

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 80 20707

⑬

Éléments transmetteurs de chaleur pour échange thermique par régénération.

⑭

Classification internationale (Int. Cl.³). F 28 D 15/00, 19/06; F 28 F 5/02.

⑮

Date de dépôt..... 26 septembre 1980.

⑯

⑰

⑱

Priorité revendiquée : RFA, 18 octobre 1979, n° P 29 42 126.9.

⑴

Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 18 du 30-4-1981

⑵

Déposant : Société dite : L. & C. STEINMULLER GMBH, résidant en RFA.

⑶

Invention de : Stanislaw Michalak.

⑷

Titulaire : *Idem* ⑵

⑸

Mandataire : Cabinet Kessler,
14, rue de Londres, 75009 Paris.

La présente invention concerne les éléments transmetteurs de chaleur pour échange thermique par régénération .

5 L'invention procède des tubes calorifiques bien connus utilisés comme éléments pour l'échange intensif de chaleur .

10 Ces tubes calorifiques transmettent la chaleur de la zone chaude à la zone froide par l'intermédiaire d'un agent tel que l'eau qui se vaporise à l'extrémité chaude du tube et se condense à son extrémité froide .

Les tubes calorifiques sont des corps immobiles et rigides transférant la chaleur d'une enceinte chaude à une enceinte plus froide .

15 Dans beaucoup de cas, en particulier dans les appareils d'échange de chaleur entre des gaz à forte teneur en poussier ou des liquides contenant des impuretés, il se forme, sur la surface de ces tubes calorifiques connus, des incrustations très difficiles à éliminer .

20

La présente invention a pour objet de réaliser des éléments transmetteurs de chaleur permettant un échange de chaleur intensif et sans entraves, et pouvant être nettoyés sans appareillage compliqué .

25 Ce but est atteint, conformément à l'invention, par un dispositif dans lequel les éléments ont la forme de sphères creuses rigides ou de polyèdres

creux dans lesquels l'enceinte interne libre est partiellement remplie d'un liquide conducteur de chaleur et d'une vapeur de ce liquide .

5 Pour des raisons de technique thermodynamique, il est indispensable, dans certains cas, de donner aux surfaces creuses rigides la forme d'éléments élastiques dans lesquels sont disposés des éléments de renforcement .

10 En outre, les éléments selon l'invention pourront être disposés en couche turbulente ou en couche statique .

15 Contrairement aux tubes calorifères connus, les éléments selon l'invention sont mobiles pendant le fonctionnement du dispositif ou, en d'autres termes, peuvent se déplacer cycliquement des zones chaudes aux zones froides et inversement .

20 Dans l'enceinte chaude, l'accumulation de chaleur dans les éléments s'effectue par chauffage de la paroi et du liquide interne mais également par vaporisation d'une partie de ce liquide .

Après translation des éléments dans l'enceinte froide, la cession de chaleur s'effectue par refroidissement de la paroi, refroidissement du liquide et condensation de la vapeur .

25 L'avantage décisif de l'invention réside dans le fait que les éléments selon l'invention sont faciles à nettoyer, c'est à dire se nettoient d'eux-mêmes

lorsqu'ils sont disposés en couche turbulente .
Les éléments selon l'invention fonctionnent comme
les tubes calorifiques et possèdent un coefficient
d'échange thermique au moins égal à ces derniers .

- 5 L'invention est décrite ci-après en détail en se
référant à quelques exemples préférés, non limita-
tifs, de réalisation représentés sur les dessins
annexés dans lesquels :
- 10 - la figure 1 montre un élément selon l'invention
ayant la forme d'une sphère creuse ;
 - la figure 2 montre un élément selon l'invention
en forme de sphère creuse avec enveloppe externe
élastique, représenté à basse température ;
 - la figure 3 montre l'élément de la figure 2
15 représenté à haute température ;
 - les figures 4, 5, 6 et 7 montrent diverses dispo-
sitions de l'élément selon l'invention placé dans
un échangeur de chaleur Ljungström ;
 - la figure 8 montre des éléments selon l'invention
20 disposés dans un échangeur de chaleur à colonne
en couche turbulente ; et
 - la figure 9 montre des éléments selon l'invention
disposés dans un échangeur de chaleur à colonne
en couche statique .
- 25 L'élément selon l'invention, représenté à la figure
1, se présente sous la forme d'une sphère creuse 1
composée d'une paroi 2 renfermant un liquide 3 et
un gaz 4 engendré par la vaporisation dudit liquide .
Ce liquide peut être de l'eau, du fréon, un alcool,
30 ou autres substances semblables . Dans la version
rigide de l'élément 1, cette paroi 2 peut être en
matière métallique ou non métallique .

Les figures 2 et 3 représentent une version particulière de l'élément 1 selon l'invention, dans laquelle la paroi 2 est constituée par une enveloppe élastique 5 en caoutchouc ou matière synthétique résistante à la chaleur . Pour que les divers éléments élastiques ne s'écrasent pas lorsqu'ils sont disposés en plusieurs couches superposées, des éléments de renforcement 6, visibles sur les figures 2 et 3, sont disposés à l'intérieur de ces éléments sphériques . Aux basses températures, l'enveloppe élastique externe 5 s'appliquera aux éléments de renforcement (figure 2) tandis qu'elle se dilatera aux températures élevées (figure 3) .

Les figures 4, 5 et 6 représentent le rotor d'un échangeur de chaleur Ljungström 7 à axe vertical 8 . Sur la figure 4, les éléments 1 selon l'invention sont placés au dessus des masses accumulatrices habituelles, tandis qu'ils sont placés au dessous dans le cas de la figure 5 .

La figure 6 montre un échangeur de chaleur Ljungström sans masses accumulatrices habituelles et ne contenant que les éléments 1 selon l'invention . L'entrée de gaz froid est située en 10 tandis que l'entrée de gaz chaud est située en 11 . Selon le sens dans lequel les éléments 1 sont balayés par les courants gazeux, il se forme une couche statique ou une couche turbulente . Une couche turbulente ne se forme que lorsque le courant gazeux est introduit par en dessous dans l'échangeur de chaleur . Si, par exemple, l'axe 8 du rotor 7 est placé horizontale-

ment (figure 7), de façon que les éléments 1 soient disposés en couche statique, leur nettoyage s'effectue par leur roulement dans les divers secteurs de compartimentage, sans besoin d'une consommation d'énergie pour un dispositif soufflant .

La figure 8 montre un échangeur de chaleur à colonne à couche turbulente dans lequel le gaz chaud, introduit en 12, chauffe les éléments 1 et quitte la colonne en 13 . Le gaz froid entre en 14 et quitte la colonne en 15 . Les éléments chauffés tombent, par un dispositif 16, dans la partie inférieure de la colonne et sont ramenés dans la partie supérieure de celle-ci par un système transporteur pneumatique ou mécanique 17, non représenté en détail .

La figure 9 montre un échangeur de chaleur à colonne à couche statique dans lequel les éléments chauffés 1 sont amenés, par portions, par exemple au moyen d'une vanne à roue cellulaire 18, dans la partie inférieure de la colonne où ils chauffent le gaz froid puis sont ramenés dans la partie supérieure de celle-ci par le système transporteur 17 .

REVENDICATIONS

1. Elements transmetteurs de chaleur pour échange thermique par régénération, caractérisés en ce que lesdits éléments (1) ont la forme de sphères creuses rigides ou de polyèdres creux
5 dont l'enceinte interne libre est partiellement remplie d'un liquide conducteur de chaleur (3) et d'une vapeur (4) de ce liquide .

2. Eléments transmetteurs de chaleur selon la Revendication 1, caractérisés en ce que les sphères creuses comportent une enveloppe élastique externe (5) dans laquelle sont disposés des éléments de renforcement (6) .
10

3. Procédé industriel nouveau caractérisé en ce qu'il consiste à utiliser les éléments selon une quelconque des Revendications 1 ou 2 disposés en couche turbulente et/ou en couche statique .
15

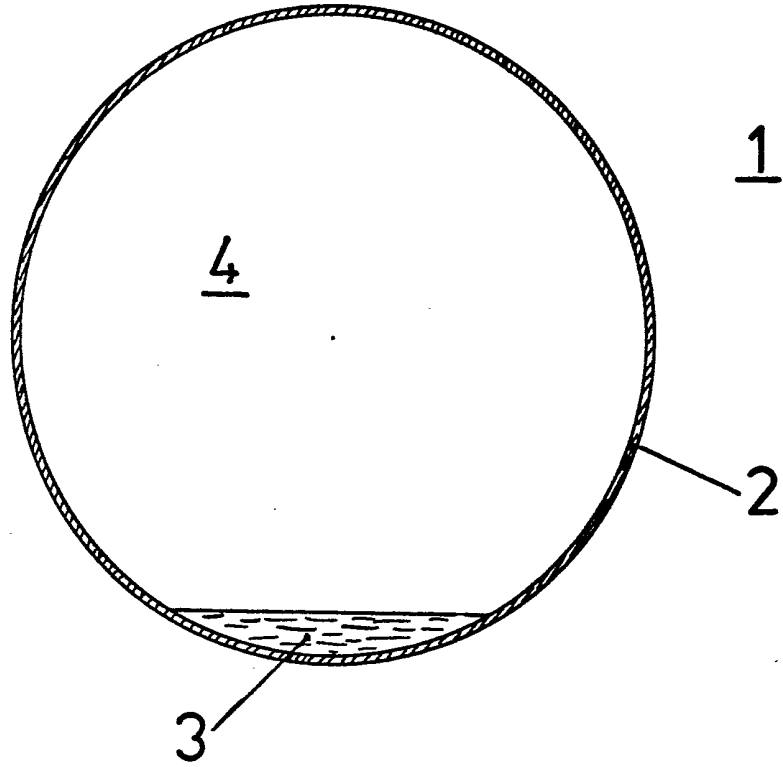


Fig. 1

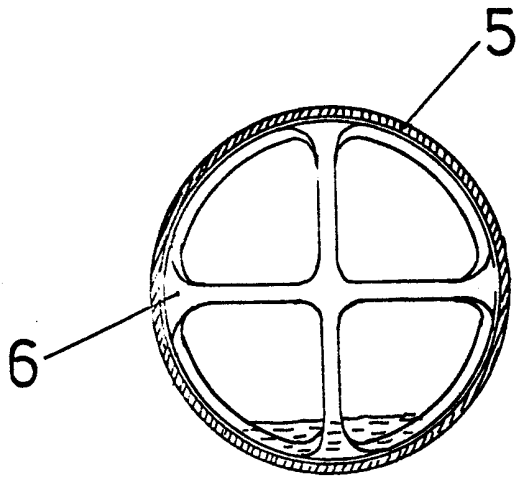


Fig. 2

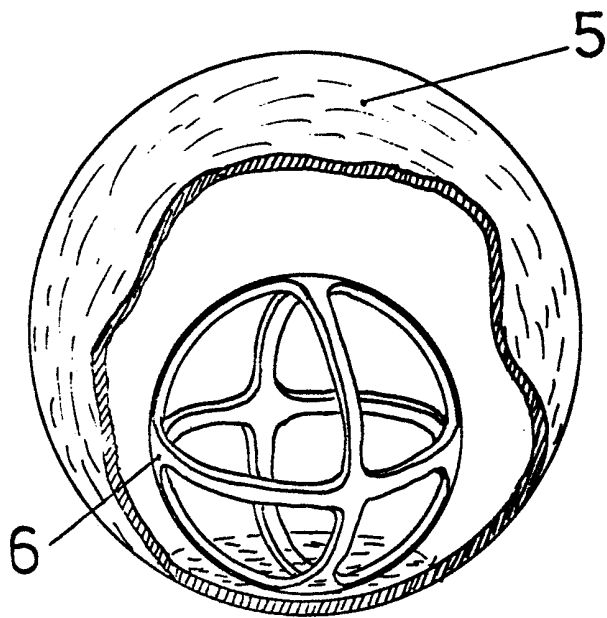


Fig. 3

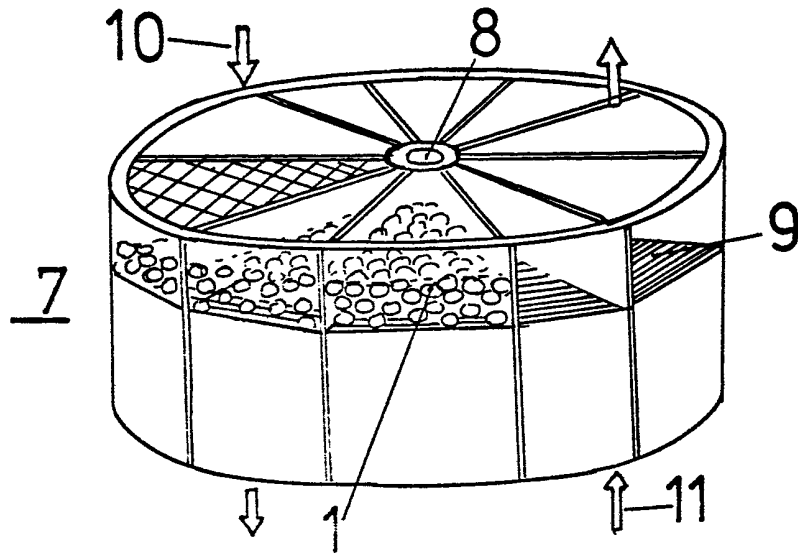


Fig. 4

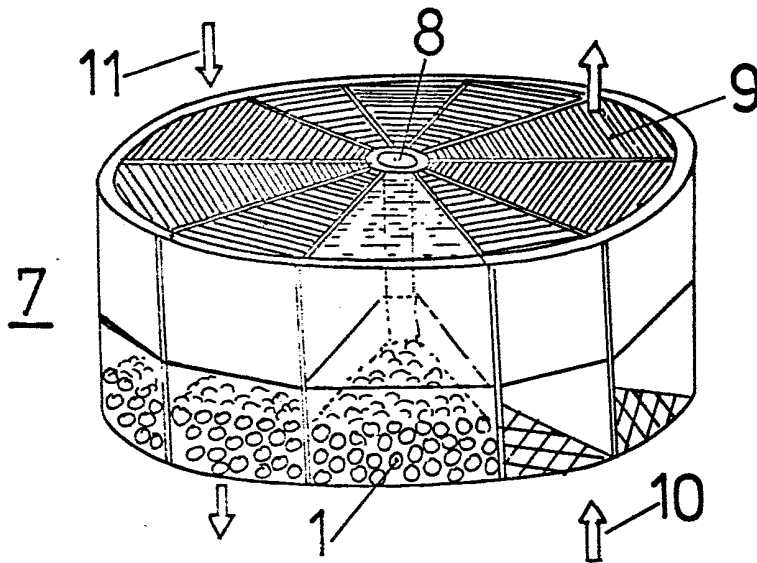


Fig. 5

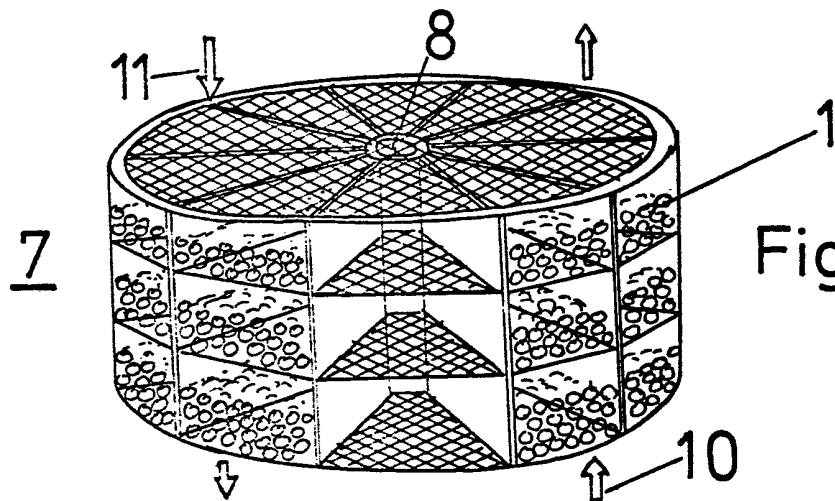


Fig. 6

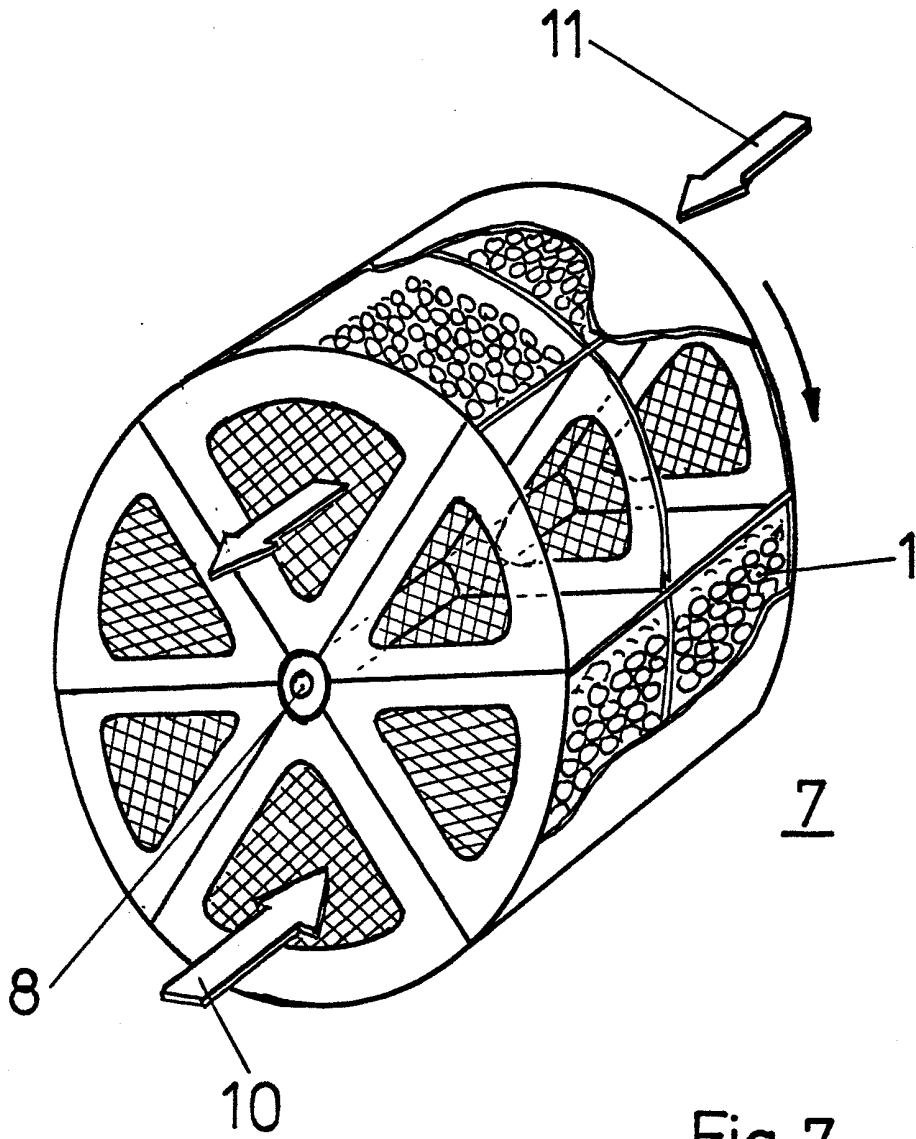


Fig. 7

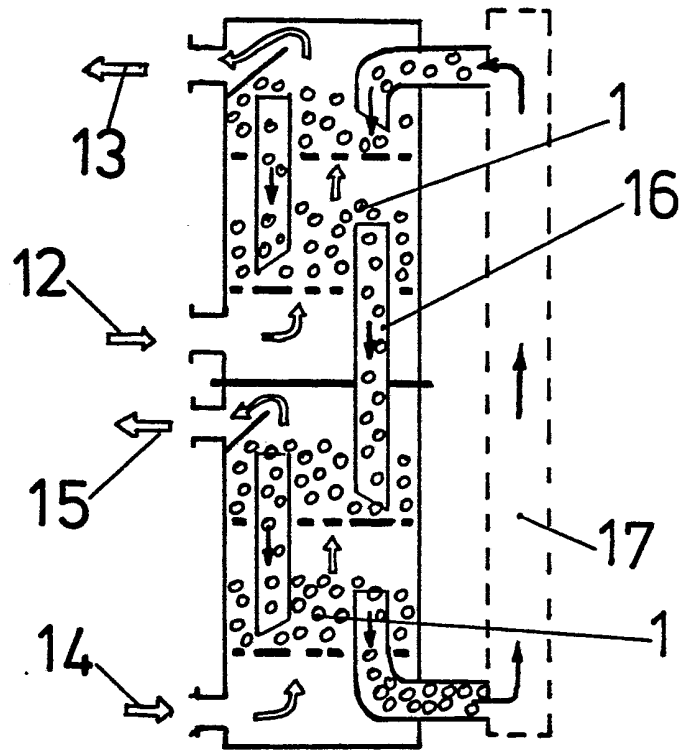


Fig. 8

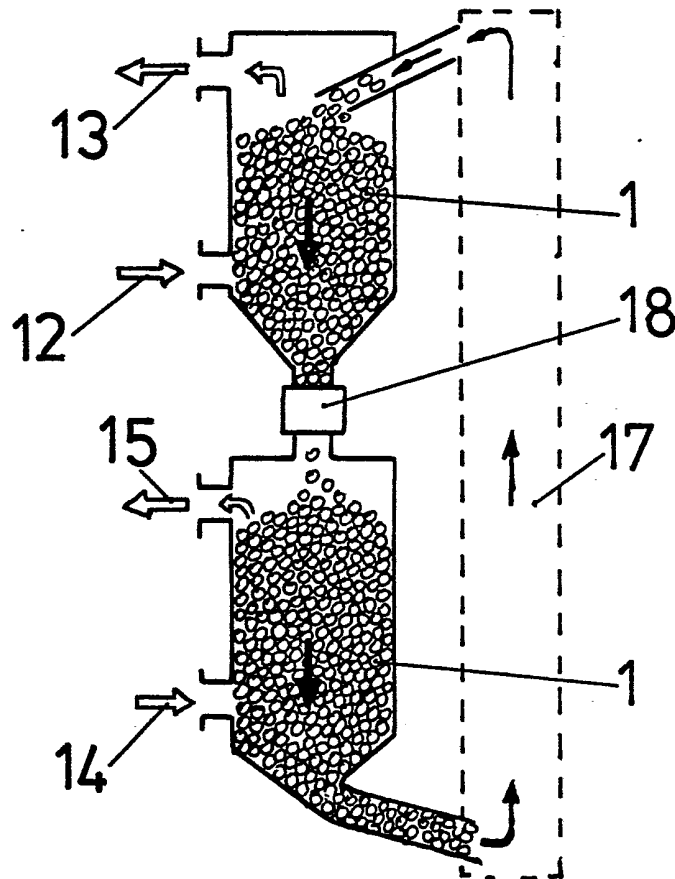


Fig. 9