

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 80 19487

⑤④ Refroidisseur planétaire pour four tubulaire rotatif.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). F 27 B 7/38; F 27 D 15/02.

②② Date de dépôt..... 10 septembre 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° 10 du 12-3-1982.

⑦① Déposant : FIVES-CAIL BABCOCK, société anonyme, résidant en France.

⑦② Invention de : Roland Rizzato, René Mazencieux et José Sanzey.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : E. Fontanié,
7, rue Montalivet, 75383 Paris Cedex 08.

La présente invention se rapporte aux refroidisseurs planétaires constitués par une série de tubes montés en satellite autour d'un four pour refroidir les matières sortant du four, chaque tube étant raccordé à une ouverture de sortie du four par une goulotte de communication.

Pendant la rotation du four, la matière chaude tombe, à travers les ouvertures de sortie et les goulottes de communication, dans les tubes refroidisseurs lorsqu'ils viennent en position basse. De l'air est aspiré ou insufflé dans les tubes, à contre-courant par rapport à la matière chaude, pour la refroidir, et pénétre dans le four par les ouvertures de sortie.

Dans les tubes refroidisseurs les échanges thermiques s'effectuent essentiellement par conduction au niveau de la face libre du talus de matières ; bien que cette face se renouvelle constamment, grâce à la rotation des tubes, les échanges thermiques sont faibles. Pour les augmenter on a proposé d'équiper les tubes de releveurs qui soulèvent la matière et la font retomber en pluie dans le courant d'air. Cette solution est inutilisable quand la matière comporte des particules fines car celles-ci sont entraînées par l'air et ramenées dans le four.

Une autre solution, pour augmenter l'efficacité des tubes refroidisseurs, consiste à les diviser en plusieurs compartiments par des cloisons longitudinales. Mais on rencontre alors des difficultés pour répartir la matière entre les différents compartiments et y admettre des débits sensiblement égaux.

C'est ce problème que la présente invention se propose de résoudre.

La présente invention a pour objet un refroidisseur planétaire, caractérisé en ce que chaque tube est divisé en deux compartiments par une cloison située dans un plan diamétral et dont l'extrémité amont, en considérant le sens de circulation de la matière chaude, est éloignée de la goulotte de communication, et dans sa partie située immédiatement en amont de la cloison la paroi de chaque tube est munie de deux hélices parallèles, décalées de

180° et délimitant deux couloirs débouchant chacun dans un compartiment, ces deux couloirs communiquant entre eux par des ouvertures régulièrement espacées sur toute leur longueur et autorisant le passage de la matière d'un couloir à l'autre et uniquement de l'amont vers l'aval. Ces hélices peuvent être formées avantageusement d'une série d'éléments disposés à la manière de persiennes, de façon à ménager entre eux des ouvertures faisant communiquer les couloirs.

10 Pour écarter la matière de son point de chute et éviter qu'elle retombe dans le four lorsque les tubes se trouvent en position haute, l'extrémité d'entrée des tubes est fermée par un fond incliné et munie d'au moins une hélice à grand pas qui déplace la matière vers l'aval pendant la
15 course ascendante des tubes. Cette construction, qui est classique, n'évite pas toujours le retour de la matière dans le four.

Conformément à une autre caractéristique de l'invention, une tôle dont le plan est sensiblement parallèle à celui défini par les axes du tube et de sa goulotte est placée près du bord arrière, en considérant le sens de rotation du four, de cette dernière et fixée à la paroi du tube, à son fond et à l'hélice pour former une poche où la matière qui n'a pas été évacuée par l'hélice est retenue pendant la course ascendante et une partie de la course descendante du tube ; l'hélice se termine à une certaine distance du fond pour permettre à la matière se trouvant près du fond de pénétrer dans cette poche.

Conformément à une troisième caractéristique de l'invention, les compartiments sont munis de tronçons d'hélices fixés sur leur paroi cylindrique et de pales fixées sur la cloison qui assurent le déplacement de la matière vers la sortie des tubes. De préférence, ces hélices sont formées d'une série d'éléments disposés à la manière de persiennes et les éléments situés près de la cloison ont une hauteur supérieure à celle des autres éléments.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit et se réfère aux

- 3 -

dessins l'accompagnant qui montrent, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation de l'invention et sur lesquels :

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un
5 tube refroidisseur réalisé conformément à l'invention ;

La figure 2 est une coupe transversale suivant l'axe A-A de la figure 1 ;

La figure 3 est une coupe transversale suivant l'axe B-B de la figure 1 ; et

10 La figure 4 est une vue développée de l'intérieur du tube refroidisseur.

Sur les figures 1 et 2, le numéro de référence 10 désigne un four tubulaire rotatif utilisé pour le traitement thermique d'une matière se déplaçant d'une extrémité à
15 l'autre sous l'effet de la pente et de la rotation du four. A son extrémité de sortie, représentée partiellement sur les dessins, le four porte une série de tubes refroidisseurs 12 disposés en satellites à sa périphérie et reliés au four par des goulottes 14 ; un seul tube a été représenté
20 sur les figures 1 et 2. La matière chaude tombe du four dans les tubes refroidisseurs, lorsque ceux-ci sont en position basse, à travers des ouvertures ménagées dans la paroi du four et auxquelles les goulottes sont raccordées. dans les tubes refroidisseurs, la matière se déplace en
25 sens inverse d'un courant d'air frais qui pénètre ensuite dans le four.

Chaque tube refroidisseur est constitué par une virole métallique à section circulaire. Son extrémité amont attenante à la goulotte, est fermée par un fond incliné
30 16, placé sous la goulotte de telle sorte que la matière chaude tombant du four quand le tube est en position basse glisse sur ce fond et est écartée de son point de chute. L'autre extrémité du tube est fermée partiellement par un disque échancré 18 qui laisse subsister une ouverture de
35 sortie 20. A cette même extrémité, une ouverture 22 est découpée dans la virole ; cette ouverture occupe approximativement la même position angulaire que l'ouverture 20 et est munie d'une grille 24 formant tamis. Les fines

- 4 -

particules de la matière passant à travers cette grille sont évacuées par l'ouverture 22, tandis que les refus sont évacués par l'ouverture 20.

5 L'extrémité amont du tube refroidisseur qui reçoit la matière chaude tombant du four est munie d'un chemisage intérieur 26 pour éviter que cette partie de la virole et le fond 16 soient soumis à des contraintes thermiques excessives.

10 Deux hélices à grand pas 28 sont fixées sur la chemise 26 ; elles ont pour rôle d'écarter la matière du fond 16, pendant la course ascendante des tubes pour éviter qu'elle retombe dans le four lorsque les tubes sont en position haute.

15 Une tôle 30 (figure 2) dont le plan est sensiblement parallèle à celui défini par les axes du tube et de la goulotte est placée à l'arrière, en considérant le sens de rotation du four indiqué par une flèche sur la figure 2, de la goulotte et près du bord de celle-ci. Elle est fixée à la chemise 26 et à l'hélice 28 adjacente de façon à former une poche 32 où vient se loger la matière qui n'a pas
20 été écartée par les hélices 28 lorsque le tube refroidisseur se trouve dans la partie supérieure de sa course ; on évite ainsi que cette matière retombe dans le four quand le tube est en position haute.

25 L'hélice 28 à laquelle est fixée la tôle 30 se termine à une certaine distance du fond 16, comme on le voit sur la figure 4, de façon à ménager un passage 33 permettant à la matière se trouvant dans cette zone, à l'avant de l'hélice, de pénétrer dans la poche 32. Si l'hélice se pro-
30 longerait jusqu'au fond 16, un certain volume de matière pourrait s'accumuler sur l'hélice dans cette zone et retomber ensuite dans le four.

35 La partie aval du tube refroidisseur est divisée en deux compartiments hémicylindriques par une cloison diamétrale 34. Chaque compartiment est muni d'organes assurant la progression de la matière. Ces organes sont constitués par des pales inclinées 36 fixées sur la cloison 34 et par des pales 38 fixées sur la virole du tube et disposées à

- 5 -

la manière de persiennes le long de plusieurs hélices ;
comme on le voit sur la figure 3, les pales 38 situées
près de la cloison sont plus hautes que les autres pour
éviter que la matière qui s'accumule dans ces zones pour
5 certaines positions du tube ne reviennent en arrière en
débordant par dessus les pales.

Entre les extrémités de la chemise 26 et de la cloi-
son 34 le tube est muni de deux hélices 40, parallèles et
décalées de 180°. Ces hélices sont formées d'une série
10 d'éléments disposés à la manière de persiennes et fixées
sur la virole. Elles délimitent deux couloirs 42 et 44
aboutissant chacun à un compartiment. Le rôle de ces hé-
lices est de répartir également entre les deux comparti-
ments la matière qui leur est amenée par les hélices 28.
15 Comme on le voit sur la figure 4, les éléments des héli-
ces 40 sont disposés de façon à faire communiquer les
deux couloirs par des ouvertures régulièrement espacées
sur toute leur longueur et permettre le passage de la ma-
tière d'un couloir à l'autre uniquement de l'amont vers
20 l'aval. Ainsi, si l'un des couloirs est trop chargé, la
matière passera dans l'autre couloir de sorte qu'à leur
sortie les débits de matière introduits dans les deux com-
partiments seront sensiblement égaux.

Il est bien évident que l'invention n'est pas limitée
25 au mode de réalisation décrit ci-dessus et que de nombreu-
ses modifications peuvent y être apportées par la substi-
tution de moyens techniques équivalents sans sortir du
cadre de l'invention.

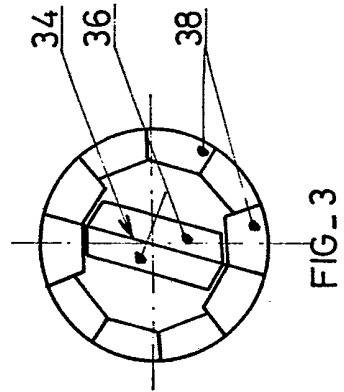
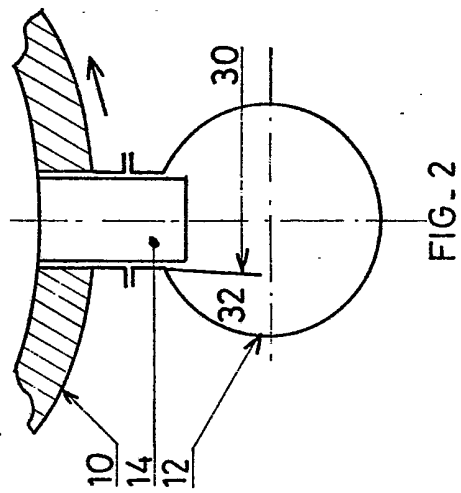
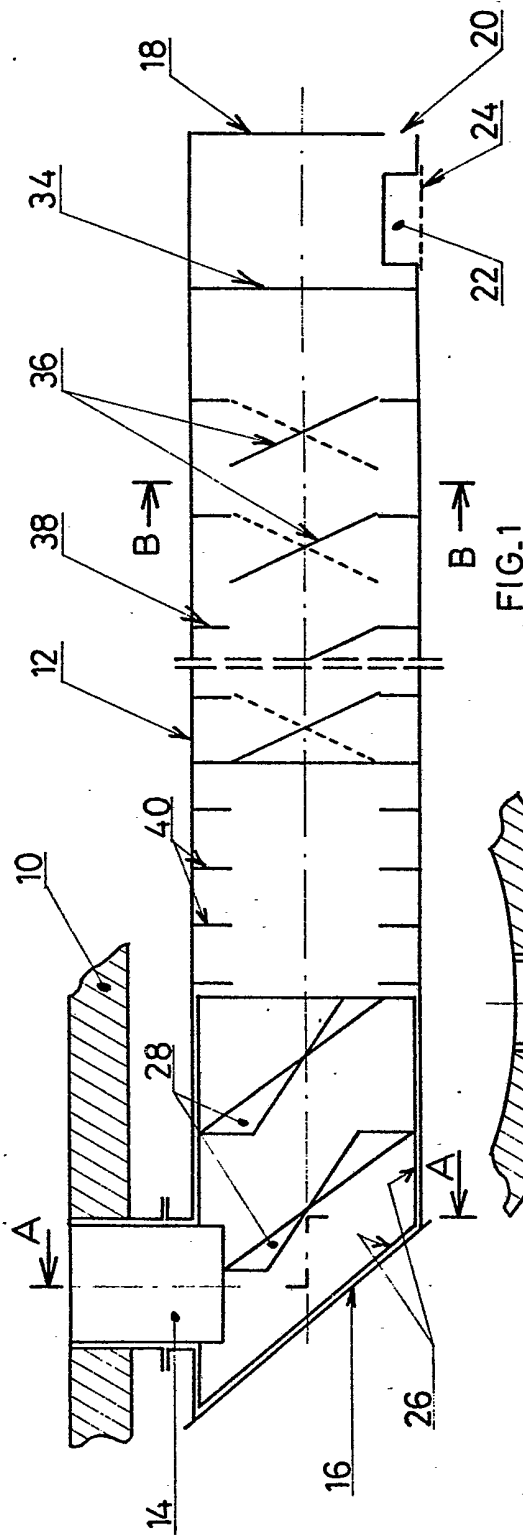
R E V E N D I C A T I O N S

1. Refroidisseur planétaire pour four tubulaire rotatif (10) constitué par une série de tubes (12) montés en satellite autour du four et raccordés à des ouvertures du four par des goulottes (14), caractérisé en ce
5 que la partie aval, en considérant le sens de circulation de la matière, de chaque tube (12) est divisée en deux compartiments par une cloison (34) située dans un plan diamétral, et en amont de la dite cloison le tube
10 est muni sur sa paroi de deux hélices parallèles (40), décalées de 180° et délimitant deux couloirs (42 et 44) débouchant chacun dans un compartiment, ces deux couloirs communiquant entre eux par des ouvertures régulièrement espacées sur toute leur longueur et autorisant le passage de la matière d'un couloir à l'autre
15 et uniquement de l'amont vers l'aval.
2. Refroidisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dites hélices (40) sont formées d'une série d'éléments disposés à la manière de persiennes de façon à autoriser le passage de la matière d'un couloir
20 à l'autre uniquement de l'amont vers l'aval.
3. Refroidisseur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les dits compartiments sont équipés de tronçons d'hélice (38) fixés sur leur paroi cylindrique et de pales (36) fixées sur la cloison (34).
25
4. Refroidisseur selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque tronçon d'hélice (38) est formé de plusieurs éléments et les éléments situés près de la cloison (34) ont une hauteur supérieure à celle des autres éléments.
30
5. Refroidisseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dont chaque tube comporte dans sa partie amont au moins une hélice à grand pas (28) pour écarter la matière de son point de chute pendant la course ascendante du tube, caractérisé en ce qu'une tôle (30) dont
35 le plan est sensiblement parallèle à celui défini par les axes du tube (12) et de sa goulotte (14) est placée

- 7 -

près du bord arrière, en considérant le sens de rotation du four, de cette dernière et fixée à la paroi du tube, à son fond (16) et à l'hélice à grand pas (28) pour former une poche (32) où la matière qui n'a pas été évacuée par ladite hélice est retenue lorsque le tube se trouve dans la partie supérieure de sa course.

6. Refroidisseur selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'hélice à grand pas (28) se termine à une certaine distance du fond amont (16) du tube.



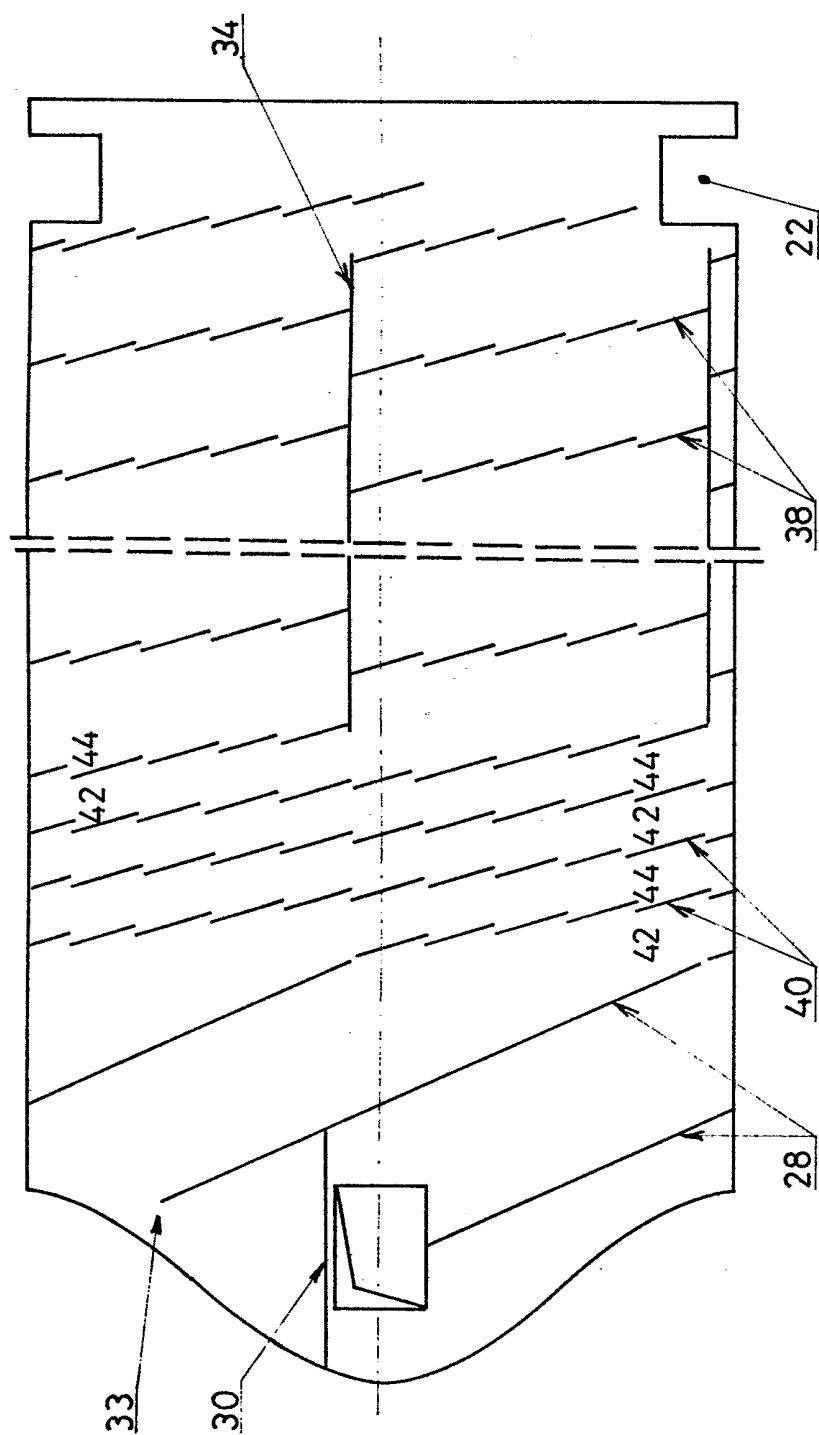


FIG. 4