



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 418 444 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 89402562.6

(51) Int. Cl.⁵: D21F 5/02, D21F 7/00

(22) Date de dépôt: 19.09.89

(43) Date de publication de la demande:
27.03.91 Bulletin 91/13

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB GR IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **S.E.M.T.I. Société à
Responsabilité Limitée**
Chemin de la Voute
F-76120 Grand-Quevilly(FR)

(72) Inventeur: **L'inventeur a renoncé à sa
désignation**

(74) Mandataire: **Rodhain, Claude et al**
Cabinet Claude Rodhain 30, rue la Boétie
F-75008 Paris(FR)

(54) **Tambour sécheur, notamment pour machine de fabrication de papier.**

(57) L'invention concerne un sécheur, notamment pour machine de fabrication de papier, pour machine textile, et analogues, du type comportant une virole cylindrique (1) portée par des joues d'extrémité (2) dont au moins l'une est liée en rotation à des moyens moteurs.

Selon l'invention, le tambour comporte, pour son chauffage, des résistances électriques de chauffage principal (10A) de forme allongée adaptées à être alimentées en permanence lors du fonctionnement de celui-ci, et des résistances de correction de profil

(10B) également de forme allongée adaptées à être alimentées sélectivement ; au moins certaines des résistances de chauffage principal (10A) sont plus longues que n'importe laquelle des résistances de correction de profil (10B) ; les résistances (10A, 10B) sont portées par un manchon cylindrique fixe en matière réfractaire et recouvert d'un revêtement réflecteur de chaleur (94), disposé coaxialement à l'intérieur de la virole (1).

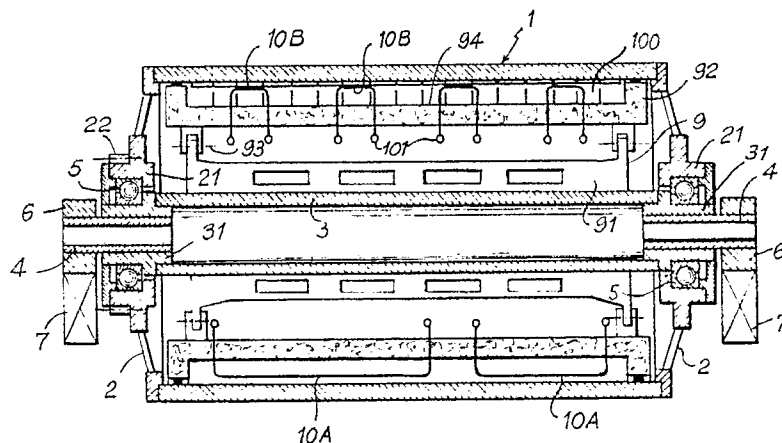


FIG.1

EP 0 418 444 A1

TAMBOUR SÉCHEUR, NOTAMMENT POUR MACHINE DE FABRICATION DE PAPIER

L'invention concerne les tambours sécheurs, notamment les tambours sécheurs pour machines de fabrication de papier, pour l'industrie textile, et analogues.

Les tambours sécheurs connus sont généralement chauffés par de la vapeur d'eau introduite sous pression à l'intérieur de leur enceinte ; différentes allures de chauffe sont possibles si l'on module la pression de la vapeur introduite.

Pour les applications dans lesquelles il est nécessaire de modifier la capacité de séchage, par "section", sur toute la longueur de la "table" du tambour, afin de permettre un contrôle de profil d'humidité, ou, en faisant appel à la notion inverse, de siccité, du produit à sécher (c'est souvent le cas dans le domaine de la papeterie), on dispose actuellement de plusieurs possibilités :

- ajouter, à l'extérieur du tambour, des rampes de soufflage de vapeur ; cette solution est peu pratique, et d'un réglage difficile ;
- intégrer des résistances électriques à la virole des tambours ; en cas d'irrégularité ou de défaut de fonctionnement, il est nécessaire de démonter une grande partie du tambour pour intervenir sur le dispositif de chauffage complémentaire ;
- créer une induction électromagnétique, au moyen de courants de Foucault, extérieurement ou intérieurement à la virole du tambour ; cette solution implique une déformation de la forme idéale de la virole.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients, et également de permettre l'équipement, ultérieur à leur fabrication, des tambours sécheurs connus, en dispositif de chauffage pour le contrôle de profil, et cela après l'apport de modifications, sinon de détails, du moins limitées.

A cet effet, l'invention concerne un tambour sécheur, notamment pour machine de fabrication de papier, pour machine textile, et analogues, du type comportant une virole cylindrique portée par des joues d'extrémité dont au moins l'une est liée en rotation à des moyens moteurs, tambour caractérisé en ce qu'il comporte, pour son chauffage, des résistances électriques de chauffage principal de forme allongée adaptées à être alimentées en permanence lors du fonctionnement de celui-ci, et des résistances électriques de correction de profil également de forme allongée adaptées à être alimentées sélectivement, en ce qu'au moins certaines des résistances de chauffage principal sont plus longues que n'importe laquelle des résistances de correction de profil, et en ce que les résistances sont portées par un manchon cylindrique fixe en matière réfractaire et recouvert d'un revêtement réflecteur de chaleur, disposé coaxialement à

l'intérieur de la virole.

Cette structure permet d'alimenter tout ou partie des résistances de chauffage principal, en fonction des besoins.

De plus, grâce au fait que les résistances sont portées par un manchon fixe, et que seules les viroles tournent, on peut, dans le cas de l'équipement d'un tambour existant, conserver la virole d'origine.

Cette structure permet également, selon des caractéristiques avantageuses de l'invention, que les deux joues, disposées aux extrémités opposées de la virole, soient portées par un arbre fixe portant également, à l'intérieur de la virole, une carcasse constituée de deux chemises respectivement intérieure et extérieure, le manchon cylindrique étant constitué par une partie de la chemise extérieure, laquelle chemise extérieure est composée de plusieurs panneaux chauffants juxtaposés circonférentiellement et fixés à la chemise par des dispositifs de fixation démontables permettant le dégagement des panneaux par rapport à la chemise.

Ainsi, le démontage du tambour pour effectuer les interventions d'entretien et de maintenance peut être extrêmement rapide.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, se rapportant à une forme de réalisation donnée à titre d'exemple non limitatif et illustrée par les dessins ci-joints, dans lesquels :

- la figure 1 est une section longitudinale schématisée d'un tambour sécheur selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en perspective d'un détail du tambour de la figure 1,
- la figure 3 est une vue en perspective d'un autre détail du tambour de la figure 1,
- la figure 4 est un schéma "à plat" de la disposition des résistances de chauffage sur une partie, limitée angulairement, de la périphérie du manchon réfractaire.

Le tambour sécheur pour pâte à papier ou analogues selon l'invention représenté sur la figure 1 comporte une virole extérieure rotative 1 dont la périphérie constitue la "table" du tambour, qui est le support de la pâte à papier ou plus généralement du produit à sécher ; cette virole, tubulaire, est de forme cylindrique ; ses extrémités opposées sont formées par des joues ou flasques 2 de compensation de dilatation de la virole munis de moyeux 21 dont l'un comporte une roue dentée 22 d'entraînement en rotation de la virole par des moyens moteurs ; les moyeux 21 sont donc montés à rotation sur un arbre tubulaire 3 qui, lui, est fixe, autour des extrémités opposées 31 de cet

arbre 3 qui sert d'ossature à des éléments chauffants, comme cela sera décrit dans la suite ; le montage à rotation des moyeux 21 est effectué sur les extrémités 31 de l'arbre creux 3 par l'intermédiaire de paliers à roulements à billes 5, respectivement côté conducteur et côté transmission du tambour ; la partie centrale de l'arbre 3 et ses extrémités 31 sont réalisées sous la forme de trois pièces distinctes solidarisées par emmanchement à chaud ou par soudage ; les extrémités 31 de l'arbre 3 qui portent les moyeux 21 des flasques 2 sont de plus petit diamètre que sa partie centrale et sont en contact avec celle-ci par un tenon de centrage pénétrant dans la partie centrale et une embase d'appui ayant un diamètre extérieur sensiblement égal à celui de cette partie centrale. Une douille 4 est logée à l'intérieur de chaque extrémité 31 ; cette douille 4 est montée dans l'extrémité 31 de manière à être solidaire de celle-ci lors du fonctionnement du tambour, mais que l'extrémité 31 et tout l'arbre 3 puissent être actionnés en rotation indépendamment de la douille 4 lors des opérations d'entretien si nécessaire, par exemple pour amener un élément défectueux en face d'un accès pratiqué dans le flasque correspondant, en vue de le retirer du tambour. Les extrémités libres des douilles 4 sont logées dans des boîtiers 6 de fixation de l'ensemble du tambour à des longerons 7 supports de tambour portés par un bâti support (non représenté).

La partie centrale de l'arbre 3 porte une carcasse de chauffage 9 creuse constituée d'une chemise intérieure tubulaire 91 et d'une chemise extérieure 92 également tubulaire en un matériau isolant calorifique et électrique, solidarisées par des dispositifs de fixation démontables 93 ; la chemise extérieure est constituée d'éléments chauffants sous la forme de panneaux servant de supports à des résistances électriques de forme allongée, plus précisément des résistances de chauffage principal 10A et des résistances de contrôle de profil 10B, et les dispositifs de fixation démontables 93 permettent l'écartement et la sortie des panneaux chauffants lesquels sont par exemple au nombre de huit se succédant circonférentiellement pour constituer la chemise extérieure, ce qui correspond à un angle au centre de 45 degrés par panneau ; la sortie des panneaux chauffants peut être facilitée par le fait que les flasques 2 sont eux-mêmes en plusieurs parties, de préférence en autant de parties juxtaposées que la chemise extérieure, par exemple huit parties réparties selon des secteurs circulaires ayant chacun un angle au centre de 45 degrés ; une autre possibilité est que les flasques 2 possèdent des lumières de dimensions suffisamment grandes pour permettre le passage des éléments chauffants ; les résistances 10A, 10B s'étendent longitudinalement par rapport à la carcasse de

chauffage, selon les génératrices d'un cylindre fictif, éventuellement plusieurs résistances étant disposées sur la même génératrice ; les régions des extrémités de chaque résistance sont repliées à 90° de manière à traverser toute l'épaisseur de la chemise extérieure 92, et leurs extrémités proprement dites débouchent entre les deux chemises 91, 92 et sont munies chacune d'une patte de connexion électrique 101 permettant de les alimenter en électricité. La chemise extérieure isolante 92, et en particulier chaque panneau chauffant, a, en section longitudinale, un profil en U, et sa partie s'étendant horizontalement forme un manchon autour de la chemise intérieure ; c'est ce manchon qui porte des résistances 10A, 10B ; sur la surface externe de cette chemise, est plaqué un réflecteur de chaleur 94, lequel a pour rôle de réfléchir vers la virole, la chaleur émise dans la chambre de chauffe 100 définie entre ce réflecteur 94 et la surface interne de la virole 1, par les résistances électriques 10A, 10B portées par le manchon.

La surface interne de la virole 1 (figure 2) est cloisonnée intérieurement, par exemple nervurée ou munie de barrettes rapportées 11 de telle sorte que, les résistances étant fixes de même que les chemises et toute la partie centrale du tambour, tandis que la virole tourne, soit créée une sorte de turbine provoquant une circulation d'air d'échange autour des résistances électriques, permettant que le rayonnement de chaque résistance atteigne la paroi interne de la virole 1 et le réflecteur 94 préférentiellement au droit de la surface de chauffe active des résistances 10A, 10B, de sorte que la virole s'échauffe annulairement. Cette turbine augmente l'efficacité et la fiabilité de manière sensible, ce qui est intéressant particulièrement dans le cas des "grosses" applications.

La répartition des résistances dans le sens axial et circonférentiel permet un chauffage uniforme ou variable de toute la surface de la virole du tambour, le nombre, les dimensions, le pas circonférentiel, et la répartition des résistances étant calculés en fonction de la capacité évaporatoire désirée et de la dimension des sections transversales dont le chauffage est à contrôler. Les résistances électriques de chauffage sont alimentées sélectivement, séparément ou par groupe, tant pour le chauffage principal du tambour sécheur que pour le chauffage des sections transversales de contrôle de profil de séchage. De manière générale, les résistances de chauffage principal 10A sont de relativement grande longueur pour créer un chauffage uniforme, en particulier les plus courtes d'entre elles sont au moins aussi longues que les résistances de correction de profil 10B, qui, elles, sont toutes d'égale longueur, relativement faible en vue d'une action locale sur la virole.

La sélection de l'alimentation en courant élec-

trique de l'une ou de l'autre des résistances peut être effectuée manuellement ou automatiquement au moyen de contacteurs ou de variateurs de courant.

Le programme de pilotage de l'alimentation des résistances électriques peut être effectué au moyen d'un automate, compte tenu des données que sont les informations de siccité du produit à sécher, obtenues soit au moyen de mesures de laboratoires, soit par des jauges de mesure d'humidité en continu sur le produit.

Lors de l'équipement d'une installation existante, la virole tournante est conservée en revanche, toute la structure fixe qu'elle contient, si elle n'est pas adaptée à être mise en oeuvre selon l'invention, peut être changée et tout ou partie de cette structure peut donc être remplacée par des éléments selon l'invention.

A l'intérieur de la virole 1, est aménagé notamment le dispositif formant turbine qui a déjà été mentionné, lequel présente (figure 2) de préférence une forme en cage d'écureuil. Plus précisément, la surface interne de la virole porte donc, comme moyens de cloisonnement, des nervures ou des barrettes 11 rapportées, les unes longitudinales et les autres circonférentielles définissant entre elles des alvéoles carrés ou rectangulaires. La périphérie du manchon et plus exactement du réflecteur 94 est munie de canaux 95 (figures 2 et 3) s'étendant circonférentiellement et canalisant section par section la chaleur issue des résistances en direction des alvéoles, afin qu'elle ne fuse pas latéralement ; ces canaux 95 sont définis par les intervalles entre des arêtes 96 s'étendant circonférentiellement à intervalles réguliers sur la longueur du manchon isolant en face des barrettes 11 circonférentielles ; ces arêtes 96 sont munies d'encoches 97 réparties angulairement elles aussi à intervalles réguliers à leur périphérie, et les encoches des arêtes se succédant le long du manchon sont alignées parallèlement à l'axe longitudinal du tambour ; les encoches 97 en question sont destinées au logement des parties centrales des résistances électriques 10A, 10B. Selon la longueur de la résistance, celle-ci chevauche deux, trois, ou quatre arêtes ou davantage, en passant dans les encoches de celles-ci, et ses parties d'extrémité coudées vers le bas contournent les deux arêtes d'extrémité (figure 3).

Les résistances électriques 10A, 10B sont constituées de barreaux cylindriques repliés, comme on l'a vu de longueurs diverses, de préférence sensiblement multiples les unes des autres. La longueur de la résistance la plus courte, donc en quelque sorte le "module", peut être de 230 millimètres par exemple ; cette longueur est celle des résistances de contrôle de profil 10B. Les résistances de chauffage principal 10A peuvent avoir des longueurs de l'ordre de 230 millimètres, 460 milli-

mètres, 690 millimètres, 920 millimètres, 1150 millimètres, 1380 millimètres, 1610 millimètres, etc.

Les régions coudées des extrémités des résistances électriques traversent le manchon de part en part à travers des logements cylindriques s'étendant dans toute l'épaisseur de la mousse de verre qui compose celui-ci entre ses faces interne et externe en tôle entretoisées l'une par rapport à l'autre par des fers par exemple soudés à ces deux tôles ; comme on l'a vu, la tôle externe est entourée d'un réflecteur 94 en aluminium ou autre matériau réfléchissant présentant un poli approprié, et est entretoisée par rapport à ce réflecteur au moyen de rondelles isolantes entourant dans cette région les résistances chauffantes 10A, 10B ; les dispositifs de fixation 93 des résistances au manchon tiennent naturellement compte des dilatations dues aux variations de température, et nécessitent à cet effet une fixation "couissante" permettant les dilatations longitudinales des résistances, par exemple au moyen de trous oblongs et en prévoyant des bagues entretoises de guidage des parties d'extrémité des résistances le long de la lumière de guidage ainsi créée.

Un exemple de répartition des résistances 10A, 10B à la périphérie du manchon est représenté "à plat" sur la figure 4, sur laquelle sont montrés seulement deux "pas de chauffe", c'est-à-dire deux zones identiques se succédant circonférentiellement sur tout le manchon dont la longueur correspond à la laize du produit à sécher.

Ainsi, sur un pas de chauffe, se succèdent quatre génératrices de six résistances de contrôle de profil 10B dont la longueur est de un module, les résistances étant disposées en quinconce (les espaces entre les résistances successives d'une même génératrice sont eux-mêmes égaux à un module) ; en ce qui concerne les résistances de chauffage principal 10A, les espaces entre résistances successives d'une même génératrice sont également égaux à un module et les résistances sont décalées longitudinalement d'un module à chaque fois. Ainsi, sur la cinquième génératrice, on observe une résistance de un module, un espace, une résistance de six modules, un espace, et une résistance de trois modules ; sur la sixième génératrice, successivement une résistance de deux modules, une résistance de six modules, et une de deux (avec naturellement les mêmes espaces que précédemment) ; sur la septième génératrice : trois modules, six modules, un module ; sur la huitième : quatre, et six ; sur la neuvième : cinq et six ; sur la dixième : six et cinq ; sur la onzième : d'abord un espace puis, six et quatre modules.

Il est également possible de prévoir des espaces entre résistances d'une même génératrice, qui sont égaux à un multiple du module, par exemple égaux à deux modules.

Un tel exemple avec des espaces de deux modules est ainsi maintenant donné pour une feuille de 2668 millimètres de large, un pas de treize génératrices, et des résistances de contrôle de profil de 230 millimètres de long, la longueur maximale des résistances de chauffage principal étant de 1150 millimètres. On a alors successivement : une génératrice de correction de profil : un module, un espace, puis trois modules naturellement séparés par des espaces ; chauffage principal : un module, cinq modules, deux modules ; correction de profil : un demi-espace (donc un seul module), puis quatre modules séparés chacun par un espace ; chauffage principal : deux modules, cinq modules, un module ; correction de profil : un espace, quatre modules séparés ; chauffage principal : trois modules, cinq modules ; correction de profil : quatre modules séparés ; chauffage principal : quatre modules, cinq modules ; correction de profil : un demi-espace, quatre modules séparés ; chauffage principal : cinq modules, cinq modules ; correction de profil : un espace, quatre modules séparés ; chauffage principal : un demi-espace, cinq modules, quatre modules ; chauffage principal : un espace, cinq modules, trois modules.

Avec une telle installation, la capacité de réglage de profil est de 2/7 (28,6%) ; la puissance de chauffage maximale à la surface du sécheur est de 6W/cm² (sur la base d'un sécheur de 3,6 mètres de diamètre) et la puissance moyenne de 3W/cm² ; les génératrices étant espacées de 3,2 centimètres, et le pas étant de treize génératrices, il correspond à 41,6 centimètres. La puissance sur un pas est donc de 249,6 Watts. La puissance par cm² de résistance à la surface du sécheur est de 7,13W/cm² (valeur à diviser par le coefficient de perte convection/conduction).

D'autres répartitions des résistances sont bien entendu possibles sans sortir du cadre de l'invention, et conduisent à des caractéristiques numériques faiblement différentes de celles mentionnées ci-dessus.

Par exemple, pour des résistances de correction de profil toujours de 230 millimètres de long, mais une longueur maximale des résistances de chauffage principal de 1610 millimètres, correspondant toujours à des feuilles de 2668 millimètres de large, on peut obtenir une capacité de réglage de profil de 2/9 (22,2 %), un pas de chauffe de quinze génératrices, donc de 48 centimètres, et une puissance à la surface du sécheur de 6,4W par résistance. Pour un sécheur de 3,6 mètres de diamètre, on compte donc 24 pas, c'est-à-dire 3 pas par panneau chauffant dans l'hypothèse où la carcasse de chauffage 9 comporte 8 panneaux s'étendant sur 45° chacun (voir plus haut). En tolérant une zone morte d'ouverture de 15 centimètres, on obtient un diamètre de la surface de chauffe de 4,05

mètres environ. On a vu que la capacité de réglage de profil est alors de 22,2 %, tandis que lorsque tous les éléments de chauffage principal sont allumés, on obtient 77,8 % de la chaleur. La capacité de réglage (finesse) est de 0,46 %, et en couplant les résistances de chauffage deux par deux, on obtient un pas de régulation de 0,92 %. En ce qui concerne le chauffage principal, le pas de régulation est de 1/24, donc de 4,167 %, et l'on peut donc obtenir des bonds de 4,167 % du chauffage principal total, et obtenir un complément localement désiré au moyen des résistances de réglage de profil par pas supplémentaires de 0,92 %. Dans ces conditions, il faut donc une puissance de 0,736 kW par résistance de correction de profil, c'est-à-dire au total de 17,7 kW par pas et par phase pour le chauffage de correction de profil, et de 61,8 kW par pas et par phase pour le chauffage principal. Une bonne solution consiste à alimenter chacun des trois pas de chauffe d'un panneau par une phase différente d'un réseau triphasé, et on a donc, par phase, 636 kW ; si l'on admet un rendement de 75 %, la puissance consommée est de 850 kW. Pour les trois phases, la puissance est alors de 2550 kW, ce qui donne, pour une feuille de papier de 2,668 mètres de large, une puissance de 950 kW par mètre de large.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation ci-dessus décrite et représentée, et on pourra prévoir d'autres formes de réalisation sans sortir de son cadre. On notera en particulier la simplicité des interventions sur les résistances 10A, 10B, en cas de panne, ou pour les opérations d'entretien, puisqu'il suffit, pour accéder à celles-ci, de démonter l'une des parties du flasque latéral 2 côté conducteur et de retirer les panneaux chauffants par le même côté du tambour.

Revendications

1) Tambour sécheur notamment pour machine de fabrication de papier, pour machine textile et analogues, du type comportant une virole cylindrique (1) portée par des joues d'extrémité (2) dont au moins l'une est liée en rotation à des moyens moteurs, tambour caractérisé en ce qu'il comporte, pour son chauffage, des résistances électriques de chauffage principal (10A) de forme allongée adaptées à être alimentées en permanence lors du fonctionnement de celui-ci, et des résistances électriques de correction de profil (10B) également de forme allongée adaptées à être alimentées sélectivement, en ce qu'au moins certaines des résistances de chauffage principal (10A) sont plus longues que n'importe laquelle des résistances de correction de profil (10B), et en ce que les résistances (10A,

10B) sont portées par un manchon cylindrique fixe en matière réfractaire et recouvert d'un revêtement réflecteur de chaleur (94), disposé coaxialement à l'intérieur de la virole (1).

2) Tambour sécheur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux joues (2) sont montées mobiles en rotation autour d'un arbre fixe (3) portant une carcasse intérieure à la virole et constituée de deux chemises (91, 92) respectivement intérieure et extérieure, et en ce que le manchon cylindrique est constitué par une partie de ladite chemise extérieure (92).

3) Tambour sécheur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le manchon cylindrique est constitué par la partie centrale d'une chemise (92) tubulaire disposée dans la virole (1), laquelle chemise tubulaire est composée de panneaux chauffants juxtaposés circonférentiellement.

4) Tambour sécheur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les panneaux chauffants composant la chemise extérieure (92) sont fixés à la chemise intérieure (91) par des dispositifs de fixation démontables (93).

5) Tambour sécheur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les résistances électriques (10A, 10B) présentent des parties d'extrémité courbées fixées au manchon.

6) Tambour sécheur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les joues (2) comportent un moyeu (21) dont au moins l'un est muni d'une roue dentée (22) d'entraînement par des moyens moteurs, et en ce que lesdits moyeux sont portés par un arbre fixe (3) au moyen de paliers à billes (5).

7) Tambour sécheur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la virole (1) comporte des moyens de cloisonnement intérieur (11).

8) Tambour sécheur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réflecteur (94) comporte des canaux périphériques (95) s'étendant circonférentiellement pour canaliser section par section la chaleur issue des résistances (10A, 10B) en direction de la virole (1).

9) Tambour sécheur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les résistances de chauffage principal (10A) présentent une longueur égale à un multiple entier, au moins égal à 1, de la longueur des résistances de correction de profil (10B).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

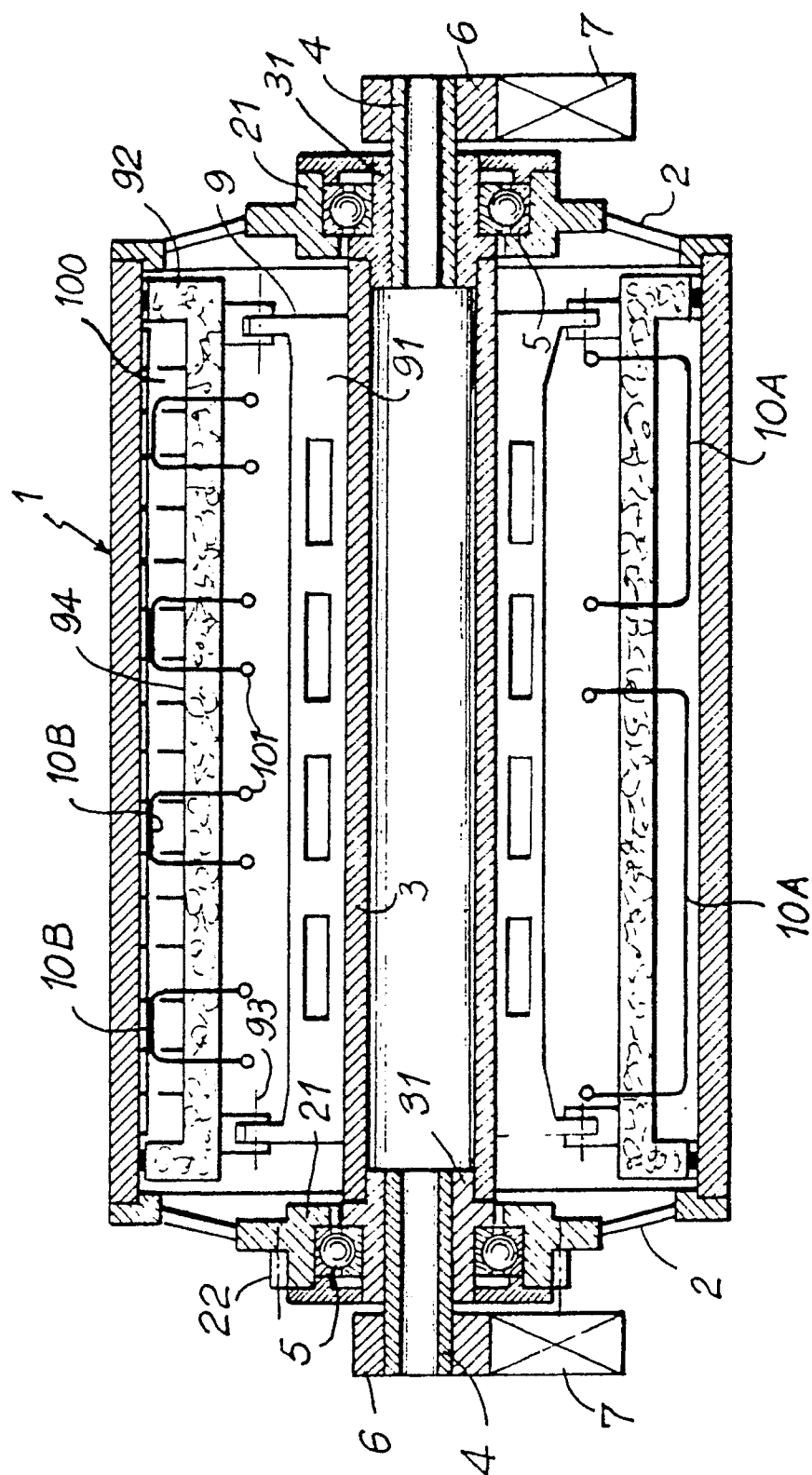


FIG.1

FIG.2

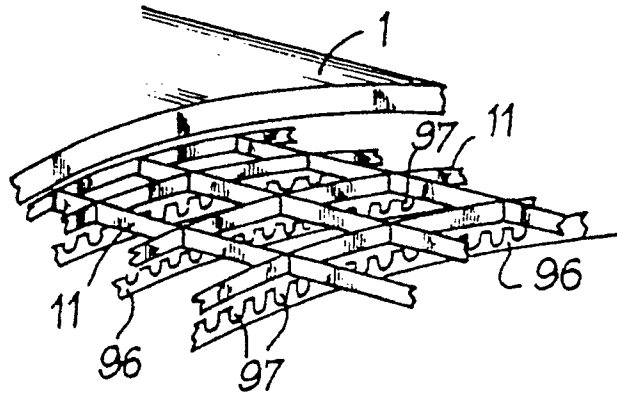


FIG.3

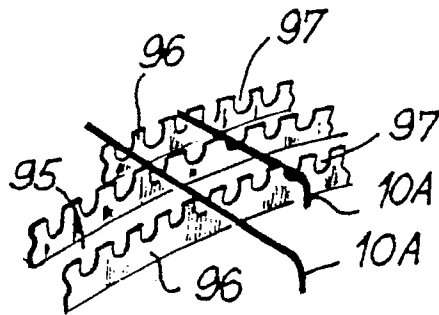
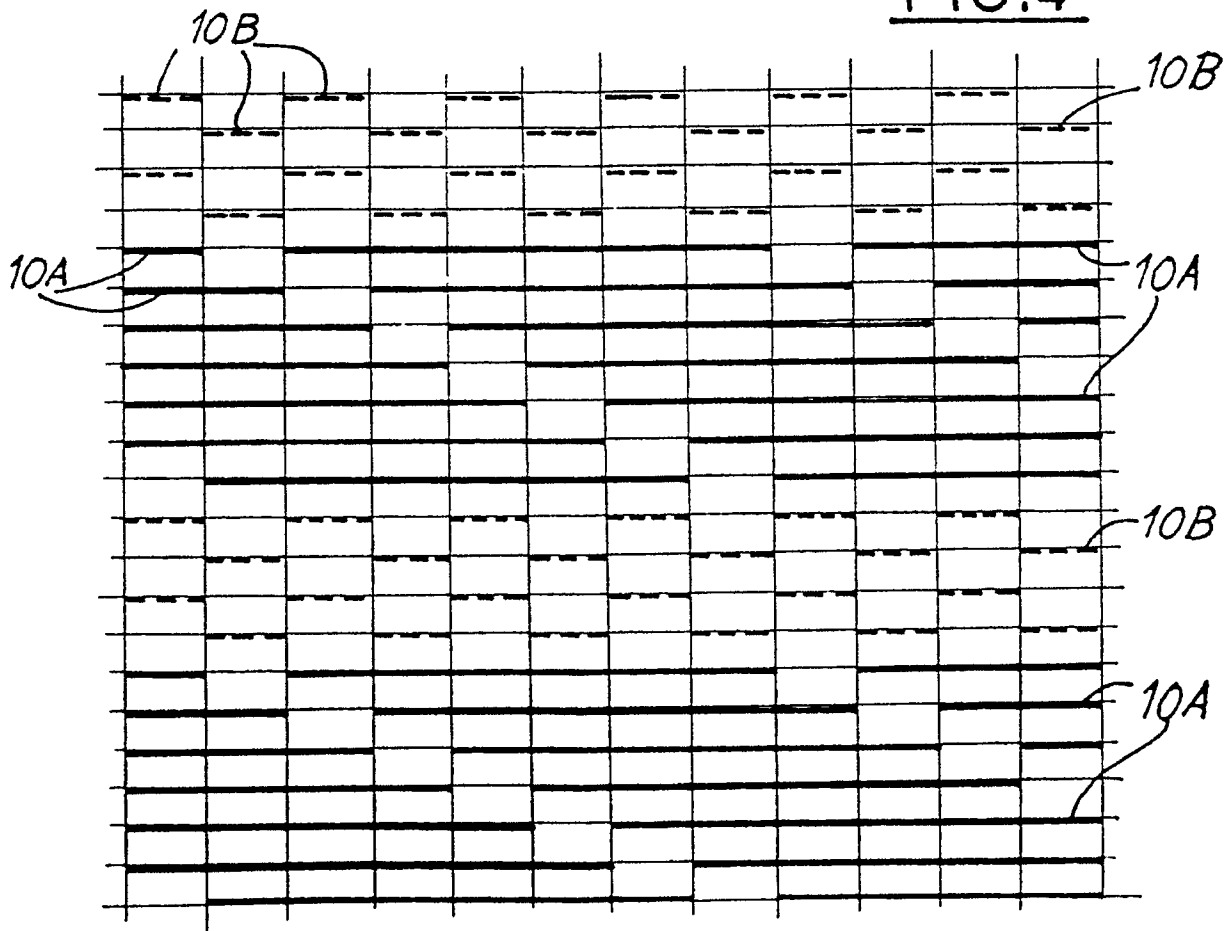


FIG.4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 40 2562

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	US-A-2586829 (KELSEY) * le document en entier * ---	1-3, 6	D21F5/02 D21F7/00
A	EP-A-0252572 (CHELQ FROTE ET CIE) * le document en entier * ---	1	
A	DE-A-3511903 (VALMET OY) * le document en entier * ---	1	
A	US-A-3216489 (NORTON) ---		
A	US-A-2571426 (DONIAK) ---		
A	DE-A-3033689 (RUMMER) ---		
E	FR-A-2629109 (S.E.M.T.I.) * le document en entier * -----	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			D21F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 08 JUIN 1990	Examineur DE RIJCK F.
<div>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES</div> <div><div>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</div><div>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</div></div>			