

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3749012号  
(P3749012)

(45) 発行日 平成18年2月22日(2006.2.22)

(24) 登録日 平成17年12月9日(2005.12.9)

(51) Int. Cl.

F I

<b>FO2M 55/02</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2M 55/02	330C
<b>FO2M 47/02</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2M 55/02	330D
<b>F16L 19/02</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2M 47/02	
<b>F16L 41/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F16L 19/02	
		F16L 41/04	

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平10-66245	(73) 特許権者	000120249
(22) 出願日	平成10年3月2日(1998.3.2)		白井国際産業株式会社
(65) 公開番号	特開平10-306757		静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2
(43) 公開日	平成10年11月17日(1998.11.17)	(74) 代理人	100046719
審査請求日	平成13年4月27日(2001.4.27)		弁理士 押田 良輝
審査番号	不服2003-14066(P2003-14066/J1)	(72) 発明者	浅田 菊雄
審査請求日	平成15年7月23日(2003.7.23)		静岡県三島市徳倉738-8
(31) 優先権主張番号	特願平9-63843	(72) 発明者	白井 正佳
(32) 優先日	平成9年3月3日(1997.3.3)		静岡県沼津市本松下843-14
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	渡辺 栄司
			静岡県田方郡函南町桑原335-7
		(72) 発明者	滝川 一儀
			静岡県沼津市下香貫馬場482-1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コモンレールおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

その軸芯方向内部に流路を有する本管レールの軸方向の周壁部に設けた少なくとも1つのボス部に、前記流路に通じかつ外方に開口する受圧座面を有する分岐孔を設け、前記流路に通ずる流路を有する枝管の端部に設けた接続頭部のなす押圧座面を前記受圧座面に当接係合せしめ、前記ボス部と予め枝管側に組込んだ締付けナットの螺合による前記接続頭部首下での押圧に伴って締着して接続してなるコモンレールにおいて、前記分岐孔の本管レール流路開口端部周辺のみに圧縮残留応力が存在していることを特徴とするコモンレール。

【請求項2】

その軸芯方向内部に流路を有する本管レールの軸方向の周壁部に設けた少なくとも1つのボス部に、前記流路に通じかつ外方に開口する受圧座面を有する分岐孔を設け、前記流路に通ずる流路を有する枝管の端部に設けた接続頭部のなす押圧座面を前記受圧座面に当接係合せしめ、前記ボス部と予め枝管側に組込んだ締付けナットの螺合による前記接続頭部首下での押圧に伴って締着して接続してなるコモンレールの製造方法において、外部より前記ボス部の軸方向に外圧方式にて押圧力を付与して、前記分岐孔の本管レール流路開口端部周辺のみに圧縮残留応力を発生させることを特徴とするコモンレールの製造方法。

【請求項3】

外部よりボス部の軸方向に外圧方式にて押圧力を付与すると同時に分岐孔を打抜くこと

を特徴とする請求項 2 記載のコモンレールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般にディーゼル内燃機関の畜圧燃料噴射システムにおける高圧燃料多岐管あるいはブロック・レールなどのようなコモンレールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種のコモンレールとしては例えば図 7 に示すように、円形パイプからなる本管レール 11 側の軸方向の周壁部に間隔を置いて設けた複数個のボス部 11-4 に、本管レール 11 の流路 11-1 に通じ、かつ外方に開口する受圧座面 11-3 を有する分岐孔 11-2 を穿設し、枝管 12 側の接続頭部 12-2 のなす押圧座面 12-3 を本管レール 11 側の受圧座面 11-3 に当接係合せしめ、予め枝管側に組込んだ締付け用外ねじナット 13 を前記ボス部 11-4 に螺合することにより前記接続頭部 12-2 首下での押圧に伴って締着して接続構成する方式のものが知られている。図中、12-1 は枝管 12 の流路、14 は締付け用スリーブワッシャである。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかるに、図 7 に示すような、円形パイプからなる本管レール 11 に一体に設けたボス部 11-4 に分岐孔 11-2 を設けた構造のコモンレールの場合、本管レール 11 の高い内圧と、枝管 12 の接続頭部 12-2 の押圧に伴って受圧座面 11-3 にかかる軸力により分岐孔 11-2 の下端内周縁部 P に大きな引張応力が発生し、当該下端内周縁部 P が起点となって亀裂が生じ易く、洩れを招く可能性があった。

20

【0004】

本発明の目的は、上記した従来の問題を解決するためになされたもので、分岐孔の下端内周縁部に発生する最大引張応力値を下げて内圧疲労強度を向上させることが可能なコモンレールを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明は、その軸芯方向の内部に流路を有する本管レールの軸方向の周壁部に設けた少なくとも 1 つのボス部に、前記流路に通じかつ外方に開口する受圧座面を有する分岐孔を設け、前記流路に通ずる流路を有する枝管の端部に設けた接続頭部のなす押圧座面部を前記受圧座面に当接係合せしめ、前記ボス部と予め枝管側に組込んだ締付けナットの螺合による前記接続頭部首下での押圧に伴って締着して接続してなるコモンレールにおいて、前記分岐孔の本管レール流路開口端部周辺のみに圧縮残留応力が存在しているコモンレールを特徴とするものである。

30

【0006】

また、本発明に係るコモンレールの製造方法は、その軸芯方向の内部に流路を有する本管レールの軸方向の周壁部に設けた少なくとも 1 つのボス部に、前記流路に通じかつ外方に開口する受圧座面を有する分岐孔を設け、前記流路に通ずる流路を有する枝管の端部に設けた接続頭部のなす押圧座面部を前記受圧座面に当接係合せしめ、前記ボス部と予め枝管側に組込んだ締付けナットの螺合による前記接続頭部首下での押圧に伴って締着して接続してなるコモンレールの製造方法において、外部より前記ボス部の軸方向に、好ましくはプレス方式にて押圧力を付与して、前記分岐孔の本管レール流路開口端部周辺のみに圧縮残留応力を発生させることを特徴とし、また、前記の外部よりボス部の軸方向に外圧方式にて押圧力を付与すると同時に分岐孔を打抜くことを特徴とする。

40

【0007】

すなわち、本発明は分岐孔の本管レール流路開口端部周辺のみに圧縮残留応力を存在させることにより、本管レールの高い内圧と、枝管の接続頭部の押圧に伴って受圧座面にかかる軸力により分岐孔の下端内周縁部 P に発生する引張応力を前記圧縮残留応力にて相

50

殺して、分岐孔の下端内周縁部に発生する最大引張応力値を下げるもので、その分岐孔の本管レール流通路開口端部周辺のみに圧縮残留応力を発生残留させる方法として、外部より当該ボス部の軸方向にプレス方式などにて押圧力を付与する方法を用いることを特徴とするものである。

【0008】

ここで、外部よりボス部の軸方向にプレス方式などにて押圧力を付与する方法としては、例えばレール本体を下型に固定した状態で、ポンチまたはロッドを用いて加圧、あるいは加圧と分岐孔の打抜きを同時に行う方法を用いることができる。

【0009】

上記のごとく、本発明では分岐孔の本管レール流通路開口端部周辺のみに圧縮残留応力を存在させることにより、使用時の流通路内への高圧燃料の畜圧時に分岐孔の下端内周縁部Pにおける引張応力の発生を前記圧縮残留応力にて相殺して効果的に抑制することができ、枝管接続部における内圧疲労強度を向上できることとなる。

【0010】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の本管レールと一体のボス部を有するコモンレールの製造方法の一実施例を示す概略図、図2は同上実施例の製造方法における押圧力付与手段を例示したもので、(A)は押圧面を逆凹形に形成したポンチを用いてプレスする方式を一部破断して示すボス部の縦断面図、(B)はボス部の内底部に環状突起を設けて押圧面がフラットのポンチを用いてプレスする方式を示すボス部の縦断面図、(C)はボス部の内底部を凹形に形成して押圧面が球面、楕円面などの曲面となしたポンチを用いてプレスする方式を示すボス部の縦断面図、(D)はボス部の内底部を山形に突設して押圧面がフラットのポンチを用いてプレスする方式を示すボス部の縦断面図、(E)はボス部の内底部中央に分岐孔とほぼ同一径の有底孔を設け、この有底孔に嵌入し得る直径の突起を押圧面に設けたポンチを用いてプレスする方式を示すボス部の縦断面図、図3は同上実施例の製造方法において、押圧力付与と同時に分岐孔を打抜く方式の一例を示すボス部の縦断面図、図4は本発明のコモンレールの製造方法の同上実施例の変形例を示す概略図、図5は本発明のコモンレールの製造方法の同上実施例の他の変形例を示す概略図、図6は本管レールと一体のボス部を有するコモンレールの製造方法によるコモンレールの枝管接続構造例を示す縦断面図であり、1は本管レール、2は枝管、3-1は締付け用外ねじナット、4-1はスリーブワッ  
30

【0011】

コモンレールとしての本管レール1は、例えば直径28mm、肉厚9mmの、比較的厚肉の管状部を有するような材質S45Cなどの鍛造品であって、ボーリング、ガンドリルなどの機械加工によってその軸芯内部を流通路1-1となして軸方向の周壁部に少なくとも1つのボス部1-4が設けられている。

【0012】

本管レールと一体のボス部を有するコモンレールの場合、まず前加工工程(切削工程)において、この本管レール1のボス部1-4に所定径、所定深さの有底孔1-5を例えばエンドミルなどにて切削して形成する。

【0013】

図1に示す方法は、前記の前加工工程に続いて、プレス工程において、前記本管レール1のボス部1-4付近を型6にて固定する。この型6は図示のごとく、本管レール1の外周面とほぼ同一曲率半径の曲面6-1を有する断面凹形の金型からなり、この型6に本管レール1のほぼ下半周を拘束できるように固定する。これはプレスの効果が十分に得られるようにするためである。本管レール1を型6に固定すると、直径が前記ボス部1-4の有底孔1-5の内径より小径で、プレス装置に取付けられたポンチ5にて当該ボス部の内底部1-6に押圧力を付与する。この時の押圧力としては、特に限定するものではないが、ボス部内底部の真下に位置する本管レール流通路1-1の内周面が僅かに突出して偏平部1-8が形成される程度でよい。このポンチ5による押圧力により、本管レール流通路1  
50

10

20

30

40

50

- 1の内周面が僅かに突出して偏平化するとともに、その押圧力を加えた時に塑性変形部と弾性変形部を生じ、押圧力を除去した時の戻り量の差により生じた変形のために圧縮残留応力が発生する。

【0014】

続いて、仕上加工工程において、前記ボス部1-4に当該本管レール1の流通路1-1に通じ該流通路に連通する円形の外方に開口する周面を受圧座面1-3となす分岐孔1-2を形成するとともに、当該ボス部の有底孔1-5の内周面に雌ねじ1-7を加工する。なお、雌ねじ1-7は前加工工程で先に形成しておいてもよい。

【0015】

つぎに図2は分岐孔1-2の本管レール流通路開口端部周辺に圧縮残留応力を存在させるためのプレス方式による押圧力付与手段を例示したもので、(A)はポンチ5の先端部(押圧面)に断面三角形の凹部5aを形成し、このポンチにてボス部1-4の有底孔1-5の底部1-6に押圧力を付与する方法である。この方法の場合は、当該底部の中央部だけでなく内周壁側にも大きな押圧力が付与されるので、当該部分に設ける分岐孔1-2の周辺の比較的広い範囲にわたって圧縮残留応力を効果的に残存させることができる。

10

【0016】

また、(B)はボス部1-4の内底部1-6に環状突起1-6aを設け、この環状突起1-6aの上を押圧面が平坦なポンチ5にて押圧することによって、前記(A)と同様、後で設ける分岐孔1-2の周辺の比較的広い範囲にわたって圧縮残留応力を残存させる方法である。

20

【0017】

(C)はボス部1-4の内底部を断面逆三角形の凹部1-6bとなし、この凹部1-6bからなる底部を押圧面が球面または楕円面となしたポンチ5にて押圧する方法である。この方法では、ポンチ5にて底部の斜面が先に押圧されるので、この場合も後で設ける分岐孔1-2の周辺に圧縮残留応力が残存する効果が大きい。

【0018】

(D)はボス部1-4の内底部に断面山形の突起1-6cを設け、この突起1-6cからなる底部を押圧面が平坦なポンチ5にて押圧する方法である。この方法では、ポンチ5にて断面山形の突起1-6cの頂部が先に押圧されるので、底部中央部に大きな押圧力が付与される。したがってこの場合も後で設ける分岐孔1-2の周縁付近に集中して大きな圧縮残留応力が残存する。

30

【0019】

(E)はボス部1-4の内底部中央に後で設ける分岐孔1-2とほぼ同一径で適当深さの有底孔1-6dを設け、この有底孔1-6dに嵌入し得る直径を有しかつ該有底孔の深さより多少長尺の突起5bを押圧面に設けたポンチ5により押圧する方法である。この方法の場合は、突起5bにて有底孔1-6dが押圧されると同時にその周辺も押圧されるので、後で設ける分岐孔1-2の部分に押圧力が集中的に付与されると共に必然的に分岐孔1-2の周辺にも圧縮残留応力が残存する。ここで、ポンチ先端の形状およびボス部の内底部形状は、これらの形状の組合わせに限定されない。

【0020】

また図3は第1の実施例の製造方法において、押圧力付与と同時に分岐孔を打抜く方式の一例を示したもので、ボス部1-4に設けた有底孔1-5に嵌入し得る直径を有しかつ先端に分岐孔1-2と同一径でかつ有底孔1-5の底部の残存肉厚より長寸の突起5cを設けたポンチ5を用い、有底孔1-5の底部を押圧しながら分岐孔1-2を打抜く方法である。この方法の場合は、突起5cにて有底孔1-5の底部が押圧されるので、同時に打抜かれた分岐孔1-2の部分に押圧力が集中的に付与され、必然的に分岐孔1-2の周辺にも圧縮残留応力が残存する。

40

【0021】

本発明によるプレス方式で押圧力を付与し、残留圧縮応力を発生させる方法としては、前記方法のみならず図4および図5のような方法を用いることもできる。

50

まず図4では、ボス部1-4を有する本管レール1を型6に固定し、次いで左右の可動金型6-2、6-3をアクチュエータにより本管レール1のボス部1-4付近を両側から拘束して、プレス装置に取付けられたポンチ5にて当該ボス部の自由端部に押圧力を付与する。このポンチによる押圧力により本管レール1の流通路1-1の内周面が僅かに突出して偏平部1-8が形成されるとともに圧縮残留応力を発生させる。つぎにこの本管レール1のボス部1-4に所定径、所定深さの有底孔1-5を切削して形成したのち、前記ボス部1-4に当該本管レール1の流通路1-1に通じ該流通路に連通する円形の外方に開口する周面を受圧座面1-3となす分岐孔1-2を形成するとともに、当該ボス部の有底孔1-5の内周面に雌ねじ1-7などを加工して本管レール1を製造するものである。

**【0022】**

つぎに図5では、ボス部1-4の自由端部から軸方向に後で設ける分岐孔1-2とほぼ同一径で適当深さの有底孔1-2aを設け、この有底孔1-2aに嵌入し得る直径を有しかつ該有底孔の深さより長尺のポンチ5により有底孔1-2aの内底部1-2bを押圧するもので、ポンチ5にて内底部1-2bが押圧されるので、後で設ける分岐孔1-2の部分に押圧力が集中的に付与され、必然的に分岐孔1-2の周辺にも圧縮残留応力が残存するものである。この図5の実施例では、その後前記有底孔1-2aをドリルなどの切削により流通路1-1まで延長して分岐孔1-2を形成する。ついでこの本管レール1のボス部1-4に所定径、所定深さの有底孔1-5を切削して形成したのち有底孔1-5に受圧座面1-3を形成するとともに当該ボス部の内周に雌ねじ1-7を加工するものである。

**【0023】**

またポンチなどによるプレス方式によって押圧力を付与し、圧縮残留応力を発生させる方法としては、分岐孔を設ける箇所からやや偏心して押圧し、該分岐孔の少なくとも一部、すなわち亀裂の起点となる分岐孔の下端の本管レール1軸方向側内周縁部Pに圧縮残留応力を集中させて発生残留させることも可能である。

**【0024】**

上記のごとく、本発明では、ポンチなどによるプレス方式（外圧方式）により、分岐孔1-2の本管レール1の流通路1-1の開口端部周辺に圧縮残留応力を発生させることにより、本管レール1の高い内圧と、枝管2の接続頭部2-2の押圧に伴って受圧座面1-3にかかる軸力による分岐孔1-2の下端内周縁部Pに発生する引張応力を前記圧縮残留応力との相殺作用により大幅に低減できる。また、本管レール1の流通路1-1の開口端部周辺に圧縮残留応力を発生させる手段にポンチなどによるプレス方式を採用した場合には、分岐孔1-2付近の本管レール1の流通路1-1の内周面がプレスにより僅かに突出して偏平部1-8を形成することにより、この偏平化作用と圧縮残留応力とにより分岐孔1-2の下端内周縁部Pに発生する引張応力をより一層低減できる。

**【0025】**

なお、上記の実施例におけるコモンレールはいずれも本管レールの流通路の中心とボス部の分岐孔の中心が一致した構造のものであるが、本発明は特願平9-131415号に示したようにボス部の分岐孔の中心を本管レール流通路の径方向に偏心させたコモンレールにも適用できることはいうまでもない。

**【0026】**

一方、枝管2は、分岐枝管あるいは分岐金具からなるものであって、その内部に本管レール1の流通路1-1に通ずる流路2-1を有してその端部に例えば先細円錐状の挫屈成形による拡径した接続頭部2-2のなす押圧座面2-3を設けてなるもので、その接続構造は、図6に示す枝管接続構造の場合は、分岐管2側の接続頭部2-2のなす押圧座面2-3を本管レール1側の受圧座面1-3に当接係合せしめ、予め枝管側にスリーブワッシャ4-1を介して組込んだ締付け用外ねじナット3-1を前記ボス部1-4に螺合することにより、前記接続頭部2-2首下でのスリーブワッシャ4-1の押圧に伴って締着して接続構成するものである。

**【0027】****【発明の効果】**

10

20

30

40

50

以上説明したごとく、本発明のコモンレールは、分岐孔の下端内周縁部における引張応力の発生を圧縮残留応力により相殺して効果的に抑制することができ、枝管接続部における内圧疲労強度を向上できるので、耐久性に優れ、亀裂の発生による流体洩れをなくして確実にして安定した機能を発揮することができるという優れた効果を有する。また、本発明のコモンレール製造方法によれば、通常の製造工程に押圧力付与工程を付加するだけで済み、かつ複雑な設備を必要とするものではないから、工程増による設備コストのアップや生産性の低下などの問題はほとんどなく、高品質のコモンレールを安価に提供できるという大きな効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の本管レールと一体のボス部を有するコモンレールの製造方法の第 1 の実施例を示す概略図である。 10

【図 2】第 1 の実施例の製造方法における押圧力付与手段を例示したもので、(A) は押圧面を逆凹形に形成したポンチを用いてプレスする方式を一部破断して示すボス部の縦断面図、(B) はボス部の内底部に環状突起を設けて押圧面がフラットのポンチを用いてプレスする方式を示すボス部の縦断面図、(C) はボス部の内底部を凹形に形成して押圧面が球面、楕円面などの曲面となしたポンチを用いてプレスする方式を示すボス部の縦断面図、(D) はボス部の内底部を山形に突設して押圧面がフラットのポンチを用いてプレスする方式を示すボス部の縦断面図、(E) はボス部の内底部中央に分岐孔とほぼ同一径の有底孔を設け、この有底孔に嵌入し得る直径の突起を押圧面に設けたポンチを用いてプレスする方式を示すボス部の縦断面図である。 20

【図 3】第 1 の実施例の製造方法において、押圧力付与と同時に分岐孔を打抜く方式の一例を示すボス部の縦断面図である。

【図 4】本発明のコモンレールの製造方法の第 1 の実施例の変形例を示す該略図である。

【図 5】本発明のコモンレールの製造方法の第 1 の実施例の他の変形例を示す該略図である。

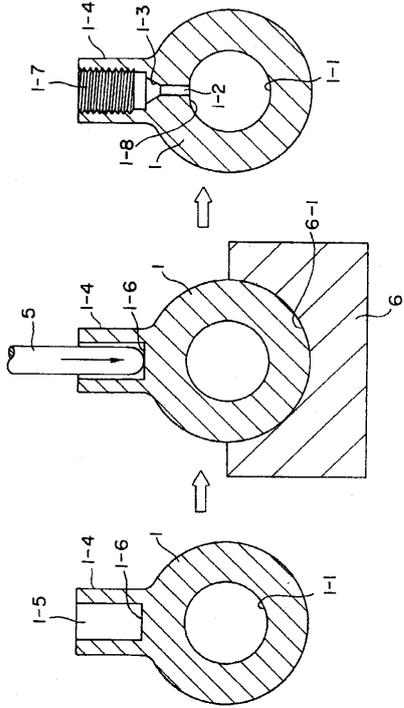
【図 6】本管レールと一体のボス部を有するコモンレールの製造方法によるコモンレールの枝管接続構造部の一例を示す縦断面図である。

【図 7】この発明の対象とする従来のコモンレールの枝管接続構造部の一例を示す縦断面図である。

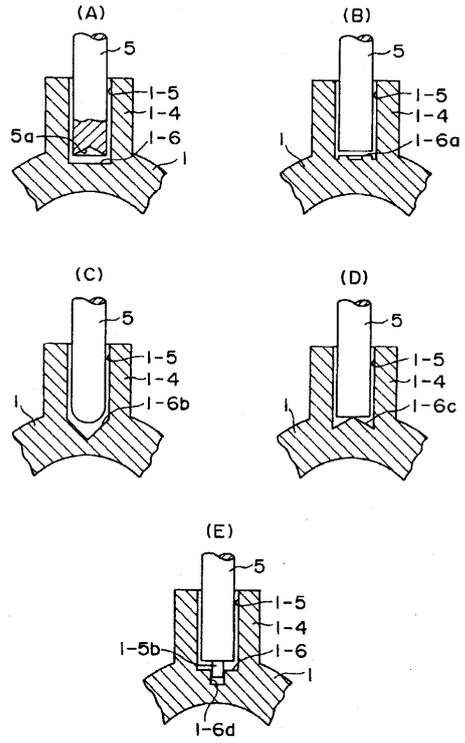
#### 【符号の説明】

- 1 本管レール
- 1 - 1 流通路、
- 1 - 2 分岐孔
- 1 - 2 a 有底孔
- 1 - 3 受圧座面
- 1 - 4 ボス部
- 1 - 5 ボス部の有底孔
- 1 - 6 ボス部の内底部
- 1 - 7 雌ねじ
- 1 - 8 偏平部 40
- 2 枝管
- 2 - 1 流路
- 2 - 2 接続頭部
- 2 - 3 押圧座面
- 3 - 1 締付け用外ねじナット
- 4 - 1 スリーブワッシャ
- 5 ポンチ
- 6 型
- 6 - 1 曲面
- 6 - 2、6 - 3 可動金型 50

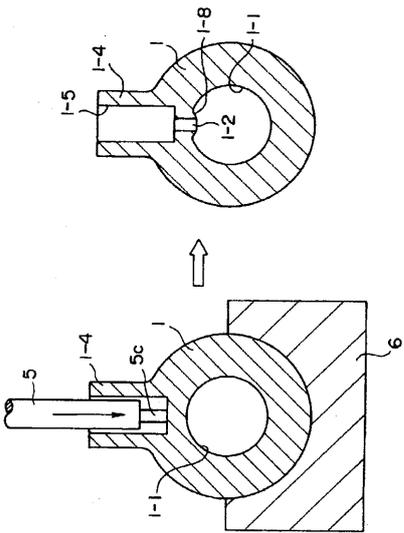
【 図 1 】



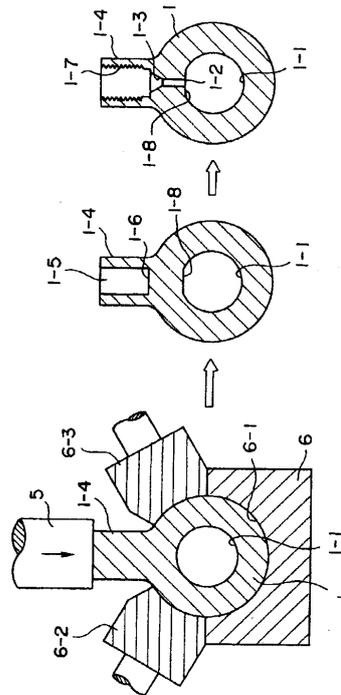
【 図 2 】



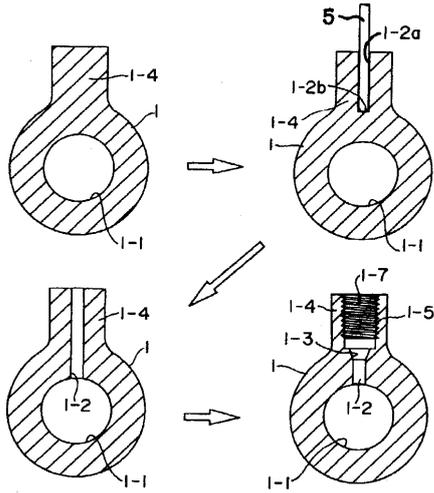
【 図 3 】



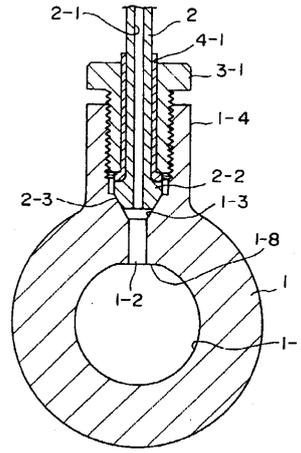
【 図 4 】



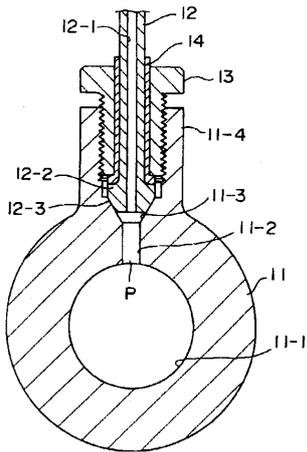
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

合議体

審判長 大橋 康史

審判官 飯塚 直樹

審判官 清田 栄章

- (56)参考文献 特開昭54-142170(JP,A)  
特開平4-175462(JP,A)  
特開昭62-297414(JP,A)  
特開昭63-26597(JP,A)  
特開昭55-50426(JP,A)  
特開平4-147705(JP,A)  
特開昭54-110958(JP,A)