

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: **89401764.9**

⑤ Int. Cl.4: **F 24 H 9/00**
F 24 H 1/26

⑳ Date de dépôt: **22.06.89**

⑳ Priorité: **22.06.88 FR 8808367**

⑦ Demandeur: **GEMINOX, Société Anonyme**
B.P. 1
F-29223 Saint Thegonnec (FR)

④ Date de publication de la demande:
27.12.89 Bulletin 89/52

⑦ Inventeur: **Kerautret, André**
Route de Coat-Mez
F-29230 Landivisiau (FR)

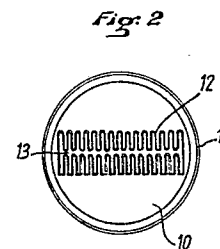
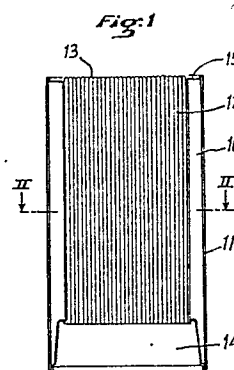
⑥ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦ Mandataire: **Chambon, Gérard**
Cabinet Chambon 6 et 8 avenue Salvador Allende
F-93804 Eplnay-sur-Seine Cédex (FR)

⑤ **Echangeur à ailettes d'eau pour chaudière.**

⑦ L'invention concerne un échangeur à ailettes d'eau pour chaudière munie d'une chemise d'eau formée de deux enveloppes respectivement intérieure (12) et extérieure (11) et qui entoure une enceinte (13) de circulation des gaz de combustion, ledit échangeur étant constitué par l'enveloppe intérieure (12) de la chemise d'eau, qui s'étend vers le centre de l'enceinte, en formant une succession de plis sensiblement parallèles à l'axe longitudinal de ladite enceinte.

L'échangeur selon l'invention est remarquable en ce que les saillies vers l'intérieur formées par lesdits plis de ladite enveloppe intérieure, présentent chacune une largeur très inférieure à sa profondeur de façon à constituer une pluralité d'ailettes dans lesquelles l'eau peut librement ciculer.



Description

Echangeur à ailettes d'eau pour chaudière.

L'invention concerne un échangeur à ailettes d'eau pour chaudière munie d'une chemise d'eau.

Les chaudières à fluide caloporteur et notamment à eau chauffée, comportent une chemise d'eau formée par deux enveloppes, respectivement intérieure et extérieure, entre lesquelles circule l'eau à chauffer. La chemise d'eau entoure une enceinte dans laquelle circule les gaz de combustion, tandis que les échanges thermiques entre les gaz et l'eau s'effectuent par la surface d'échange que constitue l'enveloppe intérieure de la chemise d'eau.

Les brûleurs sont de plus en plus performants, tandis qu'on cherche à réduire l'encombrement extérieur des chaudières, de telle sorte qu'il est nécessaire d'améliorer aussi les performances des échangeurs.

On a déjà imaginé d'installer des chicanes sur le parcours des gaz et on a aussi cherché à augmenter la surface d'échange.

Pour augmenter la surface d'échange, il existe, par exemple, des échangeurs à ailettes pleines, dites sèches. Ces ailettes sont métalliques (fonte moulée, acier forgé, acier soudé, aluminium extrudé, cuivre étamé, ...) et s'étendent généralement parallèlement à l'axe longitudinal de l'enceinte de circulation des gaz.

Ces systèmes augmentent bien sûr la surface d'échange mais présentent des inconvénients. Tout d'abord, il est évidemment nécessaire d'utiliser des métaux bons conducteurs de la chaleur, ce qui exclut, par exemple, l'utilisation de l'inox. En outre, les ailettes subissent des contraintes mécaniques très importantes et irrégulières du fait de la dilatation et des différences de température d'un point à un autre.

On connaît par ailleurs, par le brevet FR 1006063, une chaudière munie d'un circuit complémentaire de surchauffe formé de nervures radiales creuses sur une partie de l'échangeur, et qui est séparé du reste de ladite chemise par un écran.

On connaît aussi une chaudière du type de celle montrée dans le brevet FR-639183, ou encore dans le brevet NL-6514863. Ces chaudières présentent une enveloppe intérieure munie d'ondulations, toujours de façon à augmenter la surface d'échange, comme indiqué ci-avant.

Dans le but d'améliorer le rendement d'un échangeur de chaudière, d'éviter les inconvénients dus aux ailettes sèches, tout en autorisant l'utilisation de métaux divers tel que l'inox, la présente invention propose un échangeur pour chaudière du type mentionné à chemise d'eau et constitué par l'enveloppe intérieure de la chemise d'eau, qui s'étend vers le centre de l'enceinte, en formant une succession de plis sensiblement parallèles à l'axe longitudinal de ladite enceinte, ledit échangeur étant remarquable en ce que les saillies vers l'intérieur formées par lesdits plis de ladite enveloppe intérieure, présentent chacune une largeur très inférieure à sa profondeur de façon à constituer une pluralité d'ailettes dans lesquelles l'eau peut librement

circuler..

Contrairement aux brevets précités de l'art connu, l'invention propose de véritables ailettes d'eau, proches, quant à la forme, des ailettes dites sèches.

Les ailettes d'eau présentent de nombreux avantages pour les échanges thermiques, dus, par exemple, au fait que lesdites ailettes prendront une température voisine de celle de l'eau, plutôt que celle des gaz. L'épaisseur du métal est évidemment moindre que celle nécessaire pour des ailettes sèches et il est alors possible d'utiliser des matériaux tel que l'inox, qui est évidemment très approprié lorsqu'il s'agit de véhiculer de l'eau chaude. Par rapport aux simples ondulations de l'art antérieur, les ailettes imposent la formation de véritables lames d'eau procurant des effets thermiques inhérents à cette structure.

Avantageusement, les espaces compris entre les ailettes présentent des dimensions sensiblement égales à celles des ailettes elles-mêmes. Cette disposition crée des passages pour les gaz, semblables à ceux de l'eau.

De préférence aussi, chaque ailette présente deux faces en regard parallèles entre elles.

Les formes adoptées peuvent varier quelle que soit d'ailleurs la forme de l'enveloppe extérieure de la chemise d'eau.

C'est ainsi, par exemple, que selon une coupe transversale de l'échangeur, les fonds des espaces entre ailettes peuvent s'inscrire géométriquement dans un cercle, ou encore dans un rectangle.

Selon un mode de réalisation, les extrémités de tête des ailettes sont voisines d'un plan longitudinal médian de l'enceinte de circulation des gaz.

La fabrication peut être envisagée de plusieurs manières. Toutefois, l'inventeur préconise une configuration tout à fait originale selon laquelle les ailettes sont formées à partir d'au moins une plaque métallique pliée en zigzag et soudée pour former, en coupe transversale, une surface fermée, tandis que les ailettes sont fermées par soudure à chacune de leurs extrémités. Avantageusement, on peut utiliser d'ailleurs deux plaques métalliques raboutées entre elles par soudure.

En outre, de manière intéressante, l'échangeur est soudé à l'une de ses extrémités à un pot, destiné à former une chambre de combustion pour la chaudière, et à son autre extrémité à un couvercle qui comble l'espace compris entre les fonds des espaces entre ailettes et l'enveloppe extérieure de la chemise d'eau, de manière telle que cette dernière est délimitée par l'échangeur, ledit pot, ledit couvercle et son enveloppe extérieure.

De cette façon, le corps de la chaudière (nonobstant tout système de calorifugeage et toute carrosserie) présente une enveloppe extérieure qui n'est autre que l'enveloppe extérieure de la chemise d'eau, dans laquelle est disposé l'ensemble susmentionné. On comprend que le couvercle précité présente alors une forme géométrique simple étant donné la fermeture des ailettes par soudure, cette

forme étant, par exemple, un simple anneau dans le cas précité où les fonds des espaces entre ailettes peuvent s'inscrire dans un cercle.

L'invention sera bien comprise et d'autres particularités apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et qui se réfère aux dessins annexés, dans lesquels:

- la figure 1 est une coupe longitudinale selon un premier mode de réalisation, disposé dans le corps d'une chaudière,
- la figure 2 est une coupe selon II-II de la figure 1,
- les figures 3 et 4 correspondent aux figures 1 et 2 selon deux autres modes de réalisation, la figure 4 étant une coupe selon IV-IV de la figure 3.
- La figure 5 correspond à la figure 1 selon encore un autre mode de réalisation,
- la figure 6 est une vue de dessus de la figure 5 à une échelle supérieure,
- les figures 6a et 6h sont des coupes selon respectivement A-A et B-B de la figure 6.
- la figure 7 montre plus en détail une partie d'un échangeur selon l'invention et,
- la figure 8 est une coupe transversale encore d'un autre mode de réalisation et qui montre en outre une méthode de fabrication.

Sur les figures 1 à 6, on peut voir le corps d'une chaudière munie d'une chemise d'eau 10, 30, 50, formée par une enveloppe extérieure 11, 31, 51 et une enveloppe intérieure 12, 32, 52.

L'enveloppe intérieure constitue par ailleurs une cheminée à l'intérieur du corps pour former une enceinte 13, 33, 53 de circulation des gaz de combustion (voir plus particulièrement les figures 2, 4 et 6).

Sous cette enceinte 13, 33, 53, est d'ailleurs prévue une chambre de combustion 14, 34, 54 (figures 1, 3 et 5) en forme de pot soudé à l'enveloppe intérieure 12, 32, 52 et à l'enveloppe extérieure 11, 31, 51, de manière à fermer vers le bas la chemise d'eau 10, 30, 50. Dans ou sous la chambre de combustion, se trouve, bien entendu, un brûleur (non représenté). La chemise d'eau précitée est par ailleurs fermée à sa partie supérieure par un couvercle 15, 35, 55.

Les échanges thermiques entre l'enceinte de circulation des gaz 13, 33, 53 et la chemise d'eau 10, 30, 50 s'effectuent par conséquent par l'enveloppe intérieure 12, 32, 52, qui constitue la surface d'échange ou échangeur de la chaudière.

L'enveloppe extérieure présente une section, par exemple circulaire 11, 51 (figure 2 et 6) ou rectangulaire 31 (figure 4). Si la forme circulaire est souvent préférée pour des raisons de répartition et de résistance aux pressions, la forme rectangulaire peut présenter des avantages pour l'intégration de la chaudière dans son environnement, celle-ci ayant d'ailleurs souvent une carrosserie parallélépipédique.

L'enveloppe intérieure, dénommée ci-après échangeur 12, 32, 52, 82 présente, comme le montre plus spécialement les figures 2, 4, 6 et 8, une forme particulière.

L'échangeur est essentiellement constitué par

une série de plis en zigzag, de manière à former des ailettes parallèles à l'axe longitudinal de la chaudière.

Comme le montrent les dessins, les ailettes sont régulièrement espacées les unes des autres, leur largeur est faible par rapport à leur profondeur, les espaces entre ailettes ont sensiblement les mêmes dimensions que celles des ailettes elles-mêmes, tandis que les deux faces en regard de chaque ailette sont parallèles entre-elles.

Les figures 2, 4 et 8 montrent des échangeurs pour lesquels on peut constater qu'en coupe transversale, les fonds des espaces entre ailettes peuvent s'inscrire géométriquement dans un rectangle, ce qui signifie encore que l'échangeur lui-même peut s'ajuster dans un parallélépipède, l'enveloppe extérieure 31 du mode de réalisation des figures 3 et 4 étant d'ailleurs un parallélépipède, alors que dans le mode de réalisation des figures 1 et 2, l'espace pour l'eau est important puisque l'enveloppe extérieure 11 est cylindrique. En outre, il est intéressant de remarquer l'espace resserré laissé aux gaz, les extrémités des têtes des ailettes étant, dans ce mode de réalisation des figures 1 à 4 et 8, voisines d'un plan longitudinal médian de l'enceinte de circulation des gaz (seuls les grands côtés étant en outre pourvus effectivement d'ailettes).

Dans le mode de réalisation des figures 5 et 6, l'échangeur peut, par contre, s'ajuster dans un cylindre (inscription en coupe dans un cercle). Etant donné le vide central important dans ce mode de réalisation, il peut être utile de prévoir un élément destiné à venir boucher, au moins en partie, ce vide central afin de ramener les gaz vers les ailettes.

La fabrication d'un échangeur selon l'invention est un point important de ladite invention. Le procédé de fabrication est facile à comprendre, à partir des figures 7 et 8.

On réalise à partir d'une ou de préférence deux plaques, une série de plis en zigzag, comme le montre la figure 7, de manière à former une pluralité d'ailettes telles que 70 à faces parallèles, même si les ailettes s'inscrivent dans un cercle comme le montre plus particulièrement la figure 6.

Chaque ailette est fermée par soudure à ses deux extrémités 71, 72, alors que la plaque ou les deux plaques sont soudées, de manière à former une surface fermée, comme le montre la figure 8 qui représente un échangeur 82 réalisé à partir de deux plaques 82a, 52b. On peut également voir cette soudure d'extrémité sur la figure 6a.

L'échangeur est ensuite soudé comme déjà dit à la chambre de combustion 14, 34, 54 et au couvercle 15, 35, 55 de telle sorte que l'on comprend bien que l'eau peut circuler d'un côté dans la chemise d'eau 10, 30, 50 et les gaz de l'autre côté dans leur enceinte de circulation 13, 33, 53. On peut constater que le couvercle 15, 35, 55 présente alors une forme géométrique simple telle que la forme annulaire 55, visible sur la figure 6, les autres formes étant faciles à imaginer pour les modes de réalisation des figures 1 à 4.

Pour des raisons techniques et notamment de résistance aux pressions, il peut être avantageux d'incurver une partie de la surface de l'échangeur, même lorsque sa forme générale s'inscrit dans un

parallélépipède, comme le montre le mode de réalisation de la figure 8 par rapport au mode de réalisation des figures 1, 2 et 3, 4.

En outre, et dans tous les cas, il est toujours possible de prévoir un ceinturage de l'échangeur.

5

compris entre les fonds des espaces entre ailettes et l'enveloppe extérieure (11,31,51) de la chemise d'eau (10,30,50), de manière telle que cette dernière est délimitée par l'échangeur (12,32,52) le pot (14,34,54), ledit couvercle (15,35,55) et son enveloppe extérieure (11,31,51).

Revendications

- 1) Echangeur à ailettes d'eau pour chaudière munie d'une chemise d'eau (10,30,50) formée de deux enveloppes respectivement intérieure (12,32,52,82) et extérieure (11,31,51) et qui entoure une enceinte (13,33,53) de circulation des gaz de combustion, ledit échangeur étant constitué par l'enveloppe intérieure (12,32,52,82) de la chemise d'eau, qui s'étend vers le centre de l'enceinte, en formant une succession de plis sensiblement parallèles à l'axe longitudinal de ladite enceinte, échangeur caractérisé en ce que les saillies vers l'intérieur formées par lesdits plis de ladite enveloppe intérieure, présentent chacune une largeur très inférieure à sa profondeur, de façon à constituer une pluralité d'ailettes dans lesquelles l'eau peut librement circuler. 10
- 2) Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les espaces compris entre les ailettes présentent des dimensions sensiblement égales à celles des ailettes elles-mêmes. 15
- 3) Echangeur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que chaque ailette présente deux faces en regard parallèles entre elles. 20
- 4) Echangeur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que selon une coupe transversale de l'échangeur (52), les fonds des espaces entre ailettes peuvent s'inscrire géométriquement dans un cercle. 25
- 5) Echangeur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que selon une coupe transversale de l'échangeur (12,32,82), les fonds des espaces entre ailettes peuvent s'inscrire géométriquement dans un rectangle. 30
- 6) Echangeur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les extrémités de tête des ailettes sont voisines d'un plan longitudinal médian de l'enceinte de circulation des gaz (13,33). 35
- 7) Echangeur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les ailettes sont formées à partir d'au moins une plaque métallique (82a,82b) pliée en zigzag et soudée pour former, en coupe transversale, une surface fermée, tandis que les ailettes (70) sont fermées par soudure à chacune de leurs extrémités (71,72). 40
- 8) Echangeur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il est soudé à l'une de ses extrémités à un pot, destiné à former une chambre de combustion (14,34,54) pour la chaudière. 45
- 9) Echangeur selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il est soudé à son autre extrémité à un couvercle qui comble l'espace 50
- 55
- 60
- 65

Fig:1

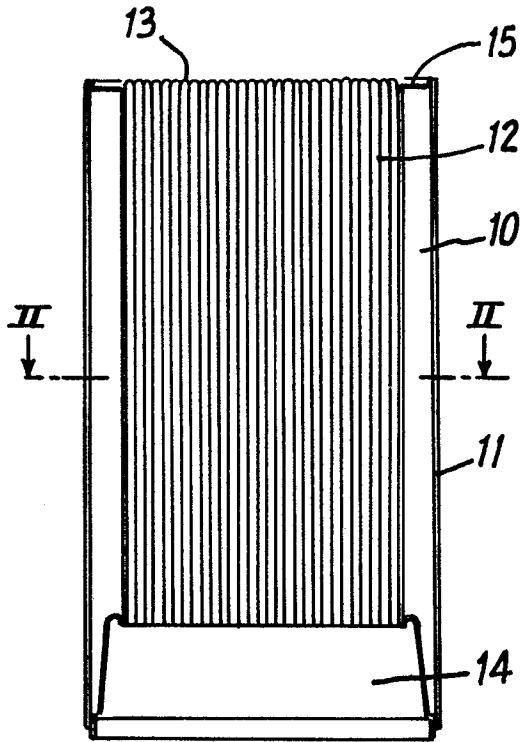


Fig:3

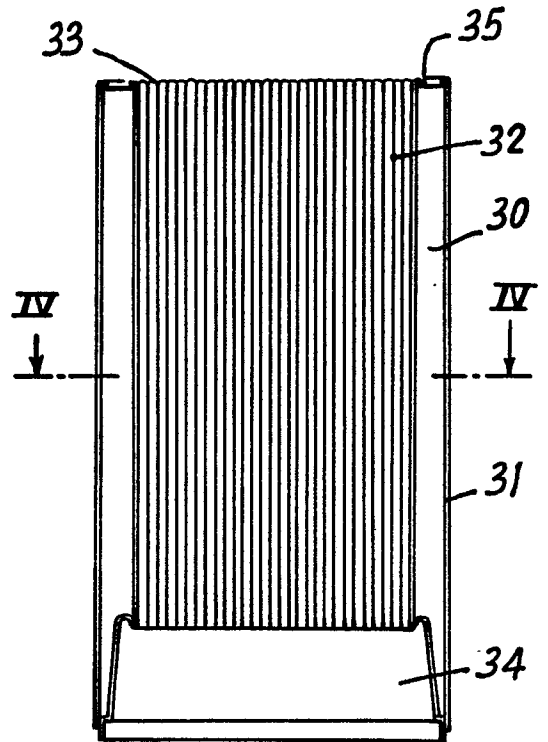


Fig: 2

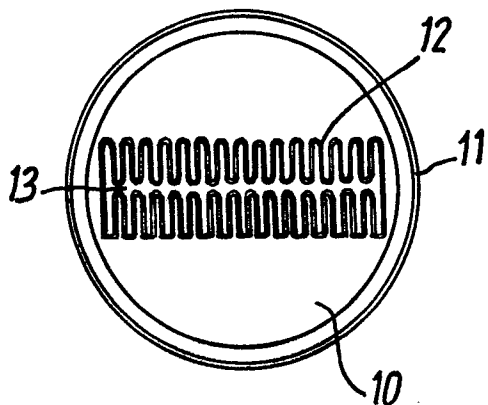


Fig:4

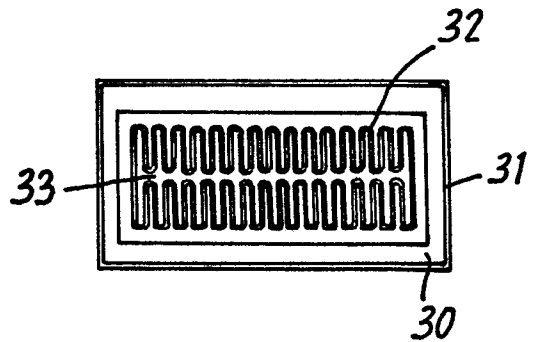


Fig: 5

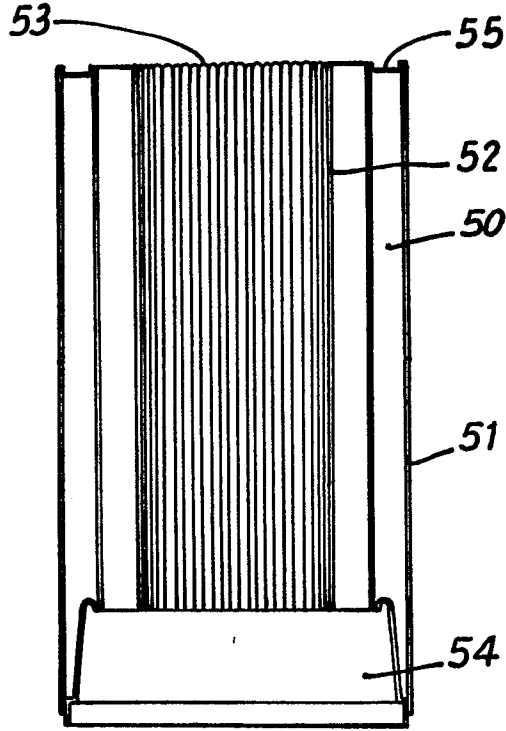


Fig: 7

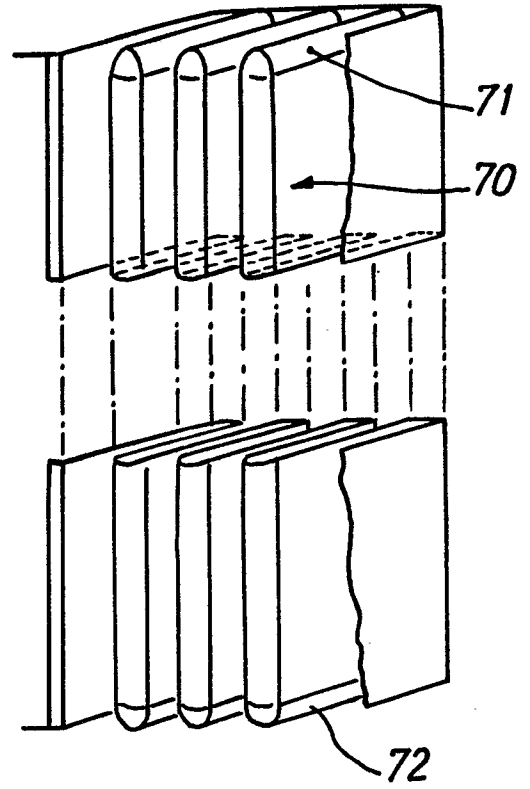


Fig: 6 b

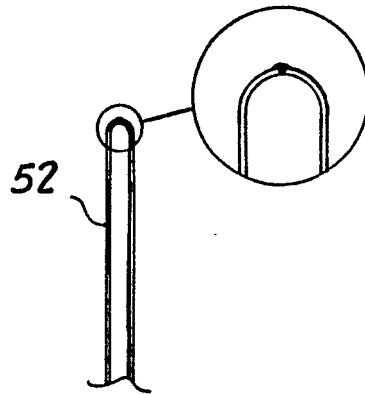


Fig: 6 a

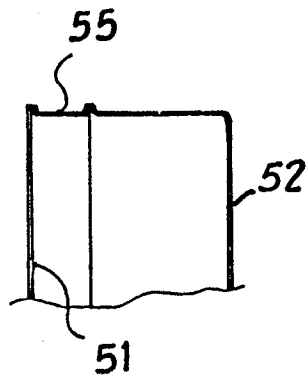


Fig: 8

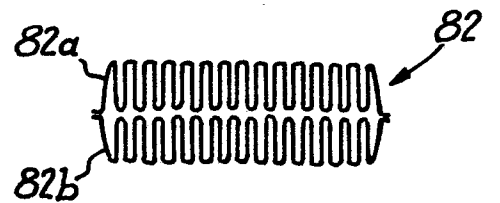
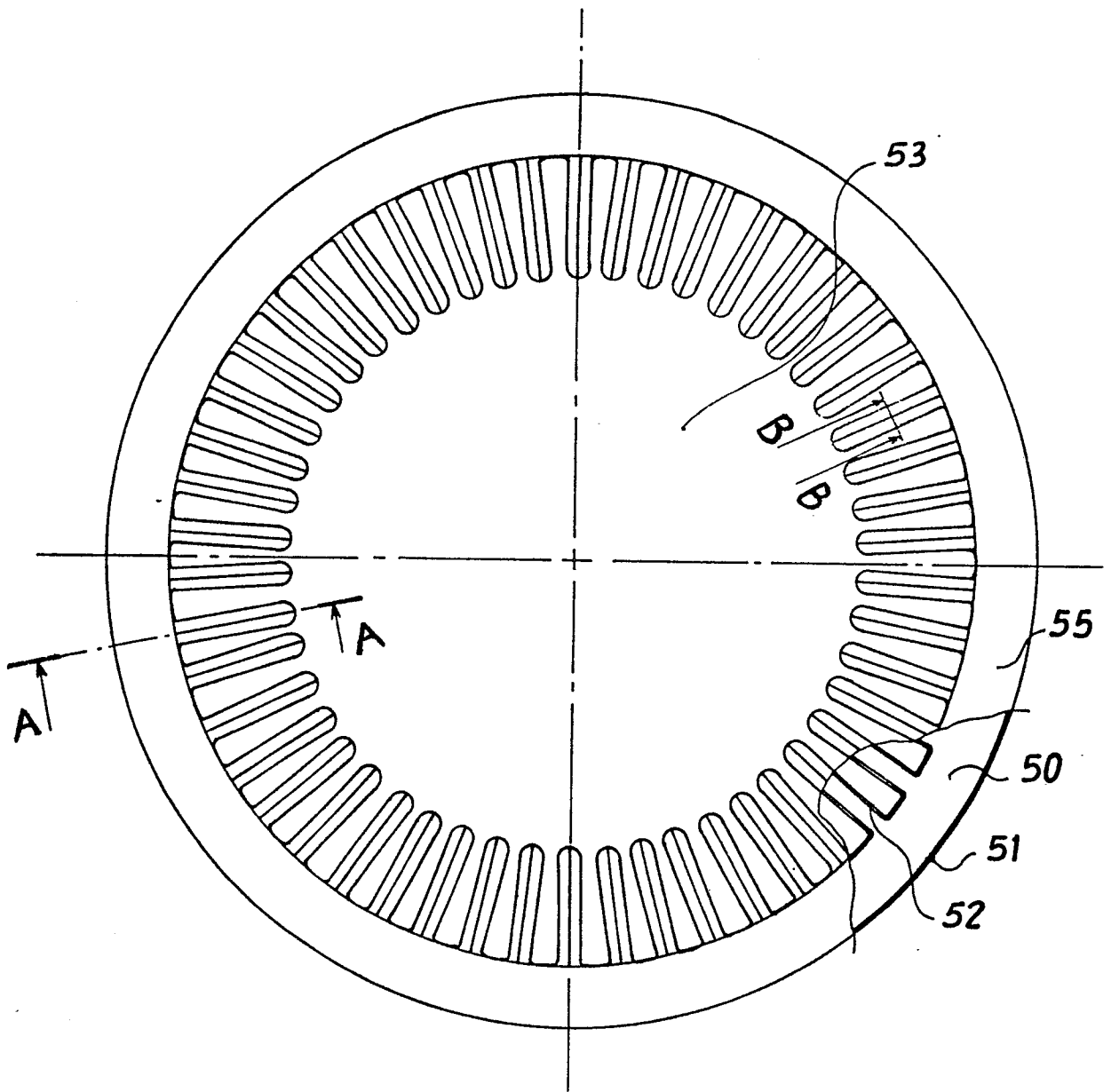


Fig:6





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X, D	FR-A- 639 183 (BOUTIN) * En entier * ----	1-3,7	F 24 H 9/00 F 24 H 1/26
X	BE-A- 533 375 (DUTRIEUX) * En entier *	1	
A	----	4,7	
X, D	NL-A-6 514 863 (WALHOF) * Figures * -----	1-3,6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 24 H F 28 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13-09-1989	Examineur VAN GESTEL H.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			