(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3903744号
(P3903744)
(45)発行日　平成19年4月11日(2007.4.11)　(24)登録日　平成19年1月19日(2007.1.19)

(51)Int.Cl.			F I		
F01P	3/02	(2006.01)	F01P	3/02	T
F02F	1/14	(2006.01)	F01P	3/02	A
			F01P	3/02	R
			F02F	1/14	D

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2001-170459(P2001-170459)
(22)出願日　平成13年6月6日(2001.6.6)
(65)公開番号　特開2002-364360(P2002-364360A)
(43)公開日　平成14年12月18日(2002.12.18)
審査請求日　平成15年1月17日(2003.1.17)

(73)特許権者　000006286
三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目３３番８号
(74)代理人　100078499
弁理士　光石　俊郎
(74)代理人　100074480
弁理士　光石　忠敬
(74)代理人　100102945
弁理士　田中　康幸
(72)発明者　駒井　弘和
東京都港区芝五丁目３３番８号　三菱自動車工業株式会社内
(72)発明者　長谷川　健
東京都港区芝五丁目３３番８号　三菱自動車工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】エンジンの冷却構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

エンジン本体の一端部に装着された冷却水ポンプと、

前記エンジン本体に形成されて該冷却水ポンプから吐出された冷却水を前記エンジン本体の一端部側から他端部側に向かって導く冷却水ジャケットと、

該冷却水ジャケットの外方に位置する前記エンジン本体側壁に設けられて該エンジン本体の他端部で前記冷却水ジャケットから排出された冷却水を前記冷却水ポンプに導くと共に、前記エンジン本体の側壁補強用リブとなる冷却水通路とを具え、

前記冷却水通路は、前記エンジン本体の他端部側から一端部側に向けて略直線状に形成され、該冷却水通路の他端部側外壁面は、変速機を取付可能な前記エンジン本体の他端部の変速機取付部と接続されたことを特徴とするエンジンの冷却構造。

【請求項２】

請求項１記載のエンジンの冷却構造において、

前記冷却水通路は、エンジンの冷態始動時に前記冷却水ジャケットから排出された冷却水をラジエータを回避して前記冷却水ポンプに導くバイパス通路であることを特徴とするエンジンの冷却構造。

【請求項３】

請求項１又は請求項２に記載のエンジンの冷却構造において、

前記冷却水通路は、エンジンの冷却水ジャケットから排出された冷却水をヒータコアを通して前記冷却水ポンプに導くヒータ通路であることを特徴とするエンジンの冷却構造。

【請求項４】
請求項１乃至請求項３の何れかに記載のエンジンの冷却構造において、
前記冷却水通路は、前記エンジン本体の他端部側から前記冷却水ポンプまで延設されていることを特徴とするエンジンの冷却構造。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、冷却水をエンジン本体内に循環させて冷却するエンジンの冷却構造に関する。
【０００２】
【従来の技術】
エンジンの冷却装置は水冷式であって、エンジン本体におけるシリンダの外周にウォータジャケットを形成し、このウォータジャケット内に冷却水を循環して冷却している。そして、エンジンのウォータジャケットには冷却水循環通路によりラジエータが接続されており、ウォータジャケット内で熱くなった冷却水は、このラジエータに導いて、走行風や冷却ファンにより風で冷却して再びウォータジャケットに戻している。
【０００３】
一般に、エンジンの冷態始動時にこのエンジンは低温であるため、これを温める必要がある。また、エンジンの低回転及び中回転領域では、フリクションを低減して燃費を向上させると共に排ガス性能を向上させるため、エンジン温度を所定以上に維持させることが好ましく、冷却水を高温側に維持するる。一方、エンジンの高回転高負荷領域では、ノッキングを抑制させて走行性能を向上させるため、エンジンが過剰に高温になるのを防止する必要があり、冷却水を所定温度よりも低温側に維持することが好ましい。そのため、低水温時はエンジンのウォータジャケットからの冷却水をラジエータをバイパスして循環させる冷却水経路と、高水温時はエンジンのウォータジャケットからの冷却水をラジエータに循環させる冷却水経路とを設け、冷却水温度に応じて選択的に冷却水経路を切り換えるようにしている。
【０００４】
そして、特開2000-87741号公報に開示された「エンジン冷却構造」では、エンジン本体（シリンダブロック）の一端に冷却水ポンプを配置すると共に、シリンダボアの両側に位置するように冷却水ジャケットを設け、冷却水ポンプから吐出された冷却水をこの冷却水ジャケットを通してエンジン本体の一端部側から他端部側に向かって導くように構成し、エンジン本体の他端部で冷却水ジャケットから排出された冷却水をラジエータに循環させずに冷却水ポンプに導く冷却水通路をシリンダブロックと一体的に形成している。従って、冷却水ジャケットから冷却水ポンプに戻る冷却水の放熱が抑制され、エンジンの冷態始動時に冷却水温度を比較的早く上昇させることができる。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
上述した従来の「エンジン冷却構造」では、冷却水通路をシリンダブロックと一体的に形成するために、シリンダボアの両側に設けられた冷却水ジャケットのうちの一方を小さくし、その下方に冷却水通路を形成している。そのため、冷却水ジャケットは左右非対称となり、シリンダボアの両側で冷却効率のバランスがくずれ、且つ、一方側での受熱面積が減少して十分な冷却性能が得られなくなる虞がある。
【０００６】
また、冷却水通路は冷却水ジャケットの下方でシリンダボアの側面に沿って設けられており、その形状は波形になる。シリンダボアの側面に沿った冷却水通路も同様の形状となり、直線ではなく波形となる。そのため、シリンダブロックに一体に形成するこの冷却水通路は複雑な凹凸形状となり、アルミダイカスト製法での製造が困難となってしまう。
【０００７】
本発明はこのような問題を解決するものであって、十分な冷却性能及び暖機性能を確保する一方で製造コストを低減可能としたエンジンの冷却構造を提供することを目的とする。

【０００８】
【課題を解決するための手段】
上述の目的を達成するための請求項１の発明のエンジンの冷却構造では、エンジン本体の一端部に冷却水ポンプを装着すると共に、エンジン本体に冷却水ポンプから吐出された冷却水をエンジン本体の一端部側から他端部側に向かって導く冷却水ジャケットを形成し、この冷却水ジャケットから排出された冷却水を冷却水ポンプに導くと共に、前記エンジン本体の側壁補強用リブとなる冷却水通路を冷却水ジャケットの外方に位置してエンジン本体側壁に設けており、更に、冷却水通路を、エンジン本体の他端部側から一端部側に向けて略直線状に形成し、該冷却水通路の他端部側外壁面を、変速機を取付可能なエンジン本体の他端部の変速機取付部と接続している。
【０００９】
従って、冷却水通路を冷却水ジャケットの外方のエンジン本体側壁に設けると共にエンジン本体の側壁に設けられた補強用リブとし、更に、冷却水通路を、エンジン本体の他端部側から一端部側に向けて略直線状に形成し、該冷却水通路の他端部側外壁面を、変速機を取付可能なエンジン本体の他端部の変速機取付部と接続したので、冷却水ジャケットを左右対称に形成することが可能となり、シリンダボアの両側での冷却効率がほぼ均等にバランスされ、受熱面積も確保して十分な冷却性能及び暖機性能を得ることができる。一方、冷却水通路をシリンダボアに関係なくその形状を設定することができ、設計の自由度が増し、冷却水通路を波形ではなく直線状に形成することが可能となり製造コストを低減することができる。また、エンジン剛性を向上することができ、エンジン本体と変速機との間での剛性も向上することができる。
【００１０】
また、請求項２の発明のエンジンの冷却構造では、冷却水通路を、エンジンの冷態始動時に冷却水ジャケットから排出された冷却水をラジエータを回避して冷却水ポンプに導くバイパス通路としている。従って、周辺の配管ニップル等を設け眼ことなく冷却水通路を容易にエンジン本体の側壁に設けることができる。
【００１１】
また、請求項３の発明のエンジンの冷却構造では、冷却水通路を、エンジンの冷態始動時に冷却水ジャケットから排出された冷却水をヒータコアを通して冷却水ポンプに導くヒータ通路としている。従って、ヒータ通路からの放熱が抑制され、エンジンの暖機性能を向上するだけでなく、暖房性能も向上することができる。
【００１５】
また、請求項４の発明のエンジンの冷却構造では、冷却水通路をエンジン本体の他端部側から冷却水ポンプまで延設している。従って、エンジン本体の他端部側から冷却水ポンプまでを冷却水通路で接続したことで、別途配管等が不要となり、エンジン本体を簡素化できる。この場合、冷却水通路を、エンジン本体の他端部側から一端部側に延設された水平冷却水通路と、エンジン本体の一端部側でこの水平冷却水通路の端部から下方に冷却水ポンプまで延設された鉛直冷却水通路とで構成することが望ましい。
【００１６】
【発明の実施の形態】
以下、図面に基づいて本発明の実施形態を詳細に説明する。
【００１７】
図１に本発明の一実施形態に係るエンジンの冷却構造を表す概略構成、図２に本実施形態のエンジン本体の正面視、図３に本実施形態のシリンダブロックの平面視、図４に本実施形態のシリンダブロックの側面視、図５に図３のＶ－Ｖ断面、図６に図３のVI－VI断面を示す。
【００１８】
本実施形態のエンジンの冷却構造において、図１に示すように、エンジン１１は水冷式直列４気筒エンジンであって、エンジン本体がシリンダブロック１２の上部にシリンダヘッド１３が締結されて構成され、シリンダブロック１２にはシリンダ１４が形成され、この

シリンダには図示しないピストンが上下動自在に嵌合している。一方、シリンダヘッド１３には図示しない吸気ポート及び排気ポートが接続され、吸気弁と排気弁により開閉可能となっている。

【００１９】

また、シリンダブロック１２にはシリンダ１４の外周部に位置してウォータジャケット１５が形成され、このウォータジャケット１５は連通孔を介してシリンダヘッド１３に形成されたウォータジャケット１６に連通しており、内部にエンジン冷却水が充填されている。また、シリンダブロック１２の一端部にはウォータポンプ（冷却水ポンプ）１７が装着されており、このウォータポンプ１７は第１供給通路１８を介してシリンダブロック１２のウォータジャケット１５に連結すると共に、第２供給通路１９を介してシリンダヘッド１３のウォータジャケット１６に連結している。

【００２０】

一方、シリンダヘッド１３の他端部にはウォータジャケット１６と連通する排出通路２０が連結され、この排出通路２０にはラジエータ２１が連結されている。このラジエータ２１は、冷却水が流動する多数のウォータチューブにフィンを装着して構成され、ウォータチューブとフィンの表面を流れる風によりウォータチューブ内の熱くなった冷却水の熱を奪うようにしている。また、シリンダブロック１２の他端部にはシリンダヘッド１３のウォータジャケット１６に連通するバイパス通路（冷却水通路）２２が連結されており、このバイパス通路２２は、後述するが、シリンダブロック１２内に一体に形成されている。更に、バイパス通路２２の基端部にはヒータ通路２３が連結されており、このヒータ通路２３にはヒータコア２４が接続されている。なお、ヒータ通路２３はシリンダヘッド１３のウォータジャケット１６に直接連通させてもよい。

【００２１】

そして、排出通路２０とバイパス通路２２とヒータ通路２３はサーモスタット弁２５付近に接続され、連通路２６を介してウォータポンプ１７に連結されている。このサーモスタット弁２５は、冷却水の温度に応じて開閉するものであり、冷却水の温度が所定温度以下のときには、バイパス通路２２と連通路２６とを連通し、冷却水の温度が所定温度より高いときには、排出通路２０と連通路２６とを連通するように構成されている。

【００２２】

このように構成された本実施形態のエンジンの冷却構造にて、バイパス通路２２は、ウォータジャケット１５の外方に位置するようにシリンダブロック１２の側壁部内に一体に形成されており、シリンダブロック１２の他端部から一端部に向けた略直線部を有している。一方、ヒータ通路２３はシリンダブロック１２の側方に配管により設けられている。

【００２３】

即ち、図２乃至図６に示すように、シリンダブロック１２には４つのシリンダ１４が直列に並んで形成され、内面にライナ３１が取付けられている。また、シリンダブロック１２には各シリンダ１４の外周部に沿って波形のウォータジャケット１５が形成されており、このウォータジャケット１５は所定深さを有して左右略対称形状をなし、図示しない複数の連通孔を介してシリンダヘッド１３のウォータジャケット１６に連通されている。そして、このシリンダブロック１２の一端部にウォータポンプ１７が取付けられ、このウォータポンプ１７の吐出孔３２がウォータジャケット１５に連結された第１供給通路１８とウォータジャケット１６に連結された第２供給通路１９に連通している。

【００２４】

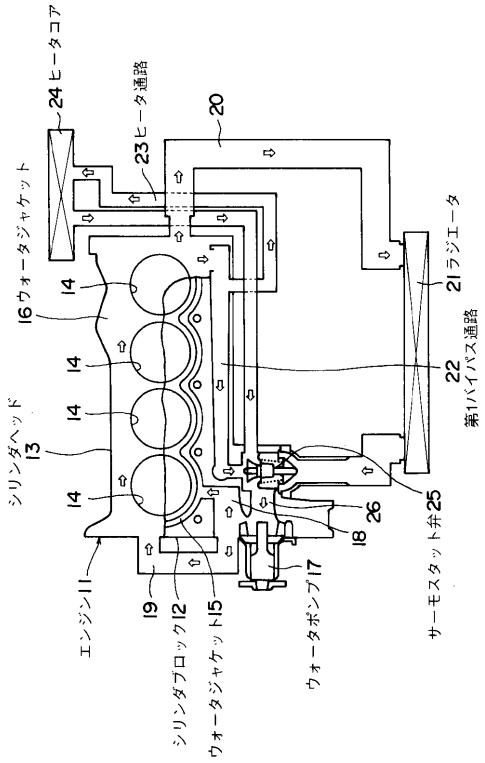
また、シリンダブロック１２にはウォータジャケット１５の外方に位置してバイパス通路２２が形成されており、このバイパス通路２２は、シリンダブロック１２の他端部から一端部側に延設された水平冷却水通路２２ａと、シリンダブロック１２の一端部側でこの水平冷却水通路２２ａの端部から下方に沿ってサーモスタット弁２５まで延設された鉛直冷却水通路２２ｂとで構成されている。そして、水平冷却水通路２２ａの基端部にはシリンダヘッド１３のウォータジャケット１６に連通する連通路３３が形成され、鉛直冷却水通路２２ｂの先端部にはサーモスタット弁２５に連通する連通路３４が形成されている。

【００２５】
更に、このシリンダブロック１２はアルミダイキャストにより製造されたものであり、両側壁面には縦リブ３５及び横リブ３６が形成されており、更に、バイパス通路２２が形成されることにより、シリンダブロック１２側の壁面は外方に突出しているため、それぞれの通路がリブ３５ａ，３６ａとして機能することとなる。従って、リブ３５，３６の数を増大させてエンジン重量を増加ことなく、また、エンジンの大幅な形状変更を伴わずにエンジン剛性を向上できる。
【００２６】
また、シリンダブロック１２の他端部には取付フランジ部３７が一体に設けられており、この取付フランジ部３７に図示しない変速機が取付可能となっている。更に、バイパス通路２２の側壁と取付フランジ部３７とが連続して形成されることにより、シリンダブロック１２と変速機との結合剛性を向上でき、全体としての十分な強度が確保されている。
【００２７】
このように構成されたエンジンの冷却構造では、エンジン１１の冷態始動時、バイパス通路２２を流れる冷却水の温度が所定温度以下であり、サーモスタット弁２５は、バイパス通路２２と連通路２６とを連通している。そのため、ウォータポンプ１７が駆動すると、冷却水は第１供給通路１８を介してシリンダブロック１２のウォータジャケット１５に供給されると共に、第２供給通路１９を介してシリンダヘッド１３のウォータジャケット１６に供給される。そして、各ウォータジャケット１５，１６から排出された冷却水は、バイパス通路２２、サーモスタット弁２５、連通路２６を通ってウォータポンプ１７に戻ると共に、ヒータ通路２３、ヒータコア２４、連通路２６を通ってウォータポンプ１７に戻ることとなる。従って、エンジン冷却水はエンジン１１、バイパス通路２２、ヒータ通路２３で循環され、早期に加熱されることとなり、暖機が促進される。
【００２８】
一方、バイパス通路２２を流れる冷却水が高温となって所定温度を越えると、サーモスタット弁２５は、排出通路２０と連通路２６とを連通する。そのため、冷却水は各ウォータジャケット１５，１６から排出通路２０に排出され、ラジエータ２１を通過することで冷却され、サーモスタット弁２５、連通路２６を通ってウォータポンプ１７に戻ることとなる。従って、エンジン冷却水がエンジン１１からラジエータ２１に循環されて早期に冷却されることとなり、ノッキングやオーバーヒート等が防止される。
【００２９】
このように本実施形態のエンジンの冷却構造にあっては、シリンダブロック１２の一端部にウォータポンプ１７を装着すると共に、シリンダ１４の外周部にウォータジャケット１５を形成し、ウォータポンプ１７から吐出された冷却水をシリンダブロック１２及びシリンダヘッド１３の一端部側から他端部側に向かって導くように構成し、このウォータジャケット１６から排出された冷却水をサーモスタット弁２５及びウォータポンプ１７に導くバイパス通路２２をウォータジャケット１５の外方に位置してシリンダブロック１２の側壁に設けている。
【００３０】
従って、ウォータジャケット１５を左右略対称に形成することが可能となり、シリンダ１４の両側での冷却効率を所望の関係に維持することが可能となり、受熱面積も確保して十分な冷却性能及び暖機性能を得ることができる。更に、バイパス通路２２をウォータジャケット１５の外側に位置させているので、特にエンジンの温態時にシリンダライナ部がバイパス通路２２内を流れる冷却水の影響を受けることが低減され、シリンダライナ部はウォータジャケット１５のみにより冷却されることとなり、冷却効率を一層向上することができる。そして、バイパス通路２２はシリンダ１４に関係なくその形状を設定することができ、設計の自由度が増し、このバイパス通路２２を波形ではなく直線状に形成することで、アルミダイキャストによる製造が可能となって製造コストを低減できる。また、バイパス通路２２内を流れる冷却水がエンジン冷態時においてシリンダブロック１２の熱を受けて冷却水温度が速やかに昇温し、暖機性能を向上することができる。

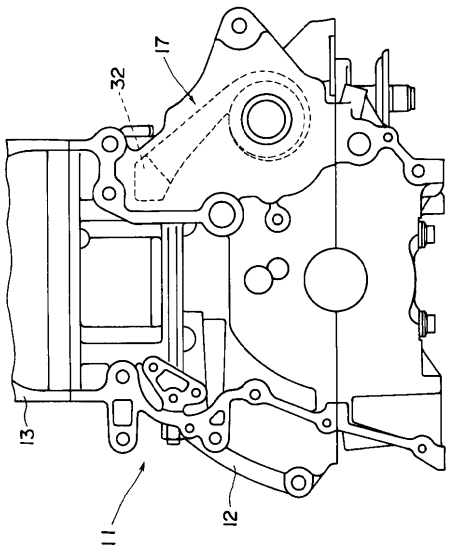
【００３１】
また、バイパス通路２２をシリンダブロック１２の側壁に設けられた補強用リブとして機能させることにより、エンジンの剛性を向上することができる。
【００３２】
なお、上述の実施形態では、本発明におけるエンジン本体の側壁に設けた冷却水通路を、エンジン１１の冷態始動時に冷却水をラジエータ２１を回避してウォータポンプ１７に導くバイパス通路２２としてシリンダブロック１２に設けたが、冷却水をラジエータ２１を回避してヒータコア２４を通してウォータポンプ１７に導くヒータ通路２３としてもよく、この場合、バイパス通路２２をなくすようにしてもよい。また、この場合は、サーモスタット弁２５がヒータ通路２３の冷却水温度によって開閉するように構成すればよい。
【００３３】
また、上述の実施形態では、エンジへの入口側への冷却水温を制御する入口制御方式としたが、エンジへの出口側への冷却水温を制御する出口制御方式の冷却水配管に設けてもよい。
【００３４】
【発明の効果】
以上、実施形態において詳細に説明したように請求項１の発明のエンジンの冷却構造によれば、冷却水ジャケットから排出された冷却水を冷却水ポンプに導く冷却水通路を冷却水ジャケットの外方に位置してエンジン本体側壁に設けると共に、エンジン本体の側壁に設けられた補強用リブとし、更に、冷却水通路を、エンジン本体の他端部側から一端部側に向けて略直線状に形成し、該冷却水通路の他端部側外壁面を、変速機を取付可能なエンジン本体の他端部の変速機取付部と接続したので、冷却水ジャケットを左右略対称に形成することが可能となり、シリンダボアの両側での冷却効率を所望の関係に維持することが可能となり、受熱面積も確保して十分な冷却性能及び暖機性能を得ることができる一方、冷却水通路をシリンダボアに関係なくその形状を設定することができ、設計の自由度が増し、冷却水通路を波形ではなく直線状に形成することが可能となり、製造コストを低減することができる。又、エンジン剛性を向上することができ、エンジン本体と変速機との間での剛性も向上することが可能となる。
【００３５】
請求項２の発明のエンジンの冷却構造によれば、冷却水通路をエンジンの冷態始動時に冷却水ジャケットから排出された冷却水をラジエータを回避して冷却水ポンプに導くバイパス通路としたので、周辺の配管ニップル等を設けることなくこの冷却水通路を容易にエンジン本体の側壁に設けることができる。
【００３６】
請求項３の発明のエンジンの冷却構造によれば、冷却水通路をエンジンの冷態始動時に冷却水ジャケットから排出された冷却水をラジエータを回避してヒータコアを通して冷却水ポンプに導くヒータ通路をシリンダブロックの側壁に設けたので、エンジンの暖機性能を向上するだけでなく、暖房性能も向上することができる。
【００４０】
請求項４の発明のエンジンの冷却構造によれば、冷却水通路をエンジン本体の他端部側から冷却水ポンプまで延設したので、エンジン本体の他端部側から冷却水ポンプまでを冷却水通路で接続したことで別途配管等が不要となり、エンジン本体を簡素化できる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の一実施形態に係るエンジンの冷却構造を表す概略構成図である。
【図２】本実施形態のエンジン本体の正面図である。
【図３】本実施形態のシリンダブロックの平面図である。
【図４】本実施形態のシリンダブロックの側面図である。
【図５】図３のＶ－Ｖ断面図である。
【図６】図３のⅥ－Ⅵ断面図である。
【符号の説明】

１１　エンジン
１２　シリンダブロック（エンジン本体）
１３　シリンダヘッド（エンジン本体）
１４　シリンダ
１５，１６　ウォータジャケット（冷却水ジャケット）
１７　ウォータポンプ（冷却水ポンプ）
２１　ラジエータ
２２　バイパス通路
２３　ヒータ通路
２４　ヒータコア
２５　サーモスタット弁
２２ａ　水平冷却水通路
２２ｂ　鉛直冷却水通路
３７　取付フランジ部

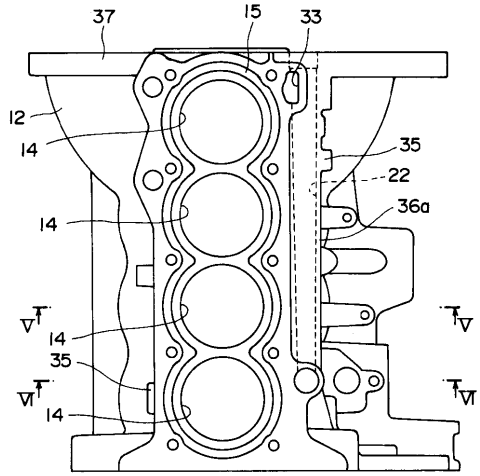
【図１】



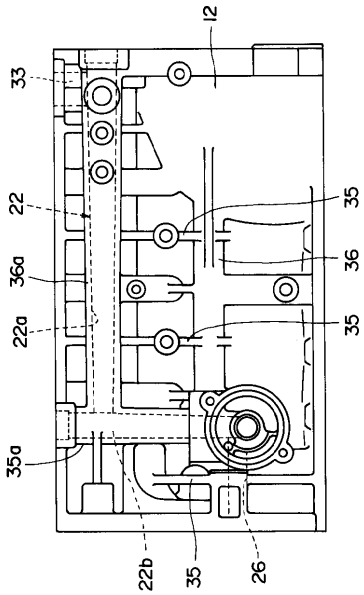
【図２】



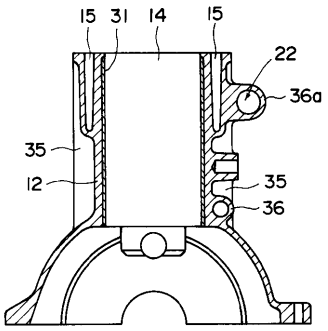
【図３】


37
15
33
12
14
35
22
36a
14
V
V
14
35
VI
VI
14

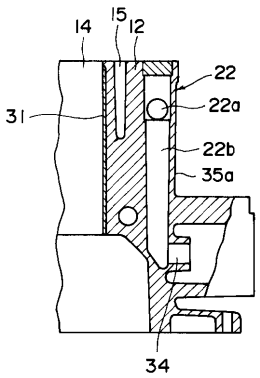
【図４】


12
33
22
35
36a
36
22a
35
35a
22b
35
26

【図５】


15
31
14
15
22
36a
35
12
35
36

【図６】


14
15
12
22
22a
31
22b
35a
34

フロントページの続き

審査官　粟倉　裕二

(56)参考文献　特開平０５－０５２１５４（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－０４７３４０（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F01P 3/02
F02F 1/14
F02F 7/00