



European Patent Office



(11)

EP 0 957 328 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(51) Int. Cl.⁶: **F28F 5/02**, F28D 11/02,
B31F 1/28

(21) Numéro de dépôt: 99108997.0

(22) Date de dépôt: 06.05.1999

(72) Inventeurs:

- **Klaassen, Gerhard**
22869 Schenefeld (DE)
- **Schulz, Jens**
22559 Hambourg (DE)

(30) Priorité: 12.05.1998 DE 19821222

(74) Mandataire: **Colomb, Claude**
BOBST S.A., Service des Brevets,
Case Postale
1001 Lausanne (CH)

(71) Demandeur:
PETERS MASCHINENFABRIK GmbH
22525 Hamburg (DE)

(54) **Dispositif pour le prechauffage avec resolution spatiale d'une bande de matiere**

(57) L'invention est relative à un dispositif de préchauffage pour le préchauffage avec résolution spatiale d'une bande de matière (12) comportant au moins une bande lisse et/ou au moins une bande ondulée et se mouvant dans une direction d'avancement (A), avant d'une application éventuelle de colle sur cette bande de matière (12) et du collage de cette bande de matière (12) à au moins une autre bande de matière en bande de carton ondulé, comportant un élément de préchauffage (14) chargeable de fluide caloporteur, qui est en

contact avec la bande de matière (12) par l'intermédiaire d'une face d'appui (17) fermée tout au long de la largeur de la bande de matière (12), l'élément de préchauffage (14) comportant une pluralité de sections de préchauffage voisines l'une à l'autre dans la direction transversale de la bande de matière (12), chacune étant chargeable individuellement de fluide caloporteur, de préférence de la vapeur.

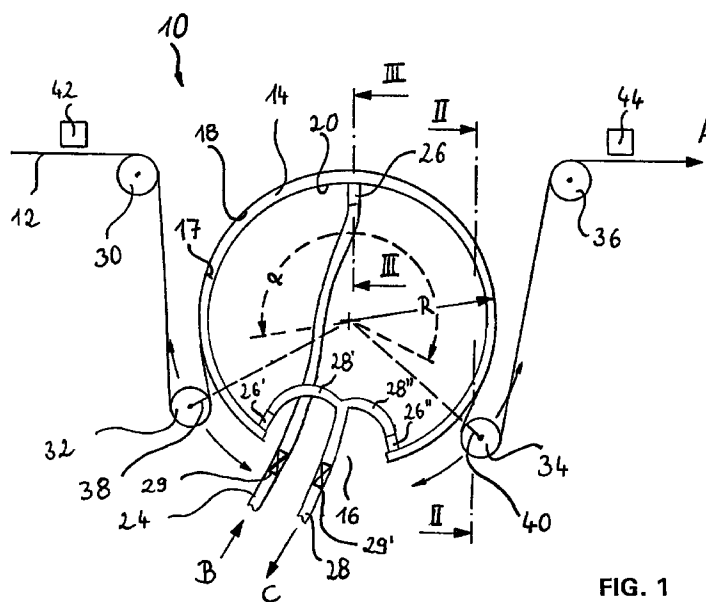


FIG. 1

Description

[0001] L'invention est relative à un dispositif de préchauffage pour le préchauffage avec résolution spatiale d'une bande de matière comportant au moins une bande lisse et/ou au moins une bande ondulée et se mouvant dans une direction d'avancement, avant d'une application éventuelle de colle sur cette bande de matière et du collage de cette bande de matière à au moins une autre bande de matière en bande de carton ondulé, comportant un élément de préchauffage chargeable de fluide caloporteur, qui est en contact avec la bande de matière par l'intermédiaire d'une face d'appui fermée tout au long de la largeur de la bande de matière.

[0002] En pratique, souvent le problème se pose, que la bande de matière a une distribution d'humidité non-homogène le long de sa largeur, appelée "rubans humides". Ces rubans humides causent un séchage non-homogène de la colle lors du collage des bandes de matière, ce qui mène à des gauchissements du carton ondulé et ainsi à des produits de carton ondulé de mauvaise qualité. Des telles différences d'humidité dans la bande de matière peuvent être égalisées déjà avant l'application de la colle respectivement le collage par un chauffage avec résolution spatiale plus fort respectivement plus faible le long de la largeur de la bande de matière en fonction de l'humidité respective.

[0003] Dans l'article "Widmer-Walty installs infra-red drying systems in their corrugator" par Michael Brunton, publié dans le magazine "International Paperboard Industry", édition Septembre 1994, est par exemple décrit un arrangement, dans lequel la bande de matière, outre un chauffage par contact sans résolution spatiale par un cylindre de préchauffage chargeable de vapeur, peut être irradiée par une ligne de lampes infrarouges commandables individuellement, qui est disposée tout au long de la largeur de la bande de matière. Cependant, le préchauffage avec résolution spatiale par un arrangement de lampes infrarouges a des inconvénients importants. L'unité d'irradiation infrarouge exige par exemple de l'espace additionnel à l'intérieur du dispositif de préchauffage et donc à l'intérieur de la machine de carton ondulé. De plus, il renferme le danger d'une inflammation de la bande de matière à cause d'une irradiation infrarouge trop intensive. Comme mesure de sécurité, il est donc nécessaire, comme décrit dans cet article, d'installer en plus une installation à têtes automatiques à extinction pour l'extinction des sections inflammées de la bande de matière. Ceci augmente les dépenses des machines et les dimensions des dispositifs de préchauffage connus. Il est évident, qu'un tel dispositif de préchauffage est coûteux non seulement quant à son achat, mais aussi quant à son maintien, surtout à cause des mesures de sécurité et de la grande puissance nécessaire des lampes infrarouges.

[0004] De plus il est connu de prévoir, outre un préchauffage sans résolution spatiale par un cylindre de

préchauffage chargeable de vapeur, un préchauffage avec résolution spatiale le long de la largeur de la bande de matière par irradiation par des microondes respectivement par une production inductive de chaleur. On se réfère par exemple au notes de conférence du rapport "Temperaturkontrolle an der Wellpappenanlage" (contrôle de température au dispositif de carton ondulé) par E. Bradatsch, BHS Corrugated - Deutschland, 9ième séminaire technique de FEFCO (avril 22 - 25, 1997, Nice, France).

[0005] De plus, un dispositif de séchage est connu de la DE 34 00 333 C2, dans lequel de la chaleur peut être amenée avec résolution spatiale à la bande de carton ondulé composée pour le séchage de la colle par l'intermédiaire des éléments de plaques écartés l'un de l'autre et commandables individuellement.

[0006] La présente invention a pour objet de fournir un dispositif de préchauffage selon le type générique, qui permet un préchauffage avec résolution spatiale en réduisant l'encombrement et les mesures de sécurité.

[0007] Cet objet est accompli par un dispositif de préchauffage du type générique, dans lequel l'élément de préchauffage comporte une pluralité de sections de préchauffage voisines l'une à l'autre dans la direction transversale de la bande de matière, chacune étant chargeable individuellement de fluide caloporteur, de préférence de la vapeur. Par le sectionnement de l'élément de préchauffage en une pluralité de sections de préchauffage individuellement chargeables de fluide caloporteur, des sections souhaitées de la largeur de la bande de matière peuvent être chauffées plus fortement que le reste de la bande de matière. Cette mesure permet de sécher les rubans humides mentionnés ci-dessus de façon plus intensive que des sections voisines moins humides, de sorte qu'une distribution d'humidité relativement homogène tout au long de la largeur de la bande de matière peut être obtenue, et cela avant l'application éventuelle de la colle et le collage des bandes de matière. Finalement ceci résulte en un séchage plus homogène le long de la largeur de la bande de matière, ce qui empêche essentiellement des gauchissements de la bande de carton ondulé et augmente la qualité du produit de carton ondulé. Selon ce qui précède, le préchauffage de la bande de matière avec résolution spatiale peut être accompli selon l'invention par le dispositif chargeable de fluide caloporteur tout seul. Il n'est pas nécessaire de prévoir d'autres dispositifs de préchauffage, de sorte que le dispositif de préchauffage selon l'invention est caractérisé par un encombrement limité.

[0008] Le dispositif de préchauffage selon l'invention offre l'avantage additionnel, que toute l'amenée de chaleur à la bande de matière dans le dispositif de préchauffage se fait par un contact thermique comme il est connu des dispositifs de préchauffage traditionnels sans préchauffage avec résolution spatiale. Cette façon très efficace de transfert de chaleur réduit le débit nécessaire d'énergie primaire et donc le risque d'une inflam-

mation de la bande de matière à cause d'une amenée trop intensive d'énergie. Par conséquent, des mesures additionnelles de sécurité comme par exemple une installation à têtes automatiques à extinction ne sont pas nécessaires.

[0009] Pour pouvoir fournir une surface d'appui aussi grande que possible de la bande de matière pour le transfert de chaleur avec un encombrement limité, et pour pouvoir fournir un contact continu entre la bande de matière et l'élément de préchauffage, il est prévu, que la face d'appui de l'élément de préchauffage est courbée de façon convexe, de préférence en arc de cercle. Le rayon de courbure peut avoir une valeur entre environ 200 mm et environ 600 mm, de préférence environ 500 mm. La face d'appui peut par exemple avoir la forme d'un cylindre circulaire fermé. Cependant on peut aussi envisager, que l'élément de préchauffage a une forme, qui est ouverte en dehors de la zone de contact à la bande de matière, par exemple ayant la coupe transversale en forme d'un fer à cheval.

[0010] En général, les sections de préchauffage de l'élément de préchauffage peuvent être agencées des façons différentes. L'intérieur de l'élément de préchauffage pourrait par exemple être sectionné en une pluralité de cases par des cloisons, qui s'étendent essentiellement perpendiculairement à la direction transversale de la bande de matière. Cependant il est proposé selon l'invention, que l'élément de préchauffage, outre une plaque d'appui comportant la face d'appui, comporte une plaque de couverture, qui est montée sur le côté de la plaque d'appui détourné de la bande de matière et qui s'étend à petite distance de celle-ci, la plaque d'appui et la plaque de couverture renfermant une pluralité de cavités chargeables du fluide caloporteur. Ainsi on obtient un élément de préchauffage avec un petit volume de préchauffage. De préférence il est prévu, que le volume total des sections de préchauffage est moins de 100 litres, de préférence moins de 50 litres, même plus préféré moins de 20 litres. Un volume total si petit offre l'avantage, que des débits considérablement plus petits de fluide caloporteur sont nécessaires pour le préchauffage de la bande de matière respective, ce qui réduit les frais d'exploitation de l'installation. En plus, à cause de son petit volume total, un tel dispositif de préchauffage n'est plus soumis au règlement relatif à des chaudières chargeables de vapeur (par exemple de TÜV ou ASME) qui s'appliquent à partir d'un volume total de 200 litres, ce qui facilite considérablement la mise en oeuvre d'un tel dispositif de préchauffage. Avec un rayon de courbure de 200 mm, le volume total des sections de préchauffage se monte à environ 5,5 litres, tandis qu'il se monte à environ 17 litres avec un rayon de courbure de 600 mm.

[0011] Comparé à une réalisation en général également imaginable, dans laquelle plusieurs tuyaux de fluide respectivement systèmes de tuyaux de fluide sont montés sur le côté de la plaque d'appui détourné de la

bande de matière, la réalisation avec une plaque d'appui et une plaque de couverture offre l'avantage d'une construction plus facile. Chaque section de préchauffage peut avoir une seule cavité ou plusieurs cavités séparées, chargées de fluide caloporteur ensemble.

[0012] La plaque d'appui et la plaque de couverture peuvent être fabriquées des matériaux divers. Il est possible de les fabriquer de matière synthétique ou de plaques couvertes de matière synthétique. Cependant il est prévu de préférence, que la plaque d'appui et/ou la plaque de couverture est respectivement soit fabriquée(s) de métal, de préférence d'acier antirouille. Ceci assure la facilité d'entretien et les bons caractéristiques de conduction thermique du dispositif de préchauffage.

[0013] Pour assurer une grande stabilité dimensionnelle de la face d'appui, il est prévu, que l'épaisseur de paroi de la plaque d'appui est entre 3 mm et 15 mm, de préférence environ 5 mm. La plaque de couverture ne servant qu'à la limitation des cavités, son épaisseur de paroi peut être considérablement plus petite, il étant prévu, que l'épaisseur de paroi de la plaque de couverture est entre 1 mm et 5 mm, de préférence environ 1,5 mm. En plus des telles épaisseurs de paroi petites permettent une commande thermique relativement "rapide en réaction" de la plaque d'appui à chauffer, parce que la quantité de matière à chauffer peut rester limitée.

[0014] Pour le montage de la plaque de couverture à la plaque d'appui il est proposé, que la plaque d'appui et la plaque de couverture sont reliées par des coutures de jonction étanchantes pour former les cavités. Ces coutures de jonction peuvent par exemple être des soudures d'un soudage à la molette, qui se distinguent d'une fabrication simple. Cependant d'autres sortes de coutures sont imaginables, comme par exemple des coutures collées.

[0015] Comme mesure pour augmenter la stabilité et la rigidité de l'élément de préchauffage, il est prévu, que la plaque d'appui et la plaque de couverture sont jointes l'une à l'autre entre les coutures de jonction par l'intermédiaire de points de jonction distribués de préférence de façon homogène, la cavité respectivement la plaque de couverture étant agencée en forme de voûte entre les coutures de jonction et/ou les points de jonction. Une telle jonction de la plaque d'appui et la plaque de couverture permet en outre une fabrication particulièrement simple de la cavité, comme il sera décrit en bref dans ce qui suit:

[0016] D'abord, une plaque de couverture essentiellement plane est mise sur la plaque d'appui également dans un état essentiellement plan. Ensuite la plaque d'appui et la plaque de couverture sont reliées par les coutures de jonction et, le cas échéant, par les points de jonction. Dans le cas d'une plaque d'appui et une plaque de couverture métalliques, cette jonction peut de préférence être accomplie par soudage à la molette respectivement par soudage par point. Ensuite l'arrangement joint de la plaque d'appui et de la plaque de couverture est mis en forme convexe souhaitée par

exemple par laminage ou roulage. Finalement un fluide hydraulique, de préférence de l'eau sous haute pression, est pressé entre les plaques adjacentes par l'intermédiaire de conduites d'amenée et de sortie appropriées, qui seront décrites de façon plus détaillée en ce qui suit. A cause de l'épaisseur faible de paroi de la plaque de couverture par rapport à la plaque d'appui, la haute pression du fluide hydraulique mène à des déformations plastiques de la plaque de couverture en forme de bosses, de sorte qu'une cavité continue en forme de voûte se forme entre les coutures de jonction. Un support approprié de la plaque d'appui empêche, que celle-ci aussi se déforme de façon plastique.

[0017] Comme déjà mentionné précédemment, un élément de préchauffage tellement agencé offre l'avantage additionnel par rapport à un cylindre de préchauffage en forme de chaudière selon la technique antérieure, que le volume total chargeable de fluide caloportant formé par toutes les sections de préchauffage respectivement leurs cavités est considérablement plus petit que l'espace intérieur du cylindre de préchauffage en forme de chaudière.

[0018] Pour l'alimentation des sections de préchauffage il est prévu, qu'au moins une conduite d'amenée pour l'amenée de fluide caloportant et au moins une conduite de sortie pour la sortie du fluide caloportant sont associées à chaque section de préchauffage. Ceci permet une alimentation individuelle et indépendante de fluide caloportant de chaque section de préchauffage.

[0019] Pour pouvoir assurer une construction simple du dispositif de préchauffage, il est prévu selon l'invention, que l'élément de préchauffage est arrangé résistant à la rotation. L'arrangement résistant à la rotation de l'élément de préchauffage évite un logement particulier, nécessaire pour des cylindres de préchauffage tournants, et facilite le branchement des sections de préchauffage individuelles par les conduites d'amenée, parce qu'il n'y a pas d'interfaces à étancher entre des parties résistantes à la torsion et des parties tournantes de l'élément de préchauffage. Des dispositifs de préchauffage résistants à la rotation sont connus en soi (EP 0 574 872 B1).

[0020] Dans un tel arrangement résistant à la rotation il est prévu de préférence, qu'au moins une conduite de sortie est associée aux zones absolument ou relativement les plus basses de chaque section de préchauffage par rapport à leurs environs directes. La raison pour cette mesure réside dans les processus thermodynamiques, qui se passent dans les sections de préchauffage. Si par exemple - comme prévu de préférence - de la vapeur est amenée comme fluide caloportant par les conduites d'amenée, cette vapeur coule à l'intérieur de la cavité d'une section de préchauffage de la conduite d'amenée en direction d'une conduite de sortie et cède de la chaleur à la bande de matière par la plaque d'appui. A cause de ce dégagement de chaleur, au moins une part de la vapeur con-

dense et le condensat résultant coule le long des parois de la cavité jusqu'à l'endroit respectif absolument ou relativement le plus bas par rapport à ses environs directs. Pour pouvoir ramener le condensat dans un circuit de fluide, le cas échéant l'aspirer, au moins une conduite de sortie doit donc être disposée dans ces zones les plus basses.

[0021] Si l'on regarde par exemple un élément de préchauffage en forme d'un cylindre circulaire fermé et arrangé résistant à rotation, dont la conduite d'amenée d'une section de préchauffage est arrangée dans la zone la plus haute, le condensat se rassemble dans la zone la plus basse opposée à cette zone, de sorte qu'une seule conduite de sortie est suffisante pour emmener le condensat. Si l'on regarde par contre un élément de préchauffage, qui est formé par un corps d'enveloppe courbé en arc de cercle et ouvert dans la zone la plus basse (forme de fer à cheval), lors de l'amenée de vapeur le condensat se rassemble dans les deux zones séparées les plus basses de l'élément de préchauffage (bout des jambes du fer à cheval), de sorte qu'une conduite de sortie doit être associée à chacune de ces sections pour emmener le condensat.

[0022] Pour permettre un branchement facile des conduites d'amenée et de sortie du fluide au dispositif de préchauffage, il est prévu, que les conduites d'amenée et les conduites de sortie peuvent respectivement être reliées à la cavité par l'intermédiaire des tubulures montées à la plaque de couverture. Dans le cas d'une plaque de couverture métallique, ces tubulures peuvent être soudées directement à celles-ci.

[0023] En vue d'une alimentation des sections de préchauffage de fluide caloportant, il est en outre prévu, que celles-ci sont chargeables de fluide caloportant par un système de fluide commun, une installation de soupapes étant associée à chaque section de préchauffage pour la commande du débit de fluide caloportant amené par unité de temps. Le passage du fluide caloportant à travers chaque section de préchauffage est donc réglable à l'aide de l'installation de soupapes, ce qui permet l'alimentation individuelle de chaque section de préchauffage. Cependant, il est aussi imaginable de charger les sections de préchauffage individuelles de fluide caloportant à températures différentes.

[0024] En général il est possible de guider la bande de matière le long d'une zone de contact à la face d'appui de longueur constante, c'est-à-dire d'enrouler la bande de matière à l'élément de préchauffage le long d'un angle constant. Cependant, pour pouvoir varier l'amenée de chaleur à la bande de matière aussi par une variation de la longueur de la zone de contact, par exemple par une variation de l'angle d'enroulement de la bande de matière autour de l'élément de préchauffage, il est prévu, qu'au moins un élément de déflexion de la bande ajustable par rapport à l'élément de préchauffage est associé à l'élément de préchauffage.

[0025] Dans le cas d'une vitesse variable de l'avancement de la bande, il est avantageux, si la position de l'au

moins un élément de déflexion de la bande est variable en fonction de la vitesse de l'avancement de la bande.

[0026] Additionnellement ou alternativement il est prévu selon l'invention, que des capteurs pour détecter l'humidité et/ou la température de la bande de matière sont prévus transversalement à la direction d'avancement dans la zone de l'entrée de la bande de matière et/ou dans la zone de la sortie de la bande de matière, la position de l'au moins un élément de déflexion de la bande et/ou l'alimentation des sections de préchauffage de fluide caloporteur étant réglable respectivement commandable en fonction de l'humidité et/ou la température détectée. Ainsi il est possible de détecter des profils de température et d'humidité le long de la largeur de la bande de matière devant et, le cas échéant, derrière le dispositif de préchauffage, et d'exécuter le préchauffage avec résolution spatiale en boucle de régulation en fonction des profils détectés d'humidité respectivement de température, non seulement l'angle d'enroulement de la bande de matière autour de l'élément de préchauffage mais aussi le passage de fluide caloporteur à travers les sections individuelles de préchauffage pouvant être des variables réglantes.

[0027] L'invention sera illustrée en ce qui suit à l'aide de quelques exemples de réalisation se référant aux figures annexées.

Fig. 1 montre une vue de côté schématique d'un dispositif de préchauffage selon l'invention;

Fig. 2 montre une vue en coupe de l'élément de préchauffage selon l'invention selon la ligne II-II à la Fig. 1; et

Fig. 3 montre une vue en coupe de l'élément de préchauffage selon l'invention selon la ligne III-III à la Fig. 1.

[0028] La Fig. 1 montre un dispositif de préchauffage selon l'invention désigné en général par 10 pour le préchauffage avec résolution spatiale d'une bande de matière 12, qui se propage dans une direction d'avancement A. La bande de matière 12 peut être une bande lisse ou une bande composée d'au moins une bande ondulée et au moins une bande lisse. Le dispositif de préchauffage 10 comporte un élément de préchauffage 14 courbé de façon convexe en arc de cercle avec un rayon de courbure R et ouvert dans une zone inférieure 16, de sorte qu'il en résulte essentiellement une forme de fer à cheval.

[0029] L'élément de préchauffage 14 comporte une plaque d'appui 18 partiellement en contact avec la bande de matière 12 par une face d'appui 17 ainsi qu'une plaque de couverture 20 jointe à cette plaque d'appui 18 d'une façon qui sera décrite plus en détail plus tard. Comme il est visible à la Fig. 2 et comme il reste à expliquer plus précisément en ce qui suit, des cavités 22 sont formées entre la plaque d'appui 18 et la

plaque de couverture 20, qui sont chargeables de fluide caloporteur d'une conduite d'amenée de fluide selon la flèche B. La conduite d'amenée de fluide 24 est branchée à une tubulure 26 de l'élément de préchauffage 14. Le fluide caloporteur, de préférence de la vapeur, coule à travers les cavités 22 en direction des conduites de sortie 28, 28', 28'' et sort selon la flèche C par des tubulures 26', 26'' montées à la plaque de couverture 20 et des conduites de sortie 28', 28'' branchées à ceux-ci et finalement par une conduite de sortie principale commune 28. L'amenée à et la sortie de chaque cavité 22 se fait par des soupapes proportionnelles commandables 29, 29' présentant, le cas échéant, une fonction de réglage de pression pour maintenir une pression prédéterminée à l'intérieur de la cavité 22 correspondante.

[0030] La bande de matière 12 est guidée vers la plaque d'appui 18 par un élément de déflexion de la bande 30 en forme de rouleau positionné de façon stationnaire sur le côté d'entrée et par un élément de déflexion de la bande 32 variable en position sur le côté d'entrée, et est guidée vers le prochain poste d'usinage, par exemple une machine de collage non représentée, par un élément de déflexion de la bande 34 variable en position sur le côté de la sortie de la bande de matière ainsi que par un élément de déflexion de la bande 36 positionnée de façon stationnaire sur le côté de sortie. De préférence les éléments de déflexion de la bande 30, 32, 34, 36 sont tournants autour d'un axe de rotation s'étendant perpendiculairement au plan du figure.

[0031] L'élément de déflexion de la bande 22 variable en position sur le côté d'entrée et l'élément de déflexion de la bande 34 variable en position sur le côté de sortie sont, comme illustré schématiquement à la Fig. 1, pivotant autour de l'élément de préchauffage 14, c'est-à-dire autour du contour extérieur de la plaque d'appui 18, par des bras pivotants 38 et 40, de sorte qu'on obtient un angle d'enroulement α prédéterminé en fonction de la position pivotante des bras pivotants 38 et 40, par quel angle la bande de matière 12 enroule la plaque d'appui 18 de l'élément de préchauffage 14 (voir arc de dimension en traits interrompus à la Fig. 1). Ainsi la dimension de la zone de contact entre la bande de matière 12 et la plaque d'appui 18 peut être changée par une variation de la position des bras pivotants 38, 40, c'est-à-dire une variation de l'angle d'enroulement α . La possibilité d'un changement de la position des éléments de déflexion de la bande 32 et 34 variables en position est représentée par des flèches en arc de cercle à la Fig. 1.

[0032] En plus, le long de la largeur de la bande de matière 12, des capteurs 42, 44 sont prévus sur le côté de l'entrée de la bande de matière et sur le côté de la sortie de la bande de matière du dispositif de préchauffage 10, permettant une détection de l'humidité et de la température de la bande de matière 12 tout au long de sa largeur b (voir Fig. 2).

[0033] En référence à la Fig. 2, la construction de l'élément de préchauffage 14 déjà ébauchée ci-dessus sera décrite en ce qui suit. Comme déjà mentionné,

l'élément de préchauffage 14 comporte la plaque d'appui 18 ainsi que la plaque de couverture 20 jointe à celle-ci. La jonction entre la plaque d'appui 18 et la plaque de couverture 20 se fait d'un côté par des coutures de jonction étanches 46 et de l'autre côté par des points de jonction 48 disposés entre ces coutures de jonction. A l'aide des coutures de jonction individuelles 46, l'élément de préchauffage 14 est sectionné en sections de préchauffage voisines 50,50',50'',50''' individuellement chargeables de fluide caloporteur, comme décrit précédemment. Chaque section de préchauffage individuelle 50,50',50'',50''' comporte, renfermée entre la plaque d'appui 18 et la plaque de couverture 20, une cavité continue 22, qui est formée en forme de voûte à cause de la jonction de la plaque d'appui 18 et la plaque de couverture 20 par les coutures de jonction 46 ainsi que les points de soudage 48. Dans la construction montrée à la Fig. 2, à chaque section de préchauffage 50 est associée une cavité continue 22 respective chargée individuellement de fluide caloporteur.

[0034] Cependant, on peut aussi imaginer de prévoir une autre couture de jonction 52 à l'intérieur d'une section de préchauffage 50, représentée en traits interrompus à la Fig. 2, qui lui-même sectionne la section de préchauffage 50 en deux cavités séparées l'une de l'autre de façon étanche et chargeables parallèlement de la même façon (c'est-à-dire avec le même débit de fluide par unité de temps et la même température du fluide).

[0035] En plus on voit à la Fig. 2, que la bande de matière 12 présente une largeur b, qui est plus petite que la longueur l de l'élément de préchauffage 18.

[0036] La Fig. 3 montre une vue de détail en coupe agrandie correspondant à une coupe selon la ligne III-III à la Fig. 1. Cette vue montre la bande de matière 12 à préchauffer, qui est formée en bande lisse, dans son état d'appui à la face d'appui 17 de la plaque d'appui 18, la plaque de couverture 20 étant représentée avec sa structure en forme de voûte sur le côté de la plaque d'appui 18 détourné de la face d'appui. La plaque de couverture 20 et la plaque d'appui 18 sont jointes l'une à l'autre par les points de jonction 48 et la couture de jonction 46.

[0037] Comme on reconnaît des flèches de dimension, les points de jonction 48 sont écartés l'un de l'autre et des coutures de jonction 46, respectivement, par des distances a égales.

[0038] En plus la tubulure 26 est représentée à la Fig. 3, qui est soudée à la plaque de couverture 20 par des soudures 54 dans la zone entre les points de jonction 48 individuels et par laquelle du fluide caloporteur peut être chargé dans la cavité 22 selon la flèche B. On peut aussi imaginer de positionner la tubulure 26, c'est-à-dire la monter à la plaque de couverture 20, de façon centrique au lieu d'un point de jonction 48.

[0039] En plus, la Fig. 3 montre le rapport de l'épaisseur D de la plaque d'appui 18 ainsi que l'épaisseur d de la plaque de couverture 20 et la hauteur h de la con-

vexité en forme de bosses de l'espace intermédiaire 22. En vue de la fabrication à l'aide du procédé de l'expansion hydraulique décrit précédemment dans l'introduction de la description, il est avantageux, comme illustré, si l'épaisseur D de la plaque d'appui 18 se monte à au moins le double de l'épaisseur d de la plaque de couverture 20. En plus, en vue d'un transfert suffisant de chaleur du fluide caloporteur à la plaque d'appui 18, il est avantageux, si la hauteur h se monte à au moins 2 mm. Cette valeur de la hauteur h ne sert que pour des raisons d'orientation et peut bien sûr varier fortement en fonction du matériel utilisé de la plaque d'appui 18 et la plaque de couverture 20 et en fonction des propriétés thermiques du fluide caloporteur.

[0040] Quant à l'opération du dispositif de préchauffage, le suivant reste à remarquer. La bande de matière 12 est guidée en direction d'avancement A sur les éléments de déflexion de la bande 30,32,34,36 rigides respectivement variables en position ainsi que sur l'élément de préchauffage 14, de la chaleur étant transférée à la bande de matière 12 dans sa zone de contact à l'élément de préchauffage 14, plus précisément à la face d'appui 17 de la plaque d'appui 18. Les capteurs 42 et 44 détectent l'humidité et la température de la bande de matière tout au long de sa largeur b sur le côté de l'entrée de la bande de matière et le côté de la sortie de la bande de matière, respectivement, de sorte que des variations de ces valeurs peuvent être détectées le long de la largeur b de la bande de matière. Pour égaliser des telles variations, notamment des variations d'humidité ("rubans humides"), les sections de préchauffage individuelles 50,50',50'',50''' sont chargées de fluide caloporteur à une intensité différente en fonction du profil d'humidité détectée par les capteurs 42,44, c'est-à-dire des débits de fluide différents par unité de temps sont alimentés aux sections individuelles de préchauffage 50,50',50'',50''' et emmenés de ceux-ci, de sorte qu'un chauffage plus fort et ainsi une chasse plus forte d'humidité (évaporation) peut être obtenue dans des zones de la bande de matière de grande humidité. Le résultat du préchauffage, notamment le résultat de l'alimentation différente des sections individuelles de préchauffage 50,50',50'',50''' est détectable à l'aide du capteur 44, de sorte qu'en cas d'un résultat de préchauffage non-satisfaisant, une correction de l'alimentation des sections individuelles de préchauffage 50,50',50'',50''' peut être faite par une réaction correspondante au système de fluide. Le préchauffage se fait donc par réglage.

[0041] On remarquera que l'élément de préchauffage 14 peut être sectionné au moins ou plus de 4 sections de préchauffage, comme illustré à la Fig. 2, en fonction de la largeur b de la bande de matière.

55 Revendications

1. Dispositif de préchauffage pour le préchauffage avec résolution spatiale d'une bande de matière

- (12) comportant au moins une bande lisse et/ou au moins une bande ondulée et se mouvant dans une direction d'avancement (A), avant d'une application éventuelle de colle sur cette bande de matière (12) et du collage de cette bande de matière (12) à au moins une autre bande de matière en bande de carton ondulé, comportant un élément de préchauffage (14) chargeable de fluide caloporteur, qui est en contact avec la bande de matière (12) par l'intermédiaire d'une face d'appui (17) fermée tout au long de la largeur (b) de la bande de matière (12), caractérisé en ce que l'élément de préchauffage (14) comporte une pluralité de sections de préchauffage (50,50',50'',50''') voisines l'une à l'autre dans la direction transversale de la bande de matière (12), chacune étant chargeable individuellement de fluide caloporteur, de préférence de la vapeur.
2. Dispositif de préchauffage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la face d'appui (17) de l'élément de préchauffage (14) est courbée de façon convexe, de préférence en arc de cercle.
 3. Dispositif de préchauffage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le rayon de courbure (R) a une valeur entre environ 400 mm et environ 600 mm, de préférence environ 500 mm.
 4. Dispositif de préchauffage selon une quelconque des revendications 1 - 3, caractérisé en ce que l'élément de préchauffage (14) comporte une plaque d'appui (18) comportant la face d'appui (17) et une plaque de couverture (20), qui est montée sur le côté de la plaque d'appui (18) détourné de la bande de matière (12), la plaque d'appui (18) et la plaque de couverture (20) renfermant une pluralité de cavités (22) chargeables du fluide caloporteur.
 5. Dispositif de préchauffage selon la revendication 4, caractérisé en ce que la plaque d'appui (18) et/ou la plaque de couverture (20) est respectivement sont fabriquée(s) de métal, de préférence d'acier antirouille.
 6. Dispositif de préchauffage selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que l'épaisseur de paroi de la plaque d'appui (18) est entre 3 mm et 15 mm, de préférence environ 5 mm.
 7. Dispositif de préchauffage selon une quelconque des revendications 4 - 6, caractérisé en ce que l'épaisseur de paroi de la plaque de couverture (20) est entre 1 mm et 5 mm, de préférence environ 1,5 mm.
 8. Dispositif de préchauffage selon une quelconque des revendications 4 - 7, caractérisé en ce que la plaque d'appui (18) et la plaque de couverture (20) sont reliées par des coutures de jonction étanches (46) pour former les cavités (22).
 9. Dispositif de préchauffage selon la revendication 8, caractérisé en ce que la plaque d'appui (18) et la plaque de couverture (20) sont jointes l'une à l'autre entre les coutures de jonction (46) par l'intermédiaire de points de jonction (48) distribués de préférence de façon homogène, la cavité (22) étant agencée en forme de voûte entre les coutures de jonction (46) et/ou les points de jonction (48).
 10. Dispositif de préchauffage selon une quelconque des revendications 1 - 9, caractérisé en ce que le volume total des sections de préchauffage (50,50',50'',50''') est moins de 100 litres, de préférence moins de 50 litres, même plus préféré moins de 20 litres.
 11. Dispositif de préchauffage selon une quelconque des revendications 1 - 10, caractérisé en ce qu'au moins une conduite d'amenée (24) pour l'amenée de fluide caloporteur et au moins une conduite de sortie (28,28',28'') pour la sortie de fluide caloporteur sont associées à chaque section de préchauffage (50,50',50'',50''').
 12. Dispositif de préchauffage selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément de préchauffage (14) est arrangé résistant à la rotation.
 13. Dispositif de préchauffage selon les revendications 11 et 12, caractérisé en ce qu'au moins une conduite de sortie (28,28',28'') est associée aux zones absolument ou relativement les plus basses de chaque section de préchauffage (50,50',50'',50''') par rapport à leurs environs directs.
 14. Dispositif de préchauffage selon une quelconque des revendications 11 - 13, caractérisé en ce que les conduites d'amenée (26) et les conduites de sortie (28,28',28'') peuvent respectivement être reliées à la cavité (22) par l'intermédiaire des tubu-

lures (26,26',26") montées à la plaque de couverture (20).

15. Dispositif de préchauffage selon une quelconque des revendications précédentes, 5
 caractérisé en ce que
 les sections de préchauffage (50,50',50",50") sont chargeables de fluide caloporteur par un système de fluide commun, une installation de soupapes (29,29') étant associée à chaque section de préchauffage (50,50',50",50") pour la commande du débit de fluide caloporteur amené par unité de temps. 10

16. Dispositif de préchauffage selon une quelconque des revendications précédentes, 15
 caractérisé en ce que
 au moins un élément (32,34) de déflexion de la bande ajustable par rapport à l'élément de préchauffage (14) est associé à l'élément de préchauffage (14) pour une variation de l'angle d'enroulement (α) de la bande de matière (12) autour de l'élément de préchauffage (14). 20

17. Dispositif de préchauffage selon la revendication 16, 25
 caractérisé en ce que
 la position de l'au moins un élément ajustable (32,34) de déflexion de la bande est variable en fonction de la vitesse de l'avancement de la bande. 30

18. Dispositif de préchauffage selon la revendication 16 ou 17, 35
 caractérisé en ce que
 des capteurs (42,44) pour détecter l'humidité et/ou la température de la bande de matière (12) sont prévus transversalement à la direction d'avancement (A) dans la zone de l'entrée de la bande de matière et/ou dans la zone de la sortie de la bande de matière, la position de l'au moins un élément ajustable (32,34) de déflexion de la bande et/ou l'alimentation des sections de préchauffage (50,50',50",50") de fluide caloporteur étant réglable respectivement commandable en fonction de l'humidité et/ou la température détectée. 45

50

55

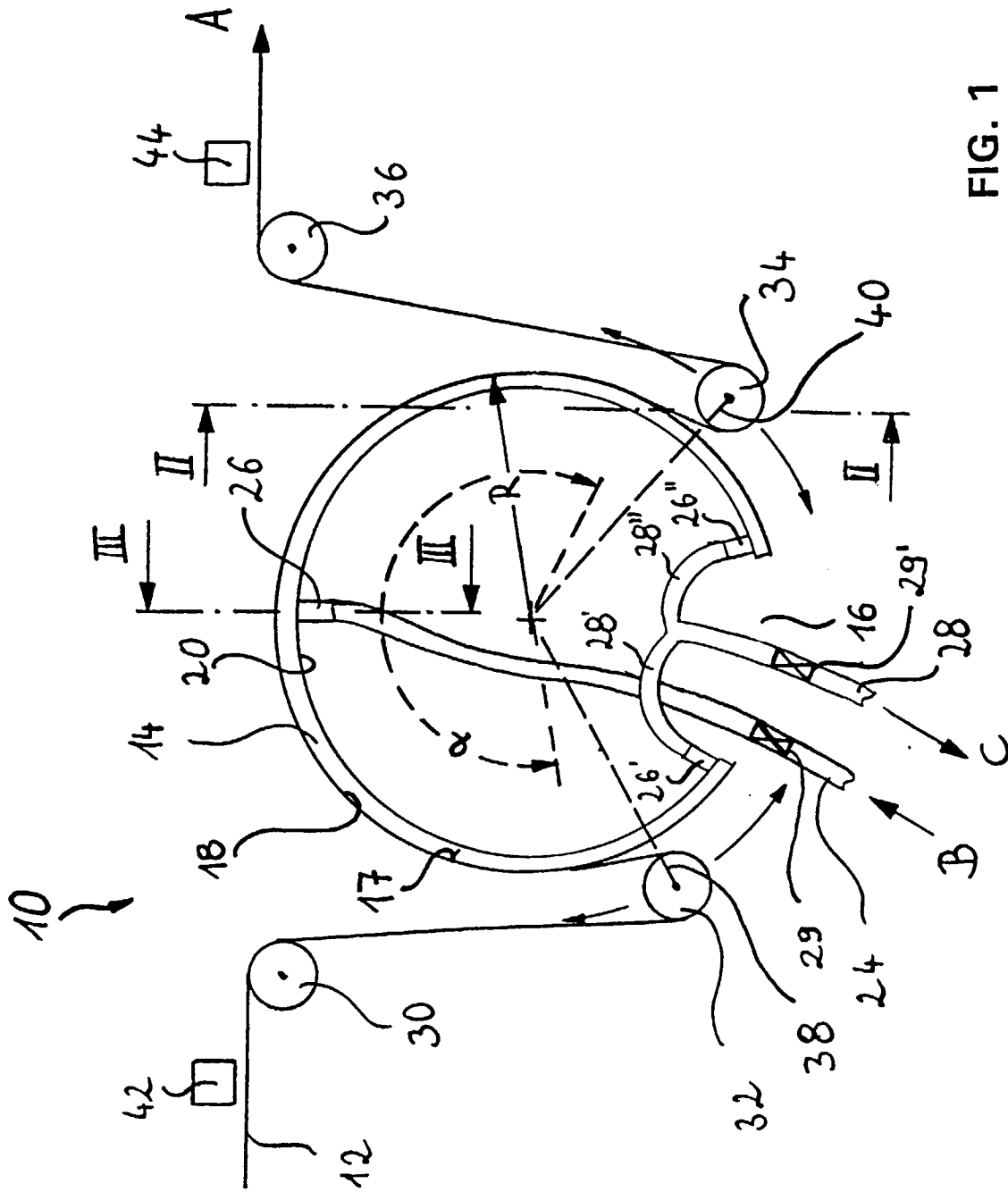
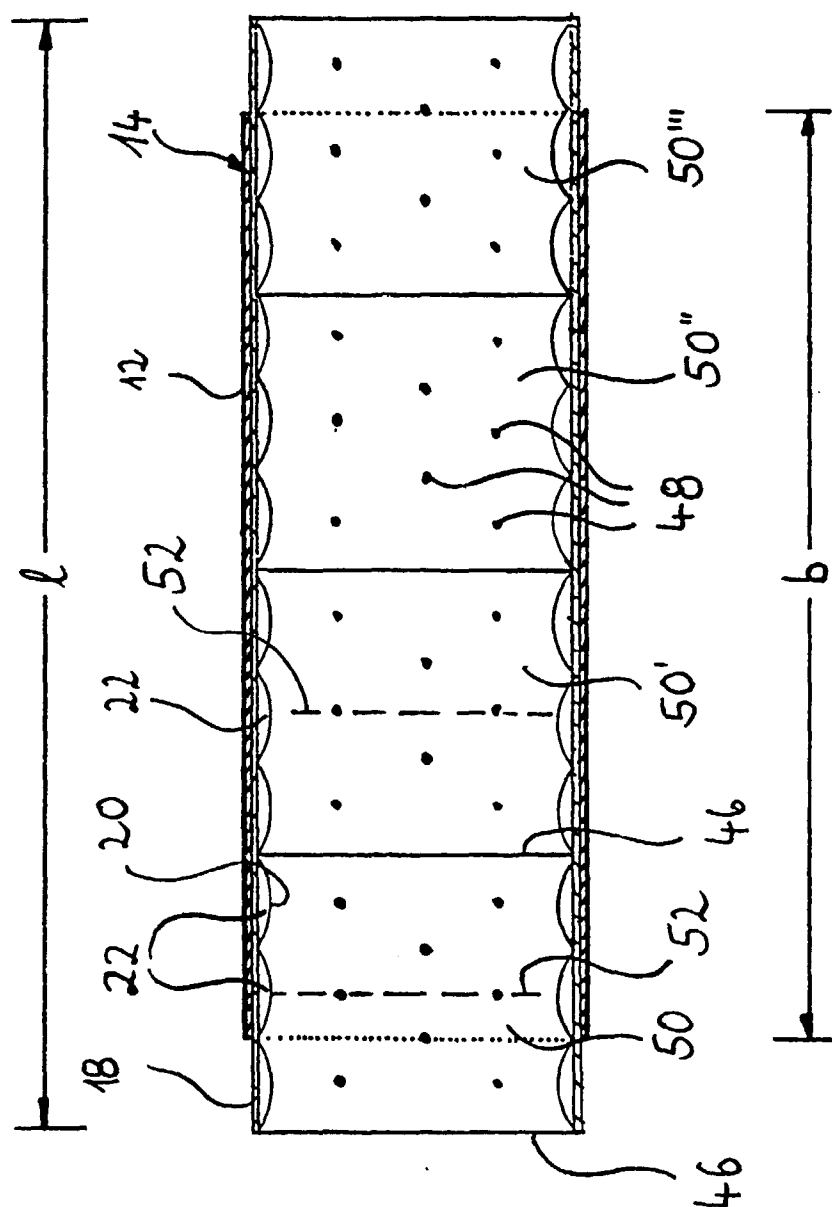


FIG. 1



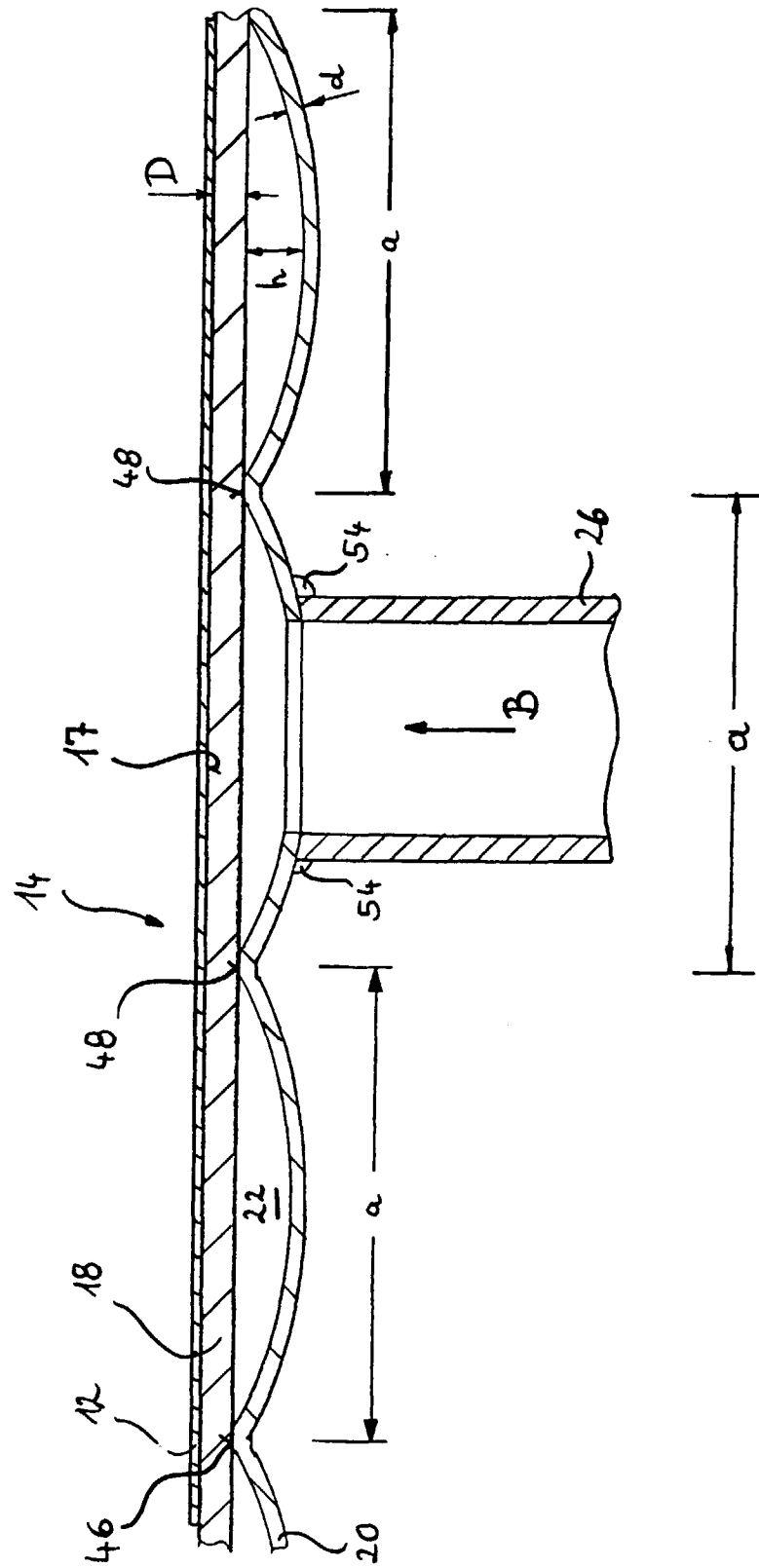


FIG. 3