

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: 81400860.3

⑮ Int. Cl.³: **H 01 F 27/28**
H 01 F 27/16

⑳ Date de dépôt: 27.05.81

⑳ Priorité: 10.06.80 FR 8012828

⑰ Demandeur: Celes S.A. Société dite :

④③ Date de publication de la demande:
16.12.81 Bulletin 81/50

F-68610 Lautenbach(FR)

④④ Etats contractants désignés:
BE CH DE GB IT LI LU NL

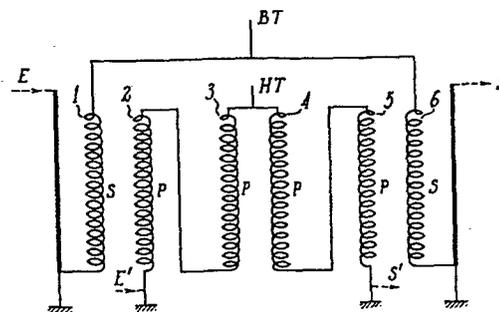
⑰ Inventeur: Tamalet, Michel
27, rue du Found-Louvet
F-92500 Rueil Malmaison(FR)

⑰ Mandataire: Armengaud, Alain
Cabinet ARMENGAUD AINE 3, Avenue Bugeaud
F-75116 Paris(FR)

④⑤ Transformateur haute tension à moyenne et basse fréquences.

④⑦ Le transformateur est constitué par des conducteurs creux intégralement refroidis par la circulation d'un fluide réfrigérant et les enroulements (1,6 ; 2,3,4,5) sont bobinés deux à deux en sens inverses et mis en parallèle pour permettre une introduction (E-E') et une évacuation (S-S') du fluide réfrigérant au potentiel nul.

Fig. 1



Transformateur haute tension à
moyenne et basse fréquences

La présente invention est relative à un transformateur haute tension à moyenne et haute fréquences. On sait que les générateurs apériodiques utilisés pour le chauffage haute et moyenne fréquences sont constitués de deux parties : d'une part le générateur proprement dit et d'autre
5 part un circuit oscillant qui comprend l'inducteur et les condensateurs, ces deux parties étant reliées par un transformateur apériodique qui constitue la pièce maitresse du générateur.

A l'heure actuelle ces transformateurs apériodiques sont réalisés à
10 l'aide de feuillards de clinquant de cuivre isolés par un film spécial à faibles pertes diélectriques. Cette disposition permet de réaliser des transformateurs très compacts avec un excellent rendement. Cependant les transformateurs connus, présentent par constitution, les inconvénients suivants :

- 15 - le gradient de tension dans la bobine est très élevé, ce qui rend difficile d'éviter les amorçages entre spires ;
- leur structure même ne permet pas un refroidissement convenable ce qui entraîne une élévation de la température au coeur du transformateur et par suite une détérioration des isolants ;
20 - ils comportent une capacité répartie, source de liaison parasite entre le générateur et le circuit oscillant.

Cette invention se propose d'apporter un transformateur apériodique ne présentant pas les inconvénients ci-dessus.

A cet effet elle vise un transformateur haute tension à moyenne et
5 haute fréquences, caractérisé en ce qu'il est constitué par des conducteurs creux intégralement refroidis par la circulation d'un fluide réfrigérant et en ce que les enroulements sont bobinés deux à deux en sens inverse et mis en parallèle.

10 La combinaison : conducteurs creux parcourus par un fluide réfrigérant et bobinage en sens inverse des enroulements assure un refroidissement parfait du transformateur tout en permettant l'introduction et l'évacuation du fluide réfrigérant à un potentiel nul, ce qui supprime l'essentiel des servitudes liées au réfrigérant.

15

Selon l'invention les conducteurs creux sont de préférence des conducteurs tubulaires à sections circulaires ou rectangulaires à bords arrondis, ne présentant aucun angle vif afin d'éviter l'effet corona. De préférence les conducteurs sont recouverts d'une gaine isolante, par
20 exemple en "Teflon", sans aucune discontinuité.

L'invention vise également un transformateur tel que défini ci-dessus, transformé en auto-transformateur par une connexion extérieure au circuit magnétique afin d'éviter la création d'une demi spire.

25

D'autres caractéristiques et avantages de cette invention ressortiront de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés qui illustrent divers exemples de réalisation dépourvus de tout caractère limitatif. Sur les dessins :

- 30 - la figure 1 représente de façon schématique un transformateur apériodique selon l'invention ;
- la figure 2 illustre de façon schématique un auto-transformateur dérivé du transformateur selon la figure 1, et

- la figure 3 représente de façon schématique la disposition des spires et des isolants de l'auto-transformateur représenté à la figure 2.

La figure 1 représente schématiquement un transformateur selon
5 l'invention.

L'enroulement secondaire 1 est disposé au centre de la bobine, puis sont disposées deux couches 2, 3 de l'enroulement primaire, l'extrémité de cet enroulement étant relié à la haute tension, puis on bobine
10 en sens inverse deux autres couches 4, 5 de l'enroulement primaire et enfin à l'extérieur on bobine la dernière couche de l'enroulement secondaire 6, en sens inverse de la couche 1.

Sur cette figure 1 on a désigné par E et E' les entrées du fluide réfrigérant et par S et S' leurs sorties respectives. On voit que dans les
15 différents enroulements le fluide de refroidissement est introduit et est évacué au potentiel de la masse.

La figure 2 illustre un auto-transformateur dérivé du transformateur
20 représenté à la figure 1.

L'enroulement secondaire 11 comprenant une seule couche est disposé au centre de la bobine, ensuite sont disposées deux couches 12, 13 de l'enroulement primaire, l'extrémité de cet enroulement étant relié
25 au potentiel de l'anode A. Ensuite sont bobinées en sens inverse, deux autres couches 14, 15 de l'enroulement primaire et enfin à l'extérieur la dernière couche 16 de l'enroulement secondaire, bobinée en sens inverse de la première couche 11.

30 Sur cette figure 2, on voit que dans les différents enroulements, le fluide de refroidissement circule bien en série et va de la masse à la masse en passant par le potentiel le plus élevé. Par contre, électri-

quement les deux primaires sont montés en parallèle ainsi que les deux secondaires. On voit également que le raccordement entre deux couches s'effectue de façon que la tension entre deux spires de couches successives ne dépasse pas la tension entre les spires extrêmes d'une couche.

Sur la figure 3 on a schématisé la disposition relative des spires et des isolants.

10 Sur cette figure on a schématisé en 20 le circuit magnétique. La première spire intérieure 11 de l'enroulement secondaire est soudée sur une feuille de cuivre rigide 11' couvrant toute la hauteur du bobinage. Cette feuille de cuivre sert d'écran en tension entre les enroulements et le circuit magnétique 20. Les autres spires du secondaire sont
15 bobinées autour de cette première spire qui est isolée à l'intérieur et sur toute sa hauteur par une feuille isolante T par exemple en "Teflon". La dernière spire extérieure 16 est réalisée de façon identique.

Le primaire est constitué de deux couches isolées entre elles et par
20 rapport au secondaire par un isolant, de préférence une feuille de "Teflon" T. L'ensemble de ce bobinage est moulé dans l'araldite. Le refroidissement des conducteurs étant parfait, il n'y a pas à craindre de risque de dilatations, dilatations qui pourraient provoquer à la longue des fissures altérant l'isolement électrique de l'ensemble.

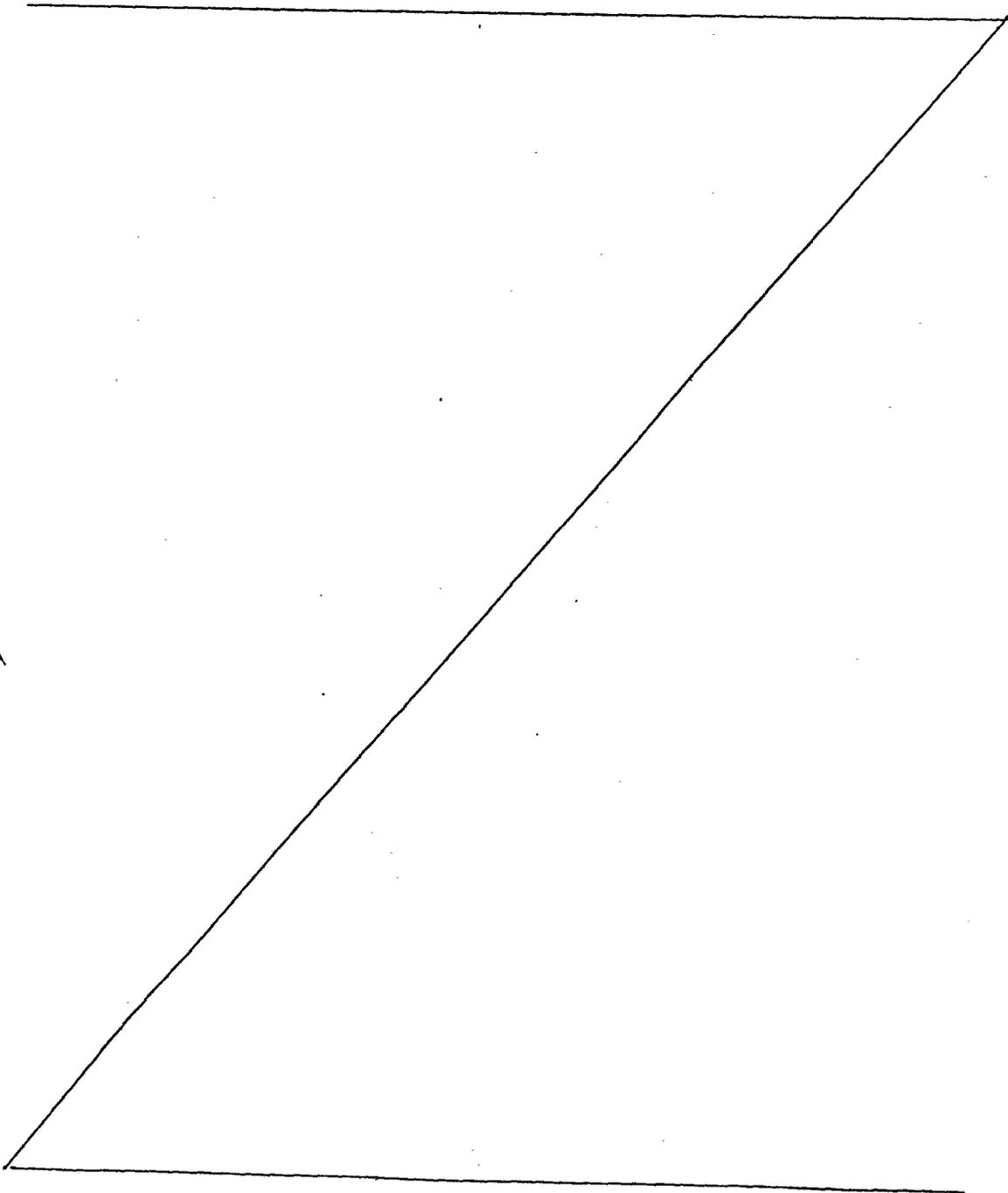
25

Le circuit magnétique 20 est du type cuirassé : il est constitué de U en ferrites.

Selon une variante, si l'alimentation en fluide de refroidissement le
30 permet, on peut supprimer les enroulements inverses. A cet effet on constitue une colonne de fluide isolante et on isole très soigneusement la couche extérieure du bobinage du circuit magnétique. Un bon résultat est obtenu par 10 mm d'araldite et 10 mm d'air. Dans ce

cas il est préférable de monter l'ensemble du transformateur sur des plots d'isolement.

Il demeure bien entendu que cette invention n'est pas limitée aux 5 exemples de réalisation décrits et représentés mais qu'elle en englobe toutes les variantes.



Revendications de brevet

1. Transformateur haute tension à moyenne et haute fréquences, caractérisé en ce qu'il est constitué par des conducteurs creux intégralement refroidis par la circulation d'un fluide réfrigérant et en ce que les enroulements (1, 6 ; 2, 3, 4, 5) sont bobinés deux à deux en sens inverse et mis en parallèle pour permettre une introduction (E-E') et une évacuation (S-S') du fluide réfrigérant au potentiel nul.
5
2. Transformateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les conducteurs creux sont des conducteurs tubulaires dont les sections ne présentent pas d'angle vif afin d'éviter l'effet corona.
10
3. Transformateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les conducteurs tubulaires sont à section circulaire ou rectangulaire à bords arrondis.
15
4. Transformateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits conducteurs sont recouverts de façon continue par une gaine isolante.
20
5. Transformateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est constitué d'enroulements à plusieurs couches bobinées de façon que la tension nominale entre deux spires de couches successives ne dépasse pas la tension entre deux spires extérieures d'une même couche.
25
6. Transformateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le secondaire est bobiné sur un écran isolé au potentiel masse afin d'éviter les effluves dues aux aspérités du circuit magnétique.
30
7. Auto-transformateur obtenu à partir d'un transformateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, à l'aide d'une

connexion extérieure au circuit magnétique pour éviter la création d'une demi-spire.

- 5 8. Transformateur ou auto-transformateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il ne comprend pas de bobinage inverse, le potentiel du fluide réfrigérant étant amené à la masse par une colonne de ce fluide et en ce que le circuit magnétique, constitué de ferrites, est isolé des conducteurs à haut potentiel, par une couche d'isolant, du type araldite, et un joint d'air, l'armature
- 10 reposant de préférence sur des isolateurs.

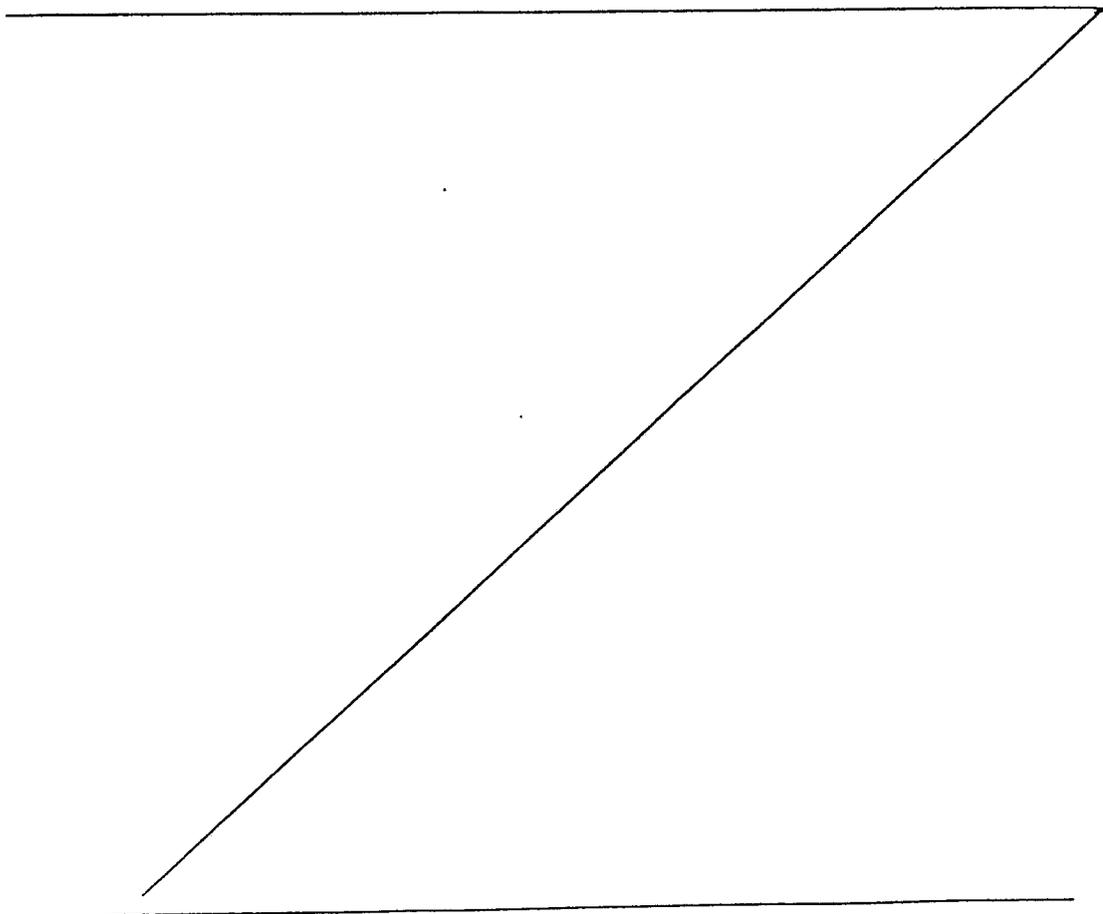


FIG. 1

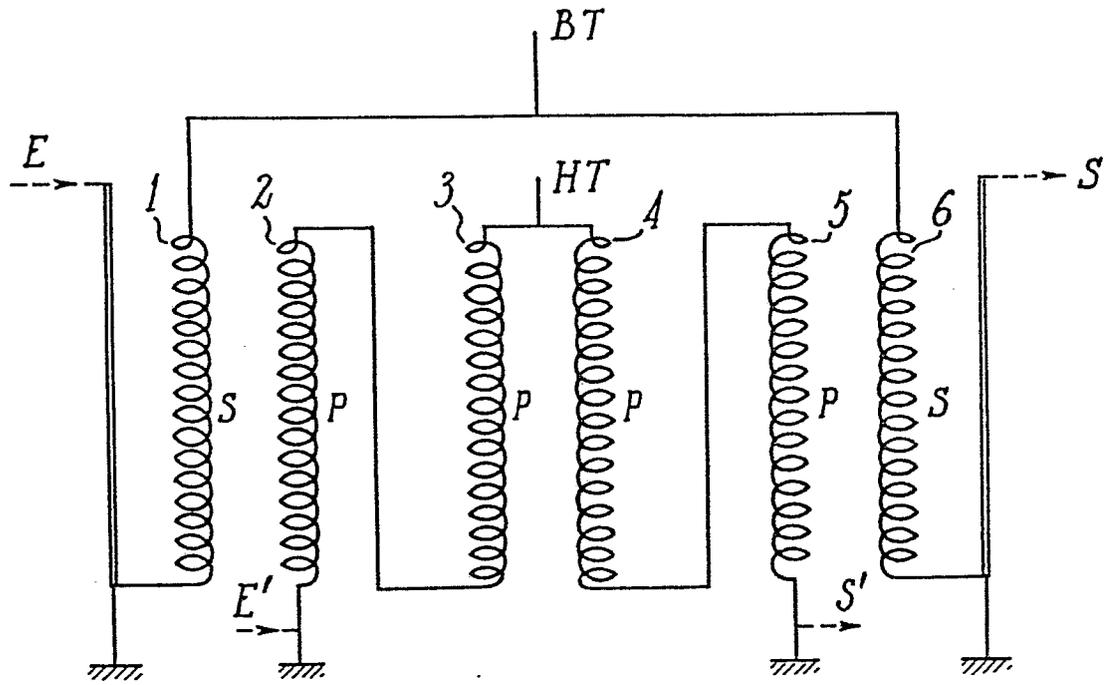


FIG. 2

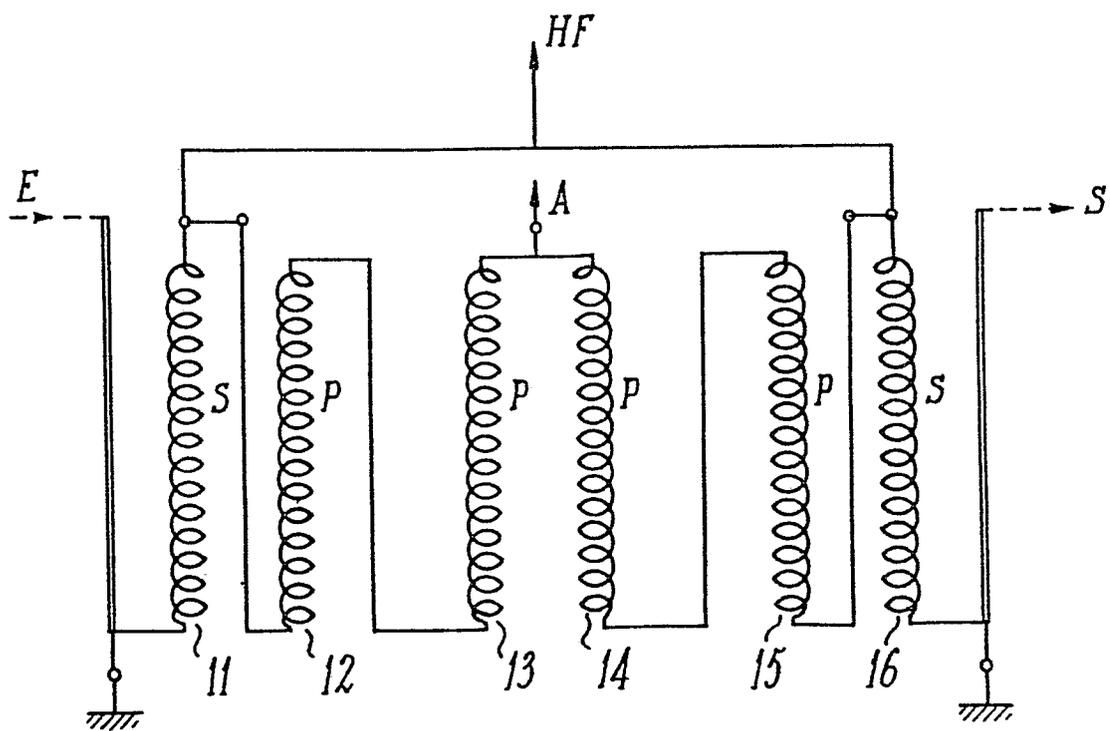
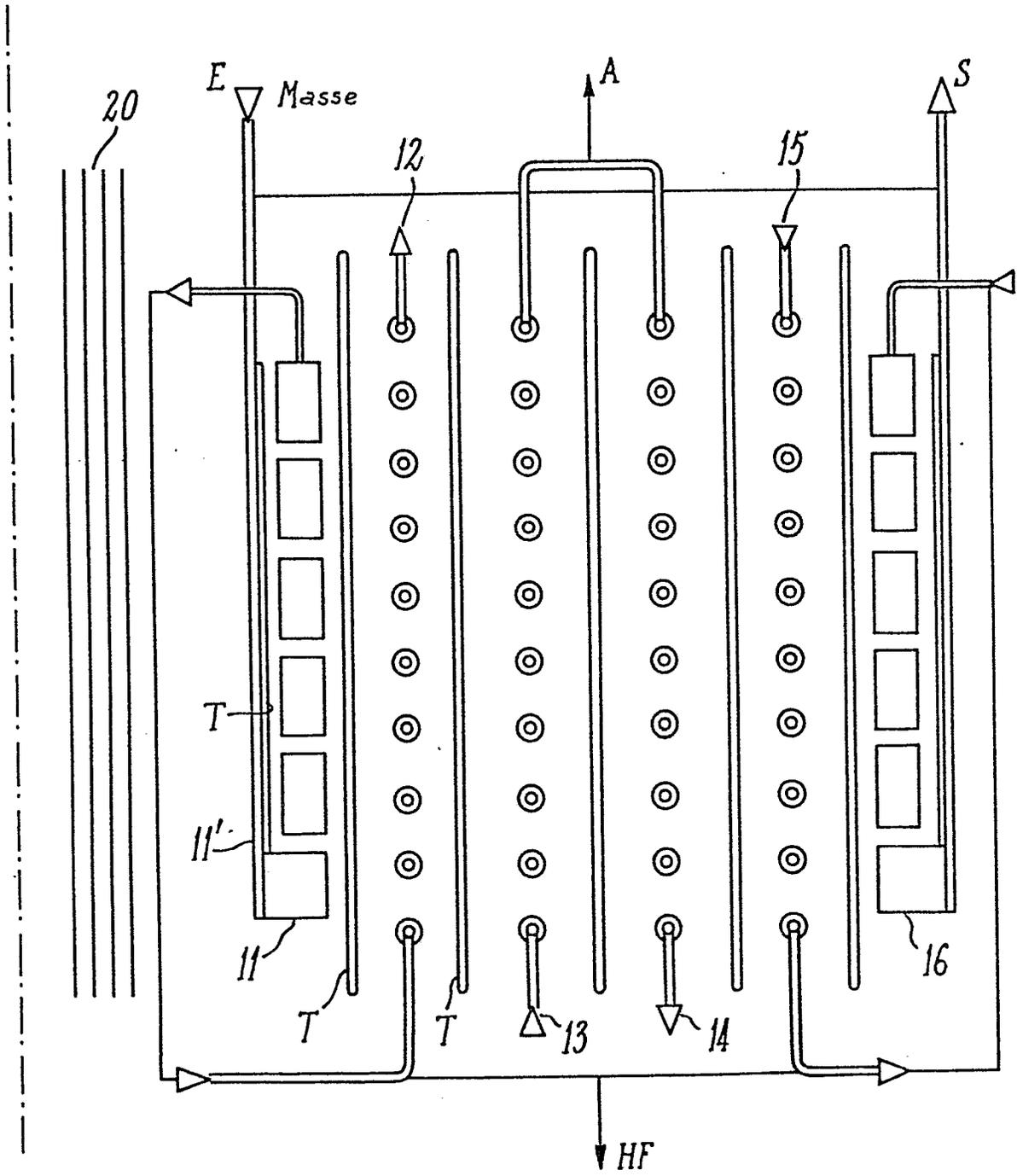


FIG. 3





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendica- tion concernée	
	<p><u>FR - A - 550 076</u> (BUREAU D'ORGA- NISAT ION ECONOMIQUE)</p> <p>* page 2, lignes 25-41 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 3 984 756</u> (MIKHAIL YAKO- VLEVICH KOROTKOV)</p> <p>* colonne 3, lignes 33-68; colonne 4; colonne 5, lignes 1-57 *</p> <p>--</p> <p><u>FR - A - 2 363 874</u> (TOCCO-STEL)</p> <p>* page 2, lignes 10-16; page 6, lignes 15-24 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 2 817 066</u> (G. SCARPA)</p> <p>* colonne 3, ligne 28 à colonne 4, ligne 61 *</p> <p>--</p> <p><u>FR - A - 552 409</u> (P. TORCHE)</p> <p>* page 2, lignes 78-86 *</p> <p>--</p> <p>A <u>US - A - 1 382 905</u> (THOMSON ELECTRIC WELDING COMP.)</p> <p>A <u>GB - A - 630 353</u> (GENERAL ELECTRIC)</p> <p>A <u>US - A - 2 577 825</u> (THE OHIO CRANKSHAFT COMP.)</p> <p>-----</p>	<p>1,2</p> <p>1-4,8</p> <p>1-4,8</p> <p>1-5,8</p> <p>6</p>	<p>H 01 F 27/28 27/16</p> <p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int Cl.³)</p> <p>H 01 F 27/28 27/16 27/10</p> <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons</p> <p>&: membre de la même famille, document correspondant</p>
<p>X Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	14 septembre 1981	VANHULLE	