

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6665472号
(P6665472)

(45) 発行日 令和2年3月13日 (2020.3.13)

(24) 登録日 令和2年2月25日 (2020.2.25)

(51) Int.Cl.

F I

F O 2 F 1/36 (2006.01)
F O 2 F 1/10 (2006.01)
F O 2 F 1/38 (2006.01)
F O 2 F 1/40 (2006.01)
F O 1 P 3/02 (2006.01)

F O 2 F 1/36 C
F O 2 F 1/10 B
F O 2 F 1/38 A
F O 2 F 1/40 A
F O 2 F 1/36 D

請求項の数 6 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-194307 (P2015-194307)
(22) 出願日 平成27年9月30日 (2015.9.30)
(65) 公開番号 特開2017-66997 (P2017-66997A)
(43) 公開日 平成29年4月6日 (2017.4.6)
審査請求日 平成30年8月28日 (2018.8.28)

(73) 特許権者 000000170
いすゞ自動車株式会社
東京都品川区南大井6丁目2番1号
(74) 代理人 100171619
弁理士 池田 顕雄
(72) 発明者 早崎 綱記
神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
株式会社 藤沢工場内

審査官 櫻田 正紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリンダヘッドの冷却構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの長手方向に複数の気筒が直列に配置され、前記気筒には一対の吸気ポート及び一対の排気ポートが前記エンジンの長手方向にそれぞれ配置され、各気筒間の排気側にはヘッドボルトボス部が設けられたシリンダヘッドの冷却構造であって、

前記排気ポートの下方に設けられて、シリンダブロック側から供給される冷却水をシリンダヘッド内に導入する冷却水導入部と、

前記冷却水導入部から分岐して前記ヘッドボルトボス部のエンジン内側近傍を延びるボス脇冷却水流路と、

前記複数の気筒間を前記エンジンの短手方向に延びると共に、その上流端が前記ボス脇冷却水流路に合流する気筒間冷却水流路と、

前記冷却水導入部から分岐して前記一対の排気ポート間を延びる第1排気ポート間冷却水流路と、

前記排気ポートの上方を前記エンジンの長手方向に延びると共に、前記ボス脇冷却水流路の下流端が合流する排気ポート上冷却水流路と、

前記第1排気ポート間冷却水流路から上方に分岐すると共に、その下流端が前記排気ポート上冷却水流路に合流する第2排気ポート間冷却水流路と、

前記気筒間冷却水流路内に設けられて、前記冷却水導入部から前記ボス脇冷却水流路を経由した前記気筒間冷却水流路への冷却水の流れを遮断する第1遮断壁と、

前記第2排気ポート間冷却水流路内に設けられて、前記冷却水導入部から前記第1排気

10

20

ポート間冷却水流路を経由した前記第2排気ポート間冷却水流路への冷却水の流れを遮断する第3遮断壁と、を備える

シリンダヘッドの冷却構造。

【請求項2】

前記気筒間冷却水流路内に設けられて、前記冷却水導入部から前記ボス脇冷却水流路を経由した前記排気ポート上冷却水流路への冷却水の流れを遮断する第2遮断壁と、をさらに備える

請求項1に記載のシリンダヘッドの冷却構造。

【請求項3】

前記排気ポートと前記吸気ポートとの間を前記エンジンの長手方向に延びると共に、前記第1排気ポート間冷却水流路下流端が合流する吸排気ポート間流路を有する

請求項1又は2に記載のシリンダヘッドの冷却構造。

【請求項4】

前記冷却水導入部から分岐して前記ヘッドボルトボス部のエンジン外側を前記エンジンの長手方向に延びる外側ボス脇冷却水流路をさらに備える

請求項1から3の何れか一項に記載のシリンダヘッドの冷却構造。

【請求項5】

前記冷却水導入部内に所定の突出量で突出して設けられて、前記冷却水導入部から前記ボス脇冷却水流路への冷却水の流路を絞る突起部をさらに備える

請求項1から4の何れか一項に記載のシリンダヘッドの冷却構造。

【請求項6】

前記第2排気ポート間冷却水流路を分断する横方向の前記第3遮断壁と、上下方向の第4遮断壁とを備える

請求項1から5の何れか一項に記載のシリンダヘッドの冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリンダヘッドの冷却構造に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、シリンダヘッドの触火面は高温になりやすいため、排気ポートやインジェクタボス部の周囲に冷却水流路を設けて、シリンダヘッドの温度低下を図る冷却構造が採用されている。

【0003】

例えば、特許文献1には、各気筒に一对の排気ポートを備えたシリンダヘッドにおいて、最も高温になりやすい排気ポート間やインジェクタボス部近傍に冷却水が供給されるように、各排気ポート間を延びる排気ポート間流路を設けたシリンダヘッドの冷却構造が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-113706号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一般的に、シリンダヘッドに供給される冷却水は、シリンダブロック内のウォータジャケットからシリンダヘッドの排気ポート下方に形成された冷却水導入部に導入される。この冷却水導入部には、排気ポート間流路や、ヘッドボルトボス部の近傍を流れるヘッドボルトボス脇流路等が接続されている。また、排気ポート間流路の上方には、エンジンのクランク軸方向（長手方向）に延びる排気ポート上流路が形成され、各気筒間には、気筒間

10

20

30

40

50

をエンジンの短手方向に延びる気筒間流路等も形成されている。

【0006】

このような流路構造においては、シリンダブロックから冷却水導入部に導入された冷却水が、温度の高い排気ポート間流路に供給されずに、ヘッドボルトボス脇流路から気筒間流路や排気ポート上流路に流れてしまい、シリンダヘッドの冷却効率を低下させてしまう可能性がある。

【0007】

開示の冷却構造は、シリンダヘッドの冷却水導入部から排気ポート間流路への冷却水量を効果的に確保することで、シリンダヘッドの冷却効率を向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

開示の冷却構造は、エンジンの長手方向に複数の気筒が直列に配置され、前記気筒には一対の吸気ポート及び一対の排気ポートが前記エンジンの長手方向にそれぞれ配置され、各気筒間の排気側にはヘッドボルトボス部が設けられたシリンダヘッドの冷却構造であって、前記排気ポートの下方に設けられて、シリンダブロック側から供給される冷却水をシリンダヘッド内に導入する冷却水導入部と、前記冷却水導入部から分岐して前記ヘッドボルトボス部のエンジン内側近傍を延びるボス脇冷却水流路と、前記複数の気筒間を前記エンジンの短手方向に延びると共に、その上流端が前記ボス脇冷却水流路に合流する気筒間冷却水流路と、前記冷却水導入部から分岐して前記一対の排気ポート間を延びる第1排気ポート間冷却水流路と、前記ボス脇冷却水流路内に設けられて、前記冷却水導入部から前記ボス脇冷却水流路を経由した前記気筒間冷却水流路への冷却水の流れを遮断する遮断壁と、を備える。

【0009】

開示の冷却構造は、エンジンの長手方向に複数の気筒が直列に配置され、前記気筒には一対の吸気ポート及び一対の排気ポートが前記エンジンの長手方向にそれぞれ配置され、各気筒間の排気側にはヘッドボルトボス部が設けられたシリンダヘッドの冷却構造であって、前記排気ポートの下方に設けられて、シリンダブロック側から供給される冷却水をシリンダヘッド内に導入する冷却水導入部と、前記冷却水導入部から分岐して前記ヘッドボルトボス部のエンジン内側近傍を延びるボス脇冷却水流路と、前記複数の気筒間を前記エンジンの短手方向に延びると共に、その上流端が前記ボス脇冷却水流路に合流する気筒間冷却水流路と、前記冷却水導入部から分岐して前記一対の排気ポート間を延びる第1排気ポート間冷却水流路と、前記気筒間冷却水流路内に設けられて、前記冷却水導入部から前記ボス脇冷却水流路を経由した前記気筒間冷却水流路への冷却水の流れを遮断する第1遮断壁と、を備える。

【0010】

前記排気ポートの上方を前記エンジンの長手方向に延びると共に、前記ボス脇冷却水流路の下流端が合流する排気ポート上冷却水流路と、前記気筒間冷却水流路内に設けられて、前記冷却水導入部から前記ボス脇冷却水流路を経由した前記排気ポート上冷却水流路への冷却水の流れを遮断する第2遮断壁と、をさらに備えてもよい。

【0011】

前記排気ポートと前記吸気ポートとの間を前記エンジンの長手方向に延びると共に、前記第1排気ポート間冷却水流路の下流端が合流する吸排気ポート間流路と、前記第1排気ポート間冷却水流路から上方に分岐すると共に、その下流端が前記排気ポート上冷却水流路に合流する第2排気ポート間冷却水流路と、前記第2排気ポート間冷却水流路内に設けられて、前記冷却水導入部から前記第1排気ポート間冷却水流路を経由した前記第2排気ポート間冷却水流路への冷却水の流れを遮断する第3遮断壁と、をさらに備えてもよい。

【0012】

前記冷却水導入部から分岐して前記ヘッドボルトボス部のエンジン外側を前記エンジンの長手方向に延びる外側ボス脇冷却水流路をさらに備えてもよい。

【0013】

前記冷却水導入部内に所定の突出量で突出して設けられて、前記冷却水導入部から前記ボス脇冷却水流路への冷却水の流路を絞る突起部をさらに備えてもよい。

【発明の効果】

【0014】

開示の冷却構造によれば、シリンダヘッドの冷却水導入部から排気ポート間流路への冷却水流量を効果的に確保することで、シリンダヘッドの冷却効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】(A)は、第一実施形態に係るシリンダヘッドの冷却構造の一部を下方(シリンダブロック側)から見た模式的な下面図、(B)は、(A)のA-A線断面図である。

10

【図2】(A)は、第二実施形態に係るシリンダヘッドの冷却構造の一部を下方から見た模式的な下面図、(B)は、(A)のA-A線断面図、(C)は、(A)のB-B線断面図である。

【図3】(A)は、第三実施形態に係るシリンダヘッドの冷却構造の一部を下方から見た模式的な下面図、(B)は、(A)のA-A線断面図、(C)は、(A)のB-B線断面図である。

【図4】(A)は、他の実施形態に係るシリンダヘッドの冷却構造の一部を下方(シリンダブロック側)から見た模式的な下面図、(B)は、(A)のA-A線断面図である。

【図5】(A)は、他の実施形態に係るシリンダヘッドの冷却構造の一部を下方(シリンダブロック側)から見た模式的な下面図、(B)は、(A)のA-A線断面図である。

20

【図6】(A)は、他の実施形態に係るシリンダヘッドの冷却構造の一部を下方(シリンダブロック側)から見た模式的な下面図、(B)は、(A)のA-A線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付図面に基づいて、本発明の各実施形態に係るシリンダヘッドの冷却構造を説明する。

【0017】

[第一実施形態]

図1(A)、(B)は、第一実施形態に係るシリンダヘッドの冷却構造を説明する図である。本実施形態の冷却構造は、複数の気筒がエンジンの長手方向(クランク軸方向)に直列に配置された多気筒直列エンジンに適用される。

30

【0018】

シリンダヘッド1の各気筒11A~Cには、図示しない二本の排気バルブをそれぞれ収容した一对の排気ポート12A、B及び、図示しない二本の吸気バルブをそれぞれ収容した一对の吸気ポート13A、B(図1(A)にのみ示す)がそれぞれ間隔を隔てて対向配置されている。また、各排気ポート12A、B間に臨む吸気ポート13A、B間には、図示しないインジェクタを設置するためのインジェクタボス部14(図1(A)にのみ示す)が設けられている。

【0019】

40

シリンダヘッド1の排気側の各気筒11A~C間には、図示しないヘッドボルトを挿入するための排気側ヘッドボルトボス部15がそれぞれ間隔を隔てて設けられている。また、シリンダヘッド1の吸気側の各気筒11A~C間には、図示しないヘッドボルトを挿入するための吸気側ヘッドボルトボス部16(図1(A)にのみ示す)がそれぞれ間隔を隔てて設けられている。

【0020】

シリンダヘッド1の吸気側には、各吸気ポート13A、Bの近傍をエンジンの長手方向(以下、縦方向ともいう)に沿って延びる吸気側冷却水流路20(図1(A)にのみ示す)が設けられている。この吸気側冷却水流路20の下流端には、ラジエータ(不図示)に冷却水を戻すための冷却水出口部(不図示)が設けられている。

50

【0021】

シリンダヘッド1の排気側には、排気ポート12A、Bの上方をエンジンの長手方向に沿って延びる排気ポート上冷却水流路21（図1（B）にのみ示す）が設けられている。この排気ポート上冷却水流路21の下流側は、上述した冷却水出口部（不図示）に接続されている。

【0022】

シリンダヘッド1の各気筒11A～C間には、エンジンの短手方向に延びる気筒間冷却水流路23が設けられている。この気筒間冷却水流路23は、詳細を後述する内側ヘッドボルトボス脇冷却水流路27A、Bから分岐すると共に、その下流端が吸気側冷却水流路20に合流するように形成されている。

10

【0023】

シリンダヘッド1の排気ポート12A、Bと吸気ポート13A、Bとの間には、エンジンの略中央を長手方向に延びて気筒間冷却水流路23に合流する吸排気ポート間冷却水流路24（図1（A）にのみ示す）が設けられている。この吸排気ポート間冷却水流路24は、吸気ポート13Aと排気ポート12Aとの間を流れる第1吸排気ポート間冷却水流路24A及び、吸気ポート13Bと排気ポート12Bとの間を流れる第2吸排気ポート間冷却水流路24Bで構成されている。

【0024】

シリンダヘッド1の各排気ポート12A、Bの下方には、図示しないシリンダブロックのウォータジャケットからシリンダヘッド1内に冷却水を導入するための冷却水導入部25がエンジンの長手方向に設けられている。

20

【0025】

シリンダヘッド1の各排気ポート12A、B間には、冷却水導入部25の長手方向略中央から分岐して排気ポート12A、B間を延びると共に、その下流端をインジェクタボス部14近傍の吸排気ポート間冷却水流路24に合流させた第1排気ポート間冷却水流路26Aが設けられている。また、第1排気ポート間冷却水流路26Aの上方には、第1排気ポート間冷却水流路26Aから上方に向かって延びると共に、その下流端を排気ポート上冷却水流路21に合流させた第2排気ポート間冷却水流路26B（図1（B）にのみ示す）が設けられている。

【0026】

30

シリンダヘッド1の各排気ポート12A、Bと排気側ヘッドボルトボス部15との間には、冷却水導入部25の長手方向両端から分岐して、排気側ヘッドボルトボス部15のエンジン内側を延びると共に、気筒間冷却水流路23及び、排気ポート上冷却水流路21に合流する一対の内側ヘッドボルトボス脇冷却水流路27A、Bが設けられている。この内側ヘッドボルトボス脇冷却水流路27A、Bには、詳細を後述する遮断壁70A、Bがそれぞれ設けられている。

【0027】

排気側ヘッドボルトボス部15のエンジン外側には、エンジンの長手方向に延びる外側ヘッドボルトボス脇冷却水流路28が設けられている。このように、外側ヘッドボルトボス脇冷却水流路28によって各気筒間を繋ぐことで、鑄造に用いる中子の強度が効果的に確保されるようになっている。

40

【0028】

遮断壁70A、Bは、内側ヘッドボルトボス脇冷却水流路27A、B内を排気ポート12A、Bから排気側ヘッドボルトボス部15に向かって延設されて、内側ヘッドボルトボス脇冷却水流路27A、Bと気筒間冷却水流路23との合流部を分断する。すなわち、冷却水導入部25→内側ヘッドボルトボス脇冷却水流路27A、B→気筒間冷却水流路23→吸排気ポート間冷却水流路24への冷却水の流れが遮断壁70A、Bによって遮断されることで、冷却水が冷却水導入部25から第1排気ポート間冷却水流路26Aに強制的に流されるように構成されている。

【0029】

50

以上詳述したように、第一実施形態の冷却構造によれば、内側ヘッドボルトボス脇冷却水流路27A、B内の気筒間冷却水流路23との合流部を遮断壁70A、Bによって分断したことで、冷却水が冷却水導入部25から第1排気ポート間冷却水流路26Aに流れやすい状態になり、シリンダヘッド1の冷却効率を効果的に向上することができる。また、排気側ヘッドボルトボス部15の外側にエンジンの長手方向に延びる外側ヘッドボルトボス脇冷却水流路28を設けたことで、シリンダヘッド1の鋳造に用いる中子の強度を効果的に確保することができる。

【0030】

[第二実施形態]

図2(A)～(C)は、第二実施形態に係るシリンダヘッドの冷却構造を説明する図である。第一実施形態と同一の構成には同一の符号を付してあり、それらの名称及び機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は省略する。

10

【0031】

第二実施形態の冷却構造は、気筒間冷却水流路23内に設けられた第1遮断壁71(図2(A)、(C)に示す)及び、第2遮断壁72(図2(B)、(C)に示す)を備えて構成されている。

【0032】

第1遮断壁71は、気筒間冷却水流路23内を、当該気筒間冷却水流路23に対して縦方向上流側(図2(A)中左側)に位置する排気ポート12Bから、当該気筒間冷却水流路23に対して縦方向下流側(図2(A)中右側)に位置する排気ポート12Aに向かって延設されている。すなわち、第1遮断壁71によって、冷却水導入部25から吸排気ポート間冷却水流路24に通じる気筒間冷却水流路23が分断されるようになっている。

20

【0033】

第2遮断壁72は、気筒間冷却水流路23内の排気ポート上冷却水流路21との合流部近傍を、当該気筒間冷却水流路23に対して縦方向上流側(図2(A)中左側)に位置する排気ポート12Bから、当該気筒間冷却水流路23に対して縦方向下流側(図2(A)中右側)に位置する排気ポート12Aに向かって延設されている。すなわち、第2遮断壁72によって、冷却水導入部25から排気ポート上冷却水流路21に通じる気筒間冷却水流路23が分断されるようになっている。

【0034】

30

以上詳述したように、第二実施形態の冷却構造によれば、第1遮断壁71によって冷却水導入部25から気筒間冷却水流路23を経由した吸排気ポート間冷却水流路24への冷却水の流れが遮断され、さらに、第2遮断壁72によって冷却水導入部25から排気ポート上冷却水流路21への冷却水の流れが遮断されることで、冷却水導入部25から第1排気ポート間冷却水流路26Aへの冷却水量を効果的に増加されるようになり、シリンダヘッド1の冷却効率を確実に向上することができる。

【0035】

[第三実施形態]

図3(A)～(C)は、第三実施形態に係るシリンダヘッドの冷却構造を説明する図である。第三実施形態の冷却構造は、第1排気ポート間冷却水流路26Aと排気ポート上冷却水流路21とを接続する第2排気ポート間冷却水流路26Bに、当該第2排気ポート間冷却水流路26Bを分断する横方向の第3遮断壁73(図3(B)、(C)に示す)と、上下方向の第4遮断壁74(図3(A)、(C)に示す)とを備えて構成されている。このように、第2排気ポート間冷却水流路26Bを第3及び第4遮断壁73、74によって分断することで、第1排気ポート間冷却水流路26Aから吸排気ポート間冷却水流路24への冷却水の流れが阻害されなくなり、シリンダヘッド1の冷却効率を効果的に向上することができる。

40

【0036】

なお、本発明は、上述の各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変形して実施することが可能である。

50

【0037】

例えば、図4に示すように、第二実施形態において、第2遮断壁72を設けることなく、第1遮断壁71をシリンダヘッド1の上面側まで延設することで、冷却水の流れを完全に遮断するように構成してもよい。また、図5に示すように、第1遮断壁71又は第2遮断壁72の一部を選択的に省略して、冷却水の流れを変えたり、中子の強度を確保するように構成してもよい。

【0038】

また、図6に示すように、冷却水導入部25内に排気ポート12A、B側から所定の突出量で突出する流路絞り突起部30A、Bを設けて、冷却水導入部25から内側ヘッドボルトボス脇冷却水流路27A、Bへの冷却水量を調整或は遮断できるように構成してもよい。

10

【0039】

また、外側ヘッドボルトボス脇冷却水流路28は、第一実施形態のみならず、第二実施形態や第三実施形態等、他の実施形態にも適用することができる。

【符号の説明】

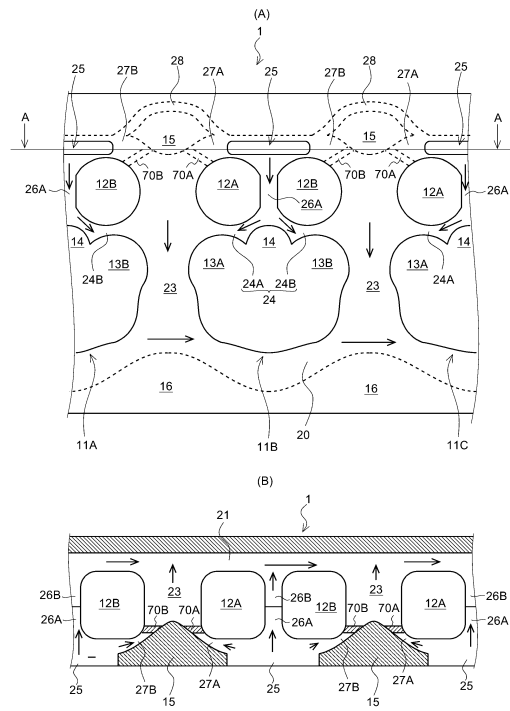
【0040】

- 1 シリンダヘッド
- 11A～C 気筒
- 12A、B 排気ポート
- 13A、B 吸気ポート
- 14 インジェクタボス部
- 15 排気側ヘッドボルトボス部
- 16 吸気側ヘッドボルトボス部
- 20 吸気側冷却水流路
- 21 排気ポート上冷却水流路
- 23 気筒間冷却水流路
- 24 吸排気ポート間冷却水流路
- 25 冷却水導入部
- 26A 第1排気ポート間冷却水流路
- 26B 第2排気ポート間冷却水流路
- 27A、B 内側ヘッドボルトボス脇冷却水流路
- 28 外側ヘッドボルトボス脇冷却水流路
- 70 遮断壁
- 71 第1遮断壁
- 72 第2遮断壁
- 73 第3遮断壁
- 74 第4遮断壁

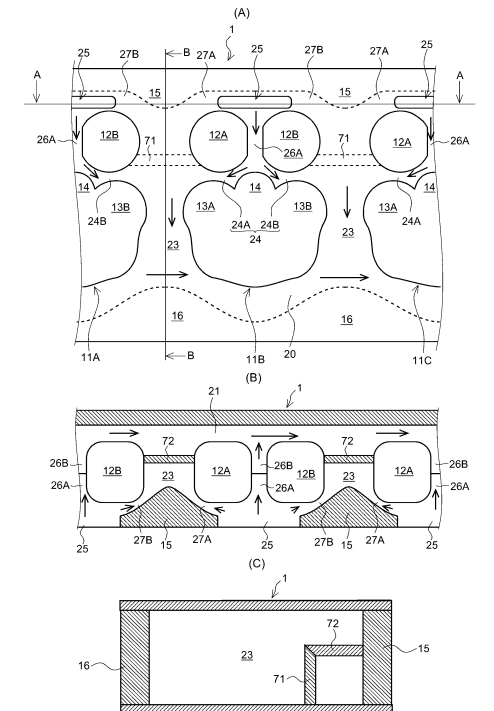
20

30

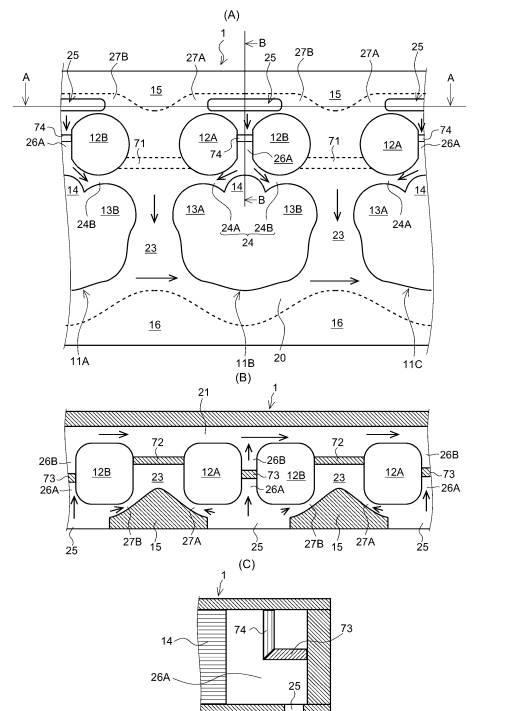
【図 1】



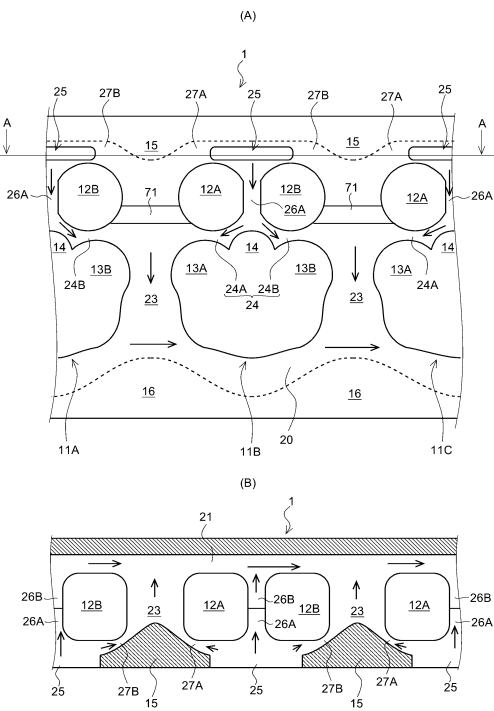
【図 2】



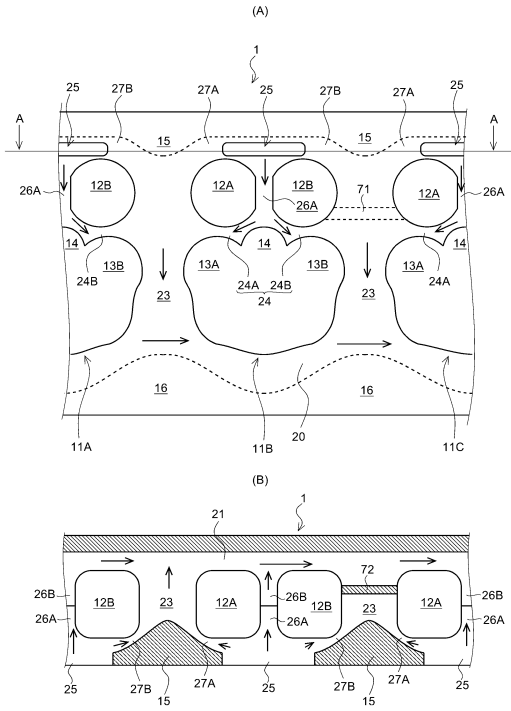
【図 3】



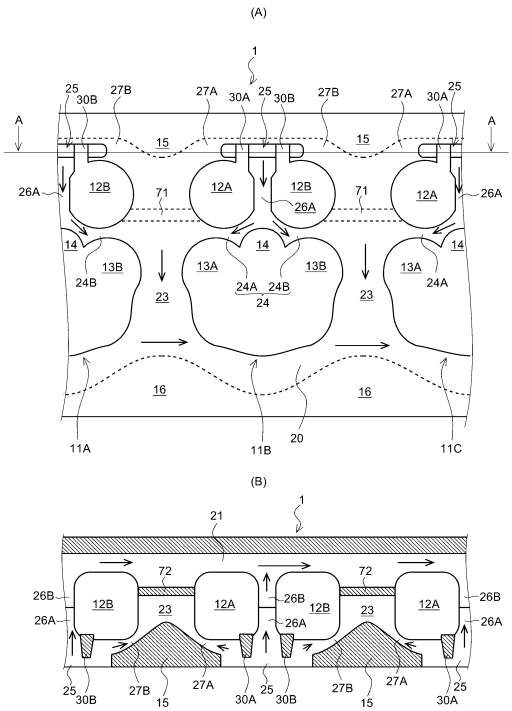
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 1 P 3/02 H

(56)参考文献 米国特許出願公開第2009/0260588 (US, A1)
特開平09-021348 (JP, A)
独国特許発明第19608576 (DE, C1)
特開2008-190497 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 2 F 1/36
F 0 2 F 1/10
F 0 2 F 1/38
F 0 2 F 1/40
F 0 1 P 3/02