



NUMERO DE PUBLICATION : 1004276A6

NUMERO DE DEPOT : 8900622

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Classif. Internat.: F28D F28F

Date de délivrance : 27 Octobre 1992

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 08 Juin 1989 à 14h30
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : ECONERGIE
avenue des Dominicaines 11, 1950 KRAAINEM(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : Thillaye du Boullay Vincent, avenue des Dominicaines 11, 1950 Kraainem

un brevet d' invention d' une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : ECHANGEUR DE CHALEUR ENTRE UN GAZ ET UN FLUIDE A POUVOIR D'ECHANGE THERMIQUE ELEVE.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 27 Octobre 1992
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L.
Directeur

Echangeur de chaleur entre un gaz et un fluide à pouvoir d'échange thermique élevé

L'échange thermique entre un gaz et un fluide séparés par une paroi est difficile à réaliser économiquement si l'écart entre les
5 températures du gaz et du fluide est faible.

La présente invention concerne un échangeur de chaleur utilisant efficacement une donnée physique bien connue, que le fil métallique est le meilleur convecteur entre un gaz et un solide, car il constitue presque entièrement un bord d'attaque.

10 Actuellement, ce difficile échange d'enthalpie entre un gaz et un solide est le plus souvent réalisé à l'aide de faisceaux de tubes ailetés ou d'une série de plaques parallèles serties sur des tubes dans lesquels circule le fluide.

En général, les appareils utilisant ces procédés exigent des
15 vitesses d'air circulant entre ces plaques ou entre ces ailettes, suffisamment élevées pour obtenir un coefficient d'échange satisfaisant entre gaz et tubes.

Il en résulte une forte consommation d'énergie, et des écarts élevés de température entre gaz et fluide qu'il est difficile
20 d'améliorer économiquement.

Le brevet belge n° 08800885 déposé le 29-7-1988 a pour objet un échangeur de chaleur à fils métalliques entre un gaz et un fluide, formé d'un ensemble de panneaux unitaires d'échange constitués de deux toiles tissées en fils métalliques à haute conductibilité thermique, entre lesquelles sont soudés à intervalles des tubes métalliques
25 disposés substantiellement parallèlement entre eux dans lesquels circule le fluide, le gaz circulant de préférence perpendiculairement aux tubes.

En vue d'accroître les surfaces de contact entre fluides,
30 le nombre des toiles tissées en fils métalliques peut être augmenté, par exemple doublé ou triplé.

Le panneau unitaire peut ainsi comprendre deux ensembles de 2 ou 3 toiles ou plus tissées en fils métalliques, entre lesquels sont soudés à intervalles des tubes métalliques.

Le nombre de toiles à utiliser sera limité à 2 ou 3 toiles et de préférence à deux toiles pour des raisons de construction et d'optimisation d'un échange méthodique.

Dans le cas d'utilisation de deux ensembles de plusieurs toiles
5 métalliques, et en vue de multiplier les ruptures de veines gazeuses, les toiles d'un même ensemble seront espacées entre leurs points de soudure au contact des tubes.

A titre d'exemple, les toiles sont espacées de quelques millimètres, par exemple 3 mm.

10 Les conditions de structure des toiles métalliques sont identiques à celles utilisées dans le brevet belge n° 08800885.

Le gaz choisi est généralement de l'air, ce qui n'exclut pas l'utilisation d'autres gaz ou vapeurs. Le fluide circulant dans les tubes est un liquide ou un gaz, et peut résulter d'un changement d'état
15 liquide/gaz ou gaz/liquide, ces derniers fluides possédant un très bon coefficient d'échange thermique avec la paroi intérieure du tube. Les fluides utilisés comprennent notamment de l'eau, des solutions salines ou autres, des solvants, des liquides caloporteurs, etc....

Suivant l'invention, le panneau unitaire comprend deux ou plusieurs
20 toiles en fils métalliques à haute conductibilité thermique, de structure et de nature quelconques, par exemple en cuivre. Ces fils ont un diamètre compris entre 0,1 et 3 millimètres, et en général compris entre 0,2 et 2 millimètres. De plus les diamètres des fils de chaîne et des fils de trame peuvent être différents.

25 La dimension des mailles de la toile est le résultat d'un compromis propre à chaque application, entre une structure dense des toiles pour multiplier les bords d'attaque des fils, et une ouverture suffisante de la maille, pour réduire à un niveau économique la perte de charge au cours du passage du gaz au travers des toiles.

30 Les fils métalliques des toiles tissées perpendiculaires aux tubes sont de préférence d'un diamètre plus élevé que les fils parallèles aux tubes.

En effet les fils de faible diamètre sont les meilleurs convecteurs; ils conviennent pour les fils parallèles aux tubes.

Par contre, les fils perpendiculaires aux tubes doivent avoir un diamètre suffisant pour assurer le transfert par conductibilité thermique entre ces fils et les tubes, de l'enthalpie reçue ou émise par les fils constituant les toiles.

5 Dans l'exposé de l'invention, les fils perpendiculaires aux tubes seront désignés par fils de chaîne, et les fils parallèles aux tubes par fils de trame. Il est évident qu'une disposition inverse pourrait être adoptée sans sortir du cadre de la présente invention.

Par exemple, on prend un fil d'un diamètre de 0,5 mm en chaîne,
10 et un fil de 0,25 mm en trame; mais il n'est pas exclu d'utiliser d'autres rapports.

Suivant une réalisation préférentielle, les surfaces de contact entre fils sont augmentées par laminage des toiles, de manière à passer d'un contact ponctuel à un contact du type ménisque entre les
15 deux fils. Ce contact élargi favorise le transfert thermique entre fils de trame et de chaîne, et permet d'obtenir un coefficient d'échange thermique global du panneau plus élevé.

Ce laminage est réalisé sous une charge telle que seules les surfaces de contact entre fils sont augmentées, et ne modifie en
20 aucune manière le profil des fils entre les surfaces de contact.

Le diamètre des tubes doit être choisi en fonction des caractéristiques du fluide circulant dans ces tubes, de son débit et des pertes de charge admises, tout en respectant une vitesse de nature à procurer un bon échange thermique entre le fluide et la paroi du
25 tube métallique.

Les tubes sont d'une matière à haute conductibilité, par exemple du cuivre, et ils sont disposés de préférence à intervalles réguliers. Ils présentent de préférence deux méplats parallèles entre eux sur lesquels sont soudées les toiles métalliques. Par soudure, on comprend
30 également tout autre moyen de fixation, par exemple le brasage, le collage, etc.....

L'intervalle entre les tubes est fonction du diamètre des fils de chaîne et des écarts de température admissibles entre gaz et fluide. En général les tubes sont disposés substantiellement parallè-
35 lement entre eux écartés de 1 à 10 cm, le diamètre des fils de chaîne étant choisi en fonction de cet écart.

Les tubes en général ciculaires, sont partiellement aplatis par toute méthode connue de manière à présenter deux méplats parallèles entre eux, destinés à assurer une liaison efficace entre toiles et tubes, tant en vue d'une solidité satisfaisante du panneau, qu'en
5 vue d'un bon transfert aux tubes de l'enthalpie recueillie ou émise par les fils des toiles.

Les panneaux unitaires peuvent avoir des dimensions très variables et sont en général de sections rectangulaires ou carrées.

Les échangeurs du type revendiqué comprennent un seul panneau
10 ou sont formés par assemblage de panneaux unitaires dont le nombre peut même dépasser 10, selon l'ampleur du gradient de température à assurer dans un échange méthodique à contre-courant entre le gaz et le fluide circulant dans les tubes.

De plus, la texture des toiles des panneaux successifs peut être
15 différente pour s'adapter à l'évolution du transfert thermique à assurer au cours du passage du gaz au travers de l'échangeur.

Des entretoises entre les panneaux, disposées perpendiculairement aux tubes, assurent avec les tubes, la rigidité de l'ensemble des panneaux, et un écartement régulier entre deux panneaux.

20 Cet écartement est en général constant, mais il n'est pas exclu de le faire éventuellement varier.

Des collecteurs montés aux extrémités des tubes ou des connexions entre les extrémités des tubes de panneaux successifs, assurent la circulation du fluide; ces collecteurs sont éventuellement munis de
25 séparations pour adapter la circulation du fluide au niveau d'enthalpie que le gaz est susceptible de recevoir ou d'émettre. Ces séparations permettent un échange méthodique entre gaz et fluide chaque fois que cela est nécessaire et réalisable.

Le courant gazeux est introduit de préférence perpendiculairement
30 aux panneaux par des gaines de section en général identiques à celles de l'échangeur, la même disposition est adoptée à la sortie de l'échangeur.

Les collecteurs ou des tôles en cas de connexions entre les extrémités des tubes de panneaux successifs servent de gaines sur deux des
35 quatre côtés de l'échangeur; les collecteurs sont en contact direct avec les toiles à l'extrémité des tubes; dans le cas de connexions

entre extrémités des tubes de panneaux successifs, une entretoise souple est montée entre les tôles et les toiles de manière à permettre la dilatation différentielle des panneaux.

Des montages adaptés aux intervalles entre toiles, et aux
5 conditions d'emploi de l'échangeur, notamment à la pression régnant dans le circuit des gaz forment les deux autres côtés de la gaine du courant gazeux dans l'échangeur.

La présente invention sera mieux comprise à l'aide de la Figure 1 représentant un panneau unitaire formé de deux ensembles de deux
10 toiles métalliques entre lesquels sont soudés à intervalles des tubes métalliques disposés substantiellement parallèlement entre eux, dans lesquels circule le fluide.

Les ensembles 1 et 2 formés chacun de deux toiles 3, 4 et 5, 6 sont soudés respectivement aux points 7, 8 et 9, 10 aux tubes
15 11 et 12.

Les toiles sont séparées entre elles d'un espace de quelques millimètres.

Revendications

1. Echangeur de chaleur entre un gaz et un fluide formé d'un ou de plusieurs panneaux unitaires d'échange constitués de toiles métalliques, caractérisé en ce que le panneau unitaire comprend des ensembles d'au moins deux toiles tissées en fils métalliques à haute conductivité thermique, entre lesquels sont soudés à intervalles des tubes métalliques disposés substantiellement parallèlement entre eux, dans lesquels circule le fluide.
2. Echangeur de chaleur entre un gaz et un fluide formé d'un ou de plusieurs panneaux unitaires d'échange constitués de toiles métalliques, suivant revendication 1, caractérisé en ce que le panneau unitaire comprend des ensembles de 2 ou 3 toiles tissées en fils métalliques à haute conductivité thermique entre lesquels sont soudés à intervalles des tubes métalliques disposés substantiellement parallèlement entre eux, dans lesquels circule le fluide.

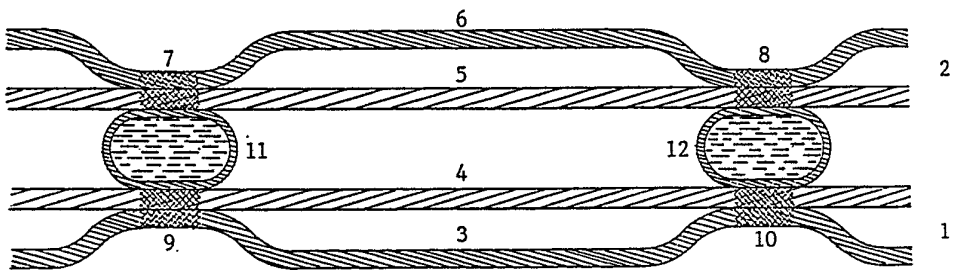


Figure 1