

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 484 581

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 13204

(54) Frein à disques à circulation de fluide liquide pour échange thermique.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 D 65/853, 55/04.

(22) Date de dépôt..... 13 juin 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° 51 du 18-12-1981.

(71) Déposant : ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARTS ET METIERS, Centre de Paris, résidant
en France.

(72) Invention de : Jean Bruno et Denis Bessette.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Boettcher,
23, rue La Boétie, 75008 Paris.

L'invention a pour objet un frein à disques qui comprend un circuit de circulation d'un fluide liquide permettant un échange thermique à l'intérieur de ce frein. En général cet échange thermique est un refroidissement tendant à évacuer les calories engendrées par le freinage ; il n'est pas exclu cependant que dans certaines circonstances on soit conduit à réchauffer préalablement à son usage le frein de l'invention.

On connaît déjà des freins à disques comprenant un circuit de refroidissement dans lequel on fait circuler un liquide. L'état de la technique peut être illustré par le brevet américain N° 3 915 262, les brevets français Nos 73-33 483 (2.208.486); 73-04 769 (2.171 412).

Une particularité commune aux freins décrits dans ces brevets est que leur conception générale reste celle des freins classiques dépourvus de circuit de refroidissement ; les vérins hydrauliques servant au serrage du ou des disques sont situés à l'extérieur, de part et d'autre de ce disque ou de ces disques.

L'invention a pour but principal d'apporter un frein à disques et à circulation de fluide liquide découlant d'une conception différente qui a pour conséquence de procurer un ensemble compact et simple dont la fabrication est plus facile et plus économique et dont l'emploi par incorporation à l'intérieur des jantes des roues de véhicules, sans modification de ces jantes, est rendu extrêmement facile.

On atteint ce but, selon l'invention, avec un frein à disques comprenant un flasque cylindrique extérieurement, à profil annulaire en U, à deux joues dirigées vers l'intérieur et pourvues de garniture de friction sur leur face annulaire intérieure, destiné à être réuni à une pièce à freiner en rotation ; un fourreau intérieur ayant des cannelures longitudinales sur sa surface extérieure est disposé concentriquement à l'intérieur du flasque et il est destiné à être réuni à une pièce fixe par rapport à la pièce à freiner ; des disques de freinage sont montés

libres en translation et immobilisés en rotation sur le fourreau intérieur, chacun d'eux étant pourvu dans son épaisseur d'un circuit de circulation d'un fluide et les deux disques étant disposés de part et d'autre d'une pièce
5 centrale annulaire qui est montée libre en translation et immobilisée en rotation sur le fourreau intérieur et qui porte plusieurs vérins hydrauliques aptes à agir en sens longitudinal sur les disques pour les écarter l'un de l'autre et les presser contre les garnitures de friction.

10 De préférence le circuit de circulation est constitué par au moins un tube noyé à la fabrication dans l'épaisseur du disque de freinage, ce tube s'incurvant sur près de 360° et ayant ses deux extrémités saillantes en-
15 dehors du disque, ce qui permet son raccordement à une arrivée et à une évacuation du fluide liquide.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le flasque extérieur est pourvu d'une bride annulaire grâce à laquelle l'ensemble du frein peut être fixé intérieurement à une jante d'un véhicule automobile.

20 Pour bien faire comprendre l'invention et ses avantages, on donnera maintenant une description d'un exemple de réalisation. On se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe par
25 un plan passant par l'axe d'un frein conforme à l'invention représenté mis en place à l'intérieur d'une jante de roues jumelées d'un camion automobile,

- la figure 2 est une vue de côté avec
une partie en coupe d'un disque de freinage faisant partie
30 du frein de la figure 1,

- la figure 3 est une vue de côté avec
une partie en coupe de la pièce centrale annulaire portant
trois vérins et faisant partie du frein de la figure 1.

Un frein à disques et à circulation de
35 fluide liquide conforme à l'invention comprend un flasque 1 qui est, en fait, une pièce cylindrique extérieurement ayant intérieurement un profil annulaire en U à deux joues 2 et 3

dirigées vers l'intérieur. Ce flasque 1 contient la totalité des pièces composant le frein de l'invention, ainsi qu'on le constatera dans ce qui suit. Le frein se présente donc comme un ensemble compact et fermé à sa périphérie. Les faces 5 intérieures annulaires des joues 2, 3 sont munies chacune d'une garniture de friction 4, 5 également annulaire. Le flasque 1 est destiné à être réuni à une pièce à freiner en rotation. Pour des raisons de facilité de fabrication, il peut être réalisé en deux parties séparées par un plan 10 de joint diamétral.

Un fourreau 6 est disposé intérieurement et concentriquement au flasque 1 ; il est destiné à être réuni à une pièce fixe par rapport à la pièce à freiner, grâce par exemple à une collerette intérieure 7. Sur 15 sa face extérieure, le fourreau 6 a des cannelures longitudinales 8.

Deux disques de freinage 9, 10 sont montés sur le fourreau 1 ; ces disques ont une configuration générale annulaire et ils sont engagés chacun par leur bord 20 intérieur dans les cannelures 8 de façon à être libres en translation et immobilisés en rotation. Ces disques 9, 10 sont des pièces symétriques disposées symétriquement dans le frein par rapport à un plan général de symétrie perpendiculaire au plan de la figure 1 et équidistant des joues 2 25 et 3. Chaque disque 9, 10 contient dans son épaisseur au moins un circuit de circulation d'un fluide liquide. Grâce à la conception du frein de l'invention, chaque disque 9, 10 est réalisable facilement en fonderie et il est facile aussi de noyer dans la pièce coulée au moins un tube 11 incurvé 30 sur près de 360° et dont les deux parties extrêmes, 11A, 11B, sont coudées pour être en saillie sur la face latérale intérieure du disque. Cette façon de réaliser le circuit de circulation d'un fluide liquide est économique ; elle supprime tout joint d'étanchéité et assure une garantie certaine 35 contre les fuites. De plus, elle se prête facilement à la mise en place de plusieurs tubes distincts dans un même disque. Il est particulièrement avantageux de prévoir deux tubes distincts 11, 12 et, de préférence, de donner au tube 12

une position dans laquelle il est disposé concentriquement au tube 11 avec un diamètre d'incurvation plus faible et ses deux parties extrêmes 12A, 12B en saillie à proximité des parties extrêmes 11A, 11B sur la même face latérale du disque. L'existence des deux tubes 11, 12 noyés dans un
5 disque 9 ou 10 permet d'obtenir un échange thermique mieux réparti dans la masse du disque grâce à la circulation à contre-courant que l'on peut établir entre les tubes 11 et 12.

10 Entre les disques 9, 10 est placée une pièce centrale 13 (mieux visible sur la figure 3) qui porte des vérins 14. Ces derniers sont, par exemple, au nombre de trois également espacés angulairement, et comprenant chacun un cylindre 15 pouvant être alimenté en fluide hydraulique par l'intermédiaire de raccords appropriés 16. Chaque
15 cylindre 15 contient un piston 17 et des joints convenables assurent l'étanchéité. Les vérins 14 sont disposés en sens longitudinal avec le fond des cylindres 15 appuyé directement contre le disque 10 et la face extérieure libre des
20 pistons 17 appuyée directement contre l'autre disque 9. Entre les vérins 14, la pièce centrale 13 a un faible encombrement en sens radial, ce qui procure la place nécessaire aux parties extrêmes saillantes 11A, 11b et 12A, 12B des tubes 11 et 12. Il n'y a donc pas de difficulté à raccorder ces
25 parties extrêmes à un tuyau 18 d'arrivée du fluide liquide et à un tuyau 19 d'évacuation de ce fluide respectivement pour la partie extrême 11A et pour la partie extrême 12A, comme on le voit sur la figure 1, pour une circulation à contre-courant du même fluide entre les deux tubes 11, 12.
30 Le raccordement des cylindres 15 des vérins 14 se fait de manière aussi facile en raison de la place disponible largement suffisante.

La figure 1 illustre aussi l'un des avantages apportés par la conception du frein de l'invention. Le flasque cylindrique 1 peut être pourvu d'une bride annulaire 20 percée de trous espacés permettant sa fixation à une roue de véhicule automobile. On a dessiné en

trait fin les deux jantes voisines de deux roues jumelées. Le frein de l'invention peut être facilement logé en totalité à l'intérieur de la jante de la roue intérieure, la fixation se faisant par l'intermédiaire de la bride 20 et 5 à l'aide des mêmes boulons qui réunissent les deux roues. Le fourreau 6 est alors fixé à un organe tel que le carter de l'essieu des roues.

On remarquera qu'après avoir monté le frein de l'invention à l'intérieur de la jante intérieure 10 de deux roues jumelées, on dispose encore de la totalité du volume intérieur de la jante extérieure ; ce volume reste utilisable, par exemple pour un moteur individuel entraînant directement les joues jumelées considérées.

On notera aussi que l'ensemble complet 15 et compact que constitue le frein de l'invention peut être aisément et rapidement démonté et remplacé, par un échange total, ce qui n'est pas possible avec la conception actuelle des freins à disque.

On observera aussi que, en raison de 20 sa conception, l'objet de l'invention peut être interposé entre deux pièces tournantes au lieu de l'être entre une pièce tournante et une pièce fixe en rotation. En effet, lorsque les vérins 14 appliquent avec une force suffisante les disques 9, 10 contre les garnitures de friction, un couple 25 peut être transmis entre le flasque cylindrique 1 et le fourreau 6. Dans ces circonstances, l'invention peut servir à ralentir la rotation d'une pièce par rapport à la rotation de l'autre, ou inversement, à entraîner une pièce en rotation en synchronisme avec une autre pièce tournante. Dans un 30 tel cas, les deux pièces étant en rotation, l'ensemble tourne également et il devient nécessaire d'alimenter à partir de sources extérieures appropriées, les vérins 14 d'une part et les tubes 11, 12 d'autre part par l'intermédiaire de joints tournants. On connaît déjà, dans la technique, de nom- 35 breux exemples de joints tournants assurant la circulation d'un fluide avec un organe mobile en rotation. L'homme de l'art n'a pas de difficulté à adapter à l'objet de l'inven-

6.

tion un joint tournant convenable ; il n'est donc pas utile de décrire ici un tel joint.

L'exemple de réalisation décrit plus haut se rapporte à un frein comprenant une paire de deux
5 disques 9, 10 contenant entre eux une pièce centrale 13 portant les vérins 14. On ne sortirait pas du cadre de l'invention en prévoyant dans un frein une pluralité de paires de disques 9, 10 contenant une pièce centrale 13 et placées chacune entre une paire de joues 2, 3 faisant partie d'un unique flasque extérieur 1 présentant une pluralité de paires de joues.
10

REVENDICATIONS

1) Frein à disque se montant entre une pièce mobile en rotation et une pièce fixe en rotation comprenant un flasque cylindrique extérieurement, à profil annulaire en U ayant au moins une paire de deux joues dirigées vers l'intérieur pourvues de garnitures de friction sur leur face annulaire intérieure, destiné à être réuni à une pièce à freiner, caractérisé en ce qu'un fourreau intérieur ayant des cannelures longitudinales sur sa surface extérieure est monté concentriquement à l'intérieur du flasque et réuni à une pièce fixe en rotation, des disques de freinage sont montés libres en translation et immobilisés en rotation sur le fourreau intérieur, entre une paire de deux joues, chacun de ces disques étant pourvu dans son épaisseur d'un circuit de circulation d'un fluide liquide d'échange thermique, cependant qu'une pièce centrale annulaire montée libre en translation et immobilisée en rotation sur le fourreau intérieur, s'étend entre les disques de freinage et porte plusieurs vérins hydrauliques aptes à agir en sens longitudinal sur les disques pour les écarter et les presser contre les garnitures de friction.

2) Frein à disque selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un tube au moins est noyé dans l'épaisseur du disque de freinage, ce tube étant incurvé sur près de 360° et ayant ses deux extrémités opposées saillantes à l'extérieur du disque pour son raccordement à une arrivée et à une évacuation du fluide liquide.

3) Frein à disque selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque disque de freinage contient dans son épaisseur deux tubes distincts ayant chacun leurs extrémités saillants à l'extérieur du disque.

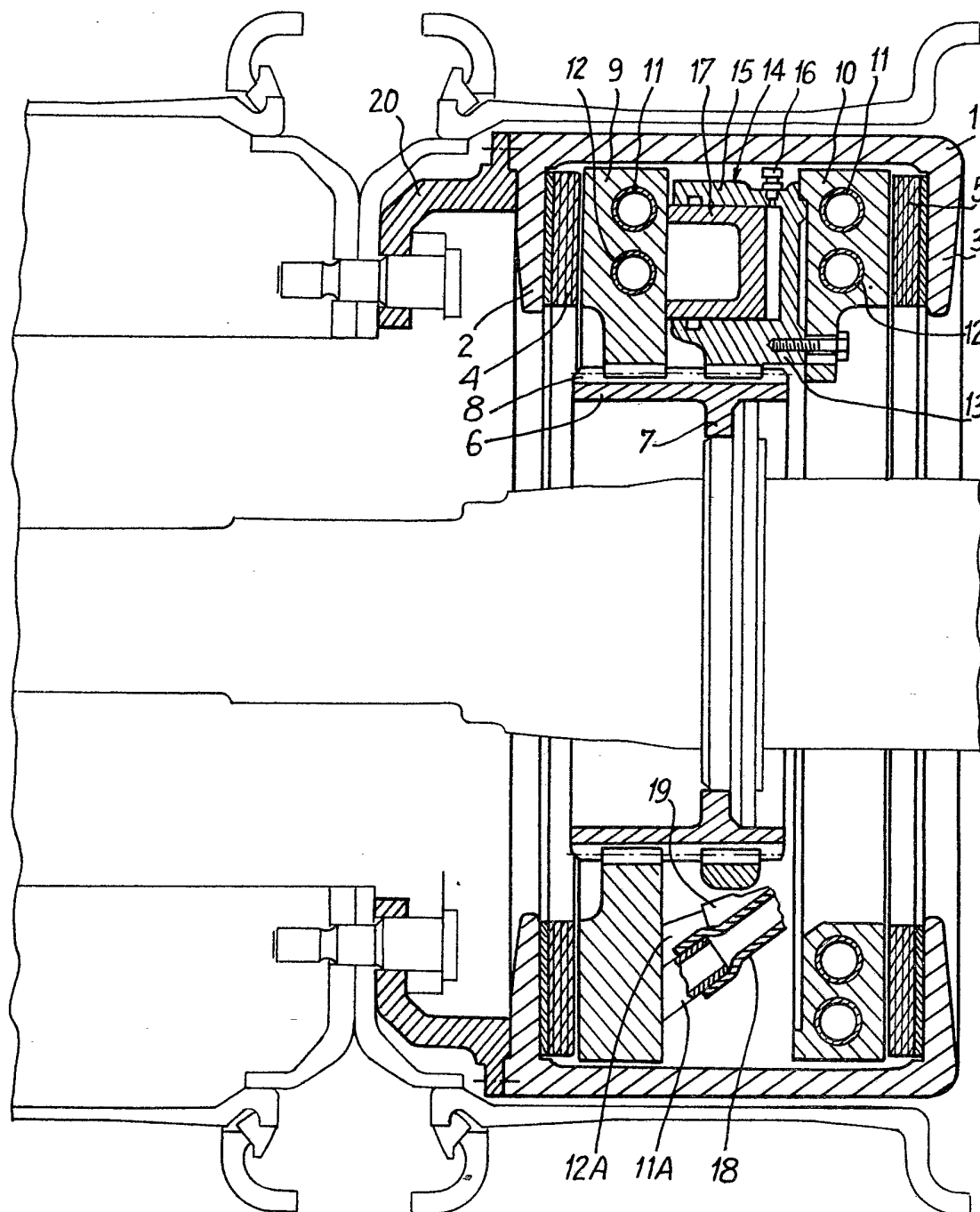
4) Frein à disque selon la revendication 3, caractérisé en ce que les deux tubes noyés dans chaque disque sont disposés concentriquement et leur branchement à l'arrivée et à l'évacuation du fluide liquide est tel

qu'ils sont parcourus à contre-courant par ce fluide.

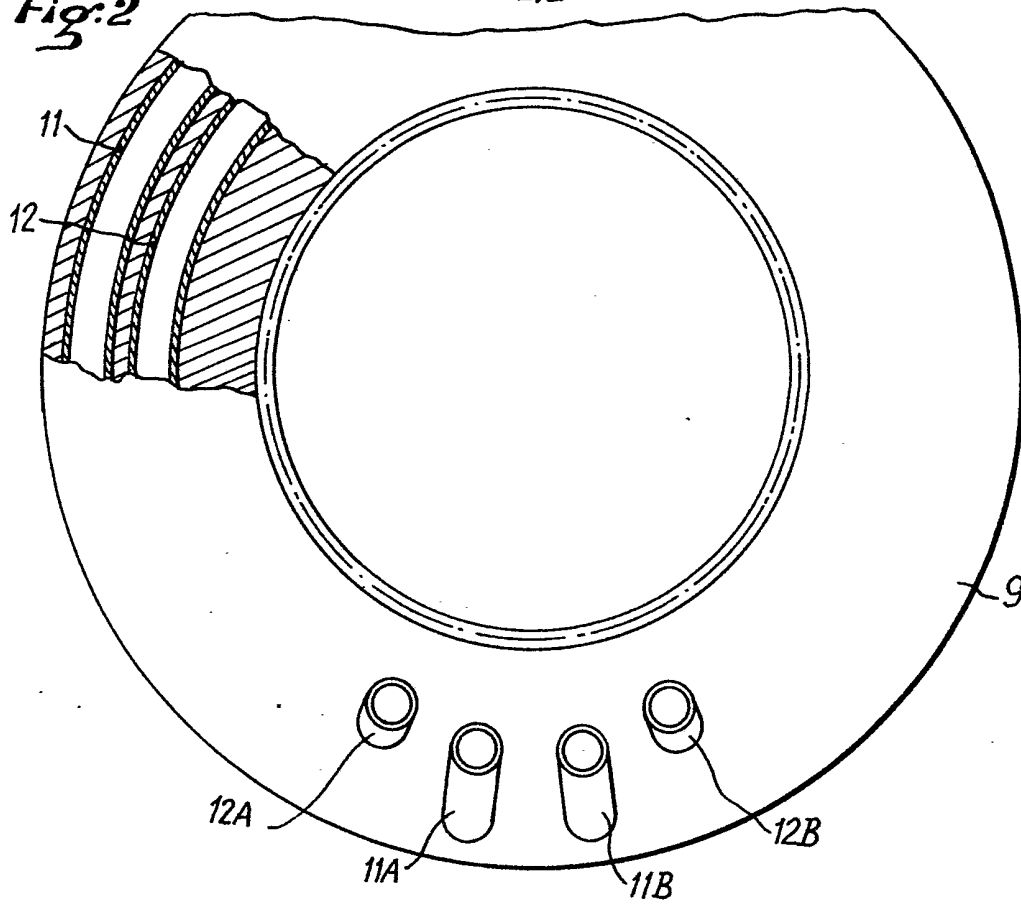
5) Frein à disque se montant entre une pièce mobile en rotation et une autre pièce mobile en rotation comprenant un flasque cylindrique extérieurement, à 5 profil annulaire en U ayant au moins une paire de deux joues dirigées vers l'intérieur pourvues de garnitures de friction sur leur face annulaire intérieure, destiné à être réuni à une pièce à freiner, caractérisé en ce qu'un fourreau intérieur ayant des cannelures longitudinales sur sa 10 surface extérieure est monté concentriquement à l'intérieur du flasque et réuni à une pièce fixe en rotation, des disques de freinage sont montés libres en translation et immobilisés en rotation sur le fourreau intérieur, entre une paire de deux joues, chacun de ces disques étant pourvu 15 dans son épaisseur d'un circuit de circulation d'un fluide liquide d'échange thermique, cependant qu'une pièce centrale annulaire montée libre en translation et immobilisée en rotation sur le fourreau intérieur s'étend entre les disques de freinage et porte plusieurs vérins hydrauliques aptes à 20 agir en sens longitudinal sur les disques pour les écarter et les presser contre les garnitures de friction, le circuit de circulation du fluide liquide et les vérins hydrauliques étant raccordés respectivement par des joints tournants à des sources extérieures d'alimentation.

Pl. 1/2

Fig. 1



Pl. 2/2

Fig. 2*Fig. 3*