

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年7月16日(16.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/145158 A1

- (51) 国際特許分類:
F02F 1/24 (2006.01) *F02F 1/42* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/050945
- (22) 国際出願日: 2019年12月25日(25.12.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-000834 2019年1月7日(07.01.2019) JP
- (71) 出願人: 三菱自動車工業株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石井 広司(ISHII, Hiroshi); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 小島 光高(KOJIMA, Mitsutaka); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 村田 真一(MURATA, Shinichi); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 真田 有(SANADA, Tamotsu); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目10番31号 NMF 吉祥寺本町ビル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: CYLINDER HEAD

(54) 発明の名称: シリンダヘッド

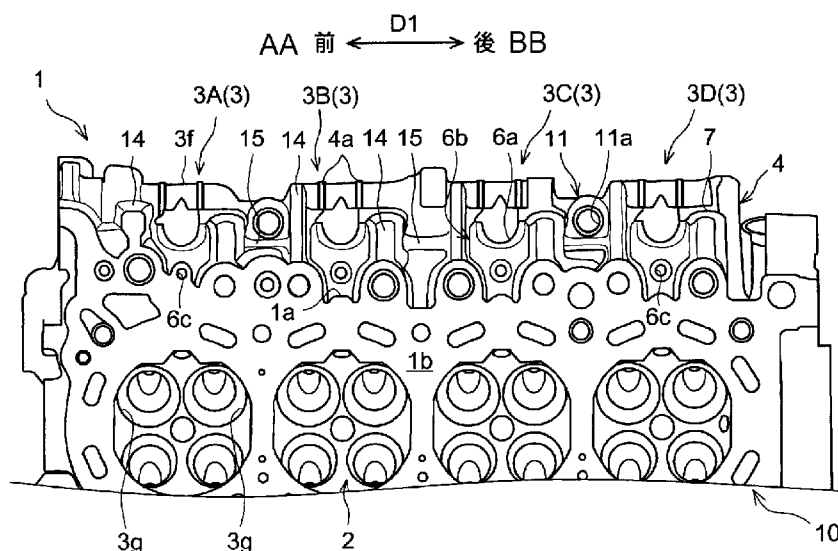


FIG. 3:
AA Front
BB Back

(57) Abstract: A cylinder head (1) has an intake-side wall portion (1a) standing upright from a cylinder head lower surface (1b) joined to a cylinder block, a port peripheral wall portion (4) inside which an intake port (3) communicating with a combustion chamber (2) of the engine is formed, and a mounting peripheral wall portion (6b) provided in the port peripheral wall portion (4) on the cylinder head lower surface (1b) side. The port peripheral wall portion (4) has a resin portion arranged along the inner surface. The mounting peripheral wall portion (6b) has a mounting space formed therein for a cylinder injection valve that injects fuel into the combustion chamber (2). In addition, a part of the mounting

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

peripheral wall portion (6b) is shared with the port peripheral wall portion (4) and extends along the flow direction of intake air flowing in the intake port (3) in the direction away from the intake-side wall portion (1a).

(57) 要約: シリンダヘッド (1) は、シリンダブロックと接合されるシリンダヘッド下面 (1 b) から立設された吸気側壁部 (1 a) と、エンジンの燃焼室 (2) に連通する吸気ポート (3) が内部に形成されたポート周壁部 (4) と、ポート周壁部 (4) におけるシリンダヘッド下面 (1 b) 側に設けられた取付周壁部 (6 b) と、を備える。ポート周壁部 (4) は、内面に沿って配置された樹脂部を有する。取付周壁部 (6 b) は、燃焼室 (2) 内に燃料を噴射する筒内噴射弁の取付空間が内部に形成される。また、取付周壁部 (6 b) は、一部がポート周壁部 (4) と共通化されるとともに、吸気側壁部 (1 a) から離隔する方向へ吸気ポート (3) 内を流れる吸気の流通方向に沿って延設されている。

明 細 書

発明の名称： シリンダヘッド

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンのシリンダヘッドの構造に関する。

背景技術

[0002] 一般的なエンジンのシリンダヘッドは、例えばアルミニウムやアルミニウム合金を用いた鋳造によって成型されており、熱伝導率が比較的高い。そのため、燃焼室へと繋がる吸気ポートは、燃焼室から伝わる熱によって加熱され、吸気ポートを流通する吸気の温度上昇を招く。吸気の温度が上昇すると吸入空気量が減少するとともにノッキングが発生しやすくなり、エンジン性能を低下させる可能性がある。このような課題に対し、例えば特許文献1には、吸気ポート内に樹脂製の断熱部材を配置して、吸気の温度上昇を抑制するようにしたエンジンの吸気通路構造が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-3600号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記の特許文献1のように、アルミニウム等の材料（素材）で成型されたシリンダヘッドの吸気ポート内に配置される断熱部材は、樹脂の射出成型により形成されている。このように断熱材としての樹脂部を射出成型により形成する場合、シリンダヘッドの吸気ポート内には、樹脂部となる熔融樹脂を注入するための空間（注入空間）が形成されるとともに、熔融樹脂の漏れを防ぐためのシール面が確保される。しかしながら、注入空間のシール面を確保すると、漏れを防止できる一方で、注入空間の圧力が高まり、吸気ポートを形成する壁部にひびや割れが生じるおそれがある。

[0005] 本件は、このような課題に鑑み案出されたもので、樹脂の射出成型により

断熱部材を配置する際のひびや割れを防止しながら、吸気の温度上昇を抑制することを目的の一つとする。なお、この目的に限らず、後述する発明を実施するための形態に示す各構成により導かれる作用効果であって、従来の技術によっては得られない作用効果を奏することも本件の他の目的である。

課題を解決するための手段

[0006] (1) ここで開示するシリンダヘッドは、シリンダブロックと接合されるシリンダヘッド下面から立設された吸気側壁部と、エンジンの燃焼室に連通する吸気ポートが内部に形成され、内面に沿って配置された樹脂部を有するポート周壁部と、前記ポート周壁部における前記シリンダヘッド下面側に設けられ、前記燃焼室内に燃料を噴射する筒内噴射弁の取付空間が内部に形成された取付周壁部と、を備える。前記取付周壁部は、一部が前記ポート周壁部と共通化されるとともに、前記吸気側壁部から離隔する方向へ前記吸気ポート内を流れる吸気の流通方向に沿って延設されている。

[0007] (2) 前記取付周壁部は、前記吸気側壁部から前記ポート周壁部における前記流通方向の中途まで延設され、前記ポート周壁部は、前記シリンダヘッド下面側であって前記取付周壁部の延設方向の端部よりも上流側において外面から突設されるとともに前記流通方向に沿って延設された突起部を有することが好ましい。

[0008] (3) 前記シリンダヘッドは、前記取付周壁部の延設方向に直交する方向から前記取付周壁部を挟むように配置され、前記流通方向に沿って延びるとともに前記取付周壁部の外面から突設された二つのリブを備えていることが好ましい。

(4) また、前記取付周壁部は、前記シリンダヘッド下面側を貫設して形成される水抜き孔を有することが好ましい。

発明の効果

[0009] 開示のシリンダヘッドによれば、筒内噴射弁が取り付けられる取付周壁部をポート周壁部の補強用として利用できるため、樹脂の射出成型により断熱部材としての樹脂部を配置する際のひびや割れを防止できる。また、樹脂部

によって吸気の温度上昇を抑制できるため、吸入空気量の減少とノッキングの発生とを抑制でき、エンジン性能の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態に係るシリンダヘッドの吸気側部分をエンジンの前側から見た模式的な正面図である。

[図2]図1のシリンダヘッドを吸気側から見た模式的な側面図（図1のA方向矢視図）である。

[図3]図1のシリンダヘッドの下面図である。

[図4]図1のシリンダヘッドの吸気ポート内を示す断面図（図1のB-B矢視断面図）である。

[図5]図1のシリンダヘッドの吸気ポート周辺の構成から樹脂部を省略して示す断面図（図2のC-C矢視断面図）である。

発明を実施するための形態

[0011] 図面を参照して、実施形態としてのシリンダヘッドについて説明する。以下に示す実施形態はあくまでも例示に過ぎず、以下の実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。本実施形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。また、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることができる。

[0012] [1. シリンダヘッドの構造]

図1は、本実施形態に係るシリンダヘッド1の吸気側部分をエンジンの前側から見た模式的な正面図であり、図2はシリンダヘッド1の側面図（図1のA方向矢視図）である。シリンダヘッド1は、例えば車両に搭載されるエンジンを構成する部品である。本実施形態では、四つの気筒が一行に並設され、一つの気筒に二つの吸気弁と二つの排気弁とが設けられるエンジンのシリンダヘッド1を例示する。また、本実施形態のエンジンには、燃焼室2（図3参照）に直接的に燃料を噴射する筒内噴射弁（図示略）と、吸気ポート3に燃料を噴射するポート噴射弁（図示略）とが装備される。

[0013] 以下、シリンダヘッド1に対してシリンダブロック（図示略）が固定される側を「下側」とし、この逆側を「上側」としてシリンダヘッド1の上下方向を定める。シリンダヘッド1の上下方向は、エンジンが車両等に搭載されたときの上下方向（鉛直方向）と必ずしも一致していなくてよい。以下、単に「上下方向」という場合には、シリンダヘッド1の上下方向を意味する。なお、図3はシリンダヘッド1の下面図（シリンダヘッド1をその下面1b側から見た図）であり、図4は吸気ポート3の内部を示す断面図（図1のB－B矢視断面図）である。

[0014] 図2に示すように、シリンダヘッド1は、例えばアルミニウムやアルミニウム合金を用いた鋳造によって成型されたシリンダヘッド本体10と、吸気ポート3内に配置された樹脂部20とを有する。シリンダヘッド本体10は、シリンダヘッド1の本体部を構成するものである。シリンダヘッド1のうち、樹脂部20以外の構成（上記の吸気ポート3や後述する取付孔5，6及び固定用ボス7等）は、シリンダヘッド本体10に設けられる。なお、図2及び図4ではわかりやすいように、樹脂部20にドットを付して示す。

[0015] 図2及び図3に示すように、シリンダヘッド1の下面1b（以下、「シリンダヘッド下面1b」ともいう）は、上下方向と直交する平面状に加工されており、シリンダブロックとの接合面となる。シリンダヘッド下面1bには、シリンダの上部を形成する燃焼室2が凹設されている。シリンダヘッド1は、シリンダヘッド下面1bとシリンダブロックの上面との間にガスケット（図示略）が介装された状態で、シリンダブロックと結合される。すなわち、シリンダヘッド下面1bとシリンダブロックとは接合される。

[0016] シリンダヘッド1には、燃焼室2に連通する吸気ポート3と、ポート噴射弁が取り付けられる取付孔5と、筒内噴射弁が取り付けられる取付孔6（取付空間）と、筒内噴射弁に接続されるデリバリーパイプが固定される固定用ボス7とが、吸気ポート3ごとに形成されている。吸気ポート3及び各取付孔5，6はいずれも、シリンダヘッド1の外部に開口している。なお、吸気ポート3の開口3e（上流端）は長円形状に形成されており、吸気ポート3

のフランジ面 3 f には図示しないインタークマニホールドが接続される。

[0017] 具体的には、図 2 に示すように、吸気ポート 3 の開口 3 e の上方にポート噴射弁の取付孔 5 の開口 5 a が位置し、開口 3 e の下方に筒内噴射弁の取付孔 6 の開口 6 a が位置する。すなわち、図 5 に示すように、吸気ポート 3 の上方にポート噴射弁の取付孔 5 が位置し、吸気ポート 3 の下方に筒内噴射弁の取付孔 6 が位置する。なお、図 5 はシリンダヘッド 1 の吸気ポート 3 周辺の構成から樹脂部 20 を省略した断面図（すなわちシリンダヘッド本体 10 の断面図）であり、図 2 の C-C 矢視断面図に相当する。

[0018] また、三つの開口 3 e, 5 a, 6 a はいずれも、シリンダヘッド下面 1 b から直交方向に立設された吸気側壁部 1 a よりも、吸排気方向における外側（図 2 中の紙面手前側）に位置する。ここでいう「吸排気方向」とは、上記の上下方向とシリンダ列方向（気筒が並ぶ方向）との両方に直交する方向（エンジンの左右方向）である。なお、図 2～図 4 では、四つの気筒のそれぞれに同様に設けられる要素（吸気ポート 3, 取付孔 5, 6, 固定用ボス 7）の符号を、一つの気筒にのみ付す。

[0019] 本実施形態のシリンダヘッド 1 には、四つの吸気ポート 3 が一列に並設されている。以下、四つの吸気ポート 3 が並ぶ方向 D 1 を「ポート並設方向 D 1」という。また、四つの吸気ポート 3 を互いに区別する場合は、四つの吸気ポート 3 をエンジンの前側から順に、第一吸気ポート 3 A, 第二吸気ポート 3 B, 第三吸気ポート 3 C, 第四吸気ポート 3 D という。ポート並設方向 D 1 は、エンジンの前後方向及びシリンダ列方向のそれぞれと一致するとともに、上下方向及び吸排気方向と直交する。図 4 に示すように、本実施形態では、各吸気ポート 3 が二つの吸気バルブ孔 3 g を介して燃焼室 2 と連通する二股形状に形成されている。各吸気ポート 3 において、吸気は開口 3 e から吸気バルブ孔 3 g へ向かって流れる。以下、この吸気の流通する方向を「流通方向 D 2」という。

[0020] 図 2 に示すように、本実施形態のシリンダヘッド 1 は、上記の吸気側壁部 1 a と、吸気ポート 3 が内部に形成され、内面に沿って配置される樹脂部 2

0と有するポート周壁部4と、筒内噴射弁の取付孔6（取付空間）が内部に形成された取付周壁部6bとを有する。さらに、本実施形態のシリンダヘッド1は、取付周壁部6bのポート並設方向D1の両側に配置された二つの縦リブ14（リブ）と、隣接する二つの吸気ポート3のポート周壁部4間に架設された横リブ15とを有する。

[0021] ポート周壁部4は、図2及び図3に示すように、吸気側壁部1aから離隔する方向へ延設された筒状の部位であり、図5に示すように内部の空間が吸気ポート3となる。図2及び図3に示すように、四つのポート周壁部4は、略同一形状に形成されるとともに、ポート並設方向D1に略等間隔に配置される。本実施形態の吸気ポート3の開口3eは長円形状であることから、ポート周壁部4の上流部における下面（シリンダヘッド下面1b側の面）の一部は略平坦となっている。

[0022] 取付周壁部6bは、吸気側壁部1aから離隔する方向へ延設された筒状の部位であり、図5に示すように内部の空間が取付孔6となる。取付周壁部6bは、吸気側壁部1aからポート周壁部4の延設方向と同方向（すなわち流通方向D2）に延設される。図2及び図3に示すように、四つの取付周壁部6bは、略同一形状に形成されるとともに、四つのポート周壁部4のそれぞれの下側（ポート周壁部4におけるシリンダヘッド下面1b側）に設けられる。取付周壁部6bは、その一部がポート周壁部4と共通化されている。具体的には、図5に示すように、ポート周壁部4の下面部分と取付周壁部6bの上面部分とが同一部分で構成されている。取付周壁部6bは、筒内噴射弁が取り付けられる機能に加え、ポート周壁部4を補強する機能を持つ。

[0023] 図3に示すように、本実施形態の取付周壁部6bは、吸気側壁部1aからポート周壁部4における流通方向D2の中途まで延設されており、図5に示すように、ポート周壁部4の下方に開口6aが位置する。また、図3及び図5に示すように、取付周壁部6bは、シリンダヘッド下面1b側を貫設して形成された水抜き孔6cを有する。水抜き孔6cは、上下方向に延びるように取付周壁部6bに形成された貫通孔であり、空気中の水分が取付孔6内で

水滴となった場合に取付孔 6 内に溜まらないよう、外部へ排出する機能を持つ。

[0024] ポート周壁部 4 は、シリンダヘッド下面 1 b 側であって取付周壁部 6 b の延設方向の端部よりも上流側（すなわち、取付周壁部 6 b が存在しない上流側）において、ポート周壁部 4 の外面から突設された突起部 4 a を有する。突起部 4 a は、ポート周壁部 4 の下側の外面に流通方向 D 2 に沿って延設されている。本実施形態のシリンダヘッド 1 では、二つの平行な突起部 4 a が吸気ポート 3 ごとに形成されている。各突起部 4 a は、ポート周壁部 4 における平坦な外面から下方に向けて突設されており、補強用リブとしての機能を持つ。すなわち、ポート周壁部 4 は、流通方向 D 2 に並んで設けられた取付周壁部 6 b 及び突起部 4 a によって補強されている。

[0025] また、図 2 及び図 3 に示すように、二つの縦リブ 1 4 は、取付周壁部 6 b の延設方向（すなわち流通方向 D 2）に直交するポート並設方向 D 1 から取付周壁部 6 b を挟むように配置されており、流通方向 D 2 に沿って延設されている。縦リブ 1 4 もポート周壁部 4 を補強する機能を持つ。本実施形態のシリンダヘッド 1 では、最前に位置する第一吸気ポート 3 A を除き、取付周壁部 6 b の前側（図中左側）の縦リブ 1 4 が吸気側壁部 1 a からフランジ面 3 f まで延びるとともにポート周壁部 4 の下側の外面から突設されている。なお、第一吸気ポート 3 A における取付周壁部 6 b の前側の縦リブ 1 4 は、スペースの関係上、上記した他の縦リブ 1 4 よりもやや短くなっている。

[0026] また、本実施形態のシリンダヘッド 1 では、取付周壁部 6 b の後側（図中右側）の縦リブ 1 4 が吸気側壁部 1 a からポート周壁部 4 における流通方向 D 2 の中途まで延びるとともにポート周壁部 4 の下側の外面から突設されている。本実施形態では、後側の縦リブ 1 4 の端部（吸排気方向の外側端部）には、上記の固定用ボス 7 が一体形成されている。一方、横リブ 1 5 は、ポート並設方向 D 1 に延びて隣接するポート周壁部 4 の間を繋ぐように設けられる。本実施形態のシリンダヘッド 1 には三つの横リブ 1 5 が設けられる。各横リブ 1 5 は、近接する縦リブ 1 4 同士を連結しており、縦リブ 1 4 を補

強することで間接的にポート周壁部 4 を補強する機能を持つ。

[0027] 本実施形態のシリンダヘッド 1 は、上記のように、吸気ポート 3 内に配置される樹脂部 20 を有する。この樹脂部 20 は、樹脂の射出成型によって形成されることから、シリンダヘッド本体 10 は、樹脂部 20 となる溶融樹脂を注入するための部位を有する。具体的には、図 2 及び図 3 に示すように、シリンダヘッド本体 10 は、溶融樹脂を注入する注入口 11a が形成された略円筒状の台座部 11 を有する。本実施形態の台座部 11 は、第一吸気ポート 3A 及び第二吸気ポート 3B の間と、第三吸気ポート 3C 及び第四吸気ポート 3D の間との二箇所設けられる。

[0028] 各台座部 11 は、隣接する二つの吸気ポート 3A 及び 3B、3C 及び 3D の各ポート周壁部 4 の上流部分同士を繋ぐ連結部 4c から、吸気側壁部 1a に沿って下方へ延設され、下方に向けて開口している。この開口が注入口 11a である。注入口 11a が形成されている台座部 11 の下端面は、シリンダヘッド下面 1b と平行に設けられる。注入口 11a は、溶融樹脂を射出する射出機（図示略）の先端が挿入されて溶融樹脂が供給（注入）される供給口である。なお、図示は省略しているが、シリンダヘッド本体 10 には、注入口 11a への溶融樹脂の注入時に吸気ポート 3 内のガス（空気）を抜くためのガス抜き孔が設けられる。

[0029] 図 5 に示すように、本実施形態のシリンダヘッド本体 10 には、注入口 11a から注入された溶融樹脂が吸気ポート 3 に向かって流れる空間（以下「樹脂通路 12」という）が設けられる。樹脂通路 12 は、注入口 11a からその両側の二つの吸気ポート 3 のそれぞれまで延設されている。言い換えると、樹脂通路 12 は、注入口 11a とその両側の各吸気ポート 3 とを連通している。本実施形態のシリンダヘッド本体 10 では、吸気ポート 3 に開口した樹脂通路 12 の開口 12a が長円形状に形成されている。

[0030] 図 4 に示すように、樹脂部 20 は、シリンダヘッド本体 10 の熱が吸気へ伝わるのを抑制する断熱部材である。樹脂部 20 は、シリンダヘッド本体 10 の材質よりも熱伝導率の低い樹脂で形成されており、より好ましくは耐熱

性の高い樹脂で形成される。樹脂部 20 は、吸気ポート 3 の全長のうち、吸気バルブ孔 3g 側の部分（下流部）を除いた部分の内面に沿って配置されている。

[0031] 本実施形態では、四つの吸気ポート 3 内に配置される樹脂部 20 のうち、互いに隣接する二つの樹脂部 20 が、その相互間に設けられた樹脂部分 21 によって連結されている。以下、互いに隣接する二つの樹脂部 20 の間に設けられた樹脂部分 21 を「連結樹脂部 21」という。連結樹脂部 21 は、樹脂通路 12 内で溶融樹脂が固化することで形成される。本実施形態の連結樹脂部 21 は、第一吸気ポート 3A 及び第二吸気ポート 3B に配置される二つの樹脂部 20 の間と、第三吸気ポート 3C 及び第四吸気ポート 3D に配置される二つの樹脂部 20 の間とのそれぞれに設けられている。

[0032] [2. シリンダヘッドの製造方法]

ここで、シリンダヘッド本体 10 の吸気ポート 3 内に樹脂部 20 を配置することでシリンダヘッド 1 を製造する方法について説明する。上述したように、樹脂部 20 は、射出成型により形成される。具体的には、まずシリンダヘッド本体 10 の吸気ポート 3 内に図示しないスライド型を配置し、溶融樹脂を供給する空間（以下「注入空間」という）をポート周壁部 4 の内面とスライド型の外面とで区画する。このとき、注入空間から溶融樹脂が漏れないように、注入空間の端部（吸気ポート 3 の上流端部及び下流端部）を、例えば、図示しないシール部材を配置したりシール面を機械加工したりすることでシールする。

[0033] 次いで、射出機の先端を注入口 11a に挿入し、射出機から樹脂通路 12 内に溶融樹脂を注入する。樹脂通路 12 に注入された溶融樹脂は、樹脂通路 12 を通じて二つの吸気ポート 3 へと供給される。この溶融樹脂は、ポート周壁部 4 の内面に沿って流れ、注入空間に広がっていく。これに伴い、吸気ポート 3 内のガスは排出口からシリンダヘッド 1 の外部へ排出される。なお、溶融樹脂の供給が進むに連れて注入空間の圧力は高まるが、本実施形態のシリンダヘッド本体 10 は、ポート周壁部 4 が補強されていることから、ポ

ート周壁部 4 にひびや割れが生じるおそれが回避される。注入空間が熔融樹脂で充填されたら、注入口 11a への熔融樹脂の注入を停止する。そして、熔融樹脂が固化すると、吸気ポート 3 内に樹脂部 20 が形成される。その後、吸気ポート 3 内に配置していたスライド型を取り去れば、シリンダヘッド 1 が完成する。

[0034] [3. 作用, 効果]

(1) 上述したシリンダヘッド 1 によれば、筒内噴射弁が取り付けられる取付周壁部 6b をポート周壁部 4 の補強用として利用できるため、樹脂の射出成型により断熱部材としての樹脂部 20 を配置する際のひびや割れを防止できる。また、吸気ポート 3 内に樹脂部 20 が配置されるため、ポート周壁部 4 の内面と吸気ポート 3 内を流れる吸気との間で樹脂部 20 が断熱材として機能する。これにより、ポート周壁部 4 の内面から吸気に伝わる熱が低減されるため、吸気の温度上昇を抑制できる。よって、吸入空気量の減少とノッキングの発生とを抑制でき、エンジン性能の向上を図ることができる。

[0035] (2) 上述したシリンダヘッド 1 によれば、ポート周壁部 4 が、吸気の流通方向 D2 において、吸気側壁部 1a から中途までは取付周壁部 6b によって補強されており、取付周壁部 6b の端部よりも上流側は突起部 4a によって補強されている。すなわち、ポート周壁部 4 の流通方向 D2 全体において補強されていることから、樹脂の射出成型により樹脂部 20 を配置する際のひびや割れをより防ぐことができる。

[0036] また、筒内噴射弁は燃焼室 2 内に直接的に燃料を噴射するインジェクターであることから、吸気側壁部 1a に取り付け用の孔が形成されたボス部を設ける方が、シリンダヘッド 1 の形状が簡素になるものと考えられる。しかし、上述したシリンダヘッド 1 のように、筒内噴射弁が取り付けられる取付周壁部 6b を、あえてポート周壁部 4 に沿わせて延設し、取付周壁部 6b にポート周壁部 4 を補強する機能を兼ね備えさせることで、ひびや割れを防止するための専用部分を設ける場合と比べて、シリンダヘッド 1 の形状の複雑化を回避できる。

[0037] なお、取付周壁部 6 b の形状や延設長さはインジェクターの形状で決まる。例えば、取付周壁部 6 b をフランジ面 3 f まで延設すると、インジェクターとシリンダヘッド 1 とが干渉してしまい、インジェクターを取り付けることができない。つまり、取付周壁部 6 b の延設長さには限界がある。これに対し、上述したシリンダヘッド 1 では、取付周壁部 6 b の延設方向の端部よりも上流側に突起部 4 a が設けられるため、上述したように、ポート周壁部 4 の流通方向 D 2 全体において補強することができる。

[0038] (3) 上述したシリンダヘッド 1 によれば、取付周壁部 6 b を挟むように設けられた二つの縦リブ 1 4 により、ポート周壁部 4 をさらに補強できるため、射出成型時のひびや割れをより防止できる。さらに、上述した実施形態では、近接する縦リブ 1 4 同士を連結する横リブ 1 5 によって縦リブ 1 4 が補強され、間接的にポート周壁部 4 が補強されていることから、射出成型時のひびや割れを効果的に防止できる。

[0039] (4) 上述したシリンダヘッド 1 によれば、取付周壁部 6 に水抜き孔 6 c が設けられることから、取付孔 6 内に空気中の水分が水滴となって留まることを防止できる。

(5) また、上記のシリンダヘッド 1 では、吸気ポート 3 内に配置される樹脂部 2 0 に加えて、二つの吸気ポート 3 間に配置される連結樹脂部 2 1 が設けられる。このため、吸気ポート 3 間における断熱効果をも高めることができ、吸気の温度上昇をより抑制できる。これにより、吸入空気量の減少とノッキングの発生とを抑制でき、エンジン性能の向上を図ることができる。

[0040] (6) 上記のシリンダヘッド 1 では、台座部 1 1 の下端面がシリンダヘッド下面 1 b と平行に設けられており、この下端面に溶融樹脂を注入する注入口 1 1 a が開口している。このため、溶融樹脂を注入する際に、シリンダヘッド下面 1 b を水平に配置すれば下端面も水平に配置されることから、射出機を鉛直方向からセットできる。つまり、樹脂部 2 0 を成型する際に、シリンダヘッド本体 1 0 の姿勢を保持しやすくできるとともに、溶融樹脂の注入方向を鉛直方向とすることができ、溶融樹脂を注入しやすくすることができ

る。

[0041] [4. 変形例]

上述したシリンダヘッド1の構成は一例であって、上述したものに限られない。例えば、直列四気筒エンジンのシリンダヘッドでなくてもよいし、筒内噴射弁及びポート噴射弁の両方を備えたエンジンのシリンダヘッドでなくてもよい。なお、吸気ポート3の形状は、上述したような二股形状に限定されないし、固定用ボス7が省略されてもよい。また、吸気側壁部1aは、少なくともシリンダヘッド下面1bから立設された壁部であればよく、必ずしも直交方向に立設されたものでなくてもよい。すなわち、吸気側壁部1aは、その下端がシリンダヘッド下面1bの周縁部と交差するように設けられていけばよい。

[0042] また、縦リブ14や横リブ15の形状も一例であって、上述したものに限られない。例えば、二つの縦リブ14の形状が互いに同一であってもよいし、吸気ポート3ごとに設けられる縦リブ14の形状が全て同一でなくてもよい。また、横リブ15が近接する縦リブ14同士ではなくポート周壁部4同士を直接的に連結していてもよい。なお、縦リブ14及び横リブ15は必須の構成ではなく、いずれか一方又は両方を省略してもよい。

[0043] 上記の取付周壁部6bは、吸気側壁部1aからポート周壁部4における流通方向D2の中途まで延設されているが、ポート周壁部4に沿ってフランジ面3fまで延設されていてもよい。この場合、上記の突起部4aは省略可能である。なお、突起部4aを設ける場合に、その構成は上述したものに限られない。例えば、突起部4aの本数が一本でも三本以上であってもよいし、複数の突起部4aが設けられる場合に、それらが平行でなくてもよい。

[0044] 上述した樹脂部20を吸気ポート3内に配置するための構成は一例である。例えば、台座部11（注入口11a）が各吸気ポート3に設けられていてもよい。この場合、上記の樹脂通路12は不要となり、連結樹脂部21は形成されない。また、台座部11の下端面がシリンダヘッド下面1bと平行でなくてもよい。なお、取付孔6内の水滴を外部に排出するための構成は、上

記の水抜き孔 6 c に限られない。

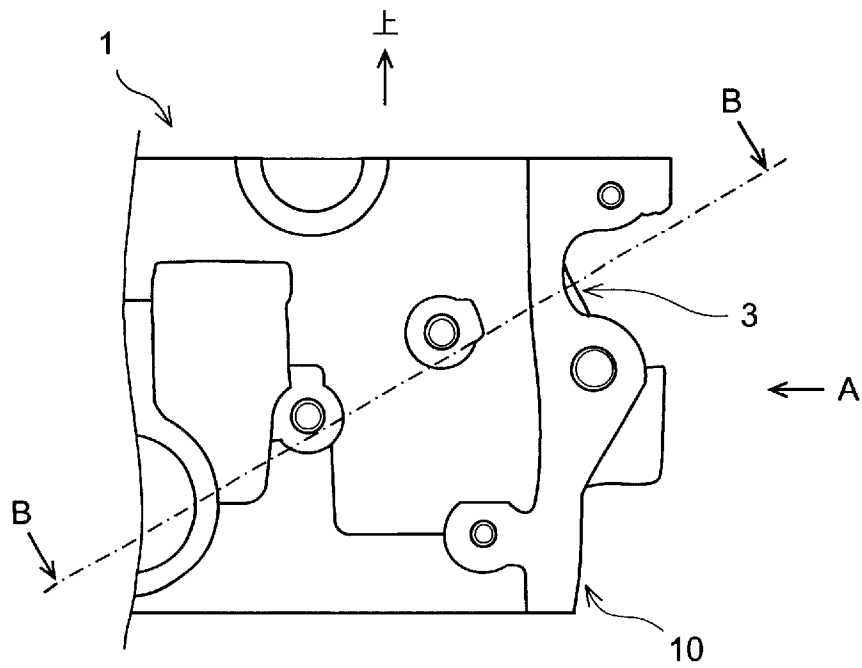
符号の説明

- [0045] 1 シリンダヘッド
- 1 a 吸気側壁部
- 1 b シリンダヘッド下面
- 2 燃焼室
- 3 吸気ポート
- 4 ポート周壁部
- 4 a 突起部
- 6 筒内噴射弁の取付孔（取付空間）
- 6 b 取付周壁部
- 6 c 水抜き孔
- 7 固定用ボス
- 1 0 シリンダヘッド本体
- 1 4 縦リブ（リブ）
- 2 0 樹脂部
- D 2 吸気の流通方向

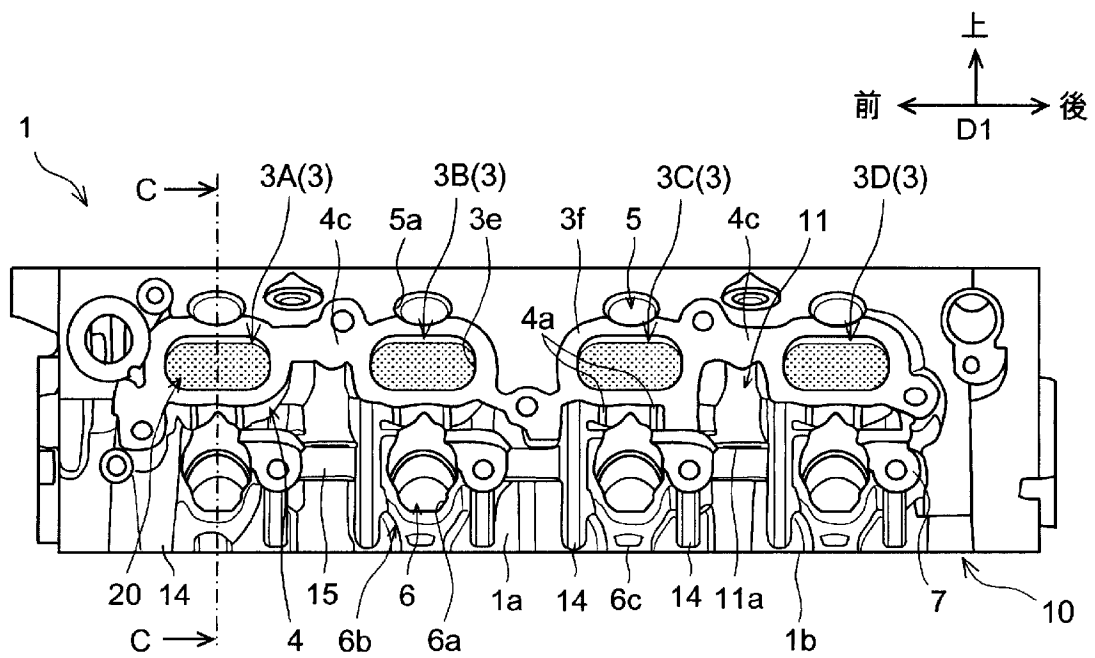
請求の範囲

- [請求項1] シリンダブロックと接合されるシリンダヘッド下面から立設された吸気側壁部と、
- エンジンの燃焼室に連通する吸気ポートが内部に形成され、内面に沿って配置された樹脂部を有するポート周壁部と、
- 前記ポート周壁部における前記シリンダヘッド下面側に設けられ、前記燃焼室内に燃料を噴射する筒内噴射弁の取付空間が内部に形成された取付周壁部と、を備え、
- 前記取付周壁部は、一部が前記ポート周壁部と共通化されるとともに、前記吸気側壁部から離隔する方向へ前記吸気ポート内を流れる吸気の流通方向に沿って延設されている
- ことを特徴とする、シリンダヘッド。
- [請求項2] 前記取付周壁部は、前記吸気側壁部から前記ポート周壁部における前記流通方向の中途まで延設され、
- 前記ポート周壁部は、前記シリンダヘッド下面側であって前記取付周壁部の延設方向の端部よりも上流側において外面から突設されるとともに前記流通方向に沿って延設された突起部を有する
- ことを特徴とする、請求項1記載のシリンダヘッド。
- [請求項3] 前記取付周壁部の延設方向に直交する方向から前記取付周壁部を挟むように配置され、前記流通方向に沿って延びるとともに前記取付周壁部の外面から突設された二つのリブを備えた
- ことを特徴とする、請求項1又は2記載のシリンダヘッド。
- [請求項4] 前記取付周壁部は、前記シリンダヘッド下面側を貫設して形成される水抜き孔を有する
- ことを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載のシリンダヘッド。

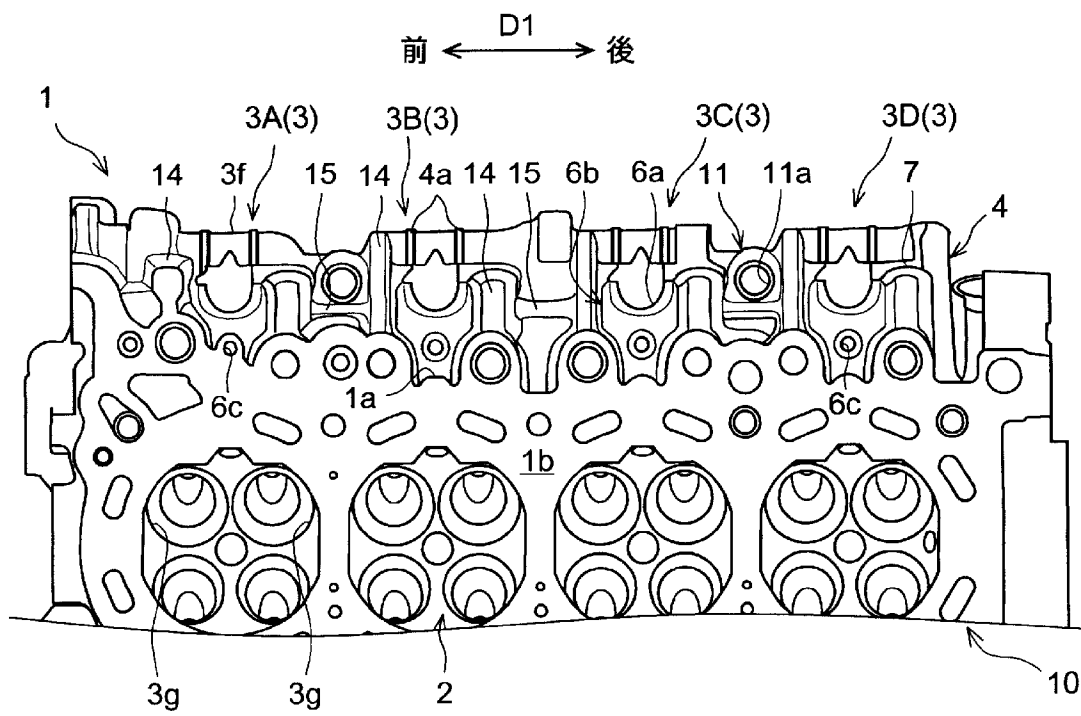
[図1]



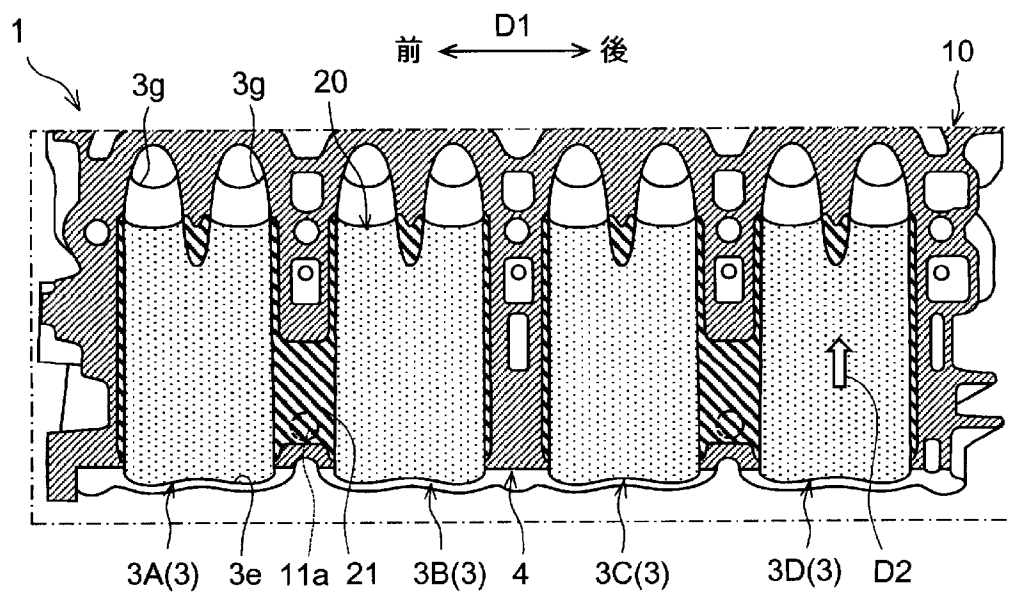
[図2]



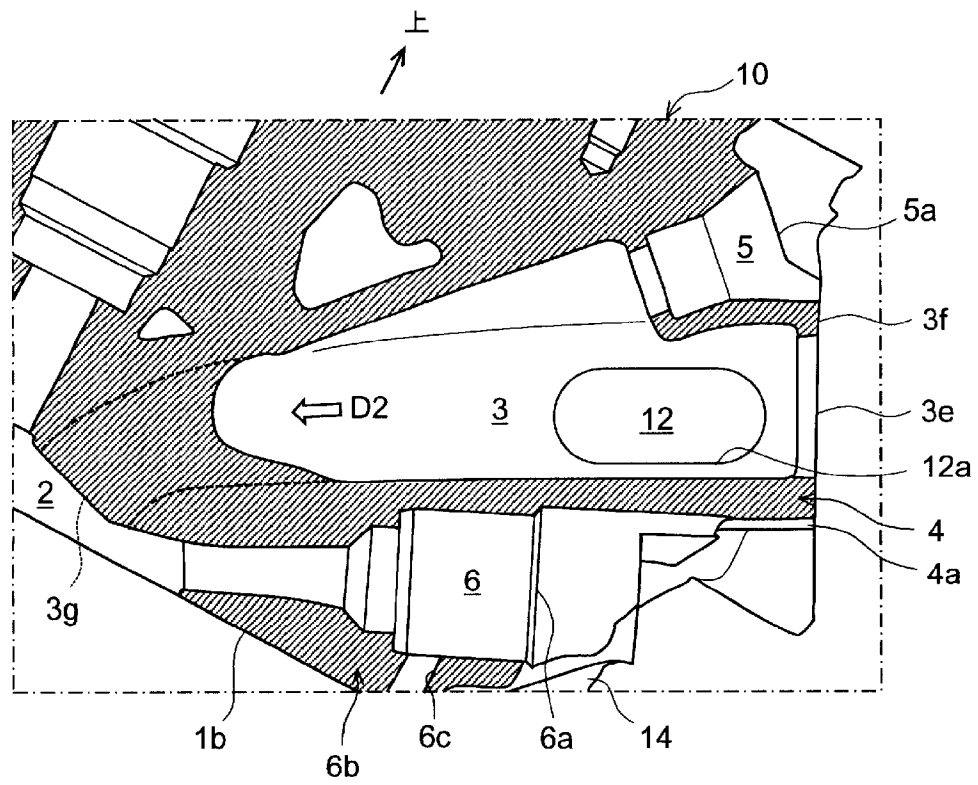
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/050945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02F 1/24 (2006.01) i; F02F 1/42 (2006.01) i

FI: F02F1/24 J; F02F1/ 42 D; F02F1/24 B

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02F1/24; F02F1/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2018-3601 A (MITSUBISHI MOTORS CORPORATION) 11.01.2018 (2018-01-11) paragraphs [0013], [0025]-[0026], fig. 1	1
A	entire text	2-4
Y	JP 2013-72337 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 22.04.2013 (2013-04-22) paragraphs [0016]-[0023], fig. 1-3	1
A		2-4
A	JP 2017-150383 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 31.08.2017 (2017-08-31) entire text	1-4
A	JP 2001-234822 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 31.08.2001 (2001-08-31) entire text	1-4
A	JP 2009-162065 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 23.07.2009 (2009-07-23) entire text	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 February 2020 (04.02.2020)

Date of mailing of the international search report
25 February 2020 (25.02.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2019/050945

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-3601 A	11 Jan. 2018	US 2019/0128211 A1 paragraphs [0012], [0032]-[0033], fig. 1 EP 3477084 A1 CN 109219696 A	
JP 2013-72337 A	22 Apr. 2013	(Family: none)	
JP 2017-150383 A	31 Aug. 2017	(Family: none)	
JP 2001-234822 A	31 Aug. 2001	(Family: none)	
JP 2009-162065 A	23 Jul. 2009	CN 101469652 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02F 1/24(2006.01)i; F02F 1/42(2006.01)i FI: F02F1/24 J; F02F1/42 D; F02F1/24 B		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F02F1/24; F02F1/42 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2018-3601 A（三菱自動車工業株式会社）11.01.2018（2018-01-11） 段落0013, 0025-0026, 図1	1
A	全文	2-4
Y	JP 2013-72337 A（トヨタ自動車株式会社）22.04.2013（2013-04-22） 段落0016-0023, 図1-3	1
A		2-4
A	JP 2017-150383 A（トヨタ自動車株式会社）31.08.2017（2017-08-31） 全文	1-4
A	JP 2001-234822 A（富士重工業株式会社）31.08.2001（2001-08-31） 全文	1-4
A	JP 2009-162065 A（本田技研工業株式会社）23.07.2009（2009-07-23） 全文	1-4
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 04.02.2020		国際調査報告の発送日 25.02.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 首藤 崇聡 3G 6100 電話番号 03-3581-1101 内線 3355

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/050945

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-3601	A	11.01.2018	US 2019/0128211 A1 段落0012, 0032-0033, 図1 EP 3477084 A1 CN 109219696 A	
JP	2013-72337	A	22.04.2013	(ファミリーなし)	
JP	2017-150383	A	31.08.2017	(ファミリーなし)	
JP	2001-234822	A	31.08.2001	(ファミリーなし)	
JP	2009-162065	A	23.07.2009	CN 101469652 A	