

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7302453号
(P7302453)

(45)発行日 令和5年7月4日(2023.7.4)

(24)登録日 令和5年6月26日(2023.6.26)

(51)国際特許分類

F I

F 0 1 P 3/02 (2006.01)

F 0 1 P 3/02 M

F 0 2 F 1/36 (2006.01)

F 0 1 P 3/02 G

F 0 2 F 1/10 (2006.01)

F 0 1 P 3/02 A

F 0 2 F 1/24 (2006.01)

F 0 2 F 1/36 C

F 0 2 F 1/10 B

請求項の数 4 (全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-214215(P2019-214215)
(22)出願日 令和1年11月27日(2019.11.27)
(65)公開番号 特開2021-85354(P2021-85354A)
(43)公開日 令和3年6月3日(2021.6.3)
審査請求日 令和4年9月20日(2022.9.20)

(73)特許権者 000002082
スズキ株式会社
静岡県浜松市南区高塚町300番地
(74)代理人 110001520
弁理士法人日誠国際特許事務所
(72)発明者 田中 寛人
静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内
審査官 櫻田 正紀

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エンジンの冷却装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の気筒列方向に沿って直列に配置される複数の気筒を有するシリンダブロックと、
複数の前記気筒の上部に設けられた複数の燃焼室と、前記気筒列方向に延びる側壁に開口する排気出口と、を有するシリンダヘッドと、を備え、

前記シリンダブロックが、

前記排気出口の下方の側壁であって、前記気筒列方向の一端部の前記気筒の側方に配置される冷却水導入口と、

複数の前記気筒の周囲に配置され、前記冷却水導入口から冷却水が供給されるシリンダ用ウォータジャケットと、を有し、

前記シリンダヘッドが、

前記燃焼室の中心に配置される点火プラグ孔および前記点火プラグ孔の周りにそれぞれ配置される複数の吸気孔および複数の排気孔と、

前記排気孔にそれぞれ連通する複数の排気ポートおよび複数の前記排気ポートを集合させる排気集合部を有し、前記排気孔と前記排気出口とに連通する排気通路を構成する排気マニホールドと、

複数の前記燃焼室の上側に配置され、前記シリンダ用ウォータジャケットから冷却水が供給される燃焼室冷却水通路と、

前記排気マニホールドの下側に配置され、前記燃焼室冷却水通路と連通する排気下側冷却水通路と、

前記排気マニホールドの上側に配置され、前記気筒列方向の一端部に配置される主冷却水入口が前記シリンダ用ウォータージャケットに連通する排気上側冷却水通路と、

前記シリンダヘッドの前記気筒列方向の他端部に配置され、前記各冷却水通路から冷却水を排出する冷却水出口と、を有するエンジンの冷却装置であって、

前記シリンダブロックは、

前記冷却水導入口と前記シリンダ用ウォータージャケットとの間に配置され、前記気筒列方向に沿って前記冷却水導入口の近傍から前記排気出口の近傍へ延びるプール部と、

前記プール部と前記シリンダ用ウォータージャケットとを区画する隔壁と、

前記シリンダ用ウォータージャケットの前記気筒列方向の一端部と前記プール部とを連通する第1連通部と、を有し、

前記シリンダヘッドは、前記プール部から前記排気下側冷却水通路へ冷却水を導入する複数の第2連通部を有し、

前記排気上側冷却水通路は、前記燃焼室の隣り合う前記排気孔の間を通過して前記気筒列方向に直交する直交方向に前記吸気孔の側方へ延び、前記シリンダ用ウォータージャケットから冷却水を取入れる延長通路部を有し、

前記延長通路部の前記直交方向で前記排気孔の位置より先端部側の部位に前記燃焼室冷却水通路から冷却水を取入れる第3連通部を配置し、

前記第2連通部から前記排気下側冷却水通路に導入された冷却水を、前記直交方向に流して前記排気孔の周囲を通過させ、前記第3連通部を通して前記排気上側冷却水通路へ排出させることを特徴とするエンジンの冷却装置。

【請求項2】

前記第3連通部に流入した冷却水が前記直交方向で前記排気出口側に流れることを阻止するボス部が、前記排気上側冷却水通路における前記第3連通部の周方向で前記排気出口側に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のエンジンの冷却装置。

【請求項3】

前記第3連通部は、前記気筒列方向に沿って複数配置され、かつ、前記主冷却水入口から前記冷却水出口に近づくにつれてその通路断面積が小さくなるように形成されていることを特徴とする請求項1に記載のエンジンの冷却装置。

【請求項4】

前記排気上側冷却水通路の上方に動弁室の底壁が配置され、

前記シリンダヘッドの鋳造時に中子として使用される砂を前記排気上側冷却水通路から排出するための砂抜き孔が前記動弁室の底壁に形成され、

前記砂抜き孔を前記動弁室側から見た場合、前記第3連通部は前記砂抜き孔の内周に配置され、前記第3連通部は切削加工により形成されることを特徴とする請求項1に記載のエンジンの冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの冷却装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、シリンダヘッド内に冷却水を流通させる構造として、特許文献1に記載されたものが知られている。特許文献1に記載のシリンダヘッドのウォータージャケット構造は、シリンダヘッドの内部で複数の排気ポートを集合させる排気集合部と、燃焼室頂部を冷却する燃焼室用ウォータージャケットと、排気集合部に対して上側に配置された上側排気用ウォータージャケットと、排気集合部に対して下側に配置された下側排気用ウォータージャケットと、を備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

20

30

40

50

【文献】特開 2014 - 84736 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、近年では1つの気筒に吸気孔と排気孔とをそれぞれ2つ備えるエンジンが一般化しており、このようなエンジンでは2つの排気孔の外側に排気集合部が近接して配置されるため、燃焼室の壁面における2つの排気孔の間の部位に冷却水が流れ難くなり、当該部位の温度が高くなってしまふ。そのため、ノッキングやデトネーション等の異常燃焼が発生してエンジンの運転性が損なわれてしまふ。

【0005】

特許文献1に記載の従来の技術は、2つの排気孔の間の部位の冷却性を考慮しておらず、異常燃焼の発生によりエンジンの運転性が損なわれてしまふ問題があった。

【0006】

本発明は、上記のような事情に着目してなされたものであり、シリンダヘッドの冷却性を向上させ、エンジンの運転性を向上させることができるエンジンの冷却装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、所定の気筒列方向に沿って直列に配置される複数の気筒を有するシリンダブロックと、複数の前記気筒の上部に設けられた複数の燃焼室と、前記気筒列方向に延びる側壁に開口する排気出口と、を有するシリンダヘッドと、を備え、前記シリンダブロックが、前記排気出口の下方の側壁であって、前記気筒列方向の一端部の前記気筒の側方に配置される冷却水導入口と、複数の前記気筒の周囲に配置され、前記冷却水導入口から冷却水が供給されるシリンダ用ウォータジャケットと、を有し、前記シリンダヘッドが、前記燃焼室の中心に配置される点火プラグ孔および前記点火プラグ孔の周りにそれぞれ配置される複数の吸気孔および複数の排気孔と、前記排気孔にそれぞれ連通する複数の排気ポートおよび複数の前記排気ポートを集合させる排気集合部を有し、前記排気孔と前記排気出口とに連通する排気通路を構成する排気マニホールドと、複数の前記燃焼室の上側に配置され、前記シリンダ用ウォータジャケットから冷却水が供給される燃焼室冷却水通路と、前記排気マニホールドの下側に配置され、前記燃焼室冷却水通路と連通する排気下側冷却水通路と、前記排気マニホールドの上側に配置され、前記気筒列方向の一端部に配置される主冷却水入口が前記シリンダ用ウォータジャケットに連通する排気上側冷却水通路と、前記シリンダヘッドの前記気筒列方向の他端部に配置され、前記各冷却水通路から冷却水を排出する冷却水出口と、を有するエンジンの冷却装置であって、前記シリンダブロックは、前記冷却水導入口と前記シリンダ用ウォータジャケットとの間に配置され、前記気筒列方向に沿って前記冷却水導入口の近傍から前記排気出口の近傍へ延びるプール部と、前記プール部と前記シリンダ用ウォータジャケットとを区画する隔壁と、前記シリンダ用ウォータジャケットの前記気筒列方向の一端部と前記プール部とを連通する第1連通部と、を有し、前記シリンダヘッドは、前記プール部から前記排気下側冷却水通路へ冷却水を導入する複数の第2連通部を有し、前記排気上側冷却水通路は、前記燃焼室の隣り合う前記排気孔の間を通過して前記気筒列方向に直交する直交方向に前記吸気孔の側方へ延び、前記シリンダ用ウォータジャケットから冷却水を取入れる延長通路部を有し、前記延長通路部の前記直交方向で前記排気孔の位置より先端部側の部位に前記燃焼室冷却水通路から冷却水を取入れる第3連通部を配置し、前記第2連通部から前記排気下側冷却水通路に導入された冷却水を、前記直交方向に流して前記排気孔の周囲を通過させ、前記第3連通部を通して前記排気上側冷却水通路へ排出させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

このように上記の本発明によれば、シリンダヘッドの冷却性を向上させ、エンジンの運転性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 0 9 】**

【図 1】図 1 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置の正面図である。

【図 2】図 2 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のウォータポンプを取り外した状態の正面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置の左側面図である。

【図 4】図 4 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のシリンダブロックの平面図である。

【図 5】図 5 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のシリンダヘッドの底面図である。

【図 6】図 6 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のシリンダヘッド内の排気通路および冷却水通路の斜視図である。

【図 7】図 7 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のシリンダヘッド内の排気通路および冷却水通路の平面図である。

【図 8】図 8 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のシリンダヘッド内の排気通路および冷却水通路の正面図である。

【図 9】図 9 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のシリンダブロックおよびシリンダヘッド内の冷却水通路の正面図である。

【図 10】図 10 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のプール部の斜視図である。

【図 11】図 11 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のシリンダヘッド内の冷却水通路の底面図である。

【図 12】図 12 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のシリンダヘッド内の冷却水の流れを示す底面図である。

【図 13】図 13 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のシリンダヘッド内の排気上側冷却水通路および燃焼室冷却水通路の平面図である。

【図 14】図 14 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のシリンダヘッド内の冷却水の流れを示す斜視図である。

【図 15】図 15 は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置のシリンダヘッドの平面図である。

【図 16】図 16 は、図 15 に示すシリンダヘッドの X V I - X V I 方向の矢視断面図である。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 0 】**

本発明の一実施の形態に係るエンジンの冷却装置は、所定の気筒列方向に沿って直列に配置される複数の気筒を有するシリンダブロックと、複数の気筒の上部に設けられた複数の燃焼室と、気筒列方向に延びる側壁に開口する排気出口と、を有するシリンダヘッドと、を備え、シリンダブロックが、排気出口の下方の側壁であって、気筒列方向の一端部の気筒の側方に配置される冷却水導入口と、複数の気筒の周囲に配置され、冷却水導入口から冷却水が供給されるシリンダ用ウォータジャケットと、を有し、シリンダヘッドが、燃焼室の中心に配置される点火プラグ孔および点火プラグ孔の周りにそれぞれ配置される複数の吸気孔および複数の排気孔と、排気孔にそれぞれ連通する複数の排気ポートおよび複数の排気ポートを集合させる排気集合部を有し、排気孔と排気出口とに連通する排気通路を構成する排気マニホールドと、複数の燃焼室の上側に配置され、シリンダ用ウォータジャケットから冷却水が供給される燃焼室冷却水通路と、排気マニホールドの下側に配置され、燃焼室冷却水通路と連通する排気下側冷却水通路と、排気マニホールドの上側に配置され、気筒列方向の一端部に配置される主冷却水入口がシリンダ用ウォータジャケットに連通する排気上側冷却水通路と、シリンダヘッドの気筒列方向の他端部に配置され、各冷却水通路から冷却水を排出する冷却水出口と、を有するエンジンの冷却装置であって、シリンダブロックは、冷却水導入口とシリンダ用ウォータジャケットとの間に配置され、気

10

20

30

40

50

筒列方向に沿って冷却水導入口の近傍から排気出口の近傍へ延びるプール部と、プール部とシリンダ用ウォータジャケットとを区画する隔壁と、シリンダ用ウォータジャケットの気筒列方向の一端部とプール部とを連通する第1連通部と、を有し、シリンダヘッドは、プール部から排気下側冷却水通路へ冷却水を導入する複数の第2連通部を有し、排気上側冷却水通路は、燃焼室の隣り合う排気孔の間を通過して気筒列方向に直交する直交方向に吸気孔の側方へ延び、シリンダ用ウォータジャケットから冷却水を取入れる延長通路部を有し、延長通路部の直交方向で排気孔の位置より先端部側の部位に燃焼室冷却水通路から冷却水を取入れる第3連通部を配置し、第2連通部から排気下側冷却水通路に導入された冷却水を、直交方向に流して排気孔の周囲を通過させ、第3連通部を通して排気上側冷却水通路へ排出させることを特徴とする。これにより、本発明の一実施の形態に係るエンジンの冷却装置は、シリンダヘッドの冷却性を向上させ、エンジンの運転性を向上させることができる。

10

【実施例】

【0011】

以下、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置について、図面を用いて説明する。図1から図16は、本発明の一実施例に係るエンジンの冷却装置を示す図である。図1から図16において、上下前後左右方向は、車両に設置された状態のエンジンの上下前後左右方向とし、前後方向に対して直交する方向が左右方向、エンジンの高さ方向が上下方向である。

【0012】

まず、構成を説明する。図1、図2、図3において、エンジン1はエンジン本体1Aと、エンジン本体1Aに冷却水を圧送するウォータポンプ15とを備えている。エンジン本体1Aは、シリンダブロック3と、シリンダブロック3の上部に設けられたシリンダヘッド2とを備えている。また、シリンダヘッド2の上部に設けられた図示しないヘッドカバーと、シリンダブロック3の下部に設けられた図示しないオイルパンとを備えている。

20

【0013】

図4において、シリンダブロック3には、図示しないピストンを上下動自在に収容する複数(3つ)の気筒7が形成されている。気筒7は所定の気筒列方向(本実施例では左右方向)に沿って直列に配置されている。図4では、気筒7を右端側から#1、#2、#3の記号を付して区別している。シリンダブロック3には、ピストンの上下運動を回転運動に変換する図示しないクランク軸が収容されており、クランク軸は左右方向に延びている。気筒は、クランク軸の延伸する左右方向(以下、気筒列方向ともいう)に配列されている。

30

【0014】

シリンダヘッド2の前面および後面は気筒列方向に延びている。シリンダヘッド2の前面における気筒列方向の中央部には排気出口30が設けられており、排気出口30からは排気ガスが排出される。排気出口30の周囲には排気出口フランジ29が設けられている。排気出口フランジ29には図示しない排気浄化装置またはターボ過給機が連結される。

【0015】

図5において、シリンダヘッド2には複数の燃焼室27が設けられている。燃焼室27は気筒7の上部に設けられている。本実施例では、シリンダヘッド2には、3つの燃焼室27が左右方向に並んで設けられている。エンジン1は、吸気ポート26から取入れた空気と燃料とからなる混合気を図示しない点火プラグによって点火して燃焼させ、燃焼後の排気ガスを排気出口30から排出する。

40

【0016】

図6、図7、図8、図9において、シリンダヘッド2の内部には、冷却水が流れる排気下側冷却水通路42が設けられている。排気下側冷却水通路42は、排気マニホールド34の下側に配置されており、排気マニホールド34の下部を冷却水によって冷却する。図12において、冷却水の流れる経路を破線矢印で示している。

【0017】

50

また、シリンダヘッド 2 の内部には、冷却水が流れる排気上側冷却水通路 4 3 が設けられている。排気上側冷却水通路 4 3 は、排気マニホールド 3 4 の上側に配置されており、排気マニホールド 3 4 の上部を冷却水によって冷却する。

【 0 0 1 8 】

シリンダヘッド 2 は、各燃焼室 2 7 に開口する 2 つの排気ポート 3 1 (図 7 参照) を集合させて排気出口 3 0 に連通する排気マニホールド 3 4 を有している。

【 0 0 1 9 】

シリンダヘッド 2 の内部には、冷却水が流れる燃焼室冷却水通路 4 1 が設けられている。燃焼室冷却水通路 4 1 は、燃焼室 2 7 の上方の近傍にそれぞれ設けられており、シリンダブロックから供給される冷却水によってシリンダヘッド 2 の燃焼室 2 7 の周辺の部位を冷却する。

10

【 0 0 2 0 】

図 3 において、シリンダヘッド 2 の後面には吸気ポート 2 6 が設けられており、吸気ポート 2 6 は、空気を取入れて燃焼室 2 7 に供給する。各燃焼室 2 7 の吸気ポート 2 6 は、シリンダヘッド 2 の内部で 2 つに分岐しており、1 つの燃焼室 2 7 に 2 つの吸気ポート 2 6 が開口している。

【 0 0 2 1 】

図 1 5 において、シリンダヘッド 2 の内部には動弁室 2 3 が設けられており、この動弁室 2 3 には図示しない吸気バルブを摺動自在に支持する吸気バルブガイド孔 2 4 と、図示しない排気バルブを摺動自在に支持する排気バルブガイド孔 2 5 が設けられている。また、シリンダヘッド 2 の内部にはヘッド締付ボルト孔 2 1 が設けられている。シリンダヘッド 2 は、ヘッド締付ボルト孔 2 1 に図示しないボルトを締結することにより図示しないシリンダブロックに連結される。シリンダヘッド 2 の内部には点火プラグ孔 2 2 が設けられており、この点火プラグ孔 2 2 には空気と燃料との混合気を点火する図示しない点火プラグが装着される。

20

【 0 0 2 2 】

図 2、図 9、図 1 0 において、シリンダブロック 3 は冷却水導入口 5 0 を有しており、冷却水導入口 5 0 は、排気出口 3 0 の下方の側壁であって、# 1 で記す気筒列方向の一端部の気筒 7 の側方に配置されている。

【 0 0 2 3 】

図 9、図 1 0 において、シリンダブロック 3 はシリンダ用ウォータージャケット 5 2 を有しており、シリンダ用ウォータージャケット 5 2 は、複数の気筒 7 の周囲にそれぞれ配置され、冷却水導入口 5 0 から冷却水が供給される。

30

【 0 0 2 4 】

図 5 において、シリンダヘッド 2 は、燃焼室 2 7 の中心に配置される点火プラグ孔 2 2 と、この点火プラグ孔 2 2 の周りにそれぞれ配置される複数の吸気孔 2 6 A および複数の排気孔 3 1 A と、を有している。

【 0 0 2 5 】

図 6、図 7 において、シリンダヘッド 2 は、排気孔 3 1 A と排気出口 3 0 とに連通する排気通路 3 5 を構成する排気マニホールド 3 4 を有している。排気マニホールド 3 4 は、排気孔 3 1 A にそれぞれ連通する複数の排気ポート 3 1 および複数の排気ポート 3 1 を集合させる排気集合部 3 3 を有している。

40

【 0 0 2 6 】

図 7、図 8、図 9 において、燃焼室冷却水通路 4 1 は、複数の燃焼室 2 7 の上側に配置されており、シリンダ用ウォータージャケット 5 2 から冷却水が供給される。排気下側冷却水通路 4 2 は、排気マニホールド 3 4 の下側に配置されており、シリンダ用ウォータージャケット 5 2 から独立した冷却水通路から冷却水が供給される。排気上側冷却水通路 4 3 は、排気マニホールド 3 4 の上側に配置されている。排気上側冷却水通路 4 3 の気筒列方向の一端部には主冷却水入口 4 3 B が設けられており、主冷却水入口 4 3 B はシリンダ用ウォータージャケット 5 2 に連通している。したがって、シリンダ用ウォータージャケット 5 2

50

内の冷却水は、主冷却水入口 4 3 B を通って排気上側冷却水通路 4 3 に供給される。

【 0 0 2 7 】

図 3、図 9 において、シリンダヘッド 2 は、冷却水出口としての第 1 冷却水出口 4 4 および第 2 冷却水出口 4 5 を有している。第 1 冷却水出口 4 4 および第 2 冷却水出口 4 5 は、気筒列方向の他端部に配置されており、燃焼室冷却水通路 4 1、排気下側冷却水通路 4 2 および排気上側冷却水通路 4 3 を通過した冷却水を外部に排出する。

【 0 0 2 8 】

図 5、図 1 1 において、シリンダヘッド 2 の底面には複数の第 2 連通部 6 2 が開口している。シリンダヘッド 2 の底面の上部には、第 2 連通部 6 2 から流入した冷却水を排気下側冷却水通路 4 2 において排気孔 3 1 A の方向に変向させるリップ 3 8 が配置されている。なお、図 1 1 に示すように、排気下側冷却水通路 4 2 には、冷却水の適切な流路を設定するための柱状部 6 5 が設けられている。

10

【 0 0 2 9 】

図 4、図 9、図 1 0 において、シリンダブロック 3 は、プール部 5 1 を冷却水導入口 5 0 とシリンダ用ウォータジャケット 5 2 との間に有している。プール部 5 1 は、気筒列方向に沿って冷却水導入口 5 0 の近傍から排気出口 3 0 の近傍へ延びている。プール部 5 1 の上端は開放されており、シリンダヘッド 2 の底面によって閉じられる。

【 0 0 3 0 】

図 4 において、シリンダブロック 3 は、プール部 5 1 とシリンダ用ウォータジャケット 5 2 とを区画する隔壁 6 4 と、シリンダ用ウォータジャケット 5 2 の気筒列方向の一端部とプール部 5 1 とを連通する第 1 連通部 6 1 と、を有している。

20

【 0 0 3 1 】

図 6、図 8、図 9 において、シリンダヘッド 2 は、プール部 5 1 から排気下側冷却水通路 4 2 へ冷却水を導入する複数の第 2 連通部 6 2 を有している。

【 0 0 3 2 】

図 1 3、図 1 6 において、排気上側冷却水通路 4 3 は延長通路部 4 6 を有しており、延長通路部 4 6 は、燃焼室 2 7 の隣り合う排気孔 3 1 A の間を通して気筒列方向に直交する直交方向に吸気孔 2 6 A の側方へ延び、その先端部にシリンダ用ウォータジャケット 5 2 から冷却水を取入れる補助冷却水入口 4 6 A を有している。

【 0 0 3 3 】

シリンダヘッド 2 は第 3 連通部 6 3 を有している。第 3 連通部 6 3 は、延長通路部 4 6 の直交方向で排気孔 3 1 A の位置より先端部（補助冷却水入口 4 6 A）側の部位に燃焼室冷却水通路 4 1 から冷却水を取入れている。

30

【 0 0 3 4 】

シリンダヘッド 2 は、第 2 連通部 6 2 から排気下側冷却水通路 4 2 に導入された冷却水を、直交方向に流して排気孔 3 1 A の周囲を通過させ、第 3 連通部 6 3 を通して排気上側冷却水通路 4 3 へ排出させる。

【 0 0 3 5 】

図 1 2 において、シリンダヘッド 2 は、第 3 連通部 6 3 に流入した冷却水が気筒列方向と直交する直交方向で排気出口 3 0 側に流れることを阻止するボス部 4 7 を備えている。ボス部 4 7 は、排気上側冷却水通路 4 3 における第 3 連通部 6 3 の周方向で排気出口 3 0 側に配置されている。

40

【 0 0 3 6 】

図 1 3、図 1 4 において、第 3 連通部 6 3 は、気筒列方向に沿って複数配置され、かつ、主冷却水入口 4 3 B から冷却水出口としての第 1 冷却水出口 4 4 および第 2 冷却水出口 4 5 に近づくにつれてその通路断面積が小さくなるように形成されている。

【 0 0 3 7 】

図 1 5、図 1 6 において、排気上側冷却水通路 4 3 の上方に動弁室 2 3 の底壁 3 6 が配置されている。シリンダヘッド 2 の鋳造時に中子として使用される砂を排気上側冷却水通路 4 3 から排出するための砂抜き孔 3 7 が動弁室 2 3 の底壁 3 6 に形成されている。砂抜

50

き孔 37 を動弁室 23 側から見た場合、第 3 連通部 63 は砂抜き孔 37 の内周に配置されている。第 3 連通部 63 は切削加工により形成される。

【 0038 】

図 16 において、砂抜き孔 37 はプラグ 81 によって閉じられている。排気上側冷却水通路 43 の延長通路部 46 の先端部には、補助冷却水入口 46A が配置されている。

【 0039 】

図 1、図 2 において、シリンダブロック 3 の前側の側面にはカバー部材 56 が取付けられている。カバー部材 56 とシリンダブロック 3 との間には冷却水戻し通路 55 が形成されている。冷却水戻し通路 55 は、ラジエータを迂回した冷却水がウォータポンプ 15 に戻るときに通過する通路である。

10

【 0040 】

図 1 において、カバー部材 56 の左端部には、ヒータ等の熱交換器から戻された冷却水を受け入れる冷却水受入口 55B、55D が設けられている。ウォータポンプ 15 はポンプケース 58 を備えており、ポンプケース 58 は、気筒列方向に延び、シリンダブロック 3 に連結されている。ポンプケース 58 は、ラジエータから戻された冷却水を取入れる冷却水取入口 77 を有している。

【 0041 】

図 2 において、シリンダブロック 3 の側面には、カバー部材 56 と接合するフランジ部 54 が形成されている。フランジ部 54 は、冷却水戻し通路 55 を取り囲むようにシリンダブロック 3 の表面から前方に突出している。

20

【 0042 】

図 5 において、シリンダヘッド 2 の底面には排気上側冷却水通路 43 の主冷却水入口 43B が開口している。主冷却水入口 43B は、シリンダ用ウォータジャケット 52 の上端に連通しており、シリンダ用ウォータジャケット 52 から排気上側冷却水通路 43 に冷却水を供給している。

【 0043 】

図 9 において、プール部 51 の底部には湾曲部 51A が設けられており、湾曲部 51A は、気筒列方向に流れる冷却水を第 2 連通部 62 側に変向させる。

【 0044 】

以上説明したように、本実施例では、シリンダブロック 3 は、気筒列方向に沿って冷却水導入口 50 の近傍から排気出口 30 の近傍へ延びるプール部 51 を冷却水導入口 50 とシリンダ用ウォータジャケット 52 との間に有している。

30

【 0045 】

また、シリンダブロック 3 は、プール部 51 とシリンダ用ウォータジャケット 52 とを区画する隔壁 64 と、シリンダ用ウォータジャケット 52 の気筒列方向の一端部とプール部 51 とを連通する第 1 連通部 61 と、を有している。

【 0046 】

シリンダヘッド 2 は、プール部 51 から排気下側冷却水通路 42 へ冷却水を導入する複数の第 2 連通部 62 を有している。排気上側冷却水通路 43 は、燃焼室 27 の隣り合う排気孔 31A の間を通過して、気筒列方向に直交する直交方向に吸気孔 26A の側方へ延び、シリンダ用ウォータジャケット 52 から冷却水を取入れる延長通路部 46 を有している。

40

【 0047 】

また、延長通路部 46 の直交方向で排気孔 31A の位置より先端部側の部位に、燃焼室冷却水通路 41 から冷却水を取入れる第 3 連通部 63 が配置されている。

【 0048 】

シリンダヘッド 2 において、第 2 連通部 62 から排気下側冷却水通路 42 に導入された冷却水は、気筒列方向と直交する方向に流れて排気孔 31A の周囲を通過し、第 3 連通部 63 を通して排気上側冷却水通路 43 へ排出される。

【 0049 】

これにより、シリンダブロック 3 のプール部 51 に供給された冷却水は、プール部 51

50

から第1連通部61を通過してシリンダ用ウォータジャケット52に導入される一方、プール部51から第2連通部62を通過して排気下側冷却水通路42に導入される。

【0050】

このため、プール部51の低温の冷却水は、シリンダ用ウォータジャケット52だけでなく排気下側冷却水通路42にも多く供給される。これにより、排気集合部33の冷却効果を向上させることができる。

【0051】

また、排気下側冷却水通路42に導入された冷却水は、燃焼室冷却水通路41における排気孔31Aの周辺の部位を通過して第3連通部63に到る。

【0052】

そして、冷却水の一部は、排気孔31Aの近傍に配置される第3連通部63を通過して排気上側冷却水通路43の延長通路部46に導入され、気筒列方向に流れ、冷却水出口としての第2冷却水出口45から外部に排出される。

【0053】

したがって、第3連通部63を設けたことにより、シリンダヘッド2における燃焼室27の隣り合う排気孔31Aの間を通過する冷却水の量が増加する。このため、燃焼室27における隣り合う排気孔31Aの間の高温の部位を冷却でき、エンジンの燃焼性を向上させることができる。

【0054】

この結果、シリンダヘッドの冷却性を向上させ、エンジンの運転性を向上させることができる。

【0055】

本実施例では、第3連通部63に流入した冷却水が気筒列方向と直交する直交方向で排気出口30側に流れることを阻止するボス部47が、排気上側冷却水通路43における第3連通部63の周方向で排気出口30側に配置されている。

【0056】

これにより、主冷却水入口43Bから排気上側冷却水通路43に流入した冷却水を、第1冷却水出口44および第2冷却水出口45に向かって気筒列方向に流すことができる。

【0057】

ボス部47は、第3連通部63に流入した冷却水が気筒列方向と直交する直交方向で排気出口30側に流れることを阻止し、第3連通部63に流入した冷却水を第2冷却水出口45側に案内してシリンダヘッド2から外部に排出できる。このため、第3連通部63を流れる冷却水の水量を増やすことができる。

【0058】

本実施例では、第3連通部63は、気筒列方向に沿って複数配置され、かつ、主冷却水入口43Bから冷却水出口としての第1冷却水出口44および第2冷却水出口45に近づくにつれてその通路断面積が小さくなるように形成されている。

【0059】

これにより、複数の第3連通部63は、冷却水流れ方向下流側ほど、第2冷却水出口45に近づくため冷却水が導入しやすいため、複数の第3連通部63を、第2冷却水出口45に近づくにつれてその通路断面積が小さくなるように形成したことにより、冷却水による気筒ごとの冷却性能を均一化できる。

【0060】

本実施例では、排気上側冷却水通路43の上方に動弁室23の底壁36が配置され、シリンダヘッド2の鋳造時に中子として使用される砂を排気上側冷却水通路43から排出するための砂抜き孔37が動弁室23の底壁36に形成されている。砂抜き孔37を動弁室23側から見た場合、第3連通部63は砂抜き孔37の内周に配置され、第3連通部63は切削加工により形成されている。

【0061】

これにより、第3連通部63を切削加工により形成する場合、鋳造用の砂抜き孔37を

10

20

30

40

50

利用して第3連通部63を切削加工でき、シリンダヘッド2の製造性を向上させることができる。

【0062】

本発明の実施例を開示したが、当業者によっては本発明の範囲を逸脱することなく変更が加えられうることは明白である。すべてのこのような修正および等価物が次の請求項に含まれることが意図されている。

【符号の説明】

【0063】

1...エンジン、2...シリンダヘッド、3...シリンダブロック、7...気筒、22...点火プラグ孔、23...動弁室、26A...吸気孔、27...燃焼室、30...排気出口、31...排気ポート、31A...排気孔、32...集合通路部、33...排気集合部、34...排気マニホールド、35...排気通路、36...底壁、37...砂抜き孔、41...燃焼室冷却水通路、42...排気下側冷却水通路、43...排気上側冷却水通路、43B...主冷却水入口、44...第1冷却水出口(冷却水出口)、45...第2冷却水出口(冷却水出口)、46...延長通路部、47...ボス部、50...冷却水導入口、51...プール部、52...シリンダ用ウォータジャケット、61...第1連通部、62...第2連通部、63...第3連通部、64...隔壁

10

20

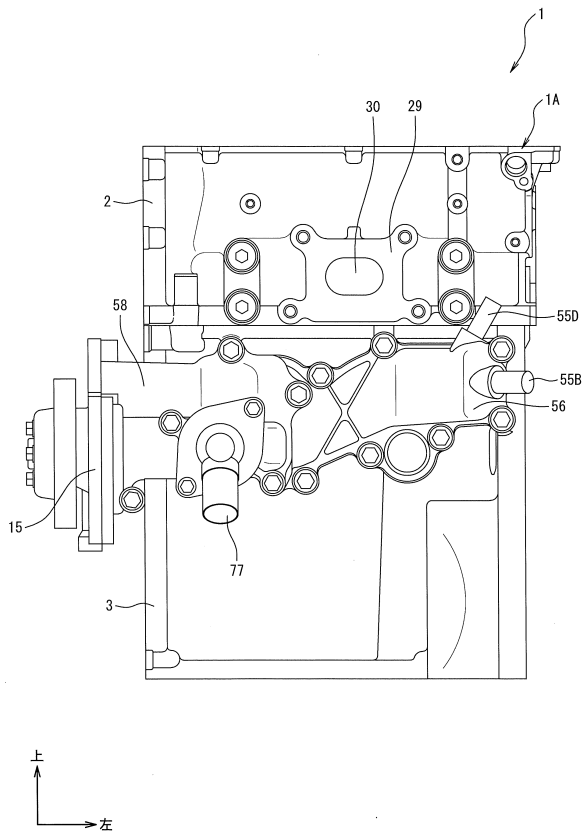
30

40

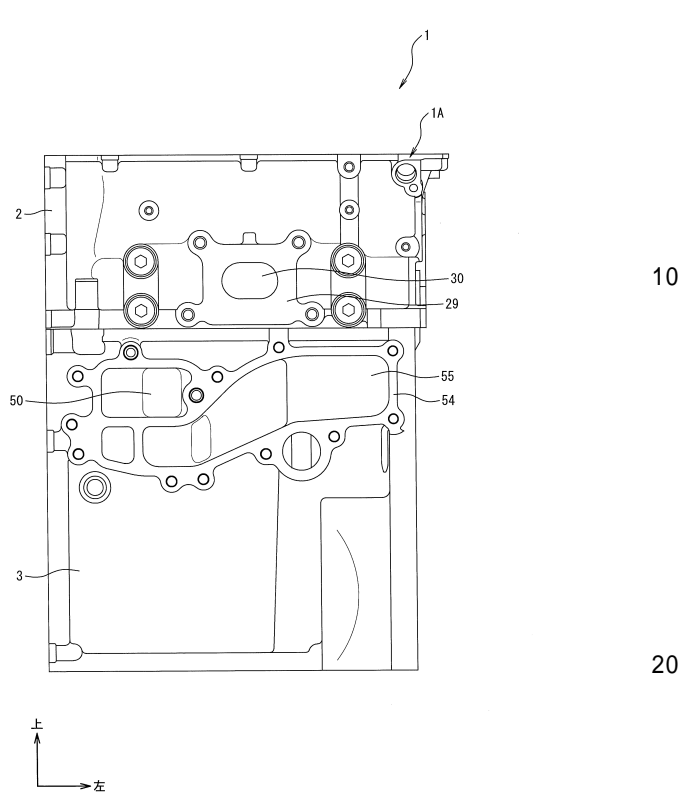
50

【図面】

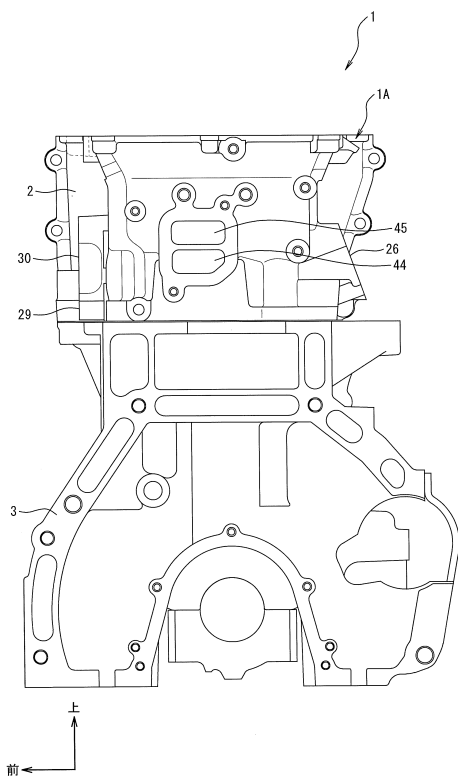
【図 1】



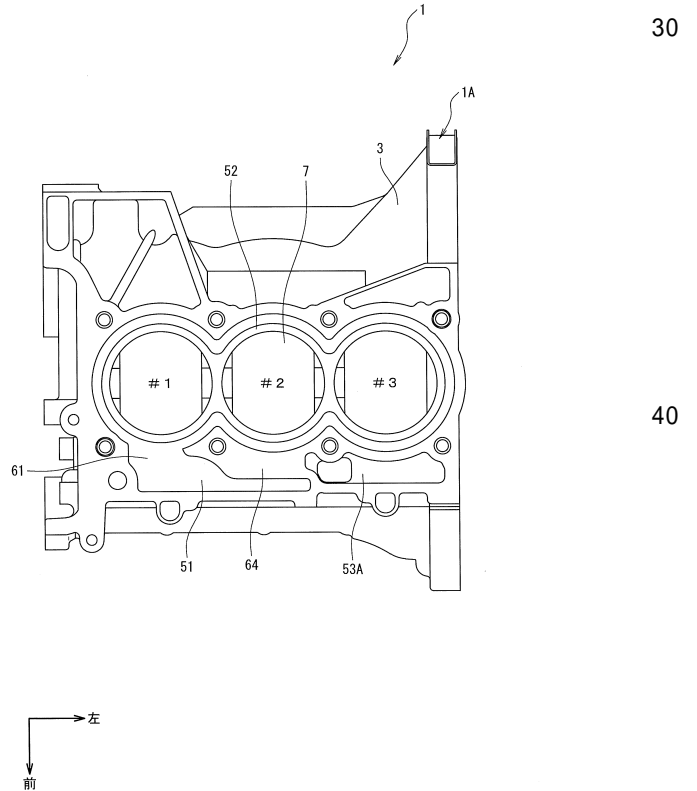
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

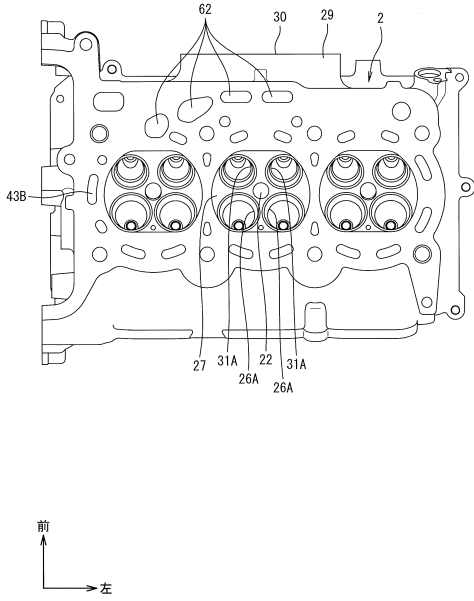
20

30

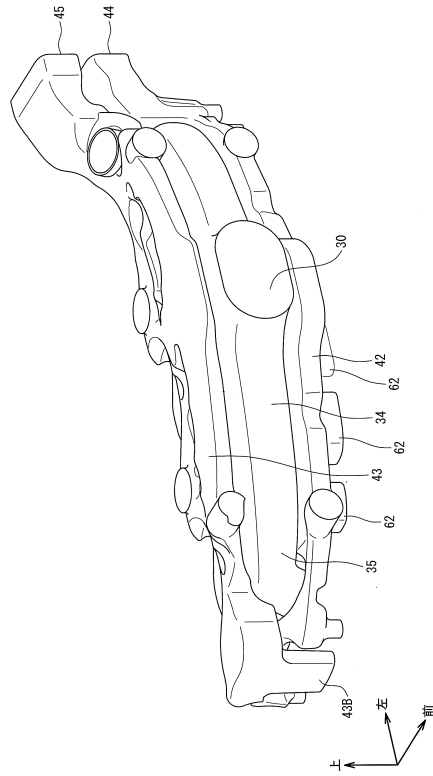
40

50

【 図 5 】



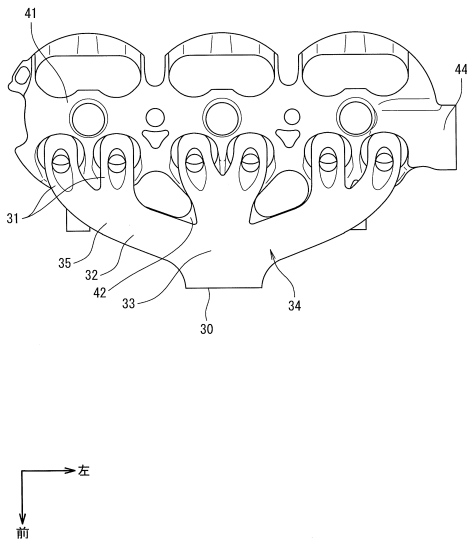
【 図 6 】



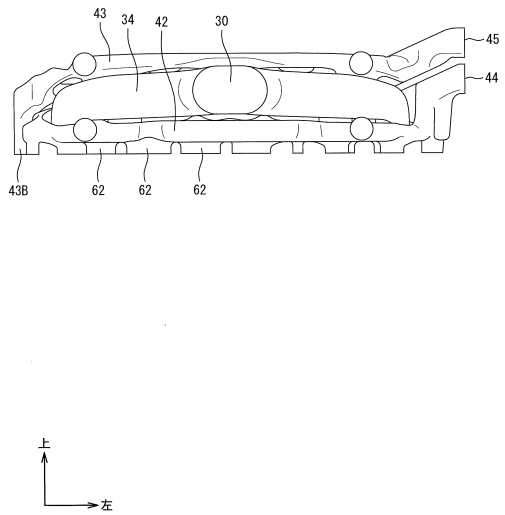
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

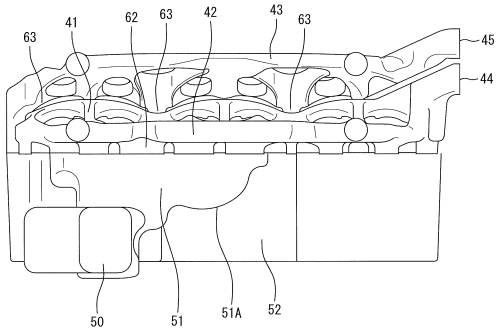


30

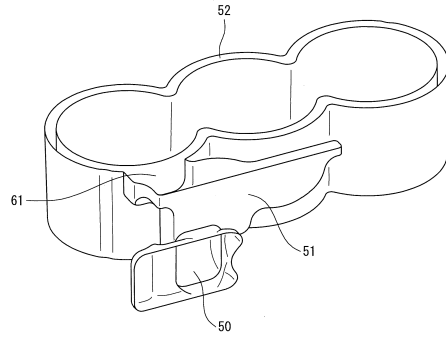
40

50

【 図 9 】



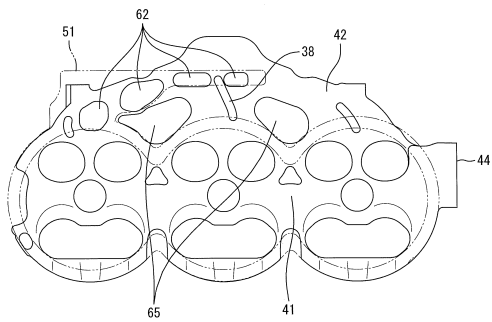
【 図 1 0 】



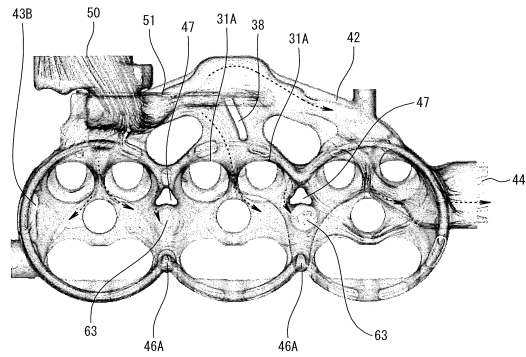
10

20

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

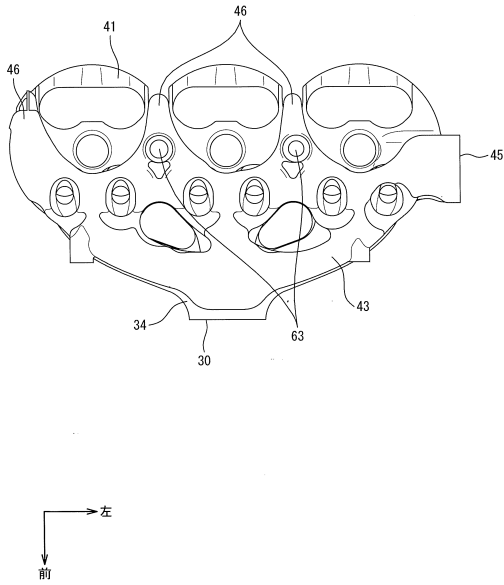


30

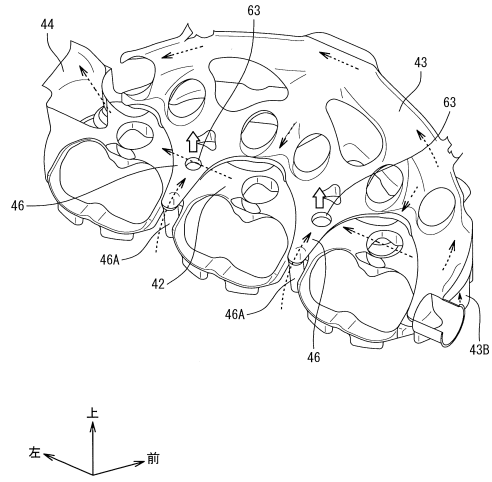
40

50

【 図 1 3 】



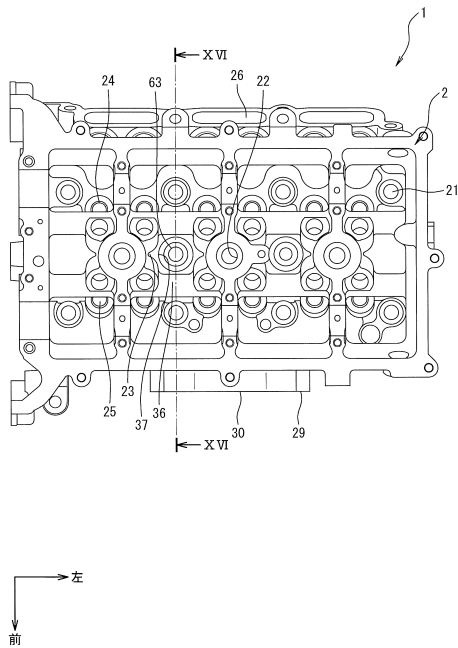
【 図 1 4 】



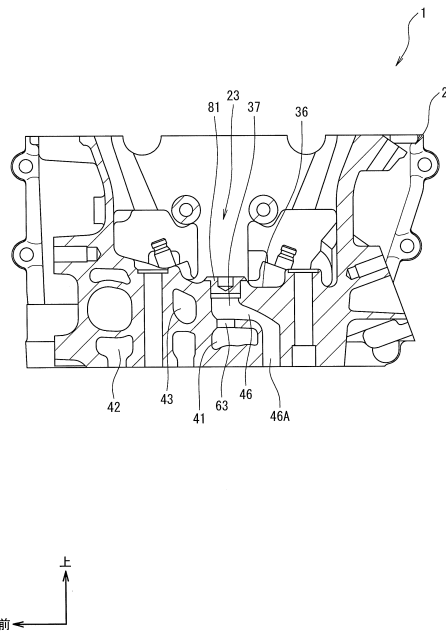
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
		F 0 2 F	1/10	D
		F 0 2 F	1/24	B
(56)参考文献	特開 2 0 1 4 - 0 8 4 7 3 6 (J P , A)			
	特表 2 0 1 3 - 5 2 8 7 4 3 (J P , A)			
	国際公開第 2 0 1 7 / 0 6 8 7 3 1 (W O , A 1)			
	国際公開第 2 0 1 8 / 1 5 7 1 8 5 (W O , A 1)			
	特開 2 0 1 2 - 0 3 1 8 4 6 (J P , A)			
	中国特許出願公開第 1 1 1 8 1 0 3 1 1 (C N , A)			
	中国特許出願公開第 1 0 8 5 4 7 7 0 3 (C N , A)			
(58)調査した分野	(Int.Cl., D B 名)			
	F 0 1 P	3 / 0 2		
	F 0 2 F	1 / 3 6		
	F 0 2 F	1 / 1 0		
	F 0 2 F	1 / 2 4		