

WO 2018/186232 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本開示に係る吸気増加装置 100 は、エンジンの吸気を増加させるための吸気増加装置であって、吸気入口 20 in 及び吸気出口 20 out を有し、吸気入口 20 in から吸気出口 20 out へ吸気を導く筒状の壁部 20 と、壁部 20 に設けられ、壁部 20 の内周面 21 に沿って吸気下流側へ流れる空気 F2 を噴出する噴出口 30 と、噴出口 30 へ空気を送るファン 40 と、を備える。

明 細 書

発明の名称：吸気増加装置

技術分野

[0001] 本開示は、エンジンの吸気増加装置に関するものである。

背景技術

[0002] 一般に、車両等に搭載されるエンジンにおいては、要求される出力に応じて、燃焼に必要な量の吸気が燃焼室内に導入される。また、出力増加のために過給機等を使用して、大量の吸気を燃焼室内に送り込めるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2007-138899号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、例えば、高地等の大気圧が低い場所では、空気中の酸素濃度が低いため、過給機等を使用しても必要な量の吸気を確保できない場合がある。この場合、エンジン出力が低下して、燃費が悪化する等の問題が生じる。

[0005] また、特に、エンジン回転数が低い運転状態では、過給機等が効率良く動作しない場合がある。そのため、例えば、車両の発進時に、エンジン出力が低下してしまい、発進性が悪化する虞がある。

[0006] そこで、本開示の目的は、上記課題を解決して、エンジンの使用環境や運転状態に拘わらず、必要な量の吸気を確保して、出力低下を抑制することが可能な吸気増加装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様によれば、エンジンの吸気を増加させるための吸気増加装置であって、吸気入口及び吸気出口を有し、前記吸気入口から前記吸気出口

へ吸気を導く筒状の壁部と、前記壁部に設けられ、前記壁部の内周面に沿って吸気下流側へ流れる空気を噴出する噴出口と、前記噴出口へ空気を送るファンと、備えたことを特徴とする吸気増加装置が提供される。

[0008] また、前記壁部の内周面の断面形状は、翼上面の断面形状に近似していることが好ましい。

[0009] また、前記壁部の内周面は、前記吸気入口から断面アール状に徐々に縮径する縮径部と、前記縮径部に滑らかに接続し徐々に拡径する拡径部と、を有し、前記噴出口は、前記縮径部に位置され、吸気下流側に向かって指向されることが好ましい。

[0010] また、前記噴出口は、前記壁部の周方向に延びることが好ましい。

[0011] また、前記エンジンは、車両に搭載され、前記吸気増加装置は、前記ファンを制御する制御装置と、アクセル開度を検出するアクセル開度センサと、を更に備え、前記制御装置は、前記アクセル開度センサの検出値が第1閾値より大きいという第1条件が成立した時に、前記ファンを作動させることが好ましい。

[0012] また、大気圧を検出する大気圧センサと、エンジン回転数を検出するエンジン回転センサと、を更に備え、前記制御装置は、前記第1条件が成立し、且つ、前記大気圧センサの検出値が第2閾値以下であるという第2条件、及び、前記エンジン回転センサの検出値が第3閾値以下であるという第3条件の少なくとも何れか一方の条件が成立した時に、前記ファンを作動させることが好ましい。

[0013] また、前記エンジンは、過給機を備え、前記吸気増加装置は、大気圧を検出する大気圧センサと、エンジン回転数を検出するエンジン回転センサと、過給圧を検出する過給圧センサと、を更に備え、前記制御装置は、前記第1条件が成立し、且つ、前記大気圧センサの検出値が第2閾値以下であるという第2条件、及び、前記エンジン回転センサの検出値及び前記過給圧センサの検出値に基づいて規定されるエンジン運転状態が、所定の過給不足状態であるという第4条件の少なくとも何れか一方の条件が成立した時に、前記フ

ァンを作動させることが好ましい。

[0014] また、前記エンジンは、キャブを備えた車両に搭載され、前記壁部は、断面扁平状に形成され、前記キャブの後面に沿って、前記吸気入口が上向きに開口すると共に前記吸気出口が下向きに開口し、且つ、その断面長手方向が車幅方向と一致するように配置されることが好ましい。

[0015] また、前記エンジンは、エアクリーナと、エアクリーナの入口部に接続された吸気ダクトと、を備え、前記壁部は、前記吸気ダクトの入口部に接続され、前記吸気ダクトの入口部は、断面扁平状に形成され、前記吸気出口は、前記吸気ダクトの入口に接続されることが好ましい。

発明の効果

[0016] 本開示によれば、エンジンの使用環境や運転状態に拘わらず、必要な量の吸気を確保して、出力低下を抑制することが可能な吸気増加装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、第1実施形態に係る吸気増加装置を適用した車両を示す概略構成図である。

[図2]図2は、図1の吸気増加装置の概略斜視図である。

[図3]図3は、図2のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ断面図である。

[図4]図4は、図3のⅠⅤ－ⅠⅤ断面図である。

[図5]図5は、図4のⅤ部拡大図である。

[図6]図6は、第1実施形態における制御フローを示す図である。

[図7]図7は、第2実施形態に係る吸気増加装置の全体構成を示す概略斜視図である。

[図8]図8は、図7のⅤⅠⅠⅠ－ⅤⅠⅠⅠ断面図である。

[図9]図9は、図8のⅠⅩ－ⅠⅩ断面図である。

[図10]図10は、第3実施形態における制御フローを示す図である。

[図11]図11は、第3実施形態におけるエンジン回転数と過給圧との関係を示したマップである。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本開示の実施形態を添付図面に沿って説明する。なお、図中に示す各方向は、説明の便宜上定められたものに過ぎないが、車両の各方向と一致するものとする。

[0019] (1) 第1実施形態

図1は、本開示の第1実施形態に係る吸気増加装置100を適用した車両1を示す概略構成図である。また、図2は、吸気増加装置100の全体構成を示す概略斜視図であり、図3は、図2のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ断面図である。また、図4は、図3のⅠⅤ－ⅠⅤ断面図であり、図5は、図4のⅤ部拡大図である。なお、図2～図5に示す白抜きの矢印F1は、吸気を表すものとする。また、図4及び図5に示す黒抜きの矢印F2は、噴出口30から噴出される空気（後述）を表すものとする。

[0020] 図1及び図2に示すように、吸気増加装置100は、エンジン10の吸気F1を増加させるための吸気増加装置である。吸気増加装置100は、図3～図5に示すように、吸気入口20in及び吸気出口20outを有し、吸気入口20inから吸気出口20outへ吸気F1を導く、筒状の壁部としての筒体20を備える。また、吸気増加装置100は、筒体20に設けられ、筒体20の内周面21に沿って吸気下流側へ流れる空気F2を噴出する噴出口30と、噴出口30へ空気F2を送るファン40と、を備える。また、吸気増加装置100は、ファン40を制御する制御装置としての電子制御装置（ECU: Electronic Control Unit）50を備える。

[0021] また、吸気増加装置100は、アクセル開度を検出するアクセル開度センサ51を更に備える。また、吸気増加装置100は、大気圧を検出する大気圧センサ52と、エンジン回転数を検出するエンジン回転センサ53と、を更に備える。また、吸気増加装置100は、過給圧を検出する過給圧センサ54を更に備える。但し、本実施形態では、過給圧センサ54は任意であって良い。

[0022] 具体的には、図1に示すように、エンジン10は、車両1に搭載された多

気筒の圧縮着火式内燃機関、即ちディーゼルエンジンである。但し、エンジン 10 の種類、形式、気筒数等は任意である。

[0023] 車両 1 は、キャブオーバ型トラックからなり、キャブ 2 と、キャブ 2 の下部に配置されたエンジン 10 と、キャブ 2 を支持するシャシフレーム 3 と、キャブ 2 の後方に配置された架装 4 と、を備える。符号 5 は、車両 1 の前輪である。

[0024] 図 2 に示すように、エンジン 10 は、複数の燃焼室（不図示）を含むエンジン本体 11 と、各燃焼室内に吸気 F 1 を分配するための吸気マニホールド 12 と、吸気マニホールド 12 の上流端に接続された吸気管 13 と、を備える。また、エンジン 10 は、過給機としてのターボチャージャ（不図示）を備える。ターボチャージャのコンプレッサ（不図示）は、吸気管 13 の途中に設けられる。

[0025] また、図 2 及び図 3 に示すように、エンジン 10 は、エアクリーナ 14 と、エアクリーナ 14 の入口部 14 a に接続された吸気ダクト 15 と、を備える。また、エアクリーナ 14 の出口部 14 b は、吸気管 13 の上流端に接続される。なお、これらの接続部は、インロー嵌合により接続され、金属バンド B により互いに固定される。但し、この接続方法は、任意の方法であって良い。

[0026] エアクリーナ 14 は、入口部 14 a 及び出口部 14 b を有するケース 14 c と、ケース 14 c 内に收容される円筒型エアフィルタ 14 d と、を備える。但し、エアフィルタ 14 d は、任意の種類であって良い。また、エアクリーナ 14 は、エンジン本体 11 の右後方に配置され、入口部 14 a は、後方に向かって開口する。

[0027] 図 1 ～図 3 に示すように、吸気ダクト 15 は、エアクリーナ 14 の入口部 14 a から後方に延びると共に、キャブ 2 の後面 2 a の下端の位置で上方に折曲される。吸気ダクト 15 の入口部 15 a は、断面扁平状に形成され、上向きに開口し、且つ、その断面長手方向が車幅方向（図示、左右方向）と一致するように配置される。

- [0028] 筒体20は、吸気ダクト15の入口部15aに接続される。より詳しくは、筒体20は、断面扁平状に形成され、キャブ2の後面2aに沿って、吸気入口20inが上向きに開口すると共に吸気出口20outが下向きに開口し、且つ、その断面長手方向が車幅方向と一致するように配置される。
- [0029] 吸気出口20outは、吸気ダクト15の入口15inに接続される。また、吸気入口20inには、上方から異物が混入するのを防ぐためのカバー部材60が接続される。
- [0030] カバー部材60は、吸気口としての入口部60aと、筒体20の上流側端部に接続される出口部60bと、を有する。また、カバー部材60は、断面扁平状に形成され、キャブ2の後面2aに沿って、出口部60bから上方に延びると共に、右方向に延出される。入口部60aは、この延出された部分の底部に下向きに開口される。
- [0031] なお、図1に示すように、キャブ2の後面2aは、車幅方向中央の位置を後方に突出させて、その左右の位置に凹部Cを設けても良い。そして、筒体20及びカバー部材60は、この凹部Cに収まるように配置されても良い。
- [0032] 次に、図4及び図5に基づいて、筒体20、噴出口30及びファン40の構成を詳細に説明する。
- [0033] 図4及び図5に示すように、吸気F1の流れ方向において、吸気入口20inは、筒体20の上流端に位置され、吸気出口20outは、筒体20の下流端に位置される。
- [0034] 筒体20は、吸気F1の流れ方向において、その上流側端部に全周に亘って形成された上流側インロー嵌合部22aと、その下流側端部に全周に亘って形成された下流側インロー嵌合部22bと、を有する。上流側インロー嵌合部22aは、カバー部材60の出口部60bにインロー嵌合により接続され、金属バンドBにより互いに固定される。また、下流側インロー嵌合部22bは、吸気ダクト15の入口部15aにインロー嵌合により接続され、金属バンドBにより互いに固定される。但し、これらの接続方法は、任意の方法であって良い。

- [0035] 筒体 20 の内周面 21 は、翼上面の断面形状に近似した断面形状を有する。具体的には、筒体 20 の内周面 21 は、吸気入口 20 i n から断面アール状に徐々に縮径する縮径部 20 a と、縮径部 20 a に滑らかに接続し徐々に拡径する拡径部 20 b と、を有する。噴出口 30 は、縮径部 20 a に位置され、吸気下流側に向かって指向される。また、噴出口 30 は、筒体 20 の周方向に延び、特に、全周に亘って延びる。
- [0036] より詳しくは、縮径部 20 a は、吸気 F 1 の流れ方向において、吸気入口 20 i n から半径方向内側に膨らむように縮径される。また、縮径部 20 a は、吸気入口 20 i n から噴出口 30 まで所定の曲率半径 R を有する断面アール状に縮径される。一方、拡径部 20 b は、吸気 F 1 の流れ方向において、筒体 20 の下流側端部まで断面アール状または直線状に延びるように拡径される。また、縮径部 20 a と拡径部 20 b の接続部は、断面アール状に形成される。
- [0037] 筒体 20 の内部には、上流側端部から下流側端部まで延びると共に、縮径部 20 a の位置で噴出口 30 に連通する空間 31（図示、破線部）が形成される。空間 31 は、筒体 20 の全周に亘って形成される。また、筒体 20 の上流側端部には、空間 31 に臨む断面アール状の曲面部 23 が形成される。また、筒体 20 には、空間 31 を挟んで、半径方向内側に内壁部 24 が画成され、半径方向外側に外壁部 25 が画成される。
- [0038] 噴出口 30 は、内壁部 24 を全周に亘って切断して形成され、上流側切断端部 32 と下流側切断端部 33 によりスリット状に画成される。上流側切断端部 32 は、吸気下流側に向かって鋭利に形成される。一方、下流側切断端部 33 は、上流側切断端部 32 に対し半径方向外側に位置するように折曲もしくは湾曲される。
- [0039] また、下流側切断端部 33 は、舌片状に湾曲された舌片部 34 を有する。舌片部 34 の先端部は、断面アール状に形成される。但し、舌片部 34 の先端部の形状は任意であり、例えば、鋭利に形成されても良い。
- [0040] 舌片部 34 は、上流側切断端部 32 と離間しつつ重ね合わされるように配

置され、空間 3 1 から噴出口 3 0 に空気 F 2 を案内する。また、空気 F 2 の流れ方向において、舌片部 3 4 は、上流側切断端部 3 2 との距離が徐々に小さくなるように配置され、噴出口 3 0 をノズル状に画成するように形成されている。

[0041] 外壁部 2 5 は、吸気 F 1 の流れ方向において、上流側端部から下流側端部まで断面直線状に延びる外周面 2 5 a を有する。また、外壁部 2 5 は、左側面の位置に円形状の開口部 2 6 を有する。外壁部 2 5 には、開口部 2 6 から左方向に突出した筒状のファン取付部 2 7 が設けられる。

[0042] ファン取付部 2 7 は、外気を取り入れるための空気入口 2 7 i n を左端部に有する。空気入口 2 7 i n には、外気が通過可能なファンカバー（不図示）が取り付けられる。

[0043] ファン 4 0 は、軸流ファンからなり、動力源としてのモータ 4 0 m を備える。ファン 4 0 は、ファン取付部 2 7 内に同軸に配置され、且つ、空間 3 1 側に向かって空気 F 2 を噴き出すように配置される。なお、ファンの種類は任意であり、例えば、斜流ファンであっても良い。

[0044] モータ 4 0 m は、支持部材（不図示）を介して、ファン取付部 2 7 の内壁 2 7 a に固定される。また、モータ 4 0 m は、E C U 5 0 に電氣的に接続される。

[0045] E C U 5 0 は、C P U、R O M、R A M、記憶装置および入出力ポート等を備える。また、E C U 5 0 には、アクセル開度センサ 5 1、大気圧センサ 5 2、エンジン回転センサ 5 3、過給圧センサ 5 4 等の各種センサ類が、電氣的に接続される。

[0046] 図 6 は、本実施形態における E C U 5 0 の制御を示すフローチャートである。

[0047] E C U 5 0 は、例えば、車両 1 のイグニションスイッチ（図示せず）が O N とされている間、図 6 の制御フローを所定の演算周期（例えば、1 0 m s）毎に繰り返し実行する。

[0048] E C U 5 0 は、ステップ S 1 0 1 にて、アクセル開度センサ 5 1 の検出値

A_c、大気圧センサ52の検出値P_a、及び、エンジン回転センサ53の検出値N_eを取得する。

[0049] ECU50は、ステップS102にて、アクセル開度センサ51の検出値A_cが閾値（ここでは、0%）より大きいという第1条件（A_c>0%）が成立したか否かを判定する。ステップS102にて、第1条件（A_c>0%）が成立したと判定されると（YES）、ECU50は、ステップS103に進み、大気圧センサ52の検出値P_aが閾値P_{as}以下であるという第2条件（P_a≤P_{as}）が成立したか否かを判定する。

[0050] 一方、ステップS102にて、第1条件（A_c>0%）が成立していないと判定されると（NO）、ECU50は、ステップS104に進み、モータ40mを停止させてファン40を作動させない制御（OFF）を実行し、リターンする。

[0051] ステップS103にて、第2条件（P_a≤P_{as}）が成立したと判定されると（YES）、ECU50は、ステップS105に進み、モータ40mを駆動させてファン40を作動させる制御（ON）を実行し、リターンする。

[0052] ステップS103にて、第2条件（P_a≤P_{as}）が成立していないと判定されると（NO）、ECU50は、ステップS106に進み、エンジン回転センサ53の検出値N_eが閾値N_{es}以下であるという第3条件（N_e≤N_{es}）が成立したか否かを判定する。ステップS106にて、第3条件（N_e≤N_{es}）が成立したと判定されると（YES）、ECU50は、ステップS105に進み、モータ40mを駆動させてファン40を作動させる制御（ON）を実行し、リターンする。

[0053] 他方、ステップS106にて、第3条件（N_e≤N_{es}）が成立していないと判定されると（NO）、ECU50は、ステップS104に進み、モータ40mを停止させてファン40を作動させない制御（OFF）を実行し、リターンする。

[0054] このように、本実施形態のECU50は、第1条件（A_c>0%）が成立し、且つ、第2条件（P_a≤P_{as}）、及び、第3条件（N_e≤N_{es}）の

少なくとも何れか一方の条件が成立した時に、ファン４０を作動させる。一方、ＥＣＵ５０は、第１条件が成立せず、または、第２条件及び第３条件の少なくとも何れか一方の条件が成立しない時は、ファン４０を作動させない。

[0055] 次に、本実施形態に係る吸気増加装置１００の作用効果について、図１～図６に基づいて説明する。

[0056] エンジン１０においては、基本的に、車両１の加速や減速等、要求される出力に応じて、燃焼に必要な量の吸気Ｆ１がエンジン本体１１の燃焼室内に導入される。

[0057] 具体的には、吸気Ｆ１は、エンジン１０の運転中、大気中からカバー部材６０内に導入され、筒体２０、吸気ダクト１５、エアクリーナ１４、吸気管１３、ターボチャージャのコンプレッサ、吸気管１３、吸気マニホールド１２を順に通過して、燃焼室内に導入される。

[0058] また、吸気Ｆ１は、ターボチャージャのコンプレッサにより過給されることで、燃焼室内に大量に送り込まれる。これにより、エンジン出力を増加させることができる。

[0059] また、本実施形態では、ＥＣＵ５０は、第１条件（ $A_c > 0\%$ ）が成立し、且つ、第２条件（ $P_a \leq P_{as}$ ）及び第３条件（ $N_e \leq N_{es}$ ）の少なくとも何れか一方の条件が成立した時に、ファン４０を作動させる制御を実行する。ファン４０が作動されると、筒体２０において、空気Ｆ２が噴出口３０に送られ、噴出口３０から吸気下流側に向かって噴出される。

[0060] 図４及び図５に示すように、噴出された空気Ｆ２は、コアンダ効果により、内壁部２４の下流側切断端部３３から内周面２１に沿って吸気下流側へ流れ、内壁部２４の半径方向内側を通過する吸気Ｆ１を引き寄せる。そして、この作用により、吸気Ｆ１が加速されることで、吸気Ｆ１を増加させることができる。

[0061] 特に、筒体２０の縮径部２０ａは、吸気入口２０ｉｎから噴出口３０にかけて、所定の曲率半径Ｒを有する断面アール状に縮径される。これにより、

この断面形状に沿って、吸気F 1を円滑に吸気入口20 i nへ導入させることができる。

[0062] また、筒体20の上流側端部には、空間31に臨む断面アール状の曲面部23が形成され、噴出口30は、吸気下流側に向かって指向される。これにより、ファン40から空間31内に導入された空気F 2を、曲面部23に沿って滑らかに方向を転換させて、噴出口30から吸気下流方向に所望の向きで噴出させることができる。

[0063] また、噴出口30は、内壁部24の全周に亘ってスリット状に形成されるため、周方向の全範囲で均一に空気F 2を噴出させることができる。更に、噴出口30は、ノズル状に形成されるため、空気F 2を加速させて噴出させることができる。

[0064] このように、上記の構成であれば、吸気F 1を内周面21に沿って流す効果を最大限まで高めて、吸気F 1を更に増加させることができる。なお、噴出口30は、内壁部24の全周に亘って形成されていなくても良いものとする。

[0065] ここで、図示しないが、比較例として、吸気増加装置100を適用しない車両について検討する。

[0066] この場合、エンジンは、例えば、高地等の大気圧が低い場所では、空気中の酸素濃度が低いため、ターボチャージャ等で過給しても、燃焼に必要な量の吸気を確保できない可能性がある。そのため、例えば、高地等よりも空気中の酸素濃度が高い場所に比べて、エンジン出力が低下してしまい、燃費が悪化する虞がある。

[0067] また、例えば、低地に比べて高地では車両の加速性が低下する等、エンジンの使用環境の違いにより出力に差が生じる可能性がある。そのため、車両の運転性が悪化する虞がある。

[0068] また、特に、エンジン回転数が低い運転状態では、ターボチャージャが効率良く動作しない場合がある。そのため、エンジン出力の低下により、発進性が悪化する等の問題が生じる虞がある。

[0069] これらの問題を解決する手段としては、大気圧が低い場所やエンジン回転数が低い運転状態（以下、「吸気不足状態」と称する）で効率良く動作するように設定されたターボチャージャを使用することが考えられる。しかしながら、このターボチャージャでは、吸気不足状態でない時に、過給効率が低下してしまい、高地や発進時以外での走行時に、エンジン出力が低下する虞がある。

[0070] 本実施形態の吸気増加装置 100 は、大気圧センサ 52 の検出値 P_a が閾値 P_{as} 以下である時に、吸気 F_1 を増加させる。これにより、大気圧が低い場所では、エンジン出力を増加させることが可能になり、その結果、燃費を向上させることができる。また、エンジン 10 の使用環境による出力差を小さくできるため、車両 1 の運転性を向上させることができる。

[0071] また、吸気増加装置 100 は、エンジン回転センサ 53 の検出値 N_e が閾値 N_{es} 以下である時に、吸気 F_1 を増加させる。これにより、ターボチャージャが効率良く動作しないエンジンの低回転領域では、増加させた吸気 F_1 をコンプレッサに導入して過給圧を上昇させ、エンジン出力の低下を抑制することができる。そして、車両 1 の発進性を向上させることが可能になる。

[0072] また、吸気増加装置 100 によれば、吸気不足状態である時は、吸気 F_1 を増加させてターボチャージャの過給圧を上昇させ、吸気不足状態でない時は、吸気 F_1 を増加させずにターボチャージャのみで効率良く過給することができる。

[0073] このように、本実施形態では、エンジン 10 の使用環境や運転状態に拘わらず、必要な量の吸気を確保して、出力低下を抑制することが可能になり、燃費や発進性等を向上させることができる。

[0074] また、本実施形態においては、上記以外に、下記のような作用効果も存在する。

[0075] 図示しないが、例えば、筒体の内周面よりも半径方向内側に、吸気下流側へ空気を噴出する噴出ノズルやファンを配置したと仮定する。場合には、噴

出ノズル等が吸気の障害物となり、吸気増加の妨げになる虞がある。

[0076] これに対して、本実施形態では、筒体20の内周面21に噴出口30が設けられ、内周面21の半径方向内側に障害物がないので、吸気抵抗を生じさせることなく、吸気F1を効率良く増加させることができる。

[0077] また、図示しないが、例えば、筒体20が断面円形状に形成される場合には、キャブの後面と架装との間隔が僅かであると、径が小さな筒体しか用いることができない。よって、筒体内の通路面積が縮小され、吸気量が制限されてしまう。

[0078] これに対して、本実施形態では、図1及び図2に示すように、筒体20は、断面扁平状に形成され、キャブ2の後面2aに沿って、その断面長手方向が車幅方向と一致するように配置される。そのため、キャブ2の後面2aと架装4との間隔が僅かであっても、筒体20内の通路面積を大きくすることが可能であり、吸気量の増加に有利である。

[0079] 特に、図1で示すように、キャブオーバ型トラックにおいては、後方に突出させたキャブ2の後面2a中央部と、架装4との間隔が殆どない場合がある。そして、後面2a中央部の右側に、前後長の短い凹部Cが形成される場合がある。

[0080] 本実施形態では、筒体20を断面扁平状に形成して、カバー部材60と共に、凹部Cに配置させる。そのため、大きな通路面積を有する筒体20を配置することができる。

[0081] 他方、本実施形態の制御に関しては、ECU50は、第1条件($A_c > 0\%$)が成立した時は、ドライバに加速意思があるとして、第2条件($P_a \leq P_{as}$)または第3条件($N_e \leq N_{es}$)が成立した時に、ファン40を作動させる。また、ECU50は、第1条件($A_c > 0\%$)が成立していない時は、ドライバに加速意思がないとして、ファン40を作動させない。そのため、ドライバに加速意思があるか否かを判断して、ファン40を効率良く動作させることができる。

[0082] (2) 第2実施形態

図7は、本開示の第2実施形態に係る吸気増加装置100'の全体構成を示す概略斜視図である。また、図8は、図7のVⅠⅠⅠ-VⅠⅠⅠ断面図であり、図9は、図8のⅠX-ⅠX断面図である。なお、下記の説明において、第1実施形態と同一の構成要素に同じ符号を用い、また、第1実施形態と対応する構成要素に記号「'」を付した符号を用い、それらの詳細な説明は省略する。

[0083] 図7及び図8に示すように、第2実施形態では、エアクリーナ14'が、エンジン本体11の左前方に配置され、吸気ダクト15'が、エアクリーナ14'の入口部14a'から前方に延びるように配置される。また、吸気ダクト15'の入口部15a'は、断面円形状に形成され、前方に向かって開口する。

[0084] 筒体20'は、断面円形状に形成され、吸気ダクト15'の入口部15a'に接続される。また、筒体20'は、キャブ2の左前部下方に配置され、吸気入口20in'が前方に向かって開口するように配置される。そして、吸気出口20out'が、吸気ダクト15'の入口15in'に接続される。

[0085] また、筒体20'の吸気入口20in'には、第1実施形態のようなカバー部材60が接続されない。そのため、図9中の網掛け矢印で示すように、筒体20'の半径方向外側から吸気fを吸気入口20in'に直接導入させることができる。

[0086] また、特に、筒体20'の上流端には、図9に示すように、吸気入口20in'から外壁部25'の外周面25a'にかけて、断面アール状の端面28が形成される。これにより、端面28に沿って外側からの吸気fを円滑に導入させることができる。

[0087] そして、吸気入口20in'に導入された吸気fは、噴出口30'から噴出されて内壁部24'の内周面21'に沿って流れる空気F2に引き寄せられて、前方から導入される吸気F1と共に加速される。その結果、第2実施形態の吸気増加装置100'では、第1実施形態よりも多くの吸気増加量を

得ることができる。

[0088] (3) 第3実施形態

図10は、本開示の第3実施形態におけるECU50の制御を示すフローチャートである。また、図11は、エンジン回転数と過給圧との関係を示したマップMである。なお、第3実施形態は、上述した第1及び第2実施形態の少なくとも一方に適用することが可能である。

[0089] 図10に示すように、第3実施形態のECU50は、第1実施形態で述べた第3条件 ($N_e \leq N_{es}$) の代わりに、マップMを参照して、エンジン運転状態が所定の過給不足状態であるという第4条件 (エンジン運転状態 = ON領域) が成立したか否かを判定する。

[0090] ここでいう「エンジン運転状態」とは、エンジン回転センサ53の検出値 N_e 及び過給圧センサ54の検出値 P_t に基づいて規定される運転状態を意味する。また、「所定の過給不足状態」は、ターボチャージャのコンプレッサの過給圧が不足するような運転状態を意味する。

[0091] マップMは、図11に示すように、エンジン回転数と、そのエンジン回転数に対応する過給圧の閾値 P_{ts} との関係の規定したものである。

[0092] より詳しくは、マップMでは、閾値 P_{ts} を下回る領域は、過給不足状態であり、ファン40を作動させるON領域に設定される。一方、閾値 P_{ts} 以上である領域は、過給不足状態ではなく、ファン40を作動させないOFF領域に設定される。

[0093] ECU50は、マップMを参照することで、過給圧センサ54の検出値 P_t が、エンジン回転センサ53の検出値 N_e に対応する過給圧の閾値 P_{ts} を下回る時は、ON領域にあると判定する。また反対に、過給圧センサ54の検出値 P_t が、エンジン回転センサ53の検出値 N_e に対応する過給圧の閾値 P_{ts} 以上である時は、ON領域にないと判定する。

[0094] 具体的には、図10に示すように、ECU50は、ステップS101' にて、アクセル開度センサ51の検出値 A_c 、大気圧センサ52の検出値 P_a 、エンジン回転センサ53の検出値 N_e と共に、過給圧センサ54の検出値

P t を取得する。

[0095] また、ECU 50 は、ステップ S 103 にて、第 2 条件 ($P a \leq P a s$) が成立していないと判定されると (NO)、ステップ S 107 に進み、マップ M を参照する。そして、ステップ S 108 に進み、第 4 条件 (エンジン運転状態 = ON 領域) が成立したか否かを判定する。

[0096] ステップ S 108 にて、第 4 条件 (エンジン運転状態 = ON 領域) が成立したと判定されると (YES)、ECU 50 は、ステップ S 105 に進み、モータ 40 m を駆動させてファン 40 を作動させる制御 (ON) を実行し、リターンする。

[0097] 他方、ECU 50 は、ステップ S 108 にて、第 4 条件 (エンジン運転状態 = ON 領域) が成立していないと判定されると (NO)、ステップ S 104 に進み、モータ 40 m を停止させてファン 40 を作動させない制御 (OFF) を実行し、リターンする。

[0098] 上記の制御によれば、ECU 50 は、単にエンジン回転数が低い時であっても、燃焼に必要な過給圧が得られている時は、ファン 40 を作動させないことができる。また反対に、エンジン回転数が高い時であっても、燃焼に必要な過給圧が得られていない時は、ファン 40 を作動させることができる。

[0099] よって、エンジン回転数 N e だけでなく過給圧 P t も考慮して、吸気 F 1 を増加できるため、より高い精度で出力低下を抑制することが可能になる。

[0100] なお、本開示は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して実施することが可能である。図示しないが、例えば、上述の各実施形態は、以下のように変形することができる。

[0101] (第 1 変形例)

ECU 50 の制御に関して、第 1 ~ 第 4 条件は、任意の組み合わせであっても良い。

[0102] 例えば、ECU 50 は、第 2、第 3 または第 4 条件を判定することなく、第 1 条件のみを判定して、第 1 条件が成立している時 ($A c > 0\%$) に、ファン 40 を作動させても良い。この制御によれば、アクセル開度 A c が 0%

より大きい時は、常に、吸気F 1を増加させて、エンジン出力を向上させることができる。

[0103] また、第2条件 ($P_a \leq P_{as}$) を設けずに、第3条件 ($N_e \leq N_{es}$) または第4条件 (エンジン運転状態=ON領域) が成立した時に、ファン40を作動させても良い。また、第3条件 ($N_e \leq N_{es}$) 及び第4条件 (エンジン運転状態=ON領域) を設けずに、第2条件 ($P_a \leq P_{as}$) が成立した時に、ファン40を作動させても良い。更に、何れの条件も設けずに、エンジンの運転中または車両の走行中、常に、ファン40を作動させても良い。

[0104] (第2変形例)

ECU50は、大気圧センサ52の検出値Acやエンジン回転センサ53の検出値Neに応じて、ファン40の回転速度を制御しても良い。

[0105] 例えば、ECU50は、大気圧とファン40の回転速度との関係を規定した所定のマップを参照して、大気圧センサ52の検出値Acが低い程、ファン40の回転速度が高くなるように制御しても良い。

[0106] また、ECU50は、エンジン回転数とファン40の回転速度との関係を規定した所定のマップを参照して、エンジン回転センサ53の検出値Neが低い程、ファン40の回転速度が高くなるように制御しても良い。

[0107] 更に、ECU50は、例えば、大気圧と、エンジン回転数と、ファン40の回転速度との関係を規定した所定のマップを参照して、大気圧及びエンジン回転数が低い程、ファン40の回転速度が高くなるように制御しても良い。

[0108] これらの制御であれば、エンジンの使用環境や運転状態に応じて、より高い精度で吸気F 1を増加させることが可能になる。

[0109] (第3変形例)

第1実施形態では、吸気ダクト15の入口部15a、筒体20、カバー部材60が断面扁平状であり、第2実施形態では、吸気ダクト15'の入口部15a'及び筒体20'が断面円形状であるが、これらの断面形状は任意で

あって良い。即ち、これらの断面形状は、例えば、車両 1 のレイアウトに応じて、自由に変更することが可能である。

[0110] (第 4 変形例)

筒体 20, 20' において、開口部 26 やファン取付部 27 は、任意の形状や向きであっても良い。例えば、開口部 26 は、外壁部 25 の右側面に形成され、ファン取付部 27 は、右方向に突出されて設けられても良い。

[0111] また、ファン取付部 27 において、空気入口 27 in の向きは任意であっても良い。例えば、図 2 において、空気入口 27 in は、ファン取付部 27 の左端部の位置で下向きに開口されていても良い。

[0112] 本出願は、2017年4月4日付で出願された日本国特許出願（特願2017-074595）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0113] 本開示の吸気増加装置は、エンジンの使用環境や運転状態に拘わらず、必要な量の吸気を確保して、出力低下を抑制することができる、という点において有用である。

符号の説明

[0114] 10 エンジン
20 筒体（壁部）
20 in 吸気入口
20 out 吸気出口
21 内周面
30 噴出口
40 ファン
50 ECU（制御装置）
100 吸気増加装置
F1 吸気
F2 空気

請求の範囲

- [請求項1] エンジンの吸気を増加させるための吸気増加装置であって、
吸気入口及び吸気出口を有し、前記吸気入口から前記吸気出口へ吸気を導く筒状の壁部と、
前記壁部に設けられ、前記壁部の内周面に沿って吸気下流側へ流れる空気を噴出する噴出口と、
前記噴出口へ空気を送るファンと、を備えたことを特徴とする吸気増加装置。
- [請求項2] 前記壁部の内周面の断面形状は、翼上面の断面形状に近似している請求項1に記載の吸気増加装置。
- [請求項3] 前記壁部の内周面は、前記吸気入口から断面アール状に徐々に縮径する縮径部と、前記縮径部に滑らかに接続し徐々に拡径する拡径部と、を有し、
前記噴出口は、前記縮径部に位置され、吸気下流側に向かって指向される請求項1または2に記載の吸気増加装置。
- [請求項4] 前記噴出口は、前記壁部の周方向に延びる請求項1から3の何れか一項に記載の吸気増加装置。
- [請求項5] 前記エンジンは、車両に搭載され、
前記吸気増加装置は、
前記ファンを制御する制御装置と、
アクセル開度を検出するアクセル開度センサと、を更に備え、
前記制御装置は、前記アクセル開度センサの検出値が第1閾値より大きいという第1条件が成立した時に、前記ファンを作動させる請求項1から4の何れか一項に記載の吸気増加装置。
- [請求項6] 大気圧を検出する大気圧センサと、
エンジン回転数を検出するエンジン回転センサと、を更に備え、
前記制御装置は、前記第1条件が成立し、且つ、前記大気圧センサ

の検出値が第2 閾値以下であるという第2 条件、及び、前記エンジン回転センサの検出値が第3 閾値以下であるという第3 条件の少なくとも何れか一方の条件が成立した時に、前記ファンを作動させる

請求項5 に記載の吸気増加装置。

[請求項7]

前記エンジンは、過給機を備え、

前記吸気増加装置は、

大気圧を検出する大気圧センサと、

エンジン回転数を検出するエンジン回転センサと、

過給圧を検出する過給圧センサと、を更に備え、

前記制御装置は、前記第1 条件が成立し、且つ、

前記大気圧センサの検出値が第2 閾値以下であるという第2 条件、及び、前記エンジン回転センサの検出値及び前記過給圧センサの検出値に基づいて規定されるエンジン運転状態が、所定の過給不足状態であるという第4 条件の少なくとも何れか一方の条件が成立した時に、

前記ファンを作動させる

請求項5 に記載の吸気増加装置。

[請求項8]

前記エンジンは、キャブを備えた車両に搭載され、

前記壁部は、断面扁平状に形成され、前記キャブの後面に沿って、前記吸気入口が上向きに開口すると共に前記吸気出口が下向きに開口し、且つ、その断面長手方向が車幅方向と一致するように配置される

請求項1 から7 の何れか一項に記載の吸気増加装置。

[請求項9]

前記エンジンは、エアクリーナと、エアクリーナの入口部に接続された吸気ダクトと、を備え、

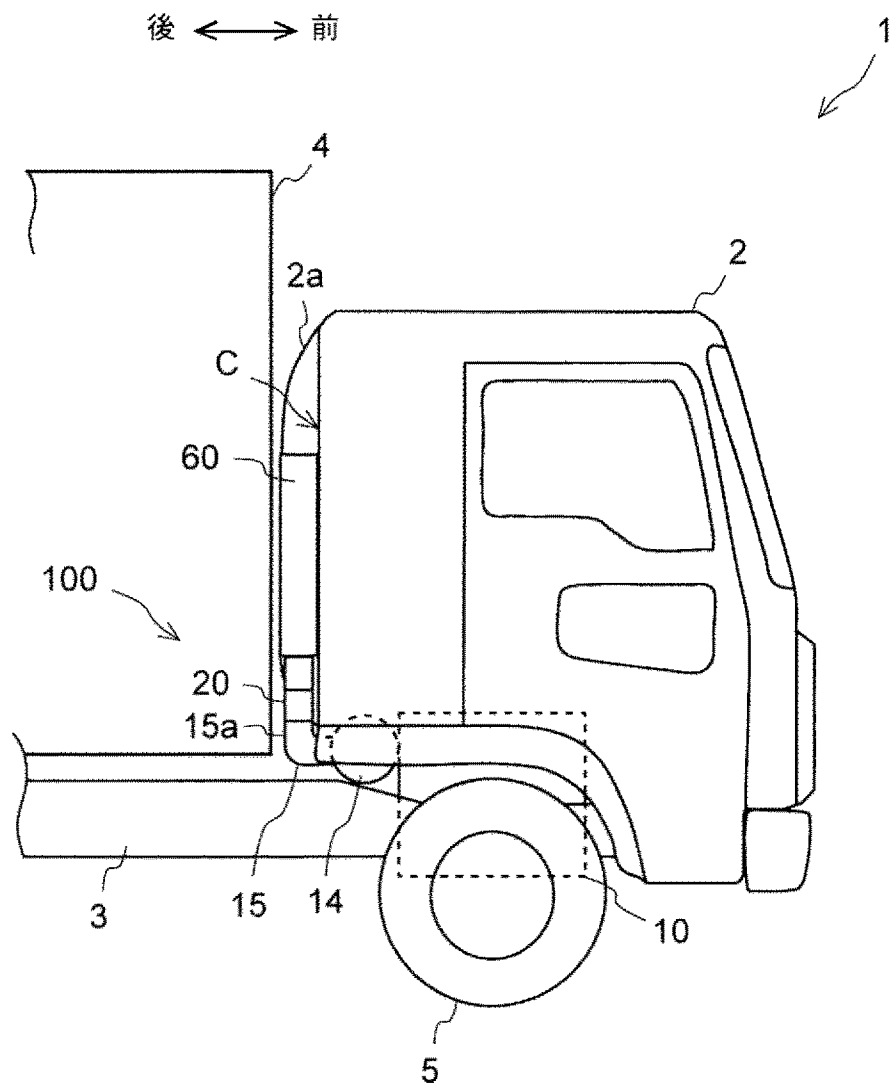
前記壁部は、前記吸気ダクトの入口部に接続され、

前記吸気ダクトの入口部は、断面扁平状に形成され、

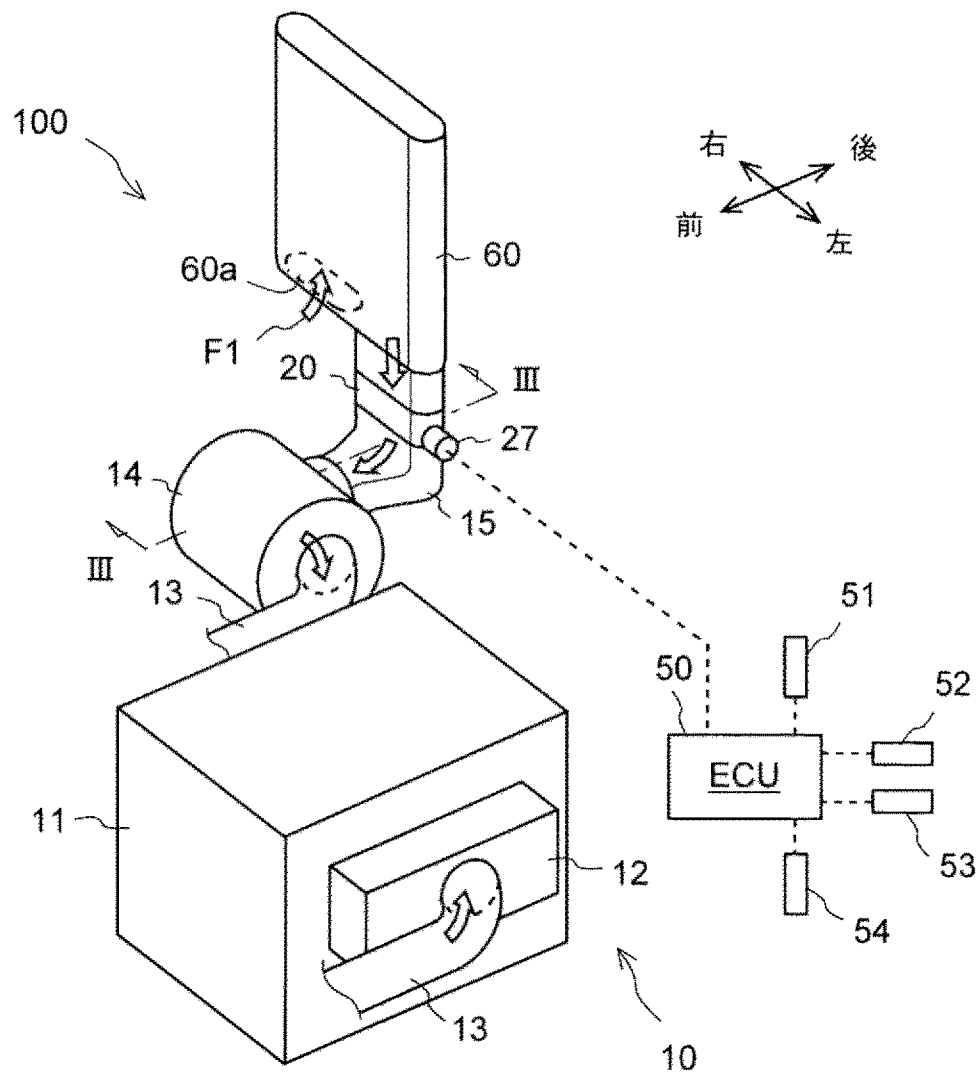
前記吸気出口は、前記吸気ダクトの入口に接続される

請求項8 に記載の吸気増加装置。

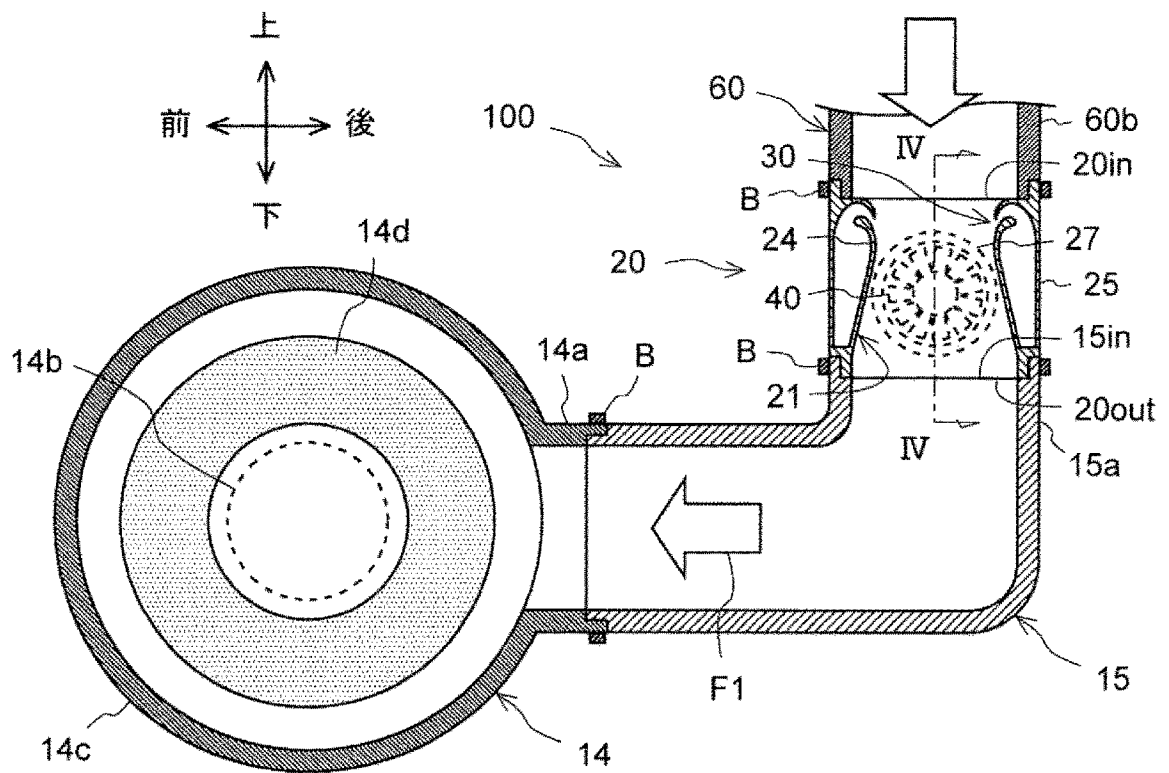
[図1]



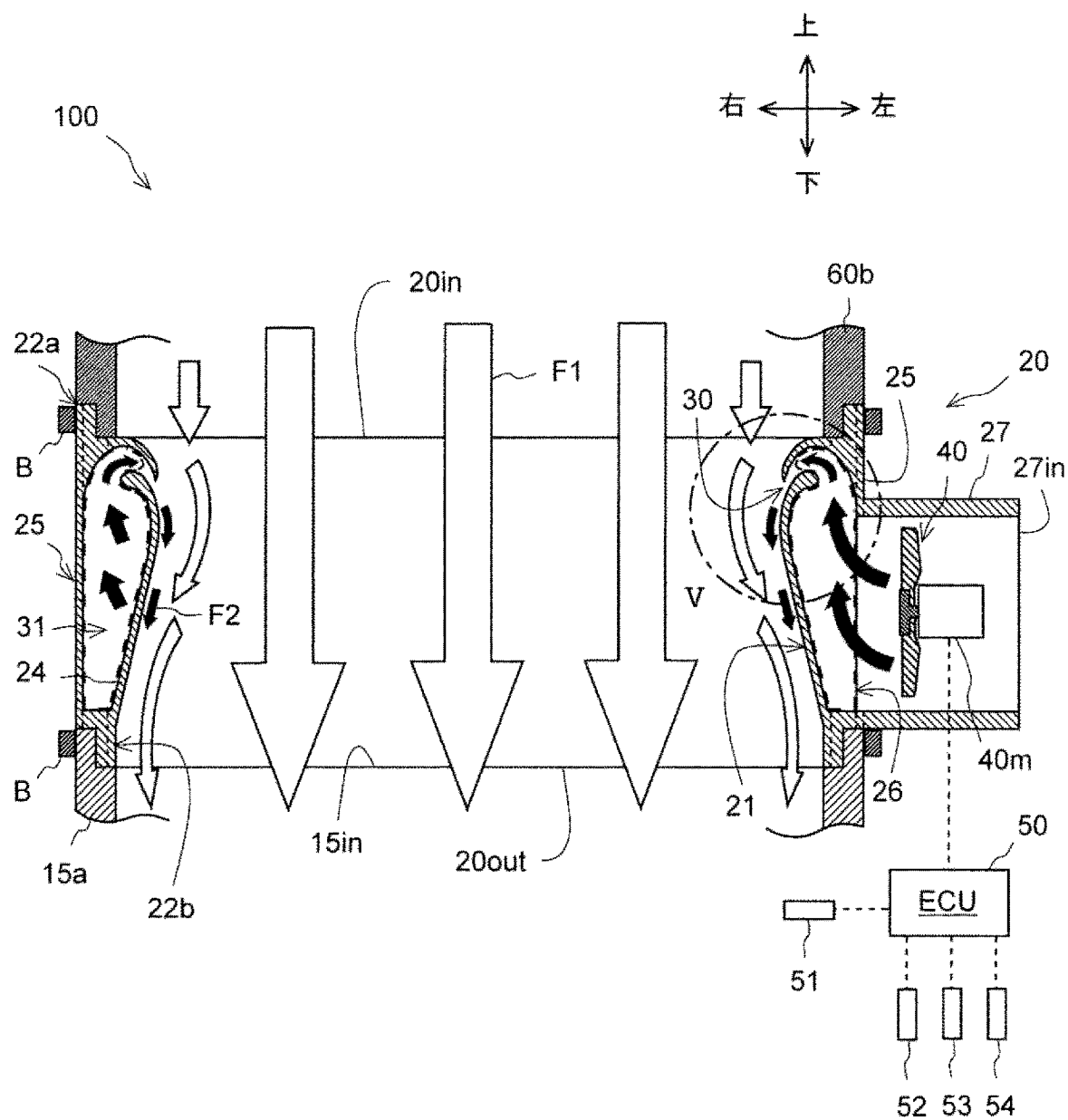
[図2]



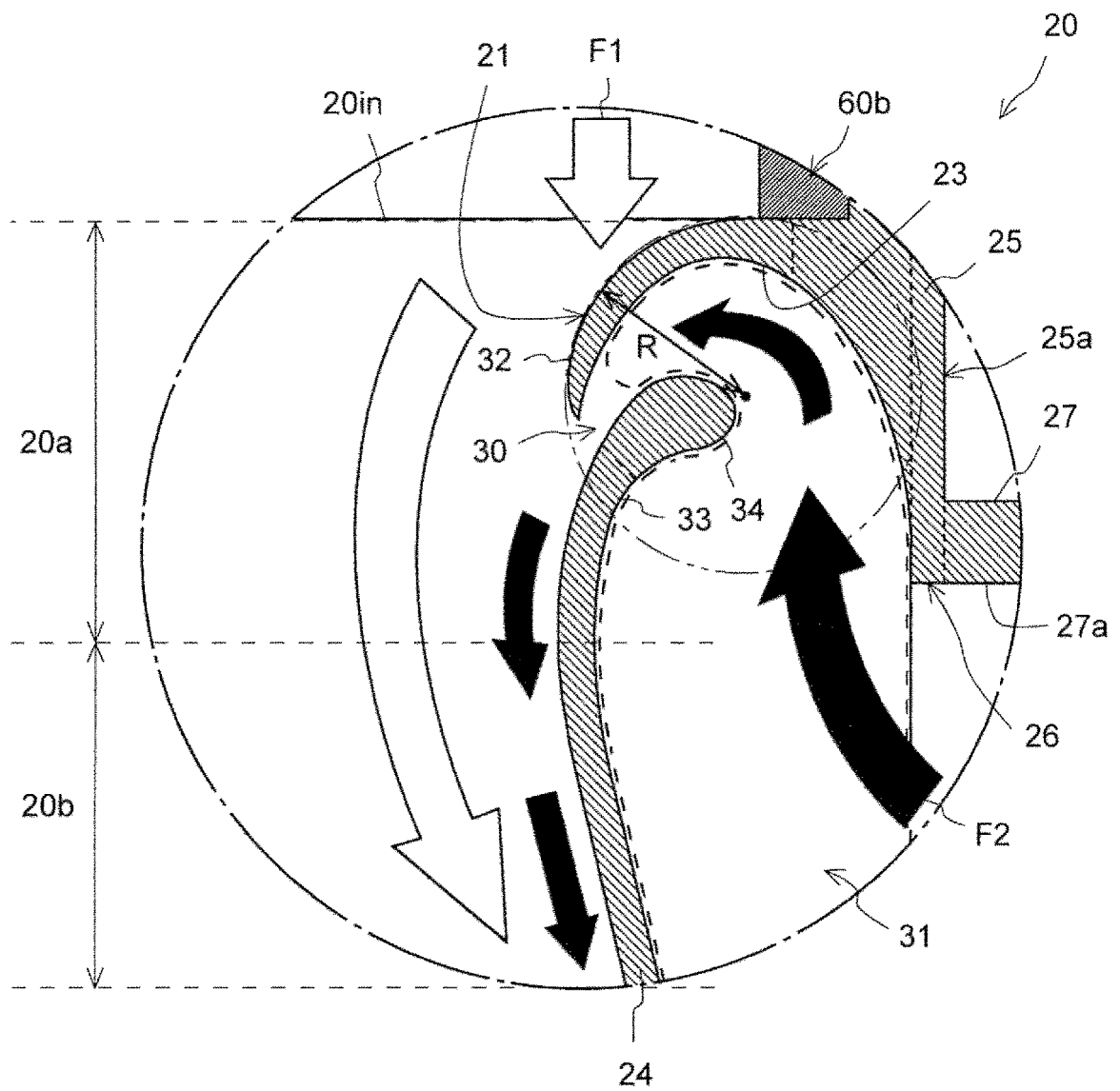
[図3]



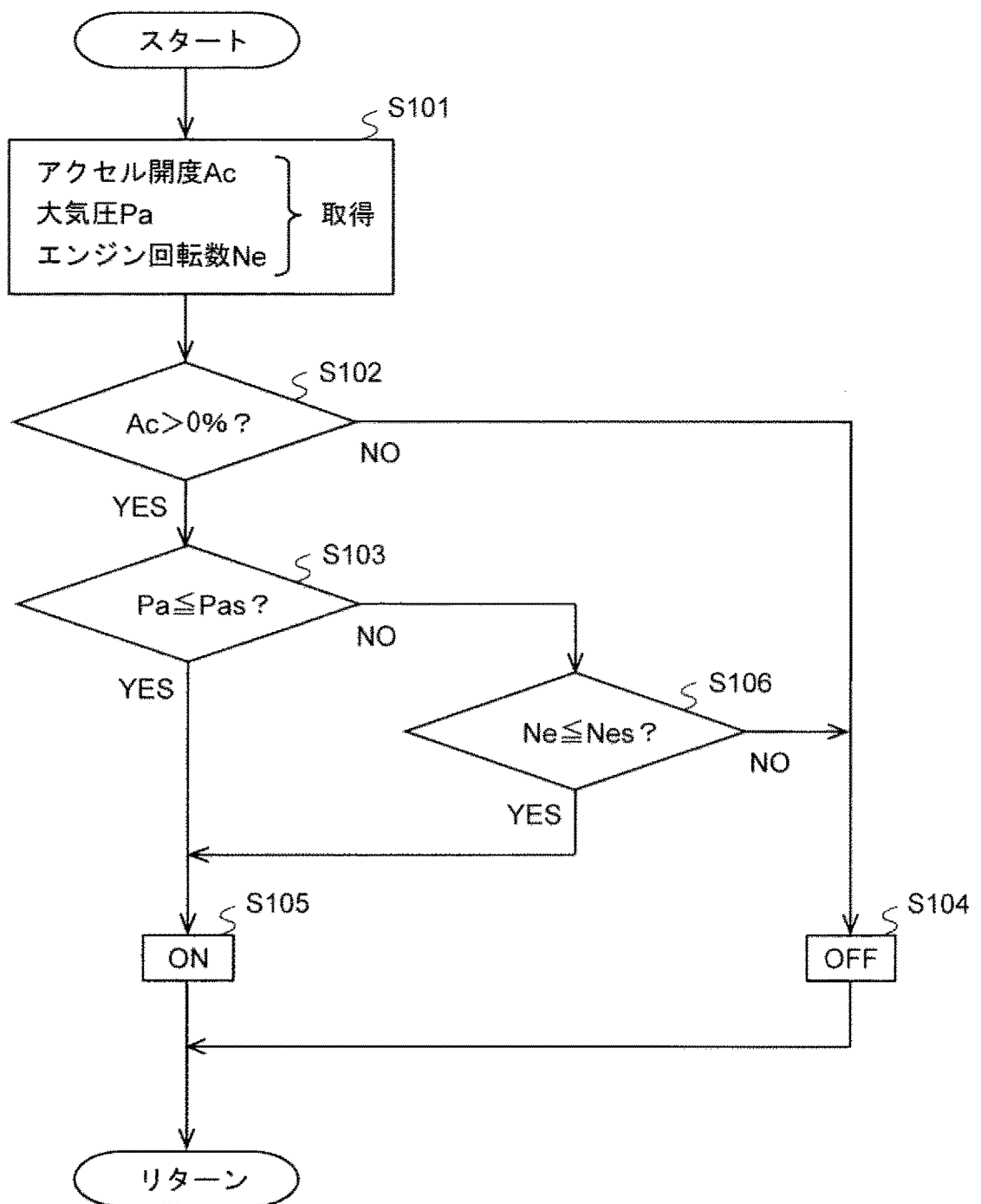
[図4]



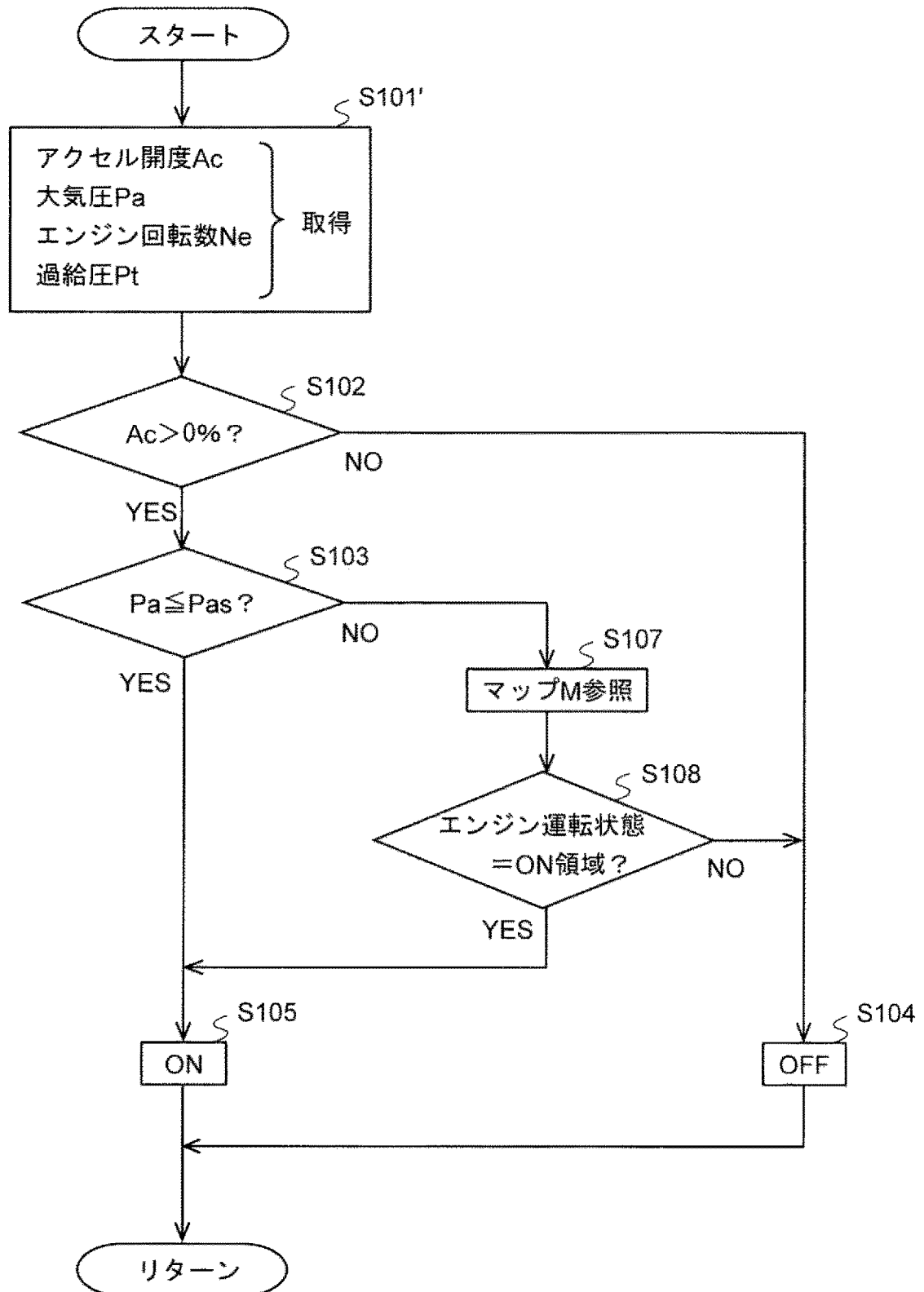
[図5]



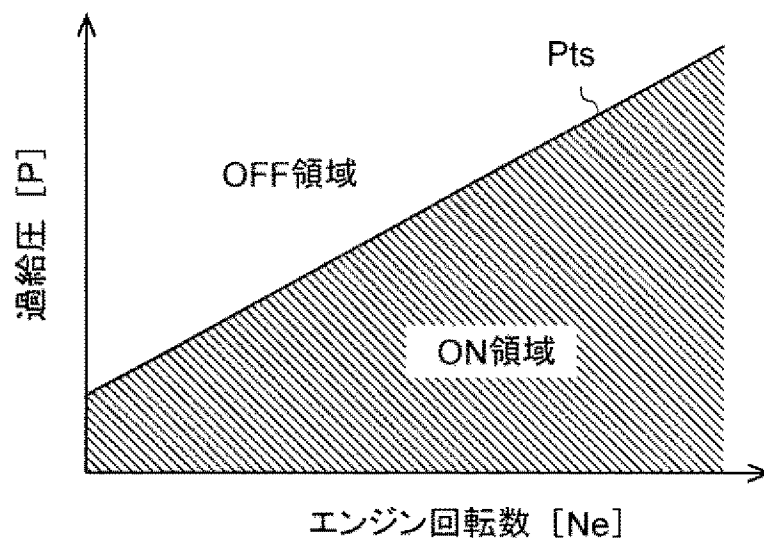
[図6]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F02M35/10 (2006.01) i, F02D45/00 (2006.01) i, F02M35/16 (2006.01) i

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)

Int. Cl. F02M35/10, F02D45/00, F02M35/16

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
X	CN 106246336 A (SHANGHAI QINGCHE AUTOMOTIVE ENGINEERING CO., LTD.) 21 December 2016, paragraphs [0100]-[0156], fig. 1-14 & WO 2016/107469 A1 & US 2017/0356403 A1, paragraphs [0131]-[0186], fig. 1-18	1-5
Y		6-9
Y	US 2014/0090373 A1 (TIMMONS, Adam) 03 April 2014, paragraphs [0017]-[0023], fig. 1, 2 & WO 2014/055177 A1	6-9
Y	WO 2011/094334 A1 (DONALDSON COMPANY, INC.) 04 August 2011, page 4, line 30 to page 19, line 14, fig. 1-22 & DE 112011100387 T5 & CN 102741537 A	8-9

☐ 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
01.05.2018

Date of mailing of the international search report
22.05.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02M35/10(2006.01)i, F02D45/00(2006.01)i, F02M35/16(2006.01)i

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））

Int.Cl. F02M35/10, F02D45/00, F02M35/16

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X Y	CN 106246336 A (SHANGHAI QINGCHE AUTOMOTIVE ENGINEERING CO., LTD) 2016.12.21, [0100]-[0156], 第1-14 図 & WO 2016/107469 A1 & US 2017/0356403 A1, [0131]-[0186], 第1-18 図	1-5 6-9
Y	US 2014/0090373 A1 (TIMMONS, Adam) 2014.04.03, [0017]-[0023], 第1-2 図 & WO 2014/055177 A1	6-9

☒ 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矛盾するものではなく、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

01.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

家喜 健太

3 S

8371

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 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	WO 2011/094334 A1 (DONALDSON COMPANY, INC.) 2011.08.04, 第4頁第30行-第19頁第14行、第1-22図 & DE 112011100387 T5 & CN 102741537 A	8-9