



(12)

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet : **02.09.92 Bulletin 92/36**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **D06B 23/16, D06B 17/00**

(21) Numéro de dépôt : **88902493.1**

(22) Date de dépôt : **02.03.88**

(86) Numéro de dépôt international :  
**PCT/FR88/00118**

(87) Numéro de publication internationale :  
**WO 88/06653 07.09.88 Gazette 88/20**

### **(54) PROCEDE ET INSTALLATION POUR LE TRAITEMENT THERMIQUE DE FILS TEXTILES.**

(30) Priorité : **06.03.87 FR 8703222**

(56) Documents cités :

**FR-A- 2 596 079**

**GB-A- 950 349**

**GB-A- 2 022 158**

**US-A- 3 927 540**

(43) Date de publication de la demande :  
**10.01.90 Bulletin 90/02**

(73) Titulaire : **SUPERBA S.A.**

**13 rue de Pfastatt**

**F-68060 Mulhouse Cédex (FR)**

(45) Mention de la délivrance du brevet :  
**02.09.92 Bulletin 92/36**

(72) Inventeur : **ENDERLIN, Robert**

**9, chemin du Petit-Bois**

**F-68790 Morschwiller-le-Bas (FR)**

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

(74) Mandataire : **Keib, Gérard et al**

**Bouju Derambure (Bugnion) S.A. 38, avenue**

**de la Grande Armée**

**F-75017 Paris (FR)**

(56) Documents cités :  
**FR-A- 2 307 202**  
**FR-A- 2 453 927**  
**FR-A- 2 453 928**

**EP 0 349 563 B1**

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

## Description

La présente invention concerne un procédé de traitement thermique de fils textiles en continu et notamment de thermofixation de ces fils, dans lequel on fait passer les fils, préalablement déposés sur un tapis transporteur, à travers une installation comprenant plusieurs chambres consécutives et adjacentes les unes aux autres dont au moins une chambre de vaporisage.

Elle concerne également une installation de traitement thermique de fils textiles en continu, notamment de thermofixation de ces fils, comportant plusieurs chambres consécutives et adjacentes les unes aux autres, donc au moins une chambre de vaporisage et au moins un tapis transporteur sur lequel sont déposés ces fils et dont le parcours traverse lesdites chambres.

Les installations de thermofixation en continu développées par la demanderesse comportent habituellement une enceinte dite de vaporisage ou de thermofixation et deux chambres dites chambres froides disposées de part et d'autre de la chambre de thermofixation et séparées chacune de cette dernière par une chambre intermédiaire. L'enceinte de vaporisage est généralement remplie de vapeur saturée sous pression, que l'on fait circuler à travers le tapis et les fils qu'il porte, la température étant maintenue à une température déterminée, supérieure à 100°C. Les chambres froides amont et aval sont avantageusement reliées entre elles par un conduit approprié, pour permettre un équilibrage des pressions, et alimentées en air sous pression par une soufflerie qui permet de créer une légère surpression par rapport à la pression moyenne régnant à l'intérieur de l'enceinte de vaporisage. La présence des chambres froides en surpression et des chambres intermédiaires munies de sas a pour but d'éviter des pertes trop importantes de vapeur générée à l'intérieur de l'enceinte de vaporisage, et en conséquence de réduire les dépenses énergétiques.

Dans la majorité des installations connues et en service à ce jour, par exemple selon le FR-A-2 453 927, la chambre froide amont est relativement courte et n'a en principe aucune fonction particulière dans le cadre du processus de traitement du fil, si ce n'est celle d'empêcher, dans la mesure du possible, les fuites de vapeur, grâce à la surpression ambiante.

La longueur moyenne de la chambre froide amont est actuellement de l'ordre de 0,5 mètre. La chambre aval a actuellement couramment une longueur de 2 mètres étant donné qu'elle joue un rôle supplémentaire par rapport à celui de la chambre amont, à savoir celui d'assurer un prérefroidissement des fils à la sortie de l'enceinte de vaporisage. L'évolution de la température dans une telle installation connue est illustrée par la figure 7 qui sera

décrise en détail plus loin.

On a constaté qu'après un arrêt momentané du tapis transporteur des fils, la matière située pendant cet arrêt dans une zone voisine de la sortie de la chambre froide amont ou dans la chambre intermédiaire, et celle qui se trouve à ce moment en amont de cette zone, présentaient des affinités tinctoriales différentes. Dans la pratique, ceci se traduit, après le traitement, par des longueurs de fil dans lesquelles le colorant présente une concentration autre que sur le reste du fil, ce qui a pour conséquence l'apparition de lignes ou de bandes plus claires ou plus sombres en travers d'un tapis ou d'une pièce de tissu. Cette conséquence constitue, bien entendu, un inconvénient puisqu'il en résulte un produit présentant des défauts.

L'analyse du phénomène a permis de constater que pendant l'arrêt du tapis transporteur de fils que l'on veut thermofixer, la chaleur présente à l'intérieur de l'enceinte de vaporisage se diffuse à travers les sas délimitant la chambre intermédiaire et se répand progressivement dans la chambre froide. Le résultat en est un préchauffage des fils situés dans la zone de sortie de la chambre froide ou dans la chambre intermédiaire correspondante, ce préchauffage ayant pour conséquence une modification de structure des fibres ayant servi à la fabrication au fil, cette modification de structure entraînant une modification de l'affinité tinctoriale. On en a déduit que le passage brutal des fils de la chambre froide amont vers l'enceinte de vaporisage provoquait pour le fil un choc thermique qui est plus important lorsque le tapis transporteur est en mouvement que lorsqu'il est resté à l'arrêt pendant quelques temps, et que la différence entre les chocs thermiques subis par le fil dans les conditions de transport normal et après l'arrêt sont à l'origine de ces modifications d'affinité tinctoriale entraînant des défauts dans les produits fabriqués à l'aide de ces fils.

La présente invention se propose de pallier cet inconvénient en apportant aux installations connues diverses améliorations permettant d'éviter que des chocs thermiques différents, subis respectivement pendant le fonctionnement continu et à l'arrêt du tapis transporteur, soient à l'origine de défauts apparents sur les produits fabriqués à l'aide des fils traités par l'installation de thermofixation.

Dans ce but, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que l'on provoque une augmentation graduelle de la température des fils en amont et/ou en aval de l'entrée de la chambre de vaporisage, de manière à diminuer le choc thermique subi par les fils entrant dans cette chambre.

Selon une première forme de mise en oeuvre de ce procédé, on produit un gradient de température positif dans le sens de déplacement du tapis transporteur, dans une chambre froide amont adjacente à l'entrée de la chambre de vaporisage.

Selon une deuxième forme de mise en oeuvre de ce procédé, on subdivise la chambre froide amont en plusieurs compartiments traversés successivement par les fils et on maintient des conditions de température différentes dans ces différents compartiments.

Selon un troisième mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on produit à l'intérieur de la chambre de vaporisage un gradient de température positif dans le sens de déplacement du tapis transporteur.

Dans une forme préférée du procédé, on impose un gradient de température déterminé le long d'au moins une partie du parcours du tapis en maintenant, dans plusieurs chambres consécutives ou dans des compartiments consécutifs ménagés dans une plusieurs chambres, des températures respectives qui sont différentes et échelonnées graduellement.

Pour aboutir à ce résultat, on peut prélever, au moins dans le dernier compartiment précédent la chambre de vaporisage, de l'air dans la partie supérieure aval de ce compartiment pour le réinjecter au bas de sa partie amont. Cet air prélevé dans la zone supérieure aval est de préférence chauffé ou refroidi par une source extérieure avant d'être reinjecté au bas de la partie amont du compartiment concerné. De préférence, l'air est chauffé par un apport de vapeur ou refroidi par un apport d'air frais.

Pour créer ledit gradient de température dans l'enceinte de vaporisage, on peut avantageusement protéger les fils disposés sur le tapis transporteur contre un flux de vapeur transporteur de chaleur, dans la zone d'entrée de l'enceinte de vaporisage.

En combinaison avec cette mesure ou indépendamment, on peut créer ledit gradient de température en réinjectant, dans la zone centrale de ladite enceinte de vaporisage, de la vapeur d'eau prélevée au haut de la partie aval de cette chambre, afin de provoquer un brassage de cette vapeur dans ladite zone centrale.

L'installation selon l'invention est caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour créer une augmentation graduelle de la température des fils en amont et/ou en aval de l'entrée de la chambre de vaporisage, de manière à diminuer le choc thermique subi par les fils entrant dans cette chambre.

Dans une installation comportant deux chambres froides disposées de part et d'autre de la chambre de vaporisage et deux chambres intermédiaires localisées d'une part entre la chambre froide amont et la chambre de vaporisage et d'autre part entre la chambre de vaporisage et la chambre froide aval, la chambre froide amont a une longueur au moins égale à celle de la chambre froide aval. Cette chambre froide amont comporte avantageusement au moins deux compartiments cloisonnés et le dernier compartiment, dans le sens de la circulation du tapis transporteur, est de préférence équipé de moyens

pour éléver la température de l'air ambiant à une valeur supérieure à celle des autres compartiments.

Les moyens pour éléver la température dans ce dernier compartiment peuvent comporter avantageusement un organe d'aspiration pour aspirer de l'air au haut de la partie aval de ce compartiment et pour le refouler au bas de sa partie amont, ainsi qu'un corps de chauffe agence pour éléver la température de cet air avant sa réinjection dans le compartiment.

Dans une forme de réalisation particulière, la chambre froide amont peut contenir au moins deux compartiments disposés consécutivement le long du tapis transporteur et autour de celui-ci, chaque compartiment étant équipé de moyens pour faire circuler un courant d'air, ou d'air et de vapeur, à travers le tapis et le fil, de moyens pour chauffer ou refroidir cet air, et de moyens de commande pour régler la température et/ou le débit de l'air. Chacun desdits compartiments peut avantageusement être constitué par un boîtier incorporé dans un circuit ferme respectif. D'autre part, lesdits moyens pour chauffer l'air peuvent comporter un dispositif d'injection d'une quantité dosée de vapeur dans le courant d'air. Les moyens pour refroidir cet air peuvent également comporter un dispositif d'injection d'une quantité dosée d'air froid.

Les moyens pour chauffer l'air comportent avantageusement au moins un corps de chauffe à résistance électrique disposé dans ledit circuit fermé.

Selon une forme de réalisation particulièrement avantageuse, la chambre froide amont contient un dispositif générateur de vapeur situé à l'extérieur desdits boîtiers, lesquels comportent des orifices d'admission de vapeur.

Selon une forme de réalisation, la chambre de vaporisage comporte dans la zone voisine de son entrée un tunnel disposé sur la trajectoire du tapis transporteur, ce tunnel comportant des parois conçues pour constituer un écran thermique pour le fil transporté.

Lesdits moyens pour créer un gradient de température dans la chambre de vaporisage comportent avantageusement un organe d'aspiration pour prélever de la vapeur au haut de la partie aval de cette chambre et pour la réinjecter au bas d'une zone centrale, et un corps de chauffe agencé pour éléver la température de cette vapeur avant sa réinjection dans cette chambre.

Pour assurer l'équilibre des pressions entre les deux chambres froides, l'installation comporte de préférence un premier conduit agencé pour relier entre elles ces deux chambres, ce conduit étant connecté à un second conduit d'alimentation relié à une source d'air sous pression, ledit second conduit étant équipé d'une vanne commandée par un premier régulateur raccordé au moins à deux sondes de température disposées respectivement dans les deux

chambres intermédiaires, et à une sonde de pression disposée dans la chambre de vaporisage. Le premier conduit débouche de préférence dans la chambre froide amont à l'intérieur du compartiment dispose le plus en amont. La chambre de vaporisage contient avantageusement une sonde de température connectée à un second régulateur agencé pour commander une vanne montée sur le conduit d'alimentation en vapeur d'eau de cette chambre de vaporisage, et lesdits premier et second régulateurs sont de préférence couplés entre eux.

Une autre forme de réalisation d'une installation selon l'invention comprend une série modulaire d'unités consécutives comportant chacune une chambre munie de moyens de brassage pour faire circuler de l'air et/ou de la vapeur dans la chambre, et des moyens de réglage pour maintenir une température déterminée dans la chambre. De préférence, cette installation comporte une commande centralisée, agencée pour commander l'ensemble des moyens de brassage et des moyens de réglage, et au moins l'une desdites unités est agencée pour contenir de la vapeur sous pression.

La présente invention sera mieux comprise en référence à la description d'exemples de réalisation et des dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente schématiquement en coupe longitudinale une première forme de réalisation de l'installation selon l'invention,

La figure 2 représente une vue schématique d'une forme de réalisation préférée de la chambre froide amont,

La figure 3 représente une vue schématique d'une forme de réalisation préférée de l'enceinte de vaporisage,

La figure 4 représente une vue schématique en coupe longitudinale d'une autre forme de réalisation de la chambre froide amont,

La figure 5 est une vue en coupe transversale suivant la ligne V-V de la figure 4,

Les figures 5A et 5B sont des vues similaires à la fig. 5 et représentent deux variantes de réalisation,

La figure 6 est une vue analogue à la fig.4, montrant une autre variante de la réalisation,

La figure 7 est un diagramme montrant l'évolution de la température du fil dans une installation de thermofixation comportant une chambre froide amont selon l'art antérieur,

La figure 8 est un diagramme montrant l'évolution de la température du fil dans une installation comportant une chambre froide amont selon la fig.4, et

La figure 9 représente une vue schématique en élévation d'une installation selon l'invention, réalisée sous forme modulaire, et un diagramme de variation de la température T dans cette installation.

En référence à la figure 1, l'installation représentée comporte une chambre de vaporisage 10, une chambre froide amont 11, une chambre froide aval 12 et deux chambres intermédiaires 13 et 14.

5 D'une manière connue en soi, un tapis transporteur 15 traverse successivement la chambre froide amont 11, la chambre intermédiaire 13, la chambre de vaporisage 10, la chambre intermédiaire 14 et la chambre froide aval 12 et transporte un ou plusieurs 10 fils 16 enroulés en spires superposées ou en boudin pour assurer la thermofixation des fils. La chambre de vaporisage est associée à un générateur de vapeur 17 qui peut être constitué d'un serpentin chauffant 18 véhiculant de la vapeur et logé à l'intérieur d'un bac 19 rempli d'eau, ou d'une tubulure perforée 20 qui libère des jets de vapeur 21 à l'intérieur de la chambre ou, comme montré sur la fig. 1, une combinaison de ces deux moyens. Un tuyau d'alimentation 22 commun à ces deux circuits, qui peuvent être utilisés séparément grâce à deux 15 vannes 23 et 24, est équipé d'une vanne 25 commandée par un régulateur 26 auquel est raccordée une sonde 27 de mesure de la température de la vapeur contenue à l'intérieur de la chambre de vaporisage 10.

20 Pour assurer un brassage efficace de la vapeur à l'intérieur de la chambre de vaporisage, celle-ci est équipée d'un conduit de sortie 28 menagé au haut de l'enceinte 10 et raccordé à un organe d'aspiration 29 25 agence pour refouler la vapeur prélevée dans un conduit 30 pour la diriger vers un caisson 31, perforé à sa surface supérieure, et dispose sous le tapis transporteur 15, lui-même perforé pour permettre un passage forcé de la vapeur à travers les spires de fil 30 35 disposées sur ledit tapis. Un corps de chauffe 32 est monté dans le conduit 30 pour éléver la température de la vapeur aspirée à travers le conduit 28.

30 Pour permettre d'équilibrer les pressions régnant à l'intérieur des deux chambres froides, un conduit 33 35 relie ces deux chambres entre elles. Ce conduit 33 est raccordé à un conduit 34 couplé à une source d'air comprimé, afin de propulser de l'air sous pression relativement élevée dans les deux chambres froides 40 45 11 et 12 et créer ainsi une surpression, par rapport à la pression régnant dans la chambre de vaporisage, pour éviter des fuites trop importantes de vapeur. Deux vannes 35 et 36 sont commandées par un régulateur 37, couplé à deux sondes de température 38 et 38' respectivement disposées à l'intérieur des chambres intermédiaires 13 et 14, et éventuellement au régulateur 26. Un capteur de pression 39 logé dans la chambre de vaporisage est connecté au régulateur 37.

50 55 D'une manière connue en soi, deux rouleaux presseurs 40 définissent l'entrée de la chambre froide amont 11 et deux rouleaux presseurs 41 définissent la sortie de la chambre froide aval 12. Des clapets ou

volets 42 assurent une étanchéité relative de la chambre de vaporisage à son entrée et des volets 43 assurent une fonction similaire à sa sortie.

Dans les installations connues de ce type, la chambre froide amont est généralement relativement petite, de l'ordre de 0,5 m, alors que la chambre froide aval a une longueur sensiblement plus importante qui est habituellement de l'ordre de 2 m. Un des perfectionnements apportés à ces installations par la présente invention consiste à rallonger la chambre froide amont, de sorte que sa longueur soit au moins égale à celle de la chambre froide aval, afin qu'il se crée un gradient de température à l'intérieur de cette chambre, pour réduire de façon assez conséquente le choc thermique subi par les fils au passage de la chambre froide amont à la chambre de vaporisage. Ce gradient de température peut être obtenu tout simplement en réglant, par les régulateurs et les vannes commandées par ces régulateurs, les pressions dans la chambre de vaporisage et les chambres disposées en amont, de manière à autoriser une certaine diffusion de la vapeur de l'enceinte de vaporisage vers la chambre froide amont.

Un tel contrôle ne permet pas toujours une bonne maîtrise du gradient de température. En pratique, il est préférable de régler plus directement cette température. La fig. 2 illustre d'autres moyens permettant de créer un gradient de température dans la chambre amont 11. A cet effet, cette chambre est divisée en deux compartiments 11a et 11b séparés par une cloison 50 dont la paroi supérieure comporte un clapet ou volet 51 destiné à diminuer la diffusion de l'air du compartiment 11b vers le compartiment 11a. Le conduit 33 assurant l'équilibre des pressions entre la chambre froide amont et la chambre froide aval débouche dans le compartiment 11a. Le compartiment 11b est équipé d'un dispositif de brassage de l'air comprenant un ventilateur 52 raccordé à l'aide d'un conduit 53 au haut de la partie aval du compartiment 11b, un conduit 54 recevant l'air à la sortie du ventilateur 52, ce conduit 54 étant raccordé à un caisson 55, perforé à sa surface supérieure, qui engendre des jets d'air 56 destinés à traverser le tapis transporteur 15 pour assurer un préchauffage du fil 16 déposé en spires plates ou en boudin sur ce tapis. Etant donné que le conduit 53 débouche au haut du compartiment 11b dans sa partie aval, c'est-à-dire sa partie la plus chaude, ce système permet d'assurer un préchauffage du fil 16. Cet effet de préchauffage peut être renforcé par un corps de chauffe 57 monté à l'intérieur du conduit 54, et conçu pour assurer un chauffage de l'air véhiculé par ce conduit.

La figure 3 illustre de façon plus détaillée les améliorations apportées aux équipements de la chambre de vaporisage et destinées à créer un gradient de température à l'intérieur de cette

chambre. Comme mentionné précédemment, la chambre froide amont est équipée de différents moyens permettant de réaliser un préchauffage progressif des fils 16 transportés par le tapis transporteur 15 afin de réduire les effets du choc thermique subi lors du passage de cette chambre froide où règne habituellement une température de l'ordre de 60 à 80°C, vers la chambre de vaporisage où règne habituellement une température qui est de l'ordre de 132°C lorsque les fils sont en polyamide et de 145°C lorsque les fils sont en polyester. Les moyens équipant la chambre froide amont permettent maintenant d'aboutir à une température qui reste de l'ordre de 60 à 80°C à son entrée amont et qui s'élève à 110 ou 120°C du côté de sa sortie aval. Si aucune précaution n'est prise, il reste cependant un saut de l'ordre de 20 à 40°C lors du passage des fils dans la chambre de vaporisage 10. Pour diminuer les effets de ce saut, on a équipé la chambre de vaporisage d'un tunnel 60 disposé à son entrée, composé par exemple d'une plaque inférieure 61 disposée sous le tapis transporteur et d'un élément supérieur 62 disposé au-dessus de la couche de fils 16, pour diminuer l'impact direct de la vapeur brassée dans l'enceinte de vaporisage. En outre, l'organe d'aspiration 29 qui prélève de la vapeur par un conduit 28 pour la refouler dans un caisson perforé 31 à travers un conduit 30 contenant un corps de chauffe 32, a été déplacé en aval de sorte que le brassage maximal de la vapeur s'effectue plutôt vers le milieu et vers l'extrémité aval de cette chambre. Ainsi l'action exercée par les jets de vapeur sur le fil dépose sur le tapis transporteur reste faible du côté amont et s'accroît progressivement vers le milieu de la chambre de traitement.

Les figures 4 et 5 illustrent une autre forme de réalisation de la chambre froide amont 11, conçue comme un chambre de préchauffage progressif. La chambre renferme un bâti 69 supportant, par exemple, trois boîtiers consécutifs 70a, 70b et 70c qui sont disposés consécutivement le long du tapis transporteur 15 et qui entourent ce tapis et les fils qu'il transporte. Les organes respectifs de ces trois boîtier sont similaires et ils portent les mêmes numéros de référence, avec les indices respectifs a, b et c. Comme le montrent les figures, chaque boîtier 70 est incorporé dans un circuit fermé de circulation d'air chaud ou d'un mélange air/vapeur, chacun de ces circuit comportant un ventilateur 71 disposé au dessus du boîtier 70, un conduit de retour 72 reliant le ventilateur 71 et le bas du boîtier 70, une sonde de température 73, et une buse d'injection de vapeur 74 ou d'un mélange air/vapeur dans le conduit 72. Le débit de vapeur est réglé par une électrovanne 75 commandée par un dispositif de réglage 76 de manière à maintenir une température prédéterminée de l'air dans le circuit. Afin de permettre aussi de refroidir cette atmosphère, la buse 74 est également

raccordée à une source d'air comprimé, par l'intermédiaire d'une électrovanne 75' commandée par une dispositif 76. L'air du circuit se trouve sensiblement à la même pression que le reste de l'intérieur de la chambre 11 et, en circulant comme l'indiquent les flèches, il traverse de bas en haut une grille de support 77, le tapis et le fil, puis il contourne un déflecteur 78 pour être repris par le ventilateur 71. Celui-ci est entraîné à une vitesse réglable commandée par le dispositif 76, par exemple grâce à un moteur 79 et une transmission à rapport variable 79'.

Le dispositif de commande 76 est agencé pour maintenir des valeurs respectives prédéterminées de la température et de la vitesse du courant d'air dans chacun des boîtier 70, cette température et cette vitesse étant combinées avec la vitesse de progression du fil de manière que celui-ci monte graduellement en température dans les boîtiers successifs 70 en traversant la chambre froide amont. Si pour une raison quelconque le tapis doit s'arrêter, le dispositif 74 règle la température et la vitesse du courant d'air d'une manière optimale pour conserver au fil une affinité tinctoriale constante. Dans une telle chambre, selon les produits à traiter et les conditions permanentes ou transitoires, on peut jouer sur les paramètres suivants: nombre de circuits de préchauffage mis en service, pression, débit et température de l'air, débit et température de la vapeur injectée.

Les figures 5A et 5B sont similaires à la figure 5 et illustrent deux variantes de réalisation de moyens de chauffage permettant de régler la température du circuit d'air respectif de chacun des boîtiers 70. Dans le cas de la figure 5A, le boîtier 70 est surélevé par une partie cylindrique 170 qui contient le ventilateur 171 et, en aval de celui-ci, un corps de chauffe 172 à résistance électrique qui permet un réglage facile et rapide de la température de l'air. En outre, cela permet de préchauffer l'air avant d'entamer la phase de thermofixation à la vapeur, en traitant le fil dans la chambre 11 soit par de l'air chaud uniquement, soit par de la vapeur surchauffée injectée dans le circuit d'air.

Dans l'exemple de la figure 5B, le fond de la chambre froide amont 11 contient un dispositif générateur de vapeur qui s'étend sous les boîtiers 70 et qui comporte des corps de chauffe électriques 174 plongés dans un bain d'eau 175 et commandés par les sondes de température 73. La vapeur 176 est admise dans les circuits fermés à travers des orifices d'admission 177 ménagés dans la partie supérieure des boîtiers 70 et pouvant être équipés de volets de réglage pour permettre un effet différent dans les boîtiers 70 successifs.

La figure 6 illustre une variante de réalisation de la chambre amont 11 qui met en oeuvre sensiblement le même procédé que la variante illustrée par les

figures 4 et 5 pour imposer un gradient de température le long du parcours du fil et du tapis transporteur 15. La chambre 11 est subdivisée en plusieurs compartiments successifs 80a, 80b et 80c, grâce à des cloisons intermédiaires comportant des clapets 80' pour le passage au fil. Chaque compartiment 80 est équipé d'un ventilateur 81 entraîné par un moteur 82 à vitesse variable pour assurer le brassage de l'atmosphère dans le compartiment, d'une sonde de température 83, d'au moins un injecteur de vapeur 84 et d'au moins un injecteur d'air 85. On peut ainsi injecter de manière sélective dans chaque compartiment de la vapeur et/ou de l'air en quantité et température déterminées, pour régler séparément la température régnant dans chaque compartiment. Tous ces organes sont reliés à une commande centralisée assurant la régulation de l'ensemble de l'installation.

Les diagrammes des figures 7 et 8 montrent des courbes typiques de l'évolution de la température du fil, respectivement dans une installation classique de thermofixation et dans une installation selon l'invention, équipée d'une chambre froide amont du type illustré par les figures 4 et 5. Dans les deux cas, la chambre de vaporisage 10 est munie de moyens 29 pour brasser la vapeur dans cette enceinte.

Dans le cas de la figure 7, la chambre froide amont 11 a une longueur L1 relativement faible, de l'ordre de 0,5 m. En fonctionnement normal, la température du fil évolue selon la courbe 91 dessinée en trait continu, c'est-à-dire qu'elle reste faible dans la chambre froide amont et qu'elle s'élève brusquement à l'entrée de la chambre de vaporisage 10. Cependant, si le tapis transporteur s'arrête, les fuites de vapeur provenant de la chambre 10 provoquent une augmentation de la température dans la chambre amont 11 et dans la chambre intermédiaire 13, suivant la courbe 92, ce qui présente les inconvénients mentionnés plus haut.

Par contre, la chambre froide amont 11 de l'installation représentée sur la figure 8 a une longueur L2 plus grande, par exemple environ 2,0 m., et elle renferme trois circuits d'air chauffé traversant des boîtiers respectifs 70a, 70b et 70c. La courbe 94 indique la température au fil en marche continue. La température dans cette chambre monte progressivement et se rapproche d'une courbe idéale 95 correspondant à une montée en température du fil sans aucun choc thermique jusqu'à la température T2 de thermofixation dans la chambre 10. En cas d'arrêt du tapis, on peut commander les trois circuits d'air de manière à maintenir dans les boîtiers 70 des températures échelonnées ou égales, le fil prenant alors une température selon la courbe 96, par exemple. On peut aussi maintenir des températures plus basses, par exemple en cas d'arrêt prolongé du tapis, puis effectuer un préchauffage avant le redémarrage.

Les différents moyens décrits précédemment peuvent être appliqués individuellement ou en combinaison selon les résultats que l'on souhaite obtenir. L'idée générale consiste à maîtriser la température et la circulation de l'air et de la vapeur dans des zones successives du parcours des fils, notamment pour créer un élévation progressive de la température des fils de manière à leur éviter un choc thermique, de sorte qu'un arrêt de la machine ne provoque plus une affinité tinctoriale différente sur les fils soumis à cet arrêt.

Cette méthode générale est illustrée par la figure 9 qui montre schématiquement une installation modulaire formée d'un nombre quelconque d'unités 100 juxtaposées le long du parcours du tapis 15 transportant les fils. Ces unités sont raccordées les unes aux autres par des éléments de jonction 101 comportant au moins une cloison transversale et un passage pour les fils et le tapis, soit sous forme d'un simple clapet, soit un sas autorisant le maintien d'une différence de pression entre les deux chambres qu'il sépare. Chaque unité 100 renferme une chambre équipée d'organes d'injection de vapeur et d'air, d'organes 102 pour faire circuler ces fluides dans la chambre, et d'organes de mesure de la température et éventuellement de la pression. Tous ces organes sont reliés à une commande centrale qui est programmée pour maintenir les paramètres de fonctionnement qui peuvent être différents dans chaque chambre. Ces paramètres comprennent par exemple la température, la pression, le débit et la température de vapeur injectée, le débit et la température d'air injecté, le régime du ventilateur. Bein entendu, la vitesse du tapis transporteur, la qualité et la quantité des fils, ainsi que d'autres paramètres, sont également pris en compte pour définir les valeurs de consigne dans la commande programmée.

On a représenté à titre d'exemple, sur la figure 9, les températures  $T$  différentes que l'on peut obtenir le long du parcours des fils dans une telle installation. Les lignes horizontales en trait mixte représentent les valeurs de consigne de la température dans chaque unité 100 pour un fonctionnement continu. Dans ce cas, la température des fils est représentée par la courbe 110 en trait continu. Dans cet exemple, la température n'est maximale que dans deux unités 100d et 100e où s'effectue un vaporisage sous pression. Si par exemple le tapis transporteur 15 doit s'arrêter, la commande centrale de l'installation peut passer à d'autres valeurs de consigne et maintenir, notamment dans les diverses chambres des unités 100, des températures différentes qui maintiennent les fils aux températures indiquées par la courbe 111 en traits interrompus. La commande peut également faire remonter certaines de ces températures avant de remettre le tapis en marche.

## Revendications

1. Procédé de traitement thermique de fils textiles en continu, dans lequel on fait passer les fils, préalablement déposés sur un tapis transporteur, à travers une installation comprenant plusieurs chambres consécutives et adjacentes les unes aux autres, dont au moins une chambre de vaporisage, caractérisé en ce que l'on provoque une augmentation graduelle de la température des fils en amont et/ou en aval de l'entrée de la chambre de vaporisage (10), de manière à diminuer le choc thermique subi par les fils entrant dans cette chambre.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on produit un gradient de température positif dans le sens du déplacement du tapis transporteur (15), dans une chambre froide amont (11) adjacente à l'entrée de la chambre de vaporisage.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on subdivise la chambre froide amont (11) en plusieurs compartiments (70, 80) traversés successivement par les fils, en ce que l'on maintient des conditions de température différentes dans ces différents compartiments.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on produit à l'intérieur de la chambre de vaporisage (10) un gradient de température positif dans le sens du déplacement du tapis transporteur (15).
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on impose un gradient de température pré-déterminé le long d'au moins une partie du parcours du tapis en maintenant, dans plusieurs chambres consécutives ou dans des compartiments consécutifs ménagés dans une ou plusieurs chambres, des températures respectives qui sont différentes et échelonnées graduellement.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on préleve au moins dans le dernier compartiment précédent la chambre de vaporisage, de l'air au haut de la partie supérieure aval de ce compartiment, et en ce qu'on réinjecte cet air au bas de la partie amont de ce compartiment.
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que cet air prélevé au haut de la partie aval est chauffé ou refroidi par une source extérieure avant d'être réinjecté au bas de la partie amont du compartiment concerné.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'air est chauffé par un apport de vapeur ou est refroidi par un apport d'air frais.
9. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'on produit l'édit gradient de température dans la chambre de vaporisage en protégeant les fils (16) disposés sur le tapis transporteur (15) contre un flux de vapeur transporteur de chaleur, dans la zone d'entrée de ladite chambre de vaporisage (10).
10. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'on produit l'édit gradient de température dans la chambre de vaporisage en réinjectant dans une zone centrale de cette chambre, de la vapeur d'eau prélevée au haut de la partie aval de cette chambre, afin de provoquer un brassage de cette vapeur au moins dans la zone centrale.
11. Installation de traitement thermique de fils textile en continu, notamment de thermofixation de ces fils, comportant plusieurs chambres consécutives et adjacentes les unes aux autres, dont au moins une chambre de vaporisage (10, 100d, 100e), et au moins un tapis transporteur (15) sur lequel sont disposés ces fils (16) dont le parcours traverse lesdites chambres, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (28 à 39, 52 à 57, 60, 70 à 79, 80 à 85) pour créer une augmentation graduelle de la température des fils en amont et/ou en aval de l'entrée de la chambre de vaporisage (10), de manière à diminuer le choc thermique subi par les fils (16) entrant dans cette chambre.
12. Installation selon la revendication 11, comportant deux chambres froides (11 et 12) disposées de part et d'autre de la chambre de vaporisage (10) et deux chambres intermédiaires (13 et 14) localisées d'une part entre la chambre froide amont et la chambre de vaporisage et d'autre part entre la chambre de vaporisage et la chambre froide aval, caractérisée en ce que la chambre froide amont (11) a une longueur au moins égale à celle de la chambre froide aval (12).
13. Installation selon la revendication 12, caractérisé en ce que la chambre froide amont (11) comporte au moins deux compartiments cloisonnés (11a, 11b; 80a, 80b, 80c) et en ce qu'au moins le dernier compartiment (11b, 80c) dans le sens de la circulation du tapis transporteur (15) comporte des moyens (57, 84) pour éléver la température de l'air ambiant à une valeur supérieure à celle des autres compartiments.
14. Installation selon la revendication 13, caractérisée

- en ce que lesdits moyens pour éléver la température dans le dernier compartiment (11b) comportent un organe d'aspiration (52) pour aspirer de l'air au haut de la partie aval de ce compartiment et pour le refouler au bas de cette partie amont, ainsi qu'un corps de chauffe (57) agencé pour éléver la température de cet air avant sa réinjection dans le compartiment.
- 5 15. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce qu'elle comporte, en amont de la chambre de vaporisage, une chambre froide amont (11) qui contient au moins deux compartiment (70, 80) disposés consécutivement le long du tapis transporteur (15) et autour de celui-ci, chaque compartiment étant équipé de moyens (71, 72, 81) pour faire circuler un courant d'air, ou d'air et de vapeur à travers le tapis et le fil, de moyens (74, 84, 85) pour chauffer ou refroidir cet air, et de moyens de commande (75, 76, 79') pour régler la température et/ou le débit de l'air.
  - 10 16. Installation selon la revendication 15, caractérisée en ce que chacun desdits compartiments est un boîtier (70) incorporé dans un circuit fermé respectif.
  - 15 17. Installation selon la revendication 15, caractérisée en ce que lesdits moyens pour chauffer l'air comportent un dispositif (74, 75, 84) d'injection d'une quantité dosée de vapeur dans le courant d'air, et en ce que lesdits moyens pour refroidir l'air comportent un dispositif (74, 75', 85) d'injection d'une quantité dosée d'air froid.
  - 20 18. Installation selon la revendication 16, caractérisée en ce que lesdits moyens pour chauffer l'air comportent au moins un corps de chauffe à résistance électrique (172) disposé dans ledit circuit fermé.
  - 25 19. Installation selon la revendication 16, caractérisé en ce que la chambre froide amont (11) contient un dispositif générateur de vapeur (174) situé à l'extérieur desdits boîtiers (70) lesquels comportent des orifices d'admission de vapeur (177).
  - 30 20. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que la chambre de vaporisage (10) comporte, dans la zone voisine de son entrée, un tunnel (60) disposé sur la trajectoire du tapis transporteur (15), ce tunnel comportant des parois conçues pour constituer un écran thermique pour le fil transporté.
  - 35 21. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que lesdits moyens pour créer un gradient
  - 40
  - 45
  - 50
  - 55

- de température dans la chambre de vaporisage comportent un organe d'aspiration (29) pour prélever de la vapeur au haut de la partie aval de cette chambre et pour la réinjecter au bas d'une zone centrale, et un corps de chauffe (32) agencé pour éléver la température de cette vapeur avant sa réinjection dans cette chambre.
22. Installation selon la revendication 12, caractérisée en ce qu'elle comporte un premier conduit (33) agencé pour relier entre elle les deux chambres froide (11, 12) connecté à un second conduit (34) d'alimentation relié à une source d'air sous pression, ce dernier conduit étant équipé d'une vanne (36) commandée par un premier régulateur (37) raccordé à au moins deux sondes de température (38, 38') disposées respectivement dans les deux chambres intermédiaires (13, 14), et à une sonde de pression (39) disposée dans la chambre de vaporisage.
23. Installation selon la revendication 22, caractérisé en ce que le premier conduit débouche dans la chambre froide amon (11) à l'intérieur du compartiment disposé le plus en amont (11a).
24. Installation selon la revendication 22, caractérisée en ce que l'enceinte de vaporisage contient une sonde de température (27) connectée à un second régulateur (26) agencé pour commander une vanne (25) montée sur un conduit d'alimentation (22) en vapeur d'eau de la chambre de vaporisage (10), et en ce que lesdits premier et second régulateurs (37 et 26) sont couplés entre eux.
25. Installation selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'elle comprend une série modulaire d'unité consécutives (100) comportant chacune une chambre munie de moyens de brassage (102) pour faire circuler de l'air et/ou de la vapeur dans le chambre, et des moyens de réglage pour maintenir une température déterminée dans la chambre.
26. installation selon la revendication 25, caractérisée en ce qu'elle comporte une commande centralisée agencée pour commander l'ensemble des moyens de brassage et des moyens de réglage.
27. Installation selon la revendication 25, caractérisée en ce qu'au moins l'une (100d, 100e) desdites unités est agencée pour contenir de la vapeur sous pression.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 9

### Patentansprüche

1. Verfahren zur thermischen Behandlung von Textilfasern im Durchlaufverfahren, in dem die vorher auf einem Förderband angeordneten Fasern durch eine Einrichtung mit mehreren hintereinander une zueinander benachbarten Kammern laufen, von denen wenigstens eine eine Dampfkammer ist, dadurch gekennzeichnet, daß in Förderrichtung vor und/oder hinter dem Eingang der Dampfkammer (10) eine graduelle Erhöhung der Temperatur der Fasern derart vorgenommen wird, daß der thermische Schock für die in diese Kammer eintrtenden Fasern verringert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer dem Eingang der Dampfkammer benachbarten vorgeschalteten kalten Kammer (11) ein positiver Temperaturgradient in Förderrichtung des Förderbandes (15) erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgeschaltete Kalte Kammer (11) in mehrere, von den Fasern nacheinander durchlaufene Abteilungen (70, 80) unterteilt ist und daß in den verschiedenen Abteilungen verschiedene Temperaturbedingungen aufrechterhalten werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Innern der Dampfkammer (10) ein positiver Temperaturgradient in Förderrichtung der Förderbandes (15) erzeugt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein vorbestimmter Temperaturgradient entlang wenigstens einem Teil des Weges des Förderbandes dadurch eingestellt wird, daß in mehreren aufeinanderfolgenden Kammern oder in mehreren aufeinanderfolgenden, in einer oder mehreren Kammern angeordneten, Abteilungen Temperaturen eingestellt werden, die von einander verschieden und schrittweise abgestuft sind.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens der letzten Dampfkammer vorgeschalteten Abteilung Luft oberhalb eines oberen stromabwärts gelegenen Abschnitts der Abteilung entnommen und unterhalb des stromaufwärts gelegenen Abschnitts dieser Abteilung wieder eingeblasen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die oberhalb des stromabwärts gelegenen Abschnitts entnommene Luft durch eine externe Quell erhitzt oder abgekühlt wird, bevor

- sie unterhalb des stromaufwärts gelegenen Teils der betreffenden Abteilung wieder eingeblassen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft durch einen Zustrom von Dampf erhitzt oder durch einen Zustrom von Frischluft abgekühlt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturgradient in der Dampfkammer dadurch erzeugt wird, daß die auf dem Förderband (15) angeordneten Fasern (16) in der Eingangszone der Dampfkammer (10) gegen eine Wärme transportierende Dampfströmung abgeschirmt sind.
10. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturgradient in der Dampfkammer dadurch erzeugt wird, daß in einer zentralen Zone diese Kammer Wasserdampf eingedüst wird, der oberhalb des stromabwärts gelegenen Teil dieser Kammer entnommen wurde ist, um so eine Umwälzung des Dampfes wenigstens in der zentralen Zone hervorzurufen.
11. Vorrichtung zur thermischen Behandlung von textilen Fasern im Durchlaufverfahren, insbesondere zur Thermofixierung dieser Fasern, mit mehreren aufeinanderfolgenden und zueinander benachbarten Kammern, von denen wenigstens eine eine Dampfkammer (10, 100d 100e) ist, und mit wenigstens einem Förderband (15), auf dem die Fasern (16) während des Durchlaufs durch die genannten Kammern angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß sie Einrichtungen (28 bis 39, 52 bis 57, 60, 70 bis 79, 80 bis 85) zur Erzeugung einer allmählichen Erhöhung der Temperatur der Faser in Förderrichtung vor und/oder hinter dem Eingang der Dampfkammer (10) aufweist, durch die der auf die in diese Kammer eintrenden Fasern (16) wirkende thermische Schock vermindert wird.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11 mit zwei auf beiden Seiten der Dampfkammer (10) angeordneten kalten Kammern (11, 12) und zwei Zwischenkammern (13, 14), die einerseits zwischen der stromaufwärts angeordneten kalten Kammer und der Dampfkammer und andererseits zwischen der Dampfkammer und der stromabwärts angeordneten kalten Kammer angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die stromaufwärts gelegene kalte Kammer (11) eine Länge aufweist, die wenigstens gleich der Länge der stromabwärts gelegenen kalten Kammer (12) ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die stromaufwärts gelegene kalte Kammer (11) wenigstens zwei durch Trennwände gebildete Abteilungen (11a, 11b ; 80a, 80b, 80c) aufweist und daß wenigstens die letzte Abteilung (11b, 80c) im Sinne des Umlaufs des Förderbands (15) eine Einrichtung (57, 84) zur Erhöhung der umgebenden Lufttemperatur auf einen Wert oberhalb der Temperatur in den anderen Abteilungen aufweist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Erhöhung der Temperatur in der letzten Abteilung (11b) eine Ansaugeeinrichtung (52) zum Ausaugen von Luft oberhalb des stromabwärts liegenden Abschnitts dieser Abteilung und zum Wiedereinblasen dieser unterhalb des stromaufwärts liegenden Abschnitts sowie einen Heizkörper (57) aufweist, der zur Erhöhung der Temperatur der Luft vor dem Wiedereinblasen in die Abteilung betätigbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch eine in Förderrichtung vor der Dampfkammer angeordnete kalte Kammer (11), die wenigstens zwei entlang dem Förderband (15) hintereinander und um das Förderband herum angeordnete Abteilungen (70, 80) aufweist, wobei jede Abteilung mit einer Einrichtung (71, 72, 81) zum Umwälzen eines Luftstroms oder eines Stroms aus Luft und Dampf über das Band und die Faser hinweg versehen ist, durch eine Einrichtung (74, 84, 85) zum Aufheizen oder Abkühlen dieser Luft und durch eine Steuereinrichtung (75, 76, 79') zur Steuerung der Temperatur und/oder der Menge der Luft.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Abteilungen durch einen Behälter (70) gebildet ist, der jeweils in einen geschlossenen Kreislauf eingeschaltet ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Aufheizung der Luft eine Einblasvorrichtung (74, 75, 84) für eine dosierte Menge Dampf in den Luftstrom und daß die Einrichtung zur Kühlung der Luft ein Einblasvorrichtung (74, 75', 85) für eine dosierte Menge kalter Luft aufweist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Aufheizung der Luft wenigstens einen elektrischen Widerstandsheizkörper (172) aufweist, der in den geschlossenen Kreislauf eingeschaltet ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgeschaltete kalte Kammer (11) einen Dampfgenerator (174) aufweist, der

- außerhalb der Behälter (70) angeordnet ist, die Dampfeintrittsöffnungen (177) aufweisen.
20. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dampfkammer (10) in der ihrem Eingang benachbarten Zone einen entlang der Bahn des Förderbandes (15) angeordneten Tunnel (60) aufweist, dessen Wände zur Bildung eines thermischen Schutzes für den transportierten Fasern vorgesehen sind.
21. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Ausbildung eines Temperaturgradienten in der Dampfkammer eine Ansaugvorrichtung (29) zur Entnahme von Dampf oberhalb des stromabwärts gelegenen Abschnitts dieser Kammer und zum Wiedereinblasen unterhalb einer zentralen Zone sowie einen Heizkörper (32) aufweist, der zur Erhöhung der Temperatur des Dampfes vor dem wiedereinblasen in diese Kammer fungiert.
22. Vorrichtung nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch eine erste Leitung (33) zur Verbindung der beiden kalten Kammern (11, 12) miteinander, die mit einer zweiten, mit einer Druckluftquelle verbundenen Versorgungsleitung (34) verbunden ist, die mit einem Ventil (36) verbunden ist, das von einer ersten Steuereinrichtung (37) gesteuert wird, an die wenigstens zwei, jeweils in einer der beiden Zwischenkammern (13, 14) angeordnete Temperatursonden und eine in der Dampfkammer angeordnete Drucksonde (39) angeschlossen sind.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Leitung in die vorgeschaltete kalte Kammer (11) im Innern der weiter stromaufwärts angeordneten Abteilung (11a) einmündet.
24. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampfbehälter eine Temperatursonde (27) aufweist, die mit einer zweiten Steuereinrichtung (26) zur Steuerung eines mit einer Wasserdampf-Versorgungsleitung (22) für die Dampfkammer (10) verbundenen Ventils (25) verbunden ist, und daß die erste und die zweite Steuereinrichtungen (37 und 26) miteinander gekoppelt sind.
25. Vorrichtung nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch eine modulare Reihe aufeinanderfolgender Einheiten (100), die jede eine mit einer Umwälzeinrichtung (102) zur Umwälzung von Luft und/oder Dampf in der Kammer versehene Kammer und eine Regeleinrichtung zur Aufrechterhaltung einer vorherbestimmten Temperatur in der
- 5 Kammer aufweisen.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, gekennzeichnet durch eine zentrale Steuerung zur Steuerung der Gesamtheit der Umwälz- und Regeleinrichtungen.
- 10 27. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine (100d, 100e) der genannten Einheiten zur Aufnahme von Dampf unter Druck vorgesehen ist.

### Claims

- 15 1. A continuous heat treatment process for textile threads, in which said threads, that are before deposited on a conveyor belt, are passed through an installation having several consecutive chambers which are adjacent to one another and which comprise at least one steaming chamber, characterized by causing a gradual increase in temperature of the threads upstream and/or downstream from the inlet of said steaming chamber (10), in order to decrease thermal shock sustained by said threads entering said chamber.
- 20 2. A process according to claim 1, characterized by imposing a positive temperature gradient in the direction of movement of said conveyor belt (15) within an upstream cold chamber (11) adjacent to said inlet of said steaming chamber.
- 25 3. A process according to claim 2, characterized by dividing said upstream cold chamber (11) into several compartments (70, 80) crossed successively by said threads, and by maintaining different temperatures conditions in said different compartments.
- 30 4. A process according to claim 1, characterized by producing within steaming chamber (10) a positive temperature gradient in the direction of movement of said conveyor belt (15).
- 35 5. A process according to claim 1, characterized by imposing a predetermined temperature gradient along at least a part of the conveyor belt course while maintaining, in several consecutive chambers or in consecutive compartments arranged in one or several chambers, respective temperatures which are different and gradually graduated.
- 40 6. A process according to claim 5, characterized by withdrawing at least in the last compartment preceding said steaming chamber air from top of an upper downstream part of said compartment,
- 45
- 50
- 55

- and by reinjecting said withdrawn air into bottom of an upstream part of said compartment.
7. A process according to claim 6, characterized in that said air taken from top of said downstream part is heated or cooled by an exterior source before being reinjected in said bottom of said upstream part of the corresponding compartment.
8. A process according to claim 7, characterized in that the air is heated by an input of steam or is cooled by an input of cool air.
9. A process according to claim 4, characterized in that said temperature gradient is produced in said steaming chamber by protecting the threads (16) arranged on the conveyor belt (15) against a heat conveying flow of steam in an inlet zone of said steaming chamber (10).
10. A process according to claim 4, characterized by producing said temperature gradient in said steaming chamber by reinjecting in a central zone of said chamber steam withdrawn from top of said downstream part of said chamber so as to cause mixing of said steam at least in said central zone.
11. A continuous heat treatment installation for textile threads, in particular for thermofixation of said threads, comprising several consecutive chambers adjacent to one another including at least one steaming chamber (10, 100d, 100e), and at least one conveyor belt (15) on which said threads (16) are disposed and passed through said chambers, characterized by comprising means (28 to 39, 52 to 57, 60, 70 to 79, 80 to 85) for creating a gradual increase in the temperature of said threads upstream and/or downstream from an inlet of said steaming chamber (10) to thereby reduce thermal shock sustained by said threads (16) entering said chamber.
12. An installation according to claim 11, comprising two cold chambers (11, 12) arranged on both sides of said steaming chamber (10), and two intermediate chambers (13, 14) localised on the one hand between said upstream cold chamber and said steaming chamber, and on the other hand between said steaming chamber and said downstream cold chamber, characterized in that said upstream cold chamber (11) has a length at least equal to that of said downstream cold chamber (12).
13. An installation according to claim 12, characterized in that said upstream cold chamber (11) comprises at least two partitioned compartments (11a, 11b ; 80a, 80b, 80c), and in that at least the last compartment (11b, 80c) in the direction of movement of said conveyor belt (15) comprises means (57, 84) for raising the temperature of ambient air to a value greater than that of the other compartments.
14. An installation according to claim 13, characterized in that said means for raising the temperature in the last compartment (11b) comprises a suction member (52) to suction air from top of said downstream part of said compartment and to discharge said air into bottom of said upstream part, and a heating element (57) arranged for elevating temperature of said air before reinjection thereof in said compartment.
15. An installation according to claim 11, characterized by comprising, upstream from said steaming chamber, and upstream cold chamber (11) which contains at least two compartments (70, 80) arranged consecutively along and around said conveyor belt (15), each compartment being equipped with means (71, 72, 81) for circulating a current of air, or of air and steam across said conveyor belt and said threads, with means (74, 84, 85) for heating or cooling said air, and with control means (75, 76, 79') for adjusting said temperature and/or said flow rate of air.
16. An installation according to claim 15, characterized in that each of said compartments comprises a housing (70) incorporated in a respective closed circuit.
17. An installation according to claim 15, characterized in that said means for heating air comprises a device (74, 75, 84) for injecting a measured quantity of steam in said current of air, and in that said means for cooling said air comprises a device (74, 75', 85) for injecting a measured quantity of cool air.
18. An installation according to claim 16, characterized in that said means for heating said air comprises at least one heating element having an electrical resistance (172) arranged in said respective closed circuit.
19. An installation according to claim 16, characterized in that said upstream cold chamber (11) comprises a steam generating device (174) positioned outside said housings (70), which housings comprise orifices (177) for admitting steam.
20. An installation according to claim 11, characterized in that said steaming chamber (10) comprises in a zone close to the entry thereof, a tunnel (60) disposed along the path of said conveyor belt (15), said tunnel having walls designed for constituting a

- thermal screen for the transported thread.
21. An installation according to claim 11, characterized in that said means for creating a temperature gradient in said steaming chamber comprises a suction member (29) for withdrawing steam from top of the downstream part of said chamber and for reinjecting it in bottom of a central zone, and a heating element (32) arranged for increasing temperature of said steam before reinjection thereof in said chamber. 5
22. An installation according to claim 12, characterized in that it comprises a first conduit (33) arranged for connecting said two cold chambers (11, 12) to each other, and connected to a second feeding conduit (34) itself connected to a source of pressurized air, said second conduit being equipped with a valve (36) controlled by a first regulator (37) connected to at least two temperature probes (38, 38') disposed respectively in the two intermediate chambers (13, 14), and to a pressure probe (39) disposed in said steaming chamber. 10 15 20
23. An installation according to claim 22, characterized in that said first conduit opens into said upstream cold chamber (11) within a farthest upstream positioned compartment (11a). 25
24. An installation according to claim 22, characterized in that said steaming housing comprises a temperature probe (27) connected to a second regulator (26) arranged to control a valve (25) mounted on a steam feeding conduit (22) of said steaming chamber (10), and in that said first and second regulators (37) and (26) are coupled to each other. 30 35
25. An installation according to claim 11, characterized in that it comprises a modular series of consecutive units (100) each having a chamber equipped with mixing means (102) for circulating air and/or steam in said chamber, and adjusting means for maintaining a predetermined temperature in said chamber. 40 45
26. An installation according to claim 25, characterized in that it comprises a centralized control arranged to control all said mixing means and adjusting means. 50
27. An installation according to claim 25, characterized in that at least one (100d, 100e) of said units is arranged to contain pressurized steam. 55

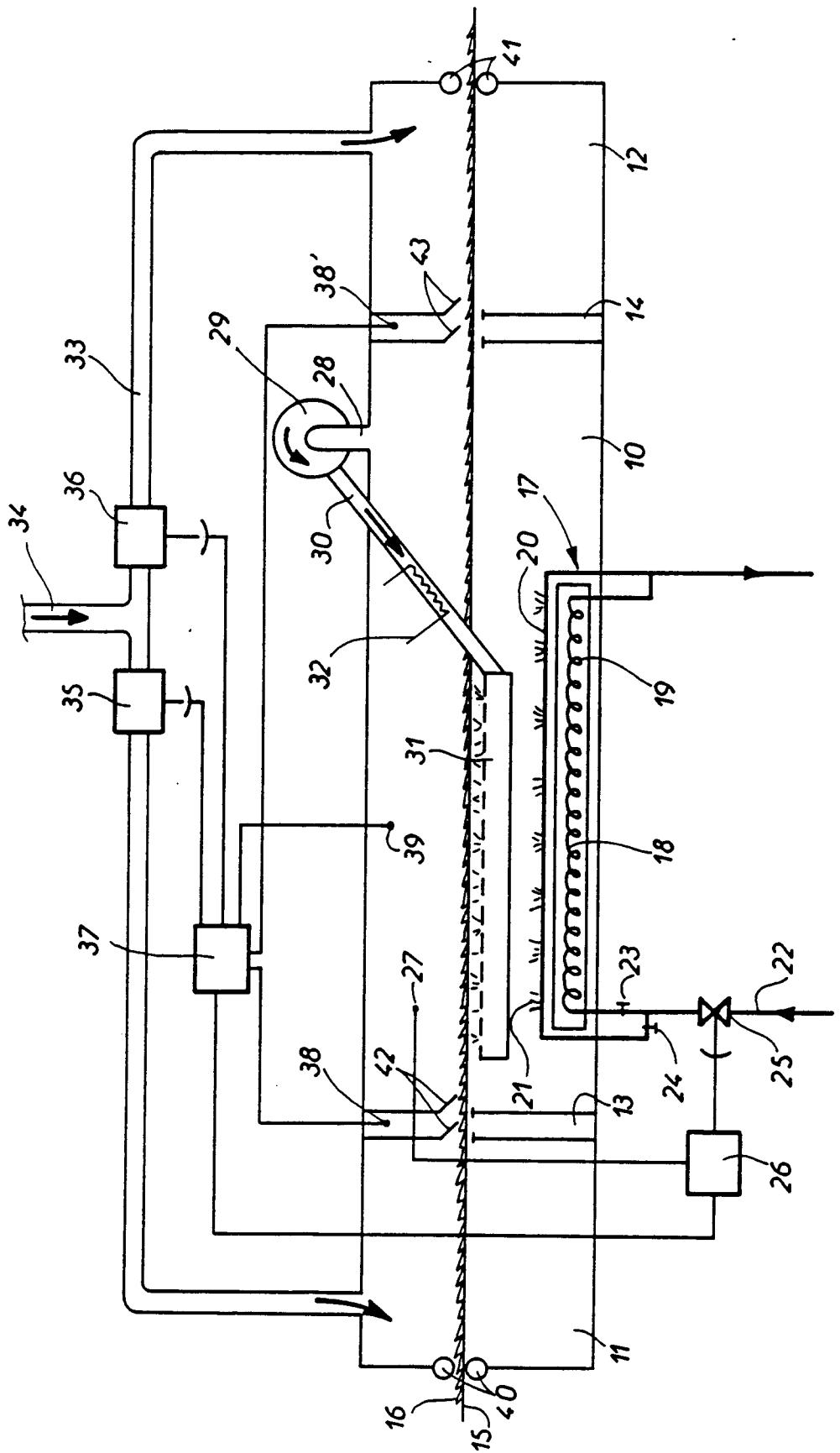


FIG. 1

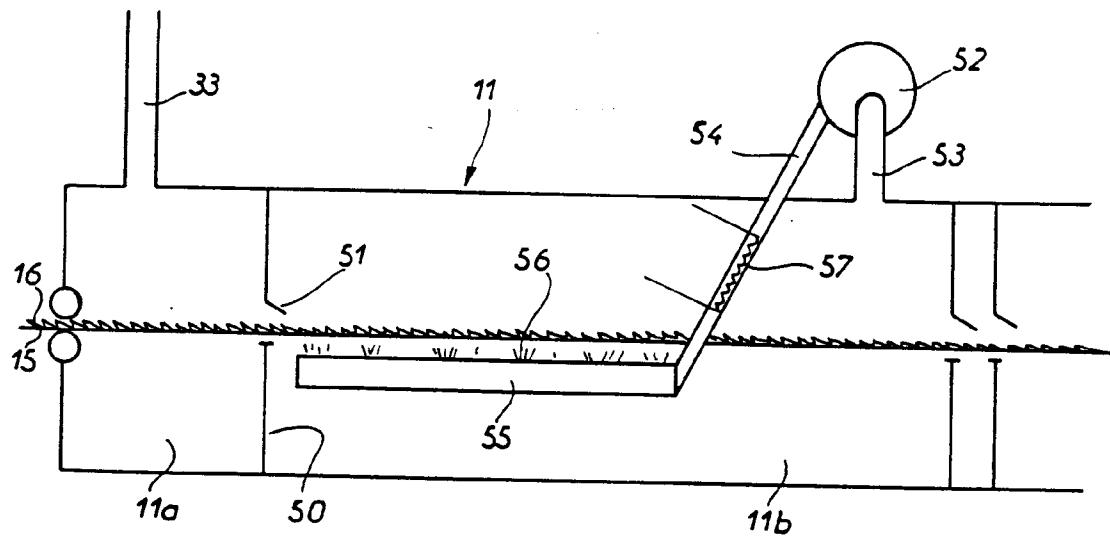


FIG. 2

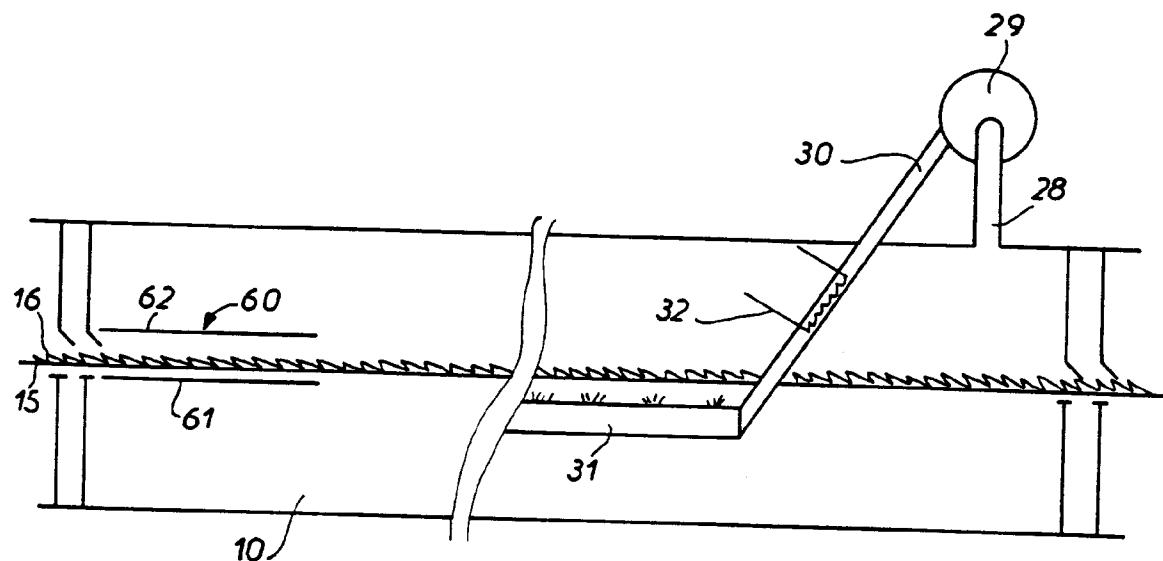


FIG. 3

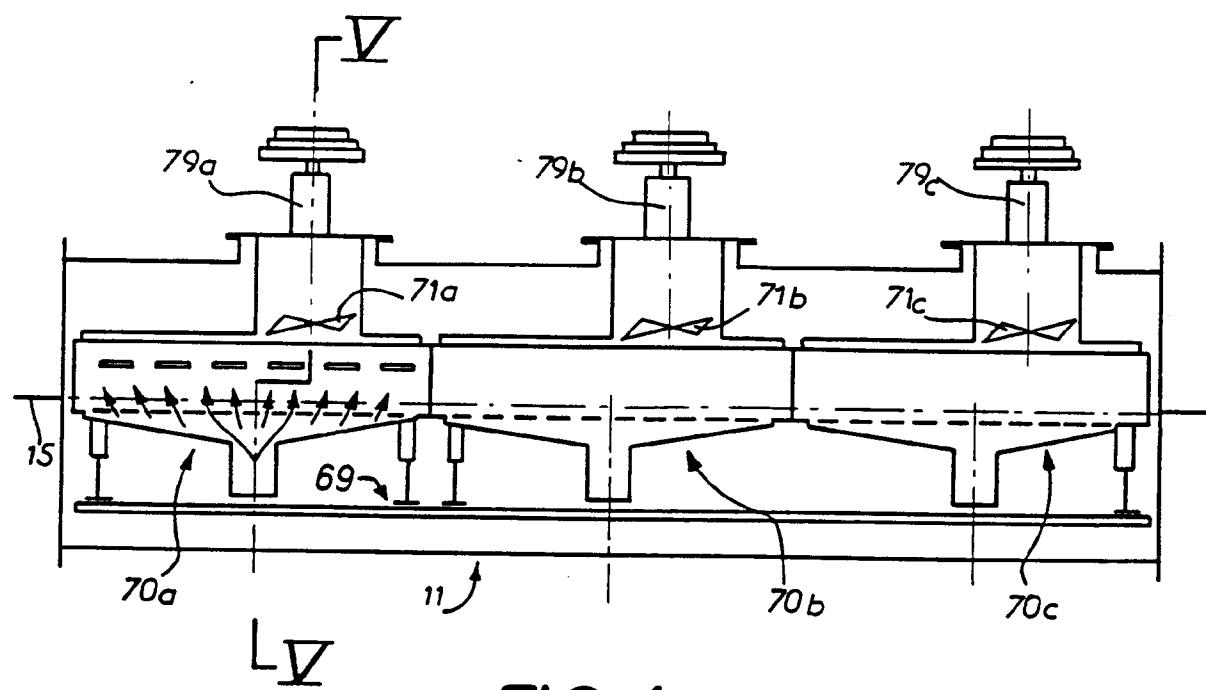


FIG. 4

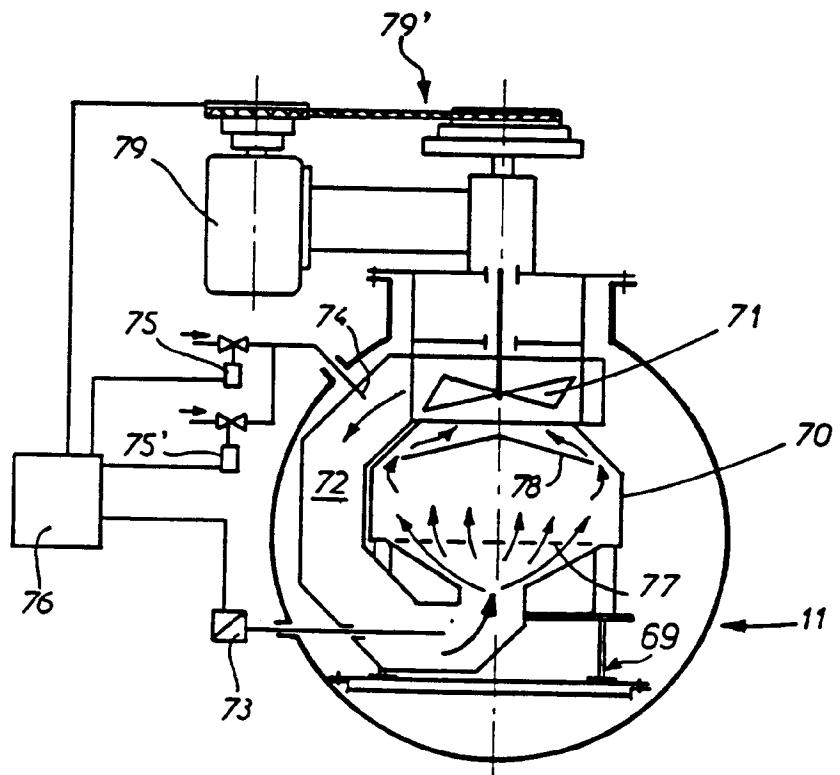


FIG. 5

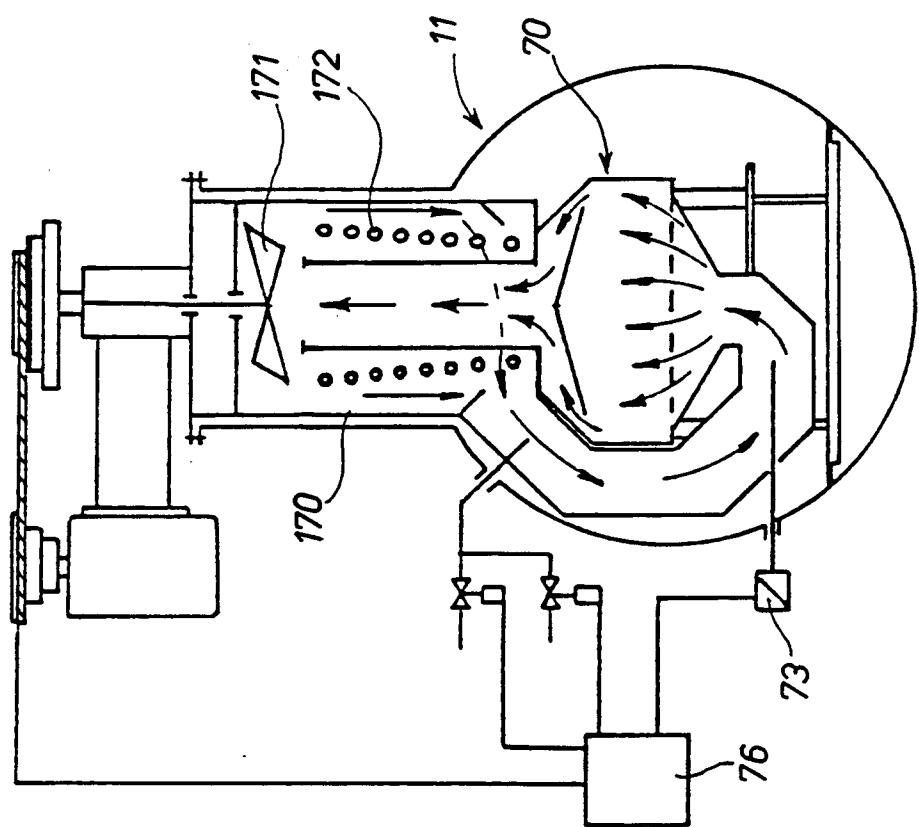


FIG. 5A

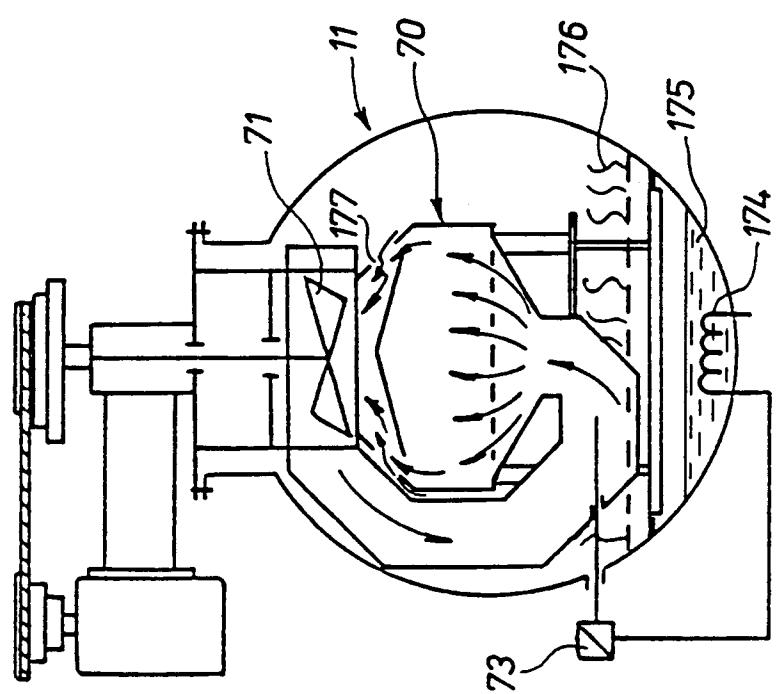


FIG. 5B

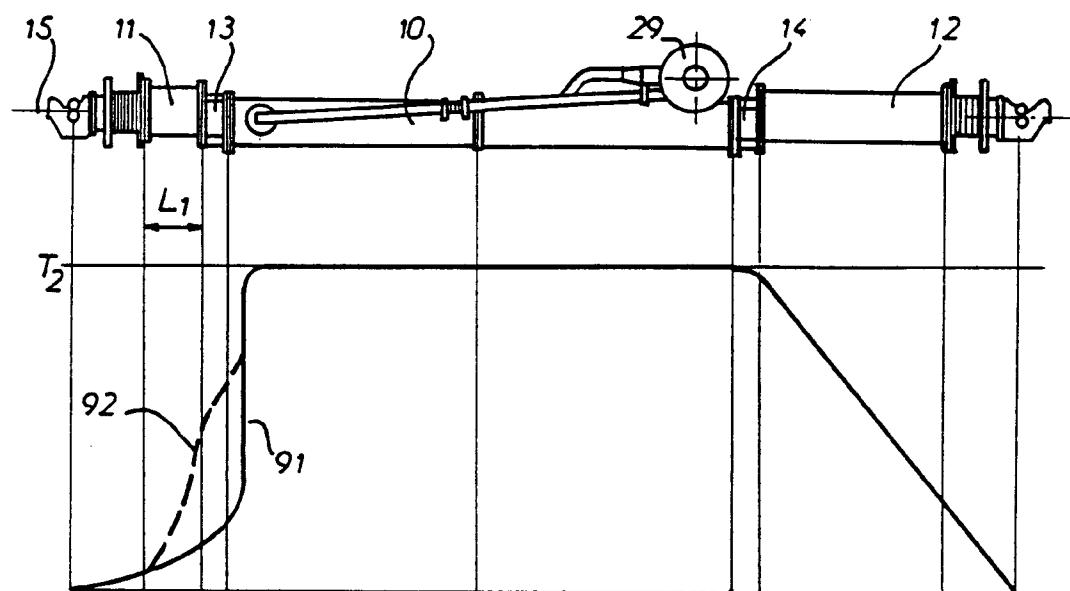


FIG.7

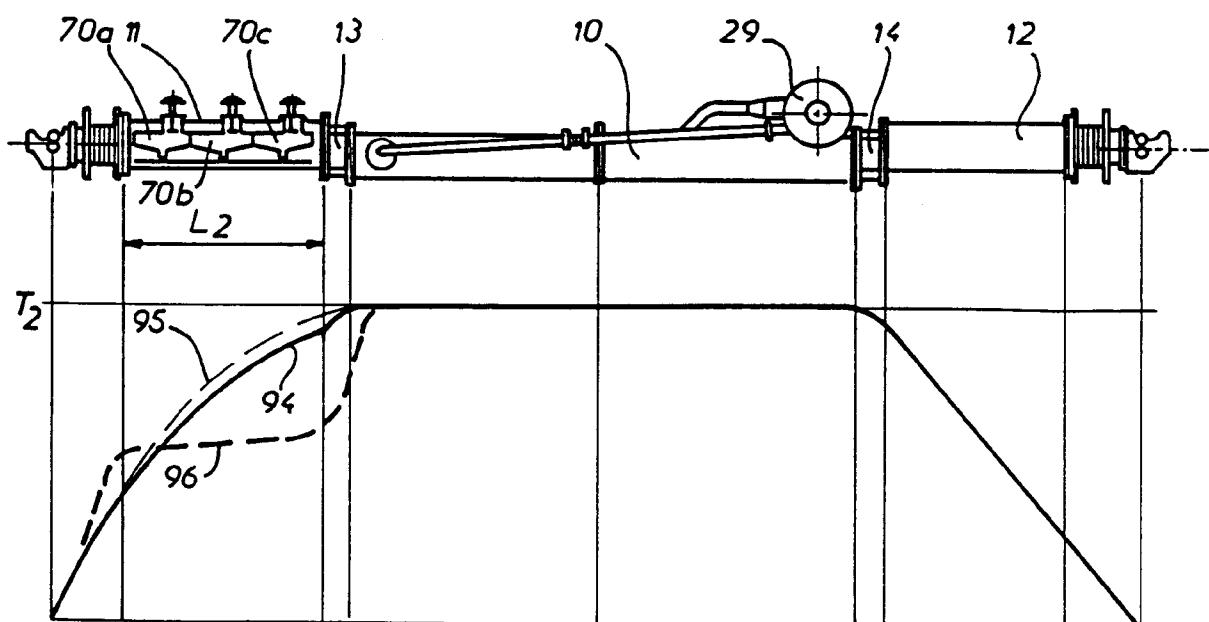


FIG.8

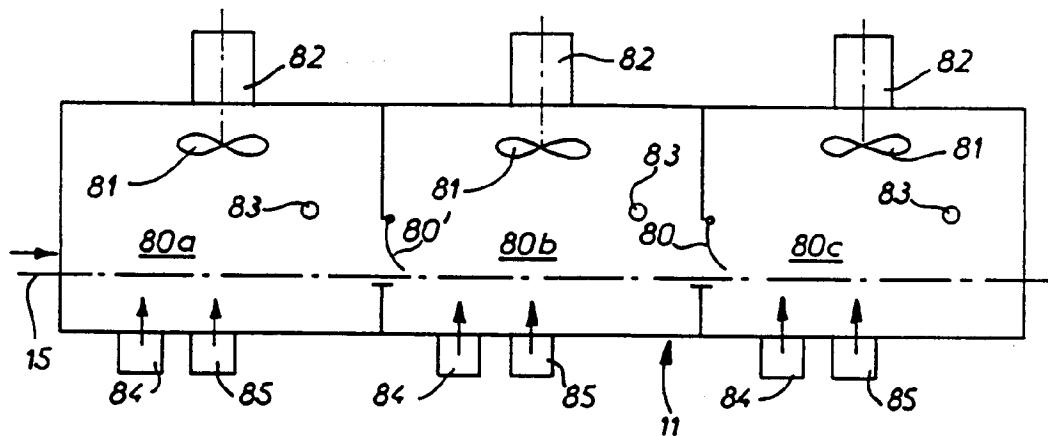


FIG. 6

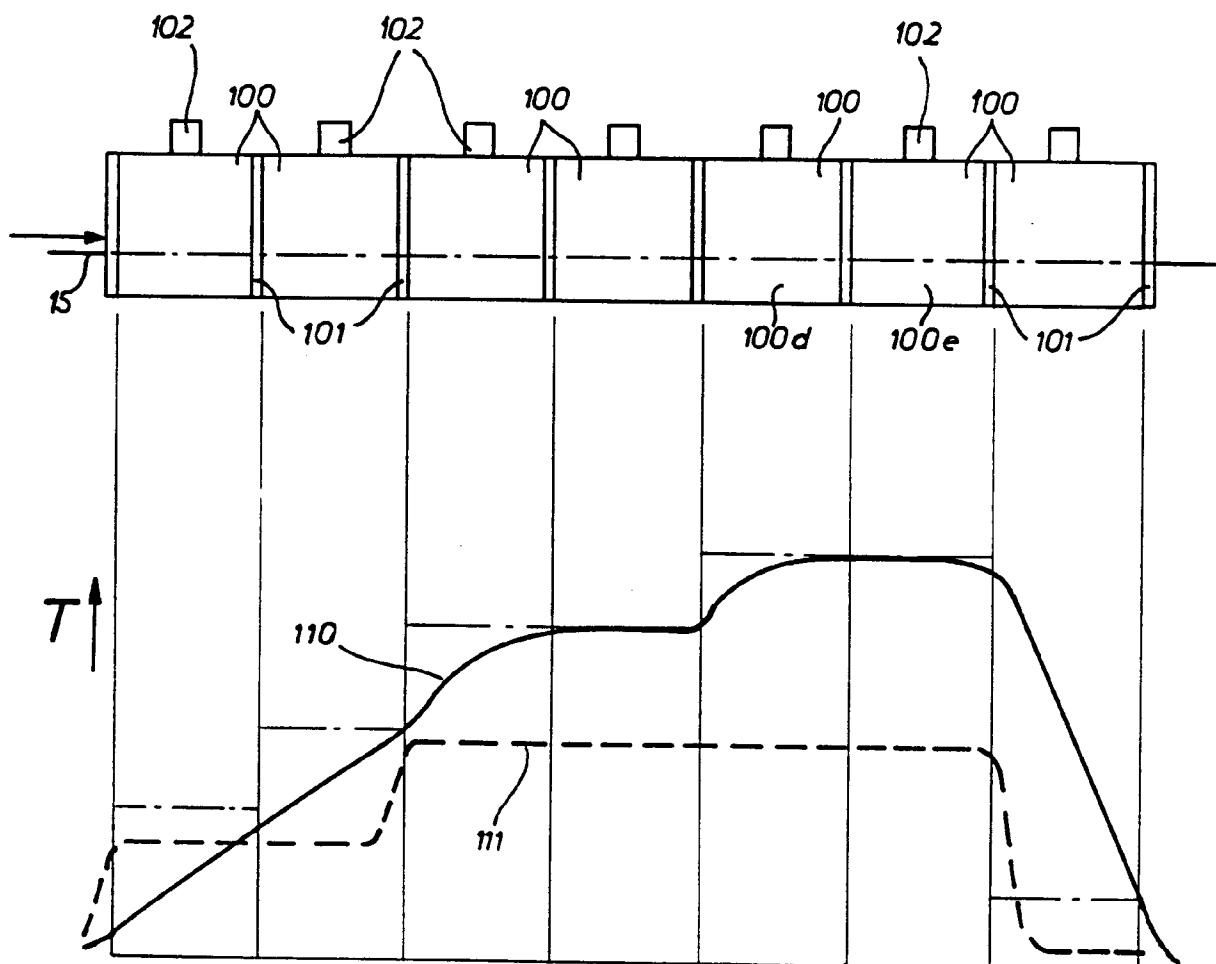


FIG. 9