

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 03616

(54)

Procédé de fixation d'une butée de flotteur dans un détecteur de niveau de liquide.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). G 01 F 23/12; B 29 C 17/02, 27/30 // B 60 T 17/06.

(22)

Date de dépôt..... 4 mars 1982.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : Japon, 5 mars 1981, n° 31780/1981.

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 36 du 10-9-1982.

(71)

Déposant : Société dite : AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA, société organisée selon les lois
du Japon, résidant au Japon.

(72)

Invention de : Kaoru Tsubouchi et Akira Funahashi.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Novapat, cabinet Chereau,
107, bd Péreire, 75017 Paris.

1.

La présente invention concerne un procédé de fixation d'une butée de flotteur dans un détecteur de niveau de liquide. Le détecteur de niveau de liquide auquel s'applique la présente invention est d'un type comprenant un boîtier de commutateur en résine synthétique thermoplastique qui est
5 disposé dans une cuve de façon à s'étendre dans la direction verticale, un commutateur actionné magnétiquement qui est disposé à l'intérieur du boîtier, un flotteur monté sur la partie extérieure du boîtier de commutateur de façon à pouvoir coulisser librement dans la direction verticale, un aimant permanent fixé au flotteur, et la butée de flotteur qui
10 est fixée à l'extrémité libre du boîtier de commutateur de façon à limiter la course vers le haut ou la course vers le bas du flotteur.

15 Selon le procédé classique de fixation d'une butée de flotteur, la butée est fixée à l'extrémité libre du boîtier de commutateur en matériau thermoplastique en la montant, après avoir pratiqué un trou central sur l'extérieur d'une partie en saillie de calfatage massive, en forme de colonne,
20 formée sur l'extrémité libre du boîtier de commutateur et en appliquant une température élevée à l'extrémité de la partie en saillie de calfatage au moyen d'un outil de calfatage chauffé de façon à faire fondre sa surface et à la transformer en une masse qui s'écoule sur la butée de flotteur pour

former une partie qui, en durçissant, bloque la butée en place. Cependant, avec le procédé classique, la partie de blocage durcie s'étendant depuis la partie de calfatage en saillie jusqu'à la butée de flotteur présente une mauvaise
5 résistance mécanique à cause de la carbonisation et de la présence de bulles d'air emprisonnées, ces deux phénomènes étant le résultat de la fusion de la partie en saillie à une température élevée. Par conséquent, lorsque le flotteur, pouvant coulisser dans le sens vertical, heurte la partie
10 de blocage fixe, celle-ci a tendance à briser le boîtier de commutateur, détachant le flotteur du boîtier de sorte que les performances du détecteur sont compromises.

Par conséquent, un objet de la présente invention est un procédé de fixation d'une butée de flotteur dans un dé-
15 tecteur de niveau de fluide ayant une résistance mécanique suffisante pour éviter sa chute à la suite de la rupture par choc de la partie de blocage.

Selon la présente invention, l'objet précédent est satisfait avec un procédé de fixation d'une butée de flotteur
20 dans un détecteur de niveau de liquide, qui comprend la réalisation d'une partie de calfatage en saillie située à l'extrémité libre du boîtier de commutateur en forme de cylindre creux, le montage de la butée de flotteur sur l'extérieur de la partie de calfatage en saillie, le chauffage d'un outil
25 de calfatage jusqu'à une température inférieure au point de fusion du matériau constituant le boîtier de commutateur, et la compression de l'outil chauffé contre la portion extrême de la partie de calfatage en saillie de façon à répandre l'extrémité de celle-ci vers l'extérieur dans le sens ra-
30 dial. Lors du séchage, l'extrémité de la partie répandue maintient la butée en place à l'extrémité libre du boîtier de commutateur.

Les inconvénients du procédé classique de fixation d'une butée de flotteur dans un détecteur de niveau de
35 liquide, la configuration générale du détecteur lui-même, et les caractéristiques et avantages du procédé de fixation de la butée de flotteur selon la présente invention apparaîtront plus clairement à la description suivante faite en liaison

avec les dessins d'accompagnement dans lesquels des références identiques représentent les mêmes parties ou des parties analogues dans tous les dessins, dans lesquels :

La figure 1 est une représentation d'un exemple de
5 détection de niveau de liquide d'un type auquel la présente invention s'applique;

La figure 2 est une vue en coupe décrivant la façon avec laquelle la butée de flotteur est fixée à un boîtier de commutateur d'un détecteur de l'art antérieur;

10 La figure 3 est une vue agrandie de la partie A représentée en figure 2;

La figure 4 est une vue en coupe des conditions précédant immédiatement une opération de calfatage selon un mode de réalisation de la présente invention;

15 La figure 5 est une vue de côté permettant de décrire une opération de calfatage selon un mode de réalisation de la présente invention; et

La figure 6 est une vue en coupe représentant le résultat obtenu après l'opération de calfatage.

20 Dans la description détaillée qui suivra, un exemple de détecteur de niveau de liquide auquel se rapporte la présente invention est représenté en figure 1. Un réservoir 1 qui, dans le cas présent, est supposé alimenter un cylindre de frein de véhicule automobile, comprend une cuve 2 com-
25 portant une ouverture 2a dans sa partie inférieure et un chapeau en caoutchouc 3 qui se monte de manière amovible sur l'extrémité supérieure ouverte de la cuve 2. A l'intérieur du réservoir 1 se trouve un détecteur de niveau de liquide 4 qui procède à une détection lorsque le niveau du fluide
30 de frein à l'intérieur du réservoir 1 tombe à une hauteur prédéterminée, ce qui indique la nécessité d'une remise à niveau du fluide de frein. Le détecteur 4 comprend un boîtier de commutateur 5 en résine synthétique thermoplastique, par exemple en matériau dit nylon 6 ou en polypropylène, qui est
35 relié à son extrémité supérieure au chapeau 3, son extrémité inférieure étant ouverte, un commutateur 6 qui est généralement un commutateur à lames à l'intérieur du boîtier 5 et

est actionné par une force magnétique, un flotteur 7 sur l'extérieur du boîtier 5 qui peut coulisser librement vers le haut et vers le bas le long de ce boîtier, un aimant permanent 8 fixé au flotteur 7, et une butée 9 de flotteur fixée à l'extrémité inférieure ou extrémité libre du boîtier 5 de façon à limiter la course descendante du flotteur 7 dans l'exemple présent. Le boîtier 5 comporte une partie à gradin 5a, qui a pour fonction de limiter la course ascendante du flotteur. La réalisation est telle que la partie 5a est ménagée à un niveau qui est à une distance convenable au-dessous du niveau maximum du fluide de frein, mais n'est pas tel qu'il provoque l'actionnement du commutateur 6 lorsque le flotteur 7 est en contact avec la partie à gradin.

En marche, le flotteur 7 se trouve à l'extrémité supérieure de sa course, butant contre la partie à gradin 5a du boîtier 5, lorsque le réservoir 1 est rempli de fluide de frein. Mais, lorsque le niveau tombe par suite de la consommation de fluide, le flotteur 7 et par conséquent l'aimant permanent 8 qui y est fixé finiront par coulisser vers le bas le long du boîtier de commutateur car ils suivent le niveau dans sa descente. Lorsque le niveau atteint la hauteur prédéterminée, l'aimant permanent 8 actionne le commutateur 6, lequel répond en émettant un signal électrique. La fin de la course descendante du flotteur 7 est décidée par la butée 9 de flotteur d'une manière telle que l'aimant permanent 8 maintient le commutateur 6 à l'état d'actionnement. Le commutateur 6 continue par conséquent à produire le signal électrique quelle que soit l'importance de la chute du niveau du fluide au-dessous de la hauteur prédéterminée.

Dans l'agencement représenté en figure 1, le boîtier 5 de commutateur et le chapeau 3 sont des éléments finis qui sont réunis l'un à l'autre. Dans une variante de réalisation, le chapeau peut être constitué d'une résine synthétique et moulé de façon à former un corps en une pièce avec le boîtier de commutateur. Dans une autre variante, le

boîtier de commutateur peut être en saillie vers le haut dans la cuve à partir de sa partie inférieure, auquel cas la butée de flotteur est disposée de façon à limiter la course du flotteur vers le haut contrairement à l'exemple de la figure 1.

Dans le détecteur de niveau de liquide du type décrit, la butée 7 est conventionnellement fixée à l'extrémité libre du boîtier 5 de commutateur par un procédé bien connu qui sera maintenant décrit en liaison avec la figure 2. La première étape consiste à former une partie 5b en saillie, massive, en colonne, à des fins de calfatage, sur la face extrême de l'extrémité libre du boîtier 5 de commutateur. Ensuite, la butée 9 de flotteur, au centre de laquelle on a pratiqué un trou de diamètre suffisant, est montée sur l'extérieur de la partie en saillie 5b. L'extrémité de la saillie 5b est alors calfatée au cours d'un processus de calfatage à haute température, de façon à faire fondre la partie en saillie 5b pour la transformer en partie 5c qui bloque, ou maintient fermement en place, la butée de flotteur. Selon le processus de calfatage à haute température, un outil de calfatage est chauffé à une température qui est supérieure au point de fusion de la résine synthétique constituant le boîtier 5 de commutateur. L'outil est alors appliqué sous pression contre l'extrémité de la partie en saillie 5b, provoquant une fusion continue de la couche en surface jusqu'à ce que l'extrémité se gonfle vers l'extérieur pour former la partie de blocage 5c qui, en durcissant, maintiendra en place la butée de flotteur. De façon à éviter que la résine synthétique à l'état fondu ne se fixe à l'outil de calfatage, il est de pratique courante de chauffer l'outil à une température supérieure à la température de décomposition de la résine synthétique.

Mais, avec le procédé classique précédent de fixation d'une butée de flotteur, seule la couche en surface à l'extrémité de la partie en saillie 5b fond au cours de l'opération de calfatage. Par conséquent, la partie de blocage 5c s'étendant entre la partie en saillie 5b et le côté in-

férieure de la butée 7, en particulier à l'endroit où elle est reliée à la partie en saillie 5b, n'a qu'une petite épaisseur et entraîne des bulles d'air qui sont produites lorsque la teneur en eau de la résine synthétique est transformée en vapeur par chauffage à la température élevée, les bulles d'air étant emprisonnées à l'intérieur de la résine fondue pendant qu'elle durcit. En outre, des portions de la partie de blocage à l'état fondu 5c sont carbonisées par application de la haute température. Le résultat net est une diminution de la résistance aux chocs.

La figure 3 permet d'apprécier les inconvénients précédents, où des bulles d'air 10 sont rassemblées dans la partie de blocage 5c, en particulier dans la zone où celle-ci est liée à la partie en saillie 5b. On peut comprendre que la résistance mécanique de la liaison entre la partie en saillie 5b et la partie de blocage 5c est assez mauvaise à cause de l'accumulation des bulles d'air. Par conséquent, lorsque le réservoir 1 est soumis à des vibrations provenant de l'extérieur comme cela peut se produire lorsqu'un véhicule se déplace sur une route, le flotteur 7 rebondit vers le haut et vers le bas et frappe la butée 9 et peut provoquer le détachement de la partie de blocage 5c de la partie de calfatage 5b. Lorsqu'un incident aussi fâcheux se produit, la butée 9 se détache du boîtier 5 de commutateur, en étant suivi par le flotteur 7 lorsque le fluide de frein atteint un bas niveau.

La présente invention a pour but d'éviter que la butée de flotteur ne se détache du boîtier de commutateur à la suite d'un choc avec le flotteur, en soumettant la partie de calfatage en saillie à un traitement de calfatage qui n'en provoque pas la fusion et par conséquent ne produit pas une partie de blocage à la structure affaiblie.

La figure 4 représente la configuration précédant immédiatement l'opération de calfatage exécutée selon le procédé de la présente invention. Tout d'abord un boîtier 15 de commutateur, réalisé en matériau dit nylon-6, comporte une partie de calfatage en saillie 15b qui est formée sur la face

extrême de l'extrémité libre du boîtier. Selon la présente invention, la partie en saillie 15b a la forme d'un cylindre creux. Ensuite, une butée 19 de flotteur, comportant un trou central, est montée sur le côté extérieur de la partie en saillie 15b, jusqu'à ce que l'extrémité de celle-ci soit située à une distance appropriée du trou. Dans ce cas, le pourtour 19a à l'embouchure du trou central de la butée définit une partie en coin faisant un angle de 90° ou plus avec la surface inférieure de la butée 19. L'opération suivante de calfatage est exécutée de la manière représentée en figure 5. Un gabarit 21, qui est chauffé à une température inférieure au point de fusion du nylon-6 constituant le boîtier 15, comprend une partie 21a en tronc de cône. La partie dirigée vers le bas du boîtier 15 étant maintenue par un gabarit 20 monté à l'intérieur du boîtier, la partie tronconique chauffée 21a du gabarit 21 est appliquée dans l'ouverture définie par l'extrémité débordante de la partie cylindrique 15b, de sorte que l'extrémité 15c de la partie en saillie 15 est étalée radialement vers l'extérieur jusqu'à ce que sa surface périphérique extérieure vienne en contact sous pression avec le pourtour 19a définissant la partie d'angle de la butée 19, comme représenté en figure 6. La raison pour laquelle on chauffe le gabarit 20 est d'éliminer les contraintes internes dans la portion 15c de la partie en saillie 15b, ce qui permet d'éviter un retour plastique en arrière à la suite du retrait du gabarit 20. Le gabarit 20 est chauffé de préférence à une température comprise entre 120 et 220°C, compte tenu du point de fusion du nylon-6 qui est compris entre 220 et 230°C. A la suite d'expériences, on a trouvé que la température optimum de chauffage était comprise entre 140 et 150°C.

Le tableau suivant donne les résultats d'essais de choc exécutés en faisant varier la pression de compression W du gabarit de calfatage et le temps de compression I pour des pièces en essai dont les diamètres intérieur et extérieur, d , D et l'épaisseur t , représentés en figure 4, sont de 3,0 mm, 5,0 mm et 1,0 mm, respectivement.

TABLEAU

Pièce d'essai N°	W(bars)	T(sec.)	Résistance aux chocs (kg, cm)
1	136,0	1,60	10,4
2	117,0	1,70	12,2
3	72,0	2,75	12,9
4	58,0	2,40	12,2

Le tableau précédent montre que la résistance aux chocs est d'au moins 10 kg.cm pour chaque pièce en essai, ce qui constitue une nette amélioration par rapport à la résistance aux chocs comprise entre 2,0 et 3,0 kg.cm obtenue avec le procédé classique représenté dans les figures 2 et 3.

Dans le mode de réalisation recommandé décrit ci-dessus, on a adopté le nylon-6 pour constituer le boîtier de commutateur. Lorsqu'on utilise du polypropylène, on préfère que le gabarit 21 soit chauffé à une température comprise entre 100 et 140°C.

Selon le procédé de la présente invention, la partie cylindrique en saillie de calfatage 15b est ramollie mais n'est pas fondue par contact avec l'outil de calfatage 21. L'application d'une pression appropriée à cette partie pendant l'étape de calfatage permet par conséquent d'obtenir une épaisseur désirée dans la portion qui relie l'extrémité 15c, laquelle a été évasée vers l'extérieur par contact avec l'outil de calfatage, à la portion de la partie en saillie de calfatage qui n'a pas été déformée. En outre, étant donné que l'outil de calfatage 21 est chauffé bien au-dessous de la température de décomposition de la partie en saillie 15b, aucune carbonisation ni formation de bulles d'air ne se produit à l'intérieur de l'extrémité évasée 15c. On a ainsi l'assurance que la résistance de la liaison entre cette portion et la portion non déformée de la partie en saillie sera suffisante pour supporter des chocs répétés entre le flotteur 7 et la butée 19.

En outre, étant donné que la portion étalée ou évasée de la partie en saillie vient en contact sous pression avec le pourtour 19a du trou, formé dans la butée 19 de flotteur, à la suite de l'insertion forcée de l'outil de calfatage chauffé 21, ce pourtour, qui de préférence définit un angle aigu dans une vue en coupe, mord dans la périphérie extérieure de la portion évasée. Par conséquent, bien que la portion évasée de la partie de calfatage en saillie puisse se détendre quelque peu à la suite de l'opération de calfatage, le contact entre la périphérie extérieure de la portion évasée et le pourtour 19a de la butée de flotteur sera maintenu grâce à l'élasticité de la résine synthétique. Cela évite un jeu excessif entre la butée et le boîtier de commutateur.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDEICATIONS

1 - Procédé de fixation d'une butée de flotteur à un boîtier de commutateur en résine thermoplastique dans un détecteur de niveau de liquide, une extrémité du boîtier étant
5 fixée au chapeau de la cuve du détecteur, l'autre extrémité étant libre, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- la formation à l'extrémité libre du boîtier de commutateur d'une partie de calfatage, cylindrique, creuse en
10 saillie;

- la formation d'un trou au centre de la butée de flotteur avec un diamètre permettant le montage de la butée sur la périphérie extérieure de la partie de calfatage en saillie;

15 - le montage de la butée de flotteur sur la périphérie extérieure de la partie de calfatage en saillie, l'extrémité de cette partie en saillie sortant du trou;

- le chauffage de l'extrémité de la partie de calfatage en saillie sortant du trou à une température qui est
20 inférieure au point de fusion de la résine thermoplastique constituant le boîtier de commutateur; et

- l'étalement de l'extrémité chauffée de la partie de calfatage en saillie jusqu'à ce que sa surface périphérique extérieure vienne en contact sous pression avec la
25 périphérie du trou formé dans la butée de flotteur.

2 - Procédé de fixation d'une butée de flotteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de chauffage de l'extrémité de la partie en saillie comprend les étapes suivantes :

30 - le chauffage d'un outil de calfatage à une température inférieure au point de fusion de la résine thermoplastique constituant le boîtier de commutateur; et

- la mise en contact de l'extrémité de la partie de calfatage en saillie avec l'outil de calfatage.

35 3 - Procédé de fixation d'une butée de flotteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'extrémité chauffée de la partie de calfatage en saillie est étalée en

insérant de force la partie tronconique d'un outil dans la partie de calfatage cylindrique, creuse, en saillie.

4 - Procédé de fixation d'une butée de flotteur dans un détecteur de niveau de liquide d'un type comprenant un boîtier de commutateur, réalisé en résine thermoplastique, disposé dans une cuve de façon à s'étendre dans la direction verticale, une de ses extrémités étant fixe et l'autre libre, un commutateur actionné par une force magnétique, disposé à l'intérieur du boîtier de commutateur, un flotteur monté sur l'extérieur du boîtier de commutateur, de façon à pouvoir coulisser librement dans la direction verticale, un aimant permanent fixé au flotteur, et la butée de flotteur étant fixée à l'extrémité libre du boîtier de commutateur pour limiter la course verticale du flotteur à l'extrémité libre du boîtier, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- le façonnage de l'extrémité libre du boîtier de commutateur en partie de calfatage en saillie de forme cylindrique creuse;
- la formation d'un trou au centre de la butée de flotteur suivant un diamètre permettant le montage de la butée sur la périphérie extérieure de la partie de calfatage en saillie;
- le montage de la butée de flotteur sur la périphérie extérieure de la partie de calfatage en saillie; l'extrémité de cette partie en saillie sortant du trou;
- le chauffage d'un outil de calfatage à une température inférieure au point de fusion de la résine thermoplastique constituant le boîtier de commutateur;
- l'insertion par force d'une partie de l'outil de calfatage chauffé dans l'extrémité sortant du trou de la partie de calfatage en saillie de forme cylindrique creuse, de façon à la chauffer à une température inférieure au point de fusion de la résine thermoplastique; et
- l'étalement de l'extrémité chauffée de la partie de calfatage en saillie au moyen d'un outil de calfatage jusqu'à ce que la surface périphérique extérieure de cette partie en saillie vienne en contact sous pression avec la

périphérie du trou formé dans la butée de flotteur.

- 5 - Procédé de fixation d'une butée de flotteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la partie de l'outil de calfatage insérée de force dans la partie de cal-
- 5 fatage en saillie a la forme d'un tronc de cône.

FIG. 1

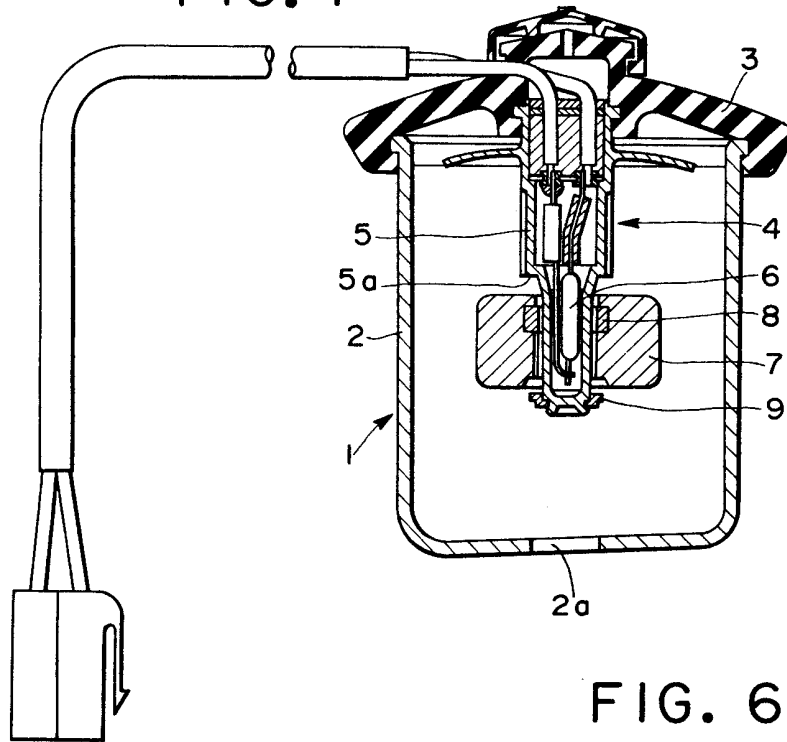


FIG. 6

FIG. 4

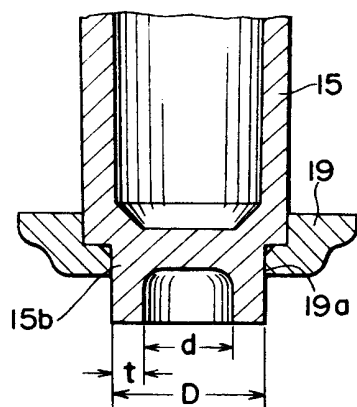


FIG. 5

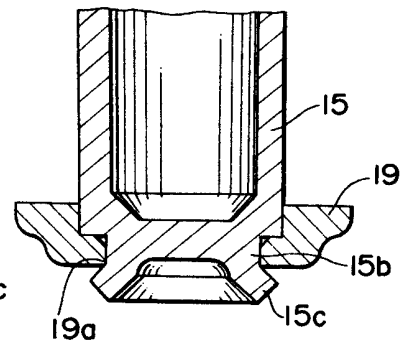
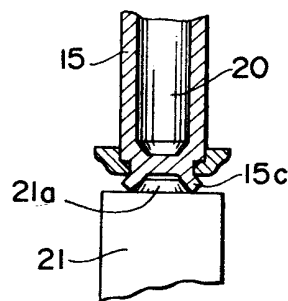


FIG. 2

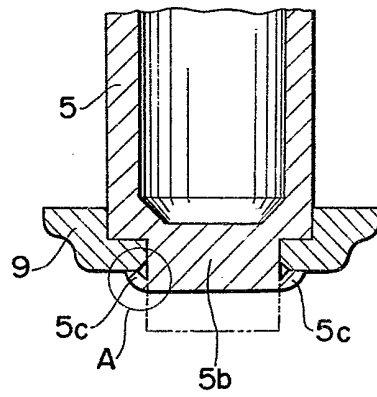


FIG. 3

