

(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
2015 年 7 月 2 日(02.07.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/098550 A1

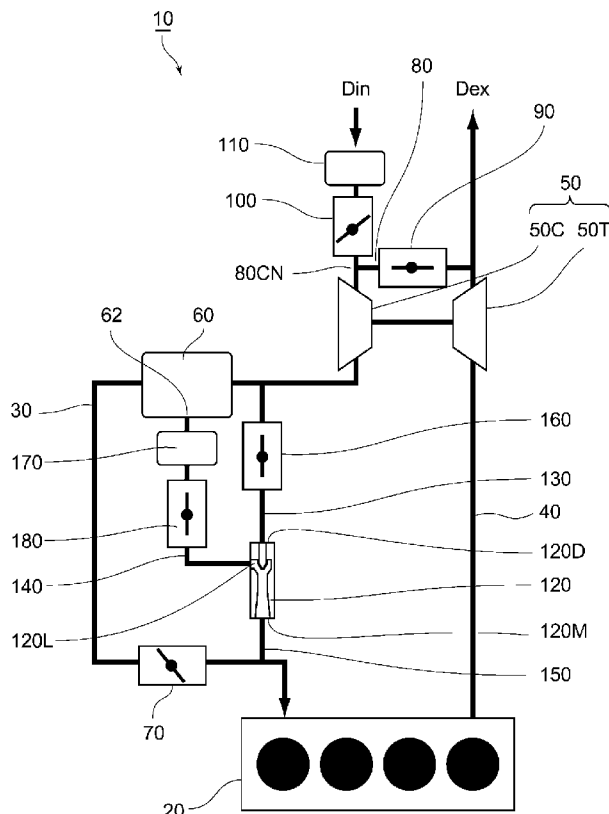
- (51) 国際特許分類:
F02B 29/04 (2006.01) *F02M 25/07* (2006.01)
F02B 37/00 (2006.01) *F02M 35/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/082867
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 11 日(11.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-268491 2013 年 12 月 26 日(26.12.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社ミクニ(MIKUNI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田 6 丁目 1 3 番 1 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小池 佑一(KOIKE, Yuichi); 〒2500055 神奈川県小田原市久野 2 4 8 0 番地 株式会社ミクニ小田原事業所内 Kanagawa (JP). 三澤 透(MISAWA, Toru); 〒2500055 神奈川県小田原市久野 2 4 8 0 番地 株式会社ミクニ小田原事業所内 Kanagawa (JP). 田畑 信悟(TABATA, Shingo); 〒

- 2500055 神奈川県小田原市久野 2 4 8 0 番地 株式会社ミクニ小田原事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: アイアット国際特許業務法人(IAT WORLD PATENT LAW FIRM); 〒1640012 東京都中野区本町 4 丁目 4 4 - 1 8 ヒューリック中野ビル 7 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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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

[続葉有]

(54) Title: SUPERCHARGER-EQUIPPED INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND EJECTOR FOR SUPERCHARGER-EQUIPPED INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 過給機付き内燃機関および過給機付き内燃機関用エゼクター



(57) Abstract: The present invention minimizes the occurrence of the water hammer phenomenon even when condensed water that is generated by an intercooler is made to flow back to an internal combustion engine and thereby minimizes adverse effects on the internal combustion engine. A supercharger-equipped internal combustion engine is provided with: a compressor (50C) that constitutes one part of a supercharger (50), an intercooler (60), and a throttle valve (70) that are arranged in this order from the upstream side toward the downstream side of an air intake passage (30) that has an internal combustion engine (20) connected to the downstream end thereof; and an ejector (120). The drive gas supply port (120D) of the ejector (120) is connected to the air intake passage (30) that is positioned between the compressor (50C) and the throttle valve (70), the liquid inlet (120L) of the ejector (120) is connected to the condensed water discharge port (62) of the intercooler (60), and the mixed gas discharge port (120M) of the ejector (120) is connected to the air intake passage (30) that is positioned between the throttle valve (70) and the internal combustion engine (20). Also provided is an ejector that is used in the supercharger-equipped internal combustion engine.

(57) 要約:

[続葉有]



ロシア (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))

インタークーラーにおいて発生した凝縮水を内燃機関に還流させる場合においても、ウォーターハンマー現象等の発生を抑制して内燃機関への悪影響を抑制すること。下流端に内燃機関(20)が接続された吸気通路(30)の上流側から下流側へと、過給機(50)の一部を構成するコンプレッサ(50C)、インタークーラー(60)、スロットルバルブ(70)がこの順に配置されると共に、エゼクター(120)を備え、エゼクター(120)の駆動ガス供給口(120D)がコンプレッサ(50C)およびスロットルバルブ(70)の間に位置する吸気通路(30)に接続され、エゼクター(120)の液体吸入口(120L)がインタークーラー(60)の凝縮水排出口(62)に接続され、エゼクター(120)の混合ガス排出口(120M)がスロットルバルブ(70)および内燃機関(20)の間に位置する吸気通路(30)に接続されている過給機付き内燃機関及びこれに用いるエゼクター。

明 細 書

発明の名称：

過給機付き内燃機関および過給機付き内燃機関用エゼクター

技術分野

[0001] 本発明は、過給機付き内燃機関および過給機付き内燃機関用エゼクターに関するものである。

背景技術

[0002] 過給機付きの内燃機関では、排気通路にタービンを配置し、吸気通路にコンプレッサを配置した過給機を備えており、また、吸気通路には、コンプレッサにより圧縮され、高温になった吸気ガスを冷却するために、コンプレッサの下流側にインタークーラーが設けられている。また、近年では、環境対応等の観点から、タービンよりも下流側の排気通路とコンプレッサよりも上流側の吸気通路とを接続し内燃機関からの排気ガスの一部を吸気通路に還流させるEGR通路をさらに備えた過給機付きの内燃機関も利用されている。

[0003] このような過給機付き内燃機関では、インタークーラーにおいて吸気ガスが冷却されることにより凝縮水が発生する。そして、EGR通路をさらに備えた過給機付きの内燃機関では、EGR通路から吸気通路へと流れ込んだEGRガス中に硫黄成分等が含まれる。したがって、凝縮水中にもこれらの成分が含まれることとなるため、これらの成分によりインタークーラーが腐食される。

[0004] このような問題に鑑みて、特許文献1では、インタークーラーにおいて発生した凝縮水をより確実に排出できる技術が提案されている。そして、この技術では、たとえば、インタークーラーと内燃機関およびスロットルバルブの間に位置する吸気通路とを接続する排出路を設けることで、インタークーラーにおいて発生した凝縮水を内燃機関の気筒内に流入させて蒸発させている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-108761号公報（段落0004、0007、図3等）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、インタークーラーにおいて発生した凝縮水を、排出路を利用して内燃機関へとそのまま還流させる方法では、ウォーターハンマー現象などが発生し、内燃機関に悪影響を及ぼす可能性がある。

[0007] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、インタークーラーにおいて発生した凝縮水を内燃機関に還流させる場合においても、ウォーターハンマー現象などの発生を抑制して内燃機関への悪影響を抑制する過給機付き内燃機関および過給機付き内燃機関用エゼクターを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題は以下の本発明により達成される。すなわち、

本発明の過給機付き内燃機関は、内燃機関と、吸気ガス流れ方向の下流側端部が内燃機関に接続された吸気通路と、過給機の一部を構成すると共に、吸気通路に配置されたコンプレッサと、凝縮水排出口を備えると共に、コンプレッサよりも吸気ガス流れ方向の下流側に位置する吸気通路に配置されたインタークーラーと、インタークーラーよりも吸気ガス流れ方向の下流側に位置する吸気通路に配置されたスロットルバルブと、駆動ガスを供給する駆動ガス供給口、液体を吸入する液体吸入口および駆動ガスと霧化した液体との混合ガスを排出する混合ガス排出口を備え、駆動ガス供給口がコンプレッサおよびスロットルバルブの間に位置する吸気通路に接続され、液体吸入口が凝縮水排出口に接続され、混合ガス排出口がスロットルバルブおよび内燃機関の間に位置する吸気通路に接続されたエゼクターと、を備えることを特徴とする。

[0009] 本発明の過給機付き内燃機関の一実施形態は、排気ガス流れ方向の上流側端部が内燃機関に接続された排気通路と、過給機の一部を構成すると共に、排気通路に配置されたタービンと、コンプレッサよりも吸気ガス流れ方向の上流側に位置する吸気通路およびタービンよりも排気ガス流れ方向の下流側に位置する排気通路を接続するEGR通路と、をさらに備えることが好ましい。

[0010] 本発明の過給機付き内燃機関用エゼクターは、駆動ガスを供給する駆動ガス供給口、液体を吸入する液体吸入口および駆動ガスと霧化した液体との混合ガスを排出する混合ガス排出口を備え、作動時に、駆動ガス供給口側から供給される駆動ガスが空気を含み、液体吸入口側から吸入される前記液体が水を含む、ことを特徴とする。

[0011] 本発明の過給機付き内燃機関用エゼクターの一実施形態は、作動時に、駆動ガス供給口側から供給される駆動ガスが空気と内燃機関から排出された排気ガスとを含み、液体吸入口側から吸入される液体が水と排気ガス中に含まれる酸性成分とを含む、ことが好ましい。

[0012] 本発明の過給機付き内燃機関用エゼクターの他の実施形態は、作動時ににおける駆動ガスの供給圧力の最大値が90kPa以下であることが好ましい。

[0013] 本発明の過給機付き内燃機関用エゼクターの他の実施形態は、液体吸入口から混合ガス排出口まで連続する流路の内壁面が、耐酸性材料から構成されていることが好ましい。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、インタークーラーにおいて発生した凝縮水を内燃機関に還流させる場合においても、ウォーターハンマー現象などの発生を抑制して内燃機関への悪影響を抑制する過給機付き内燃機関および過給機付き内燃機関用エゼクターを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本実施形態の過給機付き内燃機関の一例を示す概略構成図である。

[図2]図1に示すエゼクターの作動状況を制御するための制御フローチャート

の一例を示すフローチャートである。

[図3]図2に示す制御フローチャートに従ってエゼクターを作動させた場合のエゼクターの作動パターンを示すグラフである。ここで、図3(A)は、過給圧Pのみによってエゼクターの作動が制御される場合について示すグラフであり、図3(B)は、過給圧Pおよび積算時間 T_{int} によってエゼクターの作動が制御される場合について示すグラフである。

[図4]図1に示すエゼクターの断面構造の一例を示す模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 図1は、本実施形態の過給機付き内燃機関の一例を示す概略構成図である。図1に示す過給機付き内燃機関10は、内燃機関20と、吸気ガス流れ方向 D_{in} の下流側端部が内燃機関10に接続された吸気通路30と、排気ガス流れ方向 D_{ex} の上流側端部が内燃機関20に接続された排気通路40とを有している。そして、吸気通路30には、過給機50の一部を構成するコンプレッサ50Cが配置され、排気通路40には、過給機50の一部を構成するタービン50Tが配置されている。また、コンプレッサ50Cよりも吸気ガス流れ方向 D_{in} の下流側に位置する吸気通路30には、コンプレッサ50Cによる圧縮によって、高温となった吸気ガスを冷却するためにインタークーラー60が配置されている。このインタークーラー60には、インタークーラー60内を吸気ガスが通過する際に冷却された吸気ガス中の水分が凝縮して発生した凝縮水を外部に排出するための凝縮水排出口62が設けられている。さらに、インタークーラー60よりも吸気ガス流れ方向 D_{in} の下流側に位置する吸気通路30にはスロットルバルブ70が配置されている。そして吸気通路30のスロットルバルブ70の下流側には内燃機関20が配置されている。

[0017] さらに、EGR通路80が、コンプレッサ50Cよりも吸気ガス流れ方向 D_{in} の上流側に位置する吸気通路30と、タービン50Tよりも排気ガス流れ方向 D_{ex} の下流側に位置する排気通路40とを接続するように配置されている。また、EGR通路80にはバルブ90が設けられており、吸気通

路 30 の EGR 通路 80 との接続部分 80CN よりも上流側には、バルブ 100 が設けられており、これらのバルブ 90、100 の開度を調整することで、吸気通路 30 の入口から取り入れられた外気（空気）と、排気通路 40 から EGR 通路 80 を経て吸気通路 30 へと再び循環する排気ガスとの混合度合いが決定される。また、吸気通路 30 のバルブ 100 が配置された位置よりも上流側にはフィルタ 110 が設けられる。

[0018] ここで、排気ガス中には、硫黄酸化物や窒素酸化物等の酸性成分が含まれる。また、吸気通路 30 を流れる吸気ガス中には、外気（空気）以外に EGR 通路 80 を経由して吸気通路 30 へと循環した排気ガスも含まれる。このため、インタークーラー 60 において発生した凝縮水は、水と排気ガス中に含まれる酸性成分とを含む酸性水溶液となる。また、本実施形態の過給機付き内燃機関 10 は EGR 通路 80 を有していなくてもよいが、このような場合でも交通渋滞の多い都市部（特に精製度が低く硫黄成分等を多く含む燃料の使用が許容されていたり、排気ガス対策が不十分な自動車が多く走っている発展途上国の都市部）では、吸気通路 30 の入口から取り入れられた外気（空気）中に高濃度の酸性成分が含まれ易くなる。したがって、EGR 通路 80 が無い場合でも、インタークーラー 60 において発生した凝縮水は酸性水溶液となる可能性がある。

[0019] このような酸性を示す凝縮水が、インタークーラー 60 内に滞留し続けると、インタークーラー 60 が腐食するため、凝縮水をインタークーラー 60 の外部へと排出する必要がある。このため、凝縮水は、インタークーラー 60 の凝縮水排出口 62 から外部へと排出される。この際、特許文献 1 にも開示されているように、凝縮水排出口 62 とスロットルバルブ 70 および内燃機関 20 の間に位置する吸気通路 30 とを接続する通路を設ければ、インタークーラー 60 内で発生した凝縮水を、内燃機関 20 中に流入させることができる。しかし、凝縮水をそのまま内燃機関 20 中に流入させただけではウォーターハンマー現象等が発生し、内燃機関 20 に悪影響を与える可能性がある。しかしながら、本実施形態の過給機付き内燃機関 20 では、エゼクタ

ー 120 を用いることにより凝縮水を霧化させた状態で内燃機関 20 内へと導入するため、上述したような問題の発生を抑制することができる。

[0020] ここで、エゼクター 120 は、駆動ガスを供給する駆動ガス供給口 120D、液体を吸入する液体吸入口 120L および駆動ガスと霧化した液体との混合ガスを排出する混合ガス排出口 120M を備えている。そして、駆動ガス供給路 130 により、駆動ガス供給口 120D が、インタークーラー 60 およびコンプレッサ 50C の間に位置する吸気通路 30 に接続され、凝縮水排出通路 140 により、液体吸入口 120L が凝縮水排出口 62 に接続され、混合ガス排出通路 150 により、混合ガス排出口 120M がスロットルバルブ 70 および内燃機関 20 の間に位置する吸気通路 30 に接続される。このため、凝縮水排出通路 140 からエゼクター 120 に流入した凝縮水を、エゼクター 120 内で霧化した後、混合ガス排出通路 150 および吸気通路 30 を経て内燃機関 20 内へと流入させることができる。

[0021] なお、内燃機関 20 の稼働中において、凝縮水は、常時、大量に発生し続けるわけではない。このため、実用上は、インタークーラー 60 内で発生した凝縮水をタンクに一旦溜めておいた上で、適宜、エゼクター 120 を作動させてタンク内に溜まった凝縮水を内燃機関 20 内に導入することが好ましい。よって、このような処理を行うために、たとえば、駆動ガス供給路 130 にバルブ 160 を設け、凝縮水排出通路 140 には、凝縮水排出口 62 側から液体吸入口 120L 側へと向う方向に沿って、凝縮水貯留タンク 170 およびバルブ 180 をこの順に設けることができる。この場合、コンプレッサ 50C よりも下流側の吸気通路 30 を流れる吸気ガスの過給圧に応じて、バルブ 160、180 の開閉のタイミングや開度を適宜制御することで、凝縮水貯留タンク 170 内に貯留された凝縮水を霧化した上で内燃機関 20 へと導入できる。

[0022] ここで、図 1 に示す過給機付き内燃機関 10 において用いられるエゼクター 120 の作動条件は、適宜設定することができるが、たとえば、図 2 に示す制御フローチャートに従って制御することができる。

- [0023] まず、コンプレッサ50Cとインタークーラー60との間における吸気通路30の過給圧Pと、バルブ160、180の開閉を決定するためのバルブ開閉閾過給圧 P_0 とを比較し、過給圧Pがバルブ開閉閾過給圧 P_0 を超えている場合は、バルブ160、180を開けることでエゼクター120が作動し始める。一方、過給圧Pがバルブ開閉閾過給圧 P_0 を超えていない場合は、バルブ160、180は閉められたままの状態を維持するため、エゼクター120は作動しない。なお、過給圧Pは、過給機付き内燃機関10やその稼働状況に応じて変動するが、通常、0kPa～90kPaの範囲内である。また、バルブ開閉閾過給圧 P_0 は、0kPaを超え過給圧Pの最大値よりも小さい範囲内において適宜設定される。
- [0024] バルブ160、180を開けた場合、吸気通路30を流れる吸気ガスが、駆動ガス供給路130を経て駆動ガス供給口120D側からエゼクター120内に供給され、凝縮水貯留タンク170に貯留されていた凝縮水が、凝縮水排出通路140を経て液体吸入口120L側からエゼクター120内へと吸い込まれる。そして、エゼクター120内にて霧化された凝縮水は、混合ガス排出通路150およびスロットルバルブ70と内燃機関20との間に位置する吸気通路30を経て内燃機関20内へと導入される。
- [0025] ここで、バルブ160、180を開けた状態を継続するか否かは、まず過給圧Pがバルブ開閉閾過給圧 P_0 よりも小さくなっているか否かにより1次判断し、過給圧Pがバルブ開閉閾過給圧 P_0 よりも小さくなっている場合は、バルブ160、180を再び閉じて、エゼクター120の作動を停止させる。一方、過給圧Pがバルブ開閉閾過給圧 P_0 よりも小さくない場合は、バルブ160、180を開いた状態を継続する。
- [0026] また、1次判断の結果、過給圧Pがバルブ開閉閾過給圧 P_0 よりも大きい状態を維持し続けている場合は、バルブ160、180を開けた時点からの積算時間 T_{int} が、バルブ開閉閾時間 T_0 を超えているか否かについて2次判断する。その結果、積算時間 T_{int} が、バルブ開閉閾時間 T_0 を超えた場合は、バルブ160、180を再び閉じて、エゼクター120の作動を停止させ

る。一方、積算時間 T_{int} が、バルブ開閉閾時間 T_0 を超えていない場合は、バルブ160、180を開いた状態を継続する。

[0027] したがって、エゼクター120の作動パターンは、図3（A）に示すように過給圧 P がバルブ開閉閾過給圧 P_0 を超えることによりエゼクター120が作動を開始し、過給圧 P がバルブ開閉閾過給圧 P_0 を下回ることにより作動を停止する場合と、図3（B）に示すように過給圧 P がバルブ開閉閾過給圧 P_0 を超えることによりエゼクター120が作動を開始し、積算時間 T_{int} がバルブ開閉閾時間 T_0 を超えることによりエゼクター120が作動を停止する場合の2つのパターンがある。

[0028] なお、図1に示す例では、駆動ガス供給口120Dは、コンプレッサ50Cおよびインタークーラー60の間に位置する吸気通路30に接続されているが、駆動ガス供給口120Dは、コンプレッサ50Cおよびスロットルバルブ70の間に位置する吸気通路30の任意の位置に接続できる。この場合、駆動ガス供給口120Dは、コンプレッサ50Cおよびインタークーラー60の間に位置する吸気通路30（インタークーラー上流側通路）、ならびに／または、インタークーラー60およびスロットルバルブ70の間に位置する吸気通路30（インタークーラー下流側通路）に接続できるが、図1に例示したようにインタークーラー上流側通路に接続することがより好ましい。駆動ガス供給口120Dをインタークーラー下流側通路に接続した場合、吸気ガスがインタークーラー60を通過した際に圧力損失が発生するため、エゼクター120を作動させるために必要な駆動ガスの供給圧力が低下するためである。

[0029] なお、エゼクター120としては、公知のエゼクターを適宜利用できる。すなわち、エゼクター120は、駆動ガス供給口120D、液体吸入口120Lおよび混合ガス排出口120Mを少なくとも備え、その内部において駆動ガス供給口120Dから供給された駆動ガスを噴射することで、液体を液体吸入口120Lから吸込むとともに霧化して駆動ガスと霧化した液体とを混合した混合ガスとし、この混合ガスを混合ガス排出口120Mから排出す

る機能を有するものであれば、その内部構造は如何様であってもよい。

[0030] 図4は、本実施形態の過給機付き内燃機関10に用いられるエゼクター120の内部構造の一例を示す模式断面図である。このエゼクター120の内部には、液体吸入口120Lと連通する吸入室122と、駆動ガス供給口120Dと連通すると共に、吸入室122内にノズル先端部124Tが突出するように設けられたノズル124と、一端が吸入室122と連通し、他端が混合ガス排出口120Mと連通する管状のディフューザ一部126とが設けられている。そして、エゼクター120は筒状を成しており、エゼクター120の一端側に駆動ガス供給口120Dが設けられ、エゼクター120の他端側に混合ガス排出口120Mが設けられ、エゼクター120の外周面側に液体吸入口120Lが設けられている。また、駆動ガス供給口120Dの中心点、ノズル124の中心軸、ディフューザ一部126の中心軸および混合ガス排出口120Mの中心点は、エゼクター120の中心軸Cと略一致している。ここで、エゼクター120の各部の寸法形状は、駆動ガス供給口120Dから供給される駆動ガスの流量・圧力および液体吸入口120Lから吸い込まれる液体の流量・圧力等に応じて適宜選択される。

[0031] 図4に示すエゼクター120を作動させた場合、ノズル124のノズル先端部124Tから吸入室122内へと駆動ガスを噴出させることで負圧が生じるため、液体吸入口120L側から吸入室122内へと液体が吸入される。そして吸入室122内へと吸入された液体は、図中の点線D内に示されるようにノズル先端部124Tから噴出される高速の駆動ガス流によって霧化されると同時に、駆動ガスと混合される。そして駆動ガスと霧化された液体とを含む混合ガスが、吸入室122内のノズル先端部124T部近傍からディフューザ一部126を経て、混合ガス排出口120M側から排出される。

[0032] なお、エゼクター120の作動時における圧力は以下のように設定される。まず、駆動ガスの供給圧力（駆動ガス供給口120Dにおける圧力）の最大値は、一般的には90kPaあるいはそれ以下であり、最小値は、たとえば、図3に例示するような制御を行う場合はバルブ160のバルブ開閉閾過

給圧P Oに設定される。また、液体吸入口1 2 0 Lにおける圧力も、駆動ガスの供給圧力よりも低くなるように設定される。また、コンプレッサ5 0 C側により近い駆動ガス供給口1 2 0 Dにおける圧力は、混合ガス排出口1 2 0 Mにおける圧力よりも大きくなる。

[0033] エゼクター1 2 0は、回転運動やピストン運動などの運動部分を有していない上に構造も極めて簡単である。このため長期に渡ってエゼクター1 2 0を作動させても故障の可能性が極めて小さく、調整が不要であり、保守も極めて簡単であり、省スペースであり、また、コスト負担も極めて小さいというメリットがある。

[0034] エゼクター1 2 0を構成する材料としては、炭素鋼、ステンレス鋼、鋳鉄、カーボン、樹脂等の公知の機械構造用材料が適宜利用できる。なお、エゼクター1 2 0を作動させた場合、駆動ガス供給口1 2 0 D側から空気を含む駆動ガス（吸気ガス）が供給され、液体吸入口1 2 0 L側から水を含む液体（凝縮水）が吸入される。この際、駆動ガス中には、（特に、都市部において）車外から取り入れられた排気ガス、および／または、内燃機関2 0から排出されE G R通路8 0を経由してきた排気ガスが含まれる。そして、この排気ガス中には硫黄酸化物などの酸性成分が含まれるため、液体は、水と酸性成分とを含む酸性水溶液となる。したがって、エゼクター1 2 0を構成する材料が、酸性水溶液によって腐食する材料からなる場合は、長期に渡ってエゼクター1 2 0を使用すると腐食により穴が開いたり破損したりすることで、エゼクター1 2 0としての機能を発揮できなくなる可能性がある。

[0035] したがって、このような問題の発生を防ぐ観点からは、エゼクター1 2 0の少なくとも一部分、すなわち、液体吸入口1 2 0 Lから混合ガス排出口1 2 0 Mまで連続する流路の内壁面が、耐酸性材料から構成されていることが好ましく、エゼクター1 2 0全体が耐酸性材料から構成されていてもよい。このような耐酸性材料としては、公知の耐酸性材料を用いることができるが、たとえば、ステンレス鋼、樹脂、セラミックス、カーボンなどが利用できる。なお、同様の観点からは、凝縮水排出通路1 4 0および混合ガス排出通

路 150 を構成する配管、凝縮水貯留タンク 170、バルブ 180 も耐酸性材料から構成されることが好ましい。

[0036] インタークーラー 60 としては、インタークーラー 60 内で発生した凝縮水を集めて外部に排出する凝縮水排出口 62 を備えたものであれば公知のインタークーラー 60 が適宜利用できる。この凝縮水排出口 62 は、インタークーラー 60 内で凝縮する凝縮水が流れる箇所もしくはこの凝縮水が溜まる箇所に配置される。また、凝縮水排出口 62 を開閉するためのバルブが設けられることが好ましい。

[0037] このバルブの構造・作動機構等は特に限定されるものではないが、たとえば、内燃機関 20 の停止時にインタークーラー 60 内に溜まった凝縮水の水位に応じて浮き沈みするフロートの動きに連動して開閉するフロート弁であってもよい。また、バルブは、特許文献 1 に開示された技術のように、インタークーラー 60 内の温度に応じて膨張または収縮し、かつ、インタークーラー 60 の温度が所定温度よりも高いときにバルブを閉塞し、インタークーラー 60 の温度が所定温度よりも低いときにバルブを開口させる駆動手段に接続されていてもよい。このようなバルブおよび駆動手段としては、たとえば、サーモスタットと同じ構造のものをを用いることができる。なお、駆動手段は、温度に応じて体積、長さまたは形状が変化し、かつ、バルブを駆動させ得る部材であればどのような部材でも用いることができ、たとえば、金属、ワックス、あるいは、バイメタルなどが利用できる。

符号の説明

- [0038] 10 : 過給機付き内燃機関
20 : 内燃機関
30 : 吸気通路
40 : 排気通路
50 : 過給機
50C : コンプレッサ
50T : タービン

6 0 : インタークーラー
6 2 : 凝縮水排出口
7 0 : スロットルバルブ
8 0 : E G R 通路
8 0 C N : 接続部分
9 0、1 0 0 : バルブ
1 1 0 : フィルタ
1 2 0 : エゼクター
1 2 0 D : 駆動ガス供給口
1 2 0 L : 液体吸入口
1 2 0 M : 混合ガス排出口
1 2 2 : 吸入室
1 2 4 : ノズル
1 2 4 T : ノズル先端部
1 2 6 : ディフューザー部
1 3 0 : 駆動ガス供給路
1 4 0 : 凝縮水排出通路
1 5 0 : 混合ガス排出通路
1 6 0 : バルブ
1 7 0 : 凝縮水貯留タンク
1 8 0 : バルブ

請求の範囲

[請求項1]

内燃機関と、

吸気ガス流れ方向の下流側端部が前記内燃機関に接続された吸気通路と、

過給機の一部を構成すると共に、前記吸気通路に配置されたコンプレッサと、

凝縮水排出口を備えると共に、前記コンプレッサよりも前記吸気ガス流れ方向の下流側に位置する前記吸気通路に配置されたインタークーラーと、

前記インタークーラーよりも前記吸気ガス流れ方向の下流側に位置する前記吸気通路に配置されたスロットルバルブと、

駆動ガスを供給する駆動ガス供給口、液体を吸入する液体吸入口および前記駆動ガスと霧化した前記液体との混合ガスを排出する混合ガス排出口を備え、

前記駆動ガス供給口が前記コンプレッサおよび前記スロットルバルブの間に位置する前記吸気通路に接続され、前記液体吸入口が前記凝縮水排出口に接続され、前記混合ガス排出口が前記スロットルバルブおよび前記内燃機関の間に位置する前記吸気通路に接続されたエゼクターと、

を備えることを特徴とする過給機付き内燃機関。

[請求項2]

請求項1に記載の過給機付き内燃機関において、

排気ガス流れ方向の上流側端部が前記内燃機関に接続された排気通路と、

前記過給機の一部を構成すると共に、前記排気通路に配置されたタービンと、

前記コンプレッサよりも前記吸気ガス流れ方向の上流側に位置する前記吸気通路および前記タービンよりも前記排気ガス流れ方向の下流側に位置する前記排気通路を接続するEGR通路と、

をさらに備えることを特徴とする過給機付き内燃機関。

[請求項3]

駆動ガスを供給する駆動ガス供給口、液体を吸入する液体吸入口および前記駆動ガスと霧化した前記液体との混合ガスを排出する混合ガス排出口を備え、

作動時に、前記駆動ガス供給口側から供給される前記駆動ガスが空気を含み、前記液体吸入口側から吸入される前記液体が水を含む、ことを特徴とする過給機付き内燃機関用エゼクター。

[請求項4]

請求項3に記載の過給機付き内燃機関用エゼクターにおいて、

作動時に、前記駆動ガス供給口側から供給される前記駆動ガスが前記空気と内燃機関から排出された排気ガスとを含み、前記液体吸入口側から吸入される前記液体が前記水と前記排気ガス中に含まれる酸性成分とを含む、ことを特徴とする過給機付き内燃機関用エゼクター。

[請求項5]

請求項3または4に記載の過給機付き内燃機関用エゼクターにおいて、

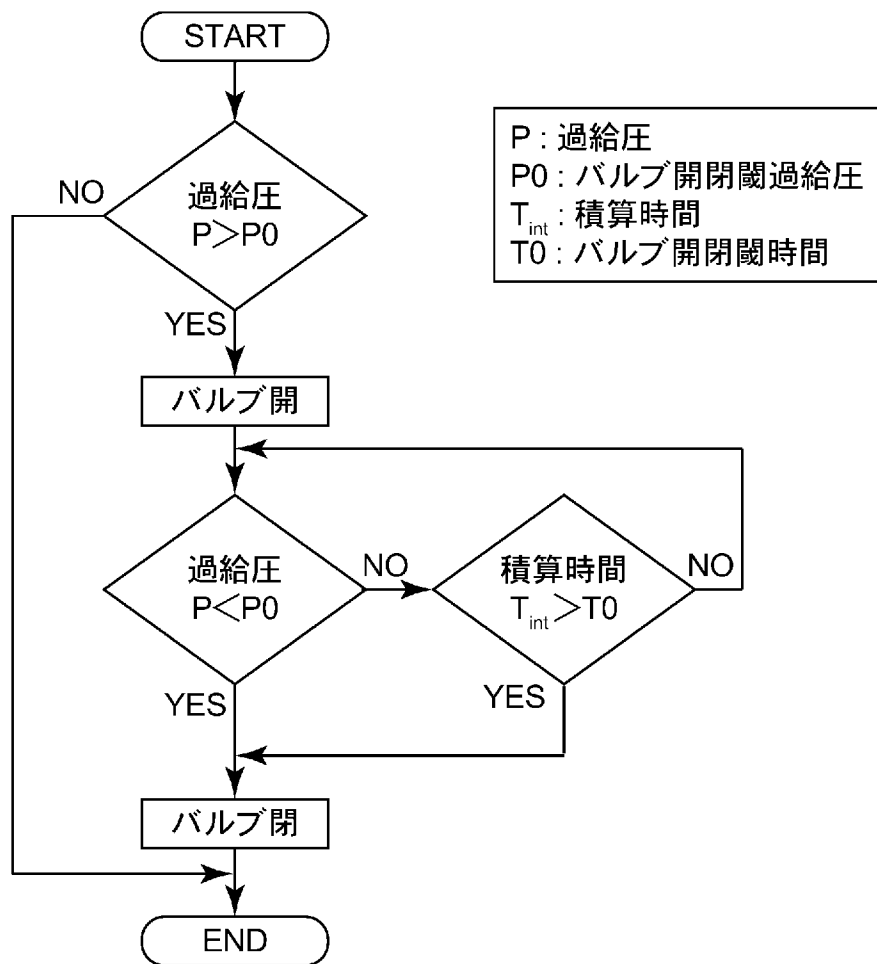
作動時における前記駆動ガスの供給圧力の最大値が90kPa以下であることを特徴とする過給機付き内燃機関用エゼクター。

[請求項6]

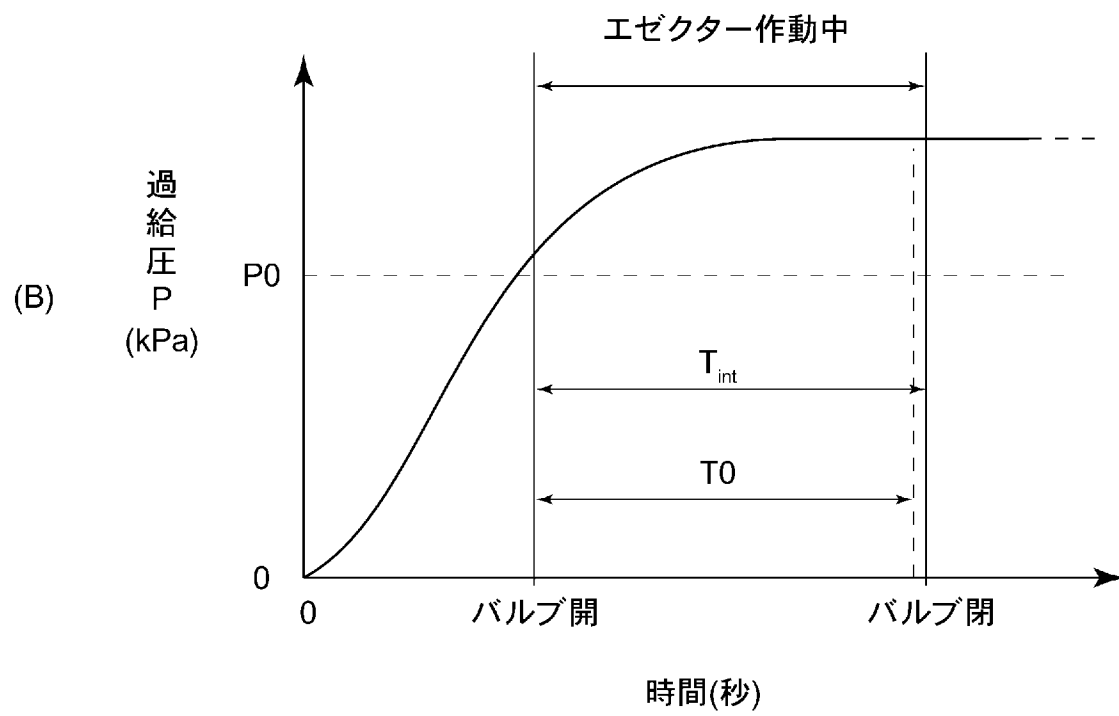
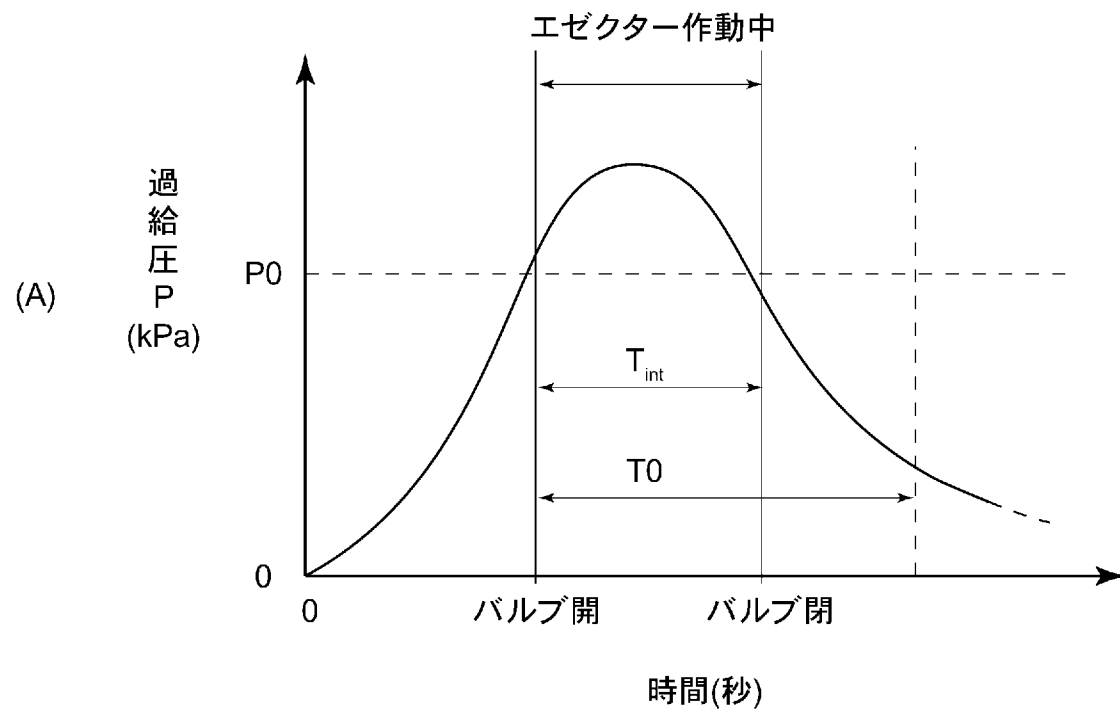
請求項3～5のいずれか1つに記載の過給機付き内燃機関用エゼクターにおいて、

前記液体吸入口から前記混合ガス排出口まで連続する流路の内壁面が、耐酸性材料から構成されていることを特徴とする内燃機関用エゼクター。

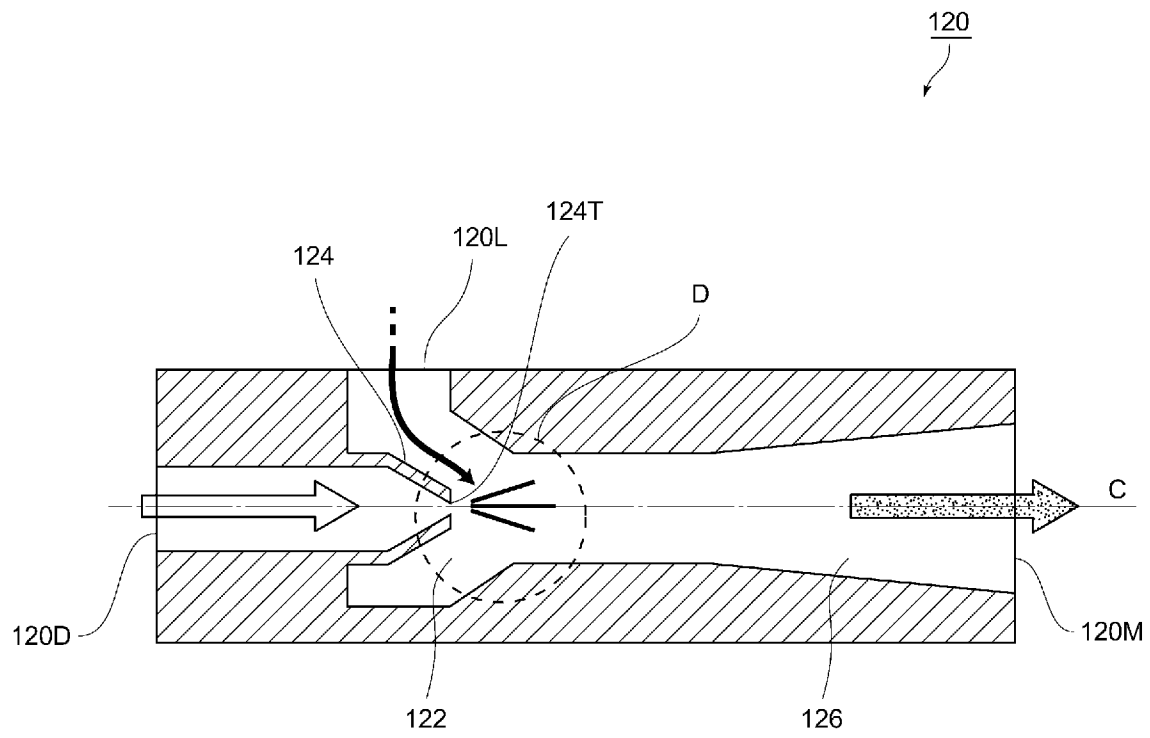
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/082867

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B29/04(2006.01)i, F02B37/00(2006.01)i, F02M25/07(2006.01)i, F02M35/10(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)

F02B29/04, F02B37/00, F02M25/07, F02M35/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2013-164006 A (Denso Corp.), 22 August 2013 (22.08.2013), paragraphs [0018], [0020] to [0021], [0023], [0025], [0027] to [0030]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2010-090717 A (Toyota Industries Corp.), 22 April 2010 (22.04.2010), paragraphs [0032] to [0036]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-6
Y	JP 2011-140922 A (Aisan Industry Co., Ltd.), 21 July 2011 (21.07.2011), paragraphs [0017] to [0020], [0025] to [0026]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6

☒ 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
06 March 2015 (06.03.15)

Date of mailing of the international search report
24 March 2015 (24.03.15)

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

International application No.

PCT/JP2014/082867

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 071604/1983 (Laid-open No. 177735/1984) (Mitsubishi Motors Corp.), 28 November 1984 (28.11.1984), page 4, lines 2 to 6; fig. 1 (Family: none)	5-6
Y	JP 61-004831 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 10 January 1986 (10.01.1986), page 3, lines 10 to 11; fig. 1 (Family: none)	5-6
Y	JP 2003-201927 A (Tokico, Ltd.), 18 July 2003 (18.07.2003), paragraphs [0009], [0012]; fig. 1 to 3 (Family: none)	6
Y	JP 2008-180113 A (Aisan Industry Co., Ltd.), 07 August 2008 (07.08.2008), paragraphs [0030] to [0032]; fig. 5 (Family: none)	6
A	JP 2009-215904 A (Toyota Motor Corp.), 24 September 2009 (24.09.2009), paragraphs [0016] to [0021]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02B29/04(2006.01)i, F02B37/00(2006.01)i, F02M25/07(2006.01)i, F02M35/10(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（I P C））

Int.Cl. F02B29/04, F02B37/00, F02M25/07, F02M35/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2013-164006 A（株式会社デンソー） 2013.08.22, 段落 [0018], 段落 [0020] - [0021], 段落 [0023], 段落 [0025], 段落 [0027] - [0030], [図 1] (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2010-090717 A（株式会社豊田自動織機） 2010.04.22, 段落 [0032] - [0036], [図 2] - [図 3] (ファミリーなし)	1-6

☒ 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

0 6 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

中川 康文

3 G

4 0 6 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

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	JP 2011-140922 A (愛三工業株式会社) 2011.07.21, 段落 [0017] - [0020] , 段落 [0025] - [0026] , [図 1] - [図 4] (ファミリーなし)	1-6
Y	日本国実用新案登録出願 58-071604 号 (日本国実用新案登録出願公開 59-177735 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (三菱自動車工業株式会社) 1984.11.28, 第 4 頁第 2 行-第 6 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	5-6
Y	JP 61-004831 A (日産自動車株式会社) 1986.01.10, 第 3 頁第 10 行-第 11 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	5-6
Y	JP 2003-201927 A (トキコ株式会社) 2003.07.18, 段落 [0009] , 段落 [0012] , [図 1] - [図 3] (ファミリーなし)	6
Y	JP 2008-180113 A (愛三工業株式会社) 2008.08.07, 段落 [0030] - [0032] , [図 5] (ファミリーなし)	6
A	JP 2009-215904 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.09.24, 段落 [0016] - [0021] , [図 1] - [図 3] (ファミリーなし)	1