

(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2009-30553
(P2009-30553A)

(43) 公開日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 59/36 (2006.01)	FO2M 59/36	3G066
FO2M 59/26 (2006.01)	FO2M 59/26 330J	
FO2M 59/44 (2006.01)	FO2M 59/26 330P	
	FO2M 59/44 V	
	FO2M 59/26 310D	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2007-196508 (P2007-196508)	(71) 出願人	000003333
(22) 出願日	平成19年7月27日 (2007.7.27)		ボッシュ株式会社
			東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号
		(74) 代理人	100106404
			弁理士 江森 健二
		(74) 代理人	100135024
			弁理士 本山 敢
		(72) 発明者	荻野 政明
			埼玉県東松山市箭弓町3-13-26 ボッシュ株式会社内
		(72) 発明者	丸山 敏隆
			埼玉県東松山市箭弓町3-13-26 ボッシュ株式会社内
		Fターム(参考)	3G066 AD02 AD05 BA05 BA24 BA25 BA61 CA10 CA19 CA35 CE02 DB08 DB09 DC01 DC18

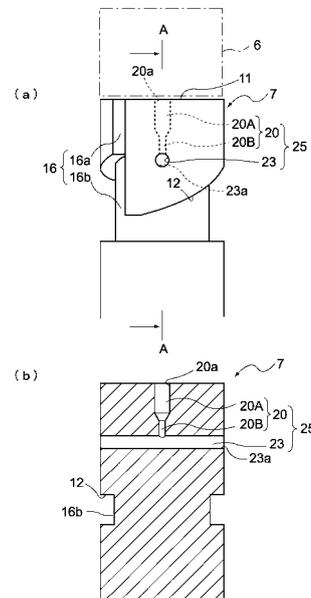
(54) 【発明の名称】 燃料噴射ポンプ

(57) 【要約】

【課題】高負荷運転領域での燃料噴射圧力が著しく上昇することを抑える一方、低負荷運転領域での燃料噴射圧力を上昇させることができる燃料噴射ポンプを提供する。

【解決手段】プランジャの往復動に伴い、燃料溜まり室から加圧室に燃料が導入され圧送される燃料噴射ポンプにおいて、リード部は、プランジャの軸方向に沿って形成された縦方向燃料通路と、縦方向燃料通路に連通するとともにプランジャの軸方向に対して傾斜して設けられ、プランジャのラック位置に応じて燃料圧送終了位置が変化する傾斜エッジ部と、を有し、プランジャは、少なくとも一部の通路面積がリード部の通路面積よりも小さい圧力逃がし通路を備え、当該圧力逃がし通路は、高負荷運転領域でのラック位置において加圧室と吸排ポートとを連通可能である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポンプハウジングと、前記ポンプハウジングに装着されたプランジャバレルと、前記プランジャバレルに往復摺動可能に挿入され、燃料圧送量を規定するためのリード部が形成されたプランジャと、前記プランジャを軸回転させるためのコントロールラックと、前記ポンプハウジング又は前記プランジャバレルの少なくとも一方に形成された燃料溜まり室と、前記プランジャバレルに形成され、前記燃料溜まり室に連通する吸排ポートと、前記プランジャバレル内に形成され、前記プランジャの往復動により燃料が導入及び加圧される加圧室と、を備え、前記プランジャの往復動に伴い、前記燃料溜まり室から前記加圧室に燃料が導入され圧送される燃料噴射ポンプにおいて、

10

前記リード部は、前記プランジャの軸方向に沿って形成された縦方向燃料通路と、前記縦方向燃料通路に連通するとともに前記プランジャの軸方向に対して傾斜して設けられ、前記プランジャのラック位置に応じて燃料圧送終了位置が変化する傾斜エッジ部と、を有し、

前記プランジャは、少なくとも一部の通路面積が前記リード部の通路面積よりも小さい圧力逃がし通路を備え、当該圧力逃がし通路は、高負荷運転領域でのラック位置において前記加圧室と前記吸排ポートとを連通可能であることを特徴とする燃料噴射ポンプ。

【請求項 2】

前記圧力逃がし通路は、前記プランジャにおける前記加圧室に面する軸方向端部と、前記軸方向端部及び前記傾斜エッジ部の間の周方向外周部と、を連通するように前記プランジャの内部に形成された孔部からなることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプ。

20

【請求項 3】

前記孔部の前記周方向外周部側の開口部の周囲に凹部を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の燃料噴射ポンプ。

【請求項 4】

前記圧力逃がし通路は、前記傾斜エッジ部及び前記軸方向端部、前記縦方向燃料通路のうちの少なくともいずれか一つに連通するように前記周方向外周部に形成された溝部からなることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプ。

【請求項 5】

前記高負荷運転領域でのラック位置に対応する前記傾斜エッジ部の少なくとも一部が、それ以外のラック位置に対応する前記傾斜エッジ部よりも、前記軸方向端部側とは反対方向に向けて延設されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の燃料噴射ポンプ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料噴射ノズルを介して内燃機関に燃料を噴射する燃料噴射ポンプに関する。特に、排気ガス規制に対応すべく低負荷運転領域での燃料噴射圧力を高めることができる燃料噴射ポンプに関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来、大型船舶や発電機等の内燃機関には、燃料を燃料噴射ノズルに送るための燃料噴射ポンプが備えられている。この燃料噴射ポンプは、ポンプハウジングとプランジャバレルとの間に燃料溜まり室が形成されているとともに、プランジャバレルの側壁に燃料溜まり室に連通する吸排ポートが形成されている。また、プランジャの外周面には燃料の加圧室に連通するとともにプランジャバレルの吸排ポートと対向可能なリード部が形成されており、このリード部が吸排ポートと対向するタイミングによって燃料圧送量が規定されるようになっている。

【0003】

50

すなわち、かかる燃料噴射ポンプは、プランジャの下降に伴い吸排ポートが加圧室に臨むようになると加圧室内に燃料が導入される一方、プランジャの上昇に伴って吸排ポートが閉じられて加圧室内の燃料を加圧する。そして、加圧室内の圧力が開弁圧を超えたときにデリバリバルブが開放され、高圧燃料が噴射ノズルに向けて圧送される。その後、プランジャがさらに上昇し、プランジャに形成されたリード部と吸排ポートとが対向したときに、加圧室内の燃料が燃料溜まり室に排出されて圧送を終了するようになっている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】特開2005-248876号公報（図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、近年、排気ガス規制が強化されつつあり、内燃機関から排出される排気ガス中の粒子状物質（PM）や窒素酸化物（ NO_x ）を低減させることが望まれている。このうち、燃料が十分に燃焼されずに粒子状物質が発生しやすい低負荷運転領域で粒子状物質の発生を低減するためには、燃料の噴射圧力を高めることが有効である。しかしながら、カムプロフィールやポンプの仕様、燃料噴射ノズルの仕様等によって燃料の噴射圧力を全体的に高めようとする、低負荷運転領域での粒子状物質の発生は改善されるものの、高負荷運転領域での噴射圧力が高くなりすぎて、燃料噴射ポンプや燃料噴射ノズルの許容圧力を超えてしまうおそれがある。また、高負荷運転領域での急激な噴射圧力の上昇は、窒素酸化物の増大につながるおそれもある。

【0006】

一方、噴射圧力の制御を可能にし、低負荷運転領域でも高圧噴射を行うことができる燃料噴射システムとして、蓄圧器（コモンレール）を備え、電磁制御式の燃料噴射弁によって噴射制御を行うコモンレールシステムが知られている。しかしながら、コモンレールシステムを採用するとコストが増大するとともに、信頼性の問題も残るために、大型船舶や発電機等の分野においては採用が困難である。そのため、上述のリード部等を利用した機械的な構成による制御によって、噴射圧力の制御を可能にすることが望まれている。

【0007】

そこで、本発明の発明者らは鋭意努力し、プランジャにおける高負荷運転領域でのラック位置に対応する箇所所定の圧力逃がし通路を設けることにより、このような問題を解決できることを見出し、本発明を完成させたものである。すなわち、本発明の目的は、高負荷運転領域での燃料噴射圧力が著しく上昇することを抑える一方、低負荷運転領域での燃料噴射圧力を上昇させることができる燃料噴射ポンプを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明によれば、ポンプハウジングと、ポンプハウジングに装着されたプランジャバレルと、プランジャバレルに往復摺動可能に挿入され、燃料圧送量を規定するためのリード部が形成されたプランジャと、プランジャを軸回転させるためのコントロールラックと、ポンプハウジング又はプランジャバレルの少なくとも一方に形成された燃料溜まり室と、プランジャバレルに形成され、燃料溜まり室に連通する吸排ポートと、プランジャバレル内に形成され、プランジャの往復動により燃料が導入及び加圧される加圧室と、を備え、プランジャの往復動に伴い、燃料溜まり室から加圧室に燃料が導入され圧送される燃料噴射ポンプであって、リード部は、プランジャの軸方向に沿って形成された縦方向燃料通路と、縦方向燃料通路に連通するとともにプランジャの軸方向に対して傾斜して設けられ、プランジャのラック位置に応じて燃料圧送終了位置が変化する傾斜エッジ部と、を有し、プランジャは、少なくとも一部の通路面積がリード部の通路面積よりも小さい圧力逃がし通路を備え、当該圧力逃がし通路は、高負荷運転領域でのラック位置において加圧室と吸排ポートとを連通可能であることを特徴とする燃料噴射ポンプが提供され、上述した問題を解決することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

また、本発明の燃料噴射ポンプを構成するにあたり、圧力逃がし通路は、プランジャにおける加圧室に面する軸方向端部と軸方向端部及び傾斜エッジ部の間の周方向外周部とを連通するようにプランジャの内部に形成された孔部からなることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の燃料噴射ポンプを構成するにあたり、孔部の周方向外周部側の開口部の周囲に凹部を備えることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の燃料噴射ポンプを構成するにあたり、圧力逃がし通路は、傾斜エッジ部及び軸方向端部、縦方向燃料通路のうちの少なくともいずれか一つに連通するように周方向外周部に形成された溝部からなることが好ましい。

10

【 0 0 1 2 】

また、本発明の燃料噴射ポンプを構成するにあたり、高負荷運転領域でのラック位置に対応する傾斜エッジ部の少なくとも一部が、それ以外のラック位置に対応する傾斜エッジ部よりも、軸方向端部側とは反対方向に向けて延設されることが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明の燃料噴射ポンプによれば、ラック位置に応じて燃料圧送終了位置が変化する傾斜エッジ部が設けられたプランジャにおける高負荷運転領域でのラック位置に対応する位置に、絞り機能を持った圧力逃がし通路を備えることにより、高負荷運転領域において加圧室内の燃料の一部を燃料溜まり室に戻すことができる。したがって、加圧室に送られる燃料の圧力を全体的に高めた場合であっても、高負荷運転領域での燃料圧力の上昇を抑えつつ、低負荷運転領域での燃料圧力を上昇させることができる。その結果、高価な電子制御を用いることなく、機械式の制御によって、 NO_x 量を低減させることができるとともに、低負荷運転領域でのPMの発生量を低減させることができる。また、機械式の構成のために、信頼性に優れた燃料噴射ポンプとすることができる。

20

【 0 0 1 4 】

また、本発明の燃料噴射ポンプにおいて、圧力逃がし通路がプランジャ内部に設けられた孔部であることにより、燃料噴射が行われている途中で加圧室内の燃料の一部を排出することができ、燃料排出時期を調節することができる。

30

【 0 0 1 5 】

また、本発明の燃料噴射ポンプにおいて、プランジャ内部に設けられた孔部からなる圧力逃がし通路の吸排ポート側の開口部の周囲に凹部を設けることにより、圧力逃がし通路によって加圧室内の燃料の一部が排出されるラック位置やストローク量を調節することができる。また、初期噴射率がコントロールされ、排気ガス中の NO_x を低減させることもできる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の燃料噴射ポンプにおいて、圧力逃がし通路がプランジャの周方向外周部に設けられた溝部からなることにより、燃料の加圧開始段階又は燃料の噴射終了間際において、加圧室内の燃料の一部を排出可能な圧力逃がし通路が形成されるとともに、圧力逃がし通路によって加圧室内の燃料の一部が排出されるラック位置やストローク量を容易に調整することができる。

40

【 0 0 1 7 】

また、本発明の燃料噴射ポンプにおいて、圧力逃がし通路と吸排ポートとが連通可能なプランジャのラック位置に対応する傾斜エッジが部分的に延設されていることにより、プランジャの有効ストローク量を調節することができ、圧力逃がし通路と吸排ポートと連通可能な領域で、燃料圧送量が著しく低下することを防ぐことができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の燃料噴射ポンプに関する実施の形態について具体的に説明する。ただし

50

、この実施形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更することが可能である。

なお、それぞれの図中、同じ符号を付してあるものについては同一の部材を示しており、適宜説明が省略されている。

【0019】

[第1の実施の形態]

本発明にかかる第1の実施の形態は、内部に形成された孔部からなる圧力逃がし通路を有するプランジャを備えた燃料噴射ポンプである。

図1は、本実施形態にかかる燃料噴射ポンプの一構成例を示す縦断面図である。

燃料噴射ポンプ1は、加圧された高圧燃料を内燃機関に噴射供給するためのものであり、ポンプハウジング2と、ポンプハウジング2内に嵌め込まれたプランジャバレル5と、プランジャ7と、プランジャバレル5とプランジャ7とによって区画された加圧室6とを備えている。また、上方側からはデリバリバルブ4、吸い戻し弁3及びホルダ17が装着されており、ホルダ17はポンプハウジング2にねじ止めされている。

【0020】

このうち、プランジャバレル5には燃料の吸排ポート5bが形成されており、ポンプハウジング2には吸排ポート5bに対向して燃料溜まり室9が形成されている。

また、プランジャ7は、プランジャバレル5のプランジャ挿入孔5a内に、軸回転方向に回転自在に、かつ、上下方向に摺動自在に挿入されている。このプランジャ7は上側の上端エッジ部11と下側の傾斜エッジ部12とを有しており、プランジャ7の軸線方向の運動により、これらの上端エッジ部11及び傾斜エッジ部12が吸排ポート5bの開口部14上を移動するようになっている。この場合、圧送開始を規定する上端エッジ部11が吸排ポート5bの開口部14を閉じることによって燃料圧送が開始され、圧送終了を規定する傾斜エッジ部12が吸排ポート5bの開口部14を開放することで燃料圧送が終了する。

【0021】

また、傾斜エッジ部12は、プランジャ7の軸方向に対して傾斜して設けられており、プランジャ7の軸回転方向の位相を変えることによって、傾斜エッジ部12が吸排ポート5bの開口部14を開放するタイミングを変化させて、ポンプによる燃料圧送量を変化させることができる。

なお、本実施の形態においては、吸排ポート5b、燃料溜まり室9及び傾斜エッジ部12は180°の位相差をもって二組設けられている。

【0022】

また、プランジャバレル5の外周にはコントロールスリーブS1が嵌合され、このコントロールスリーブS1の下部には、プランジャ7のつば部7cが嵌合される溝Stが形成されている。したがって、コントロールスリーブS1をコントロールラックL1によって回動させると、プランジャ7が軸回転方向に変位し、吸排ポート5bに対する縦方向燃料通路16aや外周方向燃料通路16bの相対位置が変化するようになっている。また、プランジャ7の下端部7dにはスプリングシート8が係止されており、プランジャ7は、スプリングシート8を介してスプリング29によって下方へ付勢されている。また、プランジャ7の下端部7d及びスプリングシート8はタペット15に押圧接触させられ、さらに、このタペット15がカム軸(図示せず)に固定されたカム(図示せず)に押圧接触させられている。

【0023】

また、本実施形態の燃料噴射ポンプ1は、ポンプハウジング2における、燃料溜まり室9の吸排ポート5bと対向する側からプラグ15が装着されている。このプラグ15は、例えば、肌焼鋼を浸炭焼入れして製造されるものをはじめとして高硬度を有するようになっており、吸排ポート5bから燃料溜まり室9に吐き出されてくる気泡が衝突しても、キャビテーションエロージョンを生じて損傷を受けることがないようになっている。

【0024】

10

20

30

40

50

次に、図 1 に示す燃料噴射ポンプ 1 に備えられたプランジャ 7 の構成について詳細に説明する。図 2 (a) は加圧室 6 側に位置するプランジャ 7 の側面図を示しており、図 2 (b) は図 2 (a) のプランジャ 7 の A A 断面を矢印方向に見た断面図を示している。また、図 3 はプランジャ 7 の外周面及びプランジャパレル 5 の内周面を、プランジャ 7 の縦方向燃料通路 1 6 a を基点として軸回転方向に 1 8 0 ° 展開して表した展開図を示している。

これらの図 2 及び図 3 に示すように、プランジャ 7 の周方向外周面にはリード部 1 6 が形成されており、当該リード部 1 6 は、軸方向に延在する二つの縦方向燃料通路 1 6 a と、これらの二つの縦方向燃料通路 1 6 a に連通する外周方向燃料通路 1 6 b とを含んでいる。このうちの外周方向燃料通路 1 6 b の上側のエッジ部のうち、縦方向燃料通路 1 6 a の一方側のエッジから連続するエッジ部が傾斜状にされて傾斜エッジ部 1 2 となっている。この傾斜エッジ部 1 2 が設けられていることにより、プランジャ 7 の軸回転方向のラック位置、すなわち、位相を変えることによって、吸排ポート 5 b と重なり合う傾斜エッジ部 1 2 の位置が変化し、燃料圧送量が変わられるようになっている。

【 0 0 2 5 】

また、図 3 中には、プランジャ 7 のラック位置を変化させた場合のプランジャ 7 の有効ストローク領域が示されている (図中の斜線の領域) 。また、図 3 中、プランジャ 7 のラック位置が低負荷運転領域にある場合の吸排ポート 5 b の位置の一例が破線で示されており (図中の L の位置) 、プランジャ 7 の位置が高負荷運転領域にある場合の吸排ポート 5 b の位置の一例が一点鎖線で示されている (図中の H の位置) 。

この図 3 に示すように、プランジャ 7 のラック位置を変えることによって、傾斜エッジ部 1 2 に対する吸排ポート 5 b の配置位置が変化するため、プランジャ 7 の有効ストローク量が変わり、燃料圧送量が変わられるようになっている。より具体的には、低負荷運転領域と高負荷運転領域とを比較すると、上端エッジ部 1 1 によって吸排ポート 5 b が閉じられる燃料圧送開始位置は変わらない一方、傾斜エッジ部 1 2 によって吸排ポート 5 b が開放される燃料圧送終了位置は、高負荷運転領域の方がより下方側になっており、高負荷運転領域での有効ストローク量が低負荷運転領域よりも大きくなることが理解される。

【 0 0 2 6 】

このように、プランジャ 7 のラック位置を制御することによって燃料圧送量を制御する構成の燃料噴射ポンプの場合、高負荷運転領域での燃料圧送量は低負荷運転領域よりも多くなっている。そのため、低負荷運転領域での燃料噴射圧を高めるために、カムプロファイルの設計を変えたり、燃料噴射ポンプや燃料噴射ノズルの仕様を変えたりして燃料噴射システム全体の噴射圧を高めた場合には、高負荷運転領域において高圧の燃料が大量に圧送されるようになっている。このような場合には、噴射圧力が上昇しすぎることによって、 NO_x の発生に繋がったり、燃料噴射ポンプや燃料噴射ノズルの許容耐圧力を超えて燃料噴射ポンプや燃料噴射ノズルが損傷を受けたりするおそれがある。

【 0 0 2 7 】

そのため、図 2 (b) に示すように、本実施形態の燃料噴射ポンプ 1 に備えられたプランジャ 7 には、上端面に開口部 2 0 a を有する軸方向通路と 2 0 、当該軸方向通路 2 0 に連通し周方向外周面に開口部 2 3 a を有する周方向通路 2 3 とからなる圧力逃がし通路 2 5 が形成されている。このうち、軸方向通路 2 0 は大径部 2 0 A と小径部 2 0 B とからなり、小径部 2 0 B はリード部 1 6 の通路面積と比較して通路面積が小さくされた絞り部として構成されている。また、周方向通路 2 3 の開口部 2 3 a は、上端エッジ部 1 1 と傾斜エッジ部 1 2 との間の領域のうち、高負荷運転領域に対応するラック位置 (図 3 中の H の位置) に配置されている。

したがって、低負荷運転領域での噴射圧を高めるために燃料噴射システムの噴射圧を高めた場合であっても、高負荷運転領域では絞り部を含む燃料逃がし通路 2 5 を介して加圧室 6 内の燃料の一部が吸排ポート (図示せず) に戻されることになり、噴射を終了させることなく噴射圧が高くなりすぎないようにされている。すなわち、絞り部を含む圧力逃がし通路 2 5 を設けることによって、吸排ポートが圧力逃がし通路 2 5 を構成する周方向

10

20

30

40

50

通路 2 3 の開口部 2 3 a と対向する間は、加圧室内の圧力の上昇率が相対的に小さくされ、燃料圧力が著しく高圧とならないようにされている。

【 0 0 2 8 】

ここで、図 4 (a) 及び (b) に示すシミュレーションの結果に基づき、プランジャ 7 に圧力逃がし通路 2 5 を設けた場合と設けていない場合とにおける全負荷領域での噴射圧力の違いについて説明する。

図 4 (a) は、プランジャの軸回転割合 (負荷状態) と噴射圧力との関係を示す図であり、横軸はプランジャの軸回転割合 (%) を表し、縦軸は噴射圧力 (相対値) を表している。プランジャの軸回転割合が高い領域が高負荷運転領域である。また、図 4 (b) は、プランジャの軸回転割合 (%) が 1 0 0 のときのカム角度と噴射圧力との関係を示す図であり、横軸はカム角度 (度) を表し、縦軸は噴射圧力 (相対値) を表している。

また、各図中、システム全体の噴射圧力が相対的に低く、かつ、プランジャに圧力逃がし通路を備えていない従来の燃料噴射ポンプの噴射圧力が破線 A で示され、システム全体の噴射圧力が高められる一方、プランジャに圧力逃がし通路を備えていない燃料噴射ポンプの噴射圧力が一点鎖線 B で示され、システム全体の噴射圧力が高められ、かつ、プランジャに圧力逃がし通路が設けられた本発明の燃料噴射ポンプの噴射圧力が実線 C で示されている。

【 0 0 2 9 】

この図 4 (a) ~ (b) に示されるように、プランジャに圧力逃がし通路を設けずにシステム全体の噴射圧力を単純に高めた場合と比較して、プランジャ 7 に所定の圧力逃がし通路 2 5 を設けた場合には、高負荷運転領域での噴射圧力の上昇が抑えられている。特に、図 4 (b) に示されるように、最も高負荷状態となるラック位置 (プランジャの軸回転割合 (%) が 1 0 0 の位置) においては、従来の燃料噴射ポンプの噴射圧力と変わらない程度に維持されている。

このように、プランジャ 7 の所定位置に圧力逃がし通路 2 5 を設けることによって、低負荷運転領域での噴射圧力が高められる一方、高負荷運転領域での噴射圧力が著しく上昇することを防ぐことができる。

【 0 0 3 0 】

このような絞り部を含む圧力逃がし通路の例としては、図 2 (b) に示すような孔部からなる構成以外にも種々変更が可能である。

図 5 は、図 2 のプランジャ 7 と同様に、軸方向通路 5 0 と、軸方向通路 5 0 に連通する周方向通路 5 3 とが形成される一方、軸方向通路 5 0 ではなく周方向通路 5 3 に大径部 5 3 A 及び小径部 5 3 B が形成され、小径部 5 3 B が絞り部として構成された圧力逃がし通路 5 5 の例である。

また、図 6 (a) は、軸方向通路 6 0 と、軸方向通路 6 0 に連通する周方向通路 6 3 とが形成され、軸方向通路 6 0 の上端部側にオリフィス取付孔 6 1 が設けられ、絞り通路 6 6 a が形成された別体オリフィス 6 6 を当該オリフィス取付孔 6 1 内に配置した圧力逃がし通路 6 5 の例である。また、図 6 (b) は、軸方向通路 7 0 と、軸方向通路 7 0 に連通する周方向通路 7 3 とが形成され、周方向通路 7 3 の周方向外側にオリフィス取付孔 7 1 が設けられ、絞り通路 7 6 a が形成された別体オリフィス 7 6 を当該オリフィス取付孔 7 1 内に配置した圧力逃がし通路 7 5 の例である。このような別体オリフィスを採用した場合には、プランジャを共通化できる一方、絞り部の直径が異なる別体オリフィスを適宜選択して配置することができる。

【 0 0 3 1 】

これらの図 2 ~ 図 6 のいずれの構成例であっても、圧力逃がし通路 2 5、5 5、6 5、7 5 の一端は、加圧室に面するプランジャ 7 の上端部側に開口されるとともに、他端はプランジャ 7 の周方向外周面の上端エッジ部 1 1 と傾斜エッジ部 1 2 との間の領域のうち、高負荷運転領域においてプランジャパレルの吸排ポート 5 b と重なるような位置 (図 3 中の H の位置) に開口されている。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

このプランジャに設けられた圧力逃がし通路によって加圧室内の燃料の一部が吸排ポート側に戻されることになるプランジャのラック位置の範囲、すなわち、軸回転位相の範囲や、圧力逃がし通路を介して加圧室内の燃料の一部が戻されるストローク量については、図7～図9に例示されるように、周方向外周面側の周方向通路23の開口部23aの周囲に凹部27A～27Eを形成することによって調節することができる。

図7(a)～(b)は、プランジャ7の周方向外周面における周方向通路23の開口部23aの周囲に、プランジャ7の軸方向に沿って長軸を有する楕円形状の凹部27Aを形成した例である。また、図8(a)～(b)は、プランジャ7の周方向外周面における周方向通路23の開口部23aの周囲に、プランジャ7の軸回転方向に沿って長軸を有する楕円形状の凹部27Bを形成した例である。これ以外にも、図9(a)～(c)に示すように、三角形の凹部27Cや矩形の凹部27D、異形の凹部27E等、様々な形状の凹部を形成することができる。

10

【0033】

このように形成される凹部の軸方向の長さは、あるラック位置でのプランジャの圧力逃がし通路の開口部とプランジャパレルの吸排ポートの開口部とが重なるストローク量を変化させ、燃料圧送量に影響を与えるようになっている。また、形成される凹部の軸回転方向の長さは、プランジャの圧力逃がし通路の開口部とプランジャパレルの吸排ポートの開口部とが重なるラック位置の範囲(回転位相の範囲)に影響を与えるようになっている。

したがって、圧力を逃がしたいラック位置の回転位相の範囲や、当該ラック位置での有効ストローク量を考慮して、形成する凹部の形状を適宜選択することができる。

20

【0034】

また、形成される凹部27A～27Eは燃料噴射ポンプからの初期噴射率にも影響を与えるため、かかる初期噴射率を考慮して凹部の平面形状を選択することが好ましい。この初期噴射率をコントロールすることによって、内燃機関から排出される排気ガス中のNO_x量を低減させることができる。

【0035】

また、このような絞り部を含む圧力逃がし通路を設けることにより、高負荷運転領域での燃料の噴射圧力を低下させることができるものの、有効ストローク量が制限されて燃料圧送量が少なくなる。そこで、燃料圧送量を調整するためには、図10(a)～(c)の展開図に示すように、圧力逃がし通路25を構成する周方向通路23の開口部23aと吸排ポート5bとが対向可能なラック位置におけるプランジャの上端エッジ部11又は傾斜エッジ部12のうちの少なくとも一方を、他のラック位置よりも相対的に突出させて延設させることが好ましい。

30

このようなエッジ形状を併用することによって、高負荷運転領域でのピーク圧力を減少させつつ燃料圧送量を維持することができ、プランジャのラック位置の変化に伴って燃料圧送量がリニアに変化するように対応させることができる。

【0036】

なお、これまで説明した構成例では、圧力逃がし通路25を構成する周方向通路23の開口部23aは、軸心を中心として対照的に2箇所設けられているが、絞り部を含む圧力逃がし通路の通路面積を考慮して1箇所のみとしてもよい。

40

【0037】

[第2の実施の形態]

本発明の第2の実施の形態は、基本的には第1の実施の形態の燃料噴射ポンプの構成と同様である一方、プランジャに形成された圧力逃がし通路の構成が異なる燃料噴射ポンプである。本実施形態の燃料噴射ポンプに備えられたプランジャは、周方向外周面に形成された溝部からなる圧力逃がし通路が設けられている。

以下、第1の実施の形態と異なる圧力逃がし通路の構成を中心に詳細に説明する。なお、各図中において、第1の実施の形態と同様の点については同一の符号が付されており、適宜説明が省略されている。

【0038】

50

図 1 1 (a) は、本実施形態の燃料噴射ポンプに用いられたプランジャ 1 0 7 を示す斜視図であり、図 1 1 (b) は、図 1 1 (a) のプランジャ 1 0 7 を矢印 B の方向から見た上面図である。また、図 1 2 は、図 1 1 (a) のプランジャ 1 0 7 の外周面とプランジャバレルの内周面とを、プランジャ 1 0 7 の縦方向燃料通路 1 6 a を基点として軸回転方向に 1 8 0 ° 展開して表した展開図である。

このプランジャ 1 0 7 は、プランジャ 1 0 7 の周方向外周面に溝部を形成することによって圧力逃がし通路 1 2 5 を構成したものである。この圧力逃がし通路 1 2 5 は、第 1 の実施の形態と同様、高負荷運転領域でのラック位置に対応して形成されるとともに、縦方向燃料通路 1 6 a 及び外周方向燃料通路 1 6 b からなるリード部よりも通路面積が小さくされ、絞り部として構成されている。したがって、プランジャバレルの吸排ポート 5 b の開口部が圧力逃がし通路 1 2 5 と重なる位置においては、燃料の噴射が中止されることなく加圧室内の燃料の一部が排出され、ピーク圧力を低下させることができる。

10

【 0 0 3 9 】

図 1 1 に示す例では、上端エッジ部 1 1 側から軸方向に沿って所定の長さの溝部からなる圧力逃がし通路 1 2 5 が形成されており、この長さによって、加圧室内の燃料の一部が排出されるストローク量が決定されるようになっている（図 1 2 中の格子領域を参照）。

加圧室内の燃料の一部が排出されるストローク量だけでなく、圧力逃がし通路 1 2 5 と吸排ポート 5 b の開口部とが重なるプランジャ 1 0 7 のラック位置の範囲を調節するためには、図 1 3 や図 1 4 に例示するように、プランジャ 1 0 7 の外周面に形成する溝部の軸回転方向の幅や、溝部の平面形状を変えることによって調節することができる。ただし、溝部の軸回転方向の幅を変えることによって通路面積が大きくなって、加圧室内の燃料が大量に吸排ポートに戻され、燃料が噴射されなくなることはないように、溝部の軸回転方向の幅を広げる場合には、図 1 3 (b) に示すように、溝部の深さが浅くなるように形成される。

20

【 0 0 4 0 】

また、溝部からなる圧力逃がし通路 1 2 5 の平面形状は、燃料噴射ポンプからの初期噴射率にも影響を与えるため、かかる初期噴射率を考慮して溝部の平面形状を選択することが好ましい。この初期噴射率をコントロールすることによって、内燃機関から排出される排気ガス中の NO_x 量を低減させることができる。

【 0 0 4 1 】

また、プランジャの外周面に溝部を形成して圧力逃がし通路とする例としては、図 1 1 や図 1 3 等に示すようにプランジャ 1 0 7 の上端エッジ部 1 1 側に加圧室に連通するように形成する以外にも、種々の変形が可能である。

30

例えば、図 1 5 に示すように、プランジャ 1 0 7 の外周方向燃料通路 1 6 b の傾斜エッジ部 1 2 側に外周方向燃料通路 1 6 b に連通するように圧力逃がし通路 1 2 5 を形成したり、図 1 6 に示すように、プランジャ 1 0 7 の縦方向燃料通路 1 6 a に連通するように圧力逃がし通路 1 2 6 を形成したり、さらには、これらの溝部を組み合わせることもできる。

また、このようにプランジャ 1 0 7 の外周面に溝部を形成して圧力逃がし通路 1 2 5 とする場合においても、図 1 7 (a) ~ (c) に示すように、燃料圧送量を調節するために、圧力逃がし通路 1 2 5 と吸排ポート 5 b とが重なるラック位置における上端エッジ部 1 1 又は傾斜エッジ部 1 2 の少なくとも一方を、他のラック位置よりも相対的に突出させて延設することが好ましい。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態にかかる燃料噴射ポンプを示す断面図である。

【 図 2 】 第 1 の実施の形態の燃料噴射ポンプに備えられたプランジャの側面図及び断面図である。

【 図 3 】 第 1 の実施の形態にかかるプランジャの外周面及びプランジャバレルの内周面を展開して表した図である。

50

【図 4】燃料の噴射圧力について説明するための図である。

【図 5】孔部からなる圧力逃がし通路の変形例を示す側面図及び断面図である。

【図 6】別体オリフィスを用いて圧力逃がし通路を構成した変形例を示す断面図である。

【図 7】圧力逃がし通路の開口部の周囲に凹部を備えた構成例を示す側面図及び断面図である。

【図 8】圧力逃がし通路の開口部の周囲に凹部を備えた別の構成例を示す側面図及び断面図である。

【図 9】圧力逃がし通路の開口部の周囲に形成する凹部の変形例を示す側面図である。

【図 10】上端エッジ部又は傾斜エッジ部の一部を相対的に突出させた構成例を示す展開図である。

10

【図 11】本発明の第 2 の実施の形態にかかる燃料噴射ポンプに備えられたプランジャの側面図及び断面図である。

【図 12】第 2 の実施の形態にかかるプランジャの外周面及びプランジャバレルの内周面を展開して表した図である。

【図 13】溝部からなる圧力逃がし通路の変形例を示す側面図及び上面図である。

【図 14】溝部からなる圧力逃がし通路の別の変形例を示す側面図である。

【図 15】傾斜エッジ部側に形成された溝部からなる圧力逃がし通路の例を示す側面図である。

【図 16】縦方向燃料通路に連通する溝部からなる圧力逃がし通路の例を示す側面図である。

20

【図 17】上端エッジ部又は傾斜エッジ部の一部を相対的に突出させた構成例を示す展開図である。

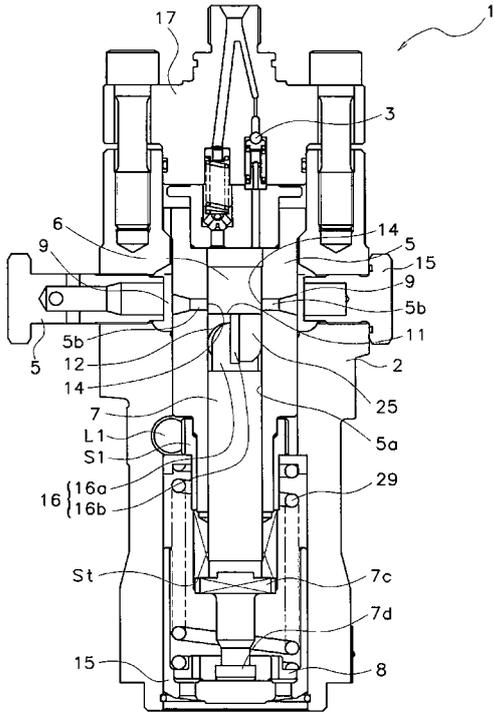
【符号の説明】

【0043】

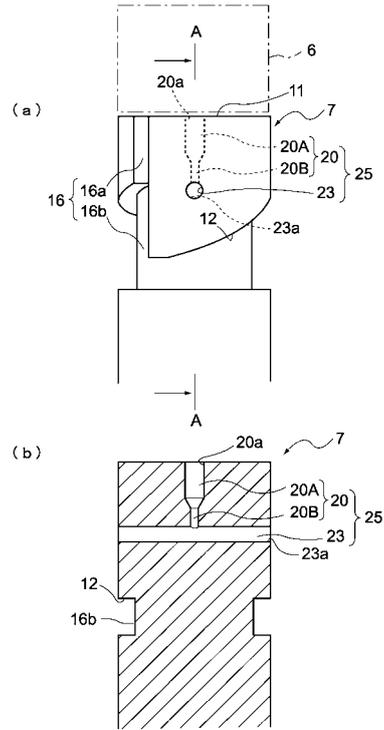
1 : 燃料噴射ポンプ、2 : ポンプハウジング、3 : 吸い戻し弁、4 : デリバリバルブ、5 : プランジャバレル、5 a プランジャバレル摺動孔、6 : 吸排ポート、6 : 加圧室、7 : プランジャ、8 : 凹部、9 : 燃料溜まり室、11 : 上端エッジ部、12 : 傾斜エッジ部、13 : 14 : 、14 : 開口部、15 : プラグ、16 : リード部、16 a : 縦方向燃料通路、16 b : 外周方向燃料通路、18 : スプリングシート、20 : 軸方向通路、20 A : 大径部、20 B : 小径部、20 a : 開口部、23 : 周方向通路、23 a : 開口部、25 : 圧力逃がし通路、27 : 凹部、50 : 軸方向通路、53 : 周方向通路、53 A : 大径部、53 B : 小径部、55 : 圧力逃がし通路、60 : 軸方向通路、61 : オリフィス取付孔、63 : 周方向通路、65 : 圧力逃がし通路、66 : 別体オリフィス、66 a : 絞り通路、70 : 軸方向通路、71 : オリフィス取付孔、73 : 周方向通路、75 : 圧力逃がし通路、76 : 別体オリフィス、76 a : 絞り通路、107 : プランジャ、125 : 圧力逃がし通路、126 : 圧力逃がし通路

30

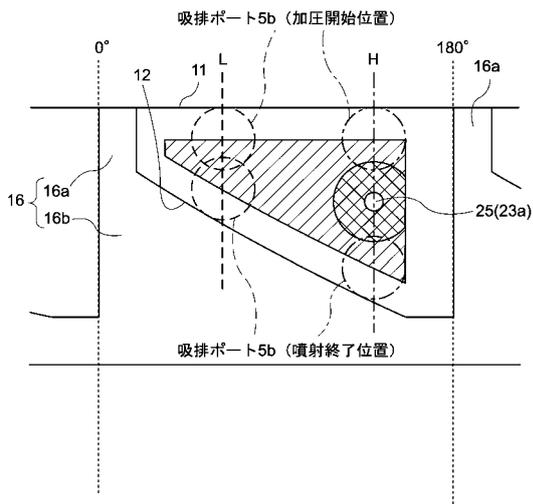
【図1】



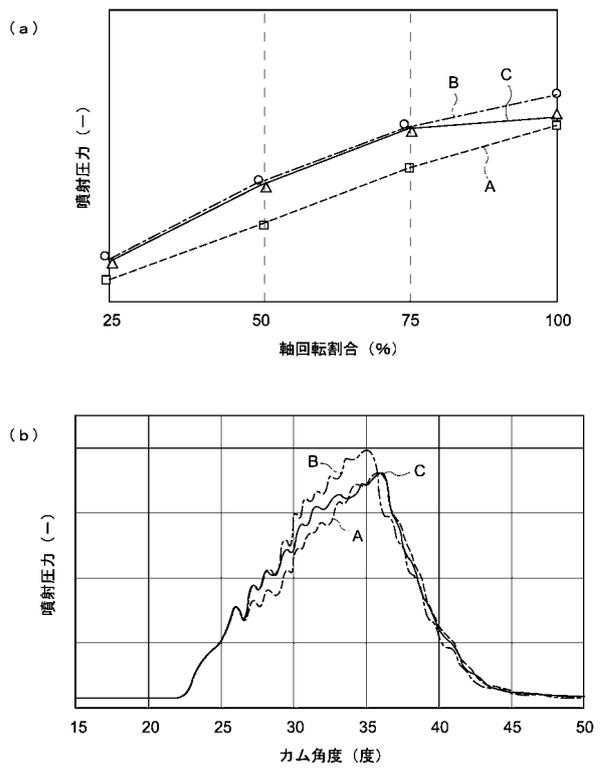
【図2】



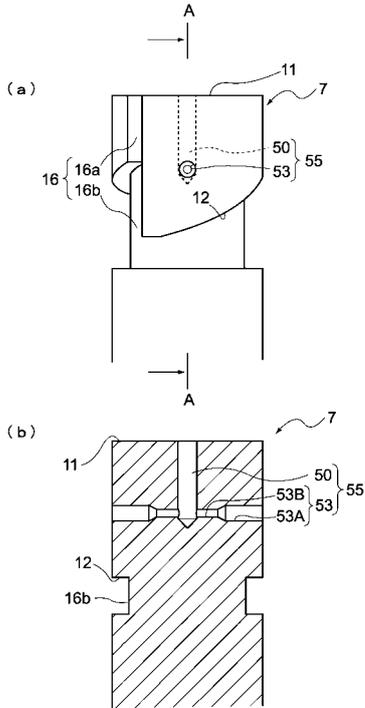
【図3】



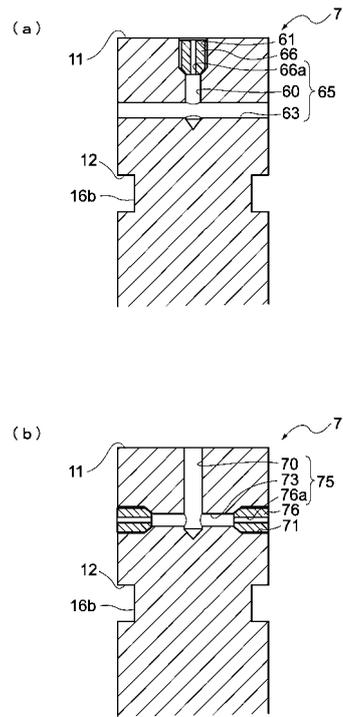
【図4】



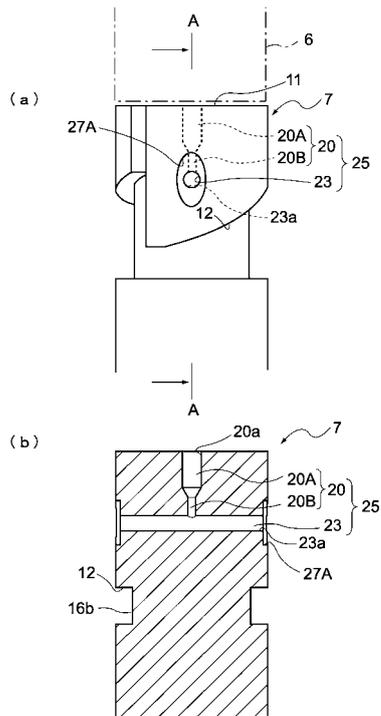
【 図 5 】



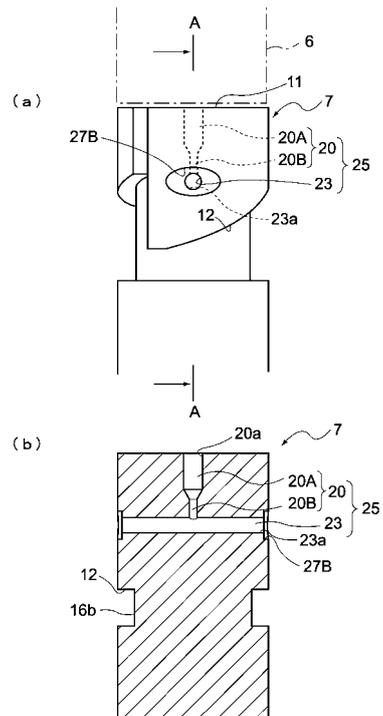
【 図 6 】



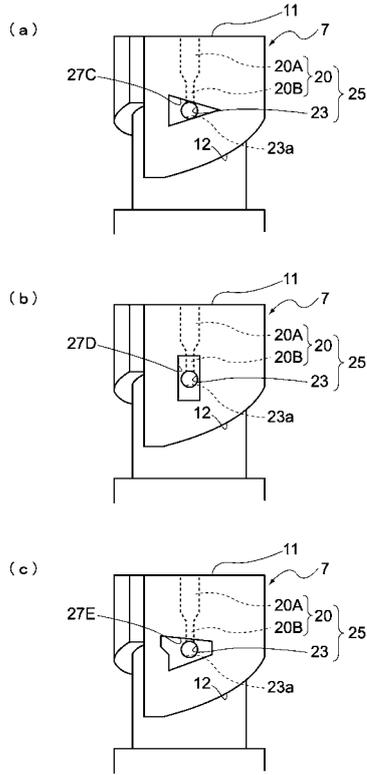
【 図 7 】



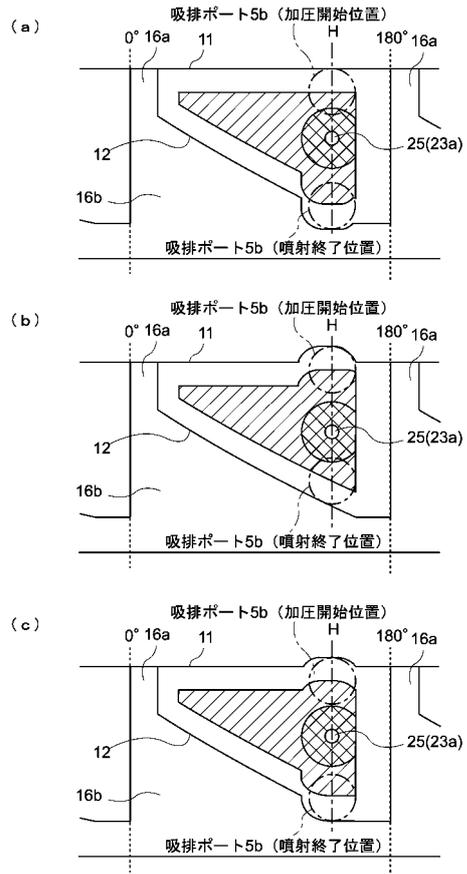
【 図 8 】



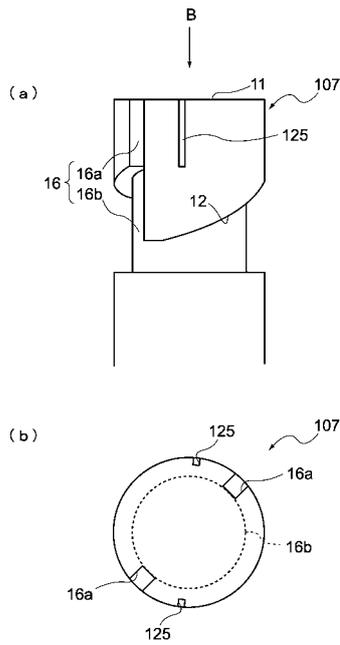
【 図 9 】



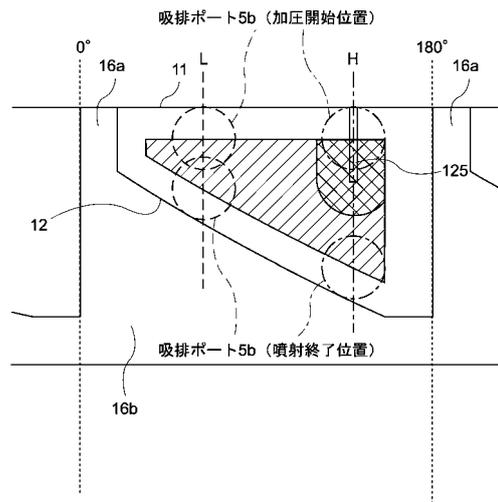
【 図 1 0 】



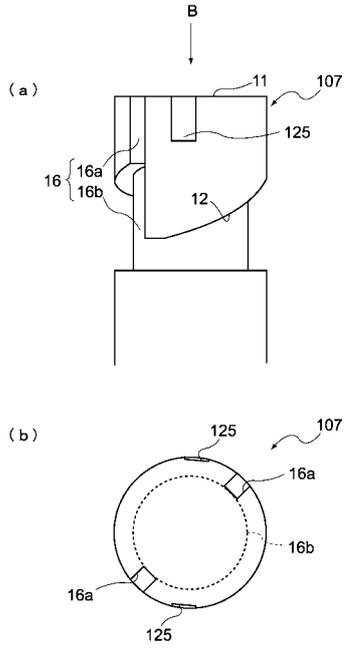
【 図 1 1 】



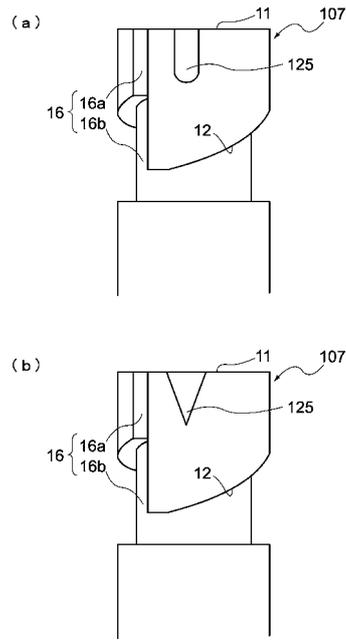
【 図 1 2 】



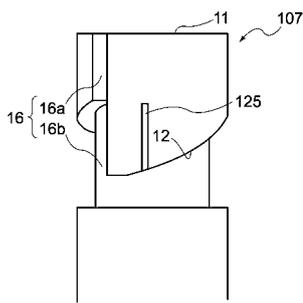
【 図 1 3 】



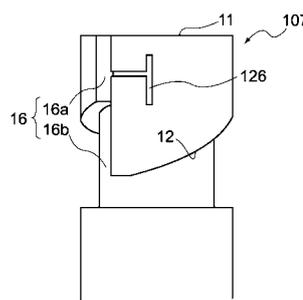
【 図 1 4 】



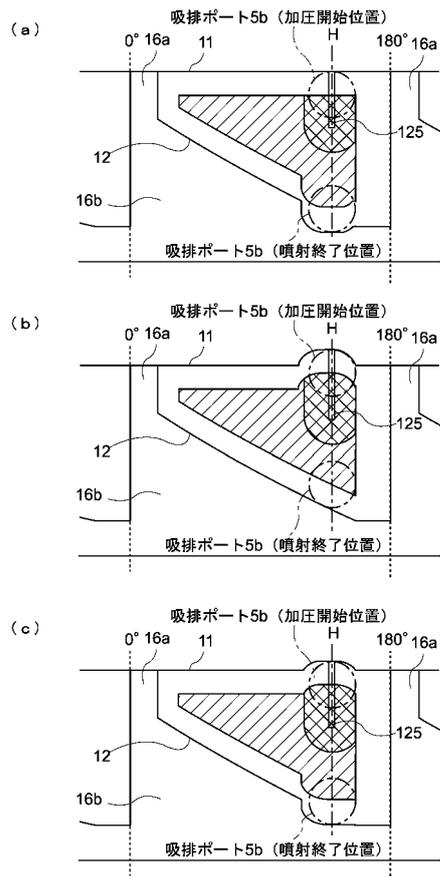
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



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 59/26 3 1 0 S