

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-536400

(P2024-536400A)

(43)公表日 令和6年10月4日(2024.10.4)

(51)国際特許分類 F I テーマコード(参考)
 F 1 6 K 17/30 (2006.01) F 1 6 K 17/30 A 3 H 0 6 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全19頁)

(21)出願番号	特願2024-520981(P2024-520981)	(71)出願人	512300506 コラヴァン, インコーポレイテッド アメリカ合衆国, マサチューセッツ州 0 1 7 3 0, ベッドフォード, クロスビ ー ドライブ 3 4, スイート 1 0 1
(86)(22)出願日	令和4年10月7日(2022.10.7)	(74)代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
(85)翻訳文提出日	令和6年5月21日(2024.5.21)	(74)代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
(86)国際出願番号	PCT/US2022/045997	(74)代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
(87)国際公開番号	WO2023/059859	(74)代理人	100134120 弁理士 内藤 和彦
(87)国際公開日	令和5年4月13日(2023.4.13)	(72)発明者	インチ, ローレン, ミシェル アメリカ合衆国, ニューヨーク州 1 3
(31)優先権主張番号	63/253,871		最終頁に続く
(32)優先日	令和3年10月8日(2021.10.8)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 圧力レギュレータおよび流体圧力調整のための方法

(57)【要約】

ガスレギュレータは、レギュレータの2つのバルブを収容するバルブチャンバ本体を含む。2つのバルブを開放及び閉鎖するために移動するバルブ要素は、同じ開口部を介してバルブチャンバ本体内に受け入れられ、バルブチャンバ本体はプラグによって閉鎖される。プラグは、第1バルブシートと、圧縮ガスシリンダを穿孔するために使用される穿孔要素とを画定することができる。リテーナは、ガスケットをバルブシートに保持するだけでなく、バルブ要素およびバルブ要素スプリングのためのボアまたは他の支持体を提供することもできる。

【選択図】図2

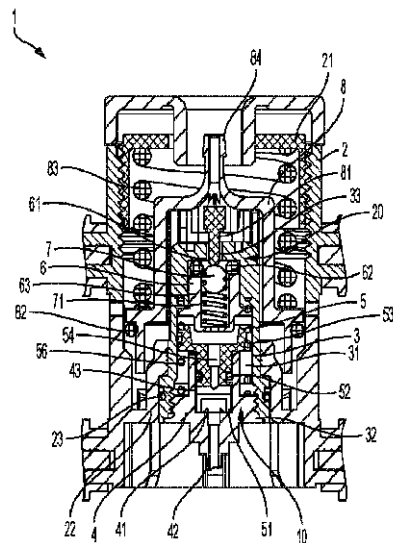


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

キャビティを画定するバルブチャンバ本体であって、前記キャビティは、前記バルブチャンバ本体の第 1 端部における第 1 開口部から前記バルブチャンバ本体の第 2 端部における第 2 開口部まで延在し、前記バルブチャンバ本体は、前記第 2 開口部に隣接して前記キャビティ内に第 2 バルブシートを画定する、バルブチャンバ本体と、

前記第 1 開口部を介して前記キャビティ内に受け入れられ、前記第 2 バルブシートにおいて第 2 段のバルブを開放及び閉鎖するために前記キャビティ内で移動可能な第 2 段のバルブ要素と、

前記第 1 開口部を介して前記キャビティ内に受け入れられ、第 1 段のバルブを開放及び閉鎖し、それによって前記キャビティ内への加圧ガスの流動を制御するために前記キャビティ内で移動可能である第 1 段のバルブ要素と、
を備える、圧力レギュレータ。

【請求項 2】

前記バルブチャンバ本体の前記第 1 端部に係合されるプラグをさらに備え、

前記プラグは、前記第 1 段のバルブを開放及び閉鎖するために前記第 1 段のバルブ要素によって接触される第 1 バルブシートを画定する、請求項 1 に記載のレギュレータ。

【請求項 3】

前記第 1 バルブシートは、前記キャビティ内の前記プラグの内側にあり、

前記プラグは、前記キャビティの外側の前記プラグの外側に位置し、ガスシリンダのガス出口を穿孔するように構成された穿孔要素をさらに備え、

前記プラグは、前記穿孔要素から前記第 1 バルブシートまで延在するガス経路を有する、請求項 2 に記載のレギュレータ。

【請求項 4】

前記プラグは、前記第 1 バルブシートが内部に配置される第 1 ボアを画定し、

前記第 1 段のバルブ要素の一部分は、前記第 1 バルブシートに対して前記第 1 ボア内で摺動可能に移動可能である、請求項 2 に記載のレギュレータ。

【請求項 5】

前記第 1 段のバルブ要素は、前記第 1 ボアと密封係合して、前記第 1 ボアに対して前記第 1 段のバルブ要素の移動範囲全体にわたって気密シールを形成および維持する、請求項 4 に記載のレギュレータ。

【請求項 6】

前記第 1 段のバルブ要素は、前記キャビティの内側表面と密封係合して、前記バルブチャンバ本体に対して前記第 1 段のバルブ要素の移動範囲全体にわたって気密シールを形成及び維持する、請求項 1 に記載のレギュレータ。

【請求項 7】

前記第 1 段のバルブ要素を前記バルブチャンバ本体の前記第 2 端部に向かって付勢し、かつ前記第 1 段のバルブを開放するように構成された第 1 段のスプリングをさらに備える、請求項 6 に記載のレギュレータ。

【請求項 8】

前記キャビティ内のガス圧力は、前記第 1 段のバルブ要素を付勢して、前記第 1 段のスプリングの付勢に抗して前記バルブチャンバ本体の前記第 1 端部に向かって移動させて、前記第 1 段のバルブを閉鎖する、請求項 7 に記載のレギュレータ。

【請求項 9】

前記キャビティ内に受け入れられ、前記第 2 段のバルブ要素がその内部で前記第 2 バルブシートに対して移動可能である第 2 ボアを画定するリテーナをさらに備える、請求項 1 に記載のレギュレータ。

【請求項 10】

前記第 2 段のバルブ要素を前記第 2 バルブシートに向かって付勢し、かつ前記第 2 段のバルブを閉鎖するように構成された第 2 段のスプリングを前記第 2 ボア内にさらに備える

10

20

30

40

50

、請求項 9 に記載のレギュレータ。

【請求項 1 1】

前記第 2 段のバルブ要素に係合し、前記第 2 段のバルブを閉鎖するためのシールを形成するように構成された第 2 バルブガasket をさらに備え、

前記リテーナは、前記第 2 バルブシートの近くで前記第 2 バルブガasket を前記バルブチャンバ本体と接触させて保持するように構成されている、請求項 9 に記載のレギュレータ。

【請求項 1 2】

前記第 2 段のバルブ要素はボールを含む、請求項 1 に記載のレギュレータ。

【請求項 1 3】

前記第 1 段のバルブ要素はピストンを含む、請求項 1 に記載のレギュレータ。

【請求項 1 4】

前記第 2 段のバルブを開放及び閉鎖するために前記バルブチャンバ本体に対して移動するように配設された第 2 段のピストンをさらに備え、

前記第 2 段のピストンは、内側と外側とを有し、

前記バルブチャンバ本体の一部分は前記第 2 段のピストンの前記内側に受け入れられる、請求項 1 に記載のレギュレータ。

【請求項 1 5】

前記第 2 段のピストンは、前記第 2 段のバルブを開放するために前記第 2 開口部内に延在して前記第 2 バルブ要素に接触するように構成されたプランジャを含む、請求項 1 4 に記載のレギュレータ。

【請求項 1 6】

前記第 2 段のバルブを開放するために前記第 2 段のピストンを付勢するように構成された第 2 段のピストンスプリングをさらに備える、請求項 1 5 に記載のレギュレータ。

【請求項 1 7】

前記第 2 段のピストンの内側のガス圧力は、前記第 2 段のピストンを付勢して、前記第 2 段のピストンスプリングの付勢力に抗して移動させ、前記第 2 段のバルブを閉鎖する、請求項 1 6 に記載のレギュレータ。

【請求項 1 8】

前記第 2 段のピストン、前記第 2 段のピストンスプリングおよび前記バルブチャンバ本体が内部に配置されるハウジングをさらに備える、請求項 1 7 に記載のレギュレータ。

【請求項 1 9】

バルブチャンバ本体と、

前記バルブチャンバ本体の前記第 1 端部に係合されたプラグと、

第 1 段のバルブ要素と、を備え、

前記バルブチャンバ本体は、前記バルブチャンバ本体の第 1 端部における第 1 開口部から延在するキャビティを画定し、

前記プラグは、

前記キャビティ内の前記プラグの内側に第 1 バルブシートを画定し、

前記キャビティの外側の前記プラグの外側に配置されかつガスシリンダのガス出口を穿孔するように構成された穿孔要素を有し、また、

前記穿孔要素から前記第 1 バルブシートまで延在するガス経路を有し、

前記第 1 段のバルブ要素は、前記キャビティ内への加圧ガスの流動を制御するために、前記第 1 バルブシートに係合し、また前記第 1 バルブシートから係合解除し、それによって第 1 段のバルブを開放及び閉鎖するように前記キャビティ内で移動可能である、圧力レギュレータ。

【請求項 2 0】

前記プラグは、前記第 1 バルブシートが内部に配置される第 1 ボアを画定し、

前記第 1 段のバルブ要素の一部分は、前記第 1 バルブシートに対して前記第 1 ボア内で摺動可能に移動可能である、請求項 1 9 に記載のレギュレータ。

10

20

30

40

50

【請求項 2 1】

前記第 1 段のバルブ要素は、前記第 1 ボアと密封係合して、前記第 1 ボアに対して前記第 1 段のバルブ要素の移動範囲全体にわたって気密シールを形成および維持する、請求項 2 0 に記載のレギュレータ。

【請求項 2 2】

前記第 1 段のバルブ要素は、前記キャビティの内側表面と密封係合して、前記バルブチャンバ本体に対して前記第 1 段のバルブ要素の移動範囲全体にわたって気密シールを形成及び維持する、請求項 1 9 に記載のレギュレータ。

【請求項 2 3】

前記第 1 段のバルブ要素を前記バルブチャンバ本体の前記第 2 端部に向かって付勢し、かつ前記第 1 段のバルブを開放するように構成された第 1 段のスプリングをさらに備える、請求項 2 2 に記載のレギュレータ。

【請求項 2 4】

前記キャビティ内のガス圧力は、前記第 1 段のバルブ要素を付勢して、前記第 1 段のスプリングの付勢に抗して移動させ、前記第 1 バルブシートと接触させて、前記第 1 段のバルブを閉鎖する、請求項 2 3 に記載のレギュレータ。

【請求項 2 5】

前記キャビティは、前記第 1 開口部から前記バルブチャンバ本体の第 2 端部における第 2 開口部まで延在し、

前記バルブチャンバ本体は、前記第 2 開口部に隣接して前記キャビティ内に第 2 バルブシートを画定し、

前記レギュレータは、前記キャビティ内に受け入れられ、前記第 2 バルブシートにおいて第 2 段のバルブを開放及び閉鎖するために前記キャビティ内で移動可能な第 2 段のバルブ要素をさらに備える、請求項 1 9 に記載のレギュレータ。

【請求項 2 6】

前記キャビティ内に受け入れられ、前記第 2 段のバルブ要素がその内部で前記第 2 バルブシートに対して移動可能である第 2 ボアを画定するリテーナをさらに備える、請求項 2 5 に記載のレギュレータ。

【請求項 2 7】

前記第 2 段のバルブ要素を前記第 2 バルブシートに向かって付勢し、かつ前記第 2 段のバルブを閉鎖するように構成された第 2 段のスプリングを前記第 2 ボア内にさらに備える、請求項 2 6 に記載のレギュレータ。

【請求項 2 8】

前記第 2 段のバルブ要素に係合し、前記第 2 段のバルブを閉鎖するためのシールを形成するように構成された第 2 ガスケットをさらに備え、

前記リテーナは、前記第 2 バルブシートの近くで前記第 2 バルブガスケットを前記バルブチャンバ本体と接触させて保持するように構成されている、請求項 2 6 に記載のレギュレータ。

【請求項 2 9】

前記第 1 段のバルブ要素及び前記第 2 段のバルブ要素は、前記第 1 開口部を介して前記キャビティ内に受け入れられる、請求項 2 5 に記載のレギュレータ。

【請求項 3 0】

前記第 2 段のバルブを開放及び閉鎖するために前記バルブチャンバ本体に対して移動するように配設された第 2 段のピストンをさらに備え、

前記第 2 段のピストンは、内側と外側とを有し、

前記バルブチャンバ本体の一部は、前記第 2 段のピストンの前記内側に受け入れられる、請求項 2 5 に記載のレギュレータ。

【請求項 3 1】

前記第 2 段のピストンは、前記第 2 段のバルブを開放するために前記第 2 開口部内に延在して前記第 2 バルブ要素に接触するように構成されたプランジャを含む、請求項 3 0 に

10

20

30

40

50

記載のレギュレータ。

【請求項 3 2】

前記第 2 段のバルブを開放するために前記第 2 段のピストンを付勢するように構成された第 2 段のピストンスプリングをさらに備える、請求項 3 1 に記載のレギュレータ。

【請求項 3 3】

前記第 2 段のピストンの内側のガス圧力は、前記第 2 段のピストンを付勢して、前記第 2 段のピストンスプリングの付勢力に抗して移動させ、前記第 2 段のバルブを閉鎖する、請求項 3 2 に記載のレギュレータ。

【請求項 3 4】

前記第 2 段のピストン、前記第 2 段のピストンスプリングおよびバルブチャンバ本体が 10
内部に配置されるハウジングをさらに備える、請求項 3 2 に記載のレギュレータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、米国特許法第 119 条 (e) の下で、2021 年 10 月 8 日に出願された米国仮特許出願第 63 / 253871 号の優先権の利益を主張するものであり、その全容が参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

(発明の分野)

本発明は、比較的高い圧力の入力ガスを比較的低い圧力の出力ガスに調節するために使用される多段ガス圧力レギュレータなどの圧力レギュレータに関する。 20

【発明の概要】

【0003】

本発明の態様は、例えば 1000 ~ 3000 psi の比較的高い圧力のガスを受け取り、10 ~ 50 psi などのより低い圧力のガスを出力するレギュレータなどの圧力レギュレータに関する。いくつかの実施形態では、レギュレータは、液体二酸化炭素を収容するシリンダ等の圧縮ガスシリンダとともに採用されてもよく、また、タイヤ膨張デバイス、飲料分注装置、または圧力調整流体源を使用する他の空気圧または油圧デバイス等のガス送達デバイスの一部として含められてもよい。 30

【0004】

いくつかの態様では、圧力レギュレータは、バルブチャンバ本体の第 1 端部における第 1 開口部からバルブチャンバ本体の第 2 端部における第 2 開口部まで延在するキャビティを画定するバルブチャンバ本体を含む。バルブチャンバ本体は、第 2 開口部に隣接して、例えば、第 1 開口部に対向して、キャビティ内に第 2 バルブシートを画定することができる。第 2 段のバルブ要素は、第 1 開口部を介してキャビティ内に受け入れられ、第 2 バルブシートにおいて第 2 段のバルブを開放及び閉鎖するためにキャビティ内で移動可能であるように構成されることができる。さらに、第 1 段のバルブ要素は、第 1 開口部を介してキャビティ内に受け入れられ、第 1 段のバルブを開放及び閉鎖するためにキャビティ内で移動可能であり、それによってキャビティ内への加圧ガスの流動を制御するように構成されることができる。第 1 段のバルブ要素および第 2 段のバルブ要素を、バルブチャンバ本体のキャビティ内への共通の開口部を介してバルブチャンバ本体内に受け入れられることができるように構成することによって、レギュレータの製造および組み立てを簡略化することができる。 40

【0005】

いくつかの実施形態では、バルブチャンバ本体の第 1 端部にプラグを係合させることができ、プラグは、第 1 段のバルブを開放及び閉鎖するために第 1 段のバルブ要素によって接触される第 1 バルブシートを画定する。場合によっては、第 1 バルブシートは、キャビティ内のプラグの内側にあってもよく、プラグは、キャビティの外側のプラグの外側に位置し、ガスシリンダのガス出口を穿孔するように構成された穿孔要素を含むことができる 50

。プラグは、穿孔要素から第1バルブシートまで延在するガス経路を有することができ、したがって、例えば、穿孔要素においてガスシリングまたは他の供給源から受け取られたガスを第1バルブシートに送達することができる。場合によっては、プラグは、第1バルブシートが内部に配置される第1ボアを画定し、第1段のバルブ要素の一部分は、第1バルブシートに対して第1ボア内で摺動可能に移動可能であり得る。いくつかの実施形態では、第1段のバルブ要素は、第1ボアに対して第1段のバルブ要素の運動範囲全体にわたって気密シールを形成および維持するために、第1ボアと密封係合することができる。それに加えて、あるいはそれに代わって、第1段のバルブ要素は、いくつかの実施形態では、バルブチャンバ本体に対して第1段のバルブ要素の可動域全体にわたって気密シールを形成および維持するために、キャピティの内側表面と密封係合することができる。

10

【0006】

場合によっては、第1段のスプリングは、第1段のバルブ要素をバルブチャンバ本体の第2端部に向かって付勢し、第1段のバルブを開放するように構成されることができる。場合によっては、キャピティ内のガス圧力は、第1段のバルブ要素を付勢して、第1段のスプリングの付勢に抗してバルブチャンバ本体の第1端部に向かって移動させて、第1段のバルブを閉鎖することができる。

【0007】

いくつかの実施形態では、リテーナは、キャピティ内に受け入れられ、第2段のバルブ要素がその内部で第2バルブシートに対して移動可能である第2ボアを画定することができる。第2段のスプリングを第2ボア内に設けることができ、第2段のバルブ要素を第2バルブシートに向かって付勢し、第2段のバルブを閉鎖するように構成することができる。場合によっては、第2バルブガスケットは、第2段のバルブ要素に係合し、第2段のバルブを閉鎖するためのシールを形成するように構成されることができる。リテーナは、第2バルブガスケットを第2バルブシートの近くでバルブチャンバ本体と接触させて保持するように構成されることができる。いくつかの実施形態では、第2段のバルブ要素はボールを含むことができ、第1段のバルブ要素はピストンを含むことができる。

20

【0008】

いくつかの実施形態では、第2段のピストンは、第2段のバルブを開放及び閉鎖するためにバルブチャンバ本体に対して移動するように配設されることができる。第2段のピストンは、内側および外側を有することができ、バルブチャンバ本体の一部分は、第2段のピストンの内側に受け入れられる。いくつかの場合において、第2段のピストンは、第2段のバルブを開放するために第2開口部内に延在して第2バルブ要素に接触するように構成されたプランジャを含むことができる。第2段のピストンスプリングは、第2段のバルブを開放するために第2段のピストンを付勢するように構成されることができる。第2段のピストンの内側のガス圧力は、第2段のピストンを付勢して、第2段のピストンスプリングの付勢に抗して移動させ、第2段のバルブを閉鎖することができる。第2段のピストン、第2段のピストンスプリング、およびバルブチャンバ本体は、ハウジング内に配置されることができる。

30

【0009】

いくつかの態様では、圧力レギュレータは、バルブチャンバ本体の第1端部における第1開口部から延在するキャピティを画定するバルブチャンバ本体と、バルブチャンバ本体の第1端部において係合されるプラグと、を含む。プラグは、キャピティ内のプラグの内側に第1バルブシートを画定することができ、キャピティの外側のプラグの外側に位置し、ガスシリングのガス出口を穿孔するように構成された穿孔要素を有することができる。ガス経路は、穿孔要素から第1バルブシートまで延在することができる。第1段のバルブ要素は、キャピティ内への加圧ガスの流動を制御するために、第1バルブシートと係合し、また第1バルブシートから係合解除し、それによって第1段のバルブを開放及び閉鎖するようにキャピティ内で移動可能であり得る。プラグに穿孔要素と第1バルブシートの両方を設けることによって、レギュレータをよりコンパクトにすることができ、高いガス圧にさらされる構成要素の数を減らすことができる。

40

50

【 0 0 1 0 】

いくつかの実施形態では、プラグは、第 1 バルブシートが内部に配置される第 1 ボアを画定することができ、第 1 段のバルブ要素の一部分は、例えば、第 1 段のバルブを開放及び閉鎖するために、第 1 ボア内で第 1 バルブシートに対して摺動可能に移動可能であり得る。いくつかの場合において、第 1 段のバルブ要素は、第 1 ボアに対して第 1 段のバルブ要素の移動範囲全体にわたって気密シールを形成および維持するために、第 1 ボアと密封係合される。それに加えて、あるいはそれに代わって、第 1 段のバルブ要素は、バルブチャンバ本体に対して第 1 段のバルブ要素の移動範囲全体にわたって気密シールを形成および維持するために、キャビティの内側表面と密封係合することができる。

【 0 0 1 1 】

いくつかの実施形態では、第 1 段のスプリングは、第 1 段のバルブ要素をバルブチャンバ本体の第 2 端部に向かって付勢し、第 1 段のバルブを開放するように構成されることができる。キャビティ内のガス圧力は、第 1 段のバルブ要素を付勢して、第 1 段のスプリングの付勢に抗して移動させ、第 1 バルブシートと接触させて、第 1 段のバルブを閉鎖することができる。

【 0 0 1 2 】

いくつかの実施形態では、キャビティは、第 1 開口部からバルブチャンバ本体の第 2 端部における第 2 開口部まで延在することができ、バルブチャンバ本体は、第 2 開口部に隣接してキャビティ内に第 2 バルブシートを画定する。第 2 段のバルブ要素は、いくつかの実施形態では、キャビティ内に受け入れられ、第 2 バルブシートにおいて第 2 段のバルブを開放及び閉鎖するようにキャビティ内で移動可能であり得る。

【 0 0 1 3 】

場合によっては、リテーナは、キャビティ内に受け入れられ、第 2 段のバルブ要素がその内部で第 2 バルブシートに対して移動可能である第 2 ボアを画定することができる。第 2 段のスプリングは、第 2 ボア内に受け入れられ、第 2 段のバルブ要素を第 2 バルブシートに向かって付勢し、第 2 段のバルブを閉鎖するように構成されることができる。第 2 バルブガスケットは、第 2 段のバルブ要素に係合し、第 2 段のバルブを閉鎖するためのシールを形成するように構成されることができ、リテーナは、第 2 バルブシートの近くで第 2 バルブガスケットをバルブチャンバ本体と接触して保持するように構成されることができる。場合によっては、第 1 段のバルブ要素及び第 2 段のバルブ要素は、第 1 開口部を介してキャビティ内に受け入れられ得る。

【 0 0 1 4 】

場合によっては、第 2 段のピストンは、第 2 段のバルブを開放及び閉鎖するためにバルブチャンバ本体に対して移動するように配設されることができ、第 2 段のピストンは内側および外側を有し、バルブチャンバ本体の一部分は第 2 段のピストンの内側に受け入れられる。場合によっては、第 2 段のピストンは、第 2 段のバルブを開放するために第 2 開口部内に延在して第 2 バルブ要素に接触するように構成されたプランジャを含む。第 2 段のピストンスプリングは、第 2 段のバルブを開放するために第 2 段のピストンを付勢するように構成されることができる。第 2 段のピストンの内側のガス圧力は、第 2 段のピストンを付勢して、第 2 段のピストンスプリングの付勢に抗して移動させ、第 2 段のバルブを閉鎖することができる。第 2 段のピストン、第 2 段のピストンスプリング、およびバルブチャンバ本体は、ハウジング内に配置することができる。

【 0 0 1 5 】

デバイスの様々な例示的な実施形態が、以下にさらに示され、説明される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

各実施形態について、図面を参照して説明する。

【 図 1 】 本明細書に記載される特徴を有するレギュレータを備えたガス送達デバイスの概略図である。

【 図 2 】 例示的な実施形態における多段流体圧力レギュレータの側断面図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の態様は、例示的な実施形態を参照して以下に説明されるが、本発明の態様は、説明された特定の実施形態を考慮して狭く解釈されるべきではないことを理解されたい。したがって、本発明の態様は、本明細書で説明される実施形態に限定されない。また、本発明の様々な態様は、単独で、および/または互いの任意の好適な組み合わせで使用され得、したがって、様々な実施形態は、特定の組み合わせまたは特徴の組み合わせを必要とすると解釈されるべきではない。代わりに、相互排他的でない範囲で、説明される実施形態の1つ以上の特徴は、任意の他の好適な特徴と組み合わせられてもよい。例えば、第1及び第2段のバルブ要素が同じ開口部を通してバルブ本体キャビティ内に提供され得るいくつかの態様が説明され、他の態様は、第1段のバルブシートと穿孔要素の両方を含むバルブ本体キャビティ用のプラグに関して説明される。これらの態様は、レギュレータまたは他のバルブ構成において一緒に、あるいは個別に用いられ得る。同様に、ボアを画定するか、あるいは別様にバルブ要素およびスプリングを支持するだけでなく、ガスをバルブシートに保持するガスケットリテーナに関する態様が説明される。この態様は、同様に、レギュレータまたは他のバルブにおいて単独で、あるいは他の態様と組み合わせ

10

【0018】

図1は、タイヤ、救命胴衣、または他の物品を膨張させること、発泡性飲料容器を加圧または再加圧すること、加圧ガスをワインボトル内に提供してワインをボトルから強制的に流すことなど、任意の適切な目的のために加圧ガスを受け取り、使用することができるガス送達デバイス100の概略図を示す。デバイス100は、本明細書に記載の1つ以上の特徴を有することができるレギュレータ1を含む。レギュレータ1は、加圧ガスシリンダ14、または加圧ガスを保持する容器に接続されるホースもしくは継手等の他の好適な加圧ガス源に流体結合され得る。加圧ガス源は、1000psi以上などの比較的高い圧力でガスをレギュレータ1に供給することができる。いくつかの実施形態では、レギュレータ1は、ガス出口141および穿孔要素42が係合させられるときにガスシリンダ14の金属キャップまたは他のガス出口141を貫通または穿孔し得る穿孔ランスまたは要素42を有することができる。シリンダ14及び穿孔要素42は、リンケージ、レバー、水圧ラム等によって様々な方式で係合するように付勢され得る。いくつかの実施形態では、ガスシリンダ14は、シリンダ14をレギュレータ1と係合させるためにレギュレータ1またはデバイスハウジング11の他の部分と係合するように構成されたホルダ13内に受け入れられてもよい。例えば、ホルダ13は、ホルダ13をハウジング11上に締め付けることによってガス出口141が穿孔要素42上に押し付けられ、それによって出口141が開放され、加圧ガスが穿孔要素42に送達されるように、デバイスハウジング11とねじ係合することができる。レギュレータ1は、シリンダ14または他のガス源から受け取られたガスの圧力を、例えば、1000psiから3000psi以上の圧力に低下させ、5psiから50psiなどの所望の圧力でガスを出力することができる。レギュレータ1の出口84は、レギュレータ1からデバイス100のガス出口12等のデバイス100の任意の好適な部分に加圧ガス出力を伝導することができるガス導管16に流体結合され得る。ガス出口12はバルブを有することができ、このバルブは、通常は閉鎖されているが、自転車のタイヤなどの別の物品によって受け入れられるように加圧ガスを放出するために開放されてもよい。例えば、ガス出口12は、バルブシステム又は加圧ガスを受け取る物品の他の部分と接触するように押圧されることができ、これにより、バルブが開放され、加圧ガスが物品に送達される。インジケータ15は、導管16内の圧力の数値又は他の視覚的な指示を表示することなどによって、導管16内のガス圧力の指示を提供することができる。この圧力指示は、レギュレータ1から出力されている圧力、および/またはガス出口12に流体結合され、デバイス100から加圧ガスを受け取る物品(タイヤまたはボトルなど)の圧力を指示することができる。図1は、本明細書で説明される特徴を含むレギュレータ1を採用することができる1つの例示的なデバイス100を示すに過ぎ

20

30

40

50

ず、レギュレータ 1 は、任意の適切なデバイスにおいて、任意の適切な目的のために採用され得ることを理解されたい。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、本明細書で説明する 1 つまたは複数の特徴を組み込んだ 2 段圧力レギュレータ 1 の断面図を示す。いくつかの実施形態では、圧力レギュレータ 1 は、レギュレータ 1 によって出力されるガスの圧力を調整するための 2 つの段を有する。例えば、図 1 は、穿孔要素 4 2 で受け入れられるガスシリンダ 1 4 (約 2 6 0 0 ~ 3 0 0 0 p s i 以上またはそれ未満でガスを出力し得る) からの圧力を低減するように動作する、第 1 段 1 0 および第 2 段 2 0 を示す。第 1 段 1 0 は、ガスシリンダ 1 4 から受け取られたガスの圧力を第 1 レベル、例えば、3 0 ~ 6 0 p s i の範囲に低下させることができ、第 2 段 2 0 は、第 1 段 1 0 から受け取られたガスの圧力を、レギュレータ 1 のガス出口 8 4 に供給されるさらに低いレベル、例えば、1 5 ~ 3 0 p s i の範囲に低下させることができる。図 2 の実施形態は、圧力調整のための 2 つの段を含むが、レギュレータ 1 は、単段または 3 段以上のレギュレータとして実装されてもよい。また、本明細書に記載の実施形態は、二酸化炭素 (C O 2) ガスを収容する加圧ガスシリンダと共に使用されるが、アルゴン、窒素、または酸素などの他の加圧ガスまたは流体、ならびに穿孔可能なガス出口 1 4 1 以外の出口に動作可能なバルブを有するガス容器などの他のタイプのガス源が使用されてもよい。

【 0 0 2 0 】

いくつかの実施形態では、レギュレータ 1 は、レギュレータの 2 つのバルブ、例えば、第 1 段のバルブ 1 0 と第 2 段のバルブ 2 0 の両方、または第 1 段のバルブ 1 0 およびオン / オフ出口バルブ 2 0 を収容するバルブチャンバ本体 3 を有することができる。これにより、レギュレータ 1 のコンパクトな配設および / またはより容易な組み立てを提供することができる。例えば、バルブチャンバ本体 3 は、バルブチャンバ本体 3 の第 1 端部における第 1 開口部 3 2 からバルブチャンバ本体の第 2 端部における第 2 開口部 3 3 まで延在するキャビティ 3 1 を画定することができる。第 1 段のバルブ要素 5 と第 2 段のバルブ要素 6 の両方は、第 1 開口部 3 2 を介してキャビティ 3 1 内に受け入れられることができ、第 1 開口部 3 2 は、第 1 端部でバルブチャンバ本体 3 に係合し、第 1 段及び第 2 段の要素をキャビティ 3 1 内に捕捉するプラグ 4 によって被覆されることができる。レギュレータ 1 の組み立て中、まず第 2 段のバルブ要素 6 がキャビティ 3 1 内に設けられ、続いて第 1 段のバルブ要素 5 が設けられ、次にプラグ 4 がバルブチャンバ本体 3 と係合され得る。第 1 段のバルブ要素 5 は、第 1 段のバルブ 1 0 を開放及び閉鎖するためにキャビティ 3 1 内で移動可能であり得、第 2 段のバルブ要素 6 は、第 2 段のバルブ 2 0 を開放及び閉鎖するためにキャビティ 3 1 内で移動可能であり得る。いくつかの実施形態では、プラグ 4 は、第 1 バルブシート 4 1 を画定することができ、第 1 段のバルブ要素 5 は、キャビティ 3 1 内で第 1 バルブシート 4 1 に向かって、またそこから離れて移動して、第 1 段のバルブ 1 0 を開放及び閉鎖し、それによって、穿孔要素 4 2 からキャビティ 3 1 内への加圧ガスの流れを制御することができる。例えば、第 1 段のバルブ要素 5 は、第 1 段のバルブ要素 5 の一部分が第 1 バルブシート 4 1 に接触して第 1 段のバルブ 1 0 を閉鎖するように、第 1 バルブシート 4 1 に向かって移動することができ、また第 1 バルブシート 4 1 から離れて接触しないように移動して、第 1 バルブシート 4 1 を通るガス流動を可能にすることができる。いくつかの実施形態では、バルブチャンバ本体 3 は、第 2 開口部 3 3 に隣接してキャビティ 3 1 内に第 2 バルブシート 6 1 を画定することができ、第 2 段のバルブ要素 6 は、第 2 バルブシート 6 1 に向かって、また第 2 バルブシート 6 1 から離れて移動して、第 2 段のバルブ 2 0 を開放及び閉鎖することができる。例えば、第 2 段のバルブ要素 6 は、第 2 バルブシート 6 1 に向かって移動して接触し、第 2 段のバルブ 2 0 を閉鎖することができ、また第 2 段のバルブシート 6 1 から離れて接触しないように移動して、第 2 段のバルブ 2 0 を開放することができる。

【 0 0 2 1 】

いくつかの実施形態では、プラグ 4 は、第 1 バルブシート 4 1 と、高圧ガスを受け取る穿孔要素 4 2 (または他の特徴) との両方を画定することができる。例えば、第 1 バルブ

シート41は、キャビティ31内のプラグ4の内側にあってもよく、穿孔要素42は、キャビティ31の外側のプラグ4の外側に位置してもよい。ガス経路は、穿孔要素42から第1バルブシート41まで延在することができ、したがって、穿孔要素42においてガスシリンダから受け取られた高圧ガスを第1バルブシート41に送ることができる。この配設は、レギュレータ1のうちのプラグ4以外の部分を比較的高い圧力（例えば、1000～3000psi）に耐えるようにする必要性を低減するのに役立つが、その理由は、例えば、プラグ4と、第1段のバルブ要素5のうちの、第1段のバルブ10が閉鎖されているときに第1バルブシート41を被覆する部分のみがそのような圧力を受けるからである。これは、チャンパ内に収容された高圧ガスを有し、チャンパ内で第1段または他の段のバルブ要素が移動して第1段のバルブを開放及び閉鎖するレギュレータとは対照的である。図2のような実施形態では、高圧ガス（例えば、ガスシリンダ14または他の供給源から出力されるレベル）は、穿孔要素42から第1バルブシート41まで延在するプラグ4のガス経路内にのみ位置する。第1段のバルブシートと穿孔要素の両方を画定するプラグ4の特徴は、2段のレギュレータまたは図2に示される特定の特徴を有するレギュレータと共に用いられる必要はないことに留意されたい。代わりに、この特徴は、単段のステージレギュレータ、および図2に示されるものとは異なるバルブまたは他の構成を有するレギュレータと共に用いられてもよい。例えば、第2段のバルブ20は、圧力調整機能を有するのではなく、ユーザによって手動で開放/閉鎖されるように構成されてもよい。

【0022】

必須ではないが、プラグ4は、第1バルブシート41が配置される第1ボア43を画定することができる。第1段のバルブ要素5の一部分は、第1バルブシート41に対して第1ボア43内で摺動可能に移動可能であり、例えば、図2に示すように、第1ボア43の長さに沿って上下に摺動することができる。第1段のバルブ要素5と第1ボア43との間にシール52を設けることができるので、第1段のバルブ要素5は第1ボア43と密封係合して、第1ボア43に対する第1段のバルブ要素5の移動範囲全体にわたって気密シールを形成及び維持する。例えば、第1段のバルブ要素5のうちの第1ボア43内の部分は、例えば、第1段のバルブ10によって放出されたガスが、第1ボア43と第1段のバルブ要素5のうちの第1ボア43内の部分との間の空間を通過して出るのではなく、第1段のバルブ要素5を通過してガス経路54に入るように、第1ボア43とのシールを常に維持しながら、第1段のバルブ10を開放及び閉鎖するように移動することができる。第1段のバルブ要素5はまた、バルブチャンパ本体3に対する第1段のバルブ要素5の移動範囲全体にわたって気密シールを形成及び維持するために、キャビティ31の内側表面と密封係合することができる。例えば、シール53は、第1段のバルブ要素5とキャビティ31の内側表面との間に設けることができ、第1段のバルブ要素5が移動して第1段のバルブ10を開放及び閉鎖するときに、第1段のバルブ要素5とバルブチャンパ本体3との間の密封係合を維持する。その結果、第1段のバルブ要素5の上側端部のガス通路54から流出したガスは、第1段のバルブ要素5とバルブチャンパ本体3との間の空間の中へと下向きに流動することができないが、これは、そのような流動がシール53によって妨げられるからである。したがって、第1段のバルブ要素5の上方の空間内のガス圧力は、第2段のバルブ20によって解放されない限り捕捉される。第1段のバルブ要素5の上方のキャビティ31内のこのガス圧力は、第1段のバルブ要素5を付勢して下向きに移動させ、第1バルブシート41に接触させて第1段のバルブ10を閉鎖する。例えば、第1段のバルブ要素5を通るガス経路54は、第1バルブシート41に接触する第1段のバルブ要素5の遠位端部の上方の位置で最初に半径方向内向きに延在することができる。ガス通路54は、半径方向内向きの部分から軸方向上向きに延び、第1バルブシート41から離れて、凹形状が形成された第1段のバルブ要素5の上側部分まで延在する。ガス通路54の上側端部、例えば凹形状におけるガス圧力は、第1段のバルブ10を閉鎖するために第1段のバルブ要素5に下向きの力を加える。逆に、第1段のバルブ要素5は、第1段のスプリング56によって上向き、すなわち第1バルブシート41から離れて第1段のバルブ10を開放する方向に付勢されている。第1段のスプリング56は、プラグ4と第1段のバルブ要

10

20

30

40

50

素 5 の上側部分との間に位置付けされ、第 1 段のバルブ要素 5 のうちの第 1 孔 4 3 内の部分を第 1 バルブシート 4 1 から離れるように付勢する。第 1 段のスプリング 5 6 によって第 1 段のバルブ要素 5 に及ぼされる力と、第 1 段のバルブ要素 5 の上側端部におけるガス圧力とのバランスが、第 1 段のバルブ 1 0 の圧力調整機能に影響を及ぼす。第 1 段のスプリング 5 6 の付勢力が、第 1 段のバルブ要素 5 を下向きに移動させるように付勢するガス圧力よりも大きい場合、第 1 段のバルブ 5 は開放され、加圧ガスがガス経路 5 4 の中へと流動することが可能になる。逆に、第 1 段のバルブ要素 5 を下向きに移動させて第 1 段のバルブ 1 0 を閉鎖するように付勢するガス圧力が、第 1 段のスプリング 5 6 の力よりも大きいとき、第 1 段のバルブ 1 0 は閉鎖する。理解されるように、第 1 段のスプリング 5 6 のばね定数および第 1 段のバルブ要素 5 のサイズ / 形状は、第 1 段のバルブ 1 0 によって出力される所望のガス圧力を提供するように構成され得る。 10

【 0 0 2 3 】

ガスは、第 1 段のバルブ要素 5 のガス経路 5 4 から第 2 段のバルブ 2 0 に流動する。いくつかの実施形態では、リテーナ 6 は、キャピティ 3 1 内に（例えば、第 1 開口部 3 2 を介して）受け入れられ、第 2 段のバルブ要素 7 がその内部で第 2 バルブシート 6 1 に対して移動可能である第 2 ポア 6 3 を画定する。第 2 段のスプリング 7 1 を第 2 ポア 6 3 内に設けて、第 2 段のバルブ要素 7 を第 2 バルブシート 6 1 に向かって付勢し、第 2 段のバルブ 2 0 を閉鎖することができる。第 2 バルブガスケット 6 2 は、第 2 段のバルブ要素 7 に係合し、例えば、第 2 段のスプリング 7 1 の付勢力および第 2 段のバルブ要素 7 上への第 2 ポア 6 3 内のガス圧力が要素 7 を第 2 バルブシート 6 1 に向かって付勢するとき、第 2 段のバルブ 2 0 を閉鎖するためのシールを形成するように構成され得る。第 2 段のバルブ要素 7 とガスケット 6 2 との係合は、第 2 段のバルブ 2 0 を閉鎖するシールを形成することができる。いくつかの実施形態では、第 2 ポア 6 3 内のガス圧力および第 2 段のスプリング 7 1 の力は、第 2 段のバルブ要素 7 を第 2 バルブシート 6 1 と接触させて、第 2 段のバルブ要素 7 とガスケット 6 2 との間のシールに加えて第 2 シールを形成することができる。これは、例えば、第 2 バルブシート 6 1 および第 2 段のバルブ要素 7 が比較的剛性であり、バルブシート 6 1 および要素 7 を変形させることなくシールを維持することができるので、ガスケット 6 2 の寿命を延ばすのに役立ち得る。これは、第 2 段のバルブ 2 0 が閉鎖状態に保持されている間、ガスケット 6 2 が変形して第 2 段のバルブ要素 7 の閉鎖力に抵抗するのに必要な程度を制限することになり得る。言い換えれば、第 2 バルブシート 6 1 は、ガスケット 6 2 が過度に変形することおよび / または永久的に変形することが防止されるように、非動作期間および高圧状況の間に第 2 バルブ要素 7 の動きを制限することができる。すなわち、第 1 バルブシート 6 1 は、第 2 段のバルブ 2 0 が閉鎖されるときに第 2 段のバルブ要素 7 を支持し、それによって未使用ガスの長期間の封じ込めを可能にする。加えて、支持バルブシートのこの設計は、初期カートリッジ穿孔が高圧ガスで第 1 段および第 2 段のバルブ 1 0、2 0 を叩き得る、圧縮ガスカートリッジを穿孔する場合のように、極めて高い圧力および圧力衝撃をバルブチャンバ本体 3 内に確実に封じ込めることを可能にする。バルブ要素の移動を制限する剛性バルブシートの付加的利点は、バルブアセンブリが、使用中の低温および高温ならびに温度変動に対処することを可能にし、それによって、特に、シリンダ内での実質的な液相からシリンダを出る際の気相へのその変化に起因してガスが低温である高流量において、高圧圧縮ガスシリンダを利用するとき 40 に一般的であるように、ガスケット硬度に影響を及ぼす。ガスケット 6 2 の制御された制限された圧縮は、ガスケットが永久的な圧縮永久ひずみを受けることを防止し、それでいて信頼性のあるシールを可能にする。

【 0 0 2 4 】

いくつかの実施形態では、リテーナ 6 は、第 2 バルブガスケット 6 2 を第 2 バルブシート 6 1 の近くでバルブチャンバ本体 3 と接触させて保持するように、あるいは他の方法でガスケット 6 2 を定位置に保持して第 2 段のバルブ要素 7 と適切なシールを形成するように構成され得る。例えば、リテーナ 6 の上側端部は、ガスケット 6 2 の下側に接触することができ、第 2 段のバルブ 2 0 が開放及び / 又は閉鎖しているときにガスケット 6 2 を定 50

位置に保持することができる。ガスケットをバルブシートに保持し、バルブシートにおいてバルブを開放及び閉鎖するために移動可能なバルブ要素およびバルブ要素を付勢するスプリングのためのボアを提供するか、あるいは他の方法でバルブ要素を支持するために採用されるリテーナの特徴は、任意の好適なバルブ構成において単独で採用されることができ、本明細書に説明される他の特徴と組み合わせられる必要はないことに留意されたい。組み立て中、第2バルブガスケット62は、最初にキャビティ31内に導入され、第2バルブシート61に隣接して位置付けされ得る。その後、第2段のバルブ要素7および第2段のスプリング71が第2ボア63内に設けられ得、組み立てられた第2段のバルブ要素7、スプリング71およびリテーナ6がキャビティ31内に設けられ得る。リテーナ6は、例えばリテーナ6の外側表面をキャビティ31の内壁と係合させることによって、キャビティ31内の定位置に圧入、接着、締結、又は他の方法で固定されることができ、リテーナ6は、第2ボア63の下側端部に開口部を有することができ、この開口部は、ガスがガス経路54から第2ボア63へと流動することを可能にするが、スプリング71および/またはバルブ要素7が第2ボア63内に保持されることを確実にするのに十分小さい。リテーナ6は、第2ボア63の下側端部を画定するボスまたは突出部分を有することができ、第1段のバルブ要素5は、ボスの少なくとも一部分を受け入れるように配設されることができ、例えば、ボスは、第1段のバルブ要素5の上側端部の凹形状内に受け入れられることができる。この配設は、よりコンパクトな設計、例えば、第1段のバルブ10を開放及び閉鎖するために第1段のバルブ要素5が移動する方向の長さが比較的短い設計を提供することができる。

10

20

【0025】

第2段のバルブ20を開くためには、第2段のバルブ要素7に力を加えて、要素7を第2バルブシート61（およびガスケット62が設けられている場合はガスケット62）との接触から離れる方向に移動させる必要がある。これは、ユーザが第2段のバルブ要素7を下向きに移動させて第2バルブシート61/ガスケット62との接触から外すようにすることができるユーザ操作可能なボタン、レバー、または他の要素を有することなど、異なる方法で行うことができる。このような場合、レギュレータ1によって出力されるガスの圧力は、第2段のバルブ20によって調整されず、第1段のバルブ10によってのみ調整される。リテーナ6の第2ボア63の下側端部の開口部又はレギュレータ1の他の部分は、ガスの流動に抵抗するように、例えば、流量制限器として動作するように構成されることができ、したがって、リテーナ6と第1段のバルブ要素5との間の空間に、第2段のバルブ20が常時開放していても第1段のバルブ10を閉鎖してガス圧出力を調整するのに適した圧を確立することができる。いくつかの実施形態では、第2段のバルブ20は、バルブ20から出力されるガス圧を調整するように動作させることができる。例えば、図2に示すように、第2段のピストン8は、第2段のバルブ20を開放及び閉鎖するためにバルブチャンバ本体3に対して移動するように配設することができる。第2段のピストン8は、内側部（例えば、バルブチャンバ本体3の一部が受け入れられ得るキャビティまたは空間を画定する）、および外側を有することができる。第2段のピストン8は、内側にプランジャ81を有することができ、プランジャ81は、例えば、第2段のピストン8が下向きにあるいはバルブチャンバ本体3に向かって移動するときに、第2開口部33の中へと延在して第2バルブ要素7に接触し、第2段のバルブ20を開放するように構成される。プランジャ81は、第2段のバルブ要素7に接触する凸状端部を有することができ、これは、特にバルブ要素7が球状ボールとして構成される場合に利点を提供することができる。プランジャ81の凸状端部は、開放時にボール要素7をほぼランダムな方向に移動させることができ、それによって、シート61またはガスケット62上の過剰な摩耗領域が回避される。第2段のピストン8の内側のガス圧力は、ピストン8を付勢して上向きに移動させ、第2段のバルブ20が閉鎖することを可能にする。（ピストン8の外側の一部分とレギュレータハウジング2の内壁との間のシール82は、ピストン8の内側からガスが流出するのを防止する。したがって、第2段のバルブ20から放出されたガスは、ガス出口84を介して放出されない限り、ピストン8の内側で捕捉される。）一方、第2段

30

40

50

のピストンスプリング 8 3 は、第 2 段のピストン 8 を付勢して下向きに移動させて第 2 段のバルブ 2 0 を開放する。ピストン 8 に対する第 2 段のピストンスプリング 8 3 の力は、レギュレータハウジング 2 にねじ係合されたキャップ 2 1 を回転させることによって調整することができる。理解されるように、第 2 段のピストンスプリング 8 3 の力とピストン 8 の内側の圧力とのバランスが、第 2 段のバルブ 2 0 によって出力されるガスの圧力を制御する。

【 0 0 2 6 】

上述したものを含むいくつかの実施形態では、例えば図 2 に示すように、第 1 段のバルブ要素 5 はピストンを含み、第 2 段のバルブ要素 7 はボールを含む。しかしながら、バルブ要素はこれらの配設に限定されず、他の方法で構成されることもできる。バルブチャンバ本体 3 は、バルブチャンバ本体 3 の第 2 端部（第 2 開口部 3 3 が位置する）をハウジング 2 の受取り開口部 2 2 に挿入することによって、レギュレータハウジング 2 によって支持されることができる。本体 3 は、摩擦嵌め又は締まり嵌め、接着剤、締結具、ねじ係合などによって受取り開口部 2 2 に係合することができる。シール 2 3 をハウジング 2 と本体 3 との間に設けて、例えば、ピストン 8 の内側からのガス圧の漏れを防ぐのを助けることができる。バルブチャンバ本体 3 および受取り開口部 2 2 は、本体 3 がハウジング 2 に対して確実に位置付けされ得るように、ステップの特徴部（例えば、直径または他のサイズの変化）を有し得る。これは、ピストン 8 が第 2 段のバルブ要素 7 と適切に相互作用し得ることを確実にするのに役立ち得る。レギュレータ 1 のガス出口 8 4 は、レギュレータ 1 からガスを受け取るために、可撓性ホース、継手、または他の配設物に取り付けることができる。例えば、ガス出口 8 4 が、第 2 段のバルブ 2 0 の開放及び閉鎖を制御するために移動可能であるピストン 8 から延在するので、この結合は、ガス出口 8 4 がハウジング 2 に対して移動することを可能にする特徴部を含んでもよい。

【 0 0 2 7 】

このように、本発明の少なくとも 1 つの実施形態の上記のいくつかの態様を説明してきたが、様々な変更、修正、および改善が当業者に容易に思い浮かぶことが理解されるべきである。そのような変更、修正、および改善は、本開示の一部であることが意図され、本発明の精神および範囲内にあることが意図される。したがって、前述の説明及び図面は、例としてのみである。

10

20

30

40

50

【 図面 】

【 図 1 】

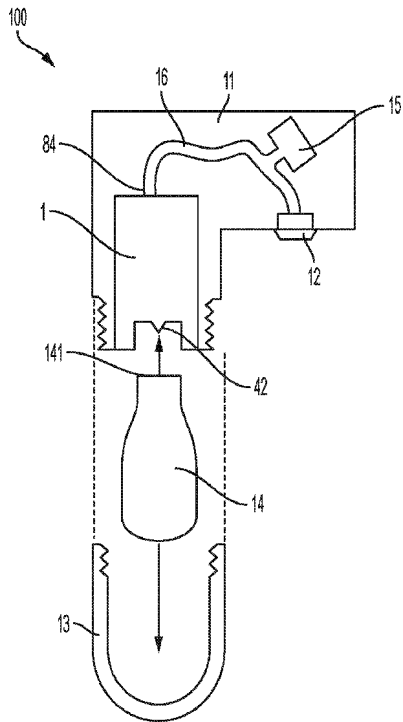


FIG. 1

【 図 2 】

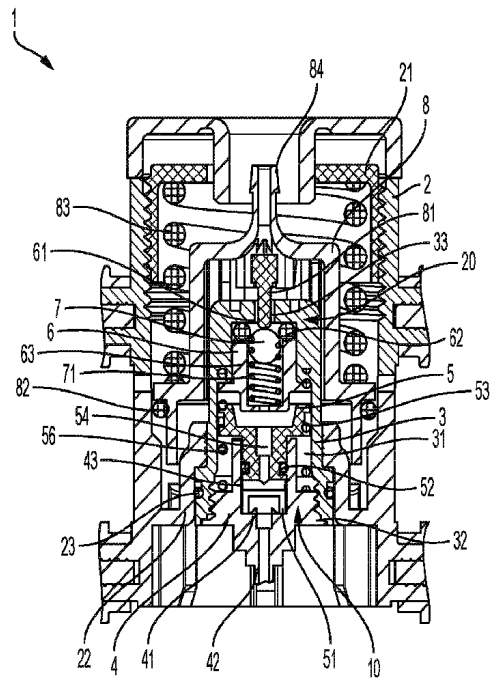


FIG. 2

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/045997

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G05D16/04
ADD.
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)
G05D
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/026436 A2 (EATON CORP; REINHOLDT JAMES WILLIAM [US]; VU ANH HUNG [US]) 26 February 2015 (2015-02-26) paragraph [0018] - paragraph [0027] -----	1-18
X	US 2013/255791 A1 (NASHERY KHASHAYAR A [US] ET AL) 3 October 2013 (2013-10-03) paragraph [0022] - paragraph [0040] -----	1-11
X	WO 2017/180750 A1 (GESSLER RYAN [US]; VREEMAN FRED [US]) 19 October 2017 (2017-10-19) paragraph [0045] - paragraph [0093] -----	1, 12-18

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 5 January 2023	Date of mailing of the international search report 13/03/2023
--	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Coda, Ruggero
--	--

1

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2022/045997

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

10

20

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims.; it is covered by claims Nos.:
1-18

30

40

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

50

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

10

1. claims: 1-18

A pressure regulator comprising: a valve chamber body defining a cavity that extends from a first opening at a first end of the valve chamber body to a second opening at a second end of the valve chamber body, the valve chamber body defining a second valve seat in the cavity adjacent the second opening; a second stage valve element received into the cavity via the first opening and movable in the cavity to open and close a second stage valve at the second valve seat; and a first stage valve element received into the cavity via the first opening and movable in the cavity to open and close a first stage valve to thereby control flow of pressurized gas into the cavity.

20

2. claims: 19-34

A pressure regulator comprising: a valve chamber body defining a cavity that extends from a first opening at a first end of the valve chamber body; a plug engaged at the first end of the valve chamber body, the plug defining a first valve seat on an inner side of the plug in the cavity and having a piercing element located on an outer side of the plug outside of the cavity and configured to pierce a gas outlet of a gas cylinder, the plug having a gas pathway extending from the piercing element to the first valve seat; and a first stage valve element movable in the cavity to engage with and disengage from the first valve seat and thereby to open and close a first stage valve to control flow of pressurized gas into the cavity.

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2022/045997

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2015026436 A2	26-02-2015	EP 3010806 A2	27-04-2016
		US 2016096631 A1	07-04-2016
		WO 2015026436 A2	26-02-2015

US 2013255791 A1	03-10-2013	AU 2013239715 A1	25-09-2014
		CA 2868042 A1	03-10-2013
		CN 103363168 A	23-10-2013
		CN 203363318 U	25-12-2013
		EP 2831686 A1	04-02-2015
		JP 6257581 B2	10-01-2018
		JP 2015517148 A	18-06-2015
		MX 358070 B	03-08-2018
		RU 2014141014 A	20-05-2016
		US 2013255791 A1	03-10-2013
		WO 2013148819 A1	03-10-2013

WO 2017180750 A1	19-10-2017	AU 2017249414 A1	22-11-2018
		CA 3059402 A1	19-10-2017
		CN 110226063 A	10-09-2019
		EP 3443246 A1	20-02-2019
		IL 262267 A	29-11-2018
		IL 283714 A	29-07-2021
		JP 7009442 B2	25-01-2022
		JP 2019518293 A	27-06-2019
		KR 20190055779 A	23-05-2019
		SA 518400221 B1	06-03-2022
		US 2019179348 A1	13-06-2019
		US 2020379490 A1	03-12-2020
		US 2023063231 A1	02-03-2023
WO 2017180750 A1	19-10-2017		

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,J
M,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY
,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,T
H,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

0 8 8 リバープール サン ハーバー ドライブ 1 5 2

F ターム (参考) 3H060 AA02 BB03 CC26 DA02 DA04 DC05 DD02 DD12 DF08 EE06
HH07