

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-62902

(P2012-62902A)

(43) 公開日 平成24年3月29日(2012.3.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 35/10 (2006.01)	FO2M 35/10 3O1T	
FO2M 35/104 (2006.01)	FO2M 35/10 311E	
	FO2M 35/10 1O2N	
	FO2M 35/10 1O2P	
	FO2M 35/10 1O2B	
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2011-285431 (P2011-285431)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成23年12月27日 (2011.12.27)		トヨタ自動車株式会社
(62) 分割の表示	特願2008-55262 (P2008-55262) の分割	(71) 出願人	000000011
原出願日	平成20年3月5日 (2008.3.5)		アイシン精機株式会社
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	村上 健
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 吸気経路ガス導入構造及び吸気マニホールド

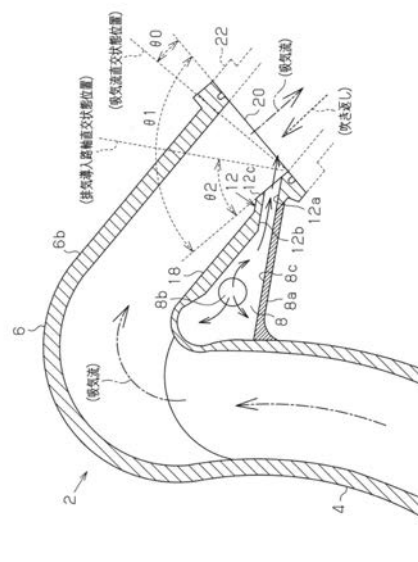
(57) 【要約】

【課題】凝結液の排出が容易な吸気経路ガス導入構造、及びガスの気筒間の均一分配と吸気中への均一拡散とが可能な吸気経路ガス導入構造及び吸気マニホールドを提供する。

【解決手段】

吸気経路4は、吸気マニホールド2の吸気枝管6bと吸気ポート22とが接続端面20同士にて接続されることで形成され、排気導入路12は吸気枝管6bに対して導入され、吸気経路4に開口する排気導入路12の先端は吸気経路4内に突出して形成されていると共に、排気導入路12の先端面12cは、先端面12cの吸気経路中央側を接続端面20よりも吸気流方向とは逆方向に傾斜させるとともに、排気導入路12自身における軸直交状態位置よりも吸気流方向とは逆方向に傾斜させた状態に形成されている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃機関の吸気経路内の吸気流に対してガス導入路からガスを導入する吸気経路ガス導入構造であって、

吸気経路は、吸気マニホールドの吸気枝管と内燃機関のシリンダヘッドに形成された吸気ポートとが接続端面同士にて接続されることで形成され、ガス導入路は前記吸気枝管に対して導入され、吸気経路に開口するガス導入路の先端は吸気経路内に突出して形成されていると共に、ガス導入路の先端面は、該先端面の吸気経路中央側を、前記接続端面よりも吸気流方向とは逆方向に傾斜させるとともに、ガス導入路自身における軸直交状態位置よりも吸気流方向とは逆方向に傾斜させて形成されていることを特徴とする吸気経路ガス導入構造。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、ガス導入路は吸気経路内の吸気流方向に対して鋭角に交叉する方向に形成されていることを特徴とする吸気経路ガス導入構造。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、ガス導入路はガスの流動方向を下方とする傾斜状態で配置されるものであることを特徴とする吸気経路ガス導入構造。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項において、ガス導入路の先端面は、吸気経路の軸に対する直交状態位置よりも吸気流方向とは逆方向に吸気経路中央側を傾斜させて形成されていることを特徴とする吸気経路ガス導入構造。

20

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項において、樹脂製の接続部にて金属製のガス供給管に接続されることでガスを供給されていると共に、前記接続部は前記ガス供給管よりも大径に形成されていることを特徴とする吸気経路ガス導入構造。

【請求項 6】

請求項 5 において、前記接続部は、前記ガス供給管との当接部分では、内周縁部が面取りされていることを特徴とする吸気経路ガス導入構造。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項において、前記ガスは、内燃機関の排気、内燃機関のブロアパイガス及び燃料タンクからの燃料蒸発に由来する燃料蒸気のいずれか 1 つ又は複数であることを特徴とする吸気経路ガス導入構造。

30

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項の構成が適用されたことを特徴とする吸気マニホールド。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内燃機関の吸気経路内の吸気流に対してガス導入路からガスを導入する吸気経路ガス導入構造及びこの吸気経路ガス導入構造を適用した吸気マニホールドに関する。

【背景技術】

40

【0002】

排気再循環装置では排気をサージタンクや吸気枝管に供給することで吸気に排気を混合させている（例えば特許文献 1 ～ 3 参照）。特許文献 1 ではサージタンクに開口する円形と長円形の 2 つの開口部から排気を吸気中に導入することで各気筒に排気を均一に分配している。特許文献 2 ではスワールコントロールバルブより上流に導いている排気再循環通路を円弧状の長円形にすることにより吸気ポートを昇温させて燃料の気化を促進している。特許文献 3 ではスロットルバルブの直下にて流れ方向に長い長円形の排気導入口を形成することにより吸気と排気との均一混合とデポジット付着防止とを実現している。

【先行技術文献】**【特許文献】**

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開平 7 - 2 5 9 6 5 6 号公報（第 3 頁、図 2 , 3）

【特許文献 2】特開平 7 - 2 4 7 9 1 7 号公報（第 3 頁、図 5）

【特許文献 3】特開平 1 1 - 2 1 0 5 6 0 号公報（第 5 頁、図 1 1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

排気中に含まれる水蒸気が排気循環中に冷却されて凝結水が生じる場合がある。この凝結水が吸気中への排気導入路に蓄積されると排気導入路が閉塞して導入される排気の流れが偏ったり間欠的な導入となったりして吸気中への均一な排気拡散や気筒間の均一な排気分配が困難となり、円滑に排気再循環ができなくなる。このため凝結水が排気導入路に蓄積しないように排気導入路壁面を伝わせて排気導入路から円滑に流出させる必要がある。

10

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 ~ 3 では、排気を吸気に導入するまでに生じる凝結水については考慮していません、凝結水による排気導入による問題点の対策については不十分である。

又、排気導入路から気筒間で偏らせずにかつ吸気中に均一に排気を拡散させるためには、特許文献 1 ~ 3 のようにスロットルバルブ近傍の吸気流路壁面で開口する構成ではなく、吸気が気筒毎に分岐した後の吸気流中にて、しかも或程度吸気流中に突出した位置に開口することが考えられる。しかしこのように開口させると吸気脈動の影響を受けやすくなって逆に吸気中への排気の均一拡散が阻害されると共に気筒毎の均一な排気分配も困難となるおそれがある。

20

【 0 0 0 6 】

このことは他のガス、例えばブローパイガスやキャニスタからの燃料蒸気についても同じことである。

本発明は凝結した液体の排出を容易とさせることにより吸気中への円滑なガス導入が可能な吸気経路ガス導入構造、ガスの気筒間の均一分配と吸気中への均一拡散とを達成させることで吸気中への円滑なガス導入が可能な吸気経路ガス導入構造及びこのための吸気マニホールドの提供を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

30

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について記載する。

請求項 1 に記載の吸気経路ガス導入構造は、内燃機関の吸気経路内の吸気流に対してガス導入路からガスを導入する吸気経路ガス導入構造であって、吸気経路は、吸気マニホールドの吸気枝管と内燃機関のシリンダヘッドに形成された吸気ポートとが接続端面同士にて接続されることで形成され、ガス導入路は前記吸気枝管に対して導入され、吸気経路に開口するガス導入路の先端は吸気経路内に突出して形成されていると共に、ガス導入路の先端面は、該先端面の吸気経路中央側を、前記接続端面よりも吸気流方向とは逆方向に傾斜させるとともに、ガス導入路自身における軸直交状態位置よりも吸気流方向とは逆方向に傾斜させて形成されていることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

40

ガス導入路は先端が吸気枝管にて吸気経路内に突出した状態にて開口している。このことにより、各気筒への吸気中にガスを均一に分配しかつ均一に拡散させるガス導入路を容易に形成することができる。

【 0 0 0 9 】

更にガス導入路の先端面は吸気枝管と吸気ポートとの接続端面よりも吸気流方向とは逆方向に、先端面の吸気経路中央側を傾斜させた構成とすることにより、吸気流の抵抗となりにくくすることができる。したがって内燃機関のポンピング損失を抑制できる。

【 0 0 1 0 】

更にアトキンソンサイクルエンジンなどのように燃焼室側から吸気経路側に吹き返しを生じる内燃機関の場合には、吸気流方向とは逆方向に先端面の吸気経路中央側を傾斜させ

50

た分、吹き返しに対する曝され方が弱まり、あるいは吹き返しをガス導入路内に導きにくくなり、デポジット付着防止効果を生じる。

【 0 0 1 1 】

また、このようにガス導入路の先端面をガス導入路自身における軸直交状態位置にするのではなく、これよりも吸気流方向とは逆方向に吸気経路中央側を傾斜させた構成とすることで、各気筒への吸気中にガスを均一に分配しかつ均一に拡散させることができると共に、より吸気流の抵抗となりにくくすることができる。

【 0 0 1 2 】

更に吸気流方向とは逆方向に吸気経路中央側を大きく倒せるので、前述した吹き返しに対するデポジット付着防止効果を高めることができる。

請求項 2 に記載の吸気経路ガス導入構造では、請求項 1 において、ガス導入路は吸気経路内の吸気流方向に対して鋭角に交叉する方向に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

このように鋭角であることにより、ガス導入路の先端が吸気経路内に突出しても吸気流の抵抗を小さくできる。

請求項 3 に記載の吸気経路ガス導入構造では、請求項 1 又は 2 において、ガス導入路はガスの流動方向を下方とする傾斜状態で配置されるものであることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

このようにガス導入路が傾斜していることにより、ガス導入路内に水などが凝結しても、ガス流動方向への凝結液の流れを促進して吸気中への凝結水などの排出を十分に行うことができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 に記載の吸気経路ガス導入構造では、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項において、ガス導入路の先端面は、吸気経路の軸に対する直交状態位置よりも吸気流方向とは逆方向に吸気経路中央側を傾斜させて形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

このようにガス導入路の先端面を、吸気経路の軸に対して直交状態位置よりも吸気流方向とは逆方向に吸気経路中央側を傾斜させた構成とすることにより、各気筒への吸気中にガスを均一に分配しかつ均一に拡散させることができると共に、吸気流の抵抗となりにくくすることができる。

【 0 0 1 7 】

更に前述した吹き返しに対するデポジット付着防止効果を生じる。

請求項 5 に記載の吸気経路ガス導入構造では、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項において、樹脂製の接続部にて金属製のガス供給管に接続されることでガスを供給されていると共に、前記接続部は前記ガス供給管よりも大径に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

接続部がガス供給管よりも大径であることにより、ガス供給管から高温のガスが供給されたとしても樹脂製の接続部を直撃することではなく、接続部での強度低下を防止することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 に記載の吸気経路ガス導入構造では、請求項 5 において、前記接続部は、前記ガス供給管との当接部分では、内周縁部が面取りされていることを特徴とする。

更に接続部において、ガス供給管との当接部分では内周縁部を面取りした構成としている。このことによりガス供給管との接続が軸直交方向に少々ずれたとしても、高温ガスが接続部の先端縁部を直撃することを防止でき、接続部での強度低下を確実に防止することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 7 に記載の吸気経路ガス導入構造では、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項において、前記ガスは、内燃機関の排気、内燃機関のブローパイガス及び燃料タンクからの燃料蒸発に由来する燃料蒸気のいずれか 1 つ又は複数であることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

このようにガス導入路から吸気流中に導入されるガスとしては、内燃機関の排気、プロパイガス及び燃料蒸気を挙げることができ、このようなガスを吸気中へ円滑に導入することができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 8 に記載の吸気マニホールドでは、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項の構成が適用されたことを特徴とする。

このような吸気マニホールドとすることにより前述したごとくの効果を生じさせることができる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 実施の形態 1 の吸気マニホールドの正面と背面とを示す要部構成図。

【 図 2 】 上記吸気マニホールドの左側面と右側面とを示す要部構成図。

【 図 3 】 上記吸気マニホールドの要部斜視図。

【 図 4 】 図 1 における X - X 線断面図。

【 図 5 】 上記吸気マニホールドにおける排気導入路の縦断面図。

【 図 6 】 実施の形態 2 の吸気マニホールドにおける排気導入路の縦断面図。

【 図 7 】 実施の形態 2 における前記図 4 に相当するける断面図。

【 図 8 】 実施の形態 2 の排気導入路における先端面の傾斜位置を示す断面図。

【 図 9 】 実施の形態 2 の排気導入路における先端面の傾斜位置を示す断面図。

20

【 図 1 0 】 実施の形態 3 の排気供給部における排気供給管との接続状態を示す断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

[実施の形態 1]

図 1 ～ 3 は、内燃機関において上述した発明が適用された吸気マニホールド 2 の要部構成を表す。図 1 の (A) は正面図、(B) は背面図、図 2 の (A) は左側面図、(B) は右側面図、図 3 は斜視図である。図 1 の (A) における X - X 断面図を図 4 に示す。

【 0 0 2 5 】

吸気マニホールド 2 はサージタンクの役割を果たす共通吸気経路 4 を備え、この共通吸気経路 4 を介してスロットルバルブから吸気を導入している。そして共通吸気経路 4 の下流側には吸気枝管集合部 6 を備えている。これら共通吸気経路 4 と吸気枝管集合部 6 とは樹脂にて一体成形されている。尚、図においては吸気マニホールド 2 の全体形状を分かりやすくするためにリブ等を設けていない状態にて示しているが、補強のための各種リブ、吸気温センサ等を設置する貫通孔、吸気マニホールド 2 自身を支持するための各種係合部などを外周面に設けることができる。

30

【 0 0 2 6 】

ここで内燃機関は 4 気筒であり、吸気枝管集合部 6 は 4 本の吸気枝管 6 a , 6 b , 6 c , 6 d を備えている。尚、内燃機関は他の気筒数でも良く、この場合には吸気マニホールド 2 は対応する気筒数分の吸気枝管を備えることになる。又、V 型エンジンなどの複数バンクの内燃機関である場合には、バンク毎に吸気マニホールド 2 が設けられて、各吸気マニホールド 2 には同一バンクにおける気筒数分の吸気枝管が設けられることになる。

40

【 0 0 2 7 】

図 4 に示すごとく吸気枝管集合部 6 の下側は、樹脂製のカバー 8 a が溶着や嵌合などにより接合されることで覆われ、このことにより吸気枝管集合部 6 の下部には E G R チャンバー（共通ガス室に相当）8 が形成されている。この E G R チャンバー 8 には、排気再循環実行時に吸気枝管集合部 6 の一方側に形成された排気供給部 8 b から E G R 装置に備えられた E G R 弁を介して排気が供給される。E G R チャンバー 8 からは、各吸気枝管 6 a ～ 6 d に対する排気導入路（ガス導入路に相当）1 0 , 1 2 , 1 4 , 1 6 がそれぞれ直線状に伸び出している。

【 0 0 2 8 】

50

これら排気導入路 10 ~ 16 における軸直交方向での縦断面図を図 5 の (A) に示す。排気導入路 10 ~ 16 の内周面は底面 10 a , 12 a , 14 a , 16 a と湾曲壁面 10 b , 12 b , 14 b , 16 b とからなる。底面 10 a , 12 a , 14 a , 16 a は、軸直交断面にて下方側に略水平な直線として現れる形状をなしている。湾曲壁面 10 b , 12 b , 14 b , 16 b は、軸直交断面にて上方側に、前記直線 (底面 10 a , 12 a , 14 a , 16 a) の両端を角度 (ここでは略直交) を有して接続する凸状湾曲線として現れる形状をなしている。

【0029】

吸気マニホールド 2 は、内燃機関に対する配置により、これら排気導入路 10 ~ 16 は排気の流動方向を下方とする傾斜状態となる。このことにより平面状の底面 10 a ~ 16 a についても各吸気枝管 6 a ~ 6 d 側へ向かって下向きに傾斜した状態とされる。又、吸気枝管集合部 6 を下側から覆うことにより EGR チャンバー 8 を構成しているカバー 8 a は底板としての役割を果たしているが、このカバー 8 a における平面状の上面、すなわち EGR チャンバー 8 の底面 8 c は、排気導入路 10 ~ 16 の底面 10 a ~ 16 a とは同一平面上で連続する面とされている。したがって EGR チャンバー 8 の底面 8 c についても各吸気枝管 6 a ~ 6 d 側へ向かって下向きに傾斜した状態とされる。

10

【0030】

排気導入路 10 ~ 16 の先端面 10 c , 12 c , 14 c , 16 c は吸気枝管 6 a ~ 6 d の内周面 18 と同一面ではなく湾曲壁面 10 b ~ 16 b 側 (吸気経路中央側) が吸気枝管 6 a ~ 6 d 内の吸気経路内に突出している。ただし吸気枝管 6 a ~ 6 d の接続端面 20 よりも湾曲壁面 10 b ~ 16 b 側を吸気流方向とは逆方向に傾斜させた状態 (接続端面 20 から角度 $\theta 1$ だけ倒した状態) とされている。

20

【0031】

尚、本実施の形態では、吸気枝管 6 a ~ 6 d の接続端面 20 は、吸気流直交状態位置 (吸気枝管の軸方向直交状態位置と同じ) よりも、上側が吸気流方向へ傾いて (例えば $\theta 0 = 10^\circ$ 前後) 形成されている。排気導入路 10 ~ 16 の先端面 10 c ~ 16 c は、その湾曲壁面 10 b ~ 16 b 側を、吸気流直交状態位置よりも吸気流方向とは逆方向に傾斜させた状態としている。ここでは先端面 10 c ~ 16 c は、排気導入路 10 ~ 16 自身における軸直交状態位置よりも吸気流方向とは逆方向に湾曲壁面 10 b ~ 16 b 側を傾斜させた状態 (ここでは $\theta 2 = 45 \sim 55^\circ$ CA) に形成されている。

30

【0032】

この吸気マニホールド 2 が内燃機関の金属製のシリンダヘッドに形成された吸気ポート 22 取り付けられて実際に EGR 装置が機能すると、EGR チャンバー 8 内へは、排気供給部 8 b から図示矢線のごとく排気が導入される。そして各排気導入路 10 ~ 16 に分流されて各吸気枝管 6 a ~ 6 d に分配される。このことにより各気筒に対する吸気経路内の吸気中に排気が導入され、吸気に混合されて各気筒に供給されることになる。

【0033】

以上説明した本実施の形態 1 によれば、以下の効果が得られる。

(イ) . 各排気導入路 10 ~ 16 の底面 10 a ~ 16 a は、その両側にて湾曲壁面 10 b ~ 16 b との間に角度を有して接続している。ここでは底面 10 a ~ 16 a と湾曲壁面 10 b ~ 16 b とは略直交して接続している。このことにより各排気導入路 10 ~ 16 は排気の流れ方向に沿って図 5 の (A) に示したごとくコーナー C が形成されている。各排気導入路 10 ~ 16 内を流れる排気に含まれている水蒸気が、各排気導入路 10 ~ 16 内にて凝結する場合、特にこのようなコーナー C にて凝結が生じやすく、又、コーナー C に集まりやすい。

40

【0034】

したがって図 5 の (B) に示すごとく各排気導入路 10 ~ 16 内に生じた凝結水 W は、まずこのコーナー C に生じ、あるいはこのコーナー C に集中する。そしてコーナー C を伝って凝結水は各排気導入路 10 ~ 16 を流れることになる。

【0035】

50

コーナーCでの凝結水移動量よりも急速に多量の凝結水が生じた場合は、図5の(C)に示すごとくコーナーCに隣接する底面10a~16a側に凝結水は流れ出し、この底面10a~16aに集まって高い流動性を生じる。このため排気導入路10~16を流れる排気流との摩擦により、あるいは排気導入路10~16の傾斜により、容易に移動して排気導入路10~16から排出されることになる。

【0036】

このようにして凝結水が排気導入路10~16に蓄積しないように排気導入路10~16のコーナーCや底面10a~16aを伝わせて円滑に流出させることができ、凝結水が排気導入路10~16に蓄積されることがなく、吸気中への均一な排気拡散や気筒間の均一な排気分配を阻害しない。このようにしてEGR装置による円滑な排気導入が可能となる。

10

【0037】

(口)．ここで特に各排気導入路10~16は直線状に形成されて、排気の流動方向を下方とする傾斜状態で配置されていることから、排気流動方向への凝結水の流れをより促進し、吸気中への凝結水の排出をより効果的なものとできる。

【0038】

しかも各排気導入路10~16の底面10a~16aを、EGRチャンバー8の底面8cと同一平面上で連続させている。このことにより、EGRチャンバー8と各排気導入路10~16との間に凝結水を蓄積させることなく、円滑に各吸気枝管6a~6d側へ排出させることができる。

20

【0039】

(ハ)．各排気導入路10~16は各吸気枝管6a~6dに対して下方側から導入され、各吸気枝管6a~6dに開口する各排気導入路10~16の先端は、湾曲壁面10b~16b側が各吸気枝管6a~6d内に突出して開口している。このことにより排気を吸気に対して均一に拡散させることができると共に、各吸気枝管6a~6d内に突出しているのは湾曲壁面10b~16b側であることから、各排気導入路10~16の先端が吸気流中に露出しているにもかかわらず角が形成されていない部分が吸気流中に突出していることから吸気流の抵抗になりにくい。したがって内燃機関のポンピング損失を抑制できる。

【0040】

特に排気導入路10~16の先端面10c~16cは、各吸気枝管6a~6dの接続端面20よりも吸気流方向とは逆方向に湾曲壁面10b~16b側を傾斜させた状態に形成されている。実際には吸気枝管6a~6dの軸に対する直交状態位置よりも吸気流方向とは逆方向に湾曲壁面10b~16b側を傾斜させた状態であり、更に排気導入路10~16自身における軸直交状態位置よりも吸気流方向とは逆方向に湾曲壁面10b~16b側を傾斜させた状態(45~55°)でもある。したがってこのことにより各気筒への吸気中に排気を均一に分配できかつ均一に拡散させることができると共に、より吸気流の抵抗となりにくくすることができる。

30

【0041】

(ニ)．ここで吸気マニホールド2を適用する内燃機関としてアトキンソンサイクルエンジンを用いた場合には、燃焼室側から一旦吸い込んだ吸気が吸気経路側に吹き返えされる。このため燃焼室内のデポジットが吹き返しに乗って排気導入路10~16の先端面10c~16cに衝突してデポジット付着を生じやすくなる。

40

【0042】

しかし本実施の形態では、排気導入路10~16の先端面10c~16cを、吸気流方向とは逆方向に湾曲壁面10b~16b側を傾斜させた分、吹き返しによる先端面10c~16cの曝され方が弱まり、あるいは吹き返しを排気導入路10~16内に導きにくくなる。したがってデポジット付着防止が十分になされる。

【0043】

[実施の形態2]

本実施の形態における排気導入路の軸直交方向での縦断面を図6に示す。尚、他の構成

50

は前記実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 4 4 】

図 6 の (A) に示す排気導入路 1 1 0 の内周面は、前記実施の形態 1 のような湾曲壁面と底面との関係は存在せず、天井面 1 1 0 a、側面 1 1 0 b、1 1 0 c、底面 1 1 0 d とかなる断面矩形をなしている。尚、天井面 1 1 0 a が底面 1 1 0 d よりも幅が狭い台形でも良く、逆に底面 1 1 0 d が天井面 1 1 0 a よりも幅が狭い台形でも良い。又、側面 1 1 0 b、1 1 0 c の高さは同一である必要はない。

【 0 0 4 5 】

図 6 の (B) に示す排気導入路 1 2 0 の内周面は断面略矩形であるが、角 1 2 0 a は角アールが設けられている。これ以外は図 6 の (A) と同じである。

10

図 6 の (C) に示す排気導入路 1 3 0 の内周面 1 3 0 a は断面円形である。尚、図 6 の (D) に示す排気導入路 1 4 0 のごとく横長の楕円形の内周面 1 4 0 a でも良く、あるいは縦長の楕円形でも良い。

【 0 0 4 6 】

本実施の形態では上述した排気導入路 1 1 0、1 2 0、1 3 0、1 4 0 及びその変形例のいずれか 1 つの構成を排気導入路に適用するものとする。

図 7 に示すごとく、このような形状の排気導入路 1 1 0 ~ 1 4 0 における先端面 1 1 1 a は、金属製の吸気ポート 1 2 2 に接続する吸気枝管 1 1 2 の接続端面 1 1 2 a 位置よりも吸気経路中央側 P を吸気流方向とは逆方向に傾斜させた状態としている。図 7 の例では吸気流直交状態位置と接続端面 1 1 2 a 位置との間となるように先端面 1 1 1 a が接続端面 1 1 2 a の位置から吸気流方向とは逆方向に傾斜されている。この傾斜は、接続端面 1 1 2 a との相対的な関係を示しており、実際には先端面 1 1 1 a は吸気流直交状態位置に近づいているので吸気流方向から見て接続端面 1 1 2 a よりも起こされていることになる。

20

【 0 0 4 7 】

図 7 に例示した先端面 1 1 1 a の傾斜位置以外に、図 8 の (A) に示すごとく吸気流直交状態位置と略同一位置（同一位置も含む）としても良い。更に吸気流方向とは逆方向に傾斜することで図 8 の (B) に示すごとく先端面 1 1 1 a を吸気流直交状態位置と排気導入路 1 1 0 ~ 1 4 0 の軸直交状態位置との間としても良い。

【 0 0 4 8 】

30

更に吸気流方向とは逆方向に傾斜することで図 9 の (A) に示すごとく先端面 1 1 1 a を排気導入路 1 1 0 ~ 1 4 0 の軸直交状態位置と略同一位置としても良い。更に吸気流方向とは逆方向に傾斜することで図 9 の (B) に示すごとく先端面 1 1 1 a を排気導入路 1 1 0 ~ 1 4 0 の軸直交状態位置と前記実施の形態 1 の図 4 に示した先端面 (1 2 c) の位置との間としても良い。そして更に吸気流方向とは逆方向に傾斜させて前記実施の形態 1 の図 4 に示した先端面 (1 2 c) の位置としても良い。

【 0 0 4 9 】

以上説明した本実施の形態 2 によれば、以下の効果が得られる。

(イ) . 吸気枝管 1 1 2 を樹脂の射出成形にて一体成形する場合には型抜き上から排気導入路は直線状となると共に、この先端面は接続端面 1 1 2 a と同一位置に形成することが一般的である。しかしこれでは排気導入路の先端面が吸気枝管 1 1 2 内に大きく立ち上がり吸気流の流動抵抗が大きくなる。又、アトキンソンサイクルエンジンを用いた場合には前述した吹き返しによりデポジットの付着が大きくなりやすい。

40

【 0 0 5 0 】

しかし本実施の形態の図 7 に示したごとく少しでも先端面 1 1 1 a を吸気流とは逆方向に傾斜して形成することにより、吸気枝管 1 1 2 内での排気導入路 1 1 0 ~ 1 4 0 の先端面 1 1 1 a の立ち上がりが小さくなる。図 8、9 に示したごとく更に吸気流と逆方向へ傾斜する程度が大きくなれば、それだけ吸気枝管 1 1 2 内での先端面 1 1 1 a の立ち上がりが小さくなる。このことにより各気筒への吸気中に排気を均一に分配できかつ均一に拡散させることができると共に、より吸気流の抵抗となりにくくすることができる。更に吹き

50

返しが生じたとしてもデポジット付着を抑制できる。

【 0 0 5 1 】

そして先端面 1 1 1 a を完全に吸気流と平行な位置とするのではなく、少しでも吸気枝管 1 1 2 内に突出していることにより、吸気中への排気供給の偏りが抑制されて吸気との混合を均一化させることができる。

【 0 0 5 2 】

(口) . 排気導入路 1 1 0 ~ 1 4 0 は直線状に形成されて、かつ排気の流動方向を下方とする傾斜状態で配置されていることから、排気流動方向への凝結水の流れを促進し、吸気中への凝結水の排出を良好なものとできる。

【 0 0 5 3 】

しかも図 7 に示したごとく排気導入路 1 1 0 , 1 2 0 の底面 1 1 1 c を、E G R チャンバー 1 2 4 の底面 1 2 4 a と同一平面上で連続させている。このことにより E G R チャンバー 1 2 4 と各排気導入路 1 1 0 , 1 2 0 との間に凝結水を蓄積させることなく、円滑に吸気枝管 1 1 2 側へ排出させることができる。

【 0 0 5 4 】

又、排気導入路 1 3 0 , 1 4 0 についても内周面 1 3 0 a , 1 4 0 a の最下部を、E G R チャンバー 1 2 4 の底面 1 2 4 a と同一平面上で連続させている。このことにより排気導入路 1 3 0 , 1 4 0 についても凝結水を蓄積させることなく円滑に吸気枝管 1 1 2 側へ排出させることができる。

【 0 0 5 5 】

[実施の形態 3]

本実施の形態では、前記図 2 , 4 に示した排気供給部 8 b (接続部に相当) と排気供給管 (ガス供給管に相当) との接続部分の構造例を示す。他の構成は前記実施の形態 1 又は前記実施の形態 2 の構成と同じである。

【 0 0 5 6 】

図 1 0 に示すごとく、内燃機関に組み込まれた吸気マニホールドは、E G R 装置の排気供給管 2 0 0 のフランジ部 2 0 0 a に対して、排気供給部 8 b のフランジ部 8 d にてボルト締結されて接続される。

【 0 0 5 7 】

ただし排気供給管 2 0 0 の内径 D 1 は排気供給部 8 b 側の内径 D 2 よりも小さい。又、フランジ部 8 d の内周縁部 8 e が面取りされている。

以上説明した本実施の形態 3 によれば、以下の効果が得られる。

【 0 0 5 8 】

(イ) . 排気供給管 2 0 0 の内径 D 1 よりも排気供給部 8 b の内径 D 2 が大径であることにより、排気供給管 2 0 0 から万一冷却が十分でない高温の排気が供給されたとしても樹脂製の排気供給部 8 b を直撃することはない。このように高温の排気に直接曝されることがないので、排気供給部 8 b における強度低下を防止することができる。

【 0 0 5 9 】

(ロ) . 排気供給部 8 b においては、排気供給管 2 0 0 側と接続するフランジ部 8 d の当接部分では内周縁部 8 e を面取りしている。このことにより排気供給管 2 0 0 のフランジ部 2 0 0 a との間で接続位置が軸直交方向に少々ずれたとしても、高温の排気が排気供給部 8 b の先端縁部を直撃することが防止でき、排気供給部 8 b における特にフランジ部 8 d での強度低下を確実に防止することができる。

【 0 0 6 0 】

(ハ) . 他の効果については、前記実施の形態 1 又は前記実施の形態 2 にて述べたごとくである。

[その他の実施の形態]

(a) . 前記各実施の形態において、ガス導入路は排気を吸気中に導入するものであったが、排気以外に内燃機関のブローパイガス、あるいは燃料タンクからの燃料蒸発に由来する燃料蒸気 (キャニスタなどからのバージガス) を吸気中に導入するものであっても良

10

20

30

40

50

い。又は、排気、ブローパイガス及び燃料蒸気のいずれか複数の組み合わせを吸気中に導入するものであっても良い。このようなガスであっても、凝結水やその他の凝結液が生じてもこれを円滑に排出でき、更に各気筒への吸気中にガスを均一に分配できかつ均一に拡散させることができると共に、ガス導入路を吸気流の抵抗となりにくくすることができる。したがってガスの吸気中への円滑な導入が可能となる。

【 0 0 6 1 】

(b) . 前記実施の形態 2 の先端面 1 1 1 a の傾斜状態 (図 7 ~ 9) は前記実施の形態 1 の先端面 1 2 c (図 4) の傾斜状態に適用することができ、前記実施の形態 2 にて説明したごとくの効果を生じさせることができる。

【 0 0 6 2 】

(c) . 前記実施の形態 2 では排気導入路 1 1 0 ~ 1 4 0 は吸気枝管 1 1 2 の下側から吸気枝管 1 1 2 に導入されていたが、排気導入路 1 1 0 ~ 1 4 0 の形成スペースが存在すれば、各吸気枝管 1 1 2 の上からでも横からでも良い。前述したごとく吸気経路中央側 P を吸気流方向とは逆方向に傾斜させることにより、前記実施の形態 2 にて説明した効果を生じさせることができる。

【 符号の説明 】

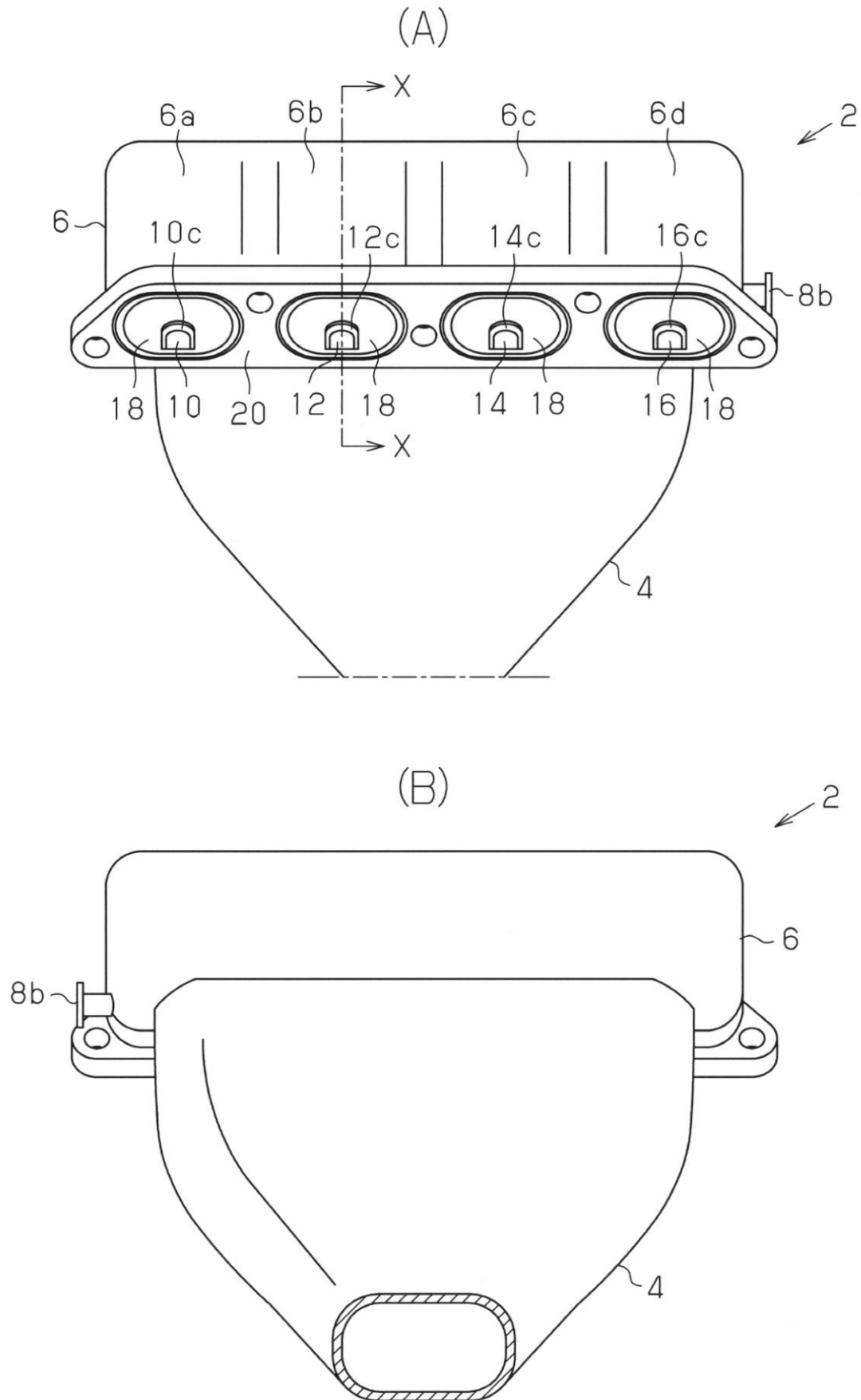
【 0 0 6 3 】

2 ... 吸気マニホールド、 4 ... 共通吸気経路、 6 ... 吸気枝管集合部、 6 a , 6 b , 6 c , 6 d ... 吸気枝管、 8 ... E G R チャンバー、 8 a ... カバー、 8 b ... 排気供給部、 8 c ... 底面、 8 d ... フランジ部、 8 e ... 内周縁部、 1 0 , 1 2 , 1 4 , 1 6 ... 排気導入路、 1 0 a , 1 2 a , 1 4 a , 1 6 a ... 底面、 1 0 b , 1 2 b , 1 4 b , 1 6 b ... 湾曲壁面、 1 0 c , 1 2 c , 1 4 c , 1 6 c ... 先端面、 1 8 ... 内周面、 2 0 ... 接続端面、 2 2 ... 吸気ポート、 1 1 0 , 1 2 0 , 1 3 0 , 1 4 0 ... 排気導入路、 1 1 0 a ... 天井面、 1 1 0 b , 1 1 0 c ... 側面、 1 1 0 d ... 底面、 1 1 1 a ... 先端面、 1 1 1 c ... 底面、 1 1 2 ... 吸気枝管、 1 1 2 a ... 接続端面、 1 2 0 ... 排気導入路、 1 2 0 a ... 角、 1 2 2 ... 吸気ポート、 1 2 4 ... E G R チャンバー、 1 2 4 a ... 底面、 1 3 0 ... 排気導入路、 1 3 0 a ... 内周面、 1 4 0 ... 排気導入路、 1 4 0 a ... 内周面、 2 0 0 ... 排気供給管、 2 0 0 a ... フランジ部、 C ... コーナー、 P ... 吸気経路中央側、 W ... 凝結水。

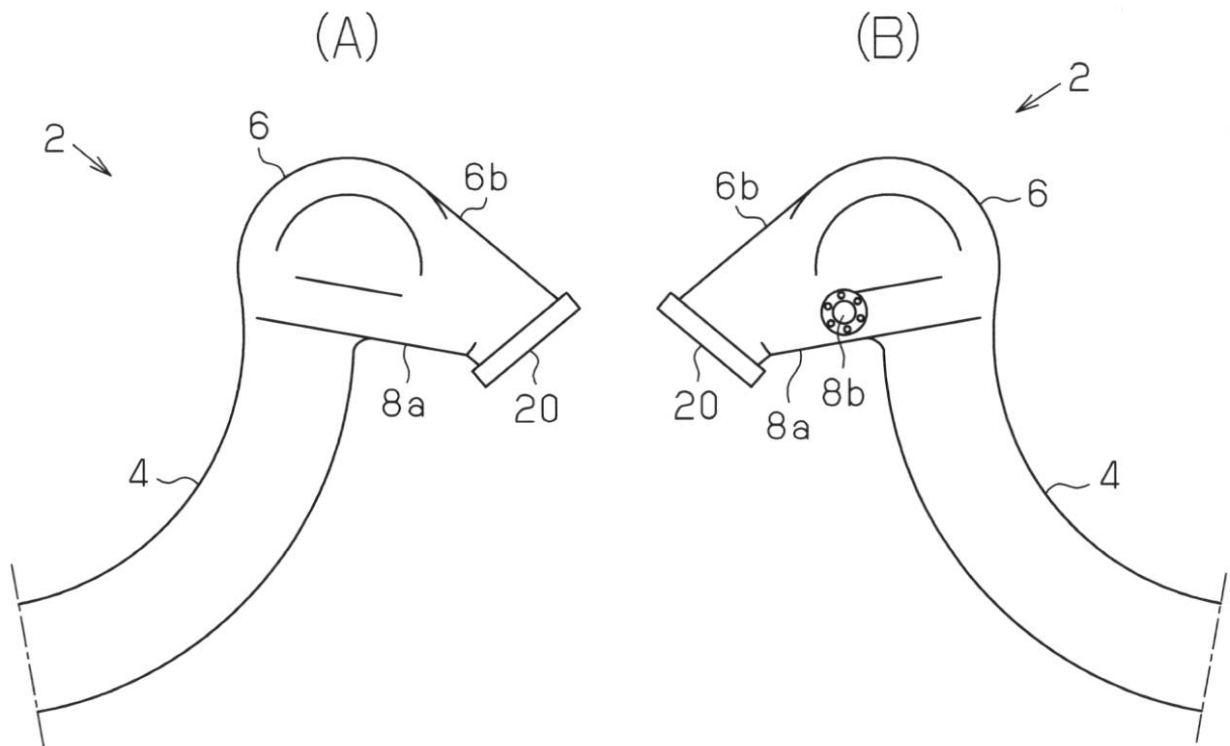
10

20

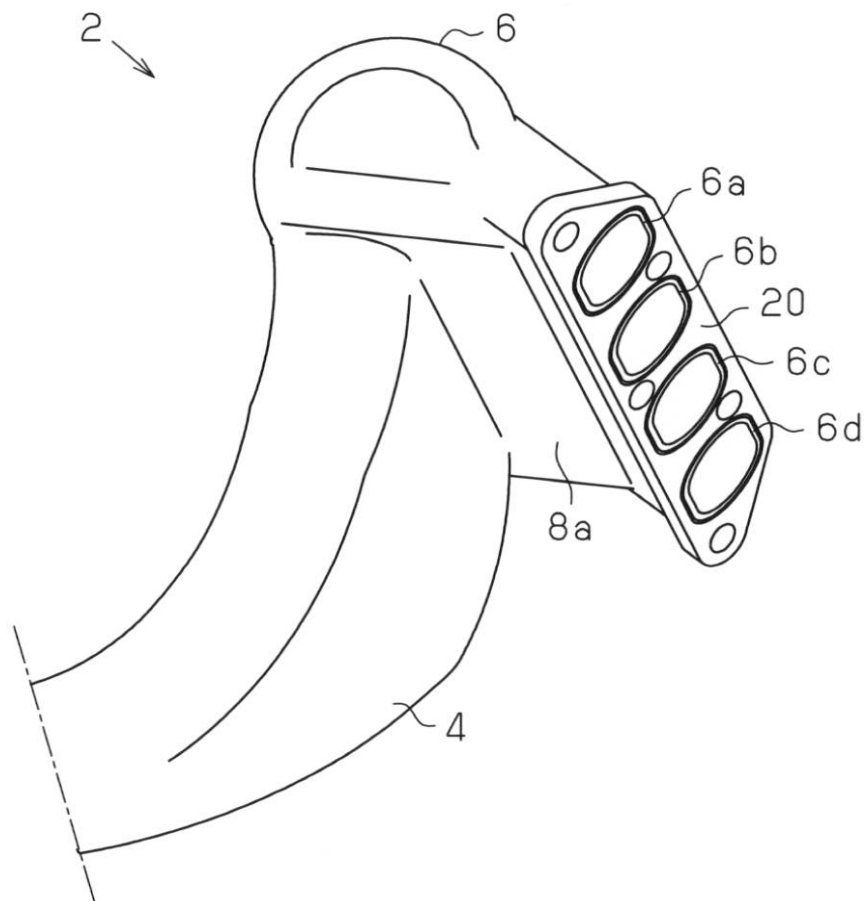
【図 1】



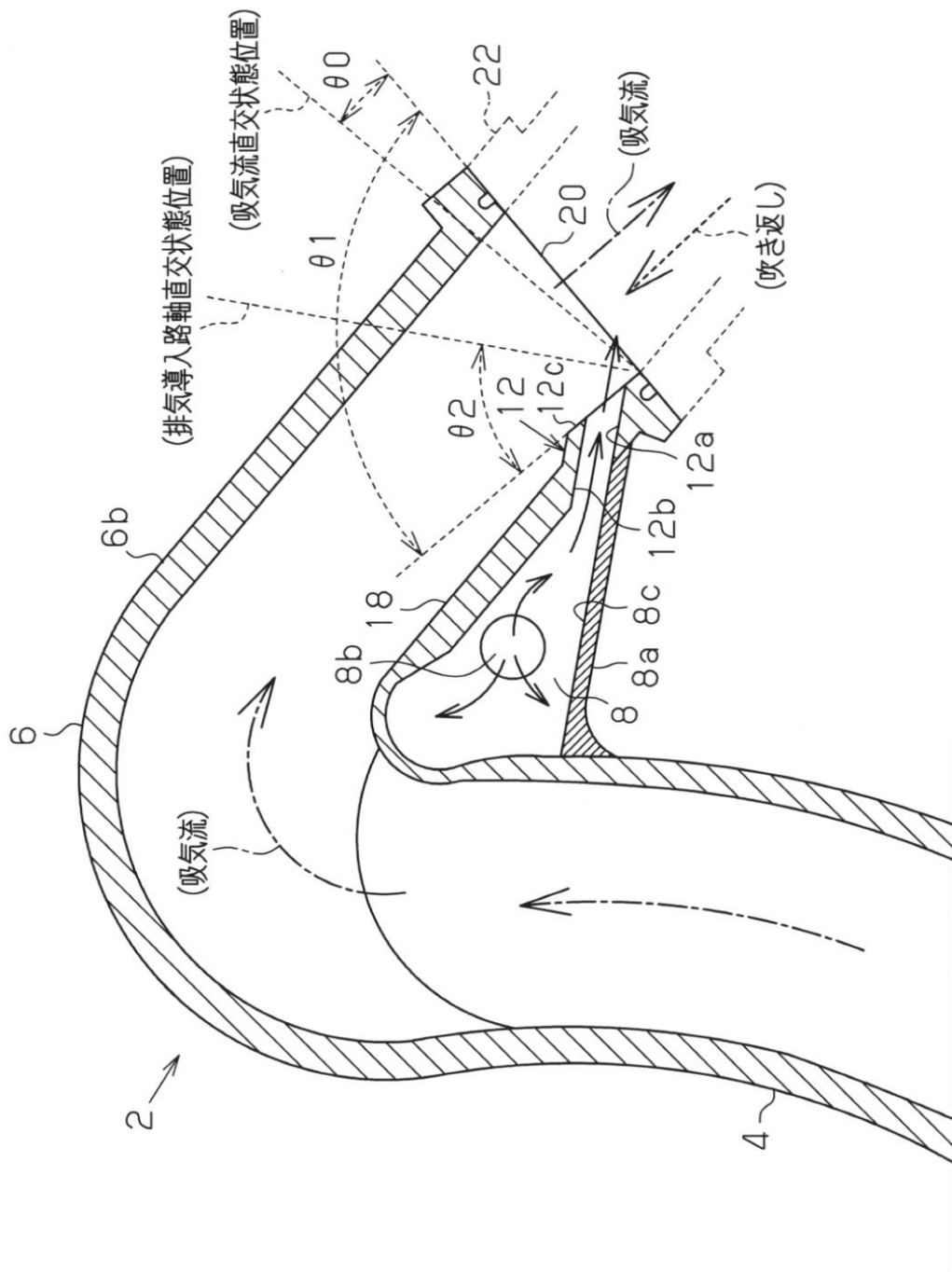
【図2】



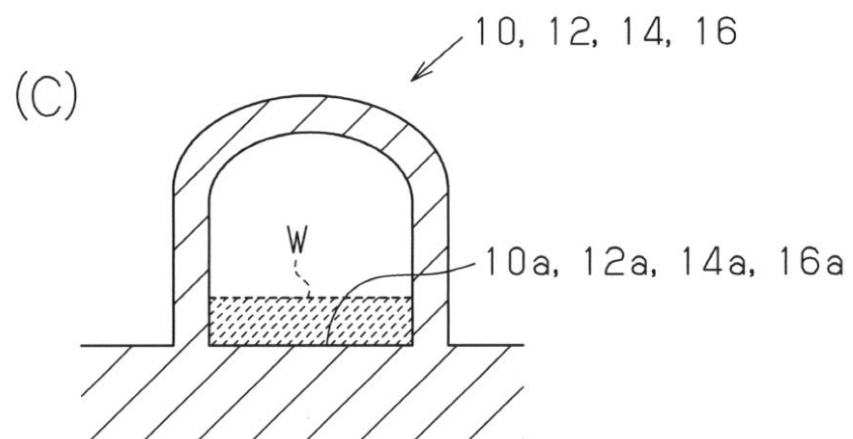
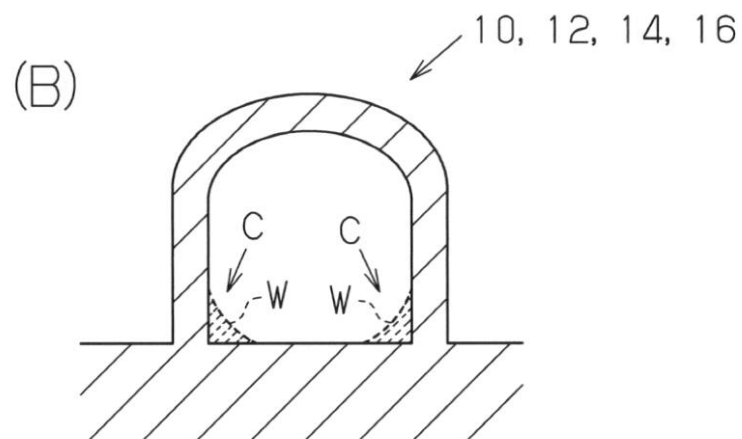
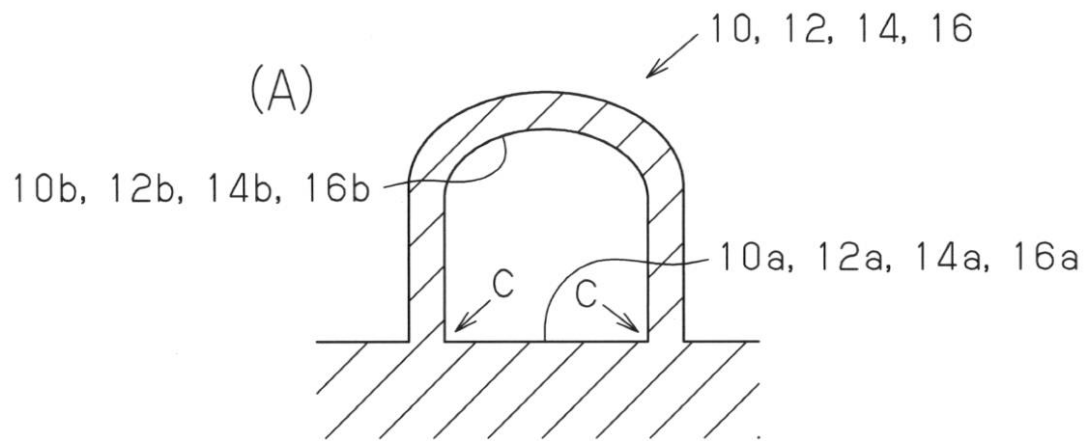
【図3】



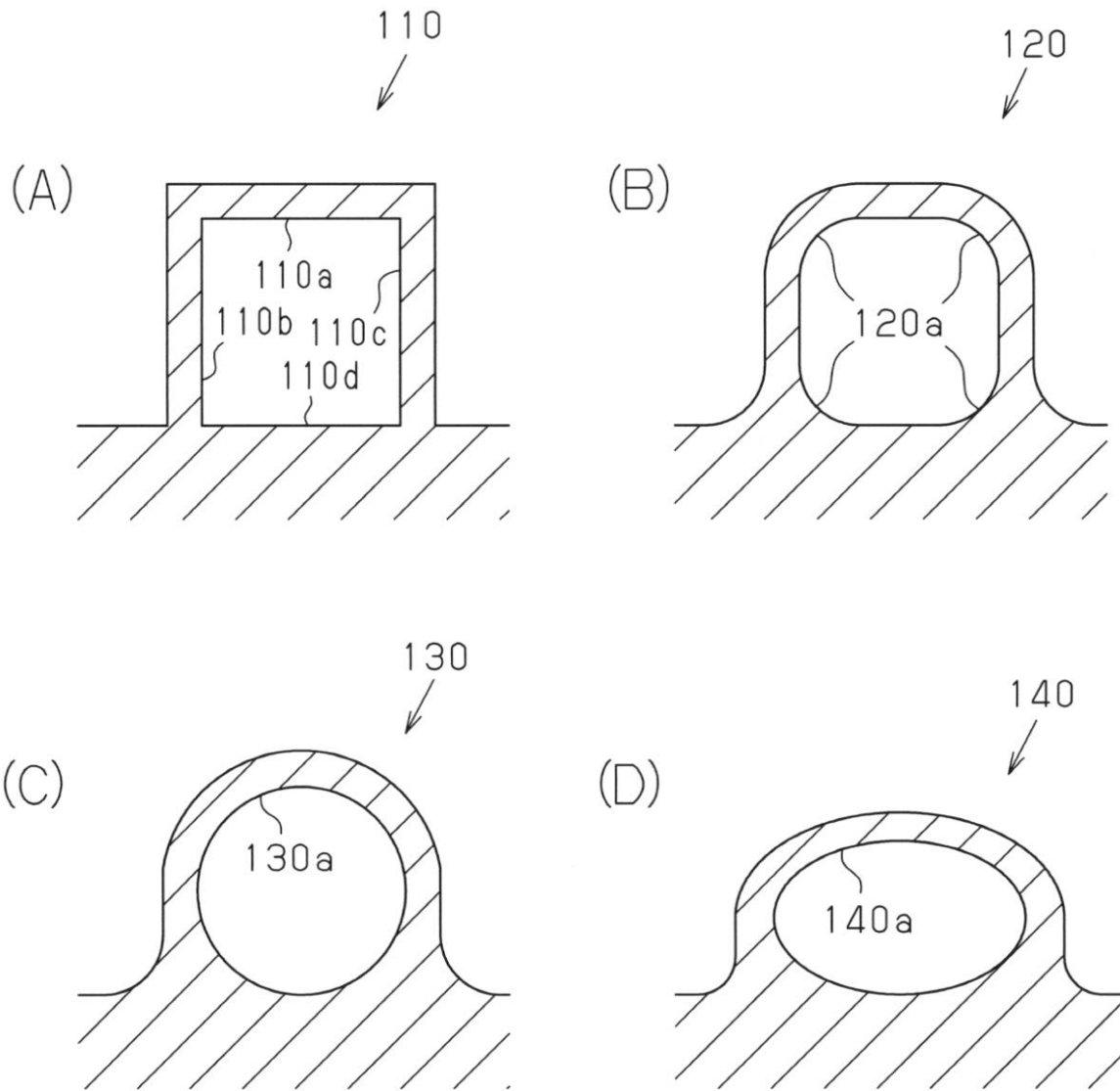
【 図 4 】



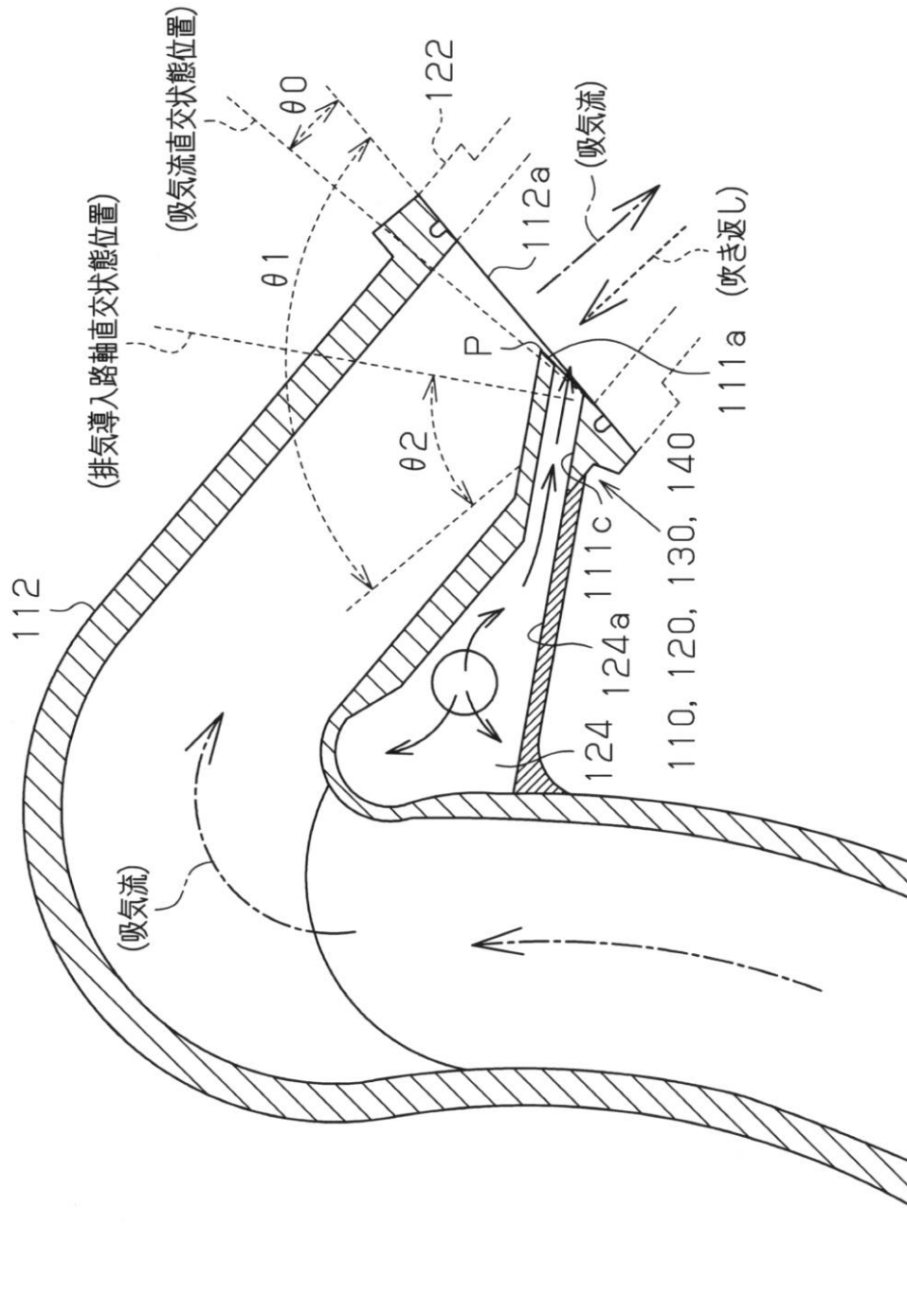
【図 5】



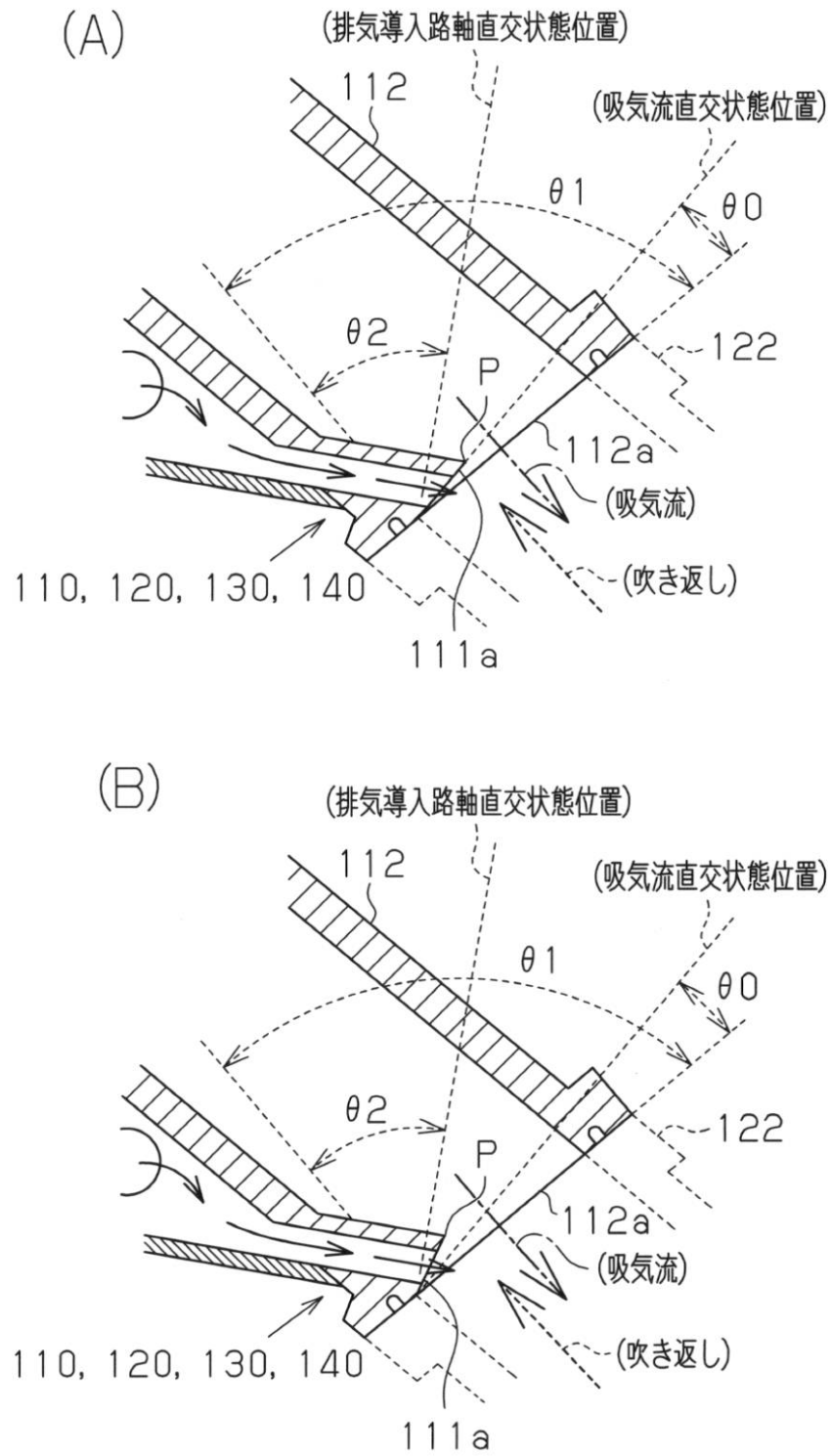
【図 6】



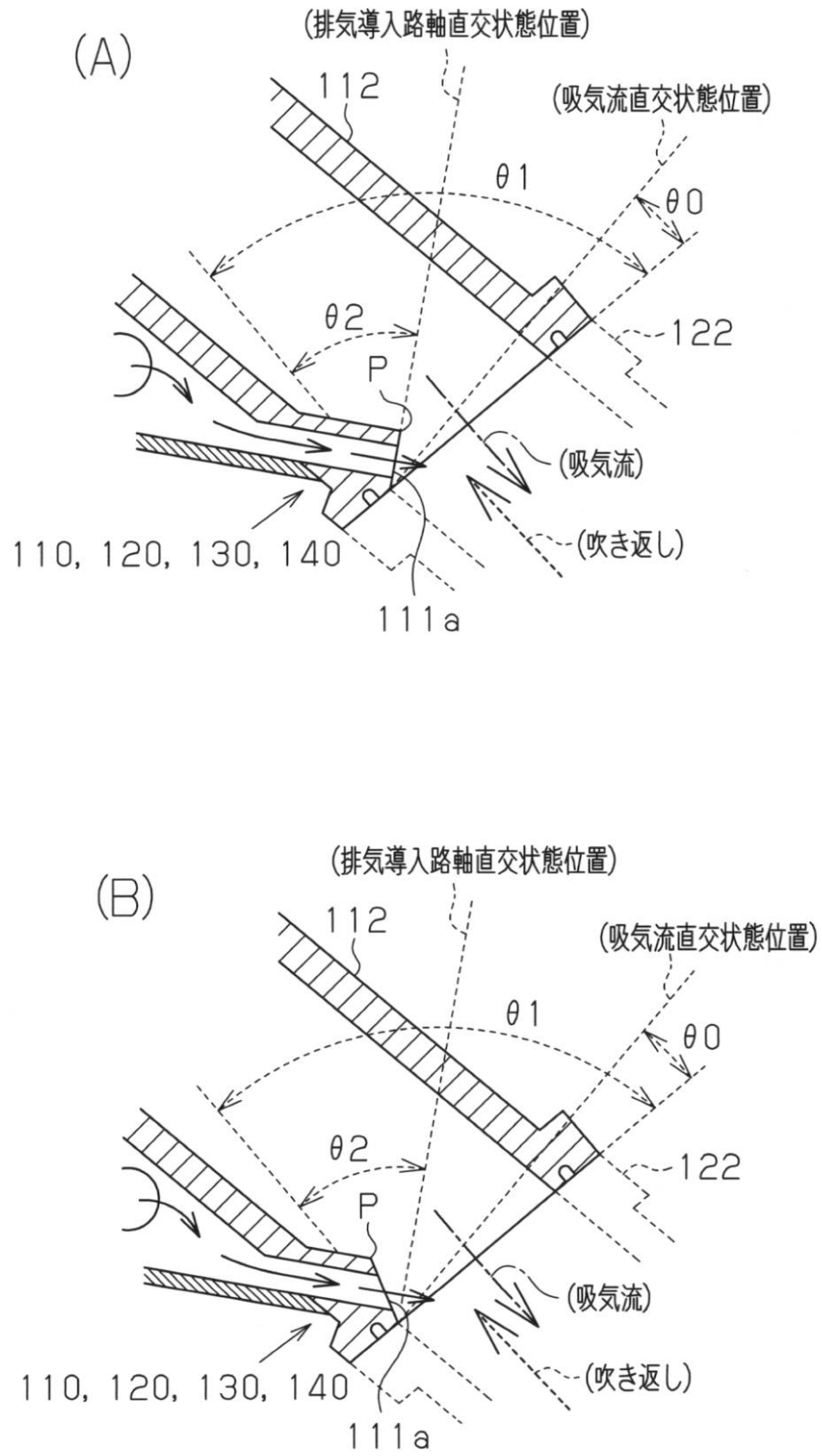
【図 7】



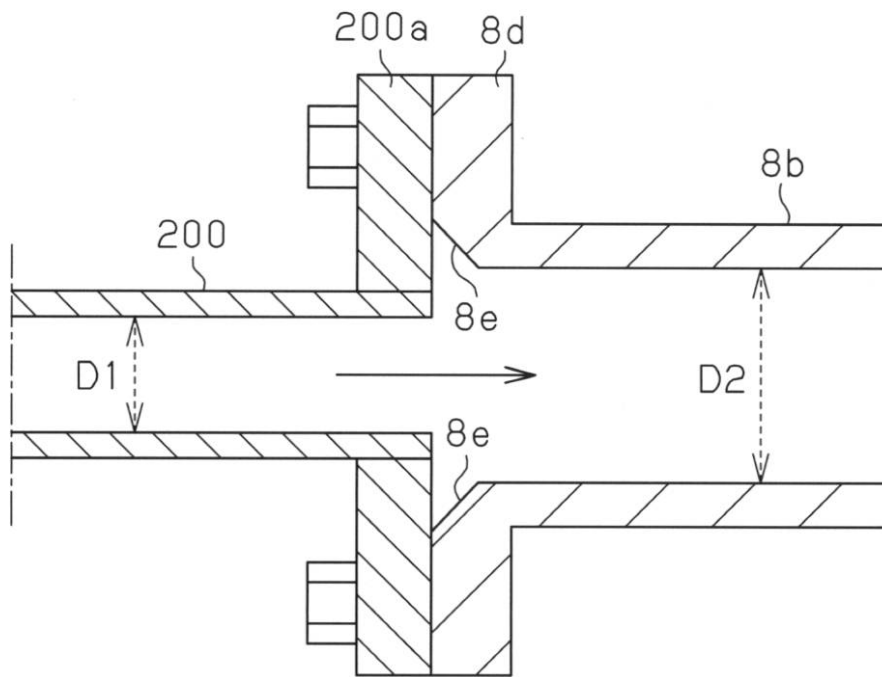
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 0 2 M 35/10 1 0 2 Q

- (72)発明者 河合 利浩
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社内
- (72)発明者 内貴 潔
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社内
- (72)発明者 河津 孝典
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社内
- (72)発明者 築山 宜司
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社内
- (72)発明者 新海 文浩
愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機 株式会社内
- (72)発明者 丸山 浩一
愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機 株式会社内