

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 17.02.00.

30) Priorité : 17.02.99 JP 03865099.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 18.08.00 Bulletin 00/33.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : USUI KOKUSAI SANGYO
KABUSHIKI KAISHA LTD — JP.

72) Inventeur(s) : ASADA KIKUO et KUSANAGI RYUICHI.

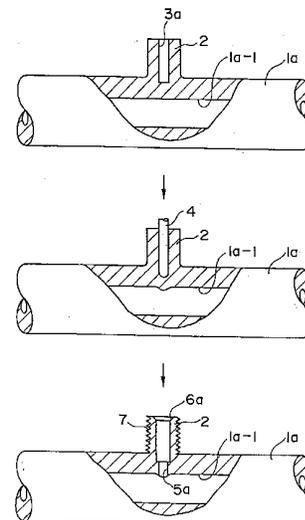
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET THEBAULT SA.

54) PROCÉDE DE FABRICATION D'UNE RAMPE COMMUNE.

57) - L'invention a pour objet un procédé de fabrication d'une rampe commune comportant les étapes de formation d'au moins un bossage (2) dans une rampe tubulaire principale (1a) comportant un passage d'écoulement axial (1a-1) et de réalisation d'un passage de dérivation (5a) qui communique avec le passage d'écoulement et susceptible de recevoir une tête de liaison prévue à une extrémité d'un tube de dérivation communiquant avec le passage d'écoulement (1a-1) de la rampe tubulaire principale, caractérisé en ce qu'il comprend en outre les étapes de formation à l'avance dans le bossage (2) d'un trou borgne (3a) pour le passage de dérivation, de création d'une contrainte de compression résiduelle dans une partie circonférentielle de l'extrémité du passage de dérivation (5a) débouchant dans le passage d'écoulement (1a-1) de la rampe tubulaire principale, d'application d'une force de pression à partir de l'extérieur dans le trou borgne (3a) axialement au bossage à l'aide d'un système de pression externe et ensuite d'enlèvement de tout défaut apparaissant dans le trou borgne (3a).

- Application notamment aux rampes d'injection de combustible sous haute pression pour moteur diesel.



PROCEDE DE FABRICATION D'UNE RAMPE COMMUNE

La présente invention a trait à un procédé de fabrication d'une rampe commune tel qu'un collecteur d'admission de combustible sous haute pression ou un bloc-rampe, utilisé d'une manière générale dans un système d'injection de combustible à accumulateur pour moteur à combustion interne diesel.

5 Une rampe commune de ce type dont une structure est représentée à titre d'exemple sur la figure 7, est connue et comporte une rampe tubulaire principale 11 constituée d'un tube de section circulaire, une pluralité de bossages 11-4 réalisés dans la paroi axialement à la rampe 11 de façon que les bossages soient espacés les uns des autres, un passage de dérivation 11-2
10 formé dans chacun des bossages 11-4, communiquant avec un passage d'écoulement 11-1 dans la rampe tubulaire principale 11 et comportant une surface 11-3 formant siège récepteur de pression tourné vers l'extérieur, un tube de dérivation 12 fixé dans le passage de dérivation et présentant une tête de liaison 12-2 munie d'une surface 12-3 formant siège de pression en contact
15 avec la surface 11-3 formant siège récepteur de pression de la rampe tubulaire principale 11, et un écrou 13 du type vis de serrage externe monté au préalable autour du tube de dérivation 12, l'écrou 13 étant vissé dans un bossage correspondant 11-4 afin de relier et de fixer le tube de dérivation 12 à la rampe principale tubulaire 11 grâce à la pression de l'écrou 13 exercé sur
20 une surface incurvée du col de la tête de liaison 12-2. En se reportant aux dessins, la référence 12-1 se rapporte à un passage d'écoulement dans le tube de dérivation 12 et 14 désigne une rondelle manchon de serrage.

Cependant, dans le cas de la rampe commune représentée sur la figure 7 qui est formée en réalisant le passage de dérivation 11-2 dans un bossage 11-4 qui fait partie intégrante de la rampe tubulaire principale 11 formée d'un tube à section circulaire, un important effort de traction apparaît dans une partie circonférentielle interne P de l'extrémité inférieure du passage de dérivation 11-2 du fait de la pression interne de la rampe tubulaire principale 11, et un effort axial est exercé sur la surface 11-3 formant siège récepteur de pression lorsque la tête de liaison 12-2 du tube de dérivation 12 est pressée. En conséquence, des fissures apparaissent facilement à partir de la zone circonférentielle P de ladite extrémité inférieure et il s'en suit un risque de fuite de liquide.

Afin de résoudre ces problèmes, les présents inventeurs ont tout d'abord proposé une rampe commune susceptible de réduire la valeur maximale de l'effort se manifestant dans la partie circonférentielle interne de l'extrémité inférieure du passage de dérivation, ce qui a ainsi amélioré la résistance à la fatigue due à la pression interne. Une telle rampe commune est une rampe incluant une rampe tubulaire principale dans laquelle s'étend axialement un passage d'écoulement, au moins un bossage est formé dans la paroi axialement à la rampe de façon à faire partie intégrante de celle-ci, un passage de dérivation est formé dans le bossage et présente une surface formant siège récepteur de pression communiquant avec le passage d'écoulement et tournée vers l'extérieur, un tube de dérivation est fixé dans le passage de dérivation et présente un passage d'écoulement communiquant avec le passage d'écoulement de la rampe, et une surface formant siège de pression est formée sur une tête de liaison réalisée à une extrémité du conduit de dérivation et est en contact avec la surface formant siège récepteur de pression, et un écrou de serrage est monté au préalable autour du tube de dérivation, l'écrou étant vissé dans le bossage pour joindre et fixer le tube de dérivation au tube principal par une pression de serrage exercée sur une surface incurvée du col de la tête de liaison.

Les inventeurs ont également proposé une rampe commune comportant une rampe tubulaire principale présentant axialement un passage

d'écoulement, et dans laquelle au moins un passage de dérivation ménagé dans la paroi périphérique de la rampe tubulaire principale, un tube de dérivation est en contact avec une surface circonférentielle du passage de dérivation et présente un passage d'écoulement communiquant avec le passage d'écoulement de la rampe, une surface de réception de pression tournée vers l'extérieur du passage de dérivation est en contact avec une surface formant siège de pression formée sur une tête de liaison réalisée à l'extrémité du tube de dérivation, un joint métallique séparé est fixé à la rampe tubulaire principale et un écrou de serrage est monté au préalable autour du tube de dérivation, le joint métallique et l'écrou de serrage étant vissés l'un sur l'autre afin de presser une surface incurvée du col de la tête de liaison, en sorte que le tube de dérivation de la rampe tubulaire principale soient joints et fixés l'un à l'autre.

Les inventeurs ont également proposé une rampe commune comportant un bloc-rampe présentant un passage d'écoulement axial à l'intérieur dudit bloc-rampe et dans lequel au moins un trou de jonction est réalisé axialement dans la paroi circonférentielle du bloc-rampe, un passage de dérivation est ménagé dans le trou de jonction, communique avec le passage d'écoulement et présente une surface formant siège de réception de pression tournée vers l'extérieur, un tube de dérivation est introduit dans le passage de dérivation, lequel tube présente un passage d'écoulement communiquant avec le passage d'écoulement du bloc-rampe, et comporte une surface formant siège de pression formée sur une tête de liaison réalisée à l'extrémité dudit tube, et qui est en contact avec la surface formant siège de réception de pression, et un écrou de serrage est disposé au préalable autour du conduit de dérivation, le trou de jonction et l'écrou de serrage étant vissés l'un dans l'autre afin de presser une surface incurvée du col de la tête de liaison, en sorte que le tube de dérivation et le bloc-rampe soient assemblés et fixés l'un à l'autre.

Dans tous ces types de rampes communes, une contrainte de compression résiduelle subsiste dans une zone circonférentielle dans la partie d'extrémité du passage de dérivation débouchant dans le passage d'écoulement de la rampe tubulaire principale ou du bloc-rampe.

Plus précisément, l'existence d'une contrainte de compression résiduelle dans la zone circonférentielle de l'extrémité du tube de dérivation débouchant dans le passage d'écoulement de la rampe tubulaire principale ou du bloc-rampe, a pour conséquence que la contrainte apparaissant dans la partie

5 circonférentielle interne P de l'extrémité inférieure du passage de dérivation du fait de la pression interne dans la rampe tubulaire principale ou le bloc-rampe et de l'effort axial exercé sur la surface formant siège de réception de pression lorsque la tête de liaison du tube de dérivation est pressée, est décalée, en sorte que la valeur maximale de la contrainte de traction qui se manifeste dans

10 la partie circonférentielle interne P de l'extrémité inférieure du tube de dérivation est réduite.

Dans les moyens pour créer et maintenir une contrainte de compression résiduelle dans la partie circonférentielle de la partie d'extrémité d'un tube de dérivation débouchant dans le passage d'écoulement de la rampe tubulaire

15 principale ou du bloc-rampe dans les rampes communes du type ci-dessus, on peut citer une méthode consistant à appliquer une force de pression à l'intérieur du passage d'écoulement dans la rampe tubulaire principale ou dans le bloc-rampe à partir de l'extérieur par un dispositif de pressage, ou bien un système pour appliquer une pression à l'intérieur de la rampe tubulaire

20 principale ou du bloc-rampe, ou bien un système d'expansion tubulaire pour appliquer une pression à partir de l'intérieur d'une rampe tubulaire principale ou d'un bloc-rampe dans la direction radiale, ou bien un système d'expansion tubulaire pour appliquer une pression à partir de l'intérieur du passage de dérivation dans la direction radiale.

25 Cependant, lorsqu'une méthode incluant les étapes de formation d'un trou borgne 11-2' dont le fond est de diamètre réduit dans un bossage 11-4 faisant partie intégrante d'une rampe tubulaire principale, et en appliquant une force de pression dans le trou 11-2' à partir de l'extérieur dans la direction axiale du bossage par un système de pression externe utilisant un poinçon 15,

30 de façon à engendrer une contrainte de compression résiduelle dans la partie circonférentielle de la partie d'extrémité du passage de dérivation 11-2 débouchant dans le passage d'écoulement de la rampe tubulaire principale

comme représenté, par exemple, sur la figure 8, est utilisée pour appliquer une force de pression à partir de l'extérieur dans l'intérieur de la rampe tubulaire principale par un système de pression, un petit défaut 16, tel qu'une fine fissure apparaît dans certains cas dans la partie circonférentielle de la zone de fond du trou borgne ou bien dans la partie circonférentielle d'une partie d'extrémité libre du poinçon 15 par lequel la force de pression a été appliquée dans la partie inférieure du trou, du fait de l'effort de traction apparaissant dans la zone du trou borgne 11-2.

Comme illustré par la figure 9, lorsqu'une méthode incluant l'étape d'application d'une force de pression à partir de l'extérieur dans le trou borgne 21-2' ménagé dans la paroi circonférentielle d'une rampe tubulaire principale 21, par un système de pression externe utilisant un poinçon 25 en sorte d'engendrer une contrainte de compression résiduelle dans une partie circonférentielle de la partie d'extrémité du passage de dérivation 21-2 débouchant dans le passage d'écoulement de la rampe tubulaire principale est utilisée, un petit défaut 26, tel qu'une fine fissure apparaît dans certains cas dans la partie circonférentielle de la zone de fond du trou borgne ou dans une zone circonférentielle de l'extrémité libre du poinçon 25 par lequel la force de pression a été appliquée dans le trou borgne, du fait de la contrainte de traction apparaissant dans la zone de fond du trou borgne 21-2'. Quant un tel petit défaut apparaît du fait d'une pression interne appliquée au trou borgne, une diminution de la résistance à la fatigue du passage de dérivation apparaît, ce qui peut constituer un danger de rupture de la rampe commune. De ce fait, il est nécessaire d'empêcher l'apparition d'un petit défaut.

La présente invention a été faite en tenant compte des circonstances ci-dessus et propose un procédé de fabrication d'une rampe commune, apte à résoudre le problème de l'apparition d'un petit défaut conduisant à une fine fissure dans la partie inférieure du trou borgne comme mentionné plus haut et améliorant la résistance à la fatigue à la pression interne en abaissant la valeur maximale de la contrainte apparaissant dans le passage de dérivation, et en évitant l'apparition d'un petit défaut conduisant à une fine fissure dans le passage de dérivation.

Selon un aspect de la présente invention, le procédé de fabrication d'une rampe commune comporte les étapes de formation d'au moins un bossage dans la paroi circonférentielle d'une rampe tubulaire principale présentant un passage d'écoulement s'étendant axialement à l'intérieur de
5 celle-ci, de formation dans le bossage d'un passage de dérivation qui communique avec le passage d'écoulement susdit et qui présente une surface formant siège de réception de pression tournée vers l'extérieur, de mise en contact d'une surface formant siège de pression, qui est constituée sur une tête de liaison réalisée dans une partie d'extrémité d'un tube de dérivation
10 présentant un passage d'écoulement communiquant avec le passage d'écoulement de la rampe tubulaire principale, avec la surface formant siège de réception de pression, et de vissage d'un écrou de serrage, monté au préalable autour du tube de dérivation, dans le bossage en sorte de joindre et fixer ensemble le tube de dérivation et la rampe tubulaire principale par une pression
15 résultant de l'effort de vissage et exercée sur une surface incurvée du col de la tête de liaison, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte en outre les étapes de formation dans le bossage à l'avance d'un trou borgne pour le passage de dérivation, de création d'une contrainte de compression résiduelle dans une partie circonférentielle de la partie d'extrémité du passage de
20 dérivation débouchant dans le passage d'écoulement de la rampe tubulaire principale, par application d'une force de pression à partir de l'extérieur dans le trou borgne axialement au bossage à l'aide d'un système de pression externe, et ensuite d'enlèvement de tout défaut (fine fissure ou fine fente) apparaissant dans le trou.

25 Selon un autre aspect de la présente invention, le procédé de fabrication d'une rampe commune présente les étapes de formation d'au moins un passage de dérivation dans la paroi circonférentielle d'une rampe tubulaire principale présentant un passage d'écoulement interne s'étendant axialement, de réalisation dans une surface circonférentielle interne du passage de
30 dérivation d'une surface de réception de pression tournée vers l'extérieur sur laquelle est appliqué un tube de dérivation présentant un passage d'écoulement communiquant avec le passage d'écoulement de la rampe

tubulaire principale, de mise en contact d'une surface formant siège de pression, et qui est constituée sur une tête de liaison réalisée dans une partie d'extrémité du tube de dérivation, avec la surface formant siège de réception de pression, et de vissage l'un l'autre d'un joint métallique séparé fixé à la rampe tubulaire principale et d'un écrou de serrage monté au préalable autour du tube de dérivation, de façon à assembler et fixer ensemble le tube de dérivation et la rampe tubulaire principale par une pression résultant du vissage et exercée sur une surface incurvée du col de la tête de liaison, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte en outre les étapes de formation d'un trou borgne à l'avance dans la partie de la rampe tubulaire principale qui se trouve à proximité du passage de dérivation, de création d'une contrainte de compression résiduelle dans une partie circonférentielle de la partie d'extrémité du tube de dérivation débouchant dans la rampe tubulaire principale, en appliquant une force de pression à partir de l'extérieur dans le trou borgne axialement à celui-ci, à l'aide d'un système de pression externe, et ensuite d'enlèvement de tout défaut (fine fente ou fine fissure) apparaissant dans le trou.

Suivant encore un autre aspect de la présente invention, le procédé de fabrication d'une rampe commune présente les étapes de formation d'au moins un trou de jonction dans la paroi circonférentielle d'un bloc-rampe présentant un passage d'écoulement dans une partie interne axiale de celui-ci, de réalisation dans le trou de jonction d'un passage de dérivation communiquant avec le passage d'écoulement et présentant une surface formant siège de réception de pression, de réalisation d'une surface formant siège de pression sur une tête de liaison réalisée dans une partie d'extrémité d'un tube de dérivation présentant un passage d'écoulement communiquant avec le passage d'écoulement du bloc-rampe, de mise en contact de la surface formant siège de pression avec la surface formant siège de réception de pression, de vissage d'un écrou de serrage, monté au préalable autour du tube de dérivation, dans le trou de jonction et d'assemblage et fixation du tube de dérivation et du bloc-rampe par la pression résultant du serrage exercée sur une surface incurvée du col de la tête de liaison, ledit procédé étant

caractérisé par les étapes de formation d'un trou borgne à l'avance dans une partie du bloc-rampe à proximité du passage de dérivation, de création d'une contrainte de compression résiduelle dans une partie circonférentielle de l'extrémité du tube de dérivation débouchant dans le bloc-rampe, d'application
5 d'une force de pression depuis l'extérieur dans la partie inférieure du trou borgne axialement à celui-ci à l'aide d'un système de pression externe, et ensuite d'enlèvement de tout défaut (fine fente ou fine fissure) apparaissant dans le trou.

On va maintenant décrire le procédé utilisé dans la présente invention
10 pour créer et maintenir une contrainte de compression résiduelle dans la partie circonférentielle de l'extrémité du passage de dérivation débouchant dans la rampe tubulaire principale ou le bloc-rampe. A titre d'illustration de ce procédé, on citera le procédé de création et maintien d'une contrainte de compression résiduelle par application d'une force de pression depuis l'extérieur dans la
15 partie inférieure d'un trou borgne axialement au bossage concerné, à l'aide d'un système de pression, ce procédé incluant les étapes de formation en premier dans une étape préalable (étape d'usinage) d'un trou borgne dans un bossage d'une rampe tubulaire principale par usinage d'une partie interne du bossage, par exemple, à l'aide d'une fraise à deux tailles, et ensuite par
20 pressage du fond du trou borgne en utilisant un poinçon ou une tige avec la rampe tubulaire principale, par exemple, un corps de rampe fixé dans un moule inférieur, ou en mettant simultanément en œuvre des opérations de pressage et de poinçonnage du passage de dérivation.

Comme méthode d'usinage pour enlever tout défaut apparaissant dans
25 la partie inférieure du trou borgne après la mise en œuvre dudit procédé, on peut utiliser une méthode d'usinage d'un trou borgne dans un bossage, dans le cas où le passage fait partie intégrante de la rampe tubulaire principale, d'un diamètre plus grand, par exemple, à l'aide d'une fraise à deux tailles en sorte d'enlever un petit défaut, puis de formage d'un passage de dérivation
30 présentant un diamètre prédéterminé. Dans le cas d'un bossage réalisé de manière séparée, un petit défaut peut être enlevé en réalisant une surface formant siège de réception de pression tournée vers l'extérieur dans un

passage de dérivation réalisé dans la rampe tubulaire principale elle-même, ou bien le passage de dérivation peut être usiné à un diamètre supérieur si nécessaire.

Conformément à la présente invention décrite ci-dessus, l'apparition
5 d'une contrainte, lorsqu'un combustible à haute pression s'accumule dans un passage d'écoulement en cours d'utilisation de la rampe commune, dans la partie circonférentielle P de l'extrémité inférieure du passage de dérivation débouchant dans la rampe tubulaire principale ou le bloc-rampe, peut être
10 minimisée de manière efficace en créant une contrainte de compression résiduelle dans ladite partie circonférentielle. En outre, un passage de dérivation normal n'ayant ni fine fente, ni fine fissure dans sa surface circonférentielle interne est obtenu en enlevant tout défaut survenant du fait de l'application d'une contrainte de compression résiduelle et la résistance à la fatigue à la pression interne de la partie connectée au tube de dérivation peut
15 être améliorée.

On va maintenant décrire plus en détail les modes de mise en œuvre préférés du procédé de l'invention en se reportant aux dessins annexés sur lesquels :

- 20 - Figure 1 est une vue en coupe partielle d'un mode de mise en œuvre du procédé de fabrication d'une rampe commune comportant un bossage faisant partie intégrante d'une rampe tubulaire principale selon la présente invention ;
- Figure 2 est une vue en coupe partielle montrant un autre mode de mise en œuvre du procédé de fabrication d'une rampe commune
25 présentant un bossage faisant partie intégrante d'une rampe tubulaire principale selon la présente invention ;
- Figure 3 est une vue en coupe partielle montrant un mode de mise en œuvre du procédé de fabrication d'une rampe commune utilisant un joint métallique annulaire ;
- 30 - Figure 4 est une vue en coupe partielle d'un mode de mise en œuvre du procédé de fabrication d'une rampe commune utilisant un manchon ;

- Figure 5 est une vue en coupe partielle montrant encore un autre mode de mise en œuvre du procédé de fabrication d'une rampe commune utilisant un manchon ;
- Figure 6 est une vue en coupe d'un mode de mise en œuvre dans lequel le procédé de fabrication est appliqué à un bloc-rampe ;
- Figure 7 est une vue en coupe transversale d'un exemple de structure de liaison de tube de dérivation d'une rampe commune de l'art antérieur auquel la présente invention se rapporte ;
- Figure 8 est une vue en coupe transversale illustrant un exemple d'un procédé selon l'art antérieur pour créer et maintenir une contrainte de compression résiduelle dans une partie circonférentielle d'une extrémité d'un passage de dérivation d'une rampe commune débouchant dans un passage d'écoulement de la rampe tubulaire principale, et
- Figure 9 est une vue en coupe transversale d'un autre exemple de procédé selon l'art antérieur pour créer et maintenir une contrainte de compression résiduelle dans une partie circonférentielle de l'extrémité d'un passage de dérivation d'une rampe commune débouchant dans un passage d'écoulement d'une rampe tubulaire principale.

En se reportant aux figures 1 à 6, les références numériques 1a, 1b désignent une rampe tubulaire principale, 1c un bloc-rampe, 2 un bossage, 3a, 3b, 3c des trous borgnes, 4 un poinçon, 5a, 5b, 5c des passages de dérivation, 6a, 6b, 6c une surface de réception de pression, 7 un filetage externe, 8 un filetage interne, 9 un joint métallique annulaire (de fixation), et 10 un manchon cylindrique.

Les conduits tubulaires principaux 1a, 1b constituant des rampes communes sont formés d'un produit forgé ou d'un élément tubulaire étiré, en matériau S45C, présentant une partie tubulaire à paroi relativement épaisse, par exemple, 28 mm de diamètre et 9 mm d'épaisseur de paroi, et des parties axiales internes des rampes tubulaires principales sont soumises à un processus d'usinage utilisant un foret pour perçage profond, en sorte de former dans ceux-ci des passages d'écoulement 1a-1, 1b-1. Dans le cas d'une rampe commune comportant un bossage faisant partie intégrante d'une rampe

tubulaire principale, il est prévu au moins un bossage 2 le long de la paroi de celle-ci. Un bloc-rampe 1c constituant une rampe commune est formé d'un produit forgé en matériau S45C présentant une partie tubulaire à paroi relativement épaisse et à section rectangulaire par exemple de 80 mm de longueur et 50 mm de largeur et une partie axiale interne de l'élément à section rectangulaire est soumise à la formation d'un passage d'écoulement 1c-1 de la même manière que dans la rampe tubulaire principale, en sorte de réaliser au moins un passage de dérivation dans la paroi circonférentielle du bloc-rampe.

10 Dans le cas d'une rampe commune présentant un bossage faisant partie intégrante d'une rampe tubulaire principale, un trou borgne 3a d'une profondeur appropriée est tout d'abord réalisé dans le bossage 2 de la rampe tubulaire principale 1a par usinage d'une zone interne du bossage 2, par exemple à l'aide d'une fraise à deux tailles au cours d'une étape préparatoire
15 (étape d'usinage) comme illustré par la figure 1.

Quand la rampe tubulaire principale 1a est ensuite fixée dans un moule (non représenté) dans une étape de pressage, une force de pression est appliquée sur la partie de fond interne du bossage 2 à l'aide d'un poinçon 4 présentant un diamètre légèrement inférieur au diamètre intérieur du trou
20 borgne 3a du bossage 2 et monté sur une presse.

Bien que l'effort de pression appliqué sur la partie interne durant cette étape ne soit pas limité, il doit être suffisamment élevé pour permettre à la partie de la surface circonférentielle interne du passage d'écoulement 1a-1 de la rampe tubulaire principale qui est placée juste en dessous de la partie de fond interne du bossage, d'être légèrement poussée en saillie. Du fait de la
25 pression du poinçon 4, la surface circonférentielle interne du passage d'écoulement 1a-1 se projette en avant légèrement et lorsque la pression est appliquée sur la partie de fond interne du bossage, une partie déformée de manière plastique et une partie déformée élastiquement apparaissent, une
30 contrainte de compression résiduelle apparaissant du fait de la déformation conduisant à une différence dans l'importance du retrait au moment de la cessation du pressage.

Après l'application de la force de pression du poinçon 4, tout léger défaut est enlevé par usinage du trou borgne 3a suivant un diamètre supérieur à l'aide d'un foret présentant un diamètre supérieur au diamètre interne du trou borgne 3a, et un passage de dérivation 5a communiquant avec le passage d'écoulement 1a-1 de la rampe tubulaire principale 1a et présentant une surface circonférentielle circulaire 6a tournée vers l'extérieur et communiquant avec le passage d'écoulement 1a-1 et servant de surface de réception de pression est réalisé, le filetage externe 7 étant également réalisé sur la surface circonférentielle externe du bossage. Le filetage externe 7 peut également être formé auparavant dans l'étape préalable.

La figure 2 illustre un procédé de fabrication d'une rampe commune du type à filetage interne. Selon ce procédé, un trou borgne 3a présentant un diamètre sensiblement égal à celui du passage de dérivation 5a qui doit être formé ultérieurement, et une profondeur suffisante, est également réalisé dans un bossage 2 d'une rampe tubulaire principale 1a par perçage du bossage à l'aide par exemple d'une fraise à deux tailles, de la même manière que dans le cas de la fabrication de la rampe commune de la figure 1. Dans une étape de pressage ultérieur, la rampe tubulaire principale 1a est fixée dans un moule (non représentée), et une force de pression est appliquée sur une partie de fond interne du bossage par un poinçon 4 présentant un diamètre qui permet au poinçon d'être introduit dans le trou borgne 3a du bossage 2, en sorte qu'une contrainte de compression résiduelle est créée dans une partie circonférentielle de l'extrémité du passage de dérivation 5a débouchant dans le passage d'écoulement de la rampe tubulaire principale. Le passage de dérivation 5a qui communique avec le passage d'écoulement 1a-1 de la rampe tubulaire principale 1a et qui présente une surface de réception de pression 6a formée d'une surface circonférentielle circulaire tournée vers l'extérieur et en communication avec le passage d'écoulement 1a-1, est ensuite réalisé dans le bossage 2 et un filetage interne 8 est formé dans la surface circonférentielle interne du trou borgne 3a du bossage. Ensuite, dans le cas de ce procédé, tout léger défaut se manifestant dans la zone de fond du trou borgne 3a est enlevé par le processus d'usinage effectué sur la surface de réception de pression 6a.

Le filetage interne 8 peut également être formé auparavant dans une étape préparatoire.

Dans le procédé illustré par la figure 3 de fabrication d'une rampe commune utilisant un joint métallique annulaire, un trou borgne 3b présentant un diamètre sensiblement égal à celui du passage de dérivation 5b formé ultérieurement et une profondeur appropriée, est réalisé dans une rampe tubulaire principale 1b à l'aide d'un joint métallique annulaire (de fixation) 9 qui est muni sur sa surface circonférentielle interne d'une paroi fileté 9-1 destinée à être vissée sur un écrou de serrage monté autour d'un tube de dérivation. Ensuite, au cours d'une étape de pressage, une force de pression est appliquée dans la partie interne de fond du trou borgne 3b à l'aide d'un poinçon 4 présentant un diamètre qui permet au poinçon d'être introduit dans le trou borgne 3b, en sorte qu'une contrainte de compression résiduelle est créée dans une partie circonférentielle de l'extrémité du passage de dérivation 5b débouchant dans le passage d'écoulement de la rampe tubulaire principale. Le passage de dérivation 5b communiquant avec un passage d'écoulement 1b-1 de la rampe tubulaire principale 1b et présentant une surface de réception de pression 6b formée sur une surface circonférentielle communiquant avec le passage d'écoulement 1b-1 et présentant une surface circonférentielle circulaire tournée vers l'extérieur communiquant avec ledit passage d'écoulement, est ensuite formé dans le trou borgne 3b, le joint métallique annulaire 9 étant ensuite fixé sur la rampe tubulaire principale 1b. Dans le cas de ce procédé de fabrication, tout défaut léger est enlevé par usinage du trou borgne 3b en sorte de former dans ce trou une surface de réception de pression circulaire 6b tournée vers l'extérieur 6b.

Le procédé de fabrication d'une rampe commune utilisant un manchon est représenté en figure 4 comprend les étapes de fixation d'un manchon cylindrique 10 formant joint métallique, qui est muni d'un filetage externe 8 en prise avec un écrou de serrage inséré dans un tube de dérivation dans une partie d'extrémité de celui-ci, le tube étant rapporté sur la paroi circonférentielle externe de la rampe tubulaire principale 1b par soudage directement, de réalisation d'un trou borgne 3b présentant un diamètre

sensiblement égal à celui du passage de dérivation 5b à réaliser ultérieurement, et une profondeur appropriée, dans une partie centrale de la surface circonférentielle extérieure de la rampe tubulaire principale 1b qui est entourée par ce manchon cylindrique 10, de création d'une contrainte de compression

5 résiduelle dans une partie circonférentielle de l'extrémité du passage de dérivation 5b débouchant dans le passage d'écoulement de la rampe tubulaire principale, d'application d'une force de pression dans la partie de fond interne du trou borgne 3b à l'aide d'un poinçon 4 ayant un diamètre qui permet au poinçon d'être introduit dans le trou borgne 3b, et ensuite de formation dans le

10 trou borgne 3b du passage de dérivation 5b qui communique avec le passage d'écoulement 1b-1 de la rampe tubulaire principale 1b, et qui présente une surface de réception de pression 6b formée sur une surface circonférentielle circulaire tournée vers l'extérieur communiquant avec ledit passage d'écoulement. Dans ce procédé de fabrication, tout petit défaut apparaissant

15 dans le trou borgne 3b est enlevé de la même manière que dans le procédé illustré par la figure 3, en réalisant la surface de réception de pression circulaire tournée vers l'extérieur 6b dans le trou borgne 3b par usinage de ce dernier.

Le procédé de fabrication d'une rampe commune utilisant un manchon

20 illustré par la figure 5 est un exemple d'un procédé de fixation du même manchon cylindrique que celui représenté sur la figure 4 sur une rampe tubulaire principale 1b par soudage, incluant les étapes de fixation d'une partie d'extrémité du manchon cylindrique 10 faisant office de joint métallique sur la paroi circonférentielle externe de la rampe tubulaire principale 1b par soudage

25 du manchon directement, de réalisation d'un trou borgne 3b ayant un diamètre sensiblement égal à celui du passage de dérivation 5b à réaliser plus tard et une profondeur appropriée, dans une zone centrale de la partie de la surface circonférentielle externe de la rampe tubulaire principale 1b qui est entourée par le manchon cylindrique 10, de création d'une contrainte de compression

30 résiduelle dans une partie circonférentielle de l'extrémité inférieure du passage de dérivation 5b débouchant dans le passage d'écoulement de la rampe tubulaire principale, d'application d'une force de pression dans la partie interne

de fond du trou borgne 3b à l'aide d'un poinçon 4 ayant un diamètre qui permet l'introduction du poinçon dans le trou borgne 3b, de réalisation du passage de dérivation 5b qui communique avec le passage d'écoulement 1b-1 de la rampe tubulaire principale 1 b et qui a une surface de réception de pression 6b formée sur une surface circonférentielle circulaire tournée vers l'extérieur en communication avec ledit passage d'écoulement, et de réalisation dans une surface circonférentielle interne du manchon 10 d'un filetage interne 8 en prise avec un écrou de serrage monté autour du tube de dérivation. Ainsi, dans ce procédé de fabrication d'une rampe commune du type à manchon soudé, tout défaut apparaissant dans le trou borgne 3b est enlevé par la formation de la surface de réception de pression circulaire tournée vers l'extérieur 6b dans le trou borgne 3b par un processus d'usinage identique à celui utilisé dans le procédé illustré par la figure 4.

Bien que toutes les rampes communes des modes de réalisation illustrés par les figures 1 à 5 présentent une structure dans laquelle l'axe du passage d'écoulement de la rampe tubulaire principale et celui du passage de dérivation se croisent en un point, la présente invention peut également être appliquée à une rampe commune dans laquelle l'axe du tube de dérivation est décalé radialement à l'axe de la rampe tubulaire principale.

Dans le cas d'un bloc-rampe, un trou borgne 3c d'une profondeur appropriée est tout d'abord réalisé dans le bloc-rampe 1c dans une étape préparatoire (étape d'usinage) par usinage de ce dernier par exemple à l'aide d'une fraise à deux tailles comme illustré par la figure 6. Ensuite, au cours d'une étape de pressage, le bloc-rampe 1c est fixé dans un moule (non représenté) et une force de pressage est appliquée dans la partie de fond intérieure d'un bossage à l'aide d'un poinçon 4 qui a un diamètre légèrement inférieur au diamètre interne du trou borgne 3c, et qui est fixé à une presse. Bien que le niveau de l'effort de pressage ne soit particulièrement limité, il doit être suffisamment élevé pour faire en sorte que la partie de la surface circonférentielle interne du passage d'écoulement 1c-1 du bloc-rampe qui se situe juste en dessous du trou borgne 3c soit projetée légèrement. Du fait de la force de pression du poinçon 4, la surface circonférentielle interne du

passage d'écoulement 1c-1 du bloc-rampe est poussée légèrement et une partie déformée plastiquement ainsi qu'une partie déformée élastiquement, apparaissent lorsque la force de pression est appliquée sur la partie de fond du bossage, une contrainte de compression résiduelle due à la déformation
5 conduisant à une différence dans l'importance du retrait au moment de la cessation de la force de pressage.

Après application de la force de pression sur la partie de fond interne du bossage par le poinçon 4, tout petit défaut est enlevé en réalisant le trou borgne 3c dans un trou de jonction de diamètre plus important par usinage de
10 ce dernier à l'aide par exemple d'un foret présentant un diamètre supérieur au diamètre intérieur du trou borgne 3c et un passage de dérivation 5c communiquant avec le passage d'écoulement 1c-1 et ayant une surface de réception de pression 6c formée sur une surface circonférentielle circulaire tournée vers l'extérieur communiquant avec ledit passage est constitué, un
15 filetage interne 8 étant formé dans une surface circonférentielle interne du trou de jonction. Le filetage interne 8 peut également être réalisé au préalable dans une étape préparatoire.

Selon la présente invention décrite ci-dessus, il est possible de réduire de manière effective l'apparition de contrainte dans la partie circonférentielle
20 interne P de l'extrémité inférieure du passage de dérivation lorsque du combustible à haute pression s'accumule dans le passage d'écoulement pendant l'utilisation de la rampe commune, en rendant la contrainte de compression résiduelle présente dans la partie circonférentielle de l'extrémité du passage de dérivation débouchant dans le passage d'écoulement de la
25 rampe tubulaire principale ou du bloc-rampe, on obtient un passage de dérivation normal qui ne présente pas de défaut tel qu'une fine fissure sur sa surface circonférentielle interne par enlèvement de tout défaut qui a pu apparaître du fait de l'existence d'une contrainte de compression résiduelle et on améliore la résistance à la fatigue à la pression de la zone de connexion de
30 la rampe commune. Par suite, la rampe commune obtenue présente une durée de vie accrue, évite la fuite de fluide pouvant résulter de l'apparition d'une fissure ou d'une fente, et peut remplir sa fonction de manière fiable.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une rampe commune comportant les étapes de formation d'au moins un bossage (2) faisant partie intégrante d'une paroi circonférentielle d'une rampe tubulaire principale (1a) comportant un passage d'écoulement axial (1a-1) s'étendant à l'intérieur de ladite rampe, de
5 réalisation d'un passage de dérivation (5a) qui communique avec le passage d'écoulement et qui présente une surface (6a) formant siège de réception de pression tournée vers l'extérieur dans le bossage et de mise en contact d'une surface formant siège de pression réalisée sur une tête de liaison prévue à une extrémité d'un tube de dérivation communiquant avec le passage
10 d'écoulement (1a-1) de la rampe tubulaire principale, avec la surface formant siège de réception de pression (6a) et de vissage d'un écrou de serrage monté au préalable autour du tube de dérivation, à l'intérieur du bossage (2) pour joindre et fixer de cette manière le tube de dérivation à la rampe tubulaire principale par une pression résultant du vissage et exercée sur une surface
15 incurvée du col de la tête de liaison, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de formation à l'avance dans le bossage (2) d'un trou borgne (3a) pour le passage de dérivation, de création d'une contrainte de compression résiduelle dans une partie circonférentielle de l'extrémité du passage de dérivation (5a) débouchant dans le passage d'écoulement (1a-1) de la rampe
20 tubulaire principale, d'application d'une force de pression à partir de l'extérieur dans le trou borgne (3a) axialement au bossage à l'aide d'un système de pression externe et ensuite d'enlèvement de tout petit défaut apparaissant dans le trou borgne (3a).

2. Procédé de fabrication d'une rampe commune selon la
25 revendication 1, caractérisé en ce que la rampe tubulaire principale (1a) comporte un produit forgé ou une partie tubulaire étirée présentant une zone tubulaire à paroi épaisse.

3. Procédé de fabrication d'une rampe commune selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la rampe tubulaire principale (1a) présente un passage d'écoulement usiné (1a-1) réalisé intérieurement dans l'axe de celle-ci.

4. Procédé de fabrication d'une rampe commune selon la revendication 5 1 ou 2, caractérisé en ce que le perçage du trou borgne (3a) est réalisé par une fraise à deux tailles, une force de pressage étant ensuite appliquée dans le trou borgne (3a) à l'aide d'un poinçon de presse, le trou borgne étant ensuite usiné à l'aide d'un foret.

5. Procédé de fabrication d'une rampe commune comportant les étapes
10 de formation d'au moins un passage de dérivation (5b) dans la paroi circumférentielle d'une rampe tubulaire principale (1b) présentant un passage d'écoulement (1b-1) s'étendant intérieurement et dans l'axe de celle-ci, de formation sur une surface circumférentielle interne du passage de dérivation d'une surface (6b) formant siège de réception de pression tournée vers
15 l'extérieur sur laquelle un tube de dérivation présentant un passage d'écoulement communiquant avec le passage d'écoulement (1b-1) de la rampe tubulaire principale est fixé, de mise en contact d'une surface formant siège de pression, réalisée sur une tête de liaison prévue sur une partie d'extrémité du tube de dérivation, avec la surface formant siège de réception de pression (6b)
20 et de vissage l'un l'autre d'un joint métallique (9) formé à part fixé à la rampe tubulaire principale (1b) et d'un écrou de serrage disposé à l'avance autour du tube de dérivation en sorte de relier et assembler le tube de dérivation à la rampe tubulaire principale par une pression due au vissage et exercée sur une surface incurvée du col de la tête de liaison, caractérisé en ce qu'il comporte
25 les étapes de formation à l'avance d'un trou borgne (3b) dans la partie de la rampe tubulaire principale (1b) qui est au voisinage du passage de dérivation, de création d'une contrainte de compression résiduelle dans une partie circumférentielle de l'extrémité du tube de dérivation débouchant dans la rampe tubulaire principale (1b) en appliquant une force de pression à partir de
30 l'extérieur dans le trou borgne (3b) axialement à celui-ci à l'aide d'un système de pression externe et ensuite d'enlèvement de tout défaut apparaissant dans le trou borgne.

6. Procédé de fabrication d'une rampe commune selon la revendication 5, caractérisé en ce que la rampe tubulaire principale (1b) comporte un produit forgé ou un élément tubulaire étiré présentant une partie tubulaire à paroi épaisse.

5 7. Procédé de fabrication d'une rampe commune selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que la rampe tubulaire principale (1b) comporte un passage d'écoulement (1b-1) usiné dans une partie axiale interne de celle-ci.

8. Procédé de fabrication d'une rampe commune selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le perçage du trou borgne (3b) est effectué à
10 l'aide d'une fraise à deux tailles, une force de pression étant ensuite appliquée dans le trou borgne à l'aide d'un poinçon de presse, le trou borgne (3b) étant ensuite usiné à l'aide d'un foret.

9. Procédé de fabrication d'une rampe commune comportant les étapes de formation d'au moins un trou de jonction (3c) dans une paroi
15 circonférentielle axiale d'un bloc-rampe (1c) comportant un passage d'écoulement (1c-1) s'étendant intérieurement et dans l'axe de celui-ci, de formation dans le trou de jonction d'un passage de dérivation (5c) communiquant avec le passage d'écoulement (1c-1) et présentant une surface (6c) formant siège de réception de pression, de formation d'une surface
20 formant siège de pression sur une tête de liaison réalisée à une extrémité d'un tube de dérivation présentant un passage d'écoulement (1c-1) communiquant avec le passage d'écoulement du bloc-rampe, de mise en contact de la surface formant siège de pression avec la surface formant siège de réception de pression (6c), de vissage d'un écrou de serrage qui est monté au préalable
25 autour du tube de dérivation à l'intérieur du trou de jonction, et d'assemblage et serrage du tube de dérivation sur le bloc-rampe (1c) par une pression résultant du vissage et exercée sur une surface incurvée du col de la tête de liaison, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de formation à l'avance d'un trou borgne (3c) dans la partie du bloc-rampe (1c) qui est à proximité du
30 passage de dérivation (5c), de création d'une contrainte de compression résiduelle dans une partie circonférentielle de l'extrémité du tube de dérivation débouchant dans le bloc-rampe en appliquant une force de pression à partir de

l'extérieur dans le trou borgne (3c) dans l'axe de celui-ci à l'aide d'un système de pression externe et ensuite d'enlèvement par usinage de tout défaut apparaissant dans le trou borgne (3c).

5 10. Procédé de fabrication d'une rampe commune selon la revendication 9, caractérisé en ce que le bloc-rampe (1c) comprend un produit forgé présentant une partie tubulaire à paroi épaisse.

11. Procédé de fabrication d'une rampe commune selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que le bloc-rampe (1c) présente un passage d'écoulement (1c-1) usiné dans une partie interne et dans l'axe de celui-ci.

10 12. Procédé de fabrication d'une rampe commune selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que le perçage du trou borgne (3c) est effectué à l'aide d'une fraise à deux tailles, une force de pressage étant ensuite appliquée au trou borgne à l'aide d'un poinçon de presse, le trou borgne (3c) étant ensuite usiné à l'aide d'un foret.

15

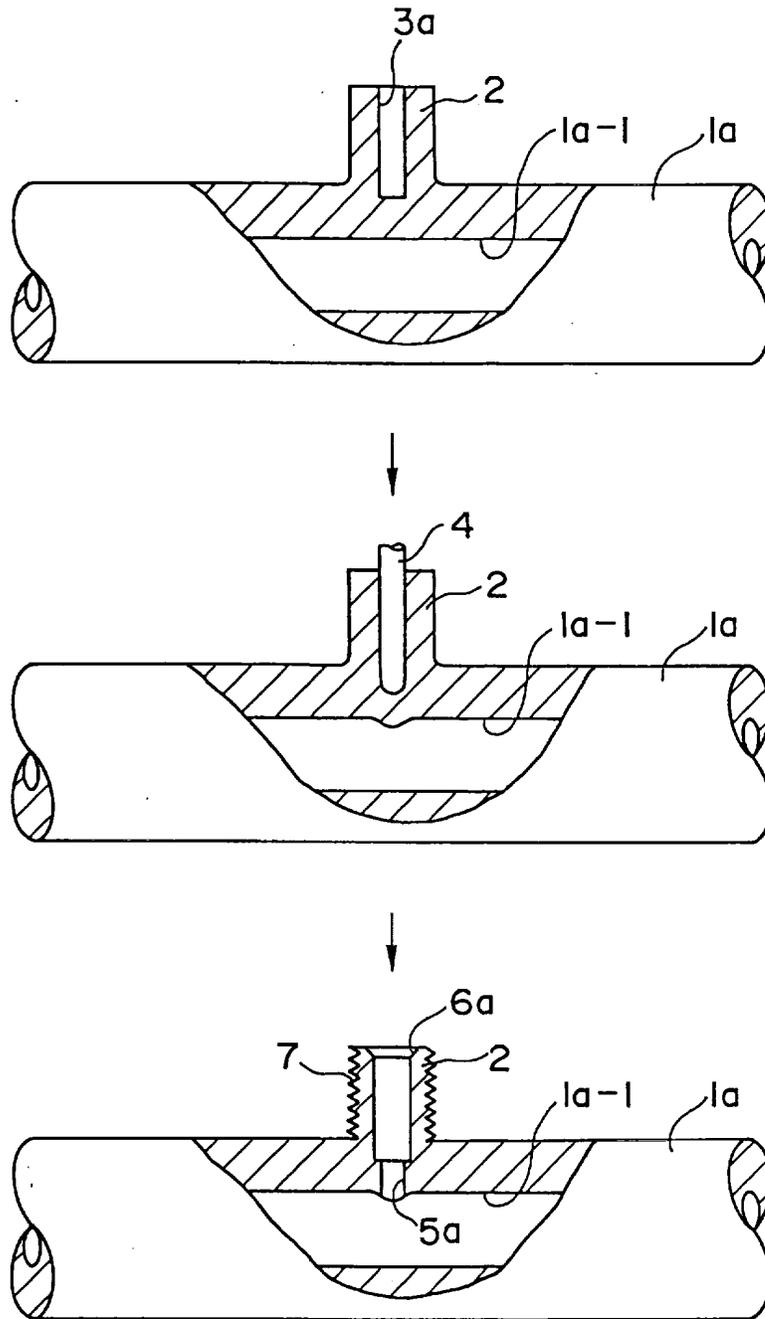


Fig. 1

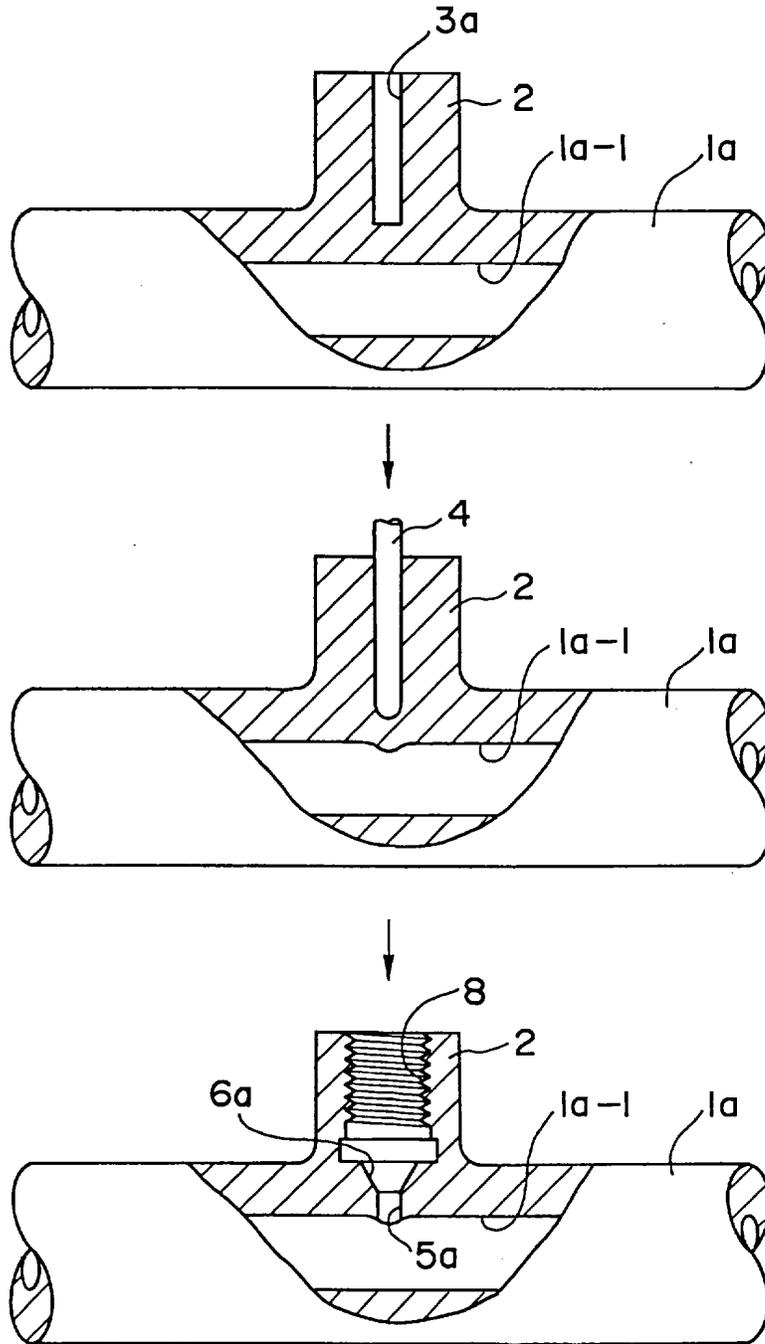


Fig. 2

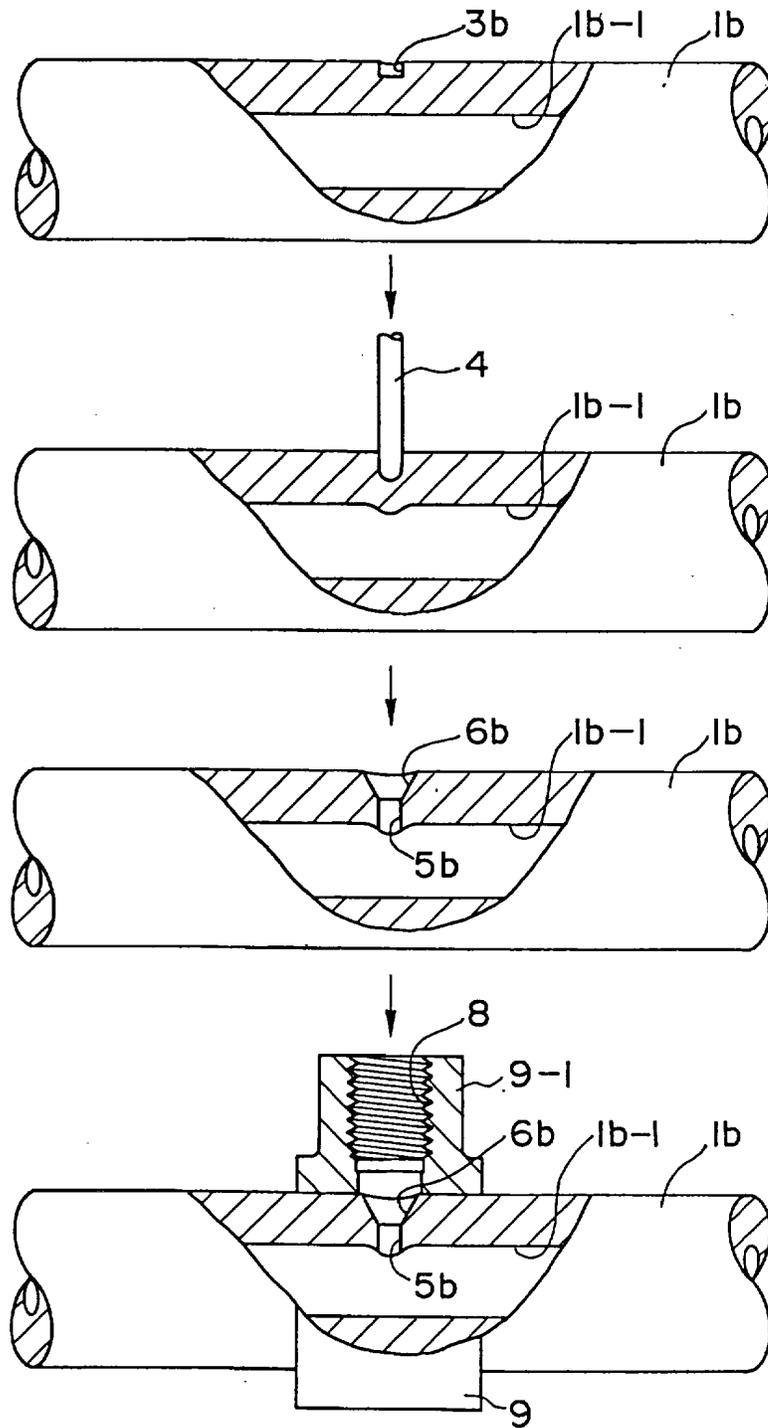
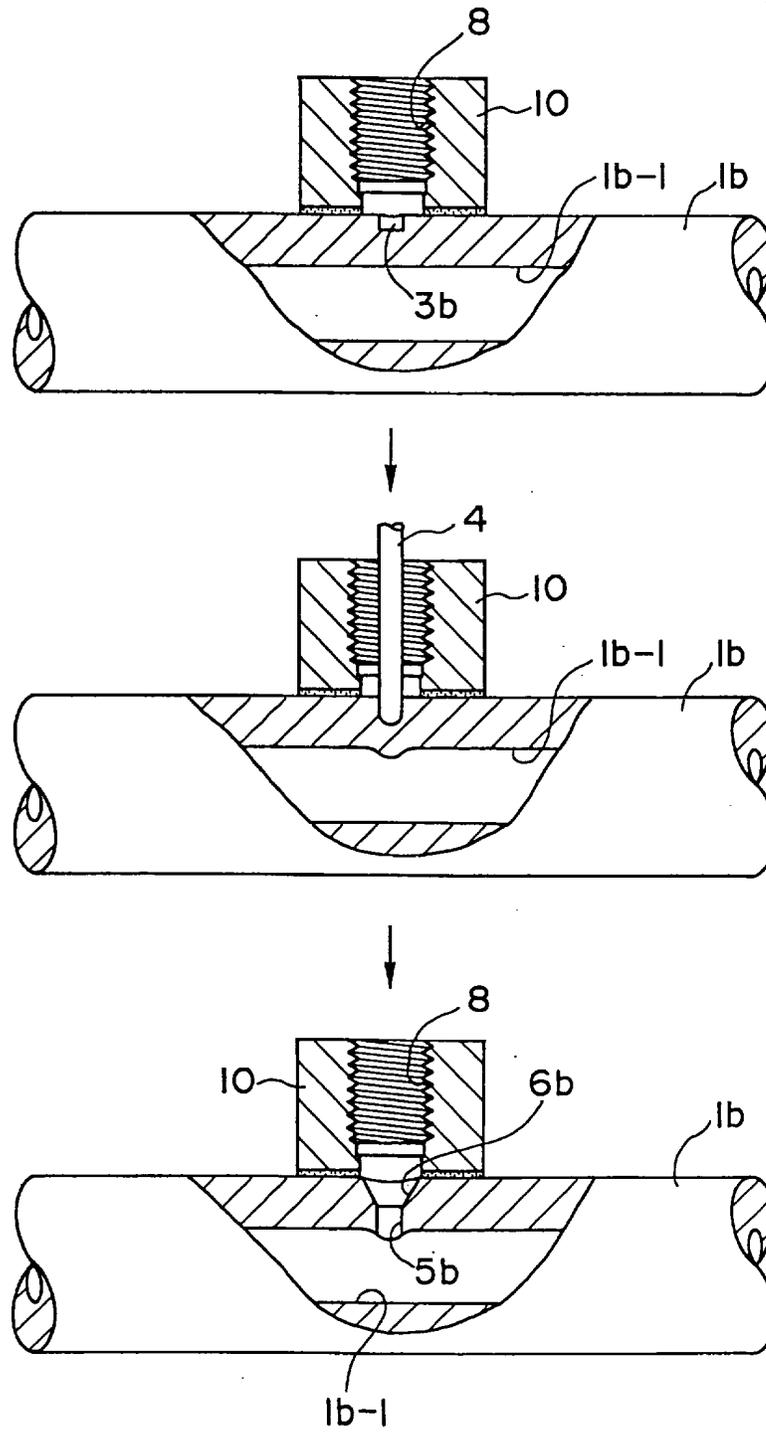


Fig. 3



F i g . 4

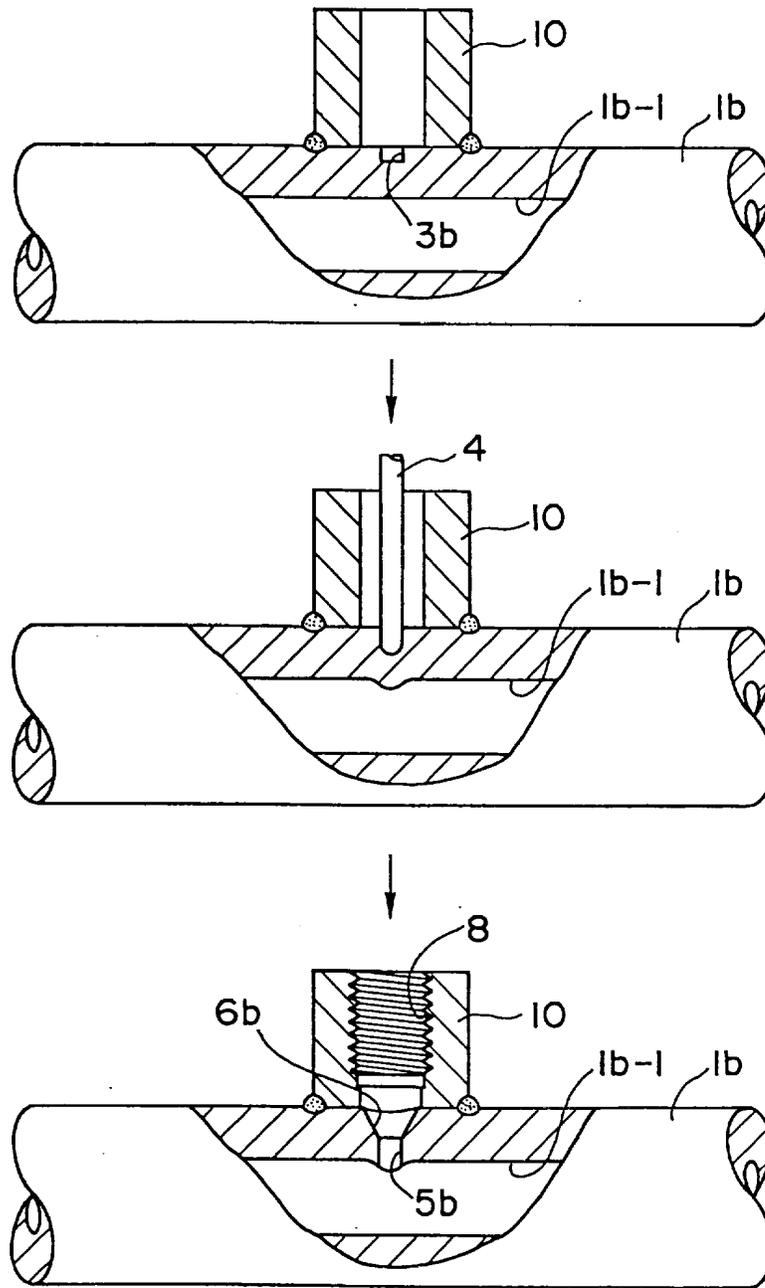


Fig. 5

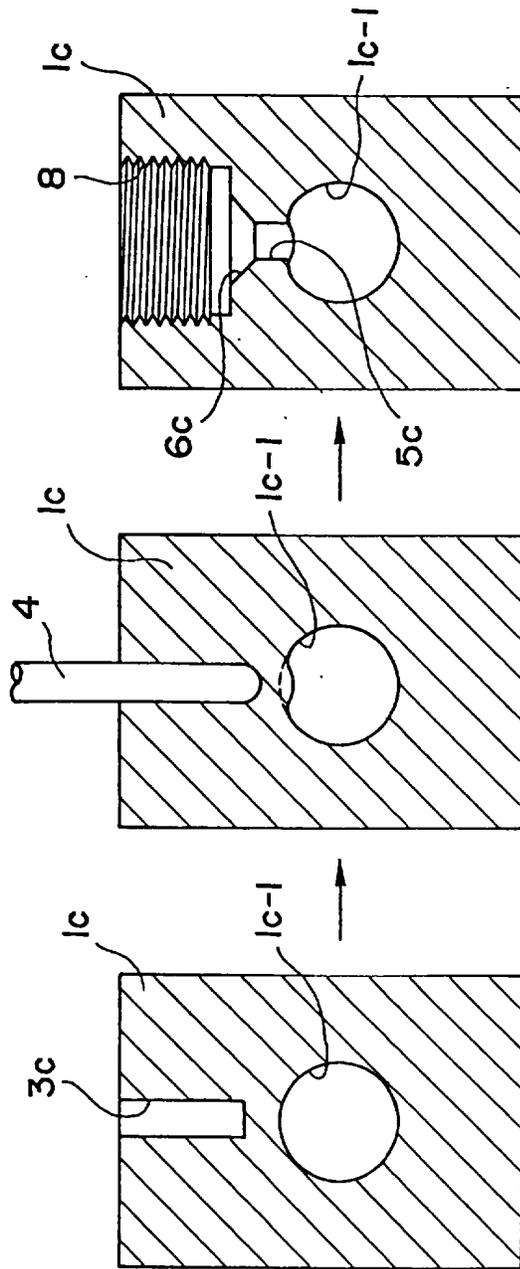


Fig. 6

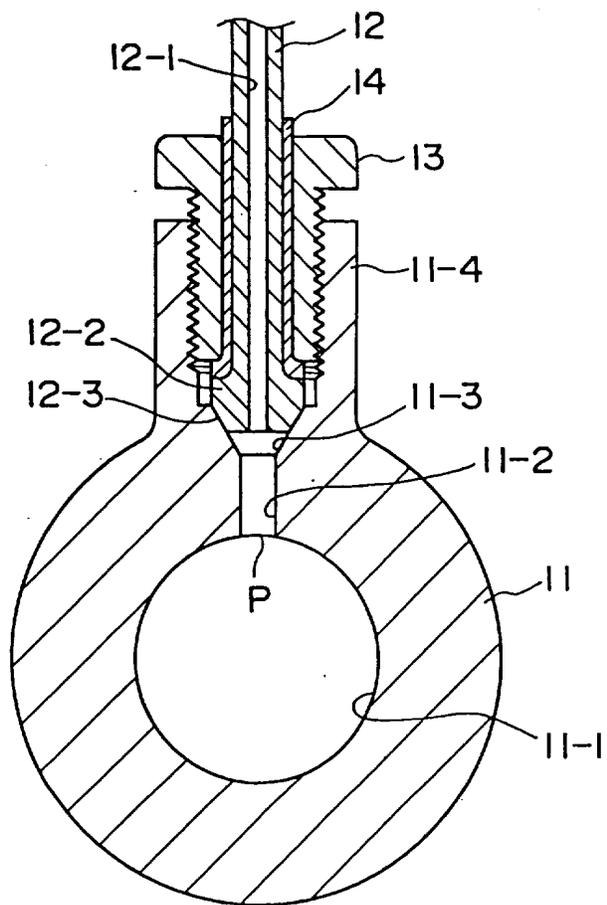


Fig. 7

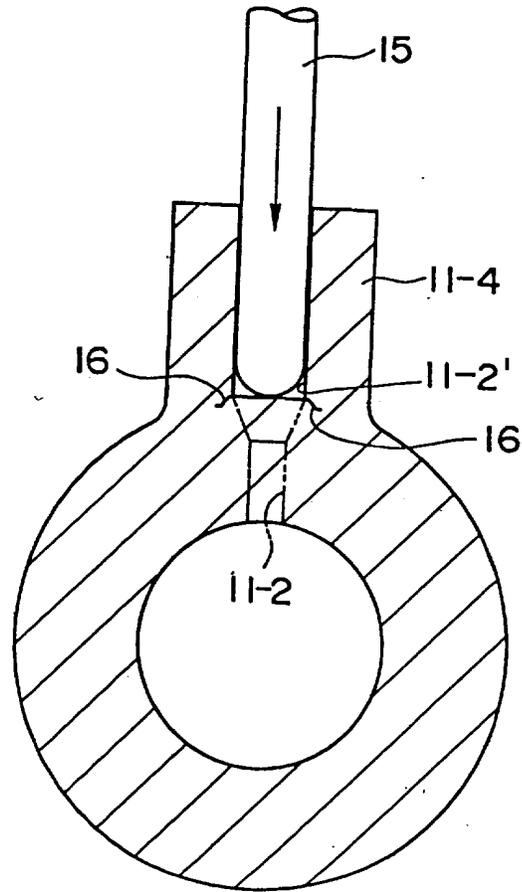


Fig. 8

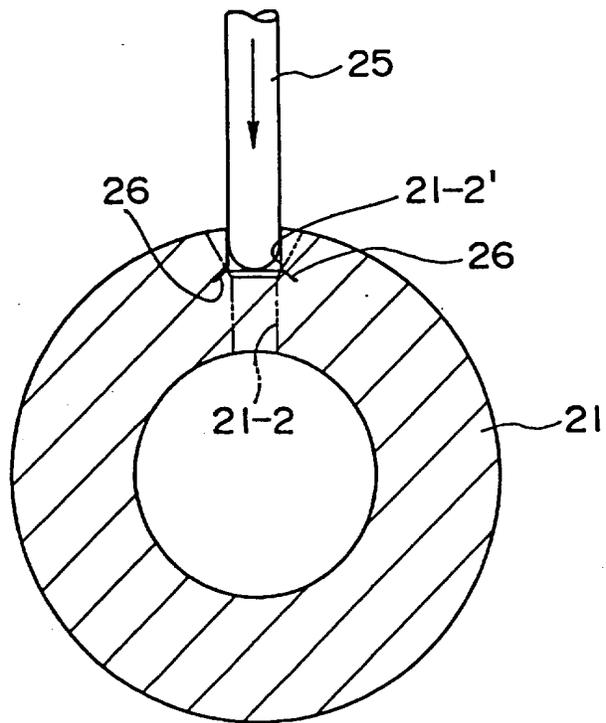


Fig. 9