

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: 84400304.6

(51) Int. Cl.³: **F 24 H 3/04**

(22) Date de dépôt: 15.02.84

(30) Priorité: 21.02.83 FR 8302763

(43) Date de publication de la demande:
29.08.84 Bulletin 84/35

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **ELECTRICITE DE FRANCE Service National**
2, rue Louis Murat
F-75008 Paris(FR)

(71) Demandeur: **SPIE-BATIGNOLLES (société anonyme)**
Tour Anjou 33, Quai de Dion-Bouton
F-92814 Puteaux(FR)

(72) Inventeur: **Plard, Christian**
67, Route de Sartrouville
F-78230 Le Pecq(FR)

(72) Inventeur: **Soulie, Jacques**
212, rue Saint-Jacques
F-75005 Paris(FR)

(74) Mandataire: **Bouju, André**
38 Avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris(FR)

(54) **Dispositif de chauffage électrique par effet Joule direct pour chauffer un mélange gazeux.**

(57) Le dispositif de chauffage électrique permet de chauffer un mélange gazeux à des températures et des pressions pouvant atteindre respectivement 900°C et 60 bars.

Ce dispositif comprend un conduit central (5) qui relie l'entrée (3) et la sortie (4) du mélange gazeux et est constitué par plusieurs modules (6a,...61) superposés et amovibles comprenant chacun plusieurs éléments électriquement résistants constitués par des lamelles métalliques disposées les unes à côté des autres, une zone périphérique (8) contenant les conducteurs d'alimentation électrique des éléments résistants, des passages ménagés entre le conduit central (5) et la zone périphérique (8) pour permettre à une proportion réduite du flux gazeux de passer dans la zone périphérique.

Utilisation notamment pour chauffer des mélanges gazeux comportant des hydrocarbures.

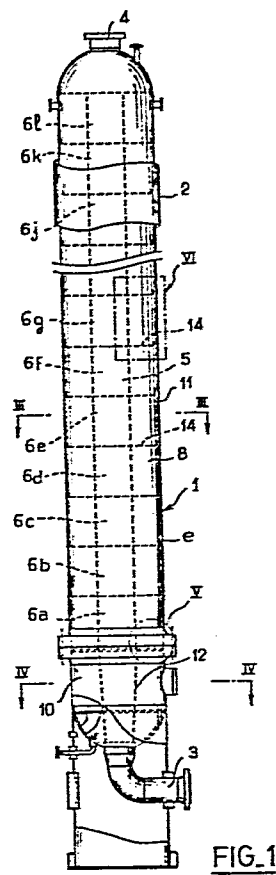


FIG.1

"Dispositif de chauffage électrique par effet Joule
direct pour chauffer un mélange gazeux"

La présente invention concerne un dispositif de chauffage électrique par effet Joule direct, de grande puissance, pour chauffer un mélange gazeux à des températures et des pressions pouvant atteindre
5 respectivement 900°C et 50 bars.

L'invention vise en particulier, mais non limitativement, un dispositif de chauffage électrique destiné à équiper les installations suivantes:

. le reformage du naphta en présence d'un
10 catalyseur à base de platine pour l'obtention des essences;

. la désulfuration des hydrocarbures par l'hydrogène.

Dans de telles installations de chauffage,
15 on cherche à remplacer les fours traditionnels consommant un combustible d'origine fossile, par des fours électriques présentant un rendement thermique nettement amélioré et permettant une régulation de température beaucoup plus facile et précise.

20 On connaît plusieurs types de fours électriques.

Ces fours électriques sont en général de puissance limitée, nettement inférieure à la puissance nécessaire (de l'ordre de 10 MW) dans les installa-
25 tions évoquées ci-dessus.

Par ailleurs, les fours électriques connus comportent en général des résistances électriques gainées.

Ces résistances électriques gainées limitent
30 la puissance dissipée par unité de surface. Ainsi, si la puissance d'un tel four était portée à une valeur de l'ordre de 10 MW, son encombrement serait prohibitif,

d'autant plus que les résistances électriques, dont la section efficace est très largement augmentée par l'isolant, doivent être disposées à des distances suffisantes pour ne pas occasionner une perte de charge
5 excessive lors du passage du flux gazeux à chauffer.

De plus, ces résistances électriques sont difficilement utilisables pour le chauffage à des températures élevées pouvant atteindre 900°C.

On connaît par ailleurs des fours électriques comprenant des résistances électriques noyées
10 dans un lit fluidisé de particules. De tels fours ne peuvent pas non plus être utilisés dans des applications où il est nécessaire de chauffer un gaz à haute température et sous forte pression, en raison des risques d'entraînement des particules du lit fluidisé et
15 de réaction entre celles-ci et le gaz.

Par ailleurs, la réalisation d'un four électrique pour chauffer un gaz à hautes température et pression tel qu'un mélange d'hydrocarbures et d'hydrogène, pose de nombreux problèmes d'étanchéité, de
20 dilatation thermique, de passage étanche pour les conducteurs d'alimentation électrique des résistances, de tenue thermique et de corrosion, qui n'ont pas trouvé de solution satisfaisante jusqu'à présent.

Le but de la présente invention est de remédier aux lacunes des fours électriques connus, en créant un dispositif de chauffage électrique de grande puissance pouvant chauffer des mélanges gazeux, tel qu'un mélange d'hydrocarbures et d'hydrogène à
30 des températures et des pressions pouvant atteindre respectivement 900°C et 60 bars, ce dispositif présentant un excellent rendement thermique, un encombrement relativement réduit et occasionnant lors du passage du mélange gazeux une perte de charge très
35 réduite.

Le dispositif de chauffage visé par l'invention, comprend une enceinte comportant une entrée et une sortie du mélange gazeux et qui renferme des résistances électriques nues et les conducteurs
5 d'alimentation électrique de ces résistances.

Suivant l'invention, ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend un conduit central qui relie l'entrée et la sortie du mélange gazeux, constitué par plusieurs modules superposés, amovibles et
10 indépendants les uns des autres, comprenant chacun plusieurs éléments électriquement résistants constitués par des nappes de lamelles métalliques disposées les unes à côté des autres, une zone périphérique contenant les conducteurs d'alimentation électrique
15 des modules qui renferment les éléments résistants, des passages étant ménagés entre le conduit central et la zone périphérique permettant à une proportion réduite du flux gazeux de passer dans la zone périphérique.

Lors du fonctionnement du dispositif de chauffage conforme à l'invention, le flux gazeux passe dans le conduit central constitué par plusieurs modules amovibles et superposés. L'ensemble de ces modules peut se dilater librement indépendamment des connexions
20 et de l'enveloppe externe sans occasionner de contraintes nuisibles.

Le fait que les résistances électriques soient des lamelles disposées les unes à côté des autres, permet d'obtenir une grande puissance dissipée
30 par unité de surface de résistance et par suite un encombrement relativement réduit. De plus, ces résistances en lamelles qui n'offrent pratiquement aucune résistance par rapport au flux gazeux, permettent d'obtenir une perte de charge très réduite.

35 Par ailleurs, les conducteurs d'alimentation

électrique des résistances qui sont disposés dans la zone périphérique sont refroidis par une faible partie du flux gazeux qui pénètre dans l'enceinte du dispositif, de sorte qu'on résout efficacement le problème de la tenue thermique de ces conducteurs.

De plus, du fait que les modules sont amovibles, il est possible de remplacer un élément défectueux sans interférer sur les autres éléments.

De plus, ce principe permet d'adapter la puissance nécessaire à chaque four en faisant varier le nombre de modules empilés, seule la longueur de l'enveloppe externe étant modifiée.

D'autre part, ces modules alimentés séparément par des sources électriques régulées permettent d'obtenir un profil de température, entre l'entrée et la sortie du dispositif, parfaitement adapté aux conditions optimales souhaitées.

Selon une version avantageuse de l'invention, l'enceinte comprend en partie inférieure une cuvette de fond comportant une tubulure d'entrée du mélange gazeux sur laquelle est montée de façon amovible une virole verticale calorifugée constituant l'enveloppe et portant à sa partie supérieure une tubulure de sortie du mélange gazeux. Les modules comprenant les résistances électriques s'étagent les uns au-dessus des autres suivant l'axe de la virole et sont supportés par la cuvette de fond, étant libres par rapport à la paroi latérale et la paroi supérieure de la virole. La cuvette de fond comporte dans sa paroi des passages pour les arrivées des conducteurs d'alimentation électrique des éléments résistants.

Par ailleurs, la jonction étanche entre cette virole et le reste du dispositif se limite à un simple joint d'étanchéité entre celle-ci et la cuvette de fond, ce qui limite les risques de fuites occasionnées

par la forte pression du gaz passant à l'intérieur du dispositif.

Selon une version préférée de l'invention, les modules sont constitués par des boîtes parallélépipédiques en tôle, fermées latéralement, fixées de façon amovible sur la charpente (ossature) générale interne, les unes au-dessus des autres, dans le prolongement de leurs faces latérales, chaque boîte renfermant plusieurs nappes de lamelles en tôle résistante disposées parallèlement entre elles, les faces de ces lamelles étant parallèles à l'axe de la virole. Les lamelles résistantes sont de préférence en tôle de métal déployé.

La réalisation de ces modules est à la fois simple et conduit à un encombrement minimal. L'utilisation de lamelles de métal déployé permet d'obtenir une valeur ohmique par unité de surface élevée, avec une bonne répartition de température due au fait des turbulences engendrées par le déport des lanières de métal déployé.

De préférence, les conducteurs d'alimentation électrique des modules sont des tubes métalliques s'élevant parallèlement à l'axe de la virole dans la zone périphérique, ces tubes étant reliés par des tresses métalliques souples aux éléments résistants des modules.

Ainsi les conducteurs électriques, tout en étant refroidis dans la zone périphérique peuvent se dilater librement sans répercussion de contraintes sur les plages de raccordement des résistances.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs:

. la figure 1 est une vue en élévation avec arrachements d'un dispositif de chauffage électrique conforme à l'invention;

5 . la figure 2 est une vue en plan à plus grande échelle avec arrachement du dessus du dispositif;

. la figure 3 est une vue en groupe à plus grande échelle suivant le plan III-III de la figure 1;

10 . la figure 4 est une vue en coupe à plus grande échelle suivant le plan de jonction entre cuvette et virole;

. la figure 5 est une vue en coupe longitudinale à plus grande échelle du détail V de la figure 1;

15 . la figure 6 est une vue en coupe longitudinale à grande échelle du détail VI de la figure 1;

. la figure 7 est une vue partielle d'une lame résistante du dispositif;

. la figure 8 est une vue suivant la flèche VIII de la figure 6;

20 . la figure 9 est une vue en coupe transversale partielle à grande échelle du dispositif montrant le raccordement entre les conducteurs d'alimentation et les résistances électriques;

25 . la figure 10 est une vue analogue à la figure 9 montrant un autre mode de raccordement entre les conducteurs et les résistances, permettant la répartition périphérique des conducteurs;

30 . la figure 11 est une vue en coupe à plus grande échelle suivant le plan IV-IV de la figure 1, montrant les arrivées des conducteurs électriques d'alimentation des résistances du dispositif conforme à l'invention;

35 . la figure 12 est une vue en coupe longitudinale partielle à grande échelle de la cuvette de fond du dispositif, montrant les arrivées des conducteurs

électriques d'alimentation des résistances;

. la figure 13 est un schéma montrant le raccordement électrique entre les différents modules superposés;

5 . la figure 14 est un schéma électrique montrant un mode de raccordement entre les conducteurs et les résistances d'un module courant;

10 . la figure 15 est un schéma électrique montrant un mode de raccordement entre les conducteurs et les résistances d'un module haute performance.

Dans la réalisation des figures 1 à 4, on a représenté un dispositif de chauffage électrique par effet Joule direct, de grande puissance pour chauffer un mélange gazeux à des températures et des pressions
15 pouvant atteindre respectivement 900°C et 60 bars.

Ce dispositif comprend une enveloppe verticale 1 de forme générale cylindrique comportant un revêtement calorifuge 2 qui n'est représenté que partiellement dans le cas interne ou externe sur la
20 figure 1. Cette enveloppe 1 comprend à sa partie inférieure une cuve avec une tubulure 3 d'entrée et à sa partie supérieure une virole avec une tubulure 4 de sortie du mélange gazeux à chauffer.

Cette enceinte 1 comprend un conduit central 5
25 représenté en pointillés sur la figure 1 qui relie l'entrée 3 et la sortie 4 du mélange gazeux et qui renferme plusieurs modules identiques 6a, 6b, 6c, 6d,... 6k, 6l) superposés et amovibles.

30 Ces modules 6a,...6l comportent chacun plusieurs nappes d'éléments résistants, couplés en série et en parallèle.

On voit sur les figures 2 et 3 et plus nettement sur les figures 6, 7, 9 et 10 que ces éléments résistants sont constitués par des lamelles métalliques 7 disposées les unes à côté des autres. Ces
35

lamelles résistantes 7 sont en tôle nue de métal déployé (voir figure 7) et sont disposées parallèlement à l'axe vertical du dispositif. Ces lamelles présentent une épaisseur de quelques dixièmes de millimètre et sont espacées les unes des autres par exemple par des bagues réfractaires isolantes (par exemple en alumine). L'espacement entre les lamelles résistantes 7 est déterminé pour obtenir un échange thermique optimal entre ces lamelles et le gaz à chauffer et pour réaliser un encombrement minimal, tout en étant cependant suffisant pour que les pertes de charge soient négligeables. En pratique, les lamelles résistantes 7 sont espacées de un à deux centimètres pour isolation électrique entre lames à des potentiels différents.

Le conduit central 5, constitué par les modules superposés 6a,...6l est entouré par une zone périphérique 8 (voir figures 1, 2, 3, 6 et 8 à 10) contenant les conducteurs 9 d'alimentation électrique des modules 6a,...6), qui renferment les lamelles résistantes 7.

Par ailleurs, comme on le voit sur la figure 6, des passages 9a sont ménagés entre le conduit central 5 et la zone périphérique 8 pour permettre à une proportion réduite du flux gazeux de passer dans la zone périphérique 8 pour refroidir les tubes et équilibrer les pressions entre conduit et zone périphérique.

Comme indiqué sur les figures 1, 4, 11 et 12, l'enceinte 1 comprend une cuvette de fond 10 comportant la tubulure 3 d'entrée du mélange gazeux. Sur cette cuvette de fond 10 est montée de façon amovible et étanche une virolle verticale 11 qui porte à sa partie supérieure la tubulure 4 de sortie du mélange gazeux à chauffer.

Les modules superposés 6a,...6l contenus dans la virole 11 sont placés les uns sur les autres suivant l'axe vertical de cette virole. Ils communiquent avec la tubulure d'entrée 3 par un manchon 12 de raccordement évasé vers le haut (voir figure 1).
5 Par ailleurs, ces modules 6a,...6l sont libres par rapport à la paroi latérale et la partie supérieure de la virole 11.

Comme on le voit sur les figures 2, 3, 6, 9 et 10, les modules 6a,...6l sont constitués par des boîtes parallélépipédiques en tôle fermées latéralement et fixées de façon amovible les unes au-dessus des autres dans le prolongement de leurs faces latérales.

15 L'ensemble des modules 6a...6l repose sur une plaque inférieure 13 (voir figure 5) qui est elle-même supportée par un épaulement interne 13a de la cuvette de fond 10.

Chaque module 6a,...6l (voir figures 1,6,9 et 10) est supporté par une plaque périphérique qui s'étend sur la presque totalité de la largeur de la zone périphérique, plaque elle-même fixée sur l'ossature générale interne 16. Le faible jeu e ménagé entre le bord extérieur de ces plaques 14 et la paroi de la virole 11 est calculé de façon que ces plaques 14 puissent se dilater sous l'effet de la chaleur dégagée par les résistances électriques contenues dans les modules 6a,...6l sans que ces plaques ne touchent la paroi de la virole 11.

30 Ces plaques 14 comportent des ouvertures dans lesquelles sont engagées des bagues 15 en matière isolante entourant les conducteurs électriques 9 d'alimentation des modules 6a,...6l (voir figures 6 et 8 à 10).

35 L'ensemble de ces modules 6a,...6l est

fixé latéralement à des profilés verticaux 16 (de section en H par exemple) qui s'étendent dans la zone périphérique 8 (voir figures 2, 3, 9 et 10) et assurent le supportage des équipements internes.

5 Les conducteurs électriques 9 d'alimentation des modules 6a,...6l sont des tubes métalliques qui s'étendent (voir figures 6, 8 à 10) parallèlement à l'axe de la virole 11 dans la zone périphérique 8. Ces tubes métalliques 9 sont reliés par des tresses
10 métalliques souples 16a aux lamelles électriquement résistantes 7 contenues dans les modules 6a,...6l.

Dans la réalisation représentée (voir figure 6), chaque module 6a,...6l comporte deux jeux superposés de nappes de lamelles résistantes 7. Sur cette figure 6,
15 on voit également que chaque module communique avec la zone périphérique 8 adjacente par une fente 9a de quelques millimètres de largeur ménagée entre le bord supérieur 17 de la paroi latérale d'un module et la plaque inférieure 14 supportant le module supérieur.

20 Sur les figures 11 et 12, on voit que la cuvette de fond inférieure 10 comporte dans sa paroi latérale 18 des passages radiaux 19 agencés pour les arrivées des tubes conducteurs 9 d'alimentation électrique des modules 6a,...6l.

25 Ces passages 19 sont fermés par des opercules métalliques 20 traversés par des bagues isolantes 21 qui entourent les tubes métalliques 9. Ceux-ci traversent horizontalement les passages 19 puis s'étendent verticalement dans le compartiment inférieur 10 et
30 traversent la plaque support 13 des modules.

Dans l'exemple de la figure 11, on voit que la cuvette de fond 10 comporte cinq passages 19 qui sont traversés chacun par trois conducteurs 9 et un sixième passage qui est laissé en réserve; le nombre
35 de pénétrations équipées étant fonction de la puissance

et du nombre de modules.

Les figures 13 à 15 montrent le principe de l'alimentation électrique des modules résistants du dispositif conforme à l'invention.

5 Sur la figure 13 on a représenté schématiquement les différents modules superposés suivant quatre niveaux A, B, C, D, chaque niveau comprenant trois modules. Les niveaux supérieurs B, C, D sont alimentés chacun par trois conducteurs 9 de la façon
10 représentée schématiquement sur la figure 14. Sur cette figure, chaque élément monophasé tel que a, b, représente un module par exemple 6e qui est alimenté en monophasé. Un niveau tel que B-C ou D est formé de trois modules monophasés et correspond à une puis-
15 sance comprise entre 2 et 3 MW.

Chaque élément monophasé tel que a, b est composé de deux nappes de deux fois vingt sept lamelles résistantes 7.

20 Le niveau inférieur A est alimenté par une paire de trois conducteurs 9, comme on le voit plus nettement sur la figure 15. Selon ce mode d'alimentation, la puissance atteint 4 à 5 MW.

Le dispositif de chauffage électrique que l'on vient de décrire présente de nombreux avantages
25 par rapport aux solutions antérieures.

D'une part, le dispositif est facilement démontable lorsqu'on veut par exemple le réparer. A cet effet, il suffit d'enlever la virole 11 qui coiffe l'ensemble des modules. Cette opération est
30 particulièrement simple étant donné que cette virole 11 est totalement libre par rapport aux modules et leurs conducteurs d'alimentation électrique.

Par ailleurs, les conducteurs d'alimentation électrique 9 des modules sont refroidis efficacement
35 par une faible partie du flux gazeux qui passe dans la

zone périphérique 8, ce qui garantit leur bonne tenue dans le temps.

De plus, les délicats problèmes posés par la dilatation thermique des éléments chauffants ont
5 été surmontés d'une manière simple et efficace du fait que l'ensemble des modules peut se dilater librement vers la partie supérieure de la virole 11.

De plus, grâce à la minceur des lamelles résistantes 7 on obtient malgré la grande puissance
10 dissipée par une unité de volume du dispositif, une perte de charge très réduite, ce qui permet de réduire considérablement la puissance des compresseurs et des pompes utilisés pour comprimer et véhiculer le gaz à chauffer à travers le dispositif de chauffage.

15 Du fait que les niveaux sont alimentés séparément, la puissance de chauffage délivrée par chaque élément peut être réglée indépendamment des autres niveaux.

Ainsi il est possible d'obtenir entre
20 l'entrée et la sortie du dispositif un profil de température optimal à l'égard des conditions de chauffage souhaitées dans le cas d'une application déterminée.

En outre, le dispositif conforme à l'invention est parfaitement adapté au chauffage d'un gaz
25 sous des pressions atteignant ou dépassant 60 bars, notamment du fait que la virole 11 est raccordée à la partie inférieure 10 du dispositif par un seul joint d'étanchéité et ne comporte aucun raccord pour le passage des conducteurs électriques ou autres
30 organes, ce qui limite considérablement les risques de fuite de gaz.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple que l'on vient de décrire et on peut
35 apporter à celui-ci de nombreuses modifications sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi les modules 6a,...6l au lieu d'être parallélépipédiques pourraient être cylindriques ou présenter toute autre forme tubulaire.

5 Par ailleurs, les lamelles résistantes 7
au lieu d'être en métal déployé pourraient être réa-
lisées d'une autre façon l'essentiel étant que ces
lamelles présentent des découpes qui permettent
d'augmenter leur résistance par unité de surface,
sans affecter le libre passage du gaz à chauffer
10 entre ces lamelles.

Bien entendu, cet exemple prévu avec une
alimentation en courant alternatif triphasé n'est
pas limitatif et le dispositif de la présente inven-
tion peut être alimenté par toutes natures de
15 courants électriques en particulier en courant
continu.

Le four électrique décrit dans la présente
demande peut être utilisé avantageusement dans le
procédé décrit dans la demande de brevet français N° 8302764
20 déposée le 21.2.1983, aux noms des demanderesses et
qui est intitulée "Installation pour la transforma-
tion chimique d'un mélange gazeux contenant de l'hydro-
gène et des hydrocarbures".

REVENDICATIONS

1. Dispositif de chauffage électrique par effet Joule direct, de grande puissance, pour chauffer un mélange gazeux à des températures et des pressions pouvant atteindre respectivement 900°C et 60 bars, comprenant une enceinte (1) comportant une entrée (3) et une sortie (4) du mélange gazeux et qui renferme des résistances électriques nues (7) et des conducteurs (9) d'alimentation électrique de ces résistances, caractérisé en ce qu'il comprend un conduit central (5) qui relie l'entrée (3) et la sortie (4) du mélange gazeux et constitué par plusieurs modules (5a...6l) superposés et amovibles les uns des autres, comprenant chacun plusieurs éléments électriquement résistants (7) constitués par des lamelles métalliques disposées les unes à côté des autres, une zone périphérique (8) contenant les conducteurs (9) d'alimentation électrique des éléments résistants (7), et des passages (9a) ménagés entre le conduit central (5) et la zone périphérique (8) pour permettre à une proportion réduite du flux gazeux passant dans le conduit central de passer dans la zone périphérique.

2. Dispositif conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que l'enceinte (1) comprend une cuvette de fond (10) comportant une tubulure d'entrée (3) du mélange gazeux, sur lequel est montée de façon amovible une virole verticale (11) calorifugée portant à sa partie supérieure une tubulure (4) de sortie du mélange gazeux, en ce que les modules (6a...6l) comprenant les éléments résistants (7), s'étendent les uns au-dessus des autres suivant l'axe de la virole, sont supportés par l'ossature générale (16) reposant sur la cuvette de fond (10) et sont libres par rapport à la paroi latérale et la partie supérieure de la virole (11) et en ce que la cuvette de

fond (10) comporte dans sa paroi des passages (19) pour les arrivées des conducteurs (9) d'alimentation électrique des modules (6a,...6l) renfermant les éléments résistants (7).

5 3. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les modules (6a,...6l) sont constitués par des boîtes parallélépipédiques en tôle fermées latéralement fixées de façon amovible les unes au-dessus des autres dans
10 le prolongement de leurs faces latérales.

 4. Dispositif conforme à la revendication 3, caractérisé en ce que chaque boîte (6a,...6l) renferme plusieurs nappes de lamelles (7) en tôle résistante disposées parallèlement entre elles, les faces de
15 ces lamelles étant parallèles à l'axe de la virole (11).

 5. Dispositif conforme à la revendication 4, caractérisé en ce que les lamelles (7) sont en tôle de métal déployé.

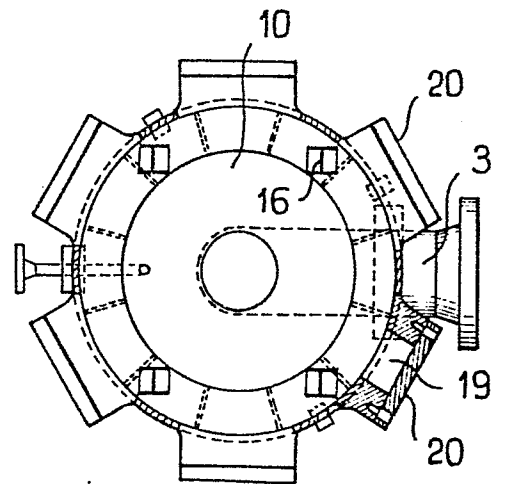
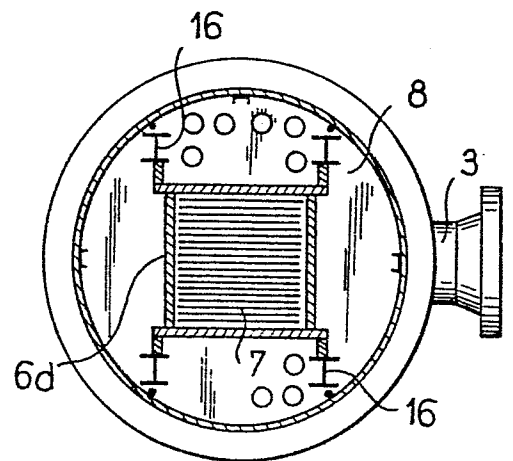
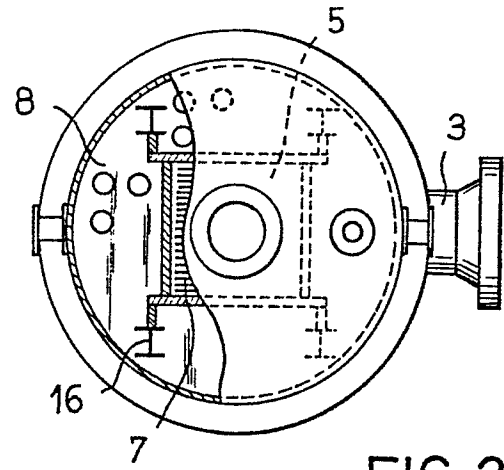
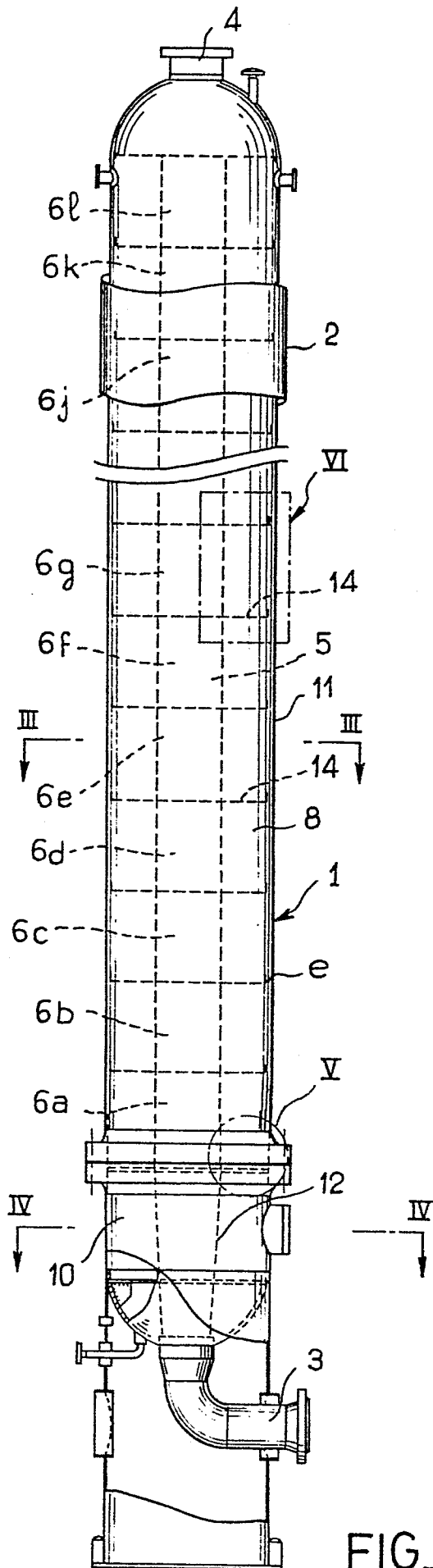
 6. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que l'ensemble
20 des modules (6a,...6l) repose sur des plaques (13) fixées à une ossature générale (16) qui est elle-même supportée par la cuvette de fond (10).

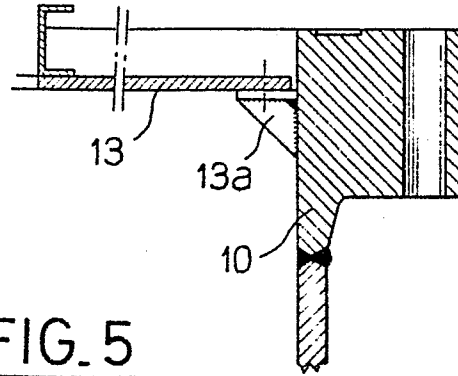
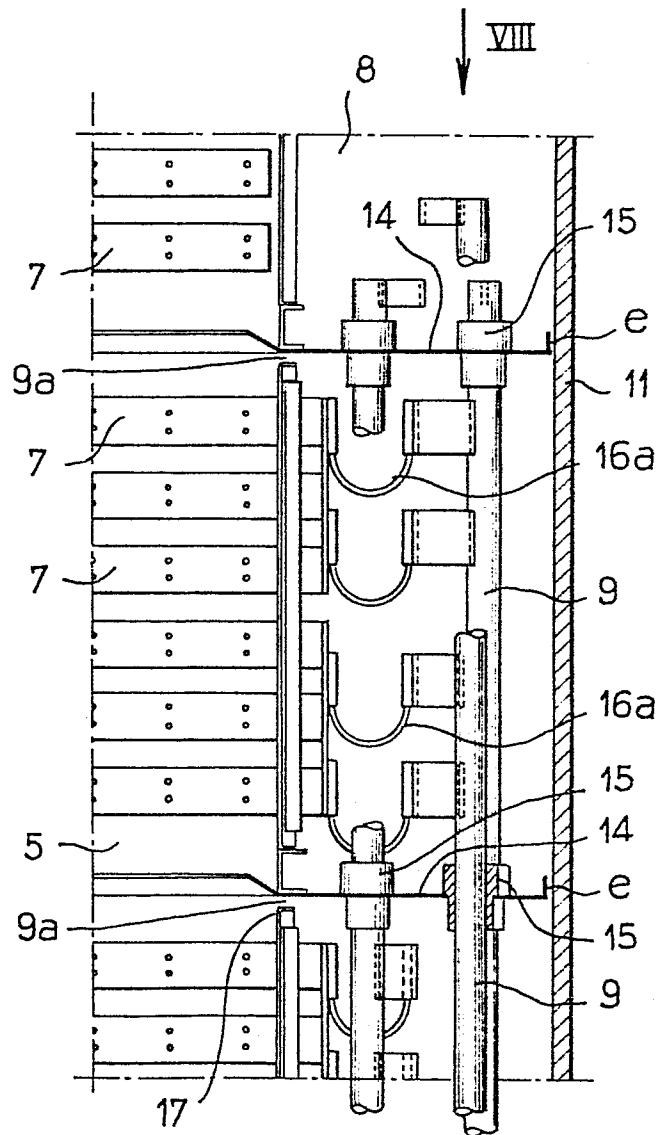
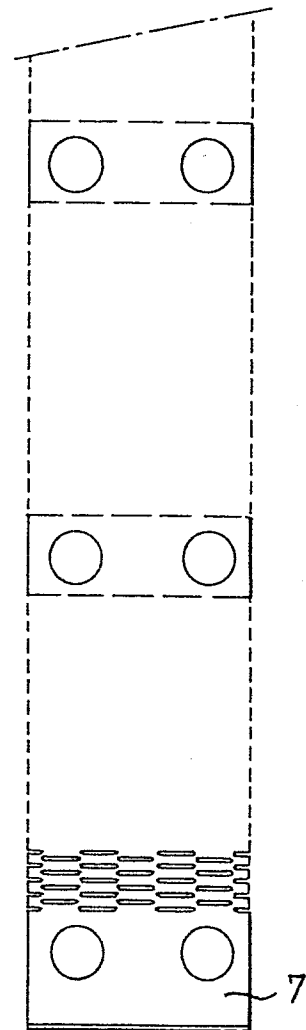
 7. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que chaque
25 plaque (14) support de module (6a,...6l) s'étend sur la presque totalité de la largeur de la virole (11), ces plaques comportant des ouvertures munies de bagues isolantes (15) pour le passage des conducteurs (9)
30 d'alimentation électrique des modules.

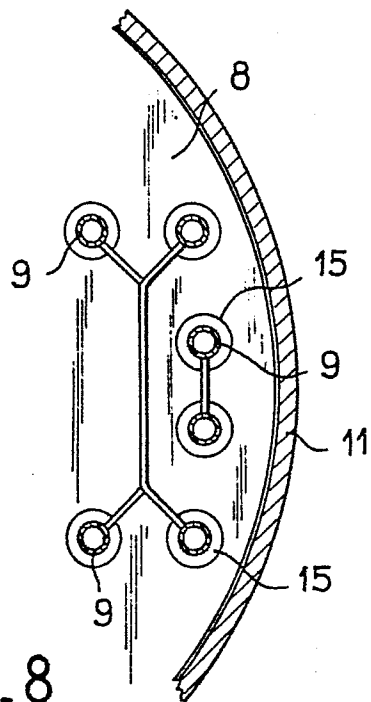
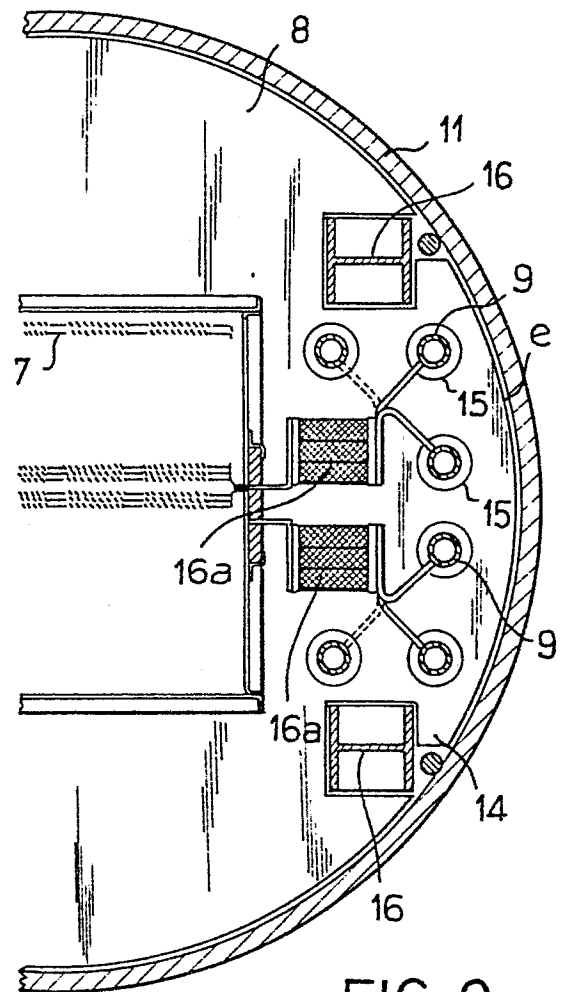
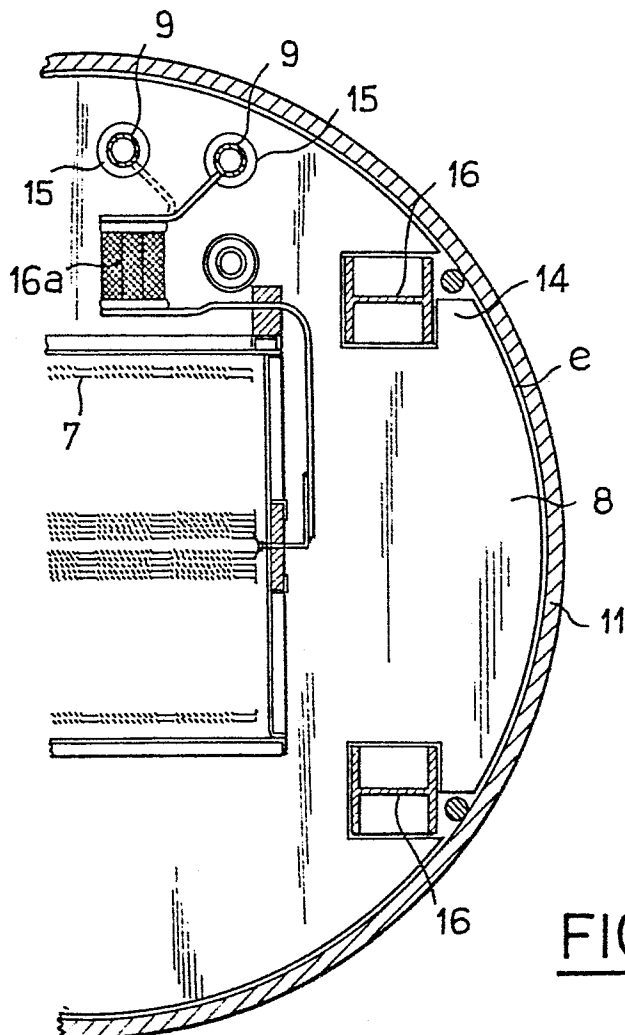
 8. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les conducteurs (9) d'alimentation électrique des modules (6a...6l) sont des tubes métalliques s'étendant paral-
35 lèlement à l'axe de la virole (11) dans ladite zone

périphérique (8), ces tubes étant reliés par des tresses métalliques souples (16a) aux éléments résistants (7) des modules.

- 5 9. Dispositif conforme à l'une quelconque
des revendications 7 à 8, caractérisé en ce que
chaque module (6a...6l) communique avec une zone péri-
phérique adjacente (8) par un passage (9a) ménagé
entre la partie supérieure (17) d'un module et la
plaque inférieure (14) support du module supérieur et
10 en ce que les zones périphériques (8) communiquent
entre elles par des passages ménagés entre le bord
extérieur des plaques (14) et la paroi de la virole (11).



FIG. 5FIG. 6FIG. 7

FIG. 8FIG. 9FIG. 10

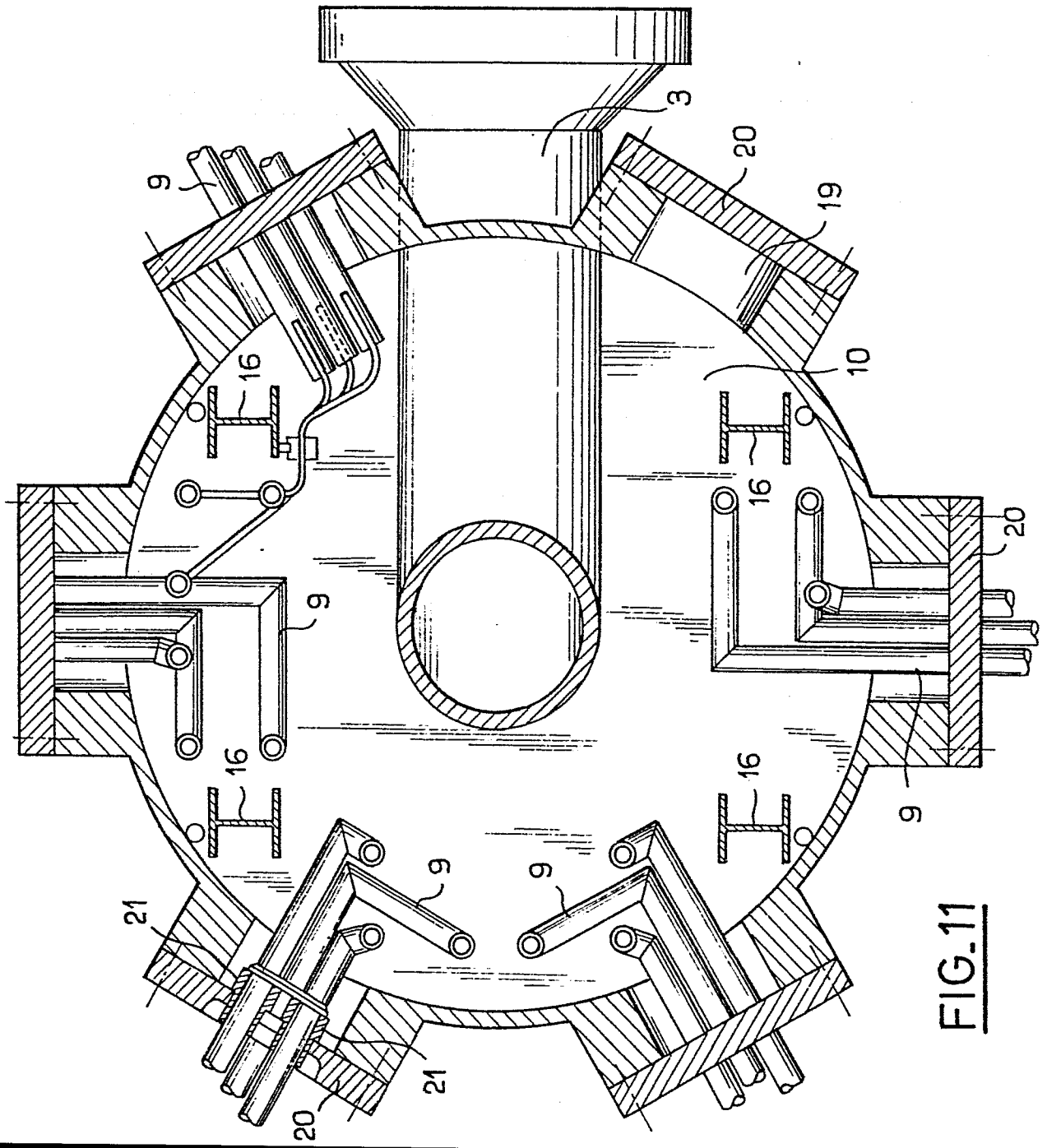


FIG. 11

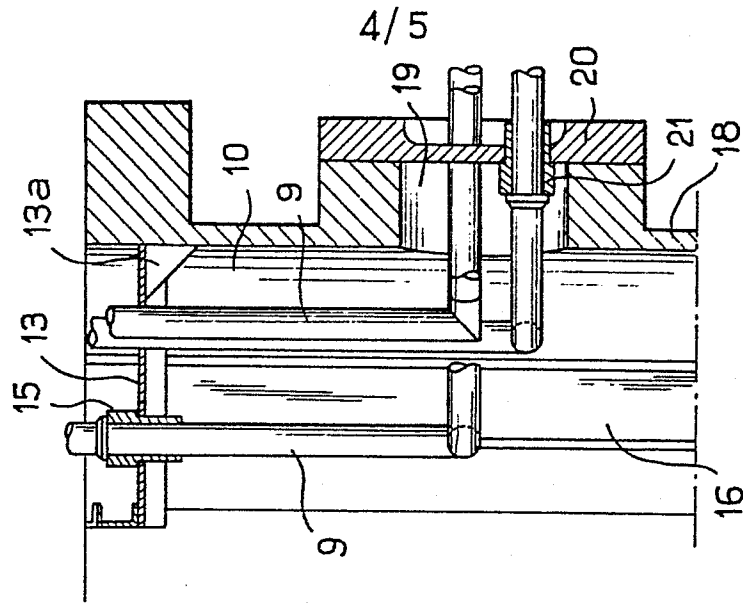
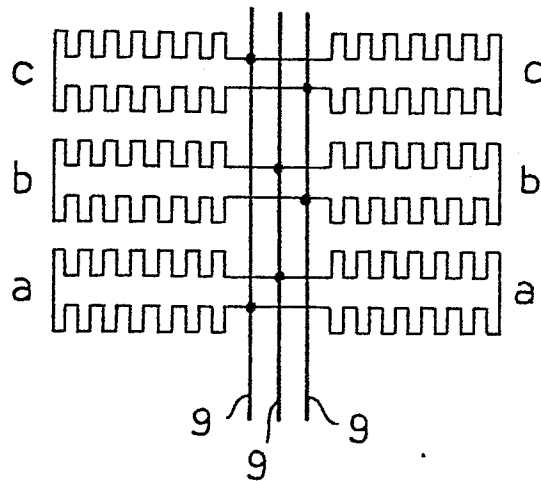
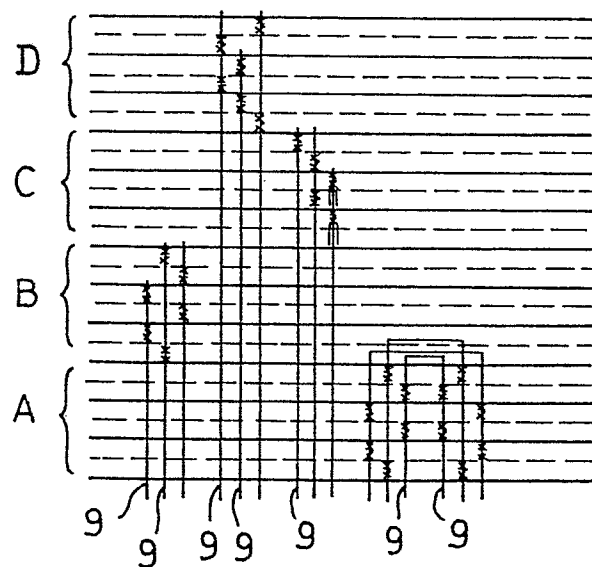
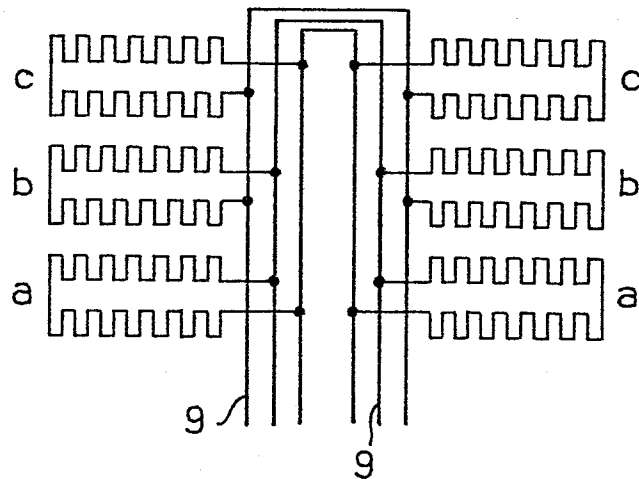


FIG. 12

FIG. 14FIG. 15FIG. 13



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0117201

Numéro de la demande

EP 84 40 0304

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. 3)
A	DE-B-1 263 745 (BASF)		F 24 H 3/04
A	FR-A-2 418 670 (GHT GESELLSCHAFT FÜR HOCHTEMPERATURREAKTORTECHNIK mbH)		
A	DE-B-1 297 252 (C.A. PARSONS & CO.) * Figures 1,2; revendication 1 *	1,4,5	
A	FR-A-2 029 559 (LAPORTE INDUSTRIES) * Revendication 31 *	1,4	
A	FR-A-1 567 557 (BALZERS PATENT UND BETEILIGUNGS AG) * Figures *	4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			F 24 H
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23-05-1984	Examineur VAN GESTEL H.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		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	