

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3556565号

(P3556565)

(45) 発行日 平成16年8月18日(2004.8.18)

(24) 登録日 平成16年5月21日(2004.5.21)

(51) Int.Cl.⁷

F I

F 1 6 K 17/06

F 1 6 K 17/06

A

F 1 6 K 49/00

F 1 6 K 49/00

A

F 1 6 K 51/02

F 1 6 K 51/02

A

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-113298 (P2000-113298)
 (22) 出願日 平成12年4月14日 (2000.4.14)
 (65) 公開番号 特開2001-295952 (P2001-295952A)
 (43) 公開日 平成13年10月26日 (2001.10.26)
 審査請求日 平成12年8月2日 (2000.8.2)

(73) 特許権者 000199887
 川重冷熱工業株式会社
 滋賀県草津市青地町1000番地
 (73) 特許権者 591059515
 株式会社ヨシタケ
 愛知県名古屋市瑞穂区二野町7番3号
 (74) 代理人 100076705
 弁理士 堀出 真一
 (74) 代理人 100107283
 弁理士 堀出 洋三
 (72) 発明者 中島 邦彦
 滋賀県草津市青地町1000番地 川重冷
 熱工業株式会社 滋賀工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高精度安全弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

蒸気ボイラに取り付けられるベローズ（68）を備えた安全弁であって、二次側圧力が真空圧力であって、一次側圧力が大気圧以上の圧力であっても、弁の一次側及び二次側ともに弁体（64）を通して外部から気体が侵入しないように、気密な溶接接合構造とし、二次側を真空容器の密閉部に溶接接続した安全弁において、高温流体に対し外気へのシール性を高めるために、ベローズ（68）として柔軟で、耐圧性、耐久性に優れた溶接ベローズを用いて、安全弁における弁体（64）と溶接ベローズとの接合をベローズ固定用部材（106）を介する気密な溶接構造とし、熱歪の影響を受けないように、弁体（64）と溶接部（104）との間に放熱フィンである放熱部（100）を設け、さらに、吹出し圧力、前漏れ圧力、吹止り圧力の精度を上げるために調整リングを設け、この調整リングの回り止めのための固定用ボルトのねじ部と外気とのシール性を高め、かつ溶接時の熱歪を伝え難くするために、固定用ボルト内に断熱用の空間（110）を設けて、固定用ボルトの一端と弁本体（50）とを気密に溶接してなることを特徴とする高精度安全弁。

【請求項2】

蒸気ボイラに取り付けられるベローズ（68）を備えた安全弁であって、二次側圧力が真空圧力であって、一次側圧力が大気圧以上の圧力であっても、弁の一次側及び二次側ともに弁体（64）を通して外部から気体が侵入しないように、気密な溶接接合構造とし、二次側を真空容器の密閉部に溶接接続した安全弁において、高温流体に対し外気へのシール性を高めるために、ベローズ（68）として柔軟で、耐圧性、耐久性に優れた溶接ベロー

10

20

ズを用いて、安全弁における弁体（６４）と溶接ペローズとの接合をペローズ固定用部材（１０６）を介する気密な溶接構造とし、熱歪の影響を受けないように、弁体（６４）と溶接部（１０４）との間に薄肉厚部（１０８）である放熱部（１００ａ）を設け、さらに、吹出し圧力、前漏れ圧力、吹止り圧力の精度を上げるために調整リングを設け、この調整リングの回り止めのための固定用ボルトのねじ部と外気とのシール性を高め、かつ溶接時の熱歪を伝え難くするために、固定用ボルト内に断熱用の空間（１１０）を設けて、固定用ボルトの一端と弁本体（５０）とを気密に溶接してなることを特徴とする高精度安全弁。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、安全弁の二次側（出口側）が、大気圧力から真空圧力まで変動する容器等の密閉部に接続される安全装置に使用される高精度安全弁に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

蒸気ボイラ、温水ボイラ、その他の圧力容器等に安全弁が取り付けられるが、従来の安全弁においては、二次側を大気開放とするのが普通であるため、出口側の圧力変化は無いものとして設計、製作されていた。しかし、運転条件の制約、内蔵物、外部へ吹き出しては困る物などを扱う場合は、外部へ放出することができない。

そのような運転条件が考えられる場合には従来の安全弁では対応できない。特に、二次側が大気圧から真空まで変化する運転条件では、運転条件によって設定圧が変動してしまう恐れがあり、安定した運転を続けることがむずかしかった。

20

【０００３】

図７は従来の全量式安全弁の一例を示している。１０は弁本体、１２はシート（弁座）、１４はブローダウンリング、１６はガスケット、１８はリング止めボルト、２０はロックナット、２２はアッパーリング、２４はバルブガイド、２６はバルブ、２８はペローズ、３０、３２はガスケット、３４は弁棒ガイド、３６はばね、３８は弁棒、４０は保護筒、４２はキャップ、４４は調節ねじ、４６は入口部、４８は出口部である。

出口部４８は大気に接しており、設定圧力に達すると、ばね力に抗してバルブ２６が上昇して、入口部４６から流入した流体は出口部４８から大気放出される。

30

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

図７に示すような従来の安全弁では、前述のように、二次側が大気圧から真空まで変化するような運転条件では、運転条件によって設定圧力が変動してしまうおそれがあり、安定した運転を続けることができない。また、シールは、ガスケットを用いることによりなされているので、とくに高温流体に対してシール性が良くないという問題がある。

【０００５】

本発明は上記の点に鑑みなされたもので、本発明の目的は、ガスケット（パッキンを含む）やゴム類を使用せず、全て溶接接合構造として、二次側圧力が大気圧から真空圧力までの範囲を変動する条件においても、外部から気体（吸気）が侵入しないようにし、かつ二次側の圧力の影響を受け難いようにした高精度安全弁を提供することにある。

40

また、本発明の目的は、二次側圧力の変動により一次側圧力の設定圧力が変動しないように、ペローズと弁体を溶接でシールする構造とし、二次側の圧力と大気圧の圧力差による動作不良を起こしにくい構造とし、さらに二次側が大気にさらされることがない溶接シール構造とした高精度安全弁を提供することにある。さらに、本発明の目的は調整リング固定用ボルト部のシール性を良くするために溶接を行い、溶接時の熱の影響を受けにくくするために、固定用ボルトに熱の伝わりにくくする空間を設けた溶接シール構造の高精度安全弁を提供することにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

50

上記の目的を達成するために、本発明の高精度安全弁は、蒸気ボイラ、温水ボイラ、圧力容器等に取り付けられるベローズ68を備えた安全弁であって、二次側圧力が大気圧から真空圧力まで変動する条件下や停止時に、弁の一次側及び二次側ともに弁体64を通して外部から気体（吸気）が侵入しないように、気密な溶接接合構造とし、二次側を容器等の密閉部に溶接接続した安全弁において、高温流体に対し外気へのシール性を高めるために、ベローズ68として柔軟で、耐圧性、耐久性に優れた溶接ベローズを用いて、安全弁における弁体64と溶接ベローズとの接合をベローズ固定用部材106を介する気密な溶接構造とし、熱歪の影響を受けないように、弁体64と溶接部104との間に放熱フィンである放熱部100を設け、さらに、吹出し圧力、前漏れ圧力、吹止り圧力の精度を上げるために調整リングを設け、この調整リングの回り止めのための固定用ボルトのねじ部と外気とのシール性を高め、かつ溶接時の熱歪を伝え難くするために、固定用ボルト内に断熱用の空間110を設けて、固定用ボルトの一端と弁本体50とを気密に溶接して構成されている（図1、図2、図4参照）。

10

【0007】

また、本発明の高精度安全弁は、蒸気ボイラに取り付けられるベローズ68を備えた安全弁であって、二次側圧力が真空圧力であって、一次側圧力が大気圧以上の圧力であっても、弁の一次側及び二次側ともに弁体64を通して外部から気体が侵入しないように、気密な溶接接合構造とし、二次側を真空容器の密閉部に溶接接続した安全弁において、高温流体に対し外気へのシール性を高めるために、ベローズ68として柔軟で、耐圧性、耐久性に優れた溶接ベローズを用いて、安全弁における弁体64と溶接ベローズとの接合をベローズ固定用部材106を介する気密な溶接構造とし、熱歪の影響を受けないように、弁体64と溶接部104との間に放熱フィンである放熱部100を設け、さらに、吹出し圧力、前漏れ圧力、吹止り圧力の精度を上げるために調整リングを設け、この調整リングの回り止めのための固定用ボルトのねじ部と外気とのシール性を高め、かつ溶接時の熱歪を伝え難くするために、固定用ボルト内に断熱用の空間110を設けて、固定用ボルトの一端と弁本体50とを気密に溶接してなることを特徴としている（図1、図2、図4参照）。

20

【0008】

また、本発明の高精度安全弁は、蒸気ボイラ、温水ボイラ、圧力容器等に取り付けられるベローズ68を備えた安全弁であって、二次側圧力が大気圧から真空圧力まで変動する条件下や停止時に、弁の一次側及び二次側ともに弁体64を通して外部から気体が侵入しないように、気密な溶接接合構造とし、二次側を容器等の密閉部に溶接接続した安全弁において、高温流体に対し外気へのシール性を高めるために、ベローズ68として柔軟で、耐圧性、耐久性に優れた溶接ベローズを用いて、安全弁における弁体64と溶接ベローズとの接合をベローズ固定用部材106を介する気密な溶接構造とし、熱歪の影響を受けないように、弁体64と溶接部104との間に薄肉厚部108である放熱部100aを設け、さらに、吹出し圧力、前漏れ圧力、吹止り圧力の精度を上げるために調整リングを設け、この調整リングの回り止めのための固定用ボルトのねじ部と外気とのシール性を高め、かつ溶接時の熱歪を伝え難くするために、固定用ボルト内に断熱用の空間110を設けて、固定用ボルトの一端と弁本体50とを気密に溶接してなることを特徴としている（図1、図3、図4参照）。

30

40

【0009】

また、本発明の高精度安全弁は、蒸気ボイラに取り付けられるベローズ68を備えた安全弁であって、二次側圧力が真空圧力であって、一次側圧力が大気圧以上の圧力であっても、弁の一次側及び二次側ともに弁体64を通して外部から気体が侵入しないように、気密な溶接接合構造とし、二次側を真空容器の密閉部に溶接接続した安全弁において、高温流体に対し外気へのシール性を高めるために、ベローズ68として柔軟で、耐圧性、耐久性に優れた溶接ベローズを用いて、安全弁における弁体64と溶接ベローズとの接合をベローズ固定用部材106を介する気密な溶接構造とし、熱歪の影響を受けないように、弁体64と溶接部104との間に薄肉厚部108である放熱部100aを設け、さらに、吹出し圧力、前漏れ圧力、吹止り圧力の精度を上げるために調整リングを設け、この調整リン

50

グの回り止めのための固定用ボルトのねじ部と外気とのシール性を高め、かつ溶接時の熱歪を伝え難くするために、固定用ボルト内に断熱用の空間 110 を設けて、固定用ボルトの一端と弁本体 50 とを気密に溶接してなることを特徴としている（図 1、図 3、図 4 参照）。

【0010】

上記のように、本発明の高精度安全弁においては、とくに、高温流体に対し、外気へのシール性を高めるためガスケットやゴム類を使用せず、全て溶接構造としている。しかし、従来構造の安全弁では、一般的には溶接時の熱歪による作動不安定や弁座漏れが懸念事項としてあげられていたが、本発明の安全弁では、溶接歪が性能に不安事項を与えない構造としている。その事例として、弁体とベローズとの溶接に対しては、

10

(1) 溶接部と弁体の間に距離を置く。

(2) 溶接部と弁体の間の一部に放熱フィンを設け、溶接時の熱をフィンにより放熱させて熱の影響を弁体に伝えにくくする。

(3) 溶接部から弁体までの間の鋼材の一部を薄肉厚とし熱の伝達面積を少なくして熱の影響を弁体に伝えにくくする。

等の構造を採用し、弁体に熱が伝わりにくくして熱歪を与えないよう配慮している。

【0011】

高精度を発揮させるためには、使用するベローズは柔らかく、耐圧性や耐久性に優れていることが条件になるため、従来の成形ベローズではなく溶接ベローズを採用する。また、吹出し圧力、前漏れ圧力、吹止り圧力の精度を上げるために不可欠な調整リングを採用するに当たっては、回り止め固定用ボルトが必要になり、その際、固定用ボルトのネジ部と外気とのシール性を高める手法として溶接を行う。その溶接時の熱歪を伝えにくくする方法として、固定用ボルトに直接溶接は行わず、熱を伝えにくくする空間を設けて溶接を行う。

20

【0012】

一次側圧力が上昇すると、弁体が押し上げられて二次側へ圧力を逃がすのは通常の安全弁の動作であり、従来の安全弁においては、弁体を押し下げているバネ部も弁体の二次側も外気に接していて通常は大気圧がかかっている。

しかし、二次側が圧力の変動する容器に接続されている場合には、大気圧の影響を受けないように溶接でシールする必要があるが、本発明では、このような構成を採用している。この場合には、弁体の外気側のみに大気圧が掛かっている。このようにすると、弁体は一次側圧力と大気圧との差で動作をすることになり、二次側の圧力変動を受けない。そのために、二次側の圧力が変動して一次圧と二次圧の差圧が変動しても、圧力設定した動作点が変わったり、誤動作することがないという特性を持つことになる。

30

弁体は、外気側の大気圧を基準として一次側との圧力差で作動するので、一次側圧力の上昇により作動する動作点は安定しており、二次側の圧力変動の影響を受けないことになる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明するが、本発明は下記の実施の形態に何ら限定されるものではなく、適宜変更して実施することができるものである。図 1 は本発明の実施の第 1 形態による高精度安全弁を示し、図 2 は図 1 におけるベローズとバルブ（弁体）との溶接合部まわりの一例を示し、図 4 は図 1 における固定用ボルト（リング止めボルト）まわりを示している。50 は弁本体、52 はシート（弁座）、54 は保護筒、56 はキャップ、58 はブローダウンリング、60 はバルブガイド、62 はアッパーリング、64 はバルブ（弁体）、66 はスピンドル、68 はベローズ、70 はガイド、72 はリフト制限板、74 はばね受、76 は調節ねじ、78 はロックナット、80 はリング止めボルト、82 はばね、84 は六角ナット、86 は植込みボルト、88 は入口部、90 は出口部である。

40

【0014】

50

この安全弁は、シート（弁座）５２を有する弁本体５０の上部に保護筒５４を連結し、この保護筒５４の上部にキャップ５６を連結してなる構造体内に、シート５２との間で開閉されるバルブ（弁体）６４を設け、このバルブ６４にスピンドル６６を連結し、このスピンドル６６のまわりにばね８２を配設し、バルブ６４の上側の空間９２と保護筒５４内の空間９４とを気密に接続するためのペローズ６８を設け、入口部８８の圧力が設定圧力よりも小さい時はばね８２の力によりバルブ６４がシート５２に接触して閉状態となり、入口部８８の圧力が設定圧力以上になるとばね８２の力に抗してバルブ６４が上昇して開状態となるように構成されている。

【００１５】

このように構成された安全弁において、入口部８８を一次側容器９６と気密に溶接接続し、出口部９０を二次側容器９８と気密に溶接接続する。したがって、出口部９０は二次側容器９８内の圧力がかかっていることになる。また、バルブ６４の上側の空間９２、及び保護筒５４内の空間９４には大気圧がかかっている。

上記のように、二次側圧力が大気圧から真空圧力まで変動する条件下や停止時において、弁の一次側及び二次側ともにバルブ（弁体）６４を通して外部から気体（吸気）が侵入するのを防止するように、気密な溶接接合構造としている。

【００１６】

本実施形態における安全弁では、ガスケットやゴム類は用いられず、従来、ガスケット等が用いられていた部分はすべて気密な溶接接合構造としている。

また、一次側圧力が大気圧以上で、かつ二次側圧力が真空であっても安定した作動ができるように、弁の一次側、二次側ともに、弁体を通して外部から侵入する吸気を防止する気密な溶接接合構造としている。

とくに高温流体に対し、外気へのシール性を高めるために、安全弁におけるバルブ（弁体）６４とペローズ６８との接合を気密な溶接構造とし、熱歪の影響を受けないように、バルブ６４と溶接部との間に放熱部を設けている。

【００１７】

図２は放熱部の一例を示している。すなわち、放熱部１００をフィン構造部１０２として、溶接時の熱を放熱させるように構成されている。１０４は溶接部、１０６はペローズ固定用部材である。

図３は放熱部１００ａの他の例を示している。この放熱部１００ａは、薄肉厚部１０８として、溶接時の熱が伝わる量を少なくさせるように薄肉の材料で構成されている。

ペローズ６８としては、柔軟で、耐圧性、耐久性に優れた溶接ペローズが用いられる。

【００１８】

吹出し圧力、前漏れ圧力、吹止り圧力の精度を上げるために、ブローダウンリング５８、アッパーリング６２等の調整リングが設けられ、これらの調整リングの回り止めのための固定用ボルト、すなわちリング止めボルト８０のねじ部と外気とのシール性を高め、かつ溶接時の熱歪を伝え難くするために、リング止めボルト８０内に熱を伝え難くするための空間１１０を設けて、リング止めボルト８０の一端と弁本体５０とを気密に溶接して構成している。１１２は溶接部である。

【００１９】

上記のように構成された高精度安全弁、例えば全量式安全弁において、安全弁入口側の圧力が高くなり吹出し圧力に近づくと、バルブ（弁体）６４を押し上げようとする流体が、バルブ６４を押し下げているばね８２の力に近づき、吹出し圧力の約３％位低い圧力から前漏れが起こる。この前漏れによって、バルブ６４のシール側面部内の圧力が蓄積され、規定の吹出し圧力になると、勢いよくポッピング作動がなされる。図５は閉弁時の状態を示し、図６は開弁時の状態を示している。

バルブ６４がポッピング作動して流体が出口側に排出されると、安全弁の入口側圧力が低下するため、揚圧力が小さくなり、ばね８２の反発力が勝って閉弁する。

【００２０】

【発明の効果】

本発明は上記のように構成されているので、つぎのような効果を奏する。

(1) 本発明の安全弁は、安全弁の出口側の圧力の影響を受けにくく、かつ高精度の動作特性を要求されるシステムに取り付ける安全弁として用いるのに適している。また、従来の技術に対しベローズの選択、熱歪を与えにくい溶接構造を採用しているので、比較的安価で高精度な安全弁を提供することができる。

(2) 本発明の安全弁の構造により、一次側圧力を異常に高めることなく圧力を逃がす安全弁の効果と、一次側圧力を大気へ開放せず二次側に接続した別の容器等の密閉部に逃がし、一次側、二次側を含めた装置として、シール性を保つ効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態による高精度安全弁の縦断面説明図である。

10

【図2】図1におけるベローズとバルブ（弁体）との溶接接合部まわりの一例の詳細を示す拡大断面図である。

【図3】図1におけるベローズとバルブ（弁体）との溶接接合部まわりの他の例の詳細を示す拡大断面図である。

【図4】図1における固定用ボルトまわりを示す拡大図である。

【図5】図1に示す安全弁の開弁時を示す縦断面図である。

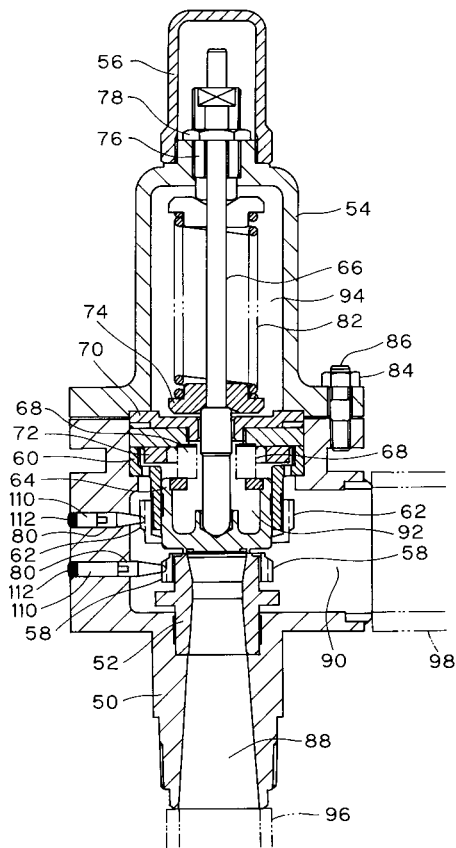
【図6】図1に示す安全弁の開弁時を示す縦断面図である。

【図7】従来の安全弁の一例を示す縦断面説明図である。

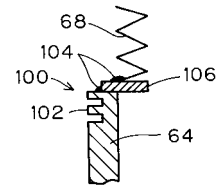
【符号の説明】

50	弁本体	20
52	シート（弁座）	
54	保護筒	
56	キャップ	
58	ブローダウンリング	
60	バルブガイド	
62	アッパーリング	
64	バルブ（弁体）	
66	スピンドル	
68	ベローズ	
70	ガイド	30
72	リフト制限板	
74	ばね受	
76	調節ねじ	
78	ロックナット	
80	リング止めボルト	
82	ばね	
84	六角ナット	
86	植込みボルト	
88	入口部	
90	出口部	40
92、94	空間	
96	一次側容器	
98	二次側容器	
100、100a	放熱部	
102	フィン構造部	
104	溶接部	
106	ベローズ固定用部材	
108	薄肉厚部	
110	空間	
112	溶接部	50

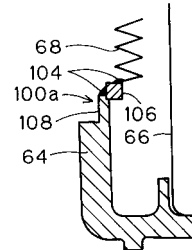
【図 1】



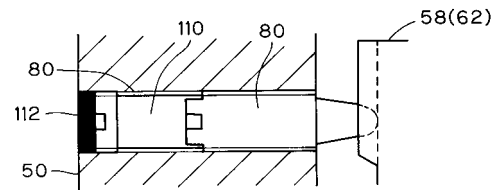
【図 2】



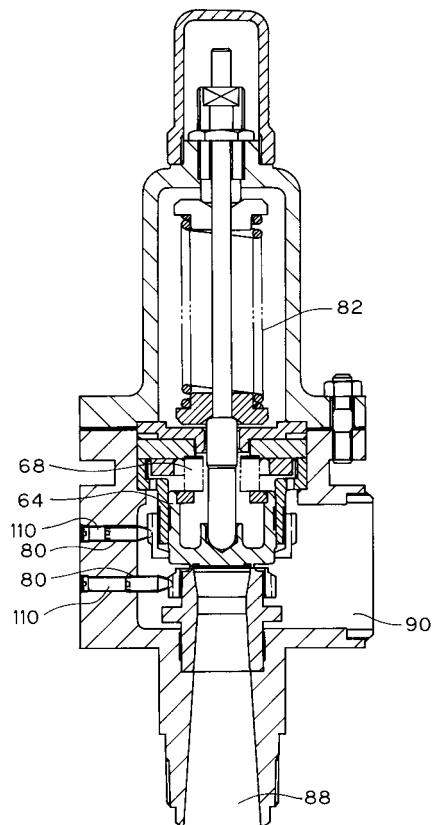
【図 3】



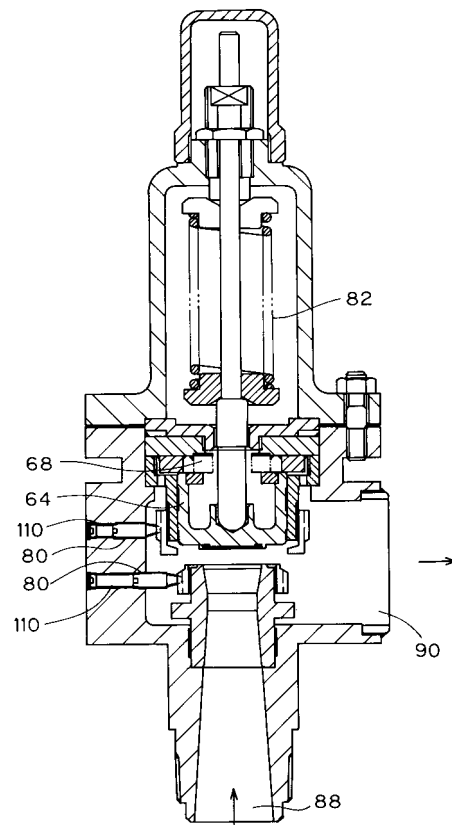
【図 4】



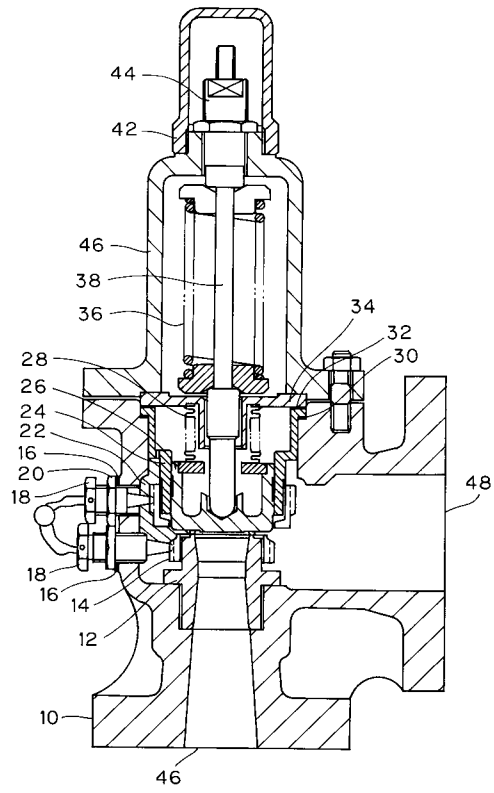
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 斉藤 健一
滋賀県草津市青地町1000番地 川重冷熱工業株式会社 滋賀工場内
- (72)発明者 荒井 英治
滋賀県草津市青地町1000番地 川重冷熱工業株式会社 滋賀工場内
- (72)発明者 大田 益臣
滋賀県草津市青地町1000番地 川重冷熱工業株式会社 滋賀工場内
- (72)発明者 本原 隆治
愛知県小牧市大字入鹿出新田字宮前955 株式会社ヨシタケ 小牧工場内
- (72)発明者 梶山 英昭
愛知県小牧市大字入鹿出新田字宮前955 株式会社ヨシタケ 小牧工場内

審査官 三澤 哲也

- (56)参考文献 特開昭56-156568 (JP, A)
特開平08-121626 (JP, A)
実開昭62-188673 (JP, U)
実開昭48-054327 (JP, U)
実公昭45-020152 (JP, Y1)
特開平11-173444 (JP, A)
特表平11-508990 (JP, A)
実開昭62-057811 (JP, U)
特開昭60-136675 (JP, A)
特開平09-178037 (JP, A)
特開平08-303630 (JP, A)
特開平06-346980 (JP, A)
特開平06-201064 (JP, A)
特開昭62-035178 (JP, A)
特開平04-181066 (JP, A)
特開平03-249480 (JP, A)
実公昭40-019208 (JP, Y1)
特開平02-195096 (JP, A)
特開平02-195097 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F16K 17/06
F16K 49/00
F16K 51/02