

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5080463号  
(P5080463)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日(2012.9.7)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 1 6 K 21/00 (2006.01)</b>	F 1 6 K 21/00 G
<b>F 1 6 K 51/00 (2006.01)</b>	F 1 6 K 51/00 C
<b>A 6 1 C 17/02 (2006.01)</b>	A 6 1 C 17/02 F

請求項の数 8 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2008-519117 (P2008-519117)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成18年6月30日 (2006.6.30)		コーニンクレッカ フィリップス エレク
(65) 公表番号	特表2009-500569 (P2009-500569A)		トロニクス エヌ ヴィ
(43) 公表日	平成21年1月8日 (2009.1.8)		オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アイン
(86) 国際出願番号	PCT/IB2006/052213		ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ
(87) 国際公開番号	W02007/004179		1
(87) 国際公開日	平成19年1月11日 (2007.1.11)	(74) 代理人	100107766
審査請求日	平成21年6月29日 (2009.6.29)		弁理士 伊東 忠重
(31) 優先権主張番号	60/695,658	(74) 代理人	100070150
(32) 優先日	平成17年6月30日 (2005.6.30)		弁理士 伊東 忠彦
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100091214
			弁理士 大貫 進介
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パッシブ制御バルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加圧気体容器に利用されるパッシブ制御バルブであって、  
 当該パッシブ制御バルブは、加圧容器からの気体の解放を制御する制御バルブを有し、  
 前記の解放された気体は、液滴を加速させるのに用いられ、  
 当該パッシブ制御バルブは、貫通する開口部を有するゴム製材料を有し、  
 前記開口部は、前記加圧容器からの流入口及び流出口を有し、  
 前記流入口と流出口との間には圧力差が存在し、  
 当該パッシブ制御バルブは、前記流入口での端部が狭く、かつ前記流出口での端部が広い切頭錐体形状を有し、  
 前記開口部は、前記加圧容器からの質量流が存在しないときには、当該パッシブ制御バルブの長さに沿って同一の断面積を有し、  
 当該パッシブ制御バルブは、制御された方法で、前記加圧容器から気体を逃がすことを可能にし、  
 前記ゴム製材料が有するショア硬度及び当該パッシブ制御バルブが有する配置は、当該パッシブ制御バルブを貫通する開口部のサイズ及び前記加圧容器中の気体圧力に対して、前記容器からの気体の質量流が、自然にほぼ一定となるように、前記圧力差が最初に直接内側に前記開口部を変形させることで、前記気体が前記容器から放出される際にサイズが増大する前記開口部の断面積を減少させる、  
 パッシブ制御バルブ。

10

20

**【請求項 2】**

前記気体が空気である、請求項1に記載のパッシブ制御バルブ。

**【請求項 3】**

前記ゴム製材料がゴムである、請求項1に記載のパッシブ制御バルブ。

**【請求項 4】**

当該バルブを貫通する前記開口部の断面積が、前記容器内の前記気体の圧力変化に十分に反比例することで、前記容器からの気体流がほぼ一定となるように、自然に変化する、請求項1に記載のパッシブ制御バルブ。

**【請求項 5】**

前記の面積変化に係る反比例パラメータが、0.9から1.1である、請求項4に記載のパッシブ制御バルブ。

10

**【請求項 6】**

前記反比例パラメータが、0.98から1.02である、請求項5に記載のパッシブ制御バルブ。

**【請求項 7】**

全体としての形状が切頭円錐であるパッシブ制御バルブであって、  
前記開口部は当該パッシブ制御バルブのほぼ中心を貫通するように延び、かつ  
前記ゴム製材料は、50のショア硬度を有する、  
請求項1に記載のパッシブ制御バルブ。

20

**【請求項 8】**

前記加圧容器と共に、歯を洗浄する流体液滴システムの一部をなす、請求項1に記載のパッシブ制御バルブ。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は概して、液滴発生装置及び供給システムに用いられるような加圧容器からの気体の解放を制御するバルブに関し、より詳細には、動作時において受動的である制御バルブに関する。

**【背景技術】****【0002】**

30

たとえば空気のような気体を含む加圧容器は、様々な用途に用いられるものとして知られている。一例としては、歯を磨くシステムで用いられる歯磨き剤又は水滴のような液滴を加速させることがある。そのような用途、及び液滴の加速を含む他の用途では、加圧容器からの気体の質量流は、選ばれた期間、典型的にはバルブが開いている全時間つまり容器が満たされている状態から空の状態にまるまでの時間、にわたって十分な程度に一定であることが重要である。

**【0003】**

これまで、一定の質量流を供する制御バルブは、動作時においては受動的ではなく能動的であった。アクティブバルブでは、バルブの排出領域は、制御回路/アセンブリの手段によって、時間の関数として増大することで、容器が空になることによる気体圧力の減少を補償する。このような結果を実現する機能を数学的に計算することは可能である。しかしその機能を実行する制御回路/構造は複雑である、そのようなバルブは高価であり、動作信頼性のないことがよくある。

40

**【特許文献 1】** 米国特許出願第60/537690号明細書**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従って加圧容器が満杯の容量から空になる際に加圧容器からの一定の質量流速を生じさせる、単純で、好適には受動的な制御バルブを有することが望ましい。

**【課題を解決するための手段】**

50

## 【 0 0 0 5 】

従って本発明は、加圧気体容器に利用されるパッシブ制御バルブである。本発明は、加圧容器からの気体の解放を制御する制御バルブを有する。続いて解放された気体は、液滴を加速させるのに用いられる。制御バルブは、貫通する開口部を有するゴム製の材料を有する。本発明はまた、制御された方法で、加圧容器から気体を逃がすことを可能にする。バルブを貫通する開口部のサイズ及びその加圧容器中の気体圧力に対して、ゴム製材料はそのようなショア硬度を有し、かつバルブはそのような配置を有する。気体はその容器から放出される際の、その容器からのガスの質量流は、自然にほぼ一定となる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 0 6 】

10

一般的には、本発明はパッシブ制御バルブ14である。このパッシブ制御バルブは、動作時において、選択された利用期間、たとえば気体の解放が始まった時から気体がすべて解放されるまでの期間で一定である質量流速を有する加圧容器から気体を解放する。バルブは気体の解放を可能にする開口部26を有する。バルブそれ自体はそのように構築かつ配備されている。またバルブは、バルブ14を貫通する開口部領域が容器圧力に反比例するような材料を有する。つまりそのような材料では、圧力が減少すると開口部26の断面積が増大する。

## 【 0 0 0 7 】

係るバルブは、様々な用途において有用である。そのような用途の1は、液滴発生システムである。このシステムでは、制御バルブから排出される気体は、液滴を所望の高速にまで加速するのに用いられる。液滴の利用についての一例は、歯の洗浄である。歯の洗浄では、選択されたサイズを有する水又は液体歯磨剤の液滴はそれぞれ、所望の速度に加速されて、利用者の歯に導かれることで、利用者の歯を洗浄する。そのような液滴システムは、同時係属中の特許文献1で示され、かつ説明されている。しかし本発明の制御バルブは、他の気体支援液滴システムで用いられても良いことに留意して欲しい。これにはたとえば、角質層を介して高速の液滴を表皮へ導くことによって、経皮的に薬剤を供給するような用途が含まれて良い。

20

## 【 0 0 0 8 】

さらに、その制御バルブは、容器を空にしながらも、たとえば空気又は他の気体のような加圧気体の源からの質量流速を一定にすることが重要な他の用途に用いられて良いことにも留意して欲しい。

30

## 【 0 0 0 9 】

気体支援液滴歯磨き剤システム10が図1に図示されている。そのシステムは、加圧気体容器10を有する。その加圧気体容器10は、外部源から加圧されて、たとえば50Barのような所望の圧力となる。もちろん他の圧力が用いられても良い。そのような容器の一は、ステンレス製で、長さ0.14m、内部容積55cc、外径3cm、及び壁厚3mmの容器である。加圧容器からの排出開口部12は、シャットオフバルブ13によって制御される。シャットオフバルブ13の下流にパッシブ制御バルブ14が位置している。パッシブ制御バルブ14は、本実施例において5mmの直径及び25cmの長さを有する真ちゅう製ダクト16の前端に設けられている。ダクト排気部分16では、たとえば上で挙げた特許文献1に示され、かつ説明されている液滴発生装置18が表されている。この点では、ダクト部分16は、約0.5mmの直径を有するダクト部分20へ狭まっている。液滴は、上部21にてダクト部分20から排出され、バルブ14からの空気流によって加速され、かつたとえば利用者の歯のようなターゲットへ向かって導かれる。

40

## 【 0 0 1 0 】

加圧容器から気体が解放される間、容器内部の圧力と大気圧との差は、排出領域の最小部分にて、音速で排出される気体を生成するのに十分な大きさとなる。上記システムを貫流する空気の質量流は、次式によって決定される。

## 【 0 0 1 1 】

【数 1】

$$\dot{m} = \frac{\rho_0 K A_c}{\sqrt{RT_0}}$$

ここでKは定数、 $\rho_0$ は容器圧力、 $T_0$ は加圧容器内の温度、 $R=R_g/M_m=287\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ （空気の場合）、 $R_g$ は一般的な気体定数、 $M_m$ は空気のモル質量で、 $A_c$ はバルブ最小部分の面積である。なお空気の速度は音速に等しい。

【0012】

気体の解放中、容器12内の圧力は、その初期値（上の例では50bar）からほぼ大気圧にまで減少する。上式を考慮すると、等温条件下では、一定の開口面積の値 $A_c$ を有するバルブは、容器内の圧力が減少するのに伴って、気体流を減少させる。この結果、システム中の気体速度は減少する。係る状況は、断熱条件についても当てはまる。

10

【0013】

図1のバルブ14は、図2でより詳細に図示されている。また図1のバルブ14は、容器から気体が解放される期間で質量流を一定し、それに対応して容器10の圧力を減少させる、パッシブ制御バルブである。一般的に、バルブ14の外観は円錐状である。バルブ底部の小さな周辺の縁は、加圧タンクと通じているダクト部分16（図1）の内部面25に接し、かつその面25に対向するように密閉している。図示された実施例において、容器が50barに加圧された場合、たとえば図示されているバルブ14は、11mmの長さ、及びそのバルブを貫通する直径0.2mmの開口部26を有する。バルブ14の壁の厚さは、加圧容器に近接する端部28では6.7mmで、縁24では約10.6mmに増大する。

20

【0014】

図示された実施例では、バルブ14はゴムで作られているが、たとえばエラストマー材料のような他の柔軟性を有する弾性材料で作られても良い。50Barの加圧容器については、ゴムの硬度は、50ショアAである。ゴム製のバルブの構成及び構造により、50Barの加圧容器からの質量流容積がほぼ一定になる。

【0015】

動作時においては、空気はバルブ14中の開口部26を、ほぼ一定の速度で貫流し、開口部26の終端部では、圧力は大気圧近くまで低下する。この圧力差によって、ゴム製バルブ14は最初、ある程度内側に変形し、その結果局所的に内径が小さくなる。図示された実施例では、気体出発位置での開口部の直径は約0.07mmである。容器内の圧力が減少すると、気体は連続的に排出されるため、大気圧に対する圧力差は減少する。これによって制御バルブの圧力が減少することで、制御バルブの開口部は、通常の内径にまで徐々に開くことができるようになる。記載された加圧容器について示されたバルブの開口部のサイズが増大する速度は、その容器中に残存する圧力に十分厳密に反比例する。それにより、その容器からの気体の質量流は、その容器から気体が排出されている間一定のままである。

30

【0016】

面積 $A_c$ は、 $A_c \propto P_0^{-1}$ の式に従って、容器中の圧力と共に変化する。 $A_c$ が容器中の圧力に対して十分厳密に反比例するためには、反比例パラメータは、0.9から1.1であることが好ましく、0.95から1.05であることがより好ましく、0.98から1.02であることが最も好ましい。

40

【0017】

各異なる加圧容器については、圧力がそれぞれ異なることで、バルブ14は、それぞれ異なる長さ、形状、壁の厚さ、及び名目上の開口部直径を有して良く、またそれぞれ異なる硬度値を有するそれぞれ異なる材料を含んで良い。これらの因子はすべて、特定の加圧容器の用途について、自然に一定の質量流を生成するように調節される。繰り返しになるが、上述した特定の容器については、重要な観点は、制御バルブの様々な物理的特性を調節することで、開口部のサイズが容器中の残存圧力に対して反比例するように、圧力に対応させることである。

50

## 【 0 0 1 8 】

ゴム製パッシブ制御バルブの他の利点は、容器内の圧力を大気圧付近の圧力まで減少させる結果として生じる衝撃によって発生する音を弱めることである。

## 【 0 0 1 9 】

従って、加圧容器の質量流を一定にするパッシブ制御バルブが、図示され、かつ説明されている。

## 【 0 0 2 0 】

たとえ例示目的で本発明の好適実施例が開示されているとしても、その実施例には、様々な変化型、修正型、及び置換型が含まれていて、かつそれらは、「特許請求の範囲」で定義される本発明の技術的思想から逸脱しないことに留意して欲しい。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 2 1 】

【図 1】加圧容器、制御バルブ、及び液滴発生システムを一緒にした状態を示す単純な断面図である。

【図 2】本明細書で説明されている制御バルブの実施例をより詳細に示した断面図である。

【図 1】

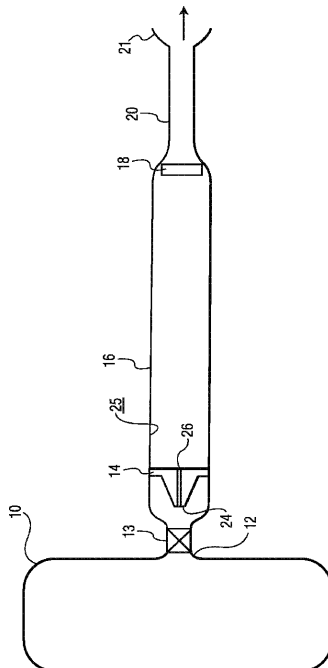


FIG. 1

【図 2】

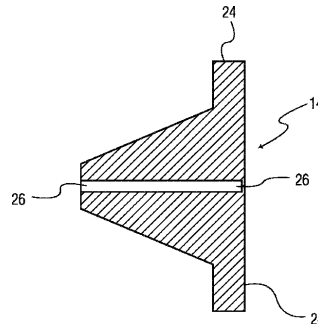


FIG. 2

---

フロントページの続き

- (72)発明者 ダイネフェルト, パウリュス コルネリス  
オランダ国, 5 6 2 1 ベーアー アインドーフエン, フルーネヴァウツウェッハ 1
- (72)発明者 コーイケル, クラース  
オランダ国, 5 6 2 1 ベーアー アインドーフエン, フルーネヴァウツウェッハ 1
- (72)発明者 ネイプール, マリー シビーン  
オランダ国, 5 6 2 1 ベーアー アインドーフエン, フルーネヴァウツウェッハ 1

審査官 関 義彦

- (56)参考文献 特開昭 6 2 - 2 7 0 8 9 7 ( J P , A )  
実開昭 6 3 - 1 6 8 3 7 4 ( J P , U )  
実開昭 5 7 - 1 7 9 6 8 6 ( J P , U )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16K 21/00  
F16K 17/18-17/34  
F16K 51/00  
A61C 17/02  
F17C1/00-13/12