

(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  
2012 年 6 月 7 日(07.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/073347 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F02D 45/00* (2006.01) *B60T 17/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/071436
- (22) 国際出願日: 2010 年 12 月 1 日(01.12.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ボッ  
シュ株式会社(BOSCH CORPORATION) [JP/JP]; 〒  
1508360 東京都渋谷区渋谷 3 丁目 6 番 7 号 Tokyo  
(JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): スィ ウィ  
リアムソン(SY, Williamson) [PH/JP]; 〒2248501 神  
奈川県横浜市都筑区牛久保 3 丁目 9 番 1 号  
ボッシュ株式会社内 Kanagawa (JP). 藤島 秀樹  
(FUJISHIMA, Hideki) [JP/JP]; 〒2248501 神奈川県横  
浜市都筑区牛久保 3 丁目 9 番 1 号 ボッシュ株  
式会社内 Kanagawa (JP). 河島 貞夫(KAWASHI-  
MA, Sadao) [JP/JP]; 〒2248501 神奈川県横浜市都筑  
区牛久保 3 丁目 9 番 1 号 ボッシュ株式会社内  
Kanagawa (JP). 高崎 稔(TAKASAKI, Minoru)

[JP/JP]; 〒2248501 神奈川県横浜市都筑区牛久保  
3 丁目 9 番 1 号 ボッシュ株式会社内 Kanagawa  
(JP). ミューラー ウォルフガング(MUELLER,  
Wolfgang) [DE/JP]; 〒2248501 神奈川県横浜市都筑  
区牛久保 3 丁目 9 番 1 号 ボッシュ株式会社内  
Kanagawa (JP). 枝元 正博(EDAMOTO, Masahiro)  
[JP/JP]; 〒2248501 神奈川県横浜市都筑区牛久保  
3 丁目 9 番 1 号 ボッシュ株式会社内 Kanagawa  
(JP).

(74) 代理人: 小野 新次郎, 外(ONO, Shinjiro et al.); 〒  
1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号  
新大手町ビル 206 区 ユアサハラ法律特許事  
務所 Tokyo (JP).

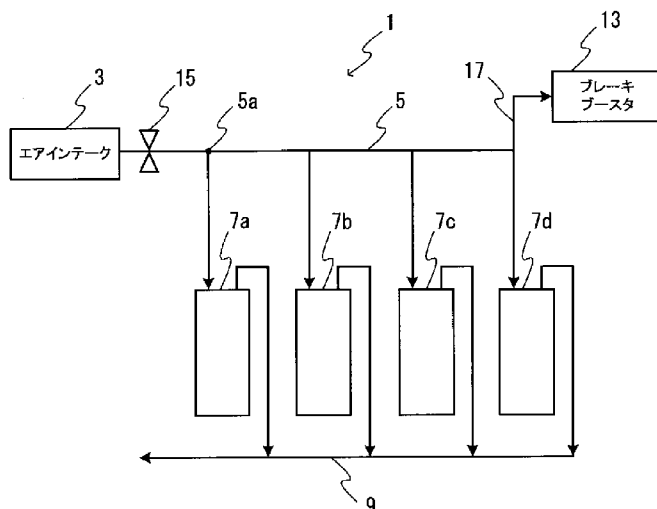
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,  
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,  
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,  
RO, RS, RU, 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.

[続葉有]

(54) Title: NEGATIVE PRESSURE SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称: 負圧供給システム

[図1]



3 AIR INTAKE  
13 BRAKE BOOSTER

(57) Abstract: The negative pressure generation system (1) of the present invention uses an engine. The engine has: cylinders (7a) - (7d), which have pistons; an intake manifold (5) that supplies air to the cylinders (7a) - (7d); and a fuel supply means that supplies fuel to the cylinders. The negative pressure generation system (1) is equipped with: a negative pressure control valve (15) that controls the negative pressure by controlling the intake from the intake manifold (5) to the aforementioned multiple cylinders (7a) - (7d); a negative pressure supply pipeline (17) connected to the intake manifold (5); a brake booster (13) connected to the negative pressure supply pipeline (17); and an ECU that controls the operation of the negative pressure control valve (15) and the engine. The ECU closes off the manifold (5) by means of the negative pressure control valve (15) and stops the supply of fuel to the cylinders from the fuel injection valve when the engine is operating, thus causing the cylinders to operate as vacuum pumps, generating negative pressure.

(57) 要約: 本発明の負圧生成システム 1 はエンジンを用いる。エンジンは、ピストンを有するシリンダ 7a ~ 7d と、シリンダ 7a ~ 7d に空気を提供する吸気マニホルド 5 と、シリンダに燃料を供給する燃料供給手段とを有する。

負圧生成システム 1 は、吸気マニホルド 5 から前記複数のシリンダ 7a ~ 7d への吸気を制御して負圧を制御する負圧制御弁 15 と、吸気マニホルド 5 に接続される負圧供給管路 17 と、負圧供給管路 17 に接続されるブレーキブースタ 13 と、負圧制御弁 15 及びエンジンの動作を制御する ECU とを備える。ECU は、エンジンの動作中に負圧制御弁 15 により吸気マニホルド 5 を閉鎖し、かつ燃料噴射弁によるシリンダへの燃料の供給を停止することにより、シリンダを真空ポンプとして動作させて負圧を生成する。

WO 2012/073347 A1



(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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

### 発明の名称： 負圧供給システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、負圧供給システムに関し、より詳細には車両用ブレーキ装置に用いるバキュームブースタに負圧を供給する負圧供給システムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来の負圧供給システムは、エンジンの燃焼室の吸気を利用して、負圧（真空）を生成して、この負圧をバキュームブースタ（真空倍力装置）に提供して、バキュームブースタが車両用ブレーキをブーストする。例えば、特開 2004-3473 号公報、特開 2008-267255 号公報等に提案されている。

[0003] また、特開 2000-234522 号公報には、吸気マニホールドに設けられるエアバルブとして、低リークエアバルブを用いることが記載されている。

[0004] このような負圧供給システムは、バタフライ弁が吸気マニホールドを閉じることにより、その下流で負圧を生成する。通常のエンジンでは、バタフライ弁（又はチョーク）を、吸気マニホールド内に有する。この弁の目的は、燃焼室への空気流を制限することにある。このような弁は、完全に閉じた位置にあるときでも、管路を密閉しない。なぜなら、このような弁は燃焼室の中で、気流をある程度の制限することにのみ用いられる。

[0005] このようなエンジンの負圧供給システムにおいて、エンジンの回転により、燃焼室は吸気マニホールドから空気を吸い込む。バタフライ弁による燃焼室への空気の流れの制限は、弁を部分的に閉じた位置、又は十分に閉じた位置に移動することにより行われる。弁が前記閉じた位置にある間に、燃焼室が空気を吸い込むことにより、負圧領域が弁と燃焼室との間に生成される。通常のブレーキブースタシステムは、負圧を利用するために、管路を介してこの負圧領域を前記ブレーキブースタに接続することにより、前記ブレーキブ

ースタに負圧を供給する。

- [0006] 従来の負圧供給システム 100を図6の概念図に示す。負圧供給システム 100は、車両のエアインテーク3に接続された吸気マニホールド5を備え、吸気マニホールド5は、分岐管路を介してシリンダ7a～7dの燃焼室の吸気ポートに接続される。各吸気ポートには、図示しない吸気弁が設けられる。さらに、シリンダ7a～7dの燃焼室には排気ポートが設けられ、排気ポートは排気マニホールド9に接続され、排気ポートには図示しない排気弁が設けられる。吸気マニホールド5には気流制御弁11が設けられており、エンジンの動作中に気流制御弁11を閉位置にすると、ピストンの動作に伴って、気流制御弁11の下流とシリンダ7a～7dとの間に負圧が生成される。この負圧は、負圧供給管路17によりブレーキブースタ13に供給される。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2004-3473号公報  
特許文献2：特開2008-267255号公報  
特許文献3：特開2000-234522号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0008] 従来の気流制御弁11は完全に密閉されないので、必要な負圧（真空）を達成又は維持するためには、空気が気流制御弁11を介して吸気マニホールドを流れるよりも、より早く空気を吸引する必要がある（即ち、エンジンを高回転数にする必要がある）。
- [0009] しかしながら、エンジンの高回転数と、気流制御弁を流れる低速の空気流との間でバランスを達成又は維持することが実行可能でないとき、従来の負圧供給システムでは、ブレーキブースタに十分な負圧を供給できない。例えば、以下の（1）や（2）の場合である。

（1）エンジンは始動時に高回転数とすることはできない。なぜなら、全

体のシステムが冷えており、高回転数により増大した排気ガス量を分解することができないからである。

特に、停止していたエンジンを始動して車両をスタートする時には、エンジンが低回転数であるため、十分な負圧をブレーキブースタに提供できない場合が生じる。そこで、スタート時に、十分な負圧をブレーキブースタに提供するために、エンジンを高回転数にすると、排ガス分解触媒が作動温度に上昇する前に多量の排ガスが発生し、このような排ガスを排ガス分解触媒が分解できず、排ガス規制をクリアできないおそれが生じる。

(2) 図6に示すような負圧供給システム100では、気流制御弁11により空気の流れを完全に制限することはできない。なぜなら、負圧を生成するために、エンジンで燃焼工程を行う必要があり、空気を必要とするからである。

これらの課題を処理するための代替的な手段として、ブレーキブースタ用の真空ポンプを別途設けたり、低温条件で機能する排気ガス処理触媒を採用することが考えられる。しかしながら、これらの手段は、非常に高価でありかなり重く大きな空間を占めるという問題が生じる。

[0010] そこで、本発明は、上述した一般的な代替的な手段を用いずに、十分な負圧をブレーキブースタ等の負圧動作装置に供給することができる負圧発生システムの提供を目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するために、本発明の負圧生成システムは、エンジンを用いた負圧生成システムにおいて、前記エンジンは、複数のシリンダと、前記複数のシリンダのそれぞれに設けられる複数のピストンと、前記複数のシリンダに空気を供給する吸気マニホールドと、前記複数のシリンダに燃料を供給する燃料供給手段と、前記複数のシリンダのそれぞれの中で燃料に着火する複数の点火プラグとを備え、前記負圧生成システムは、前記吸気マニホールドと前記複数のシリンダとの間に設けられる負圧制御弁と、前記負圧制御弁より下流で前記吸気マニホールドに接続される負圧供給管路と、前記負圧供給管

路に接続される負圧動作装置と、前記負圧制御弁及び前記エンジンの動作を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記エンジンの動作中に前記負圧制御弁により前記吸気マニホールドを閉し、かつ前記燃料供給手段による前記複数のシリンダの少なくとも一つのシリンダへの燃料の供給を停止することにより、前記少なくとも一つのシリンダの少なくとも一つのピストンの運動により負圧を生成する。前記制御手段は、前記燃料供給の停止時に、前記複数のシリンダの他のシリンダに、前記燃料供給手段により燃料を供給して前記燃料を前記他のシリンダ内で燃焼させることにより、前記他のシリンダのピストンの運動に連動して前記少なくとも一つのピストンを動作させる。前記吸気制御弁より上流の前記吸気マニホールドに気流制御弁を備える。前記少なくとも一つのシリンダは、単一のシリンダである。前記制御手段は、前記吸気制御弁を閉じて前記単一のシリンダへの空気の供給を停止し、また前記燃料供給手段による前記単一のシリンダへの燃料の供給を停止する。

[0012] 前記吸気マニホールドは、前記複数のシリンダのそれぞれに空気を提供する、複数の分岐管路を備え、前記負圧制御弁は、前記単一のシリンダへの分岐管路に設けられ、前記負圧供給管路は、前記負圧制御弁と前記単一のシリンダとの間に接続される。

[0013] 前記負圧動作装置は、ブレーキブースタである。前記吸気制御弁と前記吸気マニホールドとの間を密閉するためのシール材を備える。前記少なくとも一つのシリンダへの燃料の供給が停止された時に、前記制御手段は、前記少なくとも一つの点火プラグの着火を停止する。

### 発明の効果

[0014] 本発明の負圧生成システムによれば、少なくとも一つのシリンダにより負圧を供給できるため、高価で重い真空ポンプを使用することなしに、負圧動作装置に必要な負圧を提供できる。また、本発明の負圧生成システムは、エンジンの始動時の低温条件で機能するような高価な排気ガス分解触媒を使用することなしに、負圧動作装置に必要な負圧を提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第1の実施形態に係る負圧供給システムを示す概念図である。

[図2]図1の負圧供給システムのブロック図である。

[図3]本発明の第2の実施形態に係る負圧供給システムを示す概念図である。

[図4]図3の負圧供給システムのブロック図である。

[図5]本発明の第3の実施形態に係る負圧供給システムを示す概念図である。

[図6]従来の負圧供給システムを示す概念図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] 本発明の実施形態に係る各負圧供給システムを、図面を参照して説明する。各実施形態で従来の負圧供給システムと同一の部材には、同一符号を付し説明を省略する。また、各実施形態で同一の部材にも同一符号を付し説明を省略する。

[0017] 本発明の各実施形態の負圧供給システムは、複数のシリンダを有するエンジンに適用されるものであり、各シリンダの燃焼室は吸気弁が2つ排気弁が2つの4弁型を前提とするが、これに限定されず、例えば、2弁型、3弁型、5弁型の何れであっても適用可能である。

[0018] 本発明の第1の実施形態に係る負圧供給システム1を図1の概念図に示す。図1において、吸気マニホールド5には、図6の気流制御弁11に換えて、吸気マニホールド5の分岐部5aの上流に負圧制御弁15が設けられる。負圧制御弁15としては、バタフライ弁を用いることができる。好ましくは、負圧制御弁15には、弾性シール部材が取り付けられており、負圧制御弁15の閉鎖時に吸気マニホールド5を完全に密閉可能となっている。負圧制御弁15とシリンダ7a~7dの吸気ポートとの間には、負圧供給管路17が接続され、負圧供給管路17は、ブレーキブースタ13に負圧を供給する。

[0019] 図2は図1の負圧供給システム1のブロック図である。車両の電子制御ユニット（ECU）19は、負圧制御弁角度センサ15a、負圧供給管路17内の負圧を測定する負圧センサ23からの検知信号を受信する。また、ECU19は、負圧制御弁15と、シリンダ7a~7dのそれぞれに燃料を供給する燃料噴射弁21との開閉を制御する。さらに、ECU19は、各シリン

ダ 7 a ~ 7 d に設けられる吸気弁 2 3 及び排気弁 2 5 の開閉を制御し、かつ、シリンダ 7 a ~ 7 d のそれぞれに設けられる点火プラグ 2 7 の着火を制御する。

[0020] 第 1 の実施形態は、好ましくは、エンジンの回転数がある程度高く、負荷が比較的小さい場合（例えば、坂道を下るような場合）に実施される。この場合に、エンジンの駆動中に、負圧制御弁 1 5 を閉じて、同時にシリンダ 7 a ~ 7 d への燃料噴射弁も閉じ、かつシリンダ 7 a ~ 7 d の点火プラグの着火も停止する。これによって、シリンダ 7 a ~ 7 d が真空ポンプとして動作して、負圧をブレーキブースタ 1 3 に提供することができる。

[0021] 第 2 の実施形態の負圧供給システム 1' は、図 3 に示されるように吸気マニホールド 5 の気流制御弁 1 1 の下流かつ吸気マニホールド 5 の分岐部 5 a の上流に負圧制御弁 1 5 を設ける。第 2 の実施形態では、気流制御弁 1 1 と、負圧制御弁 1 5 とを独立して動作することができる。

[0022] 図 4 は図 3 の負圧供給システム 1' のブロック図である。車両の電子制御ユニット（ECU） 1 9 は、気流制御弁角度センサ 1 7 a からの検知信号も受信し、気流制御弁 1 7 の開閉も制御する。

[0023] 第 3 の実施形態の負圧供給システム 1'' は、図 5 に示されるように吸気マニホールド 5 の分岐部 5 a とシリンダ 7 a の吸気ポートとの間の分岐管路 5 b に負圧制御弁 1 5 を設ける。第 3 の実施形態では、エンジンの駆動時に、シリンダ 7 a へ吸気する分岐管路 5 b を負圧制御弁 1 5 で密閉することにより、負圧を発生させることができる。シリンダ 7 a ~ 7 d のピストンは全てクランクシャフトで接続されている。シリンダ 7 b ~ 7 d の燃焼室では燃焼を行うため、シリンダ 7 b ~ 7 d のピストンは自ら動作する。この動作に伴って、燃焼を行わないシリンダ 7 a の従動ピストンも同期して動作する。したがって、シリンダ 7 b ~ 7 d のピストンによりエンジンの出力を維持しつつ、シリンダ 7 a の従動ピストンの動作により負圧を発生することができる。

[0024] 第 3 の実施形態では、1 つのシリンダ 7 a を真空ポンプとして動作させたがこれに限定されず、複数のシリンダを真空ポンプの代わりに用いることも



できる。例えば、複数のシリンダに負圧制御弁 15 を設け、これらを同時に開閉制御することにより、より少ない回数で必要な負圧を生成できる。

[0025] 以上説明したように、本発明の負圧供給システムは、吸気マニホールドとシリンダの燃焼室との間に密閉可能な部分を形成することにより、燃焼室が空気を吸い込むにつれて負圧が生成され、負圧供給管路 17 を介してバキュームブースタに十分な負圧を供給することができる。

[0026] 好ましくは、負圧供給モードにある各シリンダの燃焼室への燃料供給は、密閉の実行に同期して中断される。これは、燃料がリッチ（極端な場合、全て燃料で空気がない状態）にならないようにするためである。また、好ましくは、負圧供給モードにある各シリンダの点火プラグ 27 は着火されない。

[0027] 本発明の各実施形態において、エンジンの駆動時に、シリンダ 7a～7d の各ピストンは常に動作している。各シリンダの燃焼室は、表 1 の状態にある負圧供給モードと、表 2 の状態にある燃焼モードを有する。

[0028] [表1]

| 負圧供給モード |    |    |    |    |
|---------|----|----|----|----|
| 負圧制御弁   | 閉  | 閉  | 閉  | 閉  |
| 吸気弁     | 開  | 閉  | 閉  | 閉  |
| 排気弁     | 閉  | 閉  | 閉  | 開  |
| 燃焼サイクル  | 吸入 | 圧縮 | 膨張 | 排気 |

[0029] [表2]

| 燃焼モード  |    |    |       |    |
|--------|----|----|-------|----|
| 負圧制御弁  | 開  | 開  | 開     | 開  |
| 吸気弁    | 開  | 閉  | 閉     | 閉  |
| 排気弁    | 閉  | 閉  | 閉     | 開  |
| 燃焼サイクル | 吸入 | 圧縮 | 燃焼・膨張 | 排気 |

[0030] なお、各実施形態においては、負圧供給モードにあるシリンダのピストンの運動により負圧を生成するので、特定のシリンダのピストンの運動を停止

するシリンダ・ディアクティベーションとは技術思想が根本的に相違する。

[0031] エンジンの回転毎の負圧生成能力は、ブレーキブースタに必要な負圧容量に対して比較的高いので、非常に少ないエンジン回転数内でブースタシステムに十分な負圧を提供できる。例えば、4シリンダで1000ccの排気量のエンジンの場合（1シリンダの排気量は250cc）には、3000ccのブレーキブースタを備える。この場合に、第3の実施形態において、負圧生成モードにある1つのシリンダ7aは、12回転以内でブレーキブースタを十分に排気することができる。本発明は、運転中又はアイドリング中の任意の条件のもとでも、エンジンのトルクを著しく減損することはない。

[0032] 本発明の負圧生成システムを備えるエンジンがアイドリング状態において、以下の事象（1）、（2）が予想される。

（1）例えば、第3の実施形態の場合に、エンジンの回転数が400rpmで、3つのシリンダ7b～7dのみを燃焼モードとするときに、エンジンの回転数が300rpmで4つのシリンダ7a～7dの全てが燃焼モードのときと、同じ量の燃焼ガスを生成する。800rpmでピストンが12回転するために必要な時間は、0.9秒であり、この場合に、3つのシリンダ7b～7dの燃焼室のみを燃焼モードとすると、これらのシリンダ7b～7dのピストンのそれぞれを、1/3回まで、より早く燃焼させると、エンジン／排気システムの加熱潜在能力は比例して増加し、したがって起動時にエンジン加熱時間の著しい増加を引き起こすことはない。

（2）エンジン負荷が大きい運転条件（例えば、運転者がブレーキを開放しアクセルを最大に踏む）では、次の通りである。エンジン回転数が2000rpmでピストンが12回転に必要な時間は0.36秒であり、ここで、3つのシリンダ7b～7dのみを燃焼モードとするが、燃焼モードにある3つのピストンのそれぞれは、1/3回まで、より多くの空気を利用できる。残る3つのシリンダの加熱潜在能力は、比例して増加し、したがってこの時間間隔でエンジン加熱時間の著しい増加を引き起こすことはない。

[0033] 上記各実施形態では、負圧生成システムが生成する負圧をブレーキブース

タシステムに利用した場合を例示したが、動力源として負圧を使用する他のシステムに用いることができる。例えば、負圧生成システムが生成する負圧を、二輪駆動と四輪駆動との切り換えスイッチ等に用いることもできる。

[0034] 第3の実施形態の負圧生成システムは、エンジンが低回転速度（回転数の閾値は所定値に制限される）であっても、特定の燃焼室への吸気気流を制限することに負圧を生成することができる。

[0035] 本実施形態の負圧生成システムは、以下の効果（1）～（3）を奏する。

（1）ブレーキブースタシステムのために、高価で重い真空ポンプを使用することなしに、必要な負圧条件を提供できる。

（2）ブレーキブースタシステムの使用において、エンジンの始動時の低温条件で機能するような高価な排気ガス分解触媒を使用することなしに、必要な負圧条件を提供できる。

（3）ブレーキブースタシステムの動作時に、車両の他の機能、例えば空調システム等を停止することなしに、必要な負圧条件を提供できる。

## 符号の説明

[0036] 1, 1', 1'' 負圧生成システム

3 エアインテーク

5 吸気マニホルド

5 a 分岐部

5 b 分岐管路

7 a～7 d シリンダ（燃焼室）

9 排気マニホルド

11 気流制御弁

15 負圧制御弁

17 負圧供給管路

19 ECU（制御手段）

## 請求の範囲

### [請求項1]

エンジンを用いた負圧生成システムにおいて、

前記エンジンは、複数のシリンダと、前記複数のシリンダのそれぞれに設けられる複数のピストンと、前記複数のシリンダに空気を供給する吸気マニホールドと、前記複数のシリンダに燃料を供給する燃料供給手段と、前記複数のシリンダのそれぞれの中で燃料に着火する複数の点火プラグとを備え、

前記負圧生成システムは、前記吸気マニホールドと前記複数のシリンダとの間に設けられる負圧制御弁と、前記負圧制御弁より下流で前記吸気マニホールドに接続される負圧供給管路と、前記負圧供給管路に接続される負圧動作装置と、前記負圧制御弁及び前記エンジンの動作を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記エンジンの動作中に前記負圧制御弁により前記吸気マニホールドを閉じ、かつ前記燃料供給手段による前記複数のシリンダの少なくとも一つのシリンダへの燃料の供給を停止することにより、前記少なくとも一つのシリンダの少なくとも一つのピストンの運動により負圧を生成することを特徴とする負圧生成システム。

### [請求項2]

請求項1に記載の負圧生成システムにおいて、前記制御手段は、前記燃料供給の停止時に、前記複数のシリンダの他のシリンダに、前記燃料供給手段により燃料を供給して前記燃料を前記他のシリンダ内で燃焼させることにより、前記他のシリンダのピストンの運動に連動して前記少なくとも一つのピストンを動作させることを特徴とする負圧生成システム。

### [請求項3]

請求項1又は2に記載の負圧生成システムにおいて、

前記吸気制御弁より上流の前記吸気マニホールドに気流制御弁を備えることを特徴とする負圧生成システム。

### [請求項4]

請求項1乃至3の何れか一項に記載の負圧生成システムにおいて、前記少なくとも一つのシリンダは、単一のシリンダであり、

前記制御手段は、前記吸気制御弁を閉じて前記単一のシリンダへの空気の供給を停止し、また前記燃料供給手段による前記単一のシリンダへの燃料の供給を停止することを特徴とする負圧生成システム。

[請求項5]

請求項4に記載の負圧生成システムにおいて、

前記吸気マニホールドは、前記複数のシリンダのそれぞれに空気を提供する、複数の分岐管路を備え、

前記負圧制御弁は、前記単一のシリンダへの分岐管路に設けられ、

前記負圧供給管路は、前記負圧制御弁と前記単一のシリンダとの間に接続されることを特徴とする負圧生成システム。

[請求項6]

請求項1乃至5の何れか一項に記載の負圧生成システムにおいて、

前記負圧動作装置は、ブレーキブースタであることを特徴とする負圧生成システム。

[請求項7]

請求項1乃至6の何れか一項に記載の負圧生成システムにおいて、

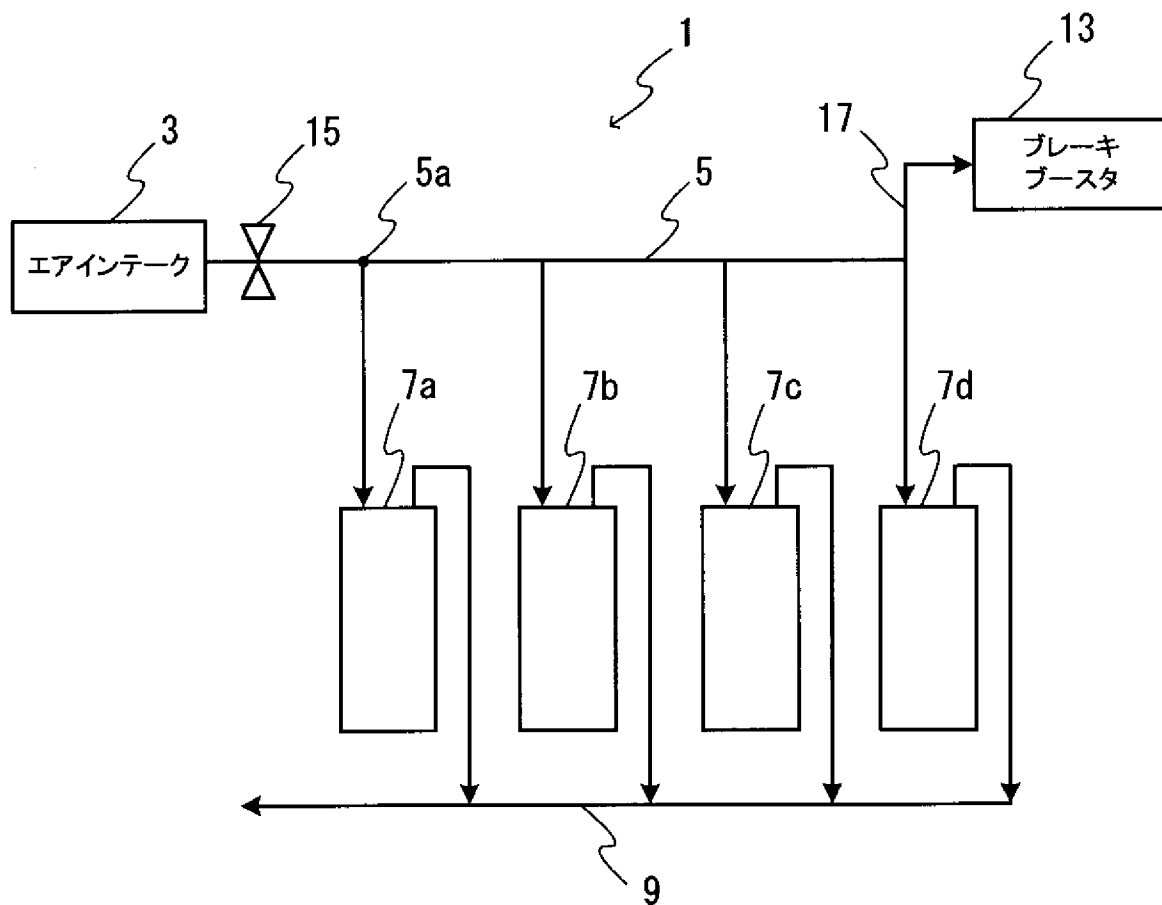
前記吸気制御弁と前記吸気マニホールドとの間を密閉するためのシール材を備えることを特徴とする負圧生成システム。

[請求項8]

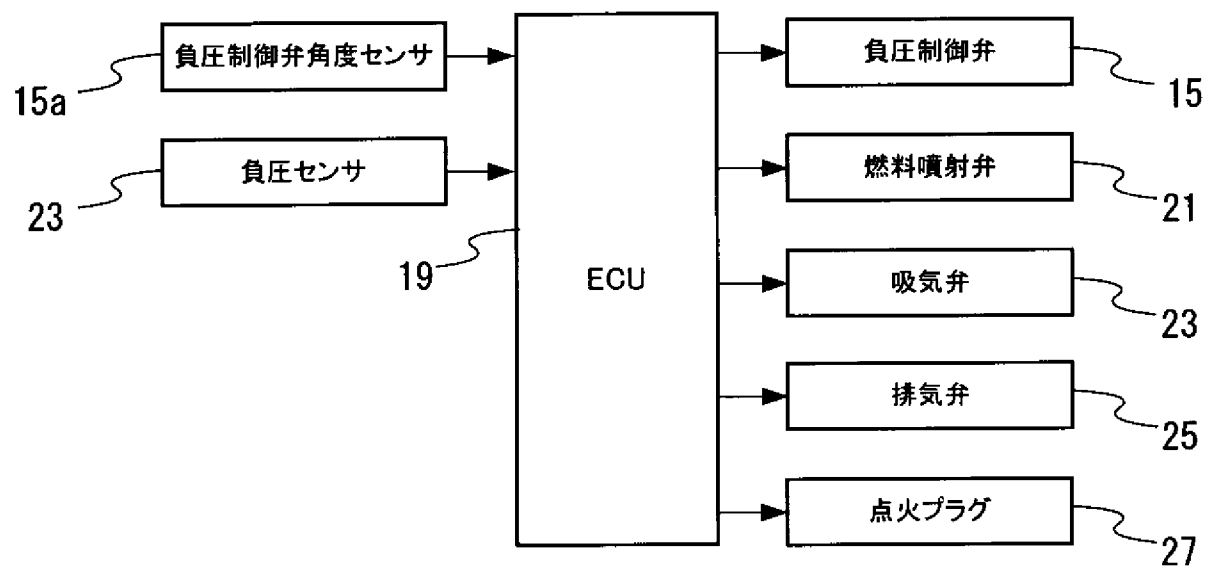
請求項1乃至7の何れか一項に記載の負圧生成システムにおいて、

前記少なくとも一つのシリンダへの燃料の供給が停止された時に、前記制御手段は、前記少なくとも一つの点火プラグの着火を停止することを特徴とする負圧生成システム。

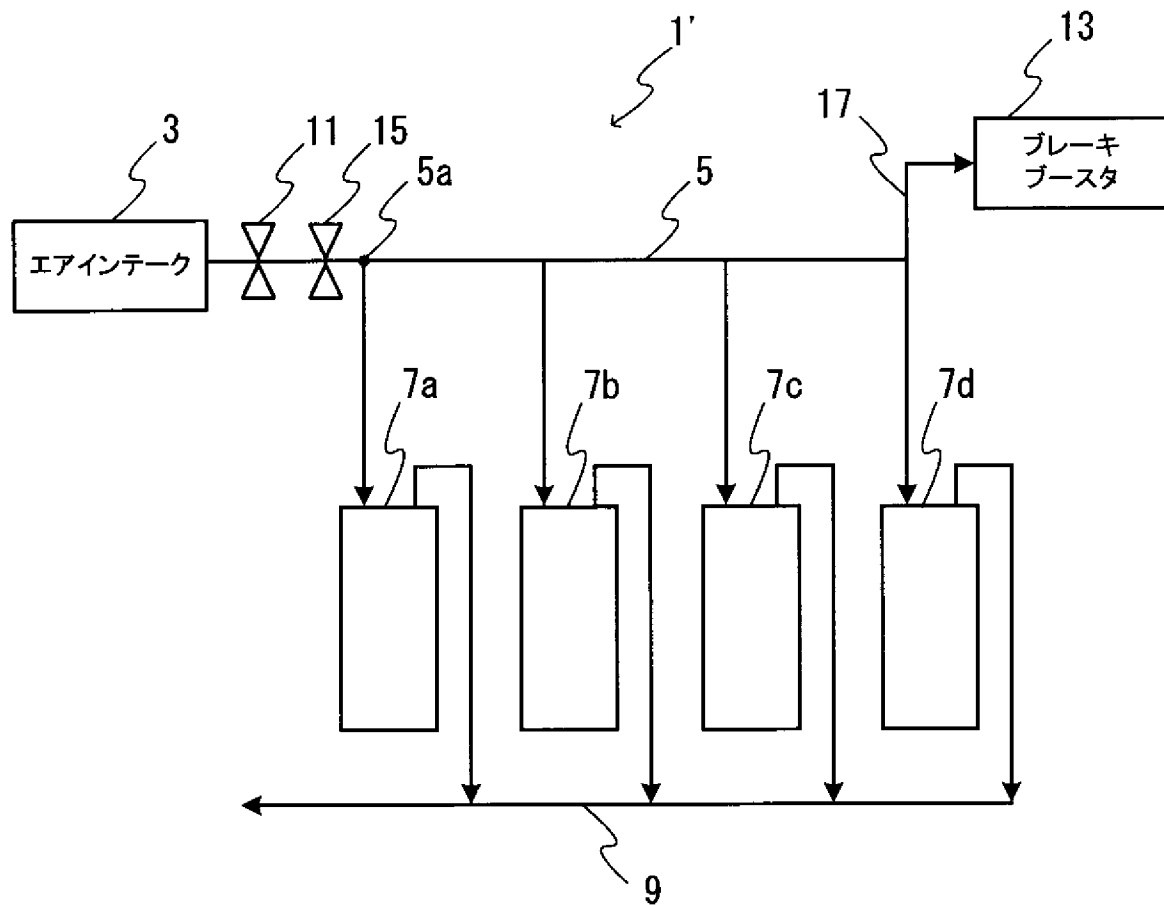
[図1]



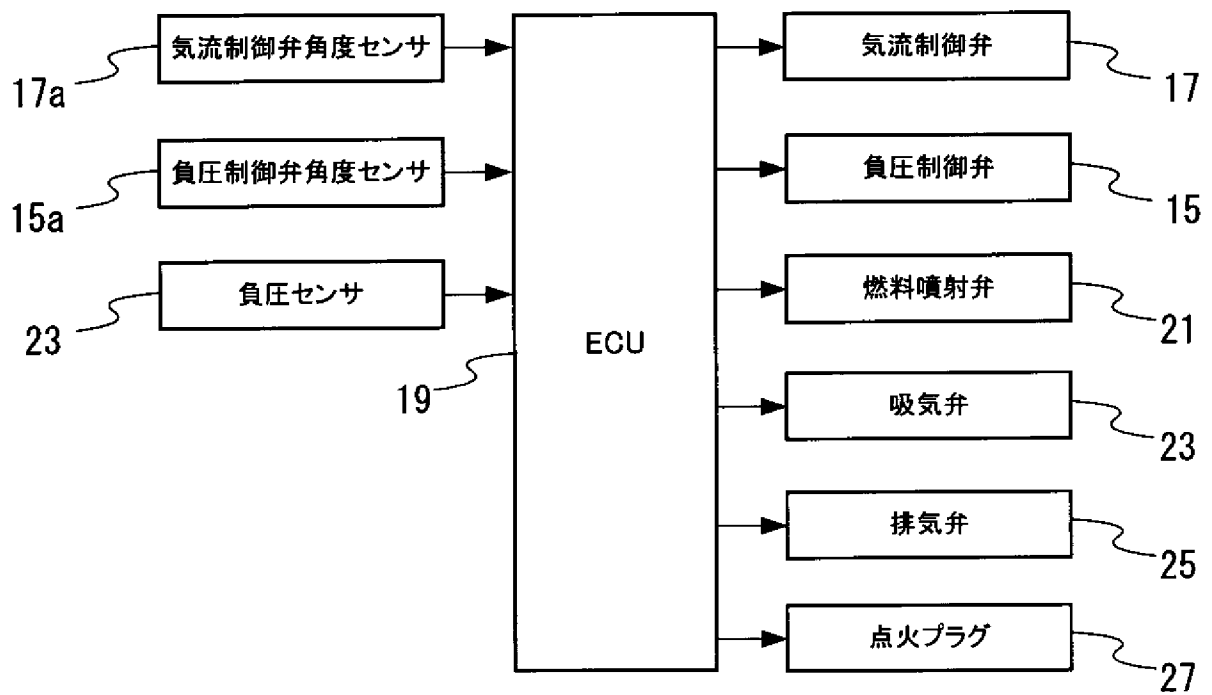
[図2]



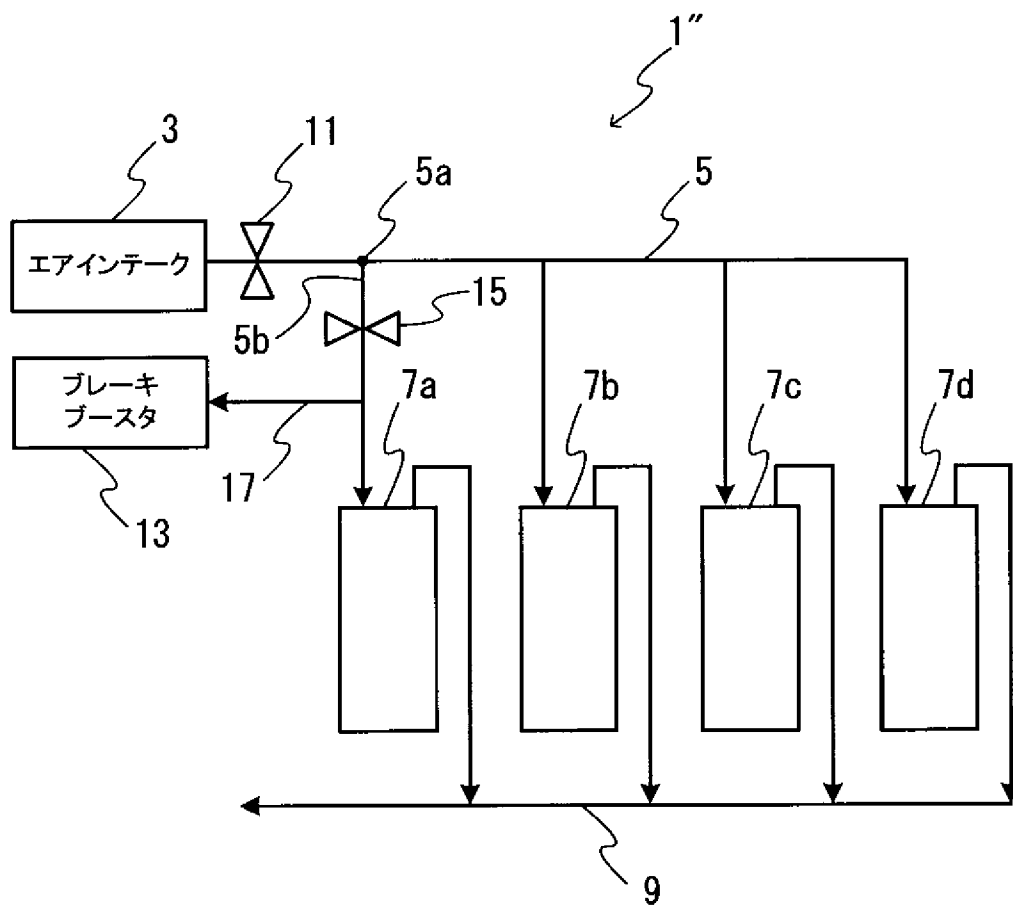
[図3]



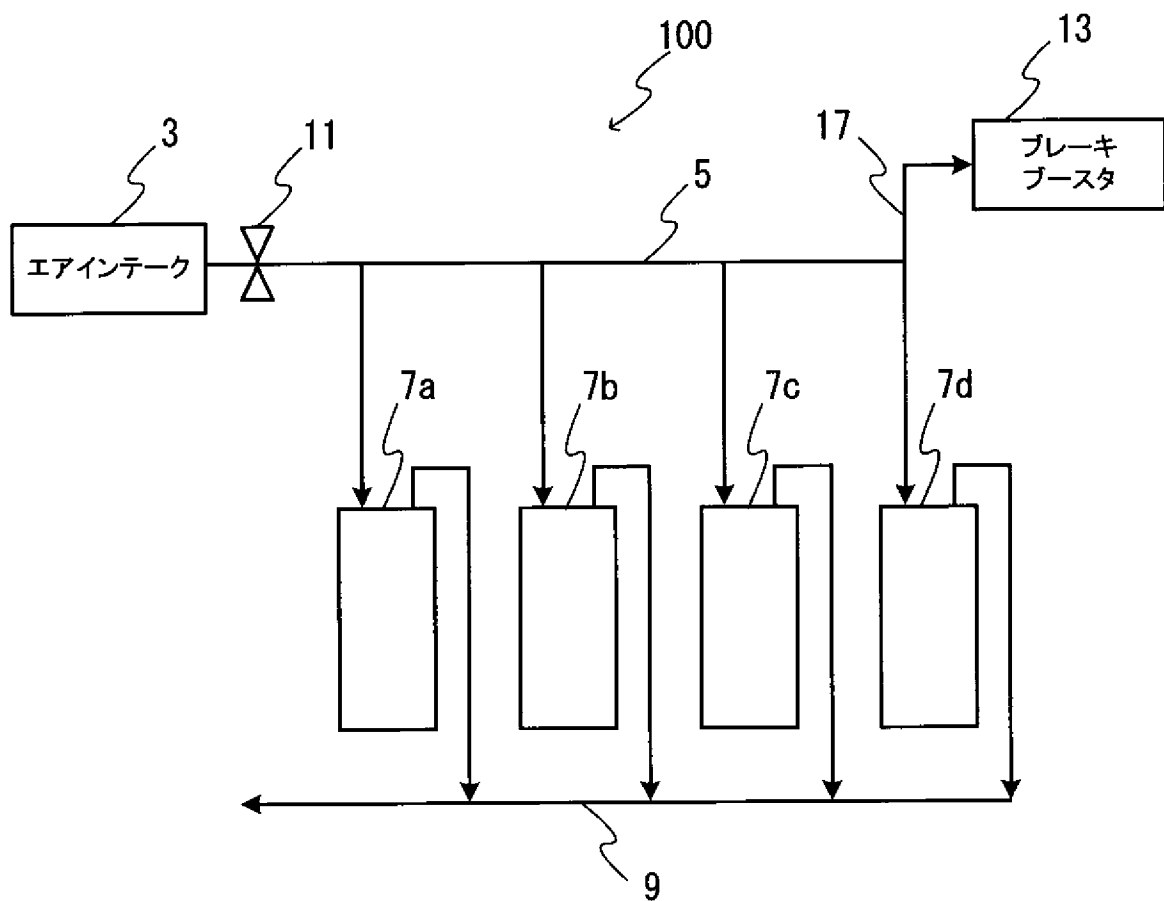
[図4]



[図5]



[図6]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/071436

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D45/00 (2006.01) i, B60T17/00 (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)

F02D45/00, B60T17/00

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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         | JP 2010-270730 A (Nissan Motor Co., Ltd.),                                                                                     | 1-3                   |
| Y         | 02 December 2010 (02.12.2010),<br>paragraphs [0027] to [0030]<br>(Family: none)                                                | 4-8                   |
| Y         | JP 2004-293544 A (Hitachi, Ltd.),<br>21 October 2004 (21.10.2004),<br>paragraph [0014]<br>& US 2004/0237931 A1 & EP 1457651 A2 | 4-8                   |
| Y         | JP 10-288099 A (Mitsubishi Heavy Industries,<br>Ltd.),<br>27 October 1998 (27.10.1998),<br>paragraph [0021]<br>(Family: none)  | 4-8                   |

☒ 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 December, 2010 (22.12.10)Date of mailing of the international search report  
11 January, 2011 (11.01.11)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2010/071436

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                       | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2004-3473 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>08 January 2004 (08.01.2004),<br>all pages<br>(Family: none) | 1-8                   |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））  
Int.Cl. F02D45/00(2006.01)i, B60T17/00(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. F02D45/00, B60T17/00

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 0 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 0 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X<br>Y          | JP 2010-270730 A（日産自動車株式会社）<br>2010.12.02, 【0027】 - 【0030】<br>（ファミリーなし）                   | 1-3<br>4-8     |
| Y               | JP 2004-293544 A（株式会社日立製作所）<br>2004.10.21, 【0014】<br>& US 2004/0237931 A1 & EP 1457651 A2 | 4-8            |

☒ 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

2 2 . 1 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 1 . 2 0 1 1

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）

小川 恭司

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

3 Z

9 4 2 1

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                 |                |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 10-288099 A (三菱重工業株式会社)<br>1998. 10. 27, 【0021】<br>(ファミリーなし) | 4-8            |
| A                     | JP 2004-3473 A (日産自動車株式会社)<br>2004. 01. 08, 全頁<br>(ファミリーなし)     | 1-8            |