

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 474 801

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 01920

(54)

Élément chauffant électrique métallique sur support réfractaire rainuré et son procédé de fabrication.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). H 05 B 3/16, 3/06.

(22)

Date de dépôt..... 29 janvier 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 31 du 31-7-1981.

(71)

Déposant : DARROU Francis, résidant en France.

(72)

Invention de : Francis Darrou.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Francis Darrou,
22, rue de Villiers, 92300 Levallois-Perret.

- 1 -

La présente invention concerne les fabrications d'éléments chauffants obtenus à partir d'un circuit métallique électrique dont le support est un produit réfractaire minéral et elle concerne en particulier la fabrication des éléments
5 chauffants pour chauffe-eau électrique.

De par le rôle que joue l'élément chauffant dans un chauffe eau électrique et de par les contraintes auxquelles il est soumis, dans ses procédés de fabrication et dans ses conceptions actuellement connues et utilisées, nous nous heur-
10 tons toujours au problème du mauvais rayonnement de la résistance qui découle d'une mauvaise conception ou configuration de l'élément chauffant, et à de gros risques :

1. Risque de craquage, de fissuration ou de rupture du support réfractaire entraînant également la plupart du
15 temps la rupture du circuit électrique chauffant, ceci étant essentiellement dû à la trop grande surface de contact commune entre la résistance et le support réfractaire, ce dernier subissant directement les chocs thermiques et mécaniques.
- 20 2. Risque de contact entre la résistance et la gaine métallique dans laquelle est placé l'élément chauffant dans le ballon du chauffe-eau électrique. Risque encouru si la résistance électrique sort de sa gorge lorsqu'elle travaille en position horizontale.
- 25 3. Risque que deux ou plusieurs spires de la résistance viennent à se toucher lorsque la résistance travaille en position verticale dans le chauffe-eau. En effet, il faut rappeler que pour la bonne marche de l'élément chauffant, il est absolument indispensable d'éviter que des spires
30 viennent à se toucher en se superposant l'une sur l'autre. Pour cela, nous savons qu'il faut maintenir en place les spires de la résistance sinon, en période de chauffe, le fil de la résistance étant mou, de par leur propre poids, les spires s'affaissent les unes sur les autres.
- 35 On connaît des éléments chauffants électriques qui sont constitués par un ou plusieurs éléments chauffants fixés sur un support constitué lui-même de composés auto-durcissables, par exemple de ciments ou de pâtes réfractaires.

Cette technique de fabrication qui a été appliquée et décrite de façons diverses dans des brevets tels que le brevet Belge N° 464.026, le brevet Suisse N° 212.048, ou les brevets Américains N° 1.481.869 et 2.091.107, décrivait
5 un procédé de fabrication selon lequel un fil chauffant pouvait être immobilisé en l'introduisant dans une masse plastique qui, après séchage et cuisson devenait un produit solide.

Comme support à un élément chauffant électrique, on connaît
10 également les procédés coûteux qui consistent à assembler plusieurs éléments réfractaires, appelés aussi "barillets", par un empilage de ces éléments les uns sur les autres et décalés les uns par rapport aux autres afin de limiter l'affaissement des spires de la résistance électrique les
15 unes sur les autres lorsque la résistance est en position verticale sur son support réfractaire. Dans ce procédé, le profil de chaque élément réfractaire, ou barillet, est fait de telle sorte qu'il sert de support au circuit électrique que l'on enfile ou que l'on encastre dans des gorges
20 prévues à cet effet sur le support réfractaire. (figures 1 et 2). On connaît également le procédé de fabrication qui consiste à réaliser le support réfractaire en une seule partie et à lui donner sur sa périphérie extérieure un profil tel que des gorges ou canaux viennent recevoir la
25 résistance du circuit électrique. Dans ce procédé, dans lequel le support réfractaire est cuit, on sait que cette résistance est maintenue en place dans le fond de la gorge, grâce à un genre de "ciment" (10) qui est répandu à l'état malléable sur la résistance et sur la gorge lorsque cette
30 résistance est bien encastrée dans cette gorge, et nous savons que c'est en séchant que ce ciment durcit et maintient la résistance au fond de la gorge (figure 3). En plus de ce procédé assimilable à un "collage" qui, nous le savons se craquelle après quelques chocs thermiques et mécaniques,
35 afin de diminuer les risques d'affaissement des spires si elles venaient à se libérer de ce "ciment", nous savons qu'il est possible d'orienter les gorges en spirales le long du produit réfractaire.

- 3 -

L'invention consiste à réaliser un support réfractaire avec à sa périphérie un profil cannelé faisant ressortir des gorges ou canaux tels que le circuit électrique est écarté du "coeur" de l'élément chauffant, zone 4, et ceci grâce

5 aux renflements (1) ou éléments de maintien exécutés sur les 2 flancs de chaque gorge. Les renflements destinés à maintenir la résistance peuvent fournir à cette résistance un logement arrondi de diamètre égal ou supérieur au diamètre de la résistance si l'on utilise un réfractaire déjà cuit

10 ou au contraire un diamètre légèrement inférieur si l'on incruste la résistance avant la cuisson du réfractaire (voir figures 4 et 5). Ce logement peut également avoir une forme prismatique (voir figure 6) ou une forme telle que la résistance soit maintenue à l'écart du fond de la gorge mais

15 introduit par la partie supérieure. (Figures 7 à 11). Cette exécution, selon l'invention, est plus favorable à la bonne réalisation d'un élément chauffant puisqu'elle permet de plus une bonne ventilation du "coeur" ou zone (4) de l'élément chauffant grâce à l'espace (5) qui est

20 ainsi dégagé entre la résistance et le "coeur" de l'élément chauffant. En son centre, dans les zones (4) et (6) la température s'en trouve par conséquent nettement diminuée et de par là même, les risques de craquages, de fissurations ou ruptures du support réfractaire s'en trouvent considé-

25 rablement réduits. En effet, en cas de variation de température, tout véritable choc thermique ou mécanique disparaît dans la zone (4) et se transforme en une élévation ou baisse de température transmise par l'air ambiant et se fait donc d'une façon beaucoup plus progressive et ceci

30 dans une fourchette de température beaucoup plus réduite. De plus, selon l'invention, ce nouveau procédé par lequel chaque spire de la résistance n'est fixée que par deux petites portions du fil ou à la limite extrême que par deux points sur les renflements (1) exécutés à l'intérieur des

35 gorges, on obtient le meilleur rendement thermique possible que la résistance puisse transmettre par rayonnement puisque c'est sur toute sa surface et sur des angles qui peuvent être beaucoup plus ouverts en direction de la gaine du ballon d'eau comme le montre par exemple la figure 7, que

- 4 -

que peut se faire le rayonnement, le rayonnement est représenté par les flèches en pointillés. Ces différents profils peuvent être obtenus sans aucune difficulté à l'aide de machines telles que les extrudeuses-dégazeuses par exemple. Pour réaliser la fabrication des résistances décrites ci-dessus, deux techniques d'exploitation de l'invention sont possibles et ceci grâce à deux procédés différents de fabrication.

Dans un premier procédé, la mise en place de la résistance (2) se fait alors que le support réfractaire (4 + 3) est cuit. Cette mise en place de la résistance se faisant par exemple comme nous le voyons sur la figure 4, en l'incrustant légèrement en force à l'aide d'une mollette par exemple, celle-ci pouvant d'ailleurs être guidée sur les rebords supérieurs A des canaux ou à l'aide d'un instrument qui l'enfonce sur toute sa longueur en une seule opération. La zone B peut avoir toutes les formes possibles comme nous le voyons sur les figures 4, 6 et 9 par exemple. De plus, la zone C peut avoir tous les états de surface et configurations possibles qui favorisent l'accrochage de la résistance sur les points de contact, être piquetée ou présentée une surface en dents de scie par exemple comme sur les figures 12 et 13. C est la zone de contact entre la résistance et le support réfractaire en B.

Dans un deuxième procédé, nous profitons de la pâte lorsqu'elle est encore molle et malléable pour y incruster la résistance (2) juste entre les 2 renflements (1). Cette opération, malgré la fragilité de la pâte puisqu'elle est encore molle, peut s'effectuer avec une très grande précision à l'aide d'une mollette guidée ou encore à l'aide d'une règlette qui enfonce la résistance sur toute sa longueur et sur une profondeur fixée par le réglage de la descente de la règlette. Cette règlette fixée sur un châssis peut d'ailleurs être actionnée à l'aide d'un mécanisme déclenché manuellement ou à l'aide d'un vérin hydro-pneumatique qui, grâce à la vitesse lente et précise obtenue par la fin de course du vérin commandée hydrauliquement permet une bonne mise en place de la résistance. Dans cette conception, nous profitons de la pâte lorsqu'elle est

- 5 -

encore molle et malléable pour y incruster la résistance juste entre les 2 renflements exécutés sur les flancs de chaque gorge. Il faut remarquer qu'il suffit que le fil (2) ne pénètre que légèrement dans les 2 renflements (1) pour être ensuite suffisamment maintenus une fois que la pâte sera devenue dure et réfractaire après sa cuisson. La transmission des calories au "coeur" de l'élément, zone 4, est par conséquent considérablement réduite puisque seuls les 2 points ou "portions" de contact de la résistance sur les renflements le permettront. Ainsi, selon l'invention, avec les 2 procédés ci-dessus cités, les 2 renflements (1) receptrice de la résistance sont suffisamment éloignés de la zone 4 de l'élément chauffant pour permettre d'éviter la transmission directe par conduction des calories dégagées par la résistance sur cette zone 4. Nous savons d'autre part que de par la très faible surface de contact entre le fil (2) et les zones (B) du support réfractaire la conduction ou le passage des calories du fil (2) à la zone (3) ne peut être que très lente et faible et de par ce fait n'influence que très peu la zone sensible (4). De plus, chaque spire étant pratiquement libre sur toute sa surface et sur toute sa périphérie, aucun risque de craquages des zones (3) n'est à craindre puisque le fil lorsqu'il chauffe se dilate, cette très faible dilatation pouvant se faire librement de part et d'autre de la zone que l'on pourrait imaginer entre les 2 zones de contact et d'ancrage que l'on a sur chaque renflement (1), donc sans risque. Nous évitons ainsi tous les chocs thermiques et mécaniques qui sont directement transmis par les surfaces de contact communes entre la résistance électrique et le support réfractaire et qui, parce qu'elles sont trop importantes dans les procédés actuellement utilisés, créés au niveau du "coeur" de l'élément chauffant, des problèmes de craquages ou ruptures du support réfractaire et du circuit électrique. A partir du système obtenu bloc réfractaire-résistance, on établit les connexions électriques de l'appareil définitif par un procédé connu. Pour l'alimentation électrique de l'élément chauffant, on relie le système bloc réfractaire-résistance à une tête (7) par l'intermédiaire d'une tige centrale

- 6 -

passant au centre du support réfractaire, cette tige s'appuie sur un chapeau (8), qui coiffe la partie supérieure de l'élément chauffant et permet, grâce au vissage de cette tige sur la tête (7), une liaison mécanique rigide de l'en-
5 semble support réfractaire-résistance et tête (Figure 14).

Il faut néanmoins préciser qu'afin d'abaisser la température de cette tête (7) qui se propage par les connexions électriques, nous interposons, entre cette tête et le support réfractaire, un disque en réfractaire minéral ou tout
10 simplement un disque d'une certaine épaisseur de fibre réfractaire qui servent de barrière thermique. (N° 9 sur la figure 14).

REVENDICATIONS

1. Elément chauffant constitué par un support réfractaire minéral muni de gorges contenant des résistances métalliques électriques chauffantes caractérisées en ce que les gorges présentent des éléments de maintien exécutés sur les
5 flancs intérieurs, écartant la résistance électrique chauffante de la masse principale centrale du support réfractaire.
2. Elément chauffant selon la revendication 1, caractérisé en ce que la gorge présente dans la partie médiane un
10 élargissement de forme cylindrique assurant le maintien de l'élément chauffant.
3. Elément chauffant selon la revendication 1, caractérisé en ce que la gorge présente dans sa partie médiane des rainures longitudinales bloquant la résistance dans cette
15 partie médiane.
4. Procédé pour la fabrication d'éléments chauffants électriques selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément chauffant est introduit à force dans les rainures du support réfractaire.
- 20 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'élément chauffant est introduit à force dans un réfractaire cuit.
6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'élément chauffant est introduit dans un élément réfrac-
25 taire cru.

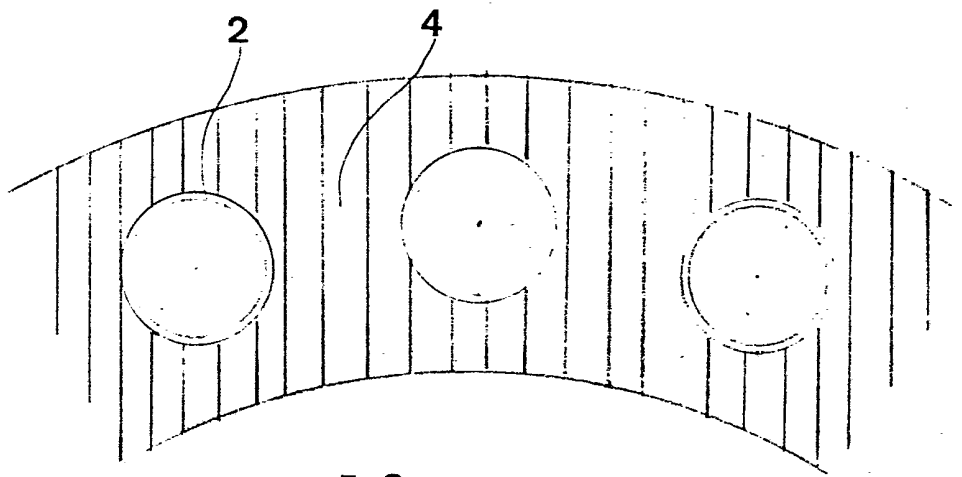


FIG 1

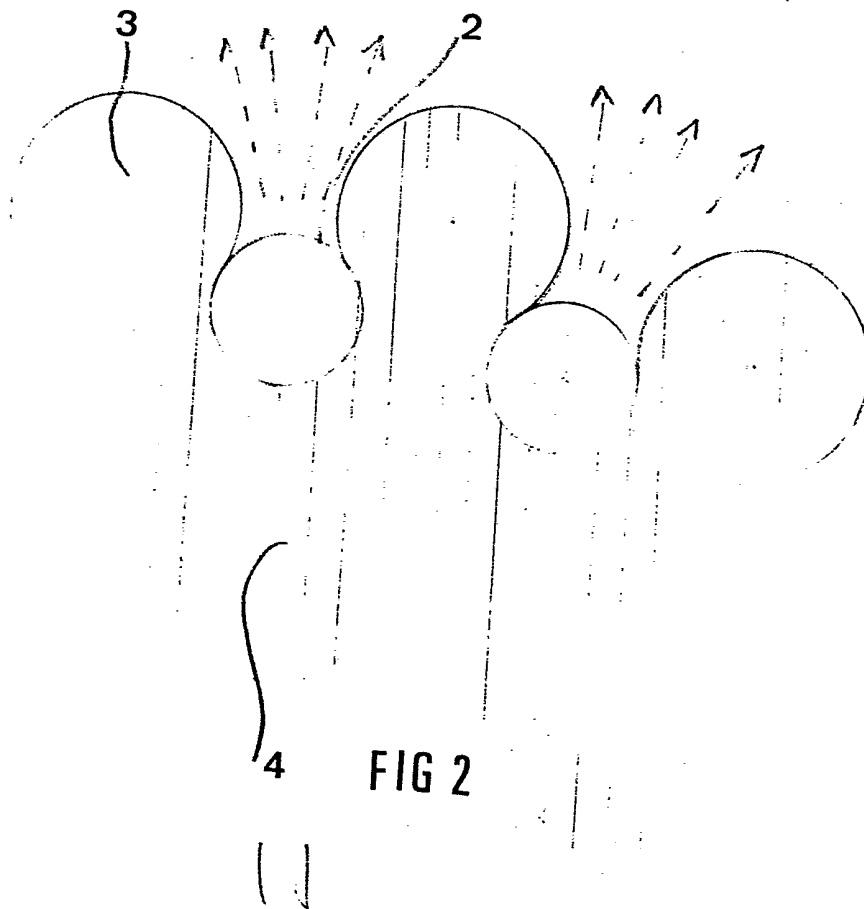
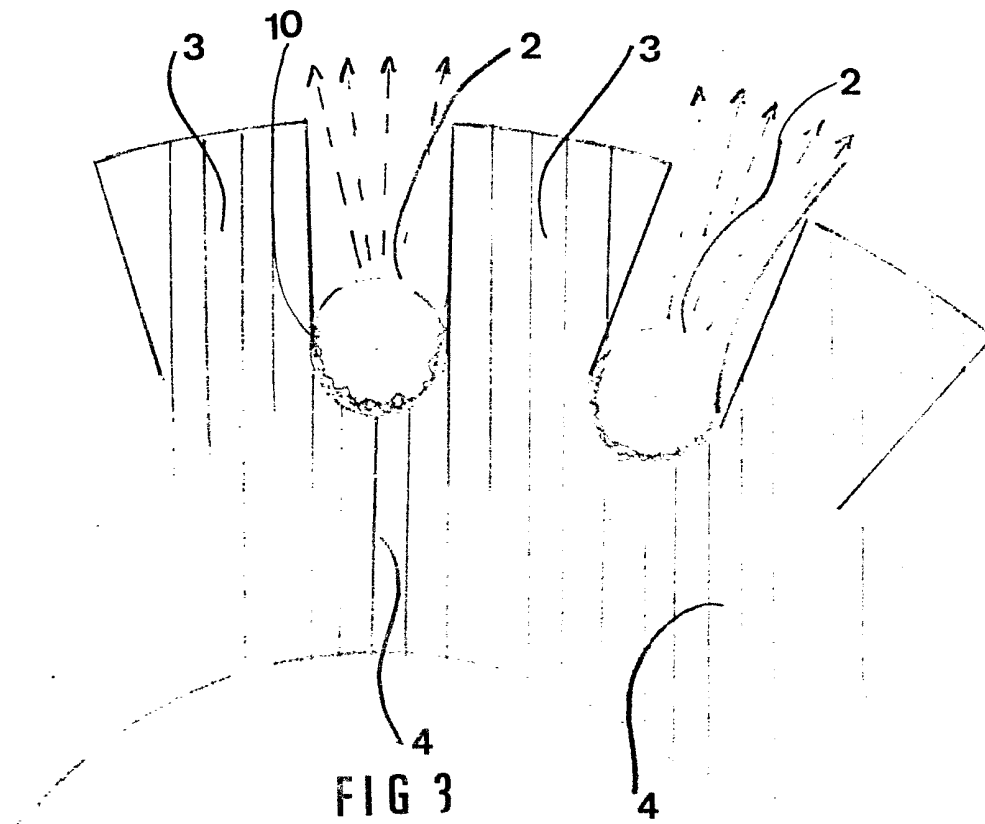
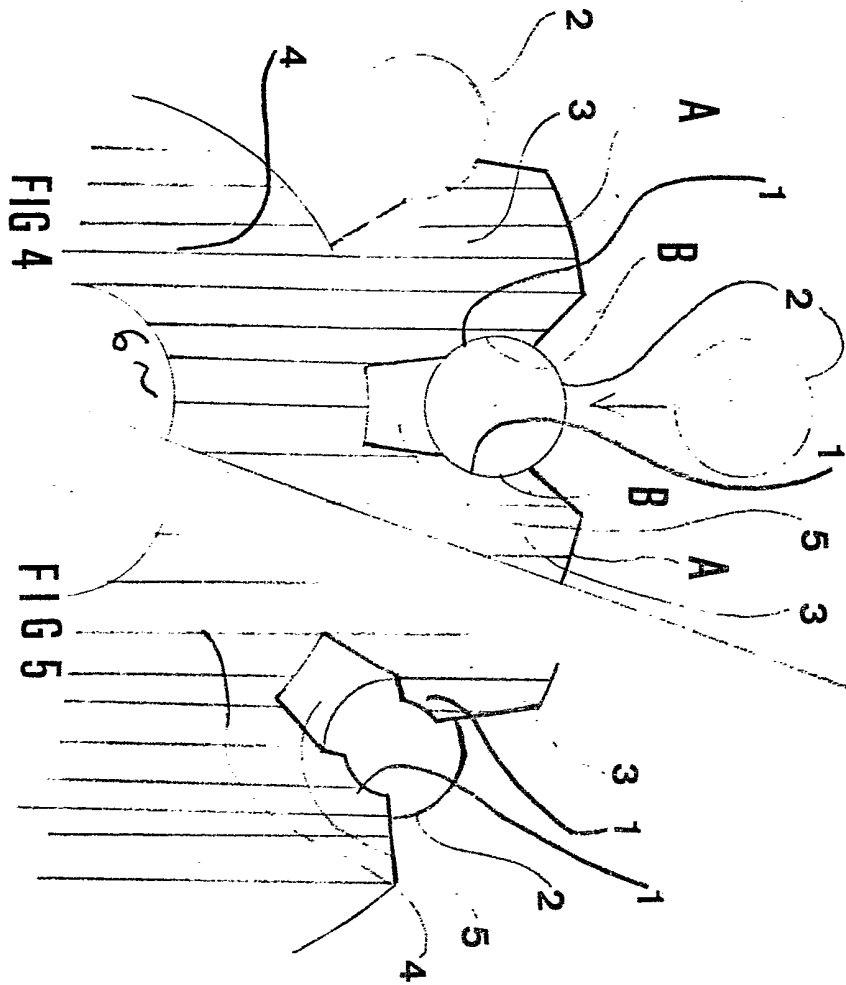
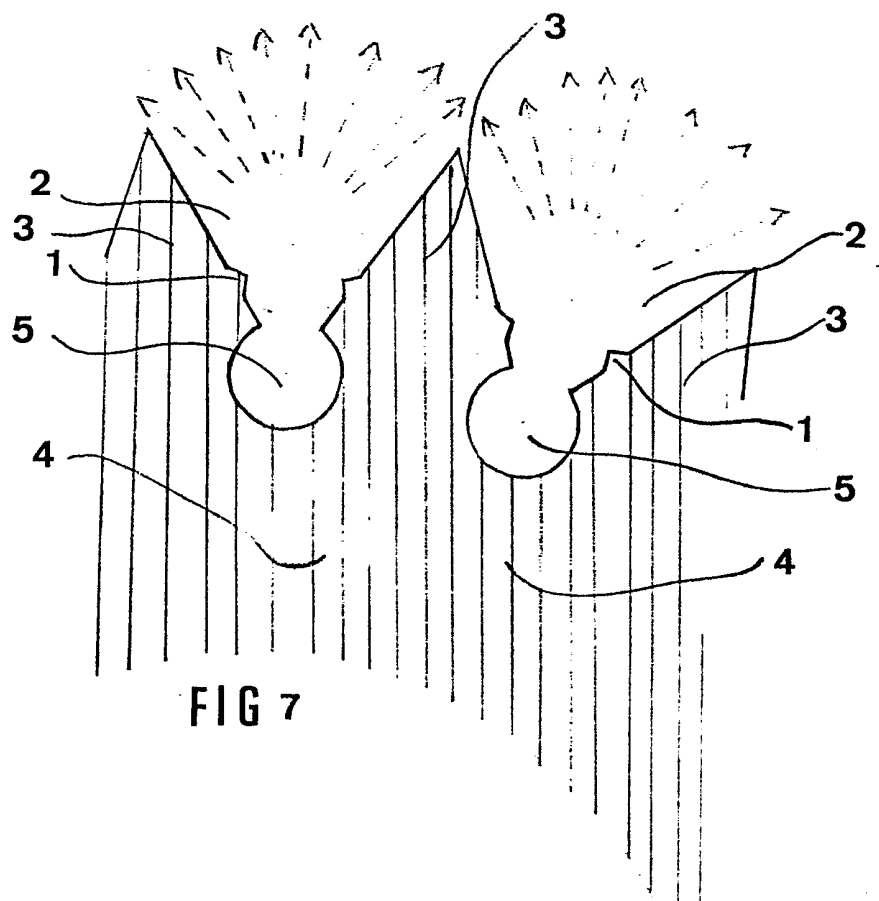
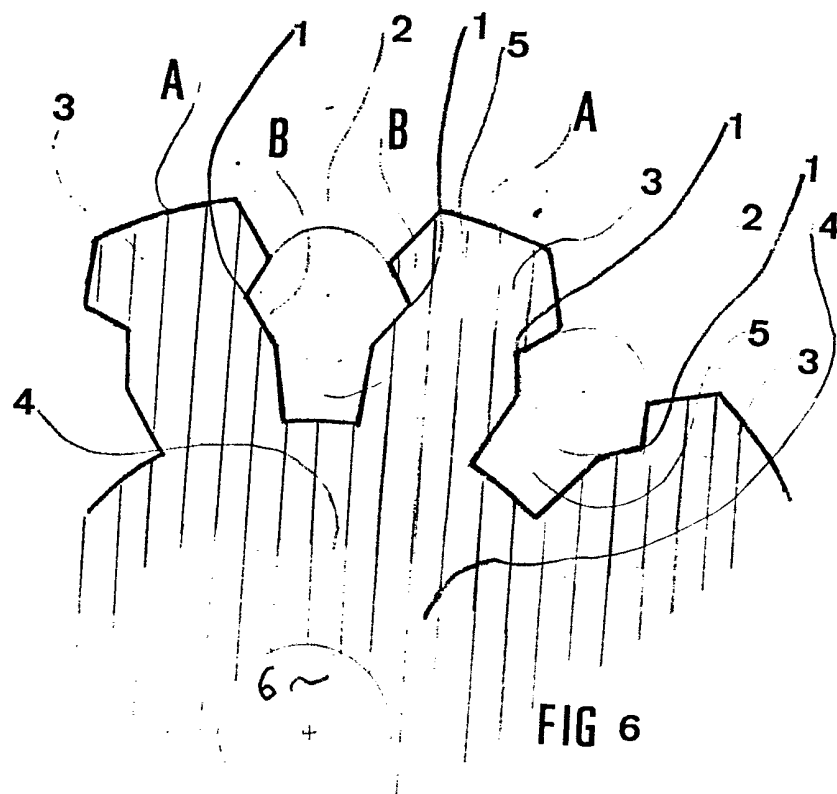
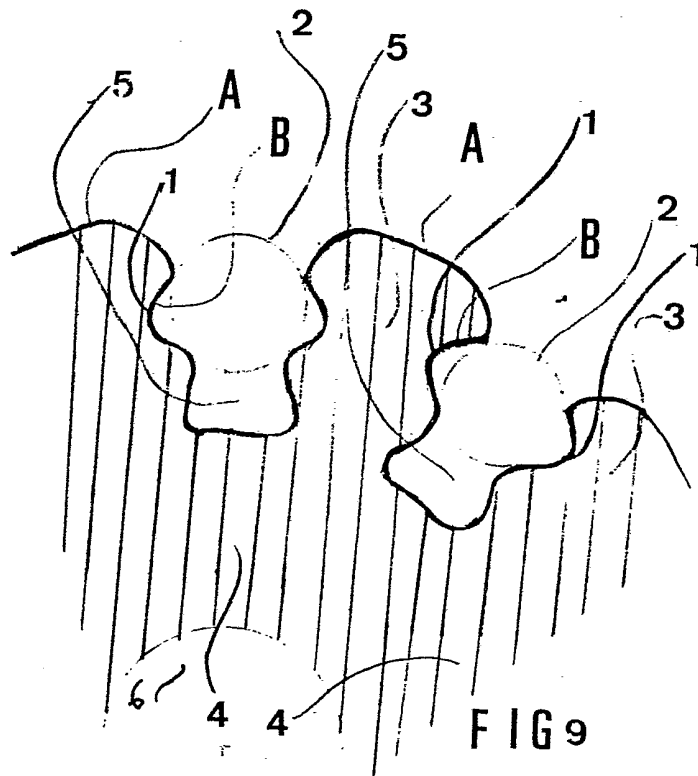
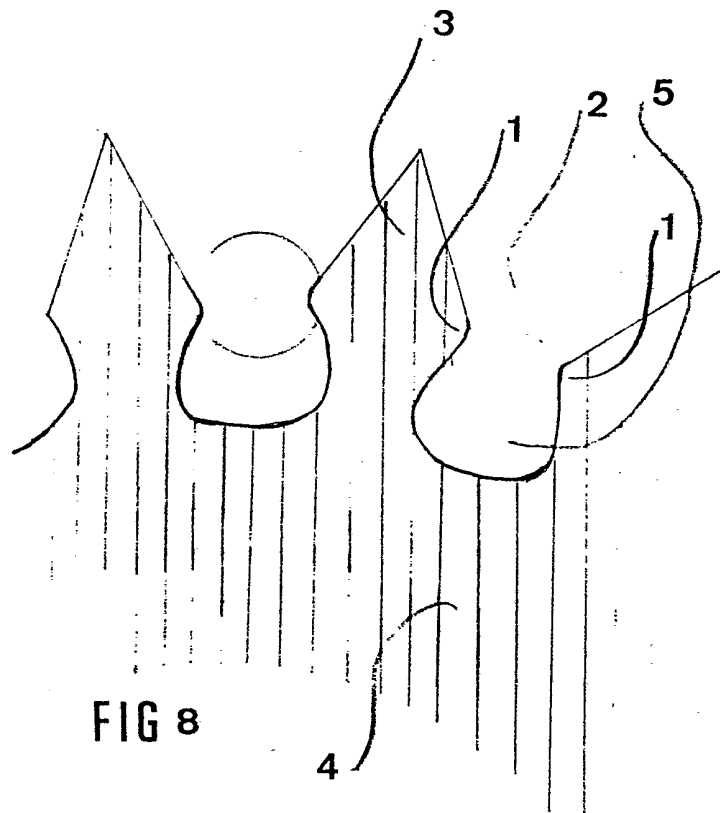


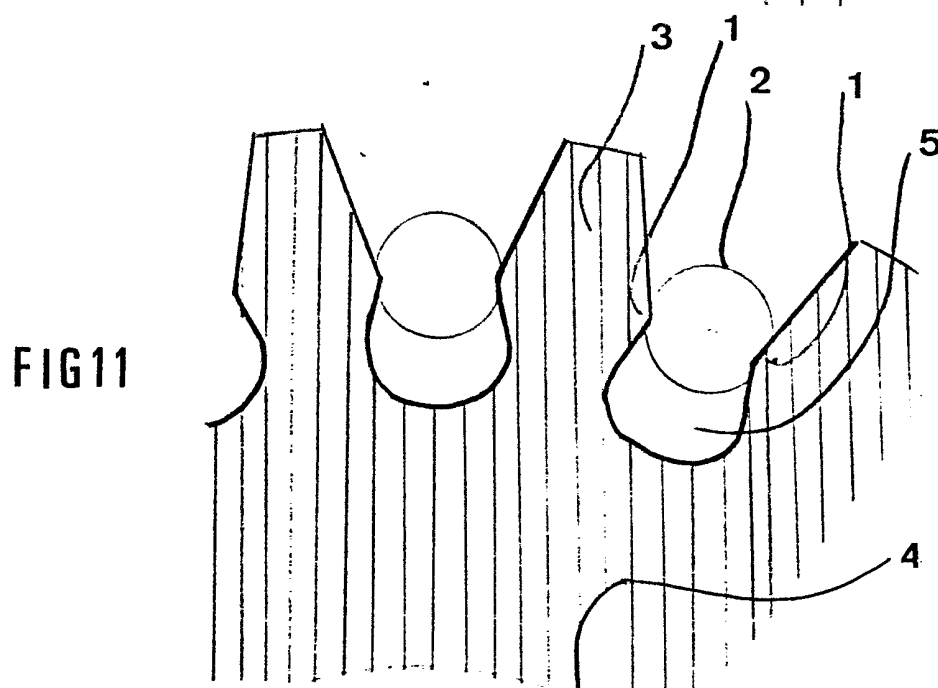
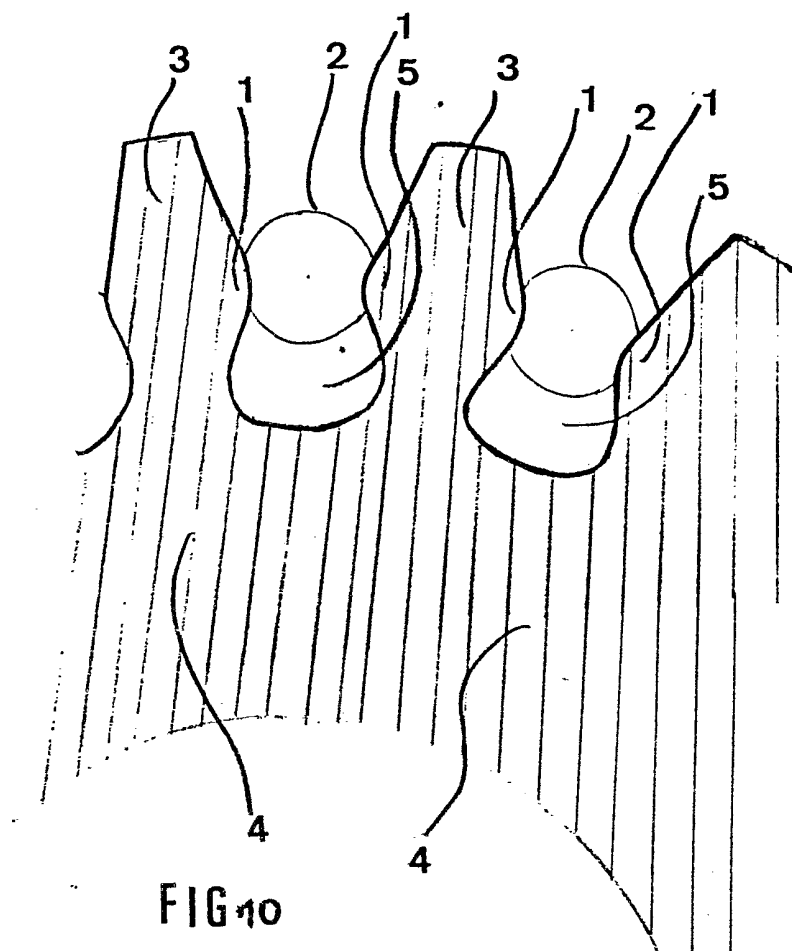
FIG 2











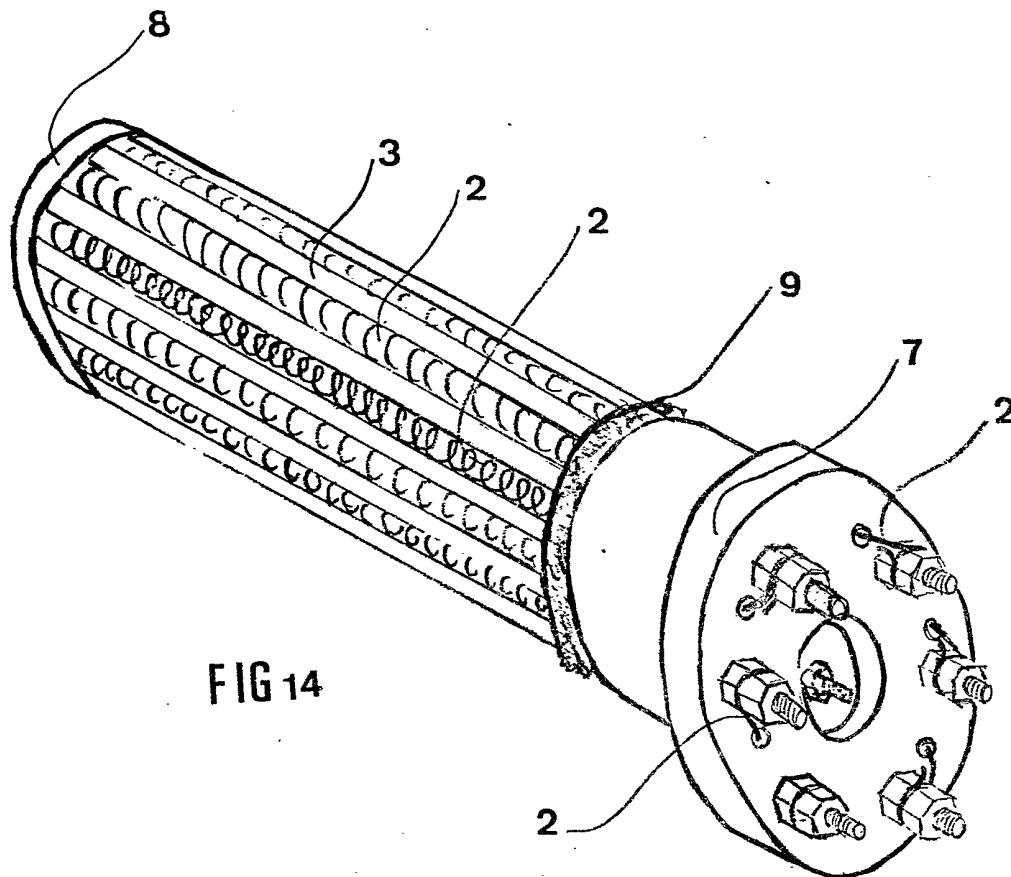


FIG 14

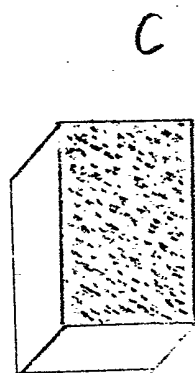


FIG 12

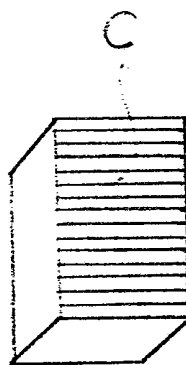


FIG 13