

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 21674

(54)

Dispositif pour l'absorption exothermique d'un gaz dans un liquide.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). F 25 B 15/04.

(22)

Date de dépôt..... 10 octobre 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° 15 du 16-4-1982.

(71)

Déposant : RODIE TALBERE Henri, résidant en France.

(72)

Invention de : Henri Rodié Talbère.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire :

I

L'invention concerne l'absorption d'un gaz dans un liquide dans le cas où la chaleur dégagée est notable, comme cela se produit en particulier dans les unités de réfrigération à absorption. Il est alors nécessaire d'évacuer cette chaleur au fur et à mesure de l'absorption du gaz, sinon, la température du solvant augmentant, la solubilité à pression constante se trouve réduite.

Le contact intime du gaz et du liquide doivent être assurés et, simultanément, ce dernier doit être refroidi.

- 10 La réalisation usuelle des absorbeurs, c'est à dire à faisceaux horizontaux de tubes droits, présente plusieurs défauts:
- Géométrie mal adaptée à l'échange thermique donnant un pincement de température élevé
 - Parcours réduit du liquide sur la surface d'échange n'autorisant pas un coefficient d'échange élevé.
- 15 -Mauvais profil de vitesse du courant gazeux car, du fait de l'absorption, le débit varie considérablement le long du parcours qui étant aussi celui du liquide doit conserver une section constante.
- 20 Ces défauts expliquent pourquoi dans les absorbeurs industriels Ammoniac/ Eau, par exemple, la concentration n'augmente pas de plus de 10% environ dans une seule enceinte.
- La présente invention propose en conséquence d'assurer simultanément les deux fonctions suivantes:
- 25 - Refroidissement du liquide absorbant s'écoulant en film mince dans le champ de gravité le long de parois de l'autre côté desquelles circule à contre courant un fluide de refroidissement, de l'eau par exemple.
- Contact du gaz et du solvant prolongé tout au long du parcours du liquide, ceci pouvant être obtenu à condition que les parcours du gaz et du liquide soient dissociés.
- 30 Pour cela on introduit dans la partie supérieure d'une enceinte dont la plus grande dimension est verticale, la solution pauvre et on l'amène à ruisseler en film mince sur une surface refroidie placée dans l'enceinte; le gaz est canalisé de
- 35 façon à pénétrer latéralement dans les conduits où s'écoule

le liquide, de façon que sa vitesse de circulation soit sensiblement identique du haut en bas de l'appareil.

Dans une disposition préférée (fig. 1), l'enceinte est un cylindre vertical dans lequel se trouve un faisceau tubulaire bobiné en hélices à axe vertical. A l'intérieur des tubes 5 circule de bas en haut le fluide de refroidissement. Les hélices concentriques sont imbriquées de façon à présenter à l'écoulement du solvant des séries d'obstacles disposés en quinconces. L'espacement vertical de deux rangées consécutives 10 constitue une série de conduits horizontaux dans lesquels le gaz circule en courant croisé par rapport au liquide. Le gaz peut être introduit dans ces conduits soit suivant une direction centrifuge à partir du puits central requis par le rayon minimum de cintrage, soit dans une direction centripète 15 en ménageant un espace annulaire entre l'hélice extérieure et la virole, cette solution assurant au mieux une vitesse de progression constante puisque la section de passage se réduit de la périphérie au centre.

Le confinement de l'écoulement du liquide sur les nappes 20 peut par exemple être assuré par une plaque cylindrique à perforations laissant passer le gaz et renvoyant le liquide sur les tubes.

Il est à noter que pour la clarté du dessin les collecteurs d'entrée et de sortie d'eau n'ont pas été représentés; en 25 outre pour éviter le chevauchement des spires celles-ci ont été dessinées écartées sans respect d'échelle, l'imbrication réelle est celle représentée schématiquement en Fig. 2.

Une variante de cette disposition est constituée par l'empilage jointif de nappes verticales constituées chacune par 30 le pliage en accordéon d'un tube de façon que les branches des épingles soient horizontales. Deux nappes consécutives sont décalées verticalement d'un demi-pas de sorte que les branches horizontales des épingles sont en quinconces et l'appui n'est réalisé qu'aux extrémités. Le solvant ruisselle 35 verticalement et le gaz pénètre horizontalement comme dans la disposition précédente. (Fig. 3)

Lorsque l'on cherche à réaliser des unités d'absorption de capacité réduite, la réalisation de surfaces d'échange

tubulaires devient trop coûteuse car le façonnage reste important et, d'autre part, le volume occupé par l'échangeur devient relativement plus important; il est alors intéressant de réaliser le dispositif avec un échangeur à plaques.

- 5 Dans une disposition préférée le fluide de refroidissement circule dans un conduit constitué par une paire de plaques verticales légèrement espacées et dont les bords sont rapprochés pour assurer la fermeture. Une série de paires de plaques ainsi constituées sera disposée en ménageant entre elles
10 des intervalles dans lesquels circulent, verticalement le solvant et, horizontalement le gaz.

La figure 4- montre un exemple de réalisation: les plaques comportent du côté absorption des excroissances rapportées ou de préférence matricées, disposées en quinconces avec, de
15 préférence, un pas d'espacement vertical plus grand que le pas horizontal. L'empilage jointif de plusieurs paires de plaques appuyées sur leurs excroissances jointives constitue des séries d'obstacles sur le parcours du liquide, ruisselant verticalement, et, d'autre part des conduits horizontaux pour
20 le cheminement du gaz.

Pour tenir compte des pressions assez élevées rencontrées par exemple avec l'ammoniac, et des variations entre arrêt et marche, il faut que la géométrie des plaques contribue à la résistance dans les deux directions; ceci est obtenu d'une
25 part par les excroissances et, d'autre part à l'aide d'entretoises sur le côté opposé aux excroissances qui peuvent être soit rapportées, soit de préférence obtenues par un nervurage croisé de deux plaques opposées.

La mise en communication des conduits de refroidissement
30 entre eux peut être réalisée par des dispositifs connus démontables ou non.

La disposition de la Fig. 5- , permet l'emploi de plaques planes avec gouttières rapportées, par exemple par soudure; une partie au moins du bord de celles-ci est replié pour
35 ménager un espace entre elles et la plaque opposée laissant le passage au ruissellement du liquide. Les cales d'espacement délimitant les conduits de refroidissement peuvent être en matière non conductrice résiliente. L'empilage peut être maintenu par des tirants.

La disposition représentée en Fig. 6- permet une réalisation simplifiée valable pour les petites capacités.

L'échangeur qui est aussi l'enceinte, est constitué d'un tube vertical à double paroi dans l'intervalle de laquelle
5 circule le fluide de refroidissement.

Le solvant est introduit avec une composante de rotation si bien qu'il parcourt une trajectoire en hélice. Le gaz est introduit de même, mais avec un pas inverse.

Il est possible de maintenir la vitesse du gaz en prenant
10 un tube légèrement conique dont la section va en décroissant vers le bas.

REVENDICATIONS

I- Dispositif d'absorption à refroidissement externe permettant l'évacuation continue de la chaleur dégagée par l'absorption d'un gaz dans un liquide et caractérisé en ce que dans une enceinte de confinement la circulation du liquide et du gaz s'effectue^{en/} deux parcours différents l'un de l'autre dont la section de passage et la longueur peuvent être adaptées indépendamment aux caractéristiques de l'écoulement de chacun des flux qui circulent à courant croisé l'un par rapport à l'autre alors que le fluide de refroidissement, séparé du liquide par une paroi mince permettant l'échange thermique, circule à contre courant de celui-ci.

2- Dispositif selon la revendication I, dont la surface d'échange est constituée d'un faisceau de tubes, lisses ou non, enroulés en hélices de façon à constituer une bobine à axe vertical et sur la surface desquels s'écoule le solvant, le fluide de refroidissement circulant en direction ascendante dans les tubes, le gaz pénétrant radialement entre les rangées de tubes.

3- Dispositif selon la revendication 2, où le liquide est canalisé sur les tubes par une tôle verticale munie de perforations en godets ne laissant passer que le gaz.

4- Dispositif selon la revendication I, où la surface d'échange est constituée d'un empilage de nappes verticales de tubes pliés en accordéon, deux épingles consécutives, à branches horizontales, étant décalées verticalement d'un demi-pas tubulaire de sorte que l'appui n'est réalisé que sur les extrémités cintrées tout en ménageant une libre circulation entre les tubes en quinconces, verticalement pour le liquide, horizontalement pour le gaz.

5- Dispositif suivant la revendication I, où un tube unique à axe vertical et double enveloppe constitue l'enceinte et l'échangeur, le fluide de refroidissement circulant de bas en haut dans l'enveloppe alors que le liquide et le gaz sont introduits à l'extrémité de la partie centrale située au dessus, leurs conduits d'accès étant orientés de façon à leur communiquer un mouvement de rotation opposé de sorte qu'ils décrivent des trajectoires hélicoïdales descendantes à pas

opposé.

- 6- dispositif suivant la revendication I, où la surface d'échange est constituée de paires de plaques verticales et parallèles dans lesquelles circule de bas en haut le fluide de refroidissement et à la surface desquelles ruisselle le solvant alors que le gaz circule horizontalement.
- 5 7- Dispositif suivant la revendication 6, où les plaques comportent des excroissances régulièrement espacées qui par appui sur celles de la plaque opposée constituent dans l'interval-
- I0 le de deux paires de plaques des séries d'obstacles au ruissellement du liquide et aussi des conduits horizontaux pour le cheminement du gaz.
- 8- Dispositif suivant la revendication 6, où les plaques sont munies de gouttières horizontales échancrées de façon
- I5 à laisser s'écouler le liquide entre la gouttière et la plaque opposée, le gaz pénétrant horizontalement.

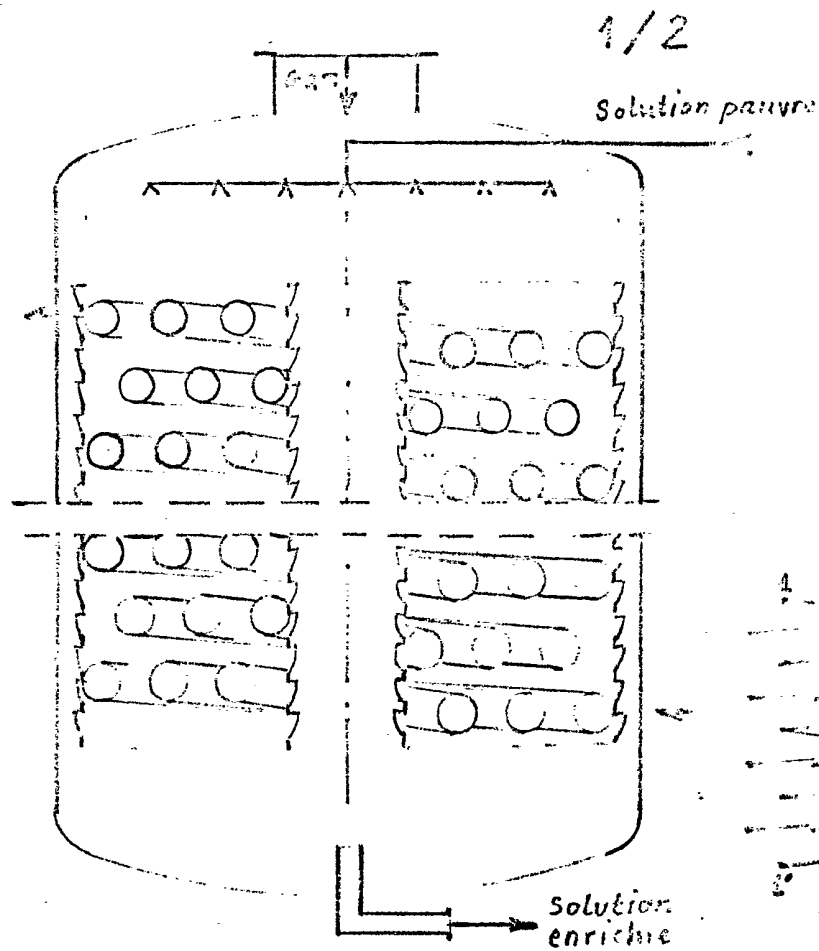


Fig 1.

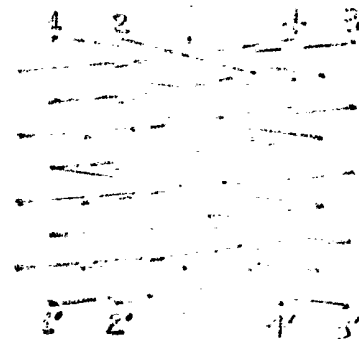
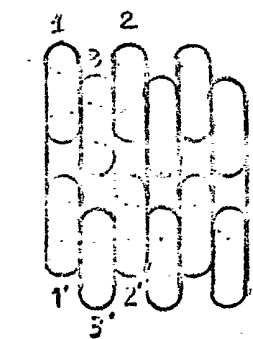
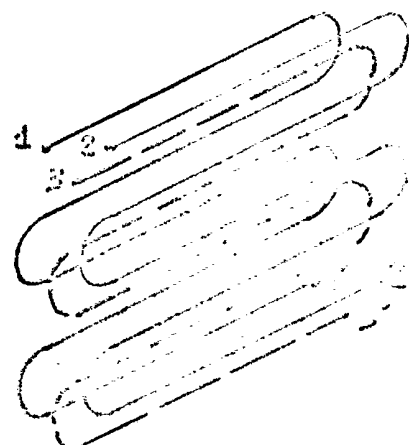


Fig 2.



vue en bout.



Vue schématisée

Fig 3.

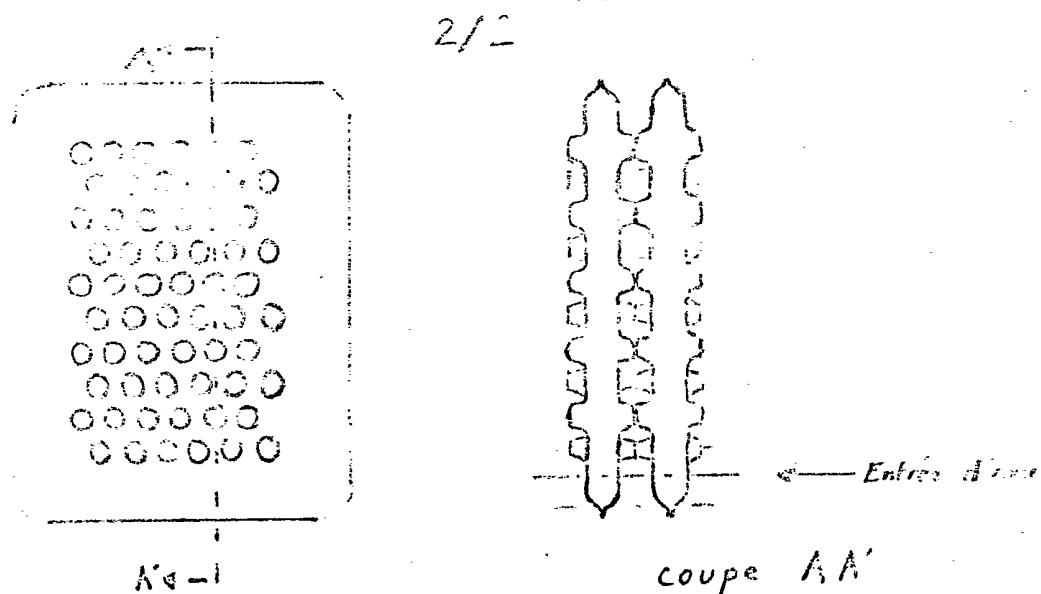


Fig. 4.

