

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5311076号
(P5311076)

(45) 発行日 平成25年10月9日(2013.10.9)

(24) 登録日 平成25年7月12日(2013.7.12)

(51) Int. Cl.			F I		
F 1 7 C	13/04	(2006.01)	F 1 7 C	13/04	3 O 1 D
F 1 6 K	17/38	(2006.01)	F 1 6 K	17/38	Z
F 1 6 K	17/30	(2006.01)	F 1 6 K	17/30	A
G O 5 D	16/06	(2006.01)	G O 5 D	16/06	R

請求項の数 15 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-548025 (P2010-548025)	(73) 特許権者	598051819
(86) (22) 出願日	平成21年2月27日 (2009.2.27)		ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2011-517335 (P2011-517335A)		Daimler AG
(43) 公表日	平成23年6月2日 (2011.6.2)		ドイツ連邦共和国 70327 シュツッ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/001401		トガルト、メルセデスシュトラッセ 13
(87) 国際公開番号	W02009/109331		7
(87) 国際公開日	平成21年9月11日 (2009.9.11)		Mercedesstrasse 137
審査請求日	平成23年11月9日 (2011.11.9)		, 70327 Stuttgart, De
(31) 優先権主張番号	102008012139.8	(74) 代理人	100111143
(32) 優先日	平成20年3月1日 (2008.3.1)		弁理士 安達 枝里
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(72) 発明者	シュテフェン・マオス
(31) 優先権主張番号	102008018561.2		ドイツ連邦共和国 72768 ロイトリ
(32) 優先日	平成20年4月12日 (2008.4.12)		ンゲン、エーゲルトシュトラッセ 48
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮ガス貯蔵容器用安全バルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮ガス貯蔵容器用安全バルブであって、圧縮ガス貯蔵容器と接続された放出チャネル(3)と、前記放出チャネル(3)内に可動に配置されている閉鎖要素(5)とを備え、該閉鎖要素(5)は、作動段階に依存して前記放出チャネル(3)を外側へ開放し、前記圧縮ガス貯蔵容器とは反対を向いた側が該圧縮ガス貯蔵容器の方を向いた側よりも大きい断面積(A2)を有し、前記放出チャネル(3)が前記閉鎖要素(5)の前記圧縮ガス貯蔵容器とは反対を向いた側にくびれ(7)を備え、前記閉鎖要素(5)が、非放出時に、内部にある密閉及びロック要素(8)によってその初期位置に保持され、

前記密閉及びロック要素(8)がその取付け位置で前記閉鎖要素(5)の内部に伸び、前記閉鎖要素(5)内に形成された前記放出チャネル(3)の部分から突き出ている第1の端部によって筐体壁(9)に密着し、前記閉鎖要素(5)内に配置されている第2の端部によって内壁の張出し部(6)に密着し、該張出し部が前記放出チャネル(3)の流れ断面を縮小するために内壁に形成され、前記放出チャネル(3)を密閉しながら密着し、それによって密閉及びロック要素として同時に機能することを特徴とする安全バルブ。

【請求項 2】

前記放出チャネル(3)の前記くびれ(7)の前後の断面が該くびれの部分よりも大きくなるように形成されることを特徴とする、請求項1に記載の安全バルブ。

【請求項 3】

前記くびれ(7)が、圧縮ガス貯蔵容器が2~5分間で空になるように寸法決めされる

ことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の安全バルブ。

【請求項 4】

前記くびれ (7) が、媒体放出方向で前記閉鎖要素 (5) の後に前記放出チャンネル (3) 内に形成されることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の安全バルブ。

【請求項 5】

前記放出チャンネル (3) が、媒体放出方向で前記くびれ (7) の前にセクション (12) を備えており、前記セクション (12) の流れ断面が、該セクション (12) の前後の前記放出チャンネル (3) の流れ断面よりも小さいことを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の安全バルブ。

10

【請求項 6】

前記セクションが、圧縮ガス貯蔵容器の方を向いた前記閉鎖要素 (5) のエンドピース (4) 内に開口 (12) として形成されることを特徴とする、請求項 5 に記載の安全バルブ。

【請求項 7】

前記セクション (12) の流れ断面が、圧縮ガス貯蔵容器が 2 ~ 5 分間で空になるように寸法決めされることを特徴とする、請求項 5 又は 6 に記載の安全バルブ。

【請求項 8】

前記閉鎖要素 (5) のエンドピース (4) が、前記放出チャンネル (3) の前記セクション (12) の流れ断面の面積よりも大きい、断面積 (A1) を備えていることを特徴とする、請求項 6 又は 7 に記載の安全バルブ。

20

【請求項 9】

前記閉鎖要素 (5) が、前記放出チャンネル (3) の軸方向にスライド可能なピストンであることを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の安全バルブ。

【請求項 10】

前記密閉及びロック要素 (8) に液体が充填されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の安全バルブ。

【請求項 11】

前記密閉及びロック要素 (8) が、液体の接した温度に依存してその密閉及びロック機能 (8) を失うことを特徴とする、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の安全バルブ。

30

【請求項 12】

前記密閉及びロック要素 (8) がガラスから成る円筒形状の、高温時に気化する液体が充填されたカプセルであることを特徴とする、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の安全バルブ。

【請求項 13】

前記密閉及びロック要素 (8) が、放出される媒体の放出方向で、前記放出チャンネル (3) の前記くびれ (7) と前記セクション (12) との間に縮小された流れ断面を備えて配置されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の安全バルブ。

【請求項 14】

前記閉鎖要素 (5) が、スプリング (10) によって、前記閉鎖要素 (5) の運動ガイドのために放出過程において連結されることを特徴とする、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の安全バルブ。

40

【請求項 15】

水素又は水素含有ガスを収容するための燃料電池システムの圧縮ガス貯蔵容器が形成されることを特徴とする、請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の安全バルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮ガス貯蔵容器と接続している放出チャンネルと、放出チャンネル内に可動に

50

配置され、作動段階に依存して放出チャネルを外側へ開放する閉鎖要素とを備えた、圧縮ガス貯蔵容器用安全バルブに関する。このような安全バルブは、特許文献1で公知である。

【背景技術】

【0002】

そのほかに、特許文献2では、終端部が異なる大きさの断面で形成されるように閉鎖要素が形成され、その際に閉鎖要素にはさらにスプリングによって予荷重がかけられて軸方向に往復スライド可能である圧縮ガス貯蔵容器用安全バルブが公知である。

【0003】

公知の安全バルブでは、放出過程、特に圧縮ガス貯蔵容器内に入っている水素の放出が、安全上危機的な状態の場合に非常に不十分にしか行われぬ。放出過程において一定の質量流量がまさに必要となる場合に、それがほとんど信頼性の高い方法で行われぬ。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】独特許出願公開第102006020388A1号明細書

【特許文献2】欧州特許出願公開第1655533A1号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

本発明の課題は、放出過程中に一定の質量流量の放出が高い信頼性で行われることが可能な、圧縮ガス貯蔵容器用安全バルブを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この課題は、請求項1の特徴を備えた安全バルブによって解決される。

【0007】

本発明に基づいた圧縮ガス貯蔵容器用安全バルブは、圧縮ガス貯蔵容器と接続された放出チャネルを備えている。さらに安全バルブは、放出チャネル内に可動に配置され、作動段階に依存して放出チャネルを外側へ開放し、圧縮ガス貯蔵容器とは反対を向いた側の断面が圧縮ガス貯蔵容器の方を向いた側の断面よりも大きい閉鎖要素を含んでいる。放出チャネルは、圧縮ガス貯蔵容器とは反対を向いた側の閉鎖要素上にくびれ付きで形成される。このような安全バルブによって、放出過程の一定の質量流量の放出は、はるかに正確でほとんど変動なしに達成される。

30

【0008】

好ましくは、くびれの前後の放出チャネル断面がくびれの断面よりも大きいように、くびれが形成される。従ってくびれ又は狭窄部は、くびれの流れ方向両側で再度流れ断面が拡大するように考案される。特に好ましくは、放出される質量流量を一定に保つためにこのことが寄与する。

【0009】

好ましくは媒体放出方向、つまり媒体流出方向で、放出チャネル内で閉鎖要素の後にくびれが形成される。これによって、一定に放出される質量流量に関して、場所及び機能について特に適切な取付けが可能になる。

40

【0010】

特に、放出チャネルは媒体放出方向にくびれの前で1つのセクションから形成されており、このセクションは、このセクション前後の放出チャネルの流れ断面よりも小さい流れ断面を有している。したがって安全バルブの両側では放出チャネル内に狭窄部が形成され、それによって特に有利には、放出過程中に高度に正確に一定の質量流量に調整することが達成される。

【0011】

好ましくはこのセクションが、閉鎖要素内の、特に圧縮ガス貯蔵容器の方を向いた閉鎖

50

要素のエンドピース内の開口として形成される。

【0012】

好ましくは、閉鎖要素のエンドピースは閉鎖要素より小さい断面積を備え、この断面積は放出チャネルのセクションの流れ断面の面積よりも大きい。

【0013】

好ましくは、閉鎖要素は放出チャネルの軸方向にスライド可能なピストンである。

【0014】

特に、閉鎖要素は内側にある密閉及びロック要素によってその初期位置に保持される。初期位置とは、放出過程が実施されず、そのことによって位置が安定して閉鎖要素がその初期位置に保持されているときに、初期位置であると定義される。密閉及びロック要素は、放出過程が実施されない場合に放出チャネルを密閉する機能を備えている一方で、放出過程が実施されない場合には閉鎖要素をこの初期位置にロックする装置を備えている。

【0015】

密閉及びロック要素は、特に有利には液体が充填されている。この実施形態により、安全上危機的な状態において、密閉及びロック要素の作動はそれが破壊されることにより特に簡単に低費用な方法で達成される。

【0016】

特にこれに関連して、密閉及びロック要素が、接した温度、特に液体の接した温度に依存してその密閉機能及びロック機能を失うように企図されているとよい。特にこの場合、液体は熱くなると気化して膨張し、密閉及びロック要素が破裂する結果をもたらす、ひいては密閉機能及びロック機能が失われ、それによって閉鎖要素をその初期位置から移動可能にすることが企図される。

【0017】

特に、密閉及びロック要素は特にガラス又はガラスに類似した材料から成る円筒形状のカプセルであり、高温時に気化する液体が満たされている。高温とは、例えば火災が生じて安全上危機的な状態であると解釈することができる。火災によって引き起こされた液体の温度上昇は、気化と、密閉及びロック要素の破壊を結果としてもたらす。

【0018】

好ましくは密閉及びロック要素はその取付け位置で閉鎖要素内部へと伸び、及び閉鎖要素内に形成された放出チャネルの部分から突き出ている第1の端部と筐体壁でぴったり合い、及び閉鎖要素内に配置されている第2の端部と閉鎖要素内の放出チャネルの流れ断面が減少する張出し部でぴったり合う。このことは、特に有利な、機能に関して特に適切な位置決めである。その上、閉鎖要素での放出チャネルの特殊な造形及び閉鎖要素の位置決めにより、密閉及びロック要素の特殊な位置を簡単に生成し維持することができる。

好ましくは、密閉及びロック要素が、放出される媒体の放出方向で、くびれと放出チャネルのセクションとの間に流れ断面を小さくして配置される。

【0019】

特に、放出過程における運動ガイドのために、閉鎖要素は予荷重要素、特にスプリングと連結される。これによって閉鎖要素の連続的で非常に正確な動きを、形成された圧力状態に依存して調整することが可能になり、その結果放出される質量流量が不都合に及び大幅に変動することを変えることができる。

【0020】

特に燃料、特に水素又は水素含有ガスを収容するための燃料電池システムの圧縮ガス貯蔵容器が形成される。

【0021】

提案される安全バルブにより、特に火災時における安全性問題が回避可能である。なぜなら、非常に大きな質量流量が放出管から流れ出るのを阻止できるからである。その上、放出される質量流量が大きく変動することを阻止することができる。このことは特に、放出過程に依存せずにフィード圧によって恒常的に放出される質量流量を維持可能な機械的バルブによって達成される。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明に基づいた安全バルブの一実施例の模式的断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の一実施例について、以下に模式図を使用して詳しく説明する。

安全バルブ1は、燃料電池システムの安全上危機的な状態において、水素又は水素含有ガスを調量して放出するために形成され、その際この放出されるガスは燃料電池システムの圧縮ガス貯蔵容器内に收容されている。図示していない圧縮ガス貯蔵容器は、配管（図示せず）を介して、又は直接、安全バルブ1と接続されている。この状況において、安全バルブは圧縮ガス貯蔵容器の方を向いた、高圧側として作られた側2と接続している。

10

【0024】

安全バルブ1は、好ましくは可動式の燃料電池システムとして形成され、好ましくは車両内に配置されている燃料電池システムに取り付けられる。しかし、本発明に基づいた装置は固定式圧縮ガス貯蔵容器にも適している。

【0025】

この安全バルブ1は、安全バルブ1を通り抜けて伸び、異なった部分を有する放出チャンネル3を含んでいる。第1の部分は、内径d1の放出チャンネル3を備えており、この内径はそれに接続している内径d2（部分図I参照）より大きい。内径d2を備えたこの部分内に、ピストンとして形成された閉鎖要素5のエンドピース4が伸びている。この閉鎖要素5は、安全バルブ1の内部で軸方向（X方向）に往復スライド可能である。

20

【0026】

閉鎖要素5は、その圧縮ガス貯蔵容器の方を向いたエンドピース4が断面積A1を有し、この断面積A1は向かい合っている端部の断面積A2よりも小さい。断面積A1及びA2の面寸法は、断面積A2が断面積A1よりもはるかに大きくなるように、及び面積を考察する上で断面積A1が断面積A2と比較して実際上無視できるほどに決められる。放出チャンネル3は、閉鎖要素5の内部にも伸び、その際、この放出チャンネルはこの状況において、図の拡大部分図Iに示されているように、圧縮ガス貯蔵容器の方を向いたエンドピース4に非常に小さい開口として実現されている。エンドピース4内の放出チャンネルのセクション12は、1つの開口として実現されており、この開口は内径d2より小さい内径d3を備えている。放出チャンネル3のセクション12は、特にその長さ及びその内径d3が、圧縮ガス貯蔵容器が2～10分間で、好ましくは2～5分間で空になるように寸法決めされる。

30

【0027】

エンドピース4のセクション12の後では、放出チャンネル3が再び内部寸法d3より大きな内部寸法d4を備えるように、放出チャンネル3が形成される。放出方向（プラスのX方向）において、放出チャンネル3は閉鎖要素5の内部で再び広がり、その際に内径d5が形成される。そのために閉鎖要素5の内部では張出し部6が形成され、この張出し部は本実施例において内径d4から内径d5への段階的な移行部をもたらしている。

【0028】

放出チャンネル3は、水素の放出方向で閉鎖要素5の後に、つまり大きい断面積A2の後に、くびれ7を備えている。このくびれ7は、放射対称性に形成され、水素の放出方向で放出チャンネル内径はくびれ7の直近でその前後がくびれ7自身よりも大きいように考案される。このくびれ7のところでは、放出チャンネルは内径d6を有する。これによってくびれ7は、圧縮ガス貯蔵容器が2～10分間で、好ましくは2～5分間で空になるように形成されたいわば絞りの効果をもつ。

40

【0029】

その上に、安全バルブ1は、好ましくは円筒形状に形成された密閉及びロック要素8を備えている。密閉及びロック要素8は、好ましくは液体を充填した円筒形状のガラスカプセルとして形成される。密閉及びロック要素8は、放出過程が不要な場合は放出チャンネル

50

3を密閉し、他方で閉鎖要素5をある位置に安定的に保持し、ひいてはロックするために使用される。閉鎖要素の初期位置では、密閉及びロック要素8はその大部分が閉鎖要素5内部に伸びるように位置決めされ、その際に密閉及びロック要素はストップ位置又は張出し部6に密着し、及び他方で向かい合っている端部が筐体壁9に密着する。

【0030】

さらに安全バルブ1は、放出過程に閉鎖要素5の運動ガイドとして使用されるスプリング10を含んでいる。

【0031】

閉鎖要素5の可動性により、水素を放出可能にするために、放出チャンネル3が作動段階に依存して外側へ開放されるようにできる。

10

【0032】

くびれ7は、安全バルブ1の圧縮ガス貯蔵容器とは反対を向いた側11の付近に形成される。高圧側、つまり安全バルブ1の側面2では、放出チャンネル3の内径d3を有する開口又はセクションによって、閉鎖要素5のエンドピース4内で最小の質量流量が可能になり、放出過程で閉鎖が生じることが回避される。

【0033】

低圧側、つまり安全バルブ1の側面11では、放出される水素の質量流量が放出過程に同様に、すなわち絞り又はくびれ7によって制限される。

【0034】

それゆえに、好ましくはこの2つの基本的な処置により、放出過程において内径d3を有する開口及び内径d6を有するくびれ7に、一定の質量流量が達成される。

20

【0035】

向かい合った側に、異なる大きさに寸法決めされた断面積A1及びA2、特にそれらの大きさが大きく異なる面積A1及びA2を有している閉鎖要素5を使用して、圧力制御機能が、安全バルブ1の高圧及び低圧側に生成され、その際これが好ましくは閉鎖要素5の運動ガイドのためのスプリング10と連動して現れる。

【0036】

これに関して、以下の式が適用される：

$$A2 * pL = D * x + A1 * pH$$

この式では、Dはスプリング10のばね定数、xはX方向へのスプリング予荷重、pLは低圧側での水素の圧力、pHは高圧側での水素の圧力を表している。好ましくは、断面積A1及びA2の面積比率は、項A1 * pHが無視できるほどに寸法決めされる。

30

【0037】

以下では、圧力制御の原理に基づいて働く安全バルブ1の機能原理をさらに簡単に説明する。安全バルブ1の本質的な点は、入口付近の内径d3を有する放出チャンネル3の開口又はセクション12によって、他方で出口付近の絞り又はくびれ7によって、圧力に依存した質量流量が可能になることであり、その際、このような状況において、安全バルブ1が圧力制御の原理に基づいて働く。

【0038】

液体が充填されたガラス体又はガラスカプセルは密閉及びロック要素8を形成し、図の表示に従いピストン又は閉鎖要素5がその開始位置又はその初期位置でロックされる。さらに、流れを大気に対して密閉する。例えば火災時の安全上危機的な状態において起こり得る、外側の熱源による液体の温度上昇が密閉及びロック要素8の内部で生じ、液体が加熱されて気化すると、それによって密閉及びロック要素8が破裂によって破壊される。この破壊の後、閉鎖要素5は断面積A1上に放出される媒体によって左側へ押され、及び左のチャンバ13内に圧力が生成される。このことは、面積A1よりはるかに大きい左の断面積A2に作用し、この力作用によって閉鎖要素5がすでに比較的低い圧力で右側へ動く。この力作用に反してスプリング10が作用する。スプリング10は、調整ナットを使用して左チャンバ13内に所望の圧力に調整することができる。

40

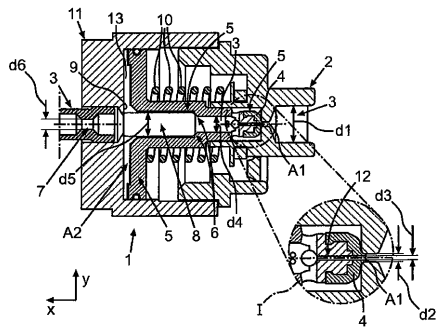
【0039】

50

水素ガスが燃え始めながら流れ出す場合も、放出過程において流出する質量流量を一定に維持することによって、起こり得る危険が格段に低減される。さらに、流出過程の終わりごろには流出期間が短縮される。なぜならより大きな断面で開放可能になるからである。

【 0 0 4 0 】

他の用途として、可変フィード圧の場合のガス質量流量制御がある。これは、ロック要素を廃止して流れを常に開放することで、提案されたレギュレータによって実施することができる。



Figur

フロントページの続き

(72)発明者 ダavid・ヴェンガー

ドイツ連邦共和国 89077 ウルム、ヴァグナーシュトラッセ 9

(72)発明者 パトリック・ヴィルデ

ドイツ連邦共和国 73235 ヴァイルハイム、ハイメンシュタインヴェーグ 23

審査官 長谷川 一郎

(56)参考文献 特開2000-283396(JP,A)

欧州特許出願公開第01521022(EP,A1)

特開2004-270809(JP,A)

特開2001-317645(JP,A)

特開2005-076862(JP,A)

実開昭63-152099(JP,U)

特公昭52-014446(JP,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F17C 13/04

F16K 17/30

F16K 17/38

G05D 16/06