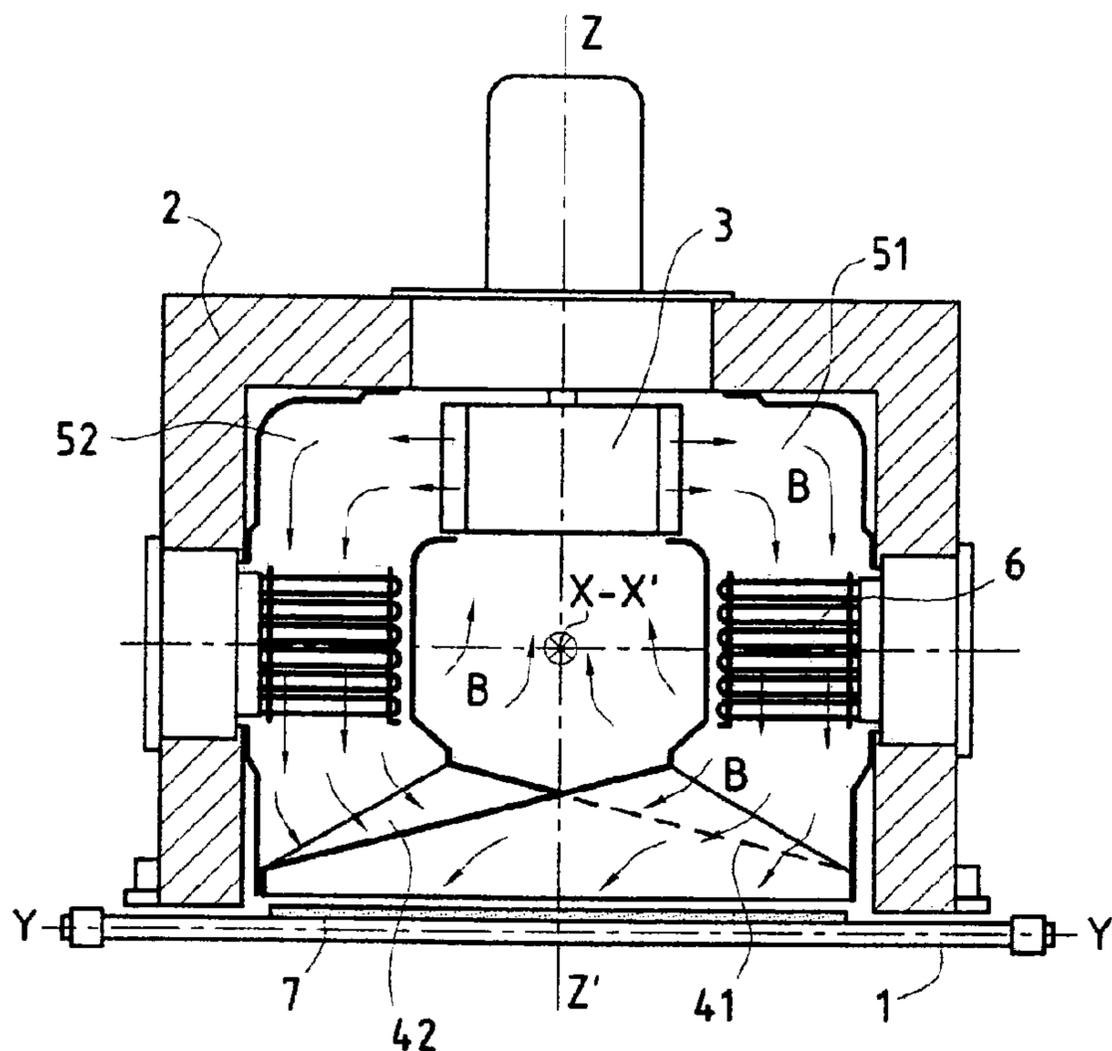




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2002/02/13  
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2002/09/06  
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2011/07/05  
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2003/08/04  
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2002/000540  
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2002/068349  
 (30) Priorité/Priority: 2001/02/23 (FR01/02707)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *C03B 27/044* (2006.01),  
*C03B 25/08* (2006.01), *C03B 29/08* (2006.01),  
*F27B 9/10* (2006.01), *F27B 9/28* (2006.01),  
*F27D 7/04* (2006.01)  
 (72) Inventeurs/Inventors:  
 BANCON, GEORGES, FR;  
 BRIS, JEAN-JACQUES, FR;  
 BONNAMOUR, FRANCOIS, FR  
 (73) Propriétaire/Owner:  
 SAINT-GOBAIN SEVA, FR  
 (74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : DISPOSITIF DE SOUFFLAGE D'UN FLUIDE SUR AU MOINS UNE FACE D'UN ELEMENT MINCE, ET UNITE DE SOUFFLAGE ASSOCIEE  
 (54) Title: DEVICE FOR BLOWING A FLUID ON AT LEAST A SURFACE OF A THIN ELEMENT AND ASSOCIATED BLOWING UNIT



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un dispositif de soufflage d'un fluide sur au moins une face d'un élément mince de type bande comprenant, à l'intérieur d'une enceinte (2) ayant un axe longitudinal horizontal (XX') correspondant à l'axe de défilement de la bande, au moins un ventilateur (3) à flux radial et à axe vertical (ZZ') ayant au moins une sortie reliée à au moins un conduit (51, 52) d'alimentation de buses (43) dirigées vers ladite face, caractérisé en ce que les buses (43) induisent des jets de fluide dans au moins un plan perpendiculaire au sens (XX') de défilement de ladite bande.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
6 septembre 2002 (06.09.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 02/068349 A1**(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
C03B 27/044, 29/08(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SAINT-  
GOBAIN SEVA [FR/FR]; 43, rue du Pont de Fer, F-71100  
Châlon sur Saone (FR).(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR02/00540

(72) Inventeurs; et

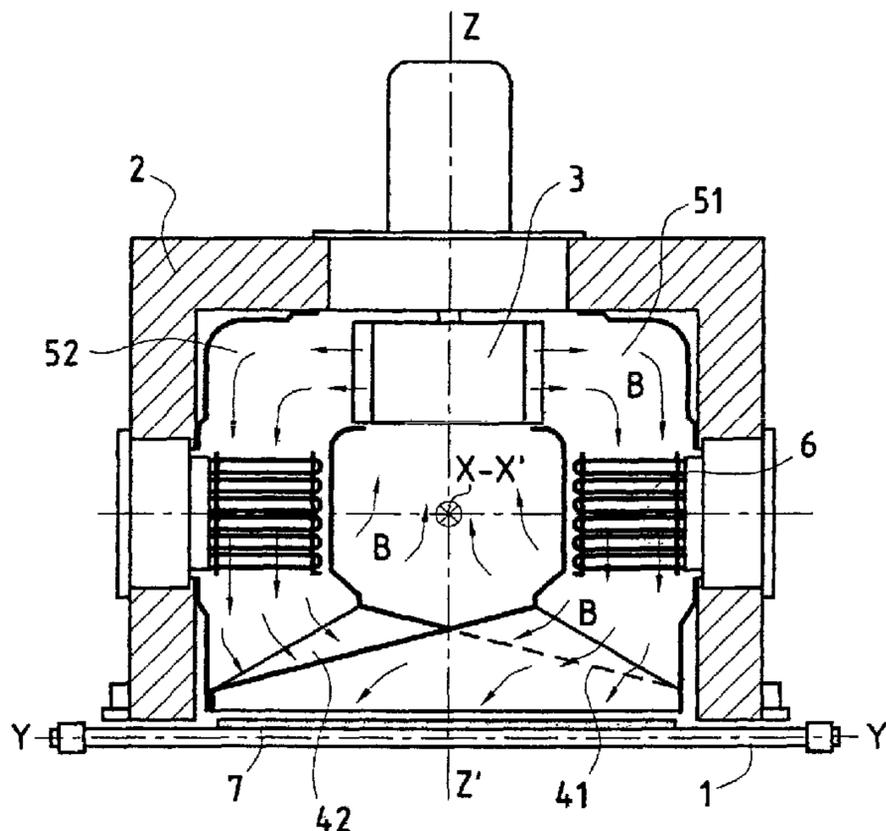
(22) Date de dépôt international :  
13 février 2002 (13.02.2002)(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BANCON,  
Georges [FR/FR]; 28, rue du Docteur Mauchamp, F-71100  
Chalon-sur-Saône (FR). BRIS, Jean-Jacques [FR/FR]; 5,  
impasse de la vie du Chêne, F-71620 Bey (FR). BON-  
NAMOUR, François [FR/FR]; 12 Grande Rue, F-71100  
Chalon sur Saone (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
01/02707 23 février 2001 (23.02.2001) FR(74) Mandataires : BOURGEOIS, Georges etc.; Saint-Gob-  
ain Recherche, 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervil-  
liers (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR BLOWING A FLUID ON AT LEAST A SURFACE OF A THIN ELEMENT AND ASSOCIATED  
BLOWING UNIT(54) Titre : DISPOSITIF DE SOUFFLAGE D'UN FLUIDE SUR AU MOINS UNE FACE D'UN ELEMENT MINCE, ET UNITE  
DE SOUFFLAGE ASSOCIEE

(57) Abstract: The invention concerns a device for blowing a fluid on at least a surface of a thin strip-type element, comprising, inside a chamber (2) having a horizontal longitudinal axis (XX') corresponding to the strip axis of movement, at least a ventilator (3) with radial flow and vertical axis (ZZ') including at least one outlet connected to at least a conduit (15, 52) feeding nozzles (43) directed towards said surface. The invention is characterised in that the nozzles (43) induce fluid jets in at least a plane perpendicular to said strip direction of movement (XX').

[Suite sur la page suivante]



WO 02/068349 A1

**WO 02/068349 A1**

**(81) États désignés (national) :** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(84) États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

**(57) Abrégé :** L'invention concerne un dispositif de soufflage d'un fluide sur au moins une face d'un élément mince de type bande comprenant, à l'intérieur d'une enceinte (2) ayant un axe longitudinal horizontal (XX') correspondant à l'axe de défilement de la bande, au moins un ventilateur (3) à flux radial et à axe vertical (ZZ') ayant au moins une sortie reliée à au moins un conduit (51, 52) d'alimentation de buses (43) dirigées vers ladite face, caractérisé en ce que les buses (43) induisent des jets de fluide dans au moins un plan perpendiculaire au sens (XX') de défilement de ladite bande.

## **DISPOSITIF DE SOUFFLAGE D'UN FLUIDE SUR AU MOINS UNE FACE D'UN ELEMENT MINCE, ET UNITE DE SOUFFLAGE ASSOCIEE**

La présente invention concerne le domaine des dispositifs destinés au soufflage d'un gaz sur une surface en mouvement, telle qu'une matière en bande ; le soufflage peut-être réalisé soit sur une seule face soit sur les deux faces de la bande.

De tels dispositifs sont notamment utilisés dans le traitement thermique de bandes de matière tels que des bandes de verre, tissus, tôles ou autres matériaux.

Le soufflage précité permet un échange de chaleur (chauffage, refroidissement) de la bande qui est mobile par rapport au dispositif de soufflage. Préférentiellement, la bande est en mouvement et le dispositif de soufflage est fixe.

On connaît de nombreux dispositifs de ce type notamment des dispositifs de soufflage d'air chaud sur les deux faces d'une bande de verre en mouvement.

Ainsi, le brevet US 5 647 882 décrit une enceinte de traitement à travers laquelle défile une feuille de verre. Le soufflage d'air chaud a lieu sur les deux faces du verre grâce notamment à des ventilateurs associés à des moyens de chauffage et qui coopèrent avec des buses qui soufflent directement sur les deux faces de la feuille en défilement. L'ensemble est symétrique par rapport au plan de la feuille.

Les ventilateurs sont à flux tangentiel et ils sont fixés, à la fois au-dessus et au-dessous de la feuille, sur une paroi longitudinale de l'enceinte.

Cette disposition présente notamment l'inconvénient de ne pas souffler l'air de façon très homogène sur toute la surface du verre, et d'avoir un rendement aérolitique médiocre à cause notamment des ventilateurs tangentiels.

On connaît aussi le brevet US 5 150 534 qui divulgue un autre arrangement d'éléments de soufflage sur les deux faces d'une bande en verre.

Cet arrangement présente un point central de symétrie, avec deux ventilateurs disposés « tête-bêche » au-dessus et deux ventilateurs également disposés « tête-bêche » au-dessous de la surface du verre.

Les ventilateurs sont à flux transversal et ils sont fixés sur les parois latérales de l'enceinte. Ces ventilateurs associés à des moyens de chauffage, alimentent en air chaud un ensemble de buses qui projettent l'air perpendiculairement au sens de défilement de la plaque en verre.

L'ensemble est complexe, de mise en oeuvre délicate car seul le fonctionnement simultané des quatre ventilateurs peut permettre une certaine homogénéité de la répartition des flux des deux côtés du verre.

Par ailleurs de tels ensembles sont difficiles à mettre en série sur des fours continus, à cause notamment des températures différentes générées par chaque ensemble.

Par ailleurs, on connaît le document DE 4219003 selon lequel des ventilateurs fixés dans la paroi supérieure de l'enceinte de traitement, associés à des conduits et à une batterie de buses, permettent un soufflage d'air chaud sur l'une des faces de la bande de verre, grâce à au moins un ensemble de buses disposées parallèlement au sens de défilement de la bande de verre.

Cette orientation peut d'ailleurs induire des défauts dans le verre.

Par ailleurs, le fait que les buses projettent l'air, à un endroit donné, seulement sur l'une des faces du verre peut, créer des contraintes, des déformations, et autres défauts non souhaités.

Il apparaît donc souhaitable de concevoir un dispositif de soufflage d'air du type de ceux définis en tête de la description, qui pallie notamment aux inconvénients précités.

La présente invention présente une solution à la fois simple et fiable au problème de l'homogénéisation de la température du flux d'air qui balaie la (ou les deux) surfaces d'une bande de verre.

De plus, elle est de mise en oeuvre aisée.

En outre, la présente invention permet de créer des zones chauffées de dimensions limitées, avec des températures différentes, ce qui est utile notamment dans le cas d'application à des fours continus.

Ainsi la présente invention a pour objet un dispositif de soufflage d'un fluide sur au moins une face d'un élément mince de type bande comprenant, à l'intérieur d'une enceinte ayant un axe longitudinal horizontal (XX') correspondant à l'axe de défilement de la bande, au moins un ventilateur à flux radial et à axe vertical (ZZ') ayant au moins une sortie reliée à au moins un conduit d'alimentation de buses dirigées vers ladite face.

Conformément à l'invention, les buses induisent des jets de fluide dans au moins un plan perpendiculaire au sens (XX') de défilement de ladite bande, et l'axe

(ZZ') dudit ventilateur est disposé généralement à proximité de l'axe longitudinal de l'enceinte. Généralement l'axe (ZZ') est perpendiculaire au sens (XX'). L'axe (ZZ') peut par exemple être distant de l'axe longitudinal de l'enceinte de moins de 35% de la largeur interne de l'enceinte, voire de moins de 25% de la largeur interne de l'enceinte. L'axe (ZZ') peut croiser l'axe longitudinal de l'enceinte, notamment lorsque le dispositif selon l'invention ne comprend, d'un côté de l'élément mince, dans une coupe transversale, qu'un seul ventilateur à deux sorties radiales (c'est le cas du dispositif de la figure 1).

Cette disposition caractéristique présente l'avantage d'une meilleure homogénéité du flux.

Préférentiellement, le dispositif selon l'invention comprend deux conduits radiaux diamétralement opposés, alimentant chacun au moins une série de buses parallèles transversales, définies entre des plaques, et la section dudit conduit n'est pas constante.

Avantageusement, lesdites buses issues de chacun des conduits sont disposées de façon alternative selon l'axe longitudinal (XX') de l'enceinte ; le pas étant d'au moins une buse.

Cette disposition des buses, entremêlées, assure une bonne répartition du flux. Par ailleurs, si l'un des conduits d'alimentation est obstrué (incident), le flux arrive cependant régulièrement sur la surface, grâce à l'autre conduit qui amène le flux à l'autre série de buses.

Selon un mode de réalisation de l'invention, on prévoit un dispositif qui comprend un seul ventilateur ayant deux sorties radiales.

Conformément à un autre mode de réalisation de l'invention, il est envisagé deux ventilateurs ayant chacun une sortie radiale, et disposés selon les caractéristiques de la revendication 1.

Selon une caractéristique additionnelle de l'invention, la section du (ou des) conduit(s) d'alimentation des buses n'est pas constante.

Quelle que soit la forme de la bande en défilement, lesdites buses induisent des jets d'air dirigés perpendiculairement à la surface de l'élément mince en bande. Généralement, les buses ne sont pas jointives de sorte que l'air issu des buses peut circuler entre elles. Dans ce cas, les jets d'air issus des buses frappent l'élément

mince de type bande et l'air peut revenir en arrière, circuler entre les buses et venir réalimenter le ventilateur.

De façon préférentielle, lesdites buses issues de chacun des conduits présentent une zone de recouvrement selon tout ou partie de la largeur de l'enceinte.

Le dispositif selon l'invention applique un traitement très homogène sur toute la largeur de l'élément mince. En effet, pour une buse donnée, le flux de fluide qu'elle éjecte n'a généralement pas exactement les mêmes caractéristique (vitesse et/ou température) à ses deux extrémités. Or dans le dispositif selon l'invention, les défauts d'homogénéité produit par une buse alimentée par l'un des conduits (51) sont immédiatement compensés par les mêmes défauts produits par une autre buse alimentée par l'autre conduit (52), du fait que ces conduit (51,52) sont disposés de façon alternative selon l'axe (X,X'). Le fait que les buses ne soient pas jointives concoure également à l'obtention d'une grande homogénéité, du fait que le fluide circule plus facilement.

La présente invention ne s'applique pas uniquement aux éléments minces plats. Ceux-ci peuvent être courbés, par exemple en forme de demi-cylindre.

En outre, dans le cas d'application au chauffage de bandes minces, le dispositif selon l'invention comprend des moyens de chauffage du fluide dans l'enceinte, tels que par exemple des résistances électriques ou des brûleurs à gaz.

Les moyens de chauffage peuvent être de type radiatif, avec par exemple une ou plusieurs résistance électrique.

Sans sortir du cadre de l'invention, le dispositif de soufflage peut être disposé sur les deux faces de la bande mince.

Par ailleurs, l'enceinte peut comprendre plusieurs ventilateurs alignés selon son axe longitudinal.

Ainsi, le dispositif selon l'invention comprend des moyens destinés à contrôler et à ajuster individuellement la température et/ou le débit du fluide issu de chaque ventilateur, afin d'avoir des profils de température particuliers au niveau du soufflage sur la bande mince.

L'invention vise par ailleurs une unité de soufflage d'un fluide sur les deux faces d'un élément mince de type bande, comprenant un dispositif de soufflage sur l'une des faces, associé à un autre moyen de soufflage et/ou de chauffe de type

radiatif ou convectif sur l'autre face. Ladite autre face peut également être soumise à un transfert de chaleur par conduction (moyen conductif) ; c'est notamment le cas lorsque l'élément mince se déplace sous l'action de rouleaux successifs, le contact entre l'élément mince et les rouleaux pouvant être à l'origine d'un transfert de chaleur par conduction des rouleaux vers l'élément mince ou inversement.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui va suivre faite à titre illustratif et nullement limitatif en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe transversale simplifiée d'un mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 2 est une vue de dessus de l'invention, et

- la figure 3 est une coupe longitudinale simplifiée dudit mode de réalisation de l'invention.

- la figure 4 est une vue en perspective d'un couple de buses disposées de façon alternative et alternées avec un pas d'une buse. Le couple de buses comprend une zone de recouvrement (R). Sur cette figure, les buses ne sont pas jointives de sorte que l'air peut circuler entre elle. Cette figure est vue du côté d'alimentation en fluide des buses. Le fluide arrivant par les conduits (51,52), passe dans les ouvertures (61,62) pour être éjecté à travers les buses (43) en direction de l'élément mince.

- la figure 5 est une coupe transversale simplifiée d'un mode de réalisation de l'invention comprenant deux ventilateurs ayant chacun une seule sortie radiale.

La figure 1 illustre, par une coupe transversale, les principaux éléments d'un mode de réalisation de l'invention.

La bande mince 7 se déplace perpendiculairement au plan de coupe, sur des rouleaux 1 parallèles entre eux, de tout type connu en soi, d'axe horizontal YY'.

La bande 7 traverse l'enceinte 2 parallélépipédique à l'intérieur de laquelle se trouvent les moyens constitutifs de l'invention. L'enceinte 2 peut comprendre cinq parois constituée de matériau isolant en fibres céramiques

Selon ce mode de réalisation de l'invention, la limite inférieure de l'enceinte 2 est constituée par l'ensemble des rouleaux 1 qui supportent et transportent la feuille mince 7.

Au-dessus de la bande 7 débouchent des buses 43 définies par des plaques 41, 42 parallèles entre elles de sorte que les jets de fluide projetés depuis les buses 43 vers la bande mince 7 sont contenus dans des plans « transversaux » c'est-à-dire perpendiculaires au plan de la bande 7 et à l'axe longitudinal XX' de l'enceinte 2.

Un ou plusieurs conduits d'alimentation 51, 52 relie les ailettes 41, 42 à la sortie (ou aux sorties) d'un ventilateur 3, d'axe préférentiellement vertical ZZ' situé centralement c'est-à-dire près de l'axe longitudinal XX' de l'enceinte 2.

Selon le mode de réalisation illustré par les figures 1 à 3, chaque unité de soufflage comprend un ventilateur 3 présentant deux sorties radiales diamétralement opposées qui sont chacune reliée à un conduit d'alimentation 51, 52 qui lui-même distribue le fluide à travers les ailettes 41, 42 formant les buses 43.

Comme il est plus lisible sur la figure 2, les plaques issues de chaque conduit 51, 52 sont disposées de façon à former des buses 43 projetant le fluide issu alternativement de l'un 51 et de l'autre 52 conduit.

Le pas entre les buses d'origine différente peut être de une ou plusieurs buses.

Par ailleurs, les buses 43 issues de chaque conduit 51, 52 peuvent présenter selon la largeur de l'enceinte une zone de recouvrement plus ou moins grande : sur les figures 1 et 2 cette zone de recouvrement est sensiblement égale à toute la largeur de l'enceinte 2 ; cet arrangement est choisi pour garantir une plus grande homogénéité.

Une zone de recouvrement plus petite peut bien entendu être prévue sans sortir du cadre de la présente invention.

Préférentiellement mais pas obligatoirement, la section de chaque conduit 51, 52 n'est pas constante ; la figure 2 montre en effet une section croissante depuis chaque sortie du ventilateur jusqu'au niveau des ailettes 41, 42.

En outre, des éléments de chauffage 6 peuvent être prévus, à l'intérieur des conduits d'alimentation 51, 52. Ces moyens peuvent être de type radiatif tels que des résistances ou bien des brûleurs à gaz.

Ils peuvent être fixés sur les parois latérales de l'enceinte.

Le mouvement général du fluide à l'intérieur de l'enceinte 2 est tel qu'indiqué par les flèches B sur les figures 1 et 3.

Ce mouvement, quasi-symétrique par rapport à l'axe vertical ZZ' de chaque unité de soufflage, permet une répartition à la fois optimale et homogène du fluide sur la surface à traiter.

Par ailleurs la disposition des différents constituants, notamment les ventilateurs 3 et les moyens de chauffage 6, assurent un accès fiable facile en cas de réparation et/ou d'entretien.

Lorsque l'enceinte comprend plusieurs ventilateurs 3, il est également envisagé des moyens pour ajuster et contrôler séparément la température et/ou le débit du fluide issu de chacun des ventilateurs. Tout moyen connu en soi peut être utilisé pour cette fonction.

On obtient ainsi des profils de température particuliers et appropriés au niveau du soufflage sur la bande. Cette modularité est alors très appréciée des utilisateurs.

En outre l'invention a pour objet unité de soufflage/chauffage comprenant soit un dispositif tel que décrit ci-dessus sur chacune des faces de la bande ; soit un dispositif ci-dessus décrit qui souffle sur une face, associée à un autre moyen de soufflage et/ou de chauffe de type radiatif ou convectif sur l'autre face.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de soufflage d'un fluide sur au moins une face d'un élément mince de type bande comprenant, à l'intérieur d'une enceinte (2) ayant un axe longitudinal horizontal (XX') correspondant à un axe de défilement de la bande, au moins un ventilateur (3) à flux radial et à axe vertical (ZZ') ayant au moins une sortie reliée à deux conduits d'alimentation de buses (43) dirigées vers ladite face, dans lequel lesdites buses (43) induisent des jets de fluide dans au moins un plan perpendiculaire au sens (XX') de défilement de ladite bande et les deux conduits sont radiaux et sont diamétralement opposés, chaque premier des deux dits conduits alimentant au moins une série de buses (43) parallèles transversales non alimentée par un second des deux dits conduits.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdites buses (43) issues de chacun des deux conduits (51, 52) sont disposées de façon alternative selon l'axe longitudinal (XX') de l'enceinte (2).
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel les buses (43) sont alternées avec un pas d'au moins une buse.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel l'axe (ZZ') dudit ventilateur (3) est disposé à proximité de l'axe longitudinal (XX') de l'enceinte (2).
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant un seul ventilateur (3) ayant deux sorties radiales (51, 52).
6. Dispositif selon la revendication 5, dans lequel l'axe (ZZ') croise l'axe longitudinal (XX').
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant deux ventilateurs ayant chacun une sortie radiale.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel une section des deux conduits d'alimentation (51, 52) des buses (43) n'est pas constante.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel lesdites buses (43) issues de chacun des deux conduits (51, 52) présentent une zone de recouvrement selon au moins une partie de la largeur de l'enceinte (2).
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel lesdites buses (43) induisent des jets d'air dirigés perpendiculairement à une surface de l'élément mince.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant en outre des moyens (6) de chauffage du fluide dans l'enceinte (2), soit de type

radiatif soit de type convectif.

12. Dispositif selon la revendication 11, dans lequel les moyens de chauffage (6) sont de type radiatif et comprenant au moins une résistance électrique.
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, comprenant en outre des moyens de transfert de chaleur de type conductif avec l'élément mince.
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans lequel les buses ne sont pas jointives, de sorte que l'air issu des buses peut revenir en arrière et circuler entre les buses.
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, dans lequel l'enceinte (2) comprend plusieurs ventilateurs (3) alignés selon l'axe longitudinal (XX').
16. Dispositif selon la revendication 15, comprenant en outre des moyens destinés à contrôler et à ajuster individuellement au moins l'un de : i) la température et ii) le débit du fluide issu de chaque ventilateur (3), afin d'avoir des profils de température particuliers au niveau du soufflage sur la bande mince (7).
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, disposé sur deux faces de l'élément mince.
18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, dans lequel l'élément mince se déplace sous l'action de rouleaux successifs.
19. Unité de soufflage d'un fluide, sur deux faces d'un élément mince de type bande, comprenant un premier dispositif de soufflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 18 sur une première desdites faces, associé au moins à un i) second dispositif de soufflage et ii) un dispositif de chauffe de type radiatif ou convectif sur une seconde desdites faces.
20. Unité de soufflage d'un fluide sur deux faces d'un élément mince de type bande, comprenant un premier dispositif de soufflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 18 sur une première desdites faces, associé à un moyen de transfert de chaleur sur une seconde desdites faces de type conductif.

1/4

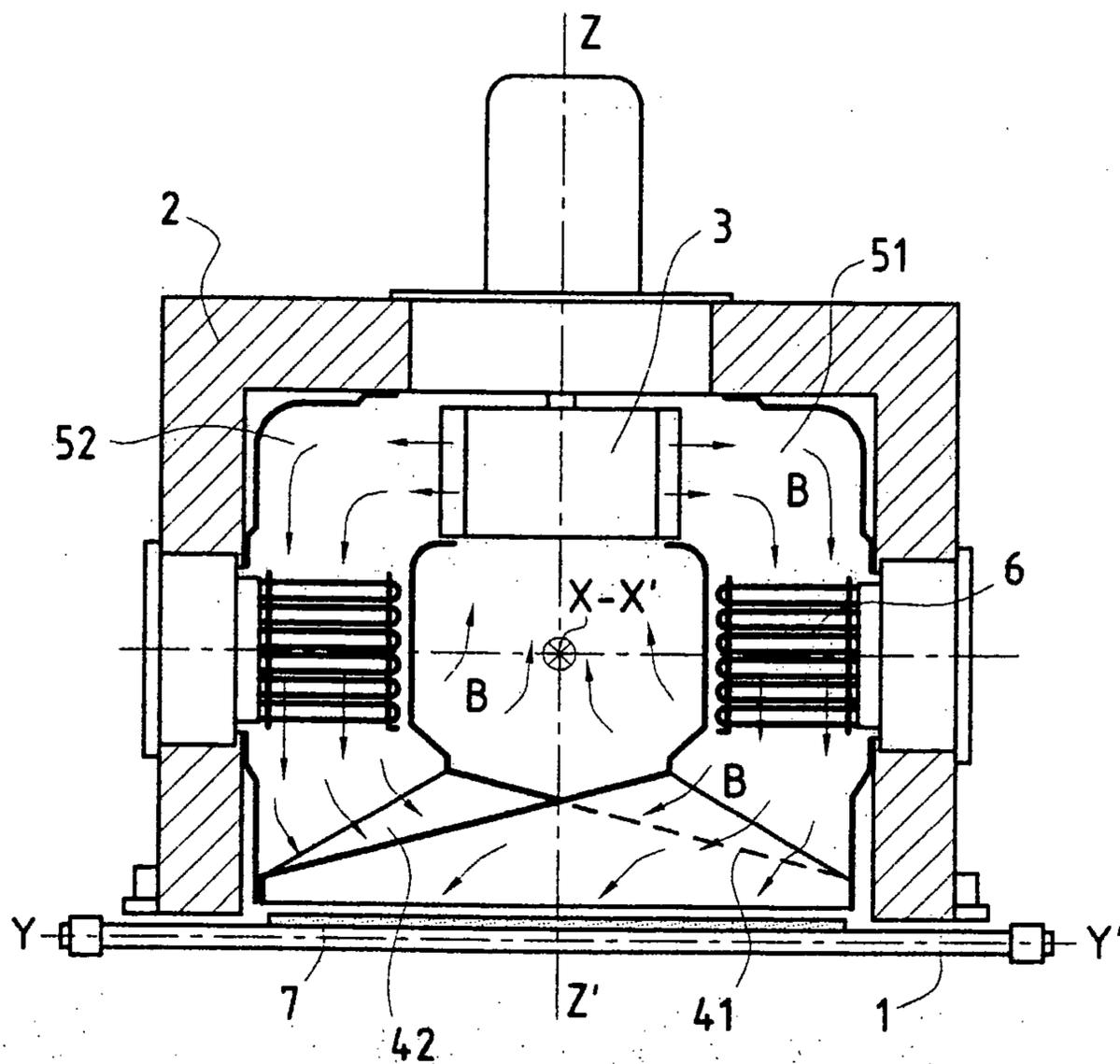


FIG.1

FIG.2

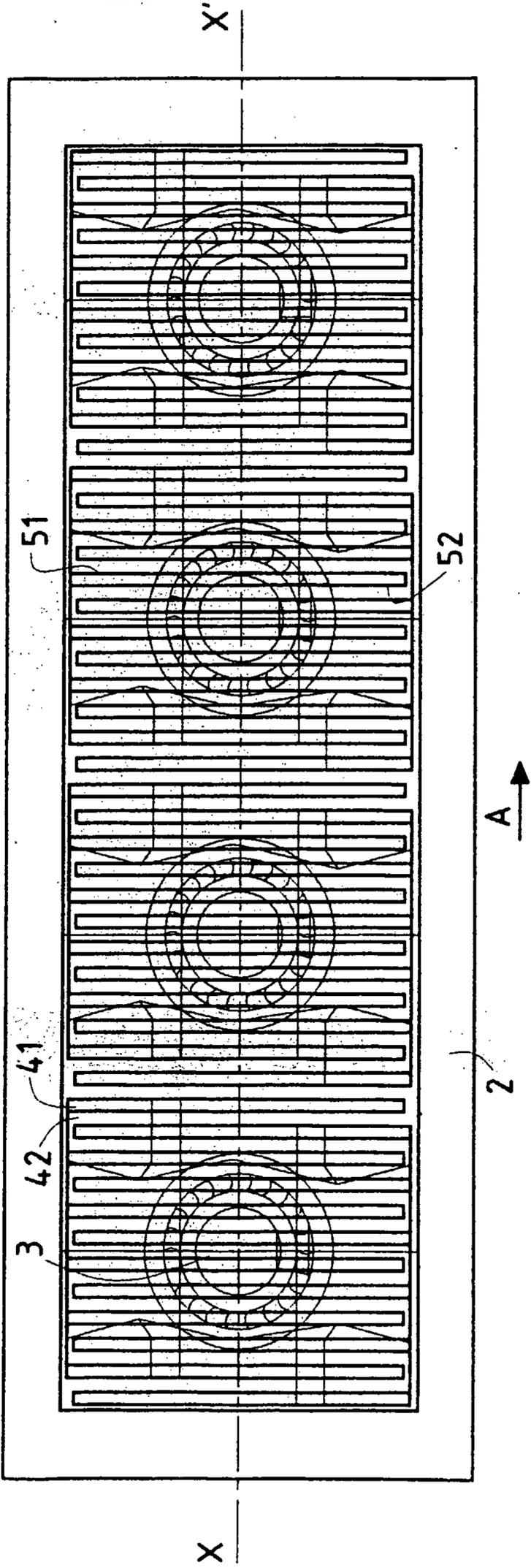
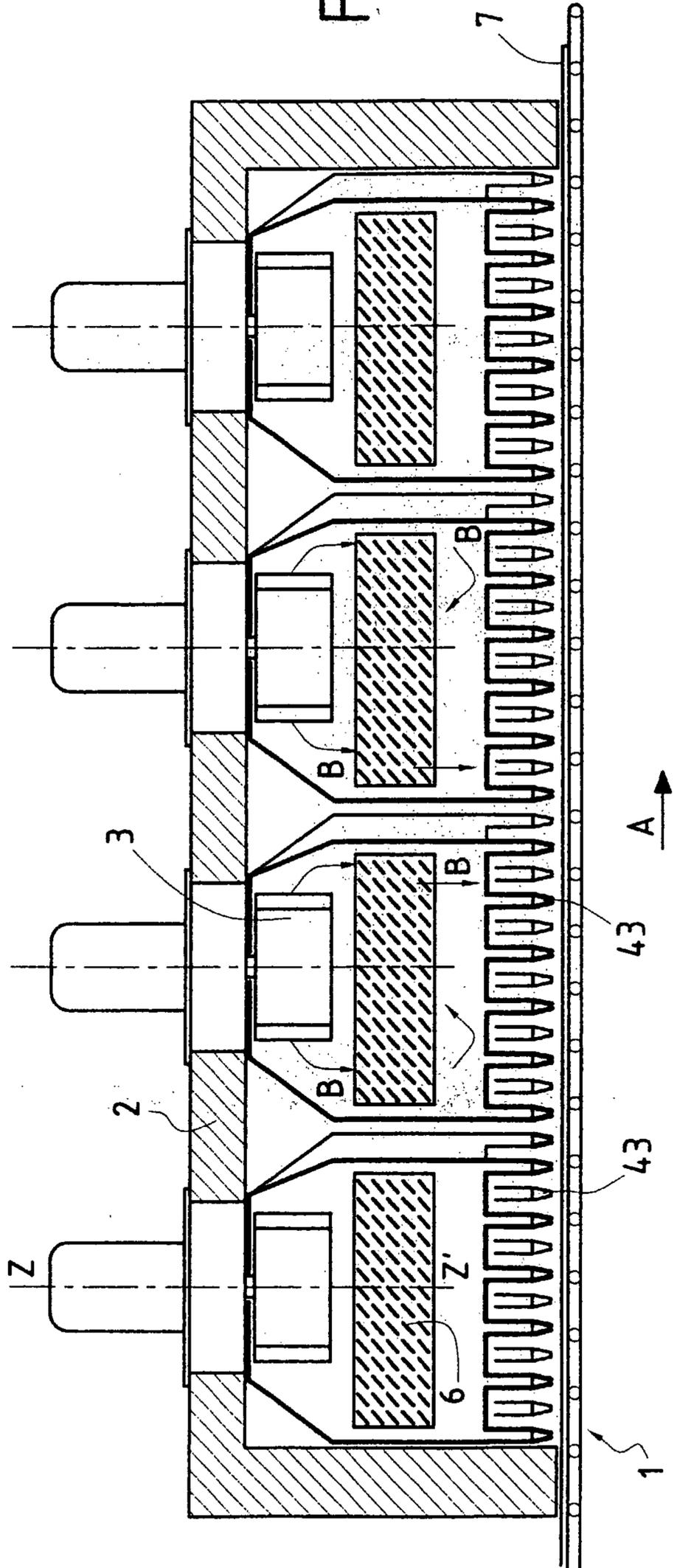
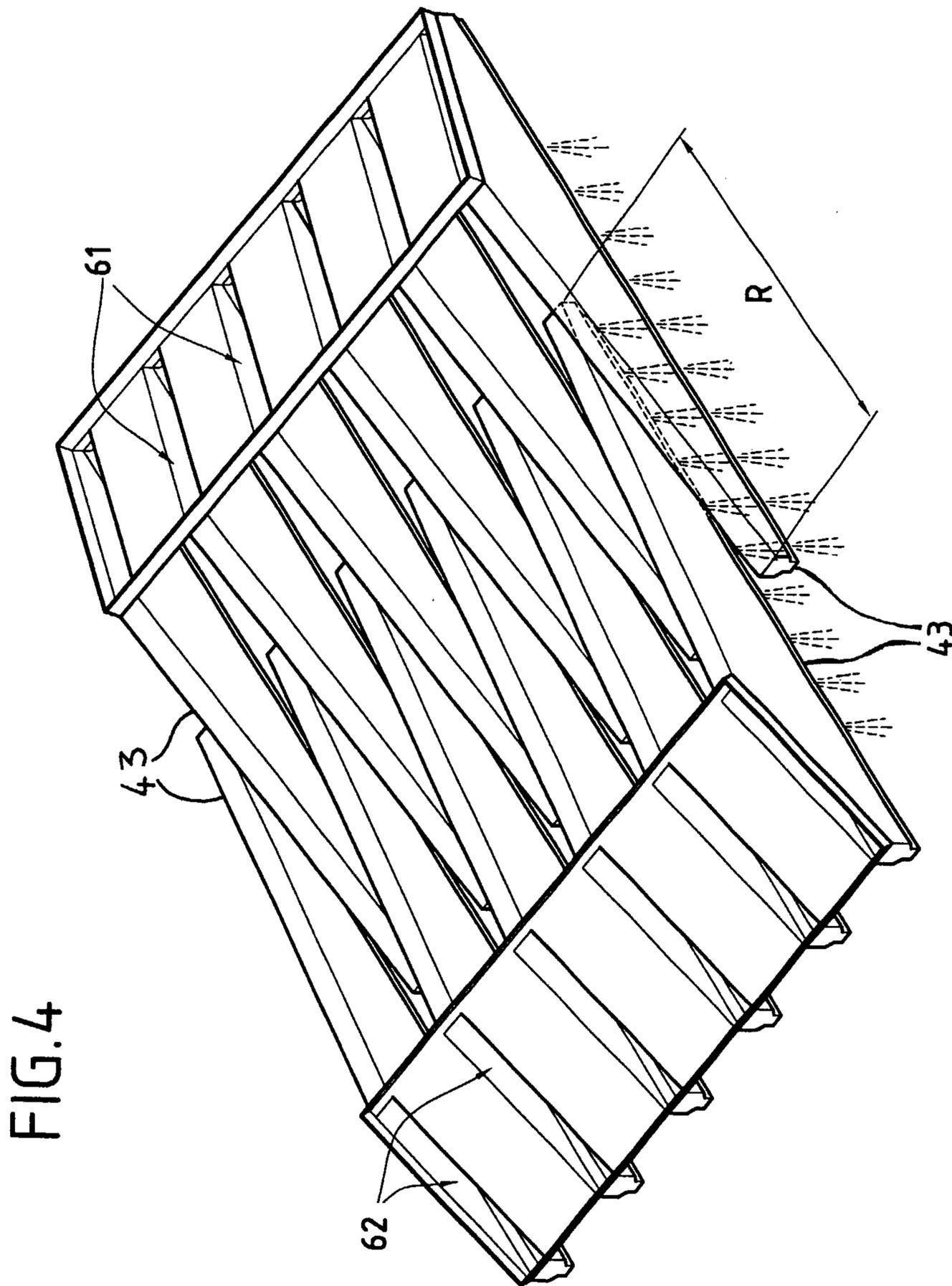


FIG.3





4/4

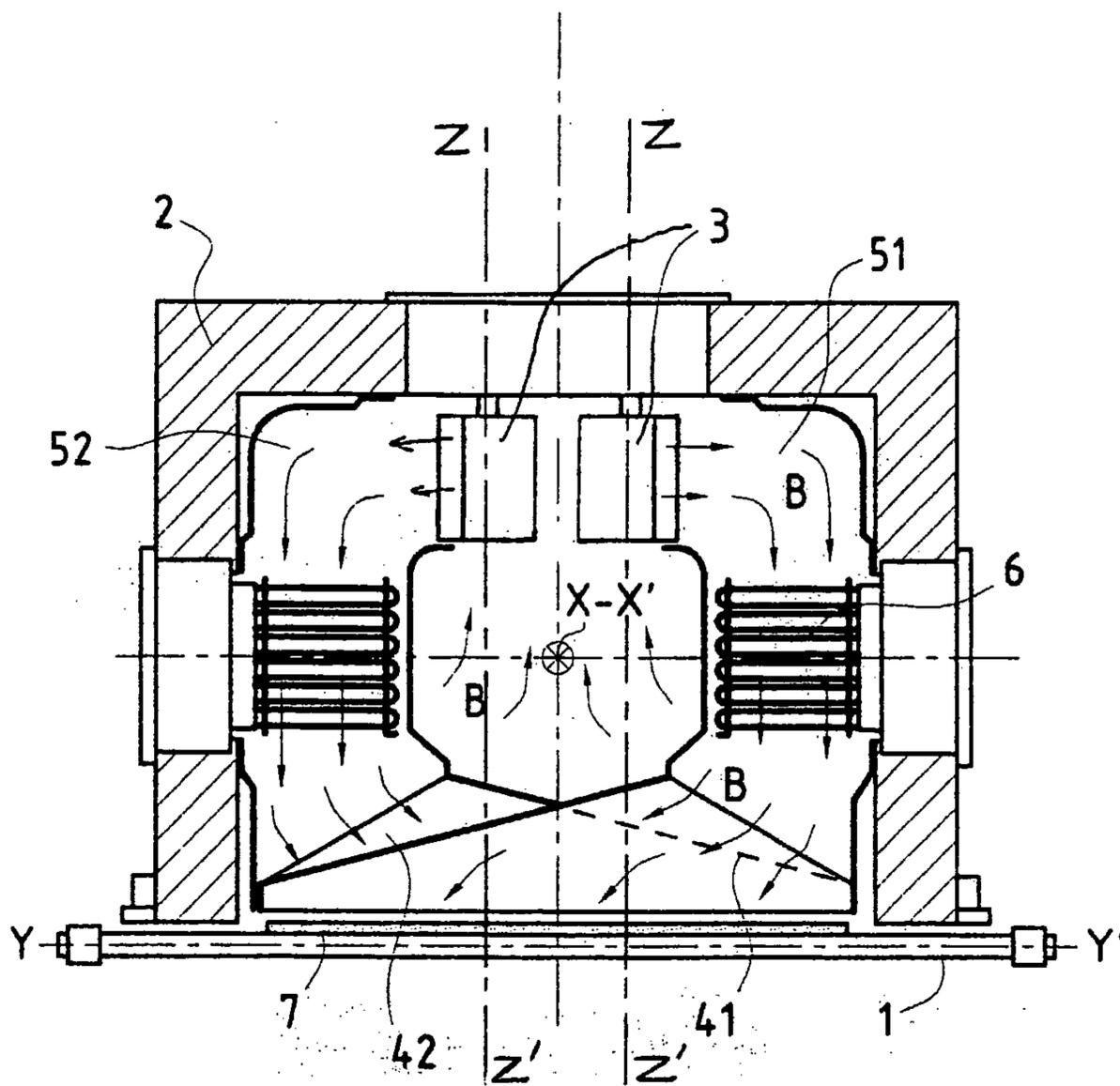


FIG. 5

