

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 662 045 B2**

(12)

## NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la décision concernant l'opposition:

**20.11.2002 Bulletin 2002/47**

(45) Mention de la délivrance du brevet:

**21.04.1999 Bulletin 1999/16**

(21) Numéro de dépôt: **94922934.8**

(22) Date de dépôt: **18.07.1994**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **B31F 1/28, B32B 31/00**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR94/00896**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 95/003166 (02.02.1995 Gazette 1995/06)**

### **(54) MACHINE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UNE FEUILLE DE CARTON ONDULE SIMPLE FACE**

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINSEITIGER WELLPAPPE

MACHINE AND METHOD FOR MAKING A SHEET OF SINGLE FACE CORRUGATED CARDBOARD

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE**

(30) Priorité: **20.07.1993 FR 9308909**

(43) Date de publication de la demande:

**12.07.1995 Bulletin 1995/28**

(73) Titulaire: **OTOR**

**75017 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

- **BARNY, Jean-Jacques**  
F-69400 Villefranche (FR)
- **PAULTES, Jean-Marie**  
F-17800 Perignac-de-Pons (FR)

(74) Mandataire: **Benech, Frédéric et al**

**146-150, Avenue des Champs-Elysées  
75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:

**EP-A- 0 261 246**

**EP-A- 0 279 609**

**BE-A- 682 805**

**US-A- 3 981 758**

## 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 trois cylindres chauffants sensiblement tangents deux à deux, d'axes parallèles, à savoir un premier cylindre cannelé, de préformation de la feuille cannelée, un deuxième cylindre, cannelé, central, associé à des moyens d'application de la feuille cannelée contre sa périphérie, et un troisième cylindre, lisse, d'aménée de la feuille plane en contact avec les cannelures de la feuille cannelée, à la périphérie du deuxième cylindre, ainsi que des moyens d'encollage des cannelures avant contact entre feuille cannelée et feuille de couverture.

**[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, avec du carton obtenu à partir de papier recyclé à faible grammage (inférieur à de l'ordre de 150 g/m<sup>2</sup>).

**[0004]** On connaît déjà des machines du type ci-dessus défini.

**[0005]** On a ainsi représenté sur la figure 1 une machine 1 de l'art antérieur dans une chaîne de fabrication 2 de carton ondulé simple face.

**[0006]** 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.

**[0007]** 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.

**[0008]** 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.

**[0009]** 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.

**[0010]** La figure 2 montre plus précisément, en vue en coupe, la machine 1 simple face de la chaîne de la figure 1.

**[0011]** 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.

**[0012]** 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.

**[0013]** 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.

**[0014]** Le deuxième cylindre est par exemple du type connu sous la dénomination "Air Drive", fabriqué par la société française MARTIN.

**[0015]** 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 communique avec la surface périphérique cannelée par des trous.

**[0016]** 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.

**[0017]** 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.

**[0018]** Le principe de fonctionnement de la machine 1 est le suivant.

**[0019]** Deux feuilles ou nappes de papier en carton 23 et 24 sont introduits dans la machine 1.

**[0020]** La feuille 23 est destinée à former la feuille cannelée.

**[0021]** 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.

**[0022]** 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.

**[0023]** 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°.

**[0024]** 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.

**[0025]** La colle est par exemple à base d'amidon.

**[0026]** La feuille de couverture 24 est quant à elle introduite en partie basse et à l'opposé de la machine 1.

**[0027]** Elle est préséchée en 11 et enroulée autour du troisième cylindre 18, également appelé presse lisse. Une pression hydraulique très forte, par exemple de 5 kg/cm (pression linéaire), assure un contact successif en 25 (voir figure 3) entre chaque arête supérieure des

cannelures de la feuille cannelée 23 et la feuille de couverture 24 en papier lisse.

**[0028]** Le joint de colle est donc obtenu par l'action conjuguée de la forte pression et de la température en une fraction de seconde.

**[0029]** L'entraînement des feuilles se fait par traction, la feuille cannelée étant entraînée par l'engrènement des cylindres cannelés 12 et 13, et la feuille de couverture étant entraînée par serrage entre le cylindre central 13 et le cylindre lisse 18.

**[0030]** 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.

**[0031]** Leur principe de fonctionnement et les éléments structurels qu'ils mettent en oeuvre restent cependant en général identiques à ceux décrits ci-dessus.

**[0032]** Bien qu'elles permettent d'atteindre de fortes cadences en donnant un papier simple face acceptable, les machines connues présentent cependant toujours des inconvénients.

**[0033]** En particulier, pour obtenir un bon collage, ce qui est le but recherché si l'on veut un carton ondulé de bonne qualité, on a 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.

**[0034]** Malheureusement et notamment cette pression présente des effets nuisibles.

**[0035]** Elle est en effet appliquée sur la partie supérieure des crêtes des cannelures (voir figure 3), ce qui provoque des coupures du carton en particulier aux vitesses de résonances, ou encore à hautes vitesses.

**[0036]** De plus l'application du cylindre presseur 18 sur le cylindre cannelé central 13 se faisant de façon discontinue, d'une cannelure à une autre, des vibrations et un bruit important (105 à 110 décibels à haute vitesse) sont générés.

**[0037]** Il en résulte un carton ondule de mauvaise qualité, dont les caractéristiques de résistance à l'humidité et à l'éclatement de la couverture, par exemple, sont amoindries.

**[0038]** Le document EP-A-0 492 310 décrit une machine correspondant au préambule de la revendication 1, et mettant en oeuvre des systèmes à courroie, fragiles et exerçant une forte pression.

**[0039]** Il en est de même du document DE-2 527 819.

**[0040]** Le document EP-A-0 492 310 concerne avant à lui un système pour fabrication de carton ondulé pour plaques mises bord à bord, qui présente des inconvénients notamment de ce fait.

**[0041]** 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 de supprimer pratiquement les coupures

de papier aux vitesses de résonance et/ou à haute vitesse c'est-à-dire par exemple supérieure à 300 m/mn, et en ce qu'elle permet d'obtenir un excellent collage, ce qui produit un carton ondulé de performance améliorée et ce pour un coût faible et de façon aisée à mettre en oeuvre.

**[0042]** Les machines existantes peuvent par ailleurs être facilement adaptées pour profiter de l'amélioration que constitue la présente invention.

**[0043]** Pour ce faire, la présente invention part d'une idée entièrement nouvelle consistant notamment à réduire considérablement la pression, ou même à la supprimer totalement, entre le cylindre 12 cannelé et le cylindre 18 lisse sur la surface de contact entre les feuilles, et ce contrairement à ce qu'enseignait l'art antérieur, en remplaçant la forte pression par un chauffage prolongé des feuilles l'une contre l'autre.

**[0044]** 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, conforme à la revendication 1.

**[0045]** Des moyens de commande et de réglage de la vitesse de rotation dudit quatrième cylindre par rapport à la vitesse de rotation dudit deuxième cylindre (ou ce qui est équivalent, à la vitesse de défilement du carton ondulé) sont prévus. La première valeur déterminée est comprise entre de l'ordre de 30° et de l'ordre de 80°, et la seconde valeur déterminée est comprise entre de l'ordre de 90° et de l'ordre de 200°.

**[0046]** Dans des modes de réalisation avantageux, on a de plus recours à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- 35 - la première valeur est de l'ordre de 60° ;
- la seconde valeur déterminée est de l'ordre de 180° ;
- le quatrième cylindre chauffant est de même diamètre que les trois premiers cylindres chauffants ;
- 40 - la machine comporte de plus un petit cylindre lisse d'axe parallèle à l'axe desdits cylindres chauffants, situé en aval des dits cylindres sur le trajet du carton ondulé et en dessous du plan horizontal tangent à la génératrice supérieure du quatrième cylindre ;
- 45 - la machine comporte des moyens de maintien de la distance entre les surfaces des deuxième et troisième cylindres, agencés pour supprimer toute pression du troisième cylindre sur les feuilles cannelées et de couverture de la feuille ondulée en contact avec le deuxième cylindre.

**[0047]** Un tel système donne en effet des résultats excellents même à des vitesses de déroulement du carton de 200 m/mn.

**[0048]** L'invention propose également un procédé de fabrication utilisant une machine telle que décrite ci-dessus, et plus particulièrement un procédé de fabrication d'une feuille de carton ondulé simple face, à partir d'une

feuille de carton cannelée et d'une feuille plane de carton, dite de couverture, par encollage de l'une sur l'autre, selon la revendication 7. Conformément audit procédé la première valeur déterminée est comprise entre de l'ordre de 30° et de l'ordre de 80°, et la seconde valeur déterminée est comprise entre de l'ordre de 90° et de l'ordre de 200°.

**[0049]** Dans des modes de réalisation avantageux, on a de plus recours à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- la première valeur déterminée est de l'ordre de 60°
- la seconde valeur déterminée est de l'ordre de 180°

on règle la vitesse du cylindre lisse chauffant, à une vitesse comprise entre de l'ordre de 1,02 V et de l'ordre de 1,25 V, avantageusement 1,06 V, V étant la vitesse de défilement du carton ondulé formé ;

**[0050]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description d'un mode de réalisation de l'invention donnée ci-après à titre d'exemple non limitatif.

**[0051]** 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 montre schématiquement un mode de réalisation de l'amélioration que constitue l'invention, en coupe transversale.
- La figure 5 est une coupe schématique selon V-V du quatrième cylindre de la figure 4.

**[0052]** 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 un quatrième cylindre agencé comme cela va être décrit ci-après en référence à la figure 4. Pour simplifier, les mêmes numéros de référence sont utilisés quand ils désignent les mêmes éléments.

**[0053]** En plus des premier, deuxième et troisième cylindre 12, 13 et 18 décrits en référence à la figure 2, la machine selon l'invention comporte un quatrième cylindre 26 lisse, chauffant, d'axe 27, parallèle aux axes des précédents cylindres et situé au-dessus de ces derniers, par exemple directement après le deuxième cylindre sur le trajet de la feuille de carton ondulé.

**[0054]** Ce cylindre est chauffé à la vapeur de façon similaire par exemple pour atteindre une température de peau du cylindre comprise entre 160°C et 200°C.

**[0055]** Il est constitué en acier inoxydable et présente par exemple un diamètre identique aux autres.

**[0056]** Des moyens (non représentés) de réglage de la vitesse de rotation du cylindre 26, connus en eux-mêmes, sont prévus. Le rapport des vitesses du cylindre 26

et du défilement du carton est donc ajustable pour assurer la tension de la feuille de couverture qui est enroulée et en contact avec la surface lisse du cylindre.

**[0057]** Avec une machine ainsi modifiée, le collage 5 est différent du collage classique. Au lieu de réaliser le joint de colle instantanément par action combinée de la chaleur et d'une forte pression, le collage est assuré essentiellement par la chaleur, la pression étant réduite de façon importante.

**[0058]** Le séchage de la colle s'effectue en deux zones :

- une première zone de contact 28 entre la feuille cannelée 23 et la feuille de couverture 24, où les deux feuilles sont maintenues l'une contre l'autre sur le cylindre cannelé central 13 sur un angle d'enroulement  $\alpha$ , par exemple d'environ 60°. Au point de jonction 29 des deux feuilles, l'espace entre le cylindre cannelé 13, central, et le troisième cylindre 18, lisse, presseur, est par ailleurs maintenu à une valeur fixe par des butées réglables, de façon à ce que la pression soit nulle ou faible, par exemple comprise entre 0 et 3 kg/cm, et ne détériore pas les feuilles ;

- une seconde zone de contact 30, où les deux feuilles sont à nouveau maintenues l'une contre l'autre mais cette fois-ci sur le cylindre 26 sur un angle d'enroulement  $\beta$ , par exemple de 180°, ce qui permet de compléter la gélatinisation et le séchage 20 de la colle.

**[0059]** Avantageusement, V étant la vitesse de défilement du carton, et V1 étant la vitesse extérieure du cylindre 26, V1 est compris entre de l'ordre de 1,02 V et de l'ordre de 1,25 V.

**[0060]** Dans le mode de réalisation plus particulièrement décrit ici, et afin de maintenir la feuille de carton ondulé du côté cannelé, en contact avec la surface cannelée du cylindre 13 sur un angle  $\alpha$ , le cylindre 26 présente au moins par rapport au plan tangent au point de contact 29 avec le cylindre 13 une partie de sa surface du côté dudit cylindre 13.

**[0061]** Pour ce faire, l'axe 27 du cylindre 26 peut également être situé du côté du cylindre 13, par rapport au 45 plan vertical passant par l'axe 31 du cylindre lisse 18.

**[0062]** Pour maintenir la feuille de carton ondulé, du côté lisse, en contact avec le cylindre 26 sur un angle  $\beta$ , un petit rouleau 32, lisse et plein, connu en lui-même, et propre à être en contact avec la feuille du carton ondulé, du côté ondulé, est par exemple prévu.

**[0063]** Pour ce faire, il présente par exemple une génératrice inférieure 33 située en-dessous du plan horizontal 34 tangent à la génératrice supérieure du cylindre 26.

**[0064]** Avantageusement l'axe 35 du cylindre 32 est 55 situé en-dessous de l'axe 27 du cylindre 26.

**[0065]** Des distances suffisantes e et e' entre parois latérales, respectivement des cylindres 13 et 26, et 26

et 32 sont par ailleurs prévues pour permettre un bon déroulement de la feuille de carton formée 36.

[0066] La figure 5 montre une vue schématique en coupe selon V-V du cylindre 26.

[0067] Il comprend deux extrémités cylindriques 37 et 38 montées sur palières 39, et un corps cylindrique 40, par exemple en acier inoxydable ou en fonte, muni d'un évidement central 41 alimenté en vapeur en 42 par l'extrémité 37.

[0068] La vapeur circule dans l'évidement et est évacuée en 43 via la même extrémité 37. Un moteur à vitesse variable 44 permet de faire varier la vitesse de rotation du cylindre 26 de façon connue en elle-même, en fonction de la tension recherchée pour le carton ondulé.

[0069] La surface lisse du cylindre 26 permet d'éventuels glissements, autorisant un patinage qui rattrape les jeux éventuels.

[0070] Grâce à l'invention, on a pu constaté une amélioration significative de caractéristique du carton ondulé simple face produit.

[0071] Notamment et par exemple, on a constaté, toutes choses égales par ailleurs, une amélioration de la résistance à l'humidité COBB d'au moins de l'ordre de 20%, et de la résistance à l'éclatement de la couverture de 10%, par rapport à une machine du type de celle de la figure 2.

[0072] De façon plus générale, un dispositif selon l'invention conserve les qualités de résistance à l'humidité COBB du papier de couverture, sans altérations, contrairement à ce qui est observé avec les dispositifs de l'art antérieur.

## Revendications

1. Machine (1) de fabrication d'une feuille (36) de carton ondulé simple face par encollage d'une feuille cannelée (23) de carton sur une feuille plane de couverture (24), comprenant

deux cylindres chauffants et motorisés sensiblement tangents deux à deux, d'axes parallèles, à savoir un premier cylindre (12), cannelé, de préformation de la feuille cannelée et un deuxième cylindre (13), cannelé, central, muni de moyens d'application de la feuille cannelée contre sa périphérie,

des moyens de mise en pression et de plaquage de la feuille plane sur les cannelures de la feuille cannelée à la périphérie dudit deuxième cylindre, lesdits moyens étant agencés pour amener la feuille plane en contact avec les cannelures de la feuille cannelée à la périphérie du deuxième cylindre et pour plaquer la feuille cannelée sur le deuxième cylindre selon un arc de cercle correspondant à un angle au centre alpha d'une première valeur déterminée, lesdits moyens de mise en pression et de plaquage comprenant deux cylindres lissses, à savoir un troisième cylindre chauffant et mo-

torisé agencé pour être en contact avec la feuille plane (24), et pour être, en fonctionnement, en pression sur une ligne de contact (25) avec les cannelures du deuxième cylindre (18), et un quatrième cylindre (26), les dits troisième et quatrième cylindres étant d'axes parallèles aux axes des premier et deuxième cylindres,

et des moyens (19) d'encollage desdites cannelures avant ledit contact, **caractérisée**

**en ce que** l'angle au centre alpha est d'une première valeur déterminée comprise entre de l'ordre de 30° et de l'ordre de 80°,

**en ce que** le quatrième cylindre (26) est chauffant et motorisé, situé entièrement à distance e et en aval du deuxième cylindre (13) et agencé pour être lui-même en contact avec le dos de la feuille plane (24) sur un arc de cercle correspondant à un angle au centre bêta d'une seconde valeur déterminée, comprise entre de l'ordre de 90° et de l'ordre de 200°,

**en ce que** ledit troisième cylindre (18) est muni de moyens de réglage de ladite pression de la feuille plane sur ladite ligne de contact avec les cannelures du deuxième cylindre, en fonctionnement, en dessous d'une valeur seuil déterminée de 3 kg/cm, et

**en ce qu'elle** comprend des moyens (44) de commande et de réglage de la vitesse de rotation dudit quatrième cylindre par rapport à la vitesse de rotation dudit deuxième cylindre.

2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'angle au centre alpha est de l'ordre de 60°.

3. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la seconde valeur déterminée est de l'ordre de 180°.

4. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le quatrième cylindre (26) chauffant est de même diamètre que les trois premiers cylindres chauffants.

5. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte de plus un petit cylindre lisse (32), d'axe parallèle à l'axe desdits cylindres chauffants, situé en aval desdits cylindres sur le trajet du carton ondulé et en-dessous du plan horizontal (34) tangent à la génératrice supérieure du quatrième cylindre.

6. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le quatrième cylindre comporte des moyens (44) de réglage de la vitesse de rotation dudit quatrième cylindre entre de l'ordre de 1,02 V et de l'ordre de 1,25 V, V étant la vitesse de défilement du carton ondulé formé.

7. Procédé de fabrication d'une feuille (36) de carton ondulé simple face, à partir d'une feuille (23) de carton cannelée et d'une feuille (24) plane de carton, dite de couverture, par encollage de l'une sur l'autre, dans lequel on maintient les crêtes des cannelures de la feuille ondulée préalablement encollées en contact avec la feuille plane sur une première zone (28) formée par une première portion de surface d'un cylindre cannelé (13) central, chauffant, dit deuxième cylindre, sur un arc correspondant à un angle au centre d'une première valeur déterminée,

**caractérisé en ce que**

l'angle au centre alpha est d'une première valeur déterminée comprise entre de l'ordre de  $30^\circ$  et de l'ordre de  $80^\circ$ ,

avant ladite première portion et après encollage, on applique sur le deuxième cylindre (13), avec un cylindre presseur chauffant et motorisé, dit troisième cylindre (18), tangent audit deuxième cylindre, une pression linéaire au point de contact de valeur inférieure à  $3 \text{ kg/cm}$  entre les crêtes de cannelures et la feuille plane (29), et

après et à distance de ladite première portion du deuxième cylindre, on maintient la feuille de carton cannelé et la feuille plane en contact sur une seconde zone (30) formée par une seconde portion de surface d'un cylindre lisse (26), chauffant, motorisé, rotatif, dit quatrième cylindre, situé en aval du trajet du carton ondulé par rapport au cylindre cannelé central (13), sur un arc correspondant à un angle au centre bêta d'une seconde valeur déterminée comprise entre de l'ordre de  $90^\circ$  et de l'ordre de  $200^\circ$ ,

en commandant et en réglant la vitesse de rotation dudit quatrième cylindre par rapport à la vitesse de rotation dudit deuxième cylindre.

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la première valeur déterminée est de l'ordre de  $60^\circ$ .

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, **caractérisé en ce que** la seconde valeur déterminée est de l'ordre de  $180^\circ$ .

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce qu'on règle** la vitesse du quatrième cylindre (26) lisse chauffant, à une vitesse comprise entre de l'ordre de  $1,02 \text{ V}$  et de l'ordre de  $1,25 \text{ V}$ ,  $\text{V}$  étant la vitesse de défilement du carton ondulé formé.

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la vitesse du quatrième cylindre (26) lisse chauffant est de l'ordre de  $1,06 \text{ V}$ .

**Patentansprüche**

1. Maschine (1) zum Herstellen einer Bahn (36) aus einseitig gewelltem Karton durch Aufkleben einer Riffelbahn (23) aus Karton auf eine ebene Deckbahn (24), mit

- zwei motorisch angetriebenen Heizzyndern, die einander paarweise tangieren und deren Achsen parallel verlaufen, nämlich einem ersten geriffelten Zylinder (12) zum Vorformen der Riffelbahn und einem zweiten geriffelten Mittelzylinder (13), der mit Mitteln zum Anlegen der Riffelbahn an seinen Umfang versehen ist,
- Mitteln zur Druckbeaufschlagung und zum Andrücken der ebenen Bahn an die Riffelung der Riffelbahn am Umfang des genannten zweiten Zylinders, wobei die genannten Mittel dazu vorgesehen sind, um die ebene Bahn mit der Riffelung der Riffelbahn am Umfang des zweiten Zylinders in Kontakt zu bringen und um die Riffelbahn an den zweiten Zylinder über einen Kreisbogen anzudrücken, der einem Mittelpunktwinkel alpha mit einem bestimmten ersten Wert entspricht, wobei die genannten Druckbeaufschlagungs- und Andrückmittel zwei glatte Zylinder aufweisen, nämlich einen motorisch angetriebenen dritten Heizzynder, der dazu vorgesehen ist, mit der ebenen Bahn (24) in Kontakt zu stehen und im Betrieb an einer Kontaktlinie (25) die Riffelung des zweiten Zylinders (18) mit Druck zu beaufschlagen, und einem vierten Zylinder (26), wobei der genannte dritte und vierte Zylinder achsparallel zur Achse des ersten und zweiten Zylinders verlaufen,
- und mit Mitteln (19) zum Beleimen der genannten Riffelung vor der genannten Kontaktierung,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Mittelpunktwinkel alpha einen bestimmten ersten Wert zwischen etwa  $30^\circ$  und etwa  $80^\circ$  aufweist,  
 der vierte Zylinder (26) heizt und motorisch angetrieben wird, sich vollständig in einem Abstand  $e$  und stromabwärts des zweiten Zylinders (13) befindet und dazu vorgesehen ist, selbst mit der Rückseite der ebenen Bahn (24) über einen Kreisbogen in Kontakt zu stehen, der einem Mittelpunktwinkel beta mit einem bestimmten zweiten Wert entspricht, der zwischen etwa  $90^\circ$  und etwa  $200^\circ$  einnimmt, der dritte Zylinder (18) mit Mitteln zum Einstellen des genannten Drucks der ebenen Bahn an der genannten Kontaktlinie mit der Riffelung des zweiten Zylinders versehen ist, der im Betrieb unter einem bestimmten Schwellwert von  $3 \text{ kg/cm}$  liegt, und dass sie Mittel (44) zum Steuern und Einstellen der Drehzahl des genannten vierten Zylinders bezüg-

- lich der Drehzahl des genannten zweiten Zylinders enthält.
2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittelpunktwinkel alpha bei etwa  $60^\circ$  liegt.
3. Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bestimmte zweite Wert bei etwa  $180^\circ$  liegt.
4. Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vierte Heizzyylinder (26) den gleichen Durchmesser aufweist wie die drei ersten Heizzyylinder.
5. Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner einen kleineren glatten Zylinder aufweist (32), der achsparallel zur Achse der genannten Heizzyylinder verläuft, stromabwärts der genannten Zylinder in der Wegstrecke der Wellpappe und unterhalb der horizontalen Ebene (34) liegt, welche die obere Mantellinie des vierten Zylinders tangiert.
6. Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vierte Zylinder Mittel (44) zum Einstellen der Drehzahl des genannten vierten Zylinders zwischen etwa  $1,02\text{ V}$  und etwa  $1,25\text{ V}$  enthält, wobei V die Bandgeschwindigkeit der gebildeten Wellpappe ist.
7. Verfahren zum Herstellen einer Bahn (36) aus einseitig gewelltem Karton ausgehend von einer geriffelten Kartonbahn (23) und einer ebenen Kartonbahn (24), die sogenannte Deckbahn, durch Aufkleben aneinander, bei dem die Spitzen der zuvor bekleimten Riffelung der gewellten Bahn in Kontakt mit der ebenen Bahn über einen ersten Bereich (28) gehalten werden, der durch einen ersten Flächenabschnitt eines geriffelten mittleren Heizzyinders (13), dem sogenannten zweiten Zylinder, über einen Bogen gebildet ist, der einem Mittelpunktwinkel mit einem bestimmten ersten Wert entspricht, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittelpunktwinkel alpha einen bestimmten ersten Wert zwischen etwa  $30^\circ$  und etwa  $80^\circ$  aufweist, vor dem genannten ersten Abschnitt und nach Beleimen mittels eines heizenden und motorisch angetriebenen Anpresszyinders, dem sogenannten dritten Zylinder (18), der den genannten zweiten Zylinder tangiert, ein längenbezogener Druck auf den zweiten Zylinder (13) am Kontaktpunkt ausgeübt wird, dessen Wert kleiner als  $3\text{ kg/cm}$  zwischen den Spitzen der Riffelung und der ebenen Bahn (29) ist, und nach und in Abstand von dem genannten ersten Ab-
- 5 schnitt des zweiten Zylinders, die geriffelte Kartonbahn und die ebene Bahn über einen zweiten Bereich (30) in Kontakt gehalten werden, der durch einen zweiten Flächenabschnitt eines motorisch angetriebenen, drehbaren, glatten Heizzyinder (26), dem sogenannten vierten Zylinder, gebildet wird, der bezüglich des geriffelten Mittelzylders (13) um die Wegstrecke der Wellpappe über einen Bogen nachgelagert ist, welcher einem Mittelpunktwinkel beta mit einem bestimmten zweiten Wert zwischen etwa  $90^\circ$  und etwa  $200^\circ$  entspricht, indem die Drehzahl des genannten vierten Zylinders gesteuert und bezüglich der Drehzahl des genannten zweiten Zylinders eingestellt wird.
- 10 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bestimmte erste Wert etwa  $60^\circ$  einnimmt.
- 20 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bestimmte zweite Wert etwa  $180^\circ$  einnimmt.
- 25 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit des vierten glatten Heizzyinders (26) auf eine Geschwindigkeit zwischen etwa  $1,02\text{ V}$  und etwa  $1,25\text{ V}$  eingestellt wird, wobei V die Bandgeschwindigkeit der gebildeten Wellpappe ist.
- 30 11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit des vierten glatten Heizzyinders (26) etwa  $1,06\text{ V}$  ist.
- 35 **Claims**
1. Machine (1) for manufacturing a sheet (36) of single faced corrugated cardboard by sticking a fluted sheet (23) of cardboard on to a flat liner sheet (24), comprising
- 40 two motor-driven heating cylinders substantially tangential in pairs, with parallel axes, namely a first fluted cylinder (12) for preforming the fluted sheet, and a second central fluted cylinder (13), provided with means for applying the fluted sheet against its periphery,
- 45 means for pressing and flattening the flat sheet on to the flutings of the fluted sheet at the periphery of said second cylinder, said means being positioned so as to bring the flat sheet into contact with the flutings of the fluted sheet at the periphery of the second cylinder and to flatten the fluted sheet on to the second cylinder along an arc of a circle corresponding to an angle alpha at the centre with a first predetermined value, said means for pressing and flattening comprising two smooth cylinders, namely a third motor-driven heating cylinder for being in con-
- 50
- 55

- tact with the flat liner sheet (24) and to be, while in operation, pressing on a line of contact (25) with the flutings of the second cylinder (18), and a fourth cylinder (26), said third and fourth cylinders having axes parallel to the axes of the first and second cylinders,  
 and means (19) for spreading adhesive over said flutings before said contact, **characterised in that** the angle alpha at the centre has a predetermined value comprised between a value of the order of 30° and one of the order of 80°,  
**in that** the fourth cylinder is heating and motor-driven, located wholly at a distance  $e$  and downstream from the second cylinder (13) and positioned so as itself to be in contact with the back of the flat sheet (24) over a circular arc corresponding to an angle beta at the centre with a second predetermined value comprised between a value of the order of 90° and one of the order of 200°,  
**in that** said third cylinder (18) is provided with means for regulating said pressure of the flat sheet on said line of contact with the flutings of the second cylinder, in operation, below a predetermined threshold value of 3 kg/cm, and  
**in that** it comprises means (44) for controlling and regulating the speed of rotation of said fourth cylinder with respect to the speed of rotation of said second cylinder.
2. Machine according to Claim 1, **characterised in that** the angle alpha at the centre is of the order of 60°.
3. Machine according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the second predetermined value is of the order of 180°.
4. Machine according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the fourth heated cylinder (26) has the same diameter as that of the first three heating cylinders.
5. Machine according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it also comprises a small smooth cylinder (32), with an axis parallel to the axis of said heating cylinders, located downstream from said cylinders on the path of the corrugated cardboard and below the horizontal plane (34) tangential to the upper generator of the fourth cylinder.
6. Machine according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the fourth cylinder comprises means (44) for regulating the speed of rotation of said fourth cylinder between a value of the order of 1.02 V and one of the order of 1.25 V, V being the speed of movement of the already formed corrugated cardboard.
7. Method for the manufacture of a sheet (36) of single-faced corrugated cardboard, from a sheet (23) of fluted cardboard and a flat sheet (24) of cardboard, called the liner, by sticking one on to the other, in which the peaks of the flutings of the corrugated sheet previously coated with adhesive are maintained in contact with the flat sheet over a first zone (28) formed by a first surface portion of a central fluted heating cylinder (13), called the second cylinder, over an arc corresponding to an angle at the centre having a first predetermined value,  
**characterised in that** the angle alpha at the centre is a predetermined value comprised between a value of the order of 30° and one of the order of 80°,  
 before said first portion and after spreading the adhesive, a linear pressure having a value below 3 kg/cm is applied to the second cylinder (13) by means of a heating and motor-driven press cylinder, called the third cylinder (18), said third cylinder being tangential to said second cylinder and said pressure being applied at the point of contact between the peaks of the flutings and the flat sheet (29), and  
 after and at a distance from, said first portion of the second cylinder, the sheet of fluted cardboard and the flat sheet are maintained in contact over a second zone (30) formed by a second surface portion of a smooth rotary motor-driven heating cylinder (26), called the fourth cylinder, located downstream from the central fluted cylinder (13) on the path of the corrugated cardboard, over an arc of corresponding to an angle beta at the centre having a second predetermined value comprised between a value of the order of 90° and one of the order of 200°,  
 while controlling and regulating the speed of rotation of said fourth cylinder in relation to the speed of said second cylinder.
8. Method according to Claim 7, **characterised in that** the first predetermined value is of the order of 60°.
9. Method according to any one of Claims 7 and 8, **characterised in that** the second predetermined value is of the order of 180°.
10. Method according to any one of Claims 7 to 9, **characterised in that** the speed of the fourth smooth heating cylinder (26) is regulated to a speed comprised between a value of the order of 1.02 V and one of the order of 1.25V, V being the speed of the movement of the already formed corrugated cardboard.
11. Method according to Claim 10, **characterised in that** the speed of the fourth smooth heating cylinder (26) is of the order of 10.6 V.

FIG. 1

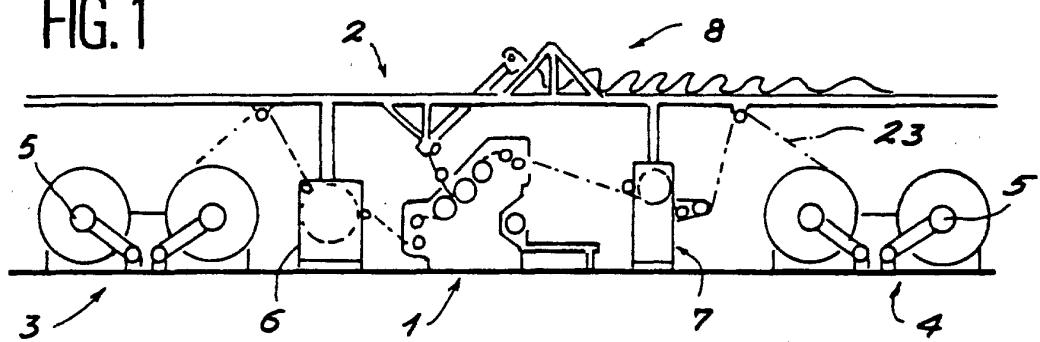


FIG. 2

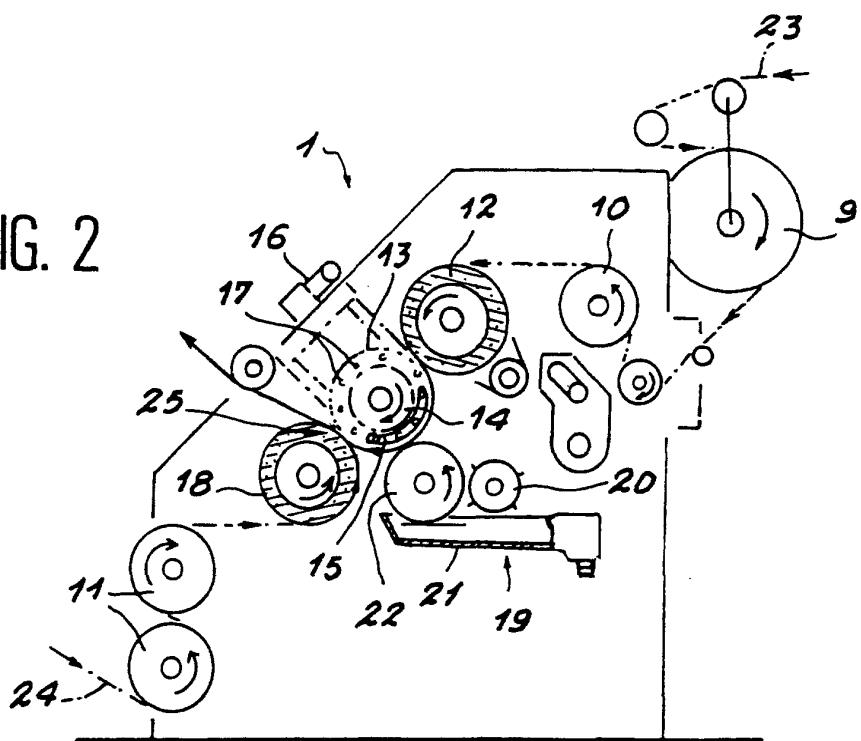
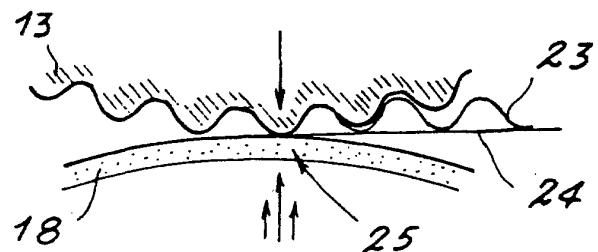
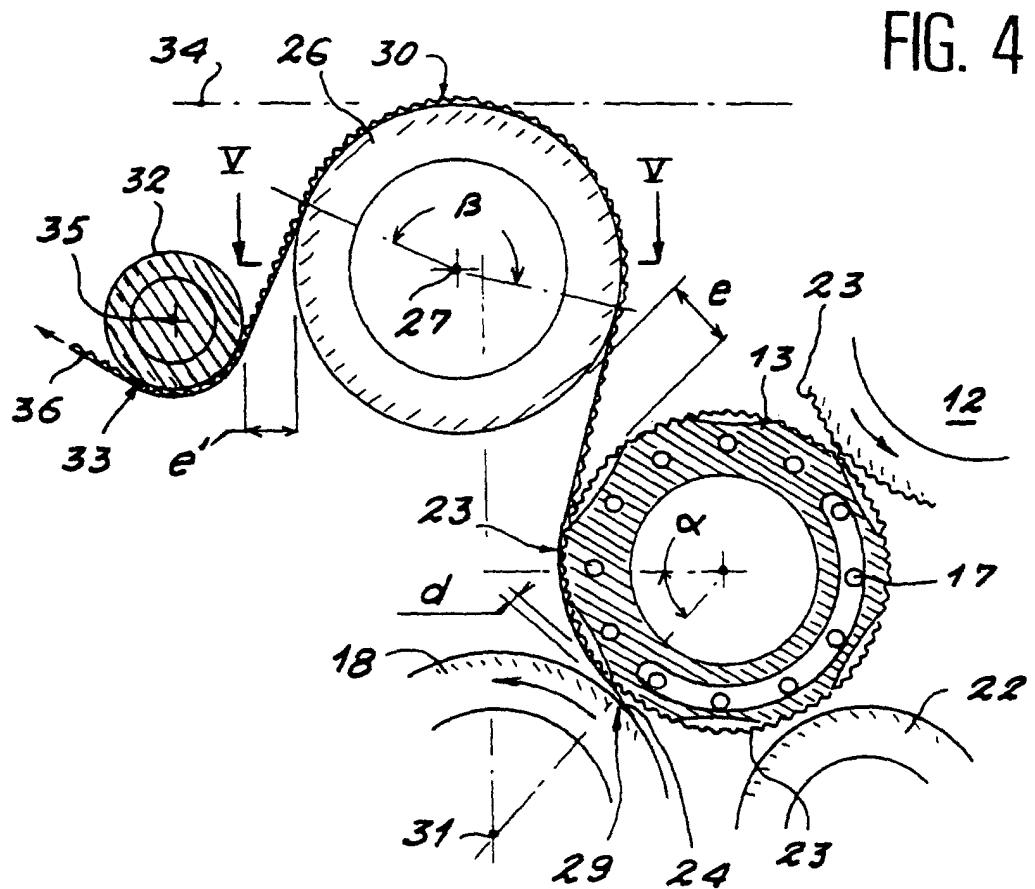


FIG. 3



**FIG. 5.**