

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 935 004 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
03.09.2003 Bulletin 2003/36

(51) Int Cl.7: **C21D 9/573**

(21) Numéro de dépôt: **99400142.8**

(22) Date de dépôt: **21.01.1999**

(54) **Perfectionnements apportés aux fours de refroidissement pour produits en bande**

Verbesserung an Vorrichtungen zur Wärmebehandlung von metallischem Bandmaterial

Improved annealing device for sheet metal

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES GB IT NL

• **Elias, Akli**
57100 Thionville (FR)

(30) Priorité: **09.02.1998 FR 9801497**

(74) Mandataire: **Armengaud Ainé, Alain et al**
Cabinet ARMENGAUD AINE
3 Avenue Bugeaud
75116 Paris (FR)

(43) Date de publication de la demande:
11.08.1999 Bulletin 1999/32

(73) Titulaires:
• **STEIN HEURTEY, Société Anonyme:**
91130 Ris Orangis (FR)
• **SOLLAC**
92072 Puteaux (FR)

(56) Documents cités:
US-A- 5 472 528

(72) Inventeurs:
• **Song, Rummeng**
77176 Nandy (FR)
• **Dubois, Patrick**
77390 Andrezelle (FR)
• **Boyer, Michel**
77590 Chartrettes (FR)
• **Onno, Françoise**
57070 Metz (FR)
• **Lespagnol, Charlie**
59630 St Pierre Bruck (FR)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no.**
139 (C-491), 27 avril 1988 (1988-04-27) & JP 62
253734 A (MITSUBISHI HEAVY IND
LTD;OTHERS: 01), 5 novembre 1987
(1987-11-05)
• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no.**
005, 31 mai 1996 (1996-05-31) & JP 08 003650 A
(NKK CORP), 9 janvier 1996 (1996-01-09)
• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no.**
043 (C-0801), 31 janvier 1991 (1991-01-31) & JP
02 277727 A (KAWASAKI STEEL CORP), 14
novembre 1990 (1990-11-14)

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).

EP 0 935 004 B1

Description

[0001] La présente invention concerne des perfectionnements apportés à des fours de refroidissement mis en oeuvre dans des installations de traitement thermique de produits métalliques en bande, notamment dans des systèmes de fours de recuit ou de galvanisation en continu au travers desquels la bande à traiter est véhiculée par l'intermédiaire de rouleaux

[0002] Sur la figure 1 des dessins annexés, on a représenté, de façon très schématique, un four de refroidissement désigné dans son ensemble par la référence 10 au travers duquel la bande 12 circule en continu en passant sur des rouleaux tels que 14.

[0003] Dans l'enceinte du four de refroidissement 10, il existe une différence de température entre la bande 12, qui est chaude, et les rouleaux 14. Lorsque la bande 12 passe sur les rouleaux 14, elle chauffe ceux-ci, par contact, dans une zone qui correspond à la largeur de la bande. On peut à cet égard se reporter à la figure 2 des dessins annexés qui représente en perspective l'enroulement de la bande 12 sur un rouleau 14.

[0004] La répartition de températures selon l'axe longitudinal du rouleau prend alors la forme d'un chapeau melon. Sur la figure 3a des dessins annexés, on a représenté la variation de température du rouleau le long de son axe longitudinal. Il résulte d'une telle répartition de température que la table du rouleau prend également une forme en chapeau melon sous l'effet de la dilatation thermique. Sur la figure 3b des dessins annexés, on a représenté la variation du diamètre du rouleau sous l'effet de cette dilatation thermique (avec amplification pour mieux faire ressortir ce phénomène) le long de l'axe longitudinal du rouleau.

[0005] Lorsque l'on procède à un changement de format de la bande 12, et si la bande suivante présente une largeur plus importante, elle passe alors sur des rouleaux 14 qui ont conservé « l'empreinte » de la dilatation thermique due à la bande précédente et il existe alors un risque de formation de plis dans la nouvelle bande.

[0006] Le problème technique que se propose de résoudre la présente invention est celui de la suppression de ce risque de formation de plis dans la nouvelle bande, lors du changement de format de bande, dans de telles enceintes de refroidissement de produits en bande.

[0007] Le risque de formation de plis disparaît si les rouleaux tels que 14 présentent une température homogène lors des changements de formats de bandes. Pour obtenir une température homogène sur les rouleaux 14 de l'enceinte de refroidissement, il faut soit refroidir la partie centrale du rouleau dans la largeur de la bande, ce qui est extrêmement difficile à réaliser, soit chauffer les parties du rouleau en dehors de la largeur de bande.

[0008] Techniques analogues sont déjà utilisées dans JP-A-08003650 ou dans JP-A-02277727.

[0009] Afin de diminuer le risque de formation de plis

de bandes durant le changement de formats, on utilise à l'heure actuelle, notamment les techniques suivantes :

- ralentissement du défilement de la bande pendant le changement de formats : cette technique présente l'inconvénient d'impliquer une perte de production en raison de ce ralentissement ;
- chauffage des rouleaux à l'intérieur de ceux-ci, notamment par une résistance électrique interne : il en résulte en général une fabrication des rouleaux complexe et coûteuse et cette technique n'est utilisable que pour quelques formats de bandes ; par ailleurs, cette technique nécessite une très grande stabilité de la position de la bande sur les rouleaux.

[0010] L'invention se propose d'apporter une solution simple, efficace et peu coûteuse au problème évoqué ci-dessus de la formation de plis lors du changement de formats de bandes.

[0011] En conséquence, l'invention concerne un dispositif comme il est défini dans la revendication 1 permettant d'éviter le risque de formation de plis sur une bande véhiculée dans un four de refroidissement d'une installation de traitement thermique en continu, notamment un four de recuit ou de galvanisation, au-travers duquel la bande est véhiculée par des rouleaux, ceux-ci étant chauffés par contact avec la bande dans la largeur de celle-ci, le risque de formation de plis se présentant lors d'un changement de formats de bandes, lorsque la bande suivante est plus large, celle-ci passant alors sur des rouleaux ayant conservé l'empreinte de la dilatation thermique due à la bande précédente, ce dispositif étant caractérisé en ce que l'on positionne : des éléments chauffants près des rouleaux, et en dessous de ces derniers, sur toute la largeur du four et, sur le côté des rouleaux opposé auxdits éléments chauffants, des panneaux alignés de manière à former avec la paroi du four, une chambre tiède, la bande en déplacement continu servant d'écran thermique de manière que seule la partie du rouleau non recouverte par la bande soit chauffée par lesdits éléments chauffants.

[0012] Selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, lesdits éléments chauffants sont réalisés sous la forme de bougies électriques.

[0013] Selon la présente invention, le chauffage des rouleaux, par lesdits éléments chauffants peut être réalisé de façon continue ou discontinue en fonction de la fréquence de changement de formats de bande, lesdits éléments chauffants fonctionnant de façon continue lors de changements fréquents de formats et de façon discontinue lors de changements peu fréquents de formats, le chauffage étant utilisé pendant une durée déterminée, immédiatement avant le changement de formats.

[0014] Selon la présente invention le fonctionnement desdits éléments chauffants est piloté par un calculateur en temps réel.

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif.

[0016] Sur les dessins :

- La figure 1 est une vue schématique d'une enceinte de refroidissement à laquelle s'applique la présente invention ;
- La figure 2 est une vue partielle en perspective représentant l'enroulement de la bande à traiter sur un rouleau, cette figure ayant été utilisée dans le préambule de la présente description afin d'expliquer les motifs du risque de formation de plis de bande ;
- La figure 3a représente la répartition de la température le long de l'axe longitudinal des rouleaux ;
- La figure 3b représente la variation du diamètre du rouleau sous l'effet de la dilatation thermique (avec amplification) le long de l'axe longitudinal de ce rouleau, ces figures 3a et 3b ayant été commentées dans le préambule de la présente description et,
- La figure 4 est une vue partielle schématique représentant le dispositif objet de l'invention.

[0017] On se réfère à la figure 4 qui représente un four de refroidissement auquel est appliquée la présente invention.

[0018] Sur cette figure 4 on voit la bande 12 qui circule en continu dans l'enceinte du four 10 en passant sur les rouleaux tels que 14. La référence 16 désigne la sole du four. Le principe essentiel à la base de l'invention consiste à utiliser la bande 12 comme écran thermique et à chauffer uniquement la partie des rouleaux 14 qui n'est pas recouverte par cette bande.

[0019] Le dispositif objet de l'invention comporte donc des éléments chauffants tels que 18 qui sont positionnés à proximité des rouleaux 14 comme on le voit sur la figure 4, en dessous de ces derniers, sur toute la largeur du four, ces éléments chauffants 18 pouvant être réalisés sous la forme de bougies électriques par exemple. Le dispositif comporte en outre des panneaux tels que 20 qui sont alignés du côté des rouleaux 14, opposé aux éléments chauffants 18, ces panneaux étant conçus et disposés de manière à former avec la paroi du four une chambre tiède afin d'augmenter l'efficacité du chauffage.

[0020] Selon la présente invention, les panneaux 20 peuvent être réalisés, entre autres, en fibres céramiques prises entre des tôles inoxydables.

[0021] Selon la présente invention, la mise en oeuvre du chauffage des rouleaux 14 décrit ci-dessus peut être continue ou discontinue en fonction de la fréquence des

changements de format. Ainsi, deux cas peuvent se présenter :

Premier cas : changements fréquents de formats de bande : utilisation en continu du chauffage ;

Deuxième cas : changements peu fréquents de formats de bande : le chauffage est utilisé pendant une durée déterminée, immédiatement avant le changement de format.

[0022] Selon la présente invention, le système de chauffage tel que 18 des rouleaux 14 est piloté par un calculateur en temps réel.

[0023] On remarquera, que le chauffage de la bande telle que 12 dans un four de refroidissement diminue la capacité de refroidissement du four. Cependant, cette diminution est insignifiante et elle ne nuit en aucun cas à l'efficacité du dispositif objet de la présente invention.

Revendications

1. Dispositif permettant d'éviter le risque de formation de plis sur une bande véhiculée dans un four de refroidissement d'une installation de traitement thermique en continu, notamment un four de recuit ou de galvanisation, au travers duquel la bande est véhiculée par des rouleaux, ceux-ci étant chauffés par contact avec la bande dans la largeur de celle-ci, le risque de formation de plis se présentant lors d'un changement de formats de bandes, lorsque la bande suivante est plus large, celle-ci passant alors sur des rouleaux ayant conservé l'empreinte de la dilatation thermique due à la bande précédente, ce dispositif comportant des éléments chauffants (18) près des rouleaux (14), sur toute la largeur du four (10) et, sur le côté des rouleaux opposé auxdits éléments chauffants, des panneaux (20) alignés de manière à former avec la paroi du four, une chambre tiède, la bande (12) en déplacement continu servant d'écran thermique de manière que seule la partie du rouleau non recouverte par la bande soit chauffée par lesdits éléments chauffants, **caractérisé en ce que** les éléments chauffants (18) sont positionnés en dessous des rouleaux **et en ce que** le dispositif comporte des moyens de calculs en temps réel par un calculateur pour piloter le fonctionnement des dites éléments chauffants en fonction de formats de bandes et ledit moyens de calculs en temps réel comportent de plus de moyens adaptés pour contrôler les éléments chauffants de façon continue lors de changements fréquents de formats, et de façon discontinue lors de changements peu fréquents de formats, le chauffage étant utilisé pendant une durée déterminée, immédiatement avant le changement de formats de bande.

2. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** lesdits éléments chauffants (18) sont réalisés sous la forme de bougies électriques.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** lesdits panneaux (20) sont réalisés en fibres céramiques prises entre des tôles inoxydables.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, zur Vermeidung der Gefahr einer Faltenbildung an einem Band, das durch einen Abkühlungssofen einer kontinuierlichen Wärmebehandlungsanlage, insbesondere einen Kühl- oder Galvanisierungssofen, läuft, durch welchen das Band von Walzen transportiert wird, die durch den Kontakt mit dem Band in dessen Breite erwärmt werden, wobei die Gefahr einer Faltenbildung beim Wechseln des Formats des Bandes auftritt, da, wenn das folgende Band breiter ist, dieses dann über Walzen läuft, auf denen sich der "Abdruck" der vom vorhergehenden Band verursachten Wärmeausdehnung erhalten hat, wobei die Vorrichtung in der Nähe der Walzen (14) über der gesamten Breite des Ofens (10) Heizelemente (18) und auf der den Heizelementen gegenüber liegenden Seite der Walzen Platten (20) umfasst, die so ausgerichtet sind, dass sie mit den Ofenwänden eine mäßig warme Kammer bilden, und das sich kontinuierlich vorwärts bewegende Band (12) derart als Wärmeschutzschild dient, dass nur der nicht vom Band bedeckte Teil der Walze von den Heizelementen erwärmt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizelemente (18) unter den Walzen angeordnet sind, **und dass** die Vorrichtung Mittel für Berechnungen in Echtzeit durch einen Computer umfasst, um die Tätigkeit der Heizelemente in Abhängigkeit vom Format der Bänder zu regeln, und die Mittel für Echtzeitberechnungen außerdem für die Steuerung dieser Heizelemente geeignete Mittel enthalten, wobei sie bei häufigen Formatwechseln kontinuierlich und bei weniger häufigen Formatwechseln diskontinuierlich ist und die Beheizung unmittelbar vor einem Formatwechsel des Bandes einen festgelegten Zeitraum lang durchgeführt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizelemente (18) in Form elektrischer Glühkerzen ausgeführt sind.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platten (20) aus zwischen oxidationsbeständigen Blechen aufgenommenen Keramikfasern ausgeführt sind.

Claims

1. Device making it possible to avoid the risk of the formation of creases on a strip displaced in a cooling furnace of a continuous heat treatment installation, particularly an annealing or galvanizing furnace, through which the strip is carried by rollers, which are heated by contact with the strip in the width of the latter, the risk of creases forming occurring during a strip format change, when the following strip is wider, the latter then passing onto the rollers which have retained the impression of the thermal expansion due to the preceding strip, said device having heating elements (18) close to the rollers (14) over the entire width of the furnace (10) and, on the side of the rollers opposite to said heating elements, panels (20) aligned so as to form with the wall of the furnace a tepid chamber, the continuously moving strip (12) serving as a heat shield in such a way that only that part of the roller not covered by the strip is heated by said heating elements, **characterized in that** the heating elements (18) are positioned below rollers and **in that** the device has real time calculating means constituted by a computer for controlling the operation of said heating elements as a function of the strip formats and said real time calculating means also comprise means appropriate for monitoring the heating elements in a continuous manner during frequent format changes and in discontinuous manner during infrequent format changes, heating being used for a given period immediately prior to a strip format change.
2. Device according to claim 1, **characterized in that** said heating elements (18) are in the form of electric heat plugs.
3. Device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said panels (20) are made from ceramic fibres between stainless metal sheets.

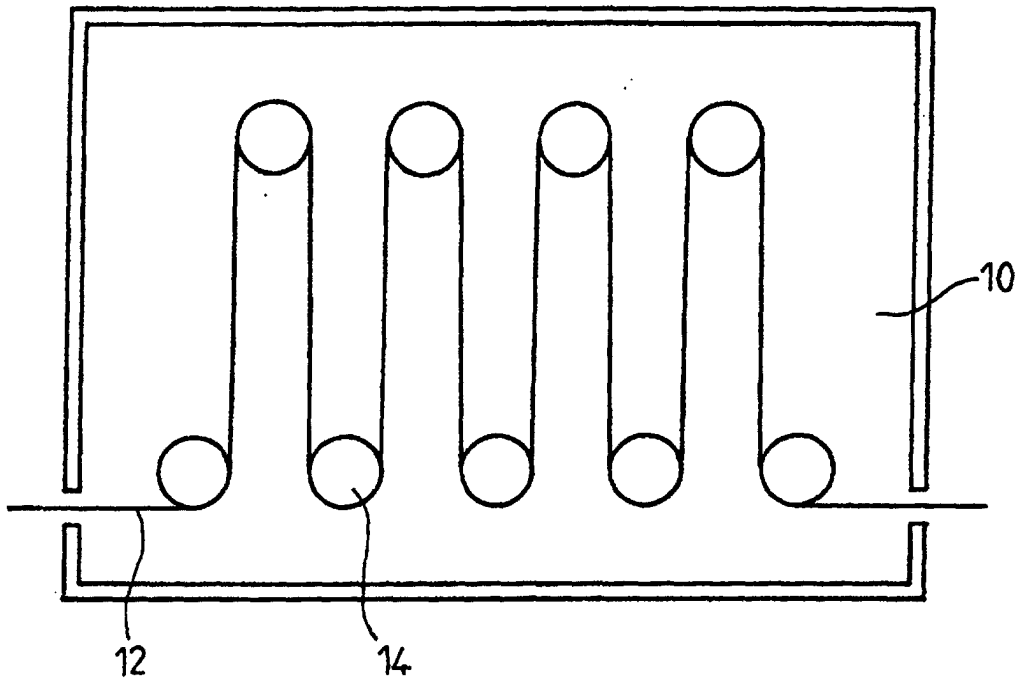


FIG. 1

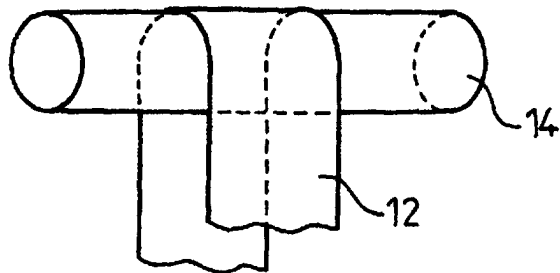


FIG. 2

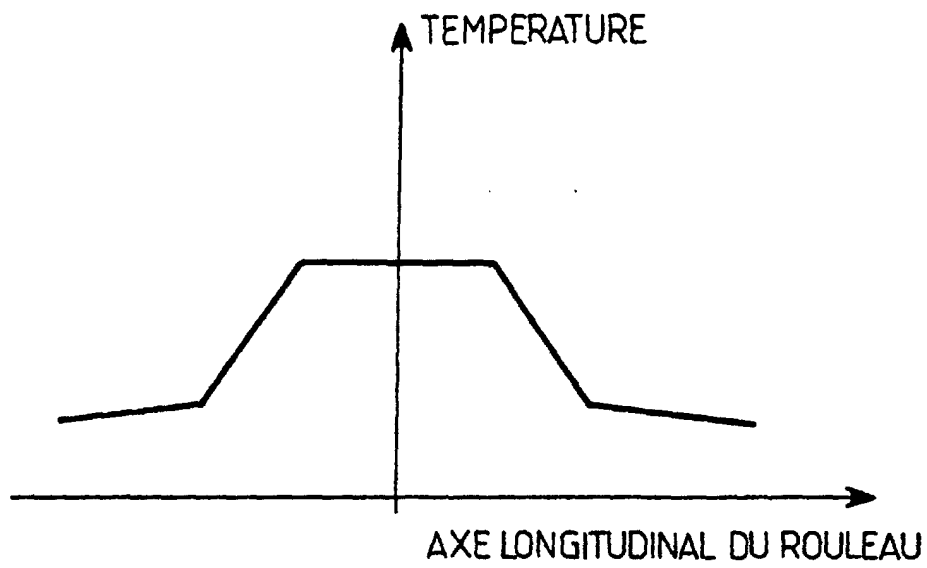


FIG. 3a

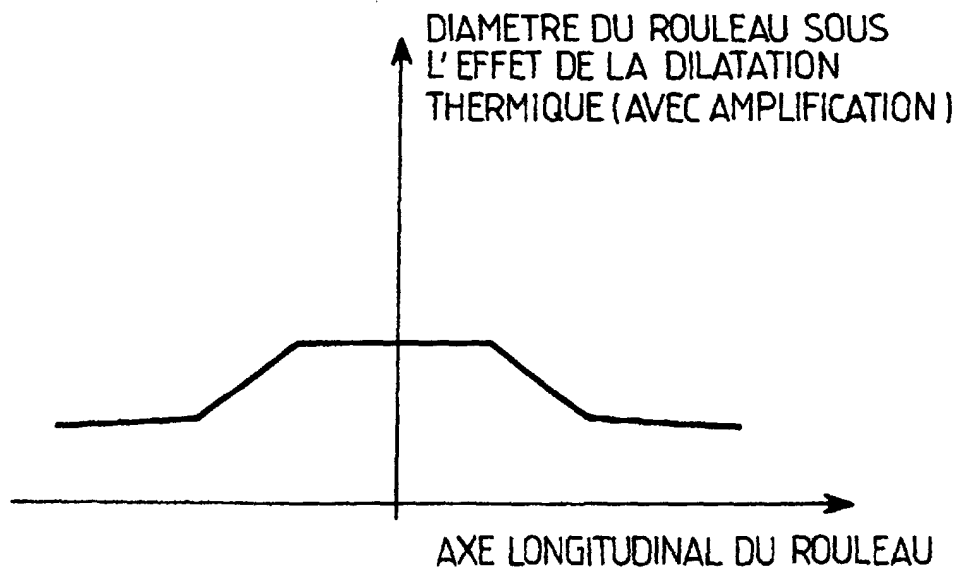


FIG. 3b

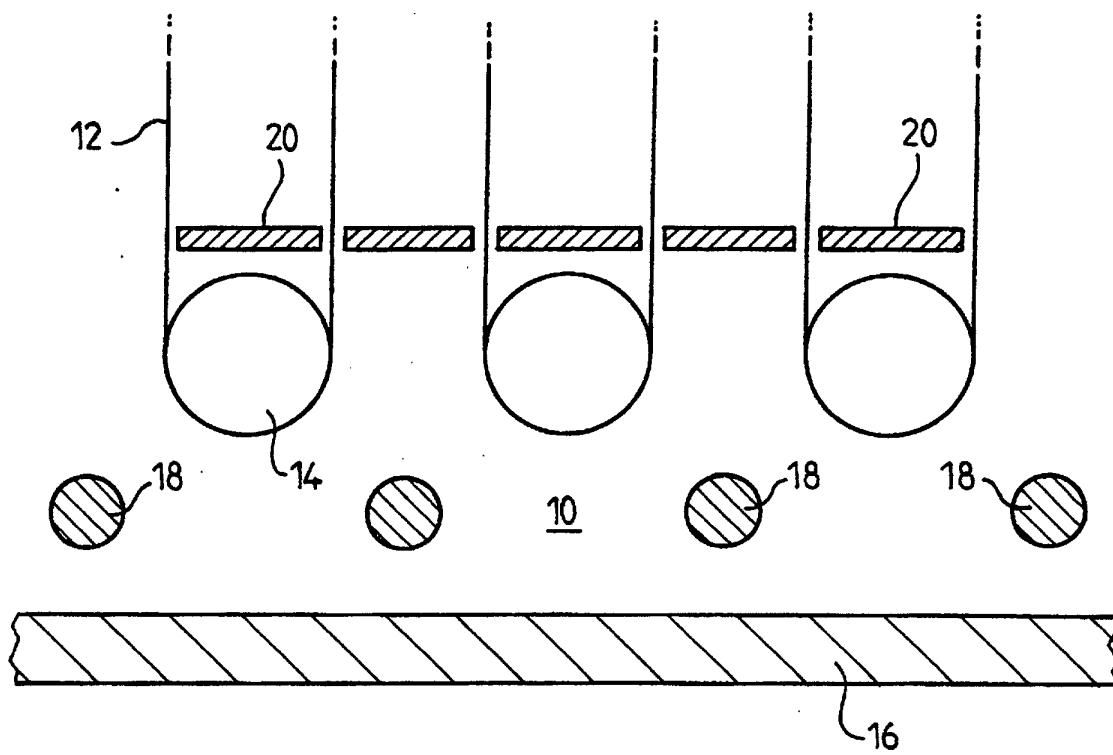


FIG.4