(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 160 060**
B1

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet: **18.01.89**

(51) Int. Cl.[4]: **D 21 F 5/02,** D 21 F 5/06, D 21 F 7/00

(21) Numéro de dépôt: **84903962.3**

(22) Date de dépôt: **24.10.84**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR84/00242

(87) Numéro de publication internationale:
WO 85/01969 09.05.85 Gazette 85/11

(54) **CYLINDRE SECHEUR POUR MACHINE EN MATIERE EN BANDE, NOTAMMENT A PAPIER.**

(30) Priorité: **27.10.83 FR 8317132**

(43) Date de publication de la demande:
06.11.85 Bulletin 85/45

(45) Mention de la délivrance du brevet:
18.01.89 Bulletin 89/03

(84) Etats contractants désignés:
AT DE GB SE

(56) Documents cités:
EP-A-0 022 707
FR-A-1 318 133
GB-A-1 161 308
US-A-1 434 170
US-A-2 761 941
US-A-3 203 678

(73) Titulaire: **CHLEQ FROTE ET CIE**
222 boulevard Saint-Germain
F-75007 Paris (FR)

(72) Inventeur: **BRIEU, François**
68, rue de Buzenval
F-92210 Saint-Cloud (FR)

(74) Mandataire: **Bérogin, Francis et al**
CABINET HARLE & PHELIP 21, rue de la Rochefoucauld
F-75009 Paris (FR)

EP 0 160 060 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).

Courier Press, Leamington Spa, England.

Description

Domaine technique

La présente invention concerne les machines à papier, et elle se rapporte plus précisément à un cylindre sécheur destiné à l'équipement d'une sècherie et/ou d'une postsècherie d'une machine à papier, à carton ou autre matière en bande.

Technique antérieure

Dans les machines à papier, on sait que la bande de papier est déjà bien formée lorsqu'elle quitte la section des presses, le problème principal restant alors à résoudre étant de ramener la teneur en eau de la bande, qui est alors comprise entre 60 et 65 % environ, à une valeur bien plus faible, de l'ordre de 5 à 10 %. Ceci est réalisé dans une sècherie, dans laquelle la bande de papier humide sortant de la dernière presse, et contenant encore de 60 à 65 % d'eau, est mise en contact étroit avec un certain nombre de gros cylindres sécheurs, dont le diamètre habituel est de l,5m, et qui sont chauffés intérieurement à la vapeur, la bande de papier humide étant fortement pressée sur la face externe de ces cylindres par l'intermédiaire de feutres. Les cylindres ou tambours sécheurs sont disposés en deux rangées, une supérieure et une inférieure, et sont généralement groupés en batteries de trois à vingt cylindres, chaque batterie étant associée à son feutre, qui se développe vers le bas ou vers le haut, et chaque feutre étant séché par un cylindre ou tambour sécheur de feutre. La bande de papier passe successivement d'un cylindre sécheur inférieur à un cylindre sécheur supérieur, et vice versa. Des souffleries, convenablement disposées, décollent la mince pellicule d'air saturé en vapeur qui tend à se former continuellement sur la bande de papier humide et à y stagner, et les buées dégagées sont collectées par une hotte et évacuées. Dans ces sécheries à cylindres sécheurs chauffés intérieurement à la vapeur, on admet que 1,3 à 1,5kg de vapeur sont nécessaires, selon les installations et la nature de la pâte à papier, pour évaporer un litre d'eau contenu dans la bande de papier humide.

Dans des réalisations de sècheries plus récentes, les feutres ont été supprimés, et chaque cylindre sècheur a été entouré d'une hotte individuelle percée de multiples orifices, sous la forme de trous et de fentes, en communication avec une installation de soufflage d'air chaud et d'aspiration des buées.

Ces deux types de sècherie ont pour inconvénient commun que leur fonctionnement se déroule selon un cycle présentant une grande inertie et que la régulation du fonctionnement des ensembles mécaniques et thermiques lourds et complexes que comportent ces sècheries pose de nombreux problèmes. Pour cette raison, un grand nombre de dispositifs ont été conçus et sont utilisés afin de contrôler les quantités et les qualités de la vapeur admise dans les cylindres sècheurs aux différentes étapes de l'évaporation de la bande de papier dans la sècherie. Dans la pratique, la plus grande difficulté à surmonter consiste à maintenir un degré de siccité égal sur toute la largeur ou laize de la bande, ou encore à préserver un profil d'humidité désiré. Pour cette raison, les machines à papier modernes comportent différents dispositifs qui permettent, par un apport supplémentaire d'air chaud, de déshydrater localement les parties de la bande restées trop humides, et, par une pulvérisation d'eau, de remouiller les parties de la bande devenues trop sèches.

Les différents inconvénients présentés ci-dessus se rencontrent également dans les machines à papier dans lesquelles les cylindres de la sècherie sont remplacés partiellement ou totalement par un énorme cylindre unique appelé "friction-neur", dont le diamètre peut atteindre de 3 à 6 m, et qui est entouré d'une hotte à haut rendement.

Dans certaines machines à papier, la sècherie est suivie d'une presse encolleuse. Dans ce cas, cette dernière est elle-même suivie d'une post-sècherie, qui est en fait une seconde sècherie, de taille plus réduite que la sècherie principale, et l'on comprend que ces machines à papier présentent également, au niveau de l'ensemble de la sècherie, les mêmes inconvénients que les installations de l'état de la technique présentées ci-dessus.

Après être passée sur un ou deux cylindres refroidisseurs, qui sont montés à la sortie de la sècherie ou post-sècherie, la bande de papier peut être considérée comme étant complètement formée et être alors enroulée en bobines-mères. Mais, dans la majorité des cas, les bandes de papier subissent, avant que d'être enroulées en bobines-mères, des traitements ayant pour but d'améliorer leur état de surface et/ou leur structure interne. Lorsque ces traitements sont exécutés sur la machine à papier elle-même, la bande de papier quittant la sècherie ou post-sècherie est reçue dans une lisse chargée d'améliorer l'état de surface, tandis que la structure interne du papier peut être améliorée en humidifiant la bande de papier quittant la sècherie à l'aide de mouilleuses ou humecteuses. Une humecteuse est un dispositif qui pulvérise de l'eau, sous forme de gouttelettes aussi ténues que possible, sur la bande de papier sortant de la sècherie, afin de lui restituer une humidité comprise entre 5 et 10 % environ. La lisse est un dispositif mécanique vertical comportant plusieurs rouleaux métalliques soigneusement polis, reposant horizontalement les uns sur les autres et serrés entre eux avec une force règlable, par l'intermédiaire d'un bati. La bande de papier sortant des cylindres refroidisseurs passe entre les rouleaux de la lisse, qui sont réfroidis ou chauffés par soufflage externe d'air à travers des buses, afin de contracter ou de dilater localement le métal et de corriger, aux endroits où cela est nécessaire, les défauts que la bande de papier peut présenter dans son épaisseur. En plus de la régularisation du profil d'épaisseur de la bande, le lissage diminue, par simple compression, la rugosité naturelle du papier.

Mais le traitement d'amélioration de l'état de

surface peut également être accompli hors de la machine à papier, dans une calandre comportant plusieurs rouleaux alternativement en métal poli et en papier comprimé et rectifié. Les calandres, qui sont des engins très lourds et qui consomment beaucoup s'énergie et engendrent de nombreux échets, améliorent la régularité superficielle de la bande de papier par la compression et la friction de surface qu'elles imposent à la bande.

Par GB—A—1 161 308, on connaît déjà un cylindre sécheur, destiné à l'équipement d'une sécherie et/ou une post-sécherie d'une machine à matière en bande, notamment à papier, dont le cylindre présente une ossature creuse chauffée intérieurement ainsi qu'une surface latérale externe cylindrique, de section circulaire, contre laquelle une bande de matière est destinée à être appliquée, cette surface latérale externe étant subdivisée en zones annulaires contiguës, dont chacune est en relation d'èchange thermique avec un dispositif de chauffage interne à commande individuelle que la zone correspondante entoure.

On obtient ainsi un cylindre sécheur qui remédie à certains inconvénients des cylindres sécheurs de l'état de la technique sur le plan de la régulation, et avec lequel il est possible d'assurer un meilleur contrôle du profil d'humidité et du profil d'épaisseur de la bande de matière sur sa largeur. Un certain nombre de tels cylindres peuvent être substitués et/ou ajoutés à certains cylindres antérieurement connus, en aval d'un certain nombre de ces cylindres connus, afin de corriger le profil d'humiditè dans la sécherie ou post-sécherie.

Par ailleurs, il est également déjà connu de FR—A—1 318 133 un cylindre sécheur dont la surface latérale externe est délimitée par plusieurs jantes cylindriques de section circulaire de même rayon disposées coaxialement côte à côte et réalisées en un matériau bon conducteur de la chaleur.

L'invention a principalement pour but de proposer un cylindre sécheur qui permet d'assurer un contrôle encore meilleur du profil d'humidité et du profil d'épaisseur de la bande de matière, par un renforcement de l'indépendance des différentes zones annulaires subdivisant la surface latérale externe du cylindre sécheur, ce dernier remplissant également, au moins partiellement, les fonctions habituellement exécutées par les humecteuses et/ou les lisses ou les calandres, de sorte que ces derniers dispositifs puissent être sinon supprimés, du moins simplifiés dans leur réalisation, ou de sorte que le résultat d'ensemble soit amèlioré et obtenu plus rapidement.

A cet effet, le cylindre sécheur selon l'invention, du type connu par GB—A—1 161 308 et tel que présenté ci-dessus, se caractérise en ce que chaque zone annulaire est délimitée par l'une de plusieurs jantes cylindriques, de section circulaire, de même rayon, disposées coaxialement côte à côte de sorte que chaque jante soit séparée de la ou des jantes voisines par un faible espace axial, et qu'elle soit réalisée en un matériau bon conducteur de la chaleur, chaque jante étant de plus solidaire en rotation d'au moins un moyeu calé sur au moins un arbre de rotation du cylindre.

En régulant ainsi l'échauffement des différentes jantes, indépendamment les unes des autres, on peut agir sélectivement sur le profil d'humidité. Cet avantage est renforcé si, selon une caractéristique supplémentaire propre à l'invention, chaque jante est également en relation d'échange thermique avec un dispositif de refroidissement interne à commande individuelle que la jante entoure, car alors, chaque jante peut être successivement chauffée et refroidie, en fonction des besoins le long de la tranche longitudinale de laize appliquée contre la jante correspondante, en réponse aux signaux de correction provenant de détecteurs appropriés, tels que ceux actuellement utilisés dans les machines à papier.

De préférence, chaque jante est directement au contact, et solidaire en rotation, d'un organe sous-jacent qu'elle entoure et qui renferme au moins un organe chauffant du dispositif de chauffage correspondant et/ou un organe de refroidissement du dispositif de refroidissement correspondant, afin que la jante soit réchauffée et refroidie par conduction, qui est un mode de chauffage et de refroidissement efficace, d'un bon rendement, et souple sur le plan de la régulation.

De préférence, les deux extrémités axiales du cylindre sont fermées, afin d'éviter, pendant la rotation, les pertes énergétiques par ventilation.

Dans ce cas, il est avantageux que l'intérieur du cylindre soit relié à une source de dépression, afin que la feuille de matière soit aspirée contre les jantes, par les espaces axiaux libres entre ces dernières, ce qui permet de favoriser les échanges thermiques entre le cylindre et la bande de matière.

Lorsque les jantes sont séparées par un intervalle axial, il est également avantageux, en complément, de remplacer les racles habituellement utilisées pour éviter à la bande de matière de s'enrouler sur le cylindre, par au moins un peigne de séparation de la feuille de matieré du cylindre, et dont les dents sont glissées dans les espaces axiaux entre les jantes.

Avantageusement, le dispositif de chauffage est un dispositif électrique, dont l'organe chauffant comprend une résistance électrique alimentée en puissance depuis l'extérieur du cylindre, ce qui peut être réalisé de manière relativement simple, compacte et peu coûteuse, avec un bon rendement énergétique.

Mais il est également possible que le dispositif de chauffage soit un dispositif à circulation d'un fluide caloporteur, dont l'organe chauffant comprend un élément tubulaire parcouru par un fluide caloporteur chaud. D'autres moyens de chauffage peuvent également être envisagés, par exemple un chauffage par induction.

Quant au dispositif de refroidissement de chaque jante, il est avantageusement réalisé sous la forme d'un dispositif à circulation d'un fluide de refroidissement dans un élément tubulaire de

refroidissement, un fluide de refroidissement peu coûteux et pratique à cet effet étant par exemple de l'eau froide. La circulation d'un fluide dans un élément tubulaire d'un dispositif de refroidissement et/ou d'un dispositif de chauffage peut être commandée par une vanne à pilotage électrique, tandis que l'alimentation électrique de la résistance d'un dispositif de chauffage électrique et/ou de la vanne d'un dispositif de refroidissement et/ou d'un dispositif de chauffage peut être commandée par un relais logé dans le cylindre.

Dans ces différents cas, chaque relais est par exemple commuté par une télécommande indépendante. Dans une forme préférée de réalisation, la télécommande comprend un récepteur propre au relais correspondant et sensible à une fréquence de commande particulière d'un émetteur commun à tous les relais et à plusieurs fréquences d'émission, en nombre correspondant au nombre des relais, l'émetteur étant lui même commandé, pour chaque fréquence, par un interrupteur particulier. Dans ce dernier cas de réalisation, il est avantageux que les fréquences de commutation des relais transitent par au moins une ligne d'alimentation électrique da la résistance et/ou de la vanne correspondante.

Cependant, la télécommande n'est pas limitée, dans sa réalisation, à une commande en fréquences des différents relais, et il est également possible que chaque relais soit commutè par exemple par une cellule photo-réceptrice individuelle, qui lui est attachée, et qui capte un faisceau lumineux particulier. Dans le cas où les jantes sont séparées par des espaces axiaux, il est également possible que chaque relais soit un relais à microcontacteur de proximité actionné par une dent de peigne introduite dans un espace axial entre deux jantes, ce qui permet de tirer le meilleur parti de la présence d'un peigne de séparation entre la bande de matière et le cylindre.

Brève description des dessins

La présente invention sera mieux comprise à l'aide d'un exemple particulier de réalisation, décrit ci-après à titre non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels:

— la figure 1 est une vue partielle en perspective d'un cylindre sécheur conforme à l'invention,

— la figure 2 est une vue partielle schématique et en coupe axiale du cylindre sécheur de la figure 1, et

— la figure 3 est un schéma illustrant le principe de la commande électronique du cylindre sécheur représenté sur les figures 1 et 2.

Meilleure manière de réaliser l'invention

En référence aux figures 1 et 2, le cylindre sécheur 1 est constitué de plusieurs jantes 2, cylindriques, de section circulaire et de même rayon, en cuivre ou en acier inoxydable, dont chacune est solidaire d'un organe sous-jacent 3, appelé sous-jante dans la suite du présent mémoire. Chaque sous-jante 3 a la forme d'un anneau circulaire de section transversale sensiblement en trapèze isocèle à côtés inclinés légèrement bombés et entouré par la jarte 2 correspondante que la sous-jante supporte. Par sa grande base, tournée vers l'extérieur, chaque sous jante 3, également en cuivre ou en acier inoxydable, est solidaire de la face interne de la jante 2 correspondante, tandis que par sa petite base, tournée vers l'intérieur, la sous-jante 3 est reliée par trois rayons rigides 4 à la surface latérale externe d'un moyeu 5 présentant un passage axial par lequel le moyeu 5 est solidarisé en rotation avec un arbre d'entraînement 6, par exemple par clavetage ou par cannelures.

La dimension axiale de chaque moyeu 5 est légèrement supérieure à celle de la jante 2 correspondante, afin que l'ensemble des jantes 2, des sous-jantes 3, des rayons 4 et des moyeux 5 en butée les uns contre les autres, soit assemblé et calé sur l'arbre 6, de sorte qu'un espace libre 7 d'environ 1 mm de large sépare deux jantes 2 voisines. La surface latérale externe cylindrique et de section circulaire du cylindre sècheur 1 est ainsi délimitée par les surfaces latérales externes polies de cinq à dix jantes 2 indépendantes par mètre de laize, les jantes 2 étant montées coaxiales, côte à côte, et séparées deux à deux par un espace axial 7, le cylindre sècheur 1 ayant les mêmes dimensions extérieurs que des cylindres sècheurs chauffés à la vapeur de l'état de la technique, c'est-à-dire un diamètre extérieur d'environ l,5 m et une longueur comprise entre l,5 et 10 m.

A chaque jante 2 indépendante sont associés un dispositif de chauffage et un dispositif de refroidissement de cette jante 2. Chaque dispositif de chauffage comprend un organe chauffant électrique sous la forme d'une résistance électrique 8 logée dans un canal torique noyé dans la sous-jante 3 correspondante. Cette résistance électrique 8 qui, par effet Joule, assure l'échauffement de la sous-jante 3, et donc par conduction l'échauffement de la jante 2, est alimentée en puissance par une ligne d'alimentation (non représentée sur les figures 1 et 2) s'étendant radialement le long d'un rayon 4 ou dans ce dernier, puis traversant le moyeu 5 correspondant et l'arbre 6, et s'étendant ensuite dans l'arbre 6, qui est creux, jusqu'à deux bagues collectrices tournantes 9, portées par l'arbre 6 sur l'une de ses deux extrémités axiales. Contre ces bagues 9 sont appliqués des balais fixes reliés au réseau de distribution du courant électrique.

L'alimentation de la résistance chauffante 8 est régulée par un organe de commande sous la forme d'un relais 10, qui est monté sur la ligne d'alimentation en puissance correspondante, télécommandé de l'extérieur du cylindre 1 et disposé sur un rayon 4, à proximité du moyeu 5 correspondant.

Chaque dispositif de refroidissement, qui est à circulation d'un fluide de refroidissement, comprend également un organe de refroidissement et un organe de commande. L'organe de refroidissement est un canal torique 11, qui est également noyé dans la sous-jante 3 correspondante, et qui

est parcouru par un écoulement d'eau. Cette eau, qui entre froide dans le canal 11, est réchauffée, par conduction par la sous-jante 3 et par la jante 2 qui se trouvent ainsi refroidies. Le canal 11 est relié à une conduite d'alimentation en eau froide et à une conduite d'évacuation d'eau réchauffée (non représentées sur les figures 1 et 2) qui s'étendent radialement soit dans un rayon 4, soit le long d'un rayon 4, puis traversent le moyeu 5 correspondant et l'arbre 6, et débouchent dans ce dernier respectivement dans une canalisation générale d'alimentation en eau froide et dans une canalisation générale d'évacuation de l'eau réchauffée, qui sont par exemple coaxiales et s'étendent jusqu'à une extrémité axiale de l'arbre creux 6, où ces deux canalisations sont raccordées par des embouts tournants chacune à l'une de deux conduites extérieures au cylindre 1 et destinées à l'arrivée d'eau froide et à l'évacuation de l'eau réchauffée.

La circulation de l'eau dans chaque canal 11 est régulée par un organe de commande sous la forme d'une électro-vanne 12, disposée sur un rayon 4, à proximité du moyeu 5 correspondant, et dont le pilotage électrique est assuré par un relais intégré et télécommandé de la même manière que le relais 10.

Chaque jante 2 peut ainsi être successivement chauffée et refroidie, indépendamment des autres, par la commande individuelle des dispositifs de chauffage et de refroidissement qui lui sont associés, en fonction des besoins et conformément à des signaux de commande qui sont élaborés par exemple par ordinateur, en fonction de signaux de détection provenant de détecteurs d'humidité ou d'épaisseur convenablement disposés en regard de la bande de papier, comme cela est le cas dans les machines à papier de l'état de la technique. Ces signaux de commande sont transmis à chaque relais commandant l'alimentation de la résistance chauffante 8 correspondante ou l'électrovanne 12 correspondante par une télécommande indépendante.

Afin d'éviter tout risque de voilage des différents sous-ensembles dont chacun comprend une jante 2, la sous-jante 3, les rayons 4 et le moyeu 5 correspondant, les rayons 4 des différents sous-ensembles peuvent être reliés par des tirants filetés 13, qui traversent les rayons 4 parallèlement à l'axe de rotation de l'arbre 6 et sont rigidement fixés à chaque rayon 4 par deux écrous 14 vissés sur le tirant 13 correspondant et serrés de part et d'autre du rayon 4 contre la surface latérale externe de ce dernier. Les différents rayons 4 ainsi reliés par un tirant 13 sont maintenus écartés à des distances constantes les uns des autres.

Sur la figure 3, on a schématiquement représenté un mode de réalisation d'une télécommande électronique du chauffage et du refroidissement d'un cylindre sècheur tel que 1. A chaque jante 2 correspondent deux relais statiques commandés en fréquence, qui sont commutés chacun par un signal alternatif de commande ayant une fréquence particulière. Pour chaque jante 2, le relais 10 associé à son récepteur particulier, sensible à une première fréquence particulière, commande l'alimentation de la résistance chauffante 8 branchée en dérivation sur une ligne électrique interne et bipolaire 15 d'alimentation en puissance de toutes les résistances chauffantes 8 et de toutes les électrovannes 12, Ce relais 10 est également monté en dérivation sur la ligne interne 15 d'alimentation en puissance. Chaque électrovanne 12, également branchée en dérivation sur la ligne interne 15, est pilotée par son relai statique 12, intégré, lui-même associé à son récepteur particulier, sensible à une seconde fréquence particulière, et en dérivation sur la ligne interne 15. Les deux fils de cette dernière sont reliés chacun à l'une des deux bagues collectrices tournantes 9 de l'arbre 6, contre laquelle est appliqué un balai fixe 16 d'une ligne d'alimentation en puissance externe et bipolaire 17, en dérivation sur une ligne 18 d'alimentation en puissance du secteur, par exemple en courant alternatif à 220 V, par l'intermédiaire d'un interrupteur de protection 19 logé dans un coffret ou pupitre de commande 20. Ce dernier renferme essentiellement un unique émetteur 21 de signaux alternatifs qui est branché en dérivation sur la ligne du secteur 18, par l'intermédiaire d'un second interrupteur de protection 22. Cet émetteur 21 peut émettre des signaux à des fréquences particulières dont le nombre correspond à la somme du nombre des résistances chauffantes 8 et du nombre des électrovannes 12, et cet émetteur 21 est commandé par des interrupteurs 23 en nombre égal au nombre des fréquences particulières d'émission. L'émetteur 21 est également raccordé à la ligne externe d'alimentation en puissance 17, en aval de l'interrupteur de protection 19, de sorte que chaque signal, émis à une fréquence particulière, transite par les lignes d'alimentation en puissance 17 et 15 pour arriver au relais 10 ou au relais 12' qui est sensible à cette fréquences particulière.

Ainsi, le chauffage ou l'arrêt du chauffage de chaque jante 2 par l'alimentation ou l'interruption de l'alimentation de la résistance électrique 8 correspondante, ainsi que le refroidissement ou l'arrêt du refroidissement de cette jante 2 par l'ouverture ou la fermeture de l'électrovanne 12 correspondante sont commandés par l'émission ou l'interruption de l'émission par l'émetteur 21 d'un signal ayant une fréquence particulière et qui est reçu par un relais 10 ou par un relais 12' commuté par ce signal. De préférence, les interrupteurs 23, qui commandent chacun l'émission d'un signal à une fréquence particulière, sont actionnés automatiquement de toute manière convenable connue, afin d'obtenir une régulation automatique du chauffage et/ou du refroidissement des jantes 2, indépendamment l'une de l'autre.

L'équipement intérieur d'un tel cylindre 1 avec les différents relais 10 et 12' et les différents branchements électriques correspondants, ainsi qu'avec les différentes électrovannes 12 et les différentes conduites d'eau correspondantes, ne

pose pas de problème majeur, compte-tenu du vaste volume interne disponible et du caractère répétitif des montages, dont tous les composants restent aisément accessibles à l'arrêt du cylindre pour les travaux de maintenance.

Pour éviter les pertes d'énergie par ventilation, le cylindre 1 est fermé de manière relativement étanche à l'air aux niveaux de ses deux extrémités axiales, comme cela est schématiquement représenté sur l'extrémité axiale de droite du cylindre 1 de la figure 3. Ceci peut être réalisé à l'aide de deux disques radiaux tels que 24, dont l'un délimite autour de la partie de l'arbre 6 qui le traverse une ouverture d'aspiration reliée par une cloche externe 25 à une source de dépression, de sorte que la légère dépression régnant dans le cylindre 1 en rotation entraîne une aspiration aux niveaux des espaces axiaux 7 entre les jantes 2. Ainsi la bande de matière, par exemple de papier, est aspirée et bien appliquée contre la surface latérale externe des jantes 2, ce qui favorise les échanges thermiques entre les jantes 2 et le papier, dont on peut ainsi rectifier le profil d'humidité. En effet, un apport d'humidité a une zone trop sèche du papier est obtenu en raison de la condensation qui résulte du refroidissement de la ou des jantes 2 contre laquelle ou lesquelles cette zone de papier est appliquée, tandis que l'évaporation aux niveaux de jantes 2 chauffées permet de déshydrater les zones trop humides et correspondantes du papier.

De plus, un tel cylindre sècheur 1 participe à la correction du profil d'épaisseur du papier, car il se trouve placé en amont d'une lisse par exemple, à laquelle la bande de papier, localement chauffée ou refroidie selon des zones adjacentes longitudinales et transversales, apportera plus ou moins de chaleur.

Afin d'empêcher la bande de papier de s'enrouler autour du cylindre 1, on utilise un peigne 26 dont les dents 27, en forme de lame de couteau, sont chacune engagée et glisse dans un espace axial 7 entre deux jantes 2 voisines, comme cela est schématiquement représenté sur la figure I.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation préféré qui a été décrit en référence aux figures 1 à 3, mais elle peut faire l'objet de variantes. Par exemple, le dispositif de chauffage peut également être un dispositif à circulation d'un fluide caloporteur chaud, dont l'écoulement dans un canal tel que celui qui est parcouru par le fluide de refroidissement, est commandé par une autre électrovanne à pilotage électrique assuré par un relais.

Les différents relais des dispositifs de chauffage et de refroidissement peuvent être commandés par une télécommande différente de celle décrite ci-dessus A titre d'exemple, chaque relais peut être commandé par une cellule photo-réceptrice particulière, qui capte un faisceau lumineux particulier, ou bien encore chaque relais est un relais à microcontacteur de proximité, actionné par la dent 27 du peigne 26 qui est engagée dans un espace axial 7 adjacent à la jante 2 correspondante. Les relais peuvent assi être coummtés par des ondes radio électriques, sans transit par la ligne d'alimentation. La bande de matière peut être appliquée contre les jantes par un feutre par la pression atmosphérique si le cylindre est en dépression, ou par la tension d'enroulement de la bande autour du cylindre.

Revendications

1. Cylindre sécheur, destiné à l'équipement d'une sécherie et/ou d'une post-sécherie d'une machine à matière en bande, notamment à papier, le cylindre (1) ayant une ossature creuse chauffée intérieurement et présentant une surface latérale externe cylindrique, de section circulaire, contre laquelle une bande de matière est destinée à être appliquée, et qui est subdivisée en zones annulaires contiguës, dont chacune est en relation d'échange thermique avec un dispositif de chauffage interne (8,10) à commande individuelle que la zone correspondante entoure, caractérisé en ce que chaque zone annulaire est délimitée par l'une de plusieurs jantes (2) cylindriques, de section circulaire, de même rayon, disposées coaxialement côte à côte de sorte que chaque jante (2) soit séparée de la ou des jantes (2) voisines par un faible espace axial (7), et soit réalisée en un matériau bon conducteur de la chaleur, chaque jante (2) étant de plus solidaire en rotation d'au moins un moyeu (5) calé sur au moins un arbre (6) de rotation du cylindre (1).

2. Cylindre sécheur selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque jante (2) est également en relation d'échange thermique avec un dispositif de refroidissement interne (11, 12) à commande individuelle que la jante (2) entoure.

3. Cylindre sécheur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que chaque jante (2) est directement au contact et solidaire en rotation d'un organe sous-jacent (3) qu'elle entoure et qui renferme au moins un organe chauffant (8) du dispositif de chauffage correspondant et/ou un organe de refroidissement (11) du dispositif de refroidissement correspondant, afin que la jante (2) soit réchauffée et refroidie par conduction.

4. Cylindre sécheur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les deux extrémités axiales du cylindre (1) sont fermées de manière sensiblement étanche au qaz et en ce que l'intérieur du cylindre (1) est relié à une source de dépression, afin que la bande de matière soit aspirée contre les jantes (2) par les espaces axiaux (7) entre ces dernières.

5. Cylindre sécheur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que des dents (27) d'un peigne de séparation (26) de la bande de matière du cylindre (1) sont glissées dans les espaces axiaux (7) entre les jantes (2).

6. Cylindre sécheur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif de chauffage est un dispositif électrique, dont l'organe chauffant comprend une résistance électrique (8) alimentée en puissance depuis l'extérieur du cylindre (1).

7. Cylindre sécheur selon l'une des revendica-

tions 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif de chauffage est un dispositif à circulation d'un fluide caloporteur dont l'organe chauffant comprend un élément tubulaire parcouru par un fluide caloporteur chaud.

8. Cylindre sécheur selon l'une des revendications 3 à 7, telle que rattachée à la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif de refroidissement est un dispositif à circulation d'un fluide de refroidissement dans un élément tubulaire (11) de refroidissement.

9. Cylindre sécheur selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que la circulation du fluide dans un élément tubulaire (11) d'un dispositif de refroidissement et/ou d'un dispositif de chauffage est commandée par une vanne (12) à pilotage électrique.

10. Cylindre sécheur selon l'une des revendications 6 et 9, caractérisé en ce que l'alimentation électrique de la résistance (8) et/ou de la vanne (12) est commandée par un relais (10, 12') logé dans le cylindre (1).

11. Cylindre sécheur selon la revendication 10, caractérisé en ce que chaque relais (10, 12') est commuté par une télécommande indépendante.

12. Cylindre sécheur selon la revendication 11, caractérisé en ce que la télécommande comprend un récepteur, propre au relais (10, 12') correspondant et sensible à une fréquence particulière d'un émetteur commun (21) à tous les relais (10, 12') et à plusieurs fréquences d'émission, en nombre correspondant au nombre des relais (10, 12'), l'émetteur (21) étant commandé pour chaque fréquence par un interrupteur (23) particulier.

13. Cylindre sécheur selon la revendication 12, caractérisé en ce que les fréquences de commutation des relais (10, 12') transitent par au moins une ligne d'alimentation électrique (15, 17) de la résistance (8) et/ou de la vanne (12) correspondante.

14. Cylindre-sécheur selon la revendication 10, caractérisé en ce que chaque relais (10, 12') est commuté par une cellule photo-réceptrice captant un faisceau lumineux particulier.

15. Cylindre-sécheur selon la revendication 10, telle que rattachée à la revendication 5, caractérisé en ce que chaque relais (10, 12') est un relais à microcontacteur de proximité actionné par une dent (27) de peigne (26) introduite dans un espace axial (7) entre deux jantes (2).

Patentansprüche

1. Trockenzylinder für eine Trocknungs-und/oder Nachtrocknungseinrichtung einer Vorrichtung zum Verarbeiten von bahnförmigem Material, insbesondere Papierbahnen, mit einer innen beheizbaren hohlen Tragkonstruktion, mit einer zylindrischen Aussenfläche von kreisförmigem Querschnitt zur Auflage der Bahn, und die aneinander angrenzende ringförmige Zonen unterteilt ist, von denen jede in Wärmeaustauschverbindung mit einer einzeln gesteuerten inneren Heizeinrichtung (8, 10) steht, die die entsprechende Zone umgibt, dadurch gekennzeichnet, dass jede ringförmige Zone von einem von mehreren zylindrischen Trommelkränzen (2) von kreisförmigem Querschnitt und gleichem Radius begrenzt ist, die koaxial derart nebeneinander angeordnet sind, dass jeder Trommelkranz (2) von dem/den benachbarten Trommelkränzen (2) durch einen dünnen axialen Spalt (7) getrennt ist und die aus einem gut wärmeleitenden werkstoff bestehen, wobei jeder Trommelkranz (2) mit einer Nabe (5) drehfest verbunden ist, die auf mindestens einer Drehwelle (6) des Zylinders (1) befestigt ist.

2. Trockenzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Trommelkranz (2) ausserdem in Wärmeaustausch mit einer einzeln gesteuerten inneren Kühleinrichtung (11, 12) steht, die von dem Trommelkranz (2) umgeben ist.

3. Trockenzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Trommelkranz (2) ummittelbar und drehfest mit einem darunter liegenden Organ (3) verbunden ist, welches mindestens ein Heizelement (8) der entsprechenden Heizeinrichtung und/oder ein Kühlelement (11) der entsprechenden Kühleinrichtung zum Erwärmen oder Kühlen Trommelkranzes aufweist.

4. Trockenzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden axialen Enden des Zylinders (1) gasdicht verschlossen sind und der Innenraum des Zylinders (1) an eine Vakuumquelle angeschlossen ist, um das bahnförmige Material durch die axialen Spalte (7) zwischen den Trommelkränzen (2) an diese anzusaugen.

5. Trockenzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in den axialen Spalten (7) zwischen den Trommelkränzen (2) Zinken (27) eines Trennkammes (26) für das bahnförmige Material gleiten.

6. Trockenzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine elektrische Heinzeinrichtung, dessen Heizelement einen elektrischen Widerstand (8) aufweist, der von der Aussenseite des Zylinders gespeist ist.

7. Trockenzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Heinzeinrichtung einen strömenden Wärmeträger aufweist und mit einem von dem erwärmten Wärmeträger durchströmten rohrförmigen Element versehen ist.

8. Trockenzylinder nach einem der Ansprüche 3 bis 7, bzw. nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung ein von einem zirkulierenden Kühlmittel durchströmtes rohrförmiges Element (11) aufweist.

9. Trockenzylinder nach Anspruch 7 oder 8, gekennzeichnet durch ein elektrisch gesteuertes Ventil (12) zur Steuerung der Zirkulation des strömenden Mediums in einer Rohrleitung (11) der Kühleinrichtung und/oder der Heizeinrichtung.

10. Trockenzylinder nach Anspruch 6 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die electrische Versorgung des Widerstands (8) und/oder des Ventils (12) durch ein Relais (10, 12') steuerbar ist,

welches innerhalb des Zylinders (1) angeordnet ist.

11. Trockenzylinder nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Relais (10, 12') von einer unhabhängigen Fernsteuerung ansteuerbar ist.

12. Trockenzylinder nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Fernsteuerung einen eigenen Empfänger an dem Relais (10, 12') aufweist, der auf eine besondere Frequenz eines gemeinsamen Senders (21) für alle Relais (10, 12') anspricht, wobei der Sender (21) mehrere Sendefrequenzen hat, deren Anzahl der Zahl der Relais (10, 12') entspricht, wobei jede Frequenz des Senders durch einen speziellen Unterbrecher (23) steuerbar ist.

13. Trockenzylinder nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltfrequenzen der Relais (10, 12') durch mindestens eine elektrische Speiseleitung (15, 17) des entsprechenden widerstands (8) und/oder Ventils (12) geführt sind.

14. Trockenzylinder nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Relais (10, 12') von einer Fotorezeptor-Zelle ansteuerbar ist, welche einen besonderen Lichstrahl aufnimmt.

15. Trockenzylinder nach Anspruch 10 bzw. 5, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Relais (10, 12') ein Mikroschaltrelais ist, das durch einen in einen Spalt (7) zwischen zwei Trommelkränzen (2) eingreifenden Zinken (27) des Kammes (26) betätigt wird.

Claims

1. Drying cylinder designed for equipping a drier and/or an afterdrier for a machine producing material in web, namely paper, the cylinder (1) having a hollow structure internally heated and presenting a cylindrical outer side surface, circular in section, against which a web is to be applied and which is subdivided in contiguous annular zones each of which is in heat-exchange relationship with an individually controlled internal heating device (8, l0) that the corresponding zone surrounds, characterized in that each annular zone is delimited by one of several cylindrical rims (2), circular in section, of the same radius and coaxially placed side by side, so that each rim (2) is separated from the neighbouring rim(s) (2) by a smal axial gap (7), and is made out of a good heat conducting material, each rim (2) being further integral in rotation with at least one hub (5) fixed to at least one rotating shaft (6) of the cylinder (1).

2. Drying cylinder as in claim 1, characterized in that each rim (2) is also in heat exchange relationship with an individually controlled internal cooling device (11, 12) that the rim (2) surrounds.

3. Drying cylinder as in any of claims 1 and 2, characterized in that each rim (2) is directly in contact and integral in rotation with an underlying component (3) which it surrounds and which contains at least one heating component (8) of the corresponding heating device and/or one cooling component (11) of the corresponding cooling device, so that the rim (2) is conduction heated and cooled.

4. Drying cylinder as in any of claims 1 to 3, characterized in that the two axial ends of the cylinder (1) are sealed and relatively gas-tight and wherein the inside of the cylinder (1) is connected to a vacuum pressure source, so that the web is sucked against the rims (2) through the axial gaps (7) between the latter.

5. Drying cylinder as in any of claims 1 to 4, characterized in that the teeth (27) of a comb (26) separating the web from the cylinder (1) are introduced into the axial gaps (7) between the rims (2).

6. Drying cylinder as in any of claims 1 to 5, characterized in that the heating device is an electrical device whose heating component comprises an electrical resistance (8) power supplied from the outside of the cylinder (1).

7. Drying cylinder as in any of claims 1 to 5, characterized in that the heating device is a heat-conveying fluid system whose heating component comprises a tubular element in which a hot heat-conveying fluid circulates.

8. Drying cylinder as in any of claims 3 to 7 such as depending on claim 2, characterized in that the cooling device is a cooling fluid system with a cooling fluid circulating in a tubular cooling element (11).

9. Drying cylinder as in any of claims 7 and 8, characterized in that the fluid circulation in a tubular element (11) of a cooling device and/or a heating device is controlled by an electric valve (12).

10. Drying cylinder as in any of claims 6 and 9, characterized in that the power supply to the resistance (8) and/or to the valve (12) is controlled by a relay (10, 12') located in the cylinder (1).

11. Drying cylinder as in claim 10, characterized in that each relay (10, 12') is switched by an independent remote control.

12. Drying cylinder as in claim 11, characterized in that the remote control comprises a receiver specific to the corresponding relay (10, 12') and sensitive to the specific frequency of a transmitter (21) common to all the relays (10, 12') and with several transmission frequencies, in a number corresponding to the number of relays (10, 12'), the transmitter (21) being controlled for each frequency by a specific switch (23).

13. Drying cylinder as in claim 12, characterized in that the relay (10, 12') switching frequencies pass through at least one power supply line (15, 17) to the corresponding resistance (8) and/or valve (12).

14. Drying cylinder as in claim 10, characterized in that each relay (10, 12') is switched by a photosensitive cell picking up a specific light beam.

15. Drying cylinder as in claim 10 as depending on claim 5, characterized in that each relay (10, 12') is a proximity microswitch relay actuated by one tooth (27) of the comb (26) introduced into the axial gap (7) between two rims (2).

FIG. 1

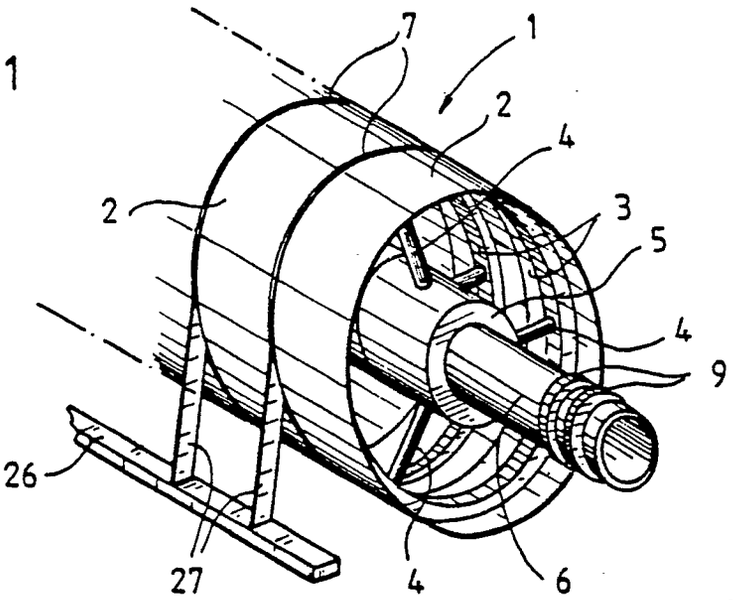

FIG. 2

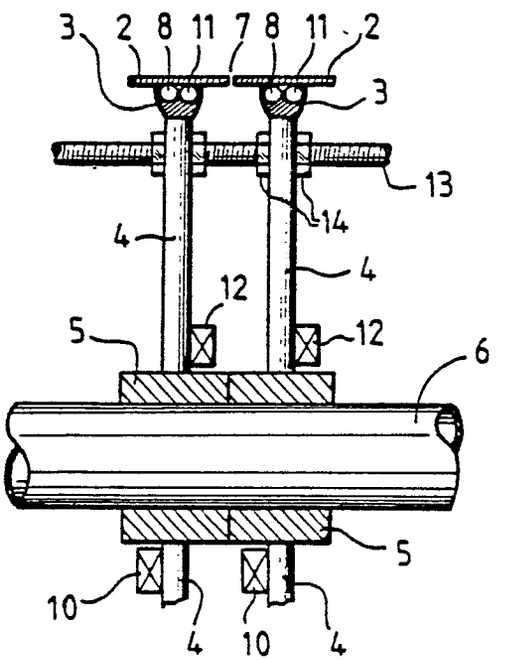
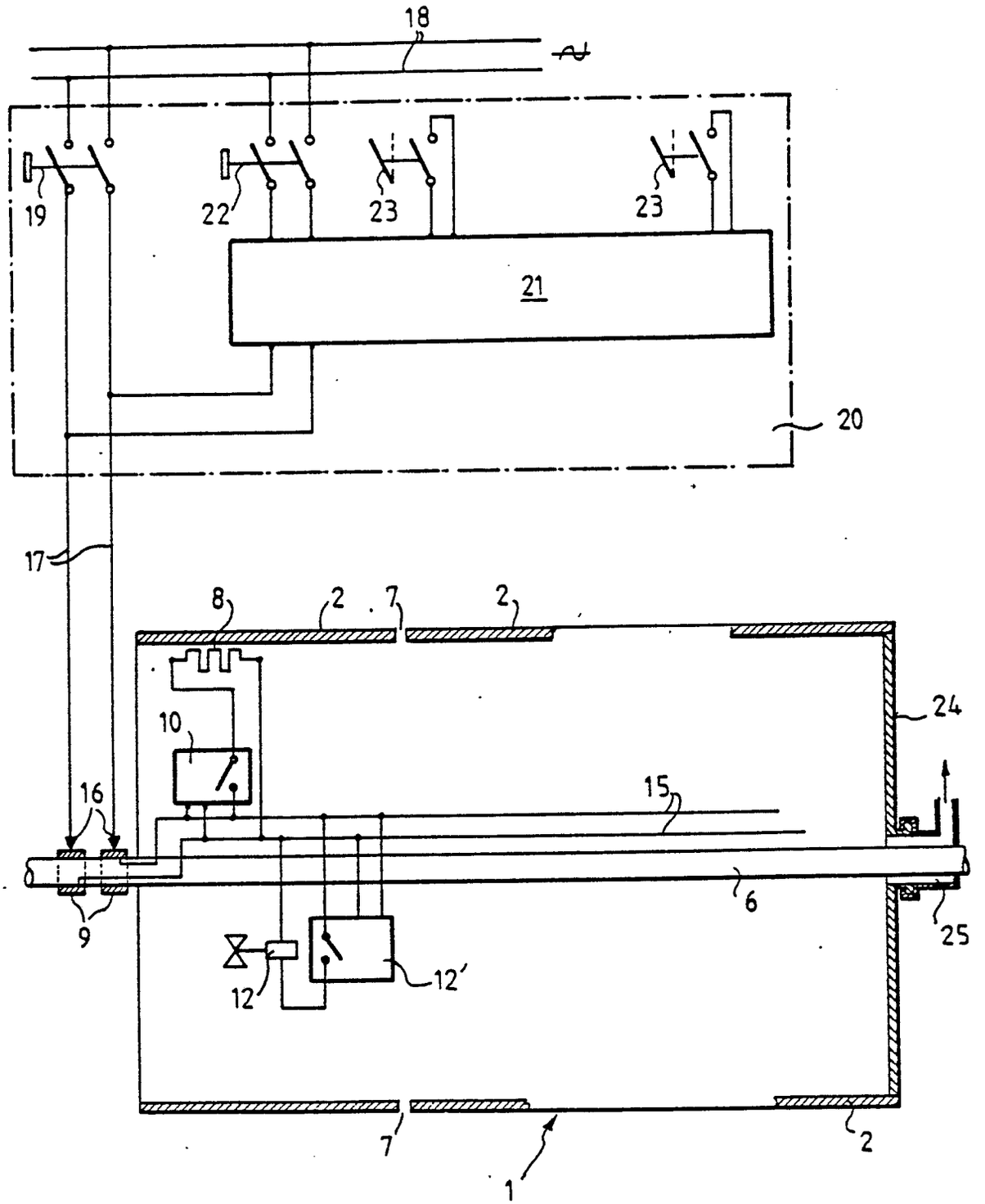
FIG. 3