Les chambres 41 appartiennent respectivement à deux couronnes fixes 44 de répartition prévues de part et d'autre du cylindre 26 avec lequel elles coopèrent en rotation, à frottement, de façon sensiblement étanche, par leur paroi latérale.

**[0080]** Un dispositif casse vide 45 et/ou de décollage du carton 46 par injection d'air comprimé 47 dans les canaux 42, en vis-à-vis du point 40, est par ailleurs avantageusement prévu de façon connue en elle-même.

**[0081]** La traction sur la feuille de carton est assurée grâce à la vitesse du cylindre aspirant 26, sur lequel est plaquée la feuille de couverture du carton ondulé sans possibilité ou pratiquement sans possibilité de glissement.

**[0082]** Dans le mode de réalisation plus particulièrement décrit ici, l'espace entre le cylindre cannelé 13, central, et le troisième cylindre 18, lisse, au point de contact ou de jonction des deux feuilles, est supérieur à l'épaisseur maximum d'une feuille de carton ondulé à traiter, de manière à ce que la pression soit nulle quels que soient les papiers.

**[0083]** De façon générale l'aspiration de la feuille de carton sur le cylindre aspirant correspondant se poursuit en aval du point de contact grâce à l'allongement sur un arc de longueur déterminée, représentée par les angles

$\alpha$  (cylindre 13),  $\beta$  (cylindre 28),  $\delta$  (cylindre 26) et  $\varepsilon$  (cylindre 27) sur les figures, tel que par exemple  $\alpha = 220^\circ$  (dont une partie  $\alpha'$ , par exemple égale à  $60^\circ$  en aval du point de jonction avec la feuille de couverture),  $\beta = 180^\circ$ ,  $\delta = 120^\circ$  et  $\varepsilon = 100^\circ$ , de la chambre ou couronne 44 décrite en référence au cylindre 26.

**[0084]** Un dispositif casse vide et /ou de décollage du carton (non représenté) connu en lui-même, est également prévu de façon similaire au point de décollage de la feuille de carton ondulé.

**[0085]**  $V$  étant la vitesse de défilement du carton,  $V_1$  la vitesse extérieure  $V_1$  des cylindres 26 et 27 est par exemple égale à  $0,95V$  en nominal, ou encore  $0,99V$ .

**[0086]** Selon le mode de réalisation de l'invention plus particulièrement décrit ici, il est donc prévu un asservissement très précis, par automate programmable, de la vitesse de rotation des cylindres 26 et 27 par rapport à la vitesse des premier et/ou troisième rouleaux et/ou la vitesse de défilement du carton qui peut être un peu inférieure compte tenu des glissements.

**[0087]** La vitesse du carton est alors contrôlée précisément de façon connue en elle-même, par exemple par capteur optique.

**[0088]** On joue sur la tension du papier qui est agencé pour s'étirer par exemple de 1 % de traction positive et les rouleaux cannelés et/ou presseur (pour  $0,99V$ ).

**[0089]** Par exemple pour une sous-vitesse de 1 %, en cas d'absence de glissement, on aura un allongement du papier de 1 %, soit une traction sur le papier entre rouleaux alimenteur et rouleaux de formation du papier de l'ordre de 3,2 kg/cm pour un papier test 200 g, ou de l'ordre de 2,3 kg/cm pour un papier R de 100 gr.

**[0090]** La vitesse  $V_2$  du cylindre 28 est par contre supérieure à celle du carton, par exemple égale à  $1,05V$ .

**[0091]** Dans le mode de réalisation plus particulièrement décrit ici, et afin de maintenir la face de la feuille de carton, en contact avec la surface du cylindre du côté de la face où on encolle, les cylindres 26 et 27 présentent des axes 26', 27' situés en conséquence par rapport au plan tangent au point de contact avec le premier ou troisième cylindre adjacent.

**[0092]** Plus précisément, les axes des cylindres 12 et 26 sont donc situés du même côté du plan tangent à ces deux cylindres et les axes des cylindres 18 et 27, de part et d'autre du plan tangent correspondant.

**[0093]** Des petits rouleaux 51 et 52 non chauffants, lisses et pleins, de type connu en lui-même, sont par exemple prévus pour permettre les enroulements adéquats selon les angles  $\beta$  et  $\delta$ , en présentant des génératrices inférieures 53, 54 situées en-dessous des plans tangents à la génératrice supérieure 55, 56 des cylindres correspondants.

**[0094]** Avantageusement la position est réglable pour permettre de modifier les angles d'enroulement.

**[0095]** Selon l'invention, des distances suffisantes entre parois latérales des cylindres sont prévues pour permettre un bon déroulement de la feuille de carton.

**[0096]** On va maintenant décrire le fonctionnement de

la machine selon le mode de réalisation de l'invention plus particulièrement décrit ici.

**[0097]** La feuille destinée à être cannelée par le premier cylindre chauffant 12 est tirée par le quatrième cylindre 26 d'une vitesse un peu inférieure à celle du carton, qui est mesuré à proximité par encodeur.

**[0098]** Le cylindre 26 soulage donc entièrement le cylindre 12 de ce travail.

**[0099]** La feuille est aspirée par ce quatrième cylindre sur un angle  $\delta$  compris entre  $90^\circ$  et  $180^\circ$ .

**[0100]** Elle suit ensuite un parcours par exemple de l'ordre de  $1\text{ m}$  sans aucun contact avec un cylindre, puis est engrenée sur le deuxième cylindre cannelé 13 qui l'aspire toujours de façon connue en elle-même, comme décrit ci-avant sur un angle au centre  $\alpha$  correspondant à de l'ordre de  $240^\circ$ , soit  $180^\circ$  jusqu'au point de contact avec la feuille plane amenée en vis-à-vis par le cylindre lisse 18, également chauffant, et de l'ordre de  $60^\circ$  (angle  $\alpha'$ ) en aval dudit point de contact.

**[0101]** La feuille plane de couverture est quant à elle tirée par le rouleau 27, d'une vitesse un peu inférieure à celle du carton mesurée à proximité par encodeur, qui soulage au moins en partie, voire entièrement les moyens de traction qui peuvent également exister en aval comme on va le voir avec le cylindre 28.

**[0102]** Dans le cas du cylindre 27, la traction s'effectue ici encore et par exemple par aspiration du rouleau sur un angle par exemple de  $100^\circ$ , avant de parcourir une petite distance, par exemple  $50\text{ cm}$  sans aucun contact avec un cylindre pour rejoindre la surface du troisième cylindre 18.

**[0103]** La feuille de carton ondulé formée par la feuille cannelée préalablement encollée et la feuille plane reste en contact avec le cylindre chauffant 13 jusqu'au point 57, où le décollement de la feuille est favorisé par un jet d'air comprimé.

**[0104]** La feuille de carton ondulé est ensuite reprise par le sixième cylindre 28, lisse, chauffant et par exemple aspirant, la feuille de couverture étant du côté de la surface dudit cylindre, par ailleurs actionné à une vitesse un peu supérieure à celle du deuxième cylindre. Il constitue alors les moyens d'entraînement positif par traction sur ladite feuille de carton ondulé en aval, par exemple avec une force de traction comprise entre  $1$  et  $2\text{ N/cm}$ , par exemple supérieure à  $1,5\text{ N/cm}$ .

**[0105]** La feuille est aspirée par les trous de la surface du cylindre 28, par exemple sur  $180^\circ$ , avant décollement par jet soufflant comme décrit ci-avant, puis déviation par le rouleau 52 et évacuation.

**[0106]** Dans un autre mode de réalisation, le cylindre 28 n'est pas aspirant, mais simplement lisse et chauffant sur un arc de cercle  $\beta$ , ce qui permet de compléter le chauffage de la colle. Les dispositions complémentaires restent alors identiques à ce qui est décrit ci-avant, si applicables.

**[0107]** La force de traction exercée sur le carton ondulé par les moyens d'entraînement positif constitué par les quatrième et cinquième cylindres est supérieure à

de l'ordre de  $4\text{ N/cm}$ , par exemple de l'ordre de  $5\text{ N/cm}$  ou de l'ordre de  $8\text{ N/cm}$ .

**[0108]** Grâce à l'invention, on a pu constater une amélioration significative des caractéristiques du carton ondulé simple face produit.

**[0109]** Dans le mode de réalisation décrit plus particulièrement ici les quatrième, cinquième et sixième cylindres ont leur vitesse de rotation asservie automatiquement par des moyens automates programmables 58 (en trait mixte sur la figure) à la vitesse de déplacement du carton par exemple obtenue par encodeur, de façon connue en elle-même.

**[0110]** Comme il va de soi et comme il résulte d'ailleurs de ce qui précède, la présente invention ne se limite pas au mode de réalisation plus particulièrement décrit. Elle concerne également et notamment les cas où les moyens d'entraînement positif exerçant une traction sont des moyens de pincement entre rouleaux en matière élastique, des moyens d'entraînement par courroie en appui sur une tôle plane ou cylindrique, ou sur une autre courroie, les cas où il existe des moyens de chauffage complémentaires par exemple constitués par une table chauffante ou par un sécheur électrique ou un sécheur à infrarouge.

## Revendications

- Machine (1) de fabrication d'une feuille de carton ondulé simple face par encollage d'une feuille cannelée (23) de carton sur une feuille plane (24) de carton, comprenant un jeu de trois cylindres chauffants, à savoir un premier cylindre (12) cannelé, de préformation d'une feuille plane en feuille cannelée, un deuxième cylindre (13), cannelé, central, et un troisième cylindre (18), lisse, d'amenée de la feuille plane, dite de couverture, en contact avec les cannelures de la feuille cannelée à la périphérie du deuxième cylindre, ladite machine comportant de plus des premiers moyens (26) d'entraînement positif par traction de la feuille plane destinée à être cannelée situés directement en amont et à proximité du premier cylindre, caractérisée en ce que lesdits premiers moyens d'entraînement positif comportent des moyens moteurs agencés pour obtenir, à la sortie desdits premiers moyens d'entraînement positif, une vitesse constante d'alimentation des cylindres cannelés en feuille plane toujours strictement inférieure à la vitesse linéaire de la feuille imposée à l'entrée desdits cylindres cannelés par la vitesse de rotation desdits cylindres cannelés.
- Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la vitesse des premiers moyens d'entraînement positif est inférieure ou égale à de l'ordre de  $1\%$  par rapport à ladite vitesse linéaire.

3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que la vitesse des premiers moyens d'entraînement positif est inférieure ou égale à de l'ordre de 3 % par rapport à ladite vitesse linéaire.
4. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend des deuxièmes moyens (27) d'entraînement positif par traction de la feuille plane de couverture, directement en amont et à proximité du troisième cylindre (18).
5. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la tension entre les premiers et/ou deuxièmes moyens d'entraînement positif et le jeu de cylindres est supérieure à 2 kg/cm.
6. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la traction positive exercée par les premiers et/ou deuxième moyens (26, 27) d'entraînement positifs sur la feuille plane est supérieure, respectivement à de l'ordre de 3,5 N/cm.
7. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que elle comporte de plus des troisièmes moyens (28) d'entraînement positif par traction de la feuille de carton ondulé situés directement en aval du trajet du carton ondulé par rapport aux trois cylindres et à proximité desdits cylindres.
8. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les premiers moyens (26) d'entraînement positif comprennent un quatrième cylindre (26) muni de moyens d'application de la feuille plane contre la paroi externe dudit quatrième cylindre, d'axe parallèle aux autres cylindres, ledit quatrième cylindre étant agencé pour être en contact avec la feuille sur un arc de cercle correspondant à un angle au centre  $\delta$  d'une première valeur déterminée.
9. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les deuxièmes moyens (27) d'entraînement positif comprennent un cinquième cylindre (27) muni de moyens d'application de la feuille plane destinée à être ondulée, contre la paroi externe dudit cinquième cylindre, d'axe parallèle aux autres cylindres, ledit cinquième cylindre étant agencé pour être en contact avec la feuille sur un arc de cercle correspondant à un angle au centre d'une deuxième valeur déterminée.
10. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes dépendante de la revendication 7, caractérisée en ce que les troisièmes moyens (28) d'entraînement positif comprennent un sixième cylindre (28) muni de moyens d'application de la feuille de carton centre la paroi externe dudit sixième cylindre, d'axe parallèle aux autres cylindres, ledit sixième cylindre étant agencé pour être en contact avec la feuille sur un arc de cercle correspondant à un angle au centre  $\beta$  d'une troisième valeur déterminée.
11. Machine selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisée en ce que l'un au moins parmi les quatrième, cinquième et sixième cylindres est chauffant.
12. Machine selon la revendication 11 dépendante de la revendication 8, caractérisée en ce que le quatrième cylindre (26) est chauffant.
13. Machine selon l'une quelconque des revendications 11 et 12, dépendante de la revendication 9, caractérisée en ce que le cinquième cylindre (27) est chauffant.
14. Machine selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, caractérisée en ce que les moyens d'application associés à au moins un des quatrième, cinquième et sixième cylindres, sont des moyens d'aspiration de la feuille de carton, par l'intermédiaire d'orifices percés dans la surface de la paroi dudit cylindre.
15. Machine selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, dépendante de la revendication 9, caractérisée en ce que le cinquième cylindre comporte des moyens d'actionnement en rotation dudit cylindre agencé pour obtenir une vitesse d'alimentation en feuille plane de couverture strictement inférieure à la vitesse de défilement du carton à la sortie du jeu de cylindres.
16. Machine selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, caractérisée en ce que la feuille plane est plaquée sur le quatrième ou cinquième cylindre chauffant du côté où la colle est appliquée par les moyens d'encollage des cannelures.
17. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens automatiques de réglage des vitesses relatives des quatrième, cinquième et/ou sixième cylindres par rapport à la vitesse de défilement du carton.
18. Procédé de fabrication d'une feuille de carton ondulé simple face, à l'aide d'une machine (1) comprenant trois cylindres chauffants (12, 13, 18) dont deux cylindres cannelés s'engrenant l'un dans

l'autre, par encollage, à partir d'une feuille cannelée (23) de carton et d'une feuille plane (24) de carton, dite de couverture, dans lequel on exerce sur la feuille plane destinée à être cannelée, en amont des trois cylindres chauffants, une traction positive d'entraînement de ladite feuille propre à vaincre l'inertie des dispositifs d'alimentation de ladite feuille situés en amont des trois cylindres, caractérisée en ce qu'on exerce ladite traction directement en amont et à proximité desdits cylindres, pour obtenir une vitesse constante d'alimentation en feuille plane destinée à être cannelée toujours strictement inférieure à la vitesse linéaire de défilement à l'entrée desdits cylindres cannelés, correspondant à la vitesse de rotation des cylindres cannelés.

19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que la vitesse d'entraînement positif est inférieure ou égale à de l'ordre de 1 % par rapport à ladite vitesse linéaire de défilement à l'entrée.

20. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce que la vitesse d'entraînement positif est inférieure ou égale à de l'ordre de 3 % par rapport à ladite vitesse linéaire de défilement à l'entrée.

21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 18 à 20, caractérisé en ce qu'on exerce entre les premiers et/ou deuxièmes moyens d'entraînement positif d'une part et le jeu de cylindres d'autre part, une tension constante supérieure à 1 kg/cm.

22. Procédé selon la revendication 18 à 21, caractérisé en ce que la traction positive exercée sur la feuille plane destinée à être cannelée est supérieure à de l'ordre de 3,5 N/cm.

23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 18 à 22, caractérisé en ce que on exerce sur la feuille plane de couverture une traction supérieure à de l'ordre de 3,5 N/cm directement en amont et à proximité du troisième cylindre chauffant.

24. Procédé selon l'une quelconque des revendications 18 à 23, caractérisé en ce que on chauffe la feuille plane destinée à être cannelée simultanément à la traction.

#### Patentansprüche

1. Maschine (1) zur Herstellung einer einseitigen Wellpappebahn durch Verkleben einer gewellten Papierbahn (23) mit einer planliegenden Papierbahn (24), umfassend einen Satz von drei beheizten Zylindern, und zwar einer ersten Riffelwalze (12) zum Verformen einer planliegenden Bahn zu einer gewellten Bahn, einer zweiten, mittleren Riffelwalze

(13) und einer dritten, glatten Walze (18) zum Herbeiführen des Kontakts der als Deckenbahn bezeichneten planliegenden Bahn mit den Wellenspitzen der gewellten Bahn an der Mantelfläche der zweiten Walze, welche Maschine zusätzlich eine erste, unmittelbar oberhalb und nahe der ersten Walze angeordnete Antriebseinrichtung (26) zur Ausübung von Zug auf die zu wellende, planliegende Papierbahn besitzt,

dadurch gekennzeichnet, dass die genannte erste Antriebseinrichtung Antriebsmittel aufweist, die so ausgebildet sind, dass am Ausgang der genannten Antriebseinrichtung eine gleichbleibende Geschwindigkeit der Zuführung der planliegenden Bahn zu den Riffelwalzen gewährleistet ist, welche Zuführungsgeschwindigkeit zwingend immer niedriger ist als die, die am Eingang der genannten Riffelwalze durch die Drehzahl der genannten Riffelwalzen gegeben ist.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit der ersten Antriebseinrichtung um höchstens größenordnungsmäßig 1 % niedriger ist als die genannte Zuführungsgeschwindigkeit.

3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit der ersten Antriebseinrichtung um höchstens größenordnungsmäßig 3 % niedriger ist als die genannte Zuführungsgeschwindigkeit.

4. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine zweite Antriebseinrichtung (27) zur Ausübung von Zug auf die planliegende Deckenpapierbahn unmittelbar oberhalb und in der Nähe der dritten Walze (18) aufweist.

5. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannung zwischen der ersten und/oder zweiten Antriebseinrichtung und dem Walzensatz mehr als 2 kg/cm beträgt.

6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der durch die erste und/oder zweite Antriebseinrichtung (26, 27) ausgeübte Zug auf die planliegende Bahn größer als bzw. gleich größenordnungsmäßig 3,5 N/cm ist.

7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie außerdem eine dritte Antriebseinrichtung (28) zur Ausübung von Zug auf die gewellte Pappbahn unmittelbar unterhalb der Bahn der Wellpappe gegenüber den drei Walzen und nahe den genannten Walzen aufweist.

8. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Antriebseinrichtung (26) eine vierte Walze (26) besitzt, die ausgestattet ist mit einer Einrichtung zum Anlegen der planliegenden Bahn an die Außenwand der genannten vierten Walze, achsparallel zu den anderen Walzen, welche genannte vierte Walze so angeordnet ist, dass sie in Kontakt mit der Bahn auf einem Kreisbogen steht, der einem Zentriwinkel  $\delta$  von einem ersten vorbestimmten Wert entspricht. 5
9. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Antriebseinrichtung (27) eine fünfte Walze (27) aufweist, die ausgestattet ist mit einer Einrichtung zum Anlegen der zu wellenden planliegenden Bahn an die Außenwand der genannten fünften Walze, achsparallel zu den anderen Walzen, welche genannte fünfte Walze so angeordnet ist, dass sie in Kontakt mit der Bahn auf einem Kreisbogen steht, der einem Zentriwinkel  $\varepsilon$  von einem zweiten vorbestimmten Wert entspricht. 10
10. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche in Abhängigkeit von Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Antriebseinrichtung (28) eine sechste Walze (28) aufweist, die mit einer Einrichtung zum Anlegen der Pappebahn an die Außenwand der genannten sechsten Walze ausgestattet ist, achsparallel zu den anderen Walzen, welche genannte sechste Walze so angeordnet ist, dass sie in Kontakt mit der Bahn auf einem Kreisbogen steht, der einem Zentriwinkel  $\beta$  von einem dritten vorbestimmten Wert entspricht. 15
11. Maschine nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der vierten, fünften und sechsten Walzen eine beheizte Walze ist. 20
12. Maschine nach Anspruch 11 in Abhängigkeit von Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die vierte Walze (26) eine beheizte Walze ist. 25
13. Maschine nach Anspruch 11 oder 12 in Abhängigkeit von Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die fünfte Walze (27) eine beheizte Walze ist. 30
14. Maschine nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Anlegen, die mindestens einer der Walzen vier, fünf oder sechs zugeordnet ist, eine Einrichtung zum Ansaugen der Pappebahn mit Hilfe von Öffnungen ist, die in die Wandfläche der genannten Walze geschnitten sind. 35
15. Maschine nach einem der Ansprüche 9 bis 14, in Abhängigkeit von Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die fünfte Walze eine zum Herbeiführen einer Drehbewegung der genannten Walze dienende Einrichtung aufweist, die dazu bestimmt ist, der planliegenden Deckenbahn eine Zuführungsgeschwindigkeit zu verleihen, die zwingend niedriger ist als die Austrittsgeschwindigkeit der Pappe am Ausgang des Walzensatzes. 40
16. Maschine nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die planliegende Bahn mit der Seite auf die vierte oder fünfte beheizte Walze gedrückt ist, auf die der Leim durch die Einrichtung zum Beleimen der Riffel aufgebracht ist. 45
17. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie Mittel zur automatischen Regulierung der Relativgeschwindigkeiten der vierten, fünften und/oder sechsten Walze gegenüber der Durchlaufgeschwindigkeit der Pappe aufweist. 50
18. Verfahren zur Herstellung einer Bahn von einseitiger Wellpappe mit Hilfe einer Maschine (1), die drei beheizte Walzen (12, 13, 18) aufweist, von denen zwei Riffelwalzen ineinandergreifen, durch Verleimen, ausgehend von einer gewellten Papierbahn (23) und einer planliegenden, als Deckenbahn bezeichneten Papierbahn (24), bei welchem auf die zu wellende planliegende Bahn oberhalb der drei beheizten Walzen ein Zug zum Bewegen der genannten Bahn ausgeübt wird, der dazu dient, die Trägheit der oberhalb der drei Walzen angeordneten, die genannte Bahn zuführenden Vorrichtungen zu überwinden, 55
- dadurch gekennzeichnet, dass der genannte Zug unmittelbar oberhalb und in der Nähe der genannten Walzen ausgeübt wird, um eine gleichbleibende Geschwindigkeit der Zuführung von planliegender, zu wellender Bahn zu erhalten, welche Geschwindigkeit zwingend immer niedriger ist als die der Drehgeschwindigkeit der Riffelwalzen entsprechende lineare Durchlaufgeschwindigkeit am Eingang der genannten Riffelwalzen.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit zur Ausübung von Zug um höchstens 1 % niedriger ist als die genannte lineare Durchlaufgeschwindigkeit am Eingang. 60
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit zur Ausübung von Zug höchstens größenordnungsmäßig 3 % niedriger ist als die genannte lineare Durchlaufgeschwindigkeit am Eingang. 65
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der ersten

und/oder zweiten Antriebseinrichtung zur Ausübung von Zug einerseits und dem Walzensatz andererseits ein gleichbleibender Zug von mehr als 1 kg/cm aufrechterhalten wird.

22. Verfahren nach Anspruch 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der auf die zu wellende Bahn zwangsweise ausgeübte Zug stärker ist als größenordnungsmäßig 3,5 N/cm.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass auf die planliegende Deckenbahn ein Zug von mehr als größenordnungsmäßig 3,5 N/cm unmittelbar oberhalb und nahe der dritten beheizten Walze ausgeübt wird.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die zu wellende planliegende Bahn gleichzeitig mit der Ausübung von Zug erwärmt wird.

### Claims

1. Machine (1) for manufacturing a sheet of single-face corrugated cardboard by gluing a fluted sheet (23) of cardboard to a flat sheet (24) of cardboard, comprising a set of three heating rollers, namely a first fluted roller (12), for preforming a flat sheet into a fluted sheet, a second, central, fluted roller (13), and a third smooth roller (18) for bringing the flat sheet, known as the cover sheet, into contact with the flutes of the fluted sheet on the periphery of the second roller, said machine further having first positive drive means (26) using traction of the flat sheet intended to be fluted, which are located directly upstream of and close to the first roller,  
characterised in that said first positive drive means have motor means arranged so as to obtain, at the output from said first positive drive means, a constant speed of feeding flat sheet to the fluted rollers that is always strictly less than the linear speed of the sheet imposed, at the input to said fluted rollers, by the rotation speed of said fluted rollers.
2. Machine according to Claim 1, characterised in that the speed of the first positive drive means is less than or equal to a value of the order of 1% with respect to said linear speed.
3. Machine according to Claim 2, characterised in that the speed of the first positive drive means is less than or equal to a value of the order of 3% with respect to said linear speed.
4. Machine according to any one of the preceding claims, characterised in that it comprises second positive drive means (27) using traction of the flat

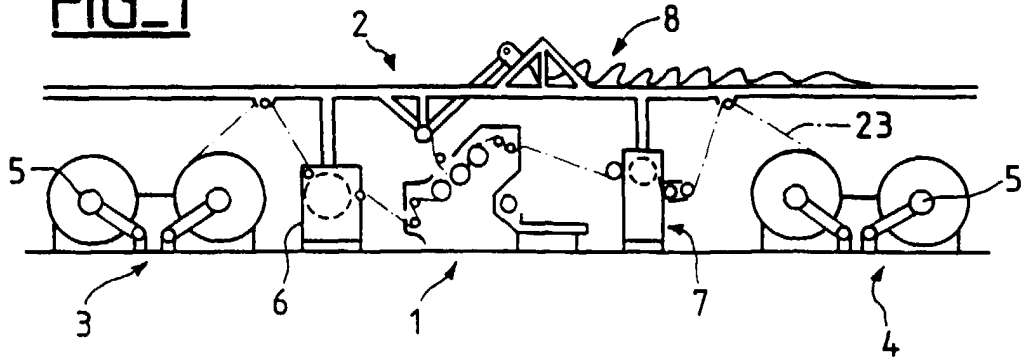
cover sheet, directly upstream of and close to the third roller (18).

5. Machine according to any one of the preceding claims, characterised in that the tension between the first and/or second positive drive means and the set of rollers is greater than 2 kg/cm.
6. Machine according to any one of the preceding claims, characterised in that the positive traction exerted by the first and/or second positive drive means (26, 27) on the flat sheet is greater, respectively, than a value of the order of 3.5 N/cm.
7. Machine according to any one of the preceding claims, characterised in that it further has third positive drive means (28) using traction of the sheet of corrugated cardboard located directly downstream of the path of the corrugated cardboard with respect to the three rollers and close to said rollers.
8. Machine according to any one of the preceding claims, characterised in that the first positive drive means (26) comprise a fourth roller (26) provided with means for applying the flat sheet against the outer wall of said fourth roller, with its axis parallel to the other rollers, said fourth roller being arranged so as to be in contact with the sheet over an arc of a circle corresponding to an angle at the centre  $\delta$  of a first given value.
9. Machine according to any one of the preceding claims, characterised in that the second positive drive means (27) comprise a fifth roller (27) provided with means for applying the flat sheet, intended to be corrugated, against the outer wall of said fifth roller, with its axis parallel to the other rollers, said fifth roller being arranged so as to be in contact with the sheet over an arc of a circle corresponding to an angle at the centre of a second given value.
10. Machine according to any one of the preceding claims dependent upon Claim 7, characterised in that the third positive drive means (28) comprise a sixth roller (28) provided with means for applying the sheet of cardboard against the outer wall of said sixth roller, with its axis parallel to the other rollers, said sixth roller being arranged so as to be in contact with the sheet over an arc of a circle corresponding to an angle at the centre  $\beta$  of a third given value.
11. Machine according to any one of Claims 8 to 10, characterised in that at least one from among the fourth, fifth and sixth rollers is heating.
12. Machine according to Claim 11 dependent upon Claim 8, characterised in that the fourth roller (26)

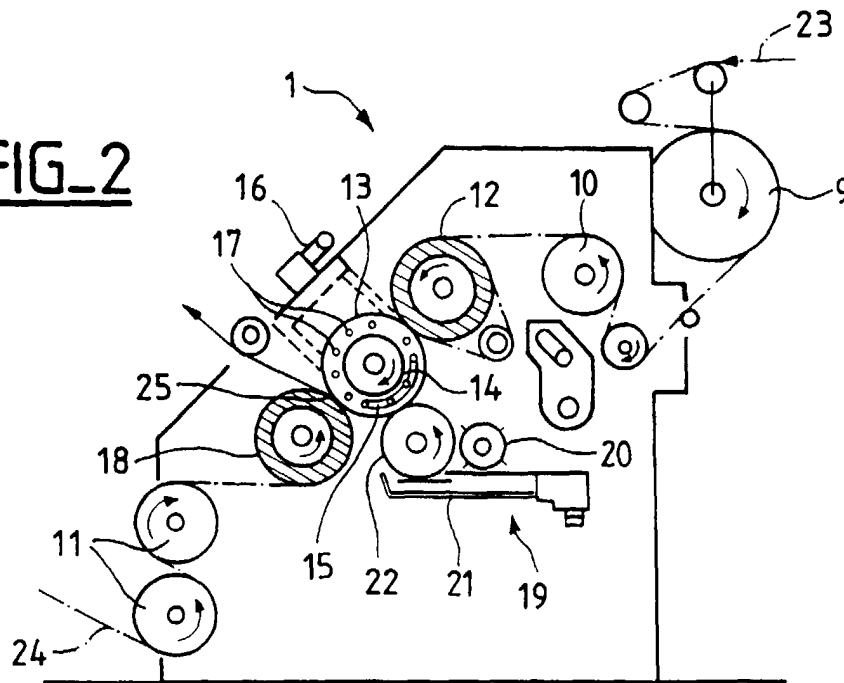
is heating.

13. Machine according to any one of Claims 11 and 12, dependent upon Claim 9, characterised in that the fifth roller (27) is heating. 5
14. Machine according to any one of Claims 8 to 13, characterised in that the application means associated with at least one of the fourth, fifth and sixth rollers are means for sucking the sheet of cardboard, via orifices made in the surface of the wall of said roller. 10
15. Machine according to any one of Claims 9 to 14, dependent upon Claim 9, characterised in that the fifth roller has means for actuating said roller in rotation, arranged so as to obtain a speed of feeding flat cover sheet that is strictly less than the speed of travel of the cardboard when it leaves the set of rollers. 15
16. Machine according to any one of Claims 12 to 15, characterised in that the flat sheet is flattened against the fourth or fifth heating roller on the side where the glue is applied by the means for gluing the flutes. 25
17. Machine according to any one of the preceding claims, characterised in that it has automatic means for regulating the relative speeds of the fourth, fifth and/or sixth rollers with respect to the speed of travel of the cardboard. 30
18. Method for manufacturing a sheet of single-face corrugated cardboard, using a machine (1) comprising three heating rollers (12, 13, 18), including two fluted rollers meshing with one another, by gluing, on the basis of a fluted sheet (23) of cardboard and a flat sheet (24) of cardboard known as the cover sheet, in which positive drive traction is exerted on the flat sheet intended to be fluted, upstream of the three heating rollers, which positive drive traction on said sheet is capable of overcoming the inertia of the devices for feeding in said sheet, which devices are located upstream of the three rollers, characterised in that said traction is exerted directly upstream of and close to said rollers, in order to obtain a constant speed of feeding flat sheet intended to be fluted, which is always strictly less than the linear travel speed at the input to said fluted rollers, corresponding to the rotation speed of the fluted rollers. 40 45 50
19. Method according to Claim 18, characterised in that the positive drive speed is less than or equal to a value of the order of 1% with respect to said linear speed of travel at the input. 55
20. Method according to Claim 19, characterised in that the positive drive speed is less than or equal to a value of the order of 3% with respect to said linear speed of travel at the input.
21. Method according to any one of Claims 18 to 20, characterised in that constant tension greater than 1 kg/cm is exerted between the first and/or second positive drive means on the one hand and the set of rollers on the other hand.
22. Method according to Claim 18 to 21, characterised in that the positive traction exerted on the flat sheet intended to be fluted is greater than a value of the order of 3.5 N/cm.
23. Method according to any one of Claims 18 to 22, characterised in that traction greater than a value of the order of 3.5 N/cm is exerted on the flat cover sheet, directly upstream of and close to the third heating roller.
24. Method according to any one of Claims 18 to 23, characterised in that the flat sheet intended to be fluted is heated simultaneously with traction.

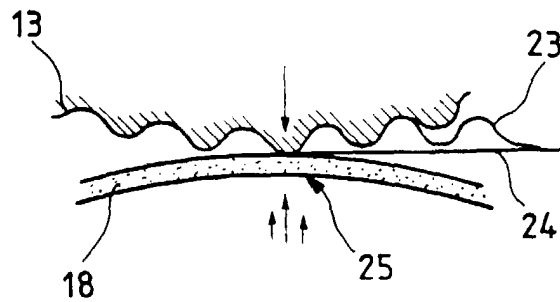
**FIG\_1**



**FIG\_2**



**FIG\_3**





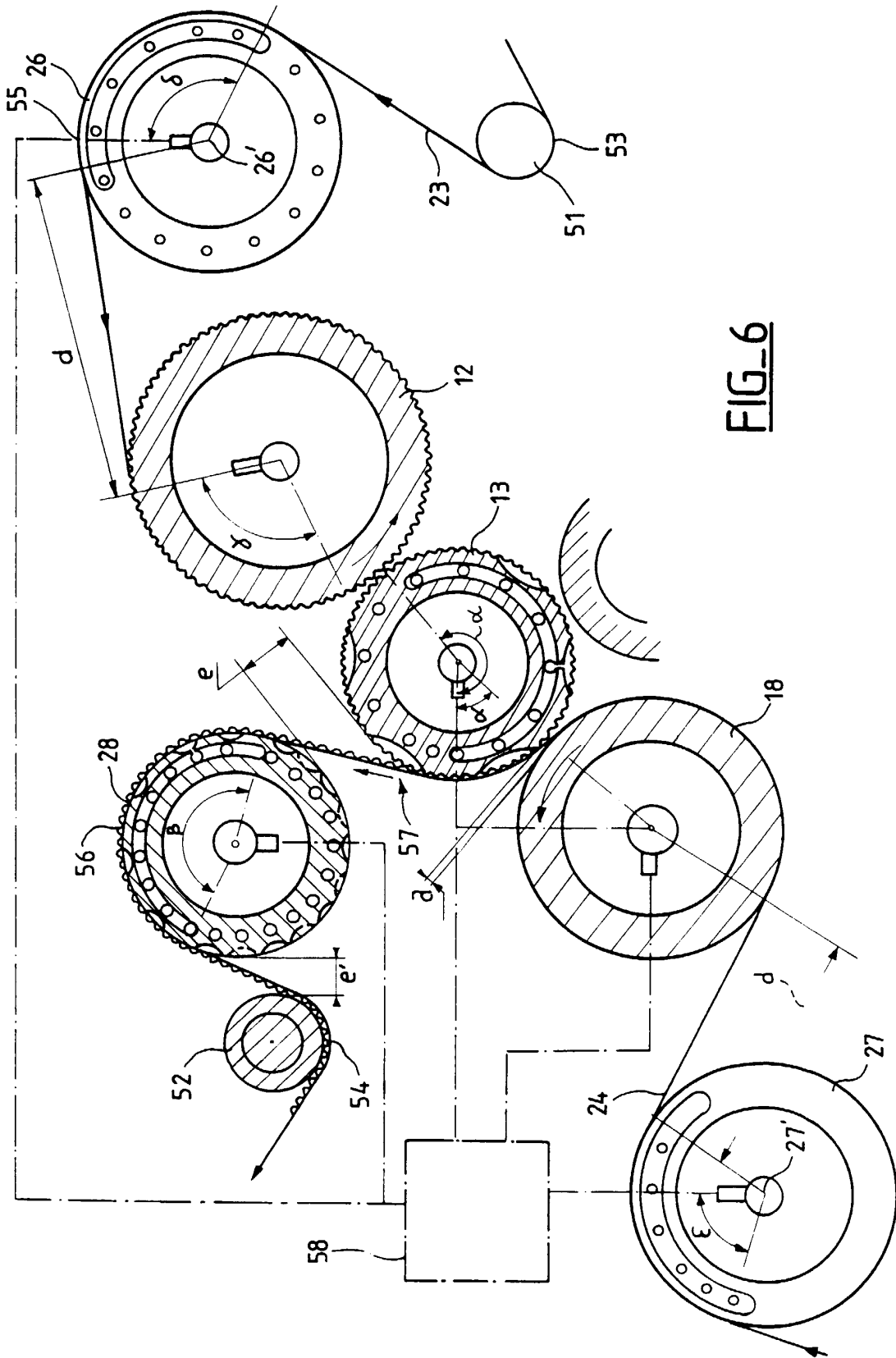


FIG-6