

(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2012-180711

(P2012-180711A)

(43) 公開日 平成24年9月20日(2012.9.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>E03B 7/10 (2006.01)</b>	E03B 7/10	C 3H055
<b>F16K 17/38 (2006.01)</b>	E03B 7/10	P 3H061
<b>F16K 24/06 (2006.01)</b>	F16K 17/38	B
	F16K 24/06	B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-45662 (P2011-45662)  
 (22) 出願日 平成23年3月2日 (2011.3.2)

(71) 出願人 000143008  
 株式会社光合金製作所  
 北海道小樽市港町6番1号  
 (72) 発明者 乾 雅宏  
 北海道小樽市港町6番1号光合金製作所内  
 (72) 発明者 鶴巻 薫  
 北海道小樽市港町6番1号光合金製作所内  
 Fターム(参考) 3H055 AA02 AA04 AA22 BA12 BB14  
 CC03 CC13 CC15 GG18 GG22  
 GG39  
 3H061 AA06 BB02 BB03 CC12 CC23  
 CC29 DD02 EC05 EC13 GG02  
 GG13 GG15

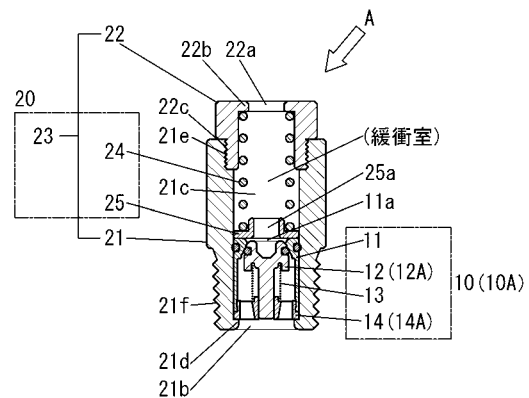
(54) 【発明の名称】 凍結破損防止機能を備えた吸気弁装置

(57) 【要約】

【課題】 水道管や水道器具の凍結時の体積膨張による破損を防止しながら、不凍栓による水抜き作業時には外部から水道管や水道器具内へ空気の導入を可能とする吸気弁装置を提供する。

【解決手段】 弁本体内に弁ばねによる吸気口常閉の弁体を組み入れた吸気弁ユニット体と、弁本体収容室内に前記吸気弁ユニット体を負荷ばねにより吸気導出口側に付勢支持し、吸気入口側に緩衝室を形成し、且つ吸気導出口側の雄ねじにより水道管又は水道器具に取り付け自在とした圧吸収ケースとからなる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

通常弁ばねにより閉弁し、水抜き時に配管内の負圧により自動的に開弁して吸気する吸気弁において、次の(A)(B)からなることを特徴とする凍結破損防止機能を備えた緩衝室付き圧吸収ケース内摺動可能型吸気弁装置。

(A)前記吸気弁は、吸気口と弁座を有する筐体と流出孔を有する孔付きばね押さえ蓋体とからなる弁本体と、当該弁本体に、前記吸気口側の弁座に弁ばねにより常閉して収容される弁体を備え、さらに当該弁本体の外周にシールパッキンを装着し、一体化した吸気弁ユニット体である。

(B)前記圧吸収ケースは、吸気入口と弁本体収容室と吸気導出口を有し、当該圧吸収ケース内に収容された前記吸気弁ユニット体が負荷ばねにより付勢された吸気導出口側で支持され、吸気弁ユニット体の吸気口及び流出孔が圧吸収ケースの吸気入口と吸気導出口にそれぞれ連通して吸気可能とした位置において、吸気入口側に緩衝室が形成され、この緩衝室により前記吸気弁ユニット体を負荷ばねに抗して吸気入口側に向けての摺動を可能とし、且つ当該圧吸収ケースの吸気導出口側外面に雄ねじを備え、これによりその内部に前記吸気弁ユニット体を摺動可能収容したまま水道管又は水道器具に取り付け自在とした圧吸収ケースである。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の吸気弁装置において、

圧吸収ケース内に収容される前記吸気弁ユニット体は、

20

(1)通常の給水時には、弁本体内で弁ばねにより閉弁されたままの吸気弁ユニット体として、圧吸収ケース内で、負荷ばねにより圧吸収ケースの吸気導出口側に付勢された第 1 位置に保持され、

(2)配管内水道水の水抜き作業に伴う負圧発生時には、前記第 1 位置に保持された状態で、吸気弁ユニット体はその弁本体内の弁体を、弁ばねに抗して開弁し、配管内への吸気を可能とし、

(3)配管内水道水の凍結に伴う配管内過剰圧力の発生時には、弁本体内で弁ばねにより閉弁されたままの吸気弁ユニット体ごと、圧吸収ケースの緩衝室内を負荷ばねを抗して吸気入口側へ移動して前記過剰圧力を吸収する第 2 位置を取ることが可能としたことを特徴とする凍結破損防止機能を備えた吸気弁装置。

30

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の吸気弁装置において、

(1)前記吸気弁ユニット体が、

(a)弁座を備えた吸気口を有する筐体と、流出孔を備えた孔付きばね押さえ蓋体からなり、当該孔付きばね押さえ蓋体を前記筐体の流出側に嵌着一体化した前記弁本体と、

(b)当該弁本体に配置され、前記吸気口の弁座を開閉する弁体と

(c)前記弁体を吸気口の弁座を閉鎖するよう付勢する弁ばねと

からなることを特徴とする凍結破損防止機能を備えた吸気弁装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の吸気弁装置において、

40

前記吸気弁ユニット体は、

(1)前記吸気口の弁座を開閉する弁体が、弁軸を有するリフト弁であり

(2)前記孔付きばね押さえ蓋体が、前記流出孔の他に弁軸を案内する軸ガイド孔を有すると共にさらにばね受け座を備えた弁ガイドであり、

(3)前記弁ばねが、当該弁軸の周りにばね受け座を介して装着した

ことを特徴とする凍結破損防止機能を備えた吸気弁装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の吸気弁装置において、

(1)前記圧吸収ケースは、相互に螺着されるばね押さえと収容筒とからなる外ケースを含み、

50

( a ) 一方のばね押さえは小径の吸気入口とばね受け段部を備え、

( b ) 他方の収容筒は、負荷ばねにより付勢される吸気弁ユニット体を吸気導出口側で支持する段部を有すると共に、ばね押さえを螺着して支持した状態で吸気入口側に緩衝室を形成する

ことを特徴とする凍結破損防止機能を備えた吸気弁装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の吸気弁装置において、圧吸収ケース内の吸気弁ユニット体をばね付勢する負荷ばねにばねガイドを介在させた

ことを特徴とする凍結破損防止機能を備えた吸気弁装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、水道管や水道器具を含む配管（以下「水道配管」と表記する。）内の水が凍結した際には、水の体積膨張による水道配管の破損を防ぐことができ、且つ不凍栓による水抜き作業時には外部から水道配管内に空気を導入することができる吸気機能を持つ吸気弁装置に関する。

【背景技術】

【0002】

これまで、水道配管内の水は、長時間低温の環境に曝されると、水自体が凍りはじめその際に起こる凍結に基づく体積膨張によって水道配管内の水圧が上昇し、最悪の場合、水道管の破裂や水道器具の損傷を引き起こすことなどでなお問題があった。

20

【0003】

このような凍結破損事故を防ぐため対策として、水道管に電気ヒーターを巻き保温する方法、水を少量流し続ける方法などがある。しかし、いずれも電気代、水道代などがかかってしまうなどの問題を含むものであった。

【0004】

上述の問題解決のため、電気代や水道代のランニングコストがかからない方法として、水道配管の上流側に不凍給水栓（例えば 実用新案登録第 2 5 1 3 9 6 2 号）を設け、凍結が心配される場合は、予めこの不凍給水栓を操作し、水道配管内の水を、不凍給水栓を介して地中や排水口に排出しておく方法があり、これにより、凍結事故を防止することができる。しかし、この方法は事前に凍結を予測して作業をしておくことが前提であり、事前の凍結予測が可能な場合には問題ないとしても、この作業を頻繁に行う必要のない春や秋などの季節に、不意の寒波に見舞われた場合には、凍結による破損事故は少なからず発生してしまうなど、不可避の問題として残されていた。

30

なお、上述における「不凍給水栓」の表現に係り、社団法人日本バルブ工業会規格「JV10」（平成10年3月17日制定）では、上述の不凍給水栓を含む「寒冷地で使用し、給水管路の途中に設置して、給水管内の水を地中に排出して凍結を防止する構造を持つバルブ」のことを総称して「不凍栓」と定義しているため、本発明においては「不凍栓」と表記する。

【0005】

40

上記の問題を解決するため、電気代や水道代のランニングコストがかからず、さらに不意な寒波にも対応できる凍結破損防止方法として、凍結初期の体積膨張により上昇する水道配管内の内部圧力を利用し、その水圧で弁体を移動させて水道配管内と水道配管の外部とを開放状態にし、これによって、孔を介して水を水道配管の外部に排出して凍結破損を防ぐ方法が提案されている（特許文献 1：特開 2 0 0 8 - 8 8 6 5 8 号公報参照）。

また、凍結初期の体積膨張により上昇する水道配管内の内部圧力を利用し、その水圧で弁を移動させることで内部圧力を吸収する空間を確保して、水を水道配管の外部に排出させずに凍結破損を防ぐ方法も提案されている（特許文献 2：実開昭 5 4 - 1 2 2 1 1 7 号参照）。

【0006】

50

上記の特許文献1においては、凍結が起きるたびに水が水道配管の外部に排出される。このため、周囲が水浸しにならない様、排出した水を受けるホッパーを設けるなどの余計な設備が必要であり、費用が嵩み、さらに孔から外部に水が排出されたとしても、孔周囲に残留の水滴が付着したままであるときには氷がどんどん成長し、しまいには孔を氷で塞いでしまい水が排出できなくなり、所期の機能を損なう恐れが残されるものであった。

【0007】

また、特許文献2に記載されているように、凍結による破損事例は配管の曲がり部分や蛇口などのような、つまり内圧耐力の弱い部分に集中して発生している傾向にあり、凍結破損防止装置もその近傍に取り付けられる例が示される。この特許文献2の場合には、特許文献1のような問題は無いが、取り付けられる場所の問題が挙げられる。

10

【0008】

一方、寒冷地における水道配管には、前述の不凍栓による水抜き作業を補助する様々な装置が取り付けられる。その中でも不凍栓と併せて吸気弁を施工されることも、一般的におこなわれている。その例として、上述の吸気弁として、例えば実用新案登録第2515155号が挙げられる。この吸気弁によれば、不凍栓による水抜き作業の際、カランを開栓にしなくとも、水抜き作業時に発生する水道配管内での負圧によって吸気弁の装置内部に設けた弁が自動的に開弁し、水道配管内に水道配管の外部から空気を導入でき、管内の水は空気と入れ替わって不凍栓を介してスムーズに水道配管の外部に排出できる。

しかし、この場合においても、この吸気弁の取り付け位置は、特許文献2の凍結防止装置と同様に、曲がり部分の配管に別途取り付けられることとなることもあり、吸気弁と凍結破損防止装置の両方を施工するそれぞれ個別の作業が必要となる。従って、設置場所の確保や施工工数が増えるなどの問題を有していることから、特許文献2も採用しづらい。

20

【0009】

【特許文献1】特開2008-88658号公報

【特許文献2】実開昭54-122117号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、上記の課題を解決するために、不凍栓により水抜き作業を行うまでもなく通常必要ないと予測され、行っていない時、或いは水抜き作業を忘れた時に、不意に寒波が発生しても、水道配管の凍結による体積膨張分を吸収し、その破損防止を図ることができ、さらに不凍栓による水抜き作業時には水道配管内に水道配管の外部から空気を導入することで、水抜き作業をスムーズに行うことができる、凍結破損防止機能を備えた吸気弁装置の提供を目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

(請求項1)

本発明は、第1には、通常弁ばねにより閉弁し、水抜き時に配管内の負圧により自動的に開弁して吸気する吸気弁において、次の(A)(B)からなることを特徴とする凍結破損防止機能を備えた緩衝室付き圧吸収ケース内摺動可能型吸気弁装置。

40

(A)前記吸気弁は、吸気口と弁座を有する筐体と流出孔を有する孔付きばね押さえ蓋体とからなる弁本体と、当該弁本体に、前記吸気口側の弁座にばねにより常閉して収容される弁体を備え、さらに当該弁本体の外周にシールパッキンを装着し、一体化した吸気弁ユニット体

(B)前記圧吸収ケースは、吸気入口と弁本体収容室と吸気導出口を有し、当該圧吸収ケース内に収容された前記吸気弁ユニット体が負荷ばねにより付勢された吸気導出口側で支持され、吸気弁ユニット体の吸気口及び流出孔が圧吸収ケースの吸気入口と吸気導出口にそれぞれ連通して吸気可能とした位置において、吸気入口側に緩衝室が形成され、この緩衝室により前記吸気弁ユニット体を負荷ばねに抗して吸気入口側に向けての摺動を可能とし、且つ当該圧吸収ケースの吸気導出口側外面に雄ねじを備え、これによりその内部に前

50

記吸気弁ユニット体を摺動可能収容したまま水道管又は水道器具に取り付け自在とした圧  
 吸収ケース  
 を提供する。

【0012】

(請求項2)

また、本発明は、圧吸収ケース内に収容される前記吸気弁ユニット体が、

(1) 通常の給水時には、弁本体内で弁ばねにより閉弁されたままの吸気弁ユニット体と  
 して、圧吸収ケース内で、負荷ばねにより圧吸収ケースの吸気導出口側に付勢された第1  
 位置に保持され、

(2) 配管内水道水の水抜き作業に伴う負圧発生時には、前記第1位置に保持された状態  
 で、吸気弁ユニット体はその弁本体内の弁体を、弁ばねに抗して開弁し、配管内への吸気  
 を可能とし、

(3) 配管内水道水の凍結に伴う配管内過剰圧力の発生時には、弁本体内で弁ばねにより  
 閉弁されたままの吸気弁ユニット体ごと、圧吸収ケースの緩衝室内を負荷ばねを抗して吸  
 気入口側へ移動して前記過剰圧力を吸収する第2位置を取ることが可能とした  
 ことを特徴とする凍結破損防止機能を備えた吸気弁装置を提供する。

【0013】

(請求項3)、(請求項4)

さらに本発明は、前記吸気弁ユニット体を、

(a) 弁座を備えた吸気口を有する筐体と、流出孔を備えた孔付きばね押さえ蓋体からな  
 り、当該孔付きばね押さえ蓋体を前記筐体の流出側に嵌着一体化した前記弁本体と、

(b) 当該弁本体内に配置され、前記吸気口の弁座を開閉する弁体と

(c) 前記弁体を吸気口の弁座を閉鎖するよう付勢する弁ばねと

からなることを特徴とする凍結破損防止機能を備えた吸気弁装置を提供する。

また本発明は、前記吸気弁ユニット体において、(1) 前記吸気口の弁座を開閉する弁体  
 が、弁軸を有するリフト弁であり、(2) 前記孔付きばね押さえ蓋体が、前記流出孔の他  
 に弁軸を案内する軸ガイド孔を有すると共にさらにばね受け座を備えた弁ガイドであり、

(3) 前記弁ばねが、当該弁軸の周りにばね受け座を介して装着された凍結破損防止機能  
 を備えた吸気弁装置を提供する。

【0014】

(請求項5)、(請求項6)

本発明は、さらに、(1) 前記圧吸収ケースは、相互に螺着されるばね押さえと収容筒と  
 からなる外ケースを含み、(2) 前記ばね押さえは小径の吸気入口とばね受け段部を備え  
 、(3) 前記収容筒は、負荷ばねにより付勢される吸気弁ユニット体を吸気導出口側で支  
 持する段部を有すると共に、ばね押さえを螺着して支持した状態で吸気入口側に緩衝室を  
 形成した凍結破損防止機能を備えた吸気弁装置を提供する。

他に本発明は、圧吸収ケース内の吸気弁ユニット体をばね付勢する負荷ばねにばねガイド  
 を介在させた凍結破損防止機能を備えた吸気弁装置をも提供する。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、吸気弁自体を、吸気口及び流出孔を有する弁本体と弁本体内に吸気口を  
 閉鎖して収容された弁ばね付勢される常閉弁体とから構成した吸気弁ユニット体としてユ  
 ニット化し、別途圧吸収ケース内に当該吸気弁ユニット体を負荷ばね付勢してシールしな  
 がら摺動可能に収容した筐体2重構造を有するものであって、吸気機能と過剰圧力を吸収  
 し緩和する吸収機能の両機能を備えた一つの装置としてコンパクトに纏めた吸気弁装置を  
 提供することができる。

これにより、簡易な構造でありながら、凍結で水道配管内の水が体積膨張しても装置内の  
 吸気弁ユニット体が移動することで体積膨張分を吸収する容積が確保されているので、こ  
 れによって水道管はもちろん水道器具においてもその破損を防止できると共に、不凍栓に  
 よる水抜き作業の際には水道配管内に水道配管の外部から空気を導入し、水抜き作業を

10

20

30

40

50

スムーズに行うことが可能である。

【0016】

そのため、本発明においては、電気ヒーターによる保温や水を少量流し続ける従来の方法のようなランニングコストは、一切かからない。これにより経費の節約ができる。

また、凍結破損防止のために上述したような水道配管内の水を排出する構造をとるものではないため、水を水道配管の外部に排出する従来の方法のような排出した水を受けるホッパーを設けるなどの余計な設備が必要なく、さらに排出口から外部に排出された水滴が付着したままであると氷がどんどん成長し、しまいには排出口を氷で塞いでしまい水が排出できなくなるという心配もない。

以上から、本発明は単一構造体としての吸気弁装置が、凍結破損防止のための機能を備えると共に吸気機能も兼ね備えているものである。先行技術のような凍結破損防止装置と吸気弁の装置を別個に設け、そのための個別の施工をするなどの必要が無くなり、また両個別装置の設置場所を確保する心配もなく、施工工数を減らすことができる。また、本発明の、凍結破損防止装置と吸気弁を一体型とする構造を採用することで、本発明の装置を、下向きの設置を除いて、垂直状態および水平状態のいずれの状態でも設置することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

図4は本発明の吸気弁装置Aを施工した水道配管図を示す。この図4において、上流側から下流側に向かって水道配管Dの途中に、不凍栓B、吸気弁装置A、カランCの順に施工、配設される。ここで、当該吸気弁装置Aは、水道管E2とE3間の曲がり部分に吸気口を上向きとする垂直状態で設置されており、後述するように吸気機能及び凍結破損防止機能を奏効可能となっている。

なお、吸気弁装置Aの設置に関しては、本発明の場合、上述した垂直状態の設置の他、水平状態で設置することもでき、同様に吸気機能および凍結破損防止機能を発揮する。ただ、下向きの垂直状態で設置することは、水道配管の水抜き作業時に本装置内に水が残り、その水が凍ってしまうと本発明の効果を達成できなくなるので避けたほうが良い。

【0018】

図1は、通常図4の配管系において給水作動状態にある場合の、本発明の吸気弁装置Aの断面図を示す。

詳細には、吸気弁装置Aを水道配管の曲がり部分に吸気口を上向きとして垂直状態で設置した図4の水道配管図において、不凍栓Bを通常の給水位置に操作して開栓し、カランCまで給水が到達している場合における当該吸気弁装置Aの作動状態を断面で表している。この図1において、吸気弁装置Aは、大略、吸気弁ユニット体10と、この吸気弁ユニット体10を内部に収容する圧吸収ケース20とにより組み立てられる。個別には吸気弁ユニット体10は筐体11、弁体12、弁ばね13及び孔付きばね押さえ蓋体14からなり、筐体11と孔付きばね押さえ蓋体14からなる弁本体の内部に弁体12を弁ばね13により吸気口11a側へ付勢して収容するユニット体として組み立てられる。一方圧吸収ケース20は、収容筒21とばね押さえ22からなる外ケース23と、負荷ばね24及びばねガイド25を含むものとして示され、前記吸気弁ユニット体を収容する圧吸収ケースとして組み立てられる。

吸気弁ユニット体10、圧吸収ケース20を含む吸気弁装置Aの組み立てに際して、図1をもとに、ばねガイド25を備えるものとして説明したが、ばねガイド25はこれがなくとも吸気弁ユニット体10は負荷ばね24により直接付勢することができるものであり、ばねガイド25は必須のものではない。

ただ、ばねガイド25を追加配置するときには、吸気弁ユニット体10に、より偏りの少ないばね力を付与することができるものであり、このばねガイド25は任意追加部材として位置付けられる。

【0019】

10

20

30

40

50

次に、吸気弁ユニット体 10 の構造について、図 2 をもとに説明する。

図 2 は、図 1 に示す吸気弁装置の内部に摺動可能に收容される吸気弁ユニット体 10 の 2 つの形態を模式的に示す断面図であり、( a ) は弁軸付き弁体の実施例を、( b ) はボール弁の実施例をそれぞれ示す。

なお、吸気弁ユニット体 10 は内部に組み込まれる弁構造の違いにより、吸気弁ユニット体 10 A、吸気弁ユニット体 10 B とそれぞれ表記し、吸気弁ユニット 10 は両者を含んだ総称であると定義する。

図 1 の吸気弁装置 A の実施例において、吸気弁ユニット体 10 は、図 2 ( a ) に示す弁軸 12 b 付き弁体 12 A ( 以下、「リフト弁」と表記する ) の吸気弁ユニット体 10 A を採用している。

図 2 ( a ) において、吸気弁ユニット体 10 A は、吸気口 11 a と弁座 11 b を有する筐体 11 内に弁軸 12 b 付きリフト弁 12 A と、弁ばね 13 を順に組み込み、次いで流出孔 14 a と軸ガイド孔 14 b を有する孔付きばね押さえ蓋体 14 A を前記筐体 11 の流出側に嵌着一体化し、リフト弁 12 A が弁ばね 13 により弁座 11 b に着座し閉弁する吸気弁ユニット体 10 A として組み立てられる。

上述の実施形態では、孔付きばね押さえ蓋体 14 A は、その軸ガイド孔 14 b にリフト弁 12 A の弁軸 12 b を挿通してリフト弁 12 A の動作がガイドされる。

なお、孔付きばね押さえ蓋体 14 A は後述するように吸気弁ユニット体に組み込まれる弁がボール弁の場合 ( 図 2 ( b ) の吸気弁ユニット体 10 B ) は、軸ガイド孔 14 b の無いものでもよく、ここでは、軸ガイド孔 14 b の無い孔付きばね押さえ蓋体と区別する意味で、流出孔 14 a の他にこの軸ガイド孔 14 b を有する孔付きばね押さえ蓋体 14 A を「弁ガイド 14 A」と表記することとする。

#### 【 0020 】

吸気弁ユニット体 10 について、さらに細部について補足する。図 2 ( a )、図 2 ( b ) に示すように、筐体 11 の外周にシールパッキン 11 c を装着している。このパッキン 11 c は、吸気弁ユニット体 10 を後述する圧吸収ケース 20 に摺動可能に收容して組み立てたとき、両者間を密封するシールである。これにより吸気弁ユニット体 10 の受圧を確実にし、その摺動を一層確実にする。一方の図 2 ( a ) に示すリフト弁構造の場合には、吸気弁ユニット体 10 A において、弁ばね 13 を介装するリフト弁 12 A と弁ガイド 14 A の対向面、図示されるリフト弁 12 A の下面及び弁ガイド 14 A の上面に凹状又は凸状のばね受け座 14 c を設けることができる。ここで、凹状又は凸状の形成対象部材は図示の組み合わせに限定されず、任意の組み合わせを選択することができる。

本実施例においては、收容される内部の弁体構造 ( リフト弁又はボール弁 ) に拘わらずいずれの場合でも、吸気弁ユニット体 10 A、10 B はユニット化されているため、圧吸収ケース 20 内部への装着、着脱作業が容易であり、組み立てを簡単に行うことができる。

#### 【 0021 】

次に圧吸収ケース 20 について、図 1 に戻って説明する。図 1 に示す実施例では、上記した圧吸収ケース 20 は、收容筒 21 とばね押さえ 22 とを含む外ケース 23、負荷ばね 24 及びばねガイド 25 を含んで構成され、吸気弁ユニット体 10 を收容した收容筒 21 はさらに内部にばねガイド 25、負荷ばね 24 を順に装着し、收容筒 21 の雌ねじ 21 e 接続口にばね押さえ 22 を螺着して組み立てられる。

( 外ケース 23 の構造・組立 )

收容筒 21 とばね押さえ 22 を含む上記外ケース 23 を構成する個々の部材に関して、收容筒 21 は、内部に接続口となる雌ねじ 21 e、後述する緩衝室ともなる弁本体收容室 21 c、及び内部に段部 21 d を備えた吸気導出口 21 b を備えている。また、この收容筒 21 の下端外周に雄ねじ 21 f を有している。他方、ばね押さえ 22 は、吸気入口 22 a と負荷ばね 24 を抑えるばね受け段部 22 b を有し、その外面に雄ねじ 22 c を有している。そこで前記收容筒 21 の雌ねじ 21 e 接続口に、ばね押さえ 22 の雄ねじ 22 c を螺着して外ケース 23 が組み立てられる。吸気弁装置 A の組立に際して、收容筒 21 内に吸気弁ユニット体 10 を配設し、次いでばねガイド 25、負荷ばね 24 を順に装着し、最後

10

20

30

40

50

にばね押さえ 22 を収容筒 21 に螺着する。

以上により圧吸収ケース 20 内の弁体収容室 21c に吸気弁ユニット体 10 を装着して吸気弁装置 A を組み立てた状態では、当該外ケース 23 は、吸気入口 22a と吸気導出口 21b を備えたものとして組み立てられ、その内部に収容される吸気弁ユニット体 10 は、ばね押さえ 22 のばね受け段部 22b による負荷ばね 24 の押さえ付けにより、吸気導出口 21b 側に向けて付勢され、段部 21d において支持される。

そこで、吸気弁装置 A は、外ケース 23 を構成する収容筒 21 の下端外周に雄ねじ 21f を介して、水道配管 D にねじ接続を可能となる。

#### 【0022】

(ばね押さえ 22 の構造)

ここで、上記したばね押さえ 22 について、さらに詳細に説明する。例示したばね押さえ 22 は、内空部を備えたキャップ状のばね押さえ 22 として示され、ばね押さえ 22 はその上方に小径の吸気入口 22a を有したばね受け段部 22b を備えている。この吸気入口 22a は、上記した吸気弁ユニット体 10 の吸気口 11a に連通し、吸気口 11a と共に不凍栓 B を用いた水抜き作業時に、水道配管 D 内に水道配管 D の外部から空気を導入するために設けられている。

(ばね押さえ 22 の構造；負荷ばねとの寸法関係)

また、ばね押さえ 22 は、その下端外周に雄ねじ 22c を備えて、前記収容筒 21 とねじ接続可能とされ、またその内空部の上方にばね受け段部 22b が形成され、負荷ばね 24 が上方から脱出しないように支持する。この場合、ばね受け段部 22b に有した吸気入口 22a の径は、負荷ばね 24 の内径より小さくなっている。

また、ばね押さえ 22 の内空部の下方の径は、負荷ばね 24 の外径より大きくなっており、負荷ばね 24 の一部をばね押さえ 22 の内空部に収容可能な寸法に設計されている。

#### 【0023】

次に、本発明の吸気弁装置 A の各構成部材の組み立てについて説明する。

(吸気弁ユニット体 10A の組立)

図 1、図 2(a) を参照して、吸気弁ユニット体 10A の組み立てについて説明する。吸気口 11a 側を下にした筐体 11 内に、シールパッキン 12c 装着のリフト弁 12A を組み入れ、次いでリフト弁 12A の弁軸 12b を囲んで弁ばね 13 を組み込み、さらに弁ガイド 14A の軸ガイド孔 14b をリフト弁 12A の弁軸 12b に挿通し、弁ばね 13 を押

圧しながら弁ガイド 14A を筐体 11 の流出側に嵌着一体化する。これにより吸気弁ユニット体 10A を組み立て、圧吸収ケース 20 内に摺動可能なユニット体として組み立てられる。

(吸気弁ユニット体 10A の弁収容ケース 20 内組立)

次いで、図 1 に示すように、収容筒 21 内の弁本体収容室 21c 内に、前記組み立てられた吸気弁ユニット体 10A を挿入配置し弁本体収容室 21c 下方の段部 21d に支持する。その後、吸気弁ユニット体 10A の上部にばねガイド 25 を載せ、続いて負荷ばね 24 を装着し、最後にばね押さえ 22 を被せて、収容筒 21 に螺着し、外ケース 23 を組み立てることにより吸気弁装置 A の組立を完成させる。

(緩衝室)

組み立てられた吸気弁装置 A は、その内部の吸気弁ユニット体 10 が外ケース 23 内において常時負荷ばね 24 により吸気導出口 21b 側に付勢支持され、弁本体収容室 21c の図 1 上方に吸気弁ユニット体 10 の退避を許容する空間が確保される。この空間は、水道配管 D 内に不意又は不用意の凍結時に過剰圧力が発生した際には、圧吸収ケース 20 の吸気入口 22a 側への移動を許容して過剰圧力を吸収する緩衝室となる。

#### 【0024】

(通常給水時)

次に通常給水時における吸気弁装置 A について、図 3(a) および図 4 を用いて説明する。

図 3(a) は、通常給水時における吸気弁装置 A の断面図である。これは、図 4 に示す不

10

20

30

40

50

凍栓 B が開栓されて給水使用操作位置にあり、水道管 E 1、E 2、E 3 を介して吸気弁装置 A およびカラン C まで水が行き渡っている状態である。

この状態において、水道管からの水圧は、圧吸収ケース 20 の吸気導出口 21 b を介して吸気弁装置 A 内部にもかかる。その際、圧吸収ケース 20 内の吸気弁ユニット体 10 を吸気入口 22 a 側に摺動させる上向きの力が働くが、負荷ばね 24 は一般家庭における通常の水道圧程度では圧縮しないように設定されているため、吸気弁ユニット体 10 は圧吸収ケース 20 の外ケース 23 の下方の段部 21 d 側に保持されたままで移動することはない。この時、吸気弁ユニット体 10 は、弁ばね 13 に付勢された弁体 12 に装着しているシールパッキン 12 c が弁座 11 b に密着閉鎖したままであり、図 4 に示すカラン C を使用者が開栓して水を使用しても、この密着の状態を保持する。

10

#### 【0025】

(不凍栓操作による水抜き作業)

冬季などに水道凍結が心配で予め不凍栓を用いた水抜き作業をする場合は、図 4 において、不凍栓 B の操作部を、不凍栓 B を開栓してカラン C まで水が到達している通常の給水使用操作位置から、水抜き操作位置に切替操作することにより、水道配管 D 内の水を、不凍栓 B を介して水道配管 D の外部(地中)に排出する。その際、スムーズに水を排出させるために配管内に外部からの空気を導入する必要がある。

図 3 (b) は、本発明の吸気弁装置 A の吸気機能時の作動状態を示す断面図である。

図 4 に示した不凍栓 B を水抜き操作位置に操作する。これにより、その下流の水道管 E 1 及び吸気弁装置 A までの水道管 E 2 内の水が、水の自重により不凍栓 B を介して地中に排出される。地中排水の際、配管内に負圧が生じ、この負圧により、図 3 (b) に示すように、吸気弁装置 A 内の段部 21 d に支持された状態にある当該吸気弁ユニット体 10 の弁体 12 は弁ばね 13 を圧縮して下降し、それに伴い弁体 12 に装着のシールパッキン 12 c が筐体 11 の弁座 11 b から離脱し開弁する。これに伴い、水道配管 D の外部からの空気が、圧吸収ケース 20 の吸気入口 22 a、緩衝室、ばねガイド 25 の流通孔 25 a、吸気弁ユニット体 10 の吸気口 11 a、内部、流出孔 14 a、圧吸収ケース 20 の吸気導出口 21 b を通じて水道配管 D 内に導入される。そこで配管内で水と空気が入れ替わりながら、管内の水はスムーズに不凍栓 B の排出口から排出される。

20

また、吸気弁装置 A から下流側の水道管 E 3 内の水については、カラン C を開栓することでカラン C の吐水口からスムーズに排出される。これらの操作により水道配管 D のすべての水抜き作業が終了となる。

30

水道配管 D 内の水の排出が終了すると、上述の負圧が無くなり、これによってそれまで弁ばね 13 を圧縮しながら開弁していた弁体 12 が上昇して、再びシールパッキン 12 c が弁座 11 b に着座し、図 3 (a) の閉弁状態に復帰する。

吸気弁ユニット体 10 は、図 3 (a) の不凍栓 B が開栓してカラン C まで水が到達している給水状態、及び図 3 (b) の水抜き作業時の状態のいずれの状態においても、負荷ばね 24 により圧吸収ケース 20 の外ケース 23 の下方の段部 21 d 側に保持されたままで移動することはない。

#### 【0026】

(凍結発生時)

通常、不凍栓 B による水抜きが必要とされずその作業がなされていない通常の使用状態で、不意の寒波が発生した際の吸気弁装置 A の挙動について説明する。

図 3 (c) は、不凍栓による水抜き作業がなされていない状態で、不意の寒波が発生した際の吸気弁装置 A の作動状態を示す断面図である。

周囲の外気温の低下により水道配管 D 内の閉じられた水が冷却され水温が低下し、水が凍り始める。水道配管 D 内の凍結による体積膨張により水道配管 D 内の水圧が上昇し始める。

40

この時、圧吸収ケース 20 内の吸気弁ユニット体 10 は閉弁状態にあって水道配管 D 内の水圧を吸気弁ユニット体 10 全体で受けている。その際、水道配管 D 内の水圧が、通常の水道圧より高くなり、圧吸収ケース 20 内において吸気弁ユニット体 10 を圧吸収ケース

50

20の吸気導出口21b側に押圧している負荷ばね24の力より大きくなると、圧吸収ケース20内において負荷ばね24を圧縮しつつ、吸気弁ユニット体10全体を上方の緩衝室側に押し上げる。

圧吸収ケース20は内部にこの緩衝室が確保されていることにおいて、吸気弁ユニット体10全体が圧吸収ケース20内を負荷ばね24に抗して上方への移動が可能となり、したがって体積膨張分の圧力を吸収する容積が確保され、水道配管Dの破損を防止することができる。

吸気弁ユニット10全体が緩衝室へ押し上げられた状態において、その後周囲の気温が上昇し、水道配管D内の水圧が通常の水道圧まで低下したときには、再び負荷ばね24により吸気弁ユニット体10は図3(a)の状態に復帰することになる。

なお、凍結による過剰圧力分を吸収するための緩衝室の容積は、水道配管形態の体積膨張分を加味した大きさを設計することとなる。

#### 【0027】

以上、吸気弁装置Aに係り、これを構成する吸気弁ユニット体10については、外ケース23内部の弁体構造が図2(a)に示した弁軸付きリフト弁(吸気弁ユニット体10A)である実施例として説明してきたが、この弁軸付きリフト弁12Aに替えて、図2(b)に示すボール弁12Bとすることもできる。このとき、吸気弁ユニット体10を吸気弁ユニット体10Bと符号を代え、ここで吸気弁ユニット体10Bは、筐体11と孔付きばね押さえ蓋体14Bからなる弁本体を有し、この弁本体内にボール弁12B、弁ばね13を順に組み込み、孔付きばね押さえ蓋体14Bを筐体11の開口端部に嵌着して一体的にユニット化する。このボール弁12Bとして組み込まれた吸気弁ユニット体10Bは、図2(a)に示す弁軸12b付き弁体12Aになるリフト弁でないボール弁であっても、先の吸気弁ユニット体10Aと同効を奏するものであり、弁軸付きリフト弁に代えてボール弁とすることも差し支えない。

#### 【0028】

本実施例において、本発明の装置を水道配管Dに設置した例を代表して説明したが、吸気機能を必要とする水道器具内にこの装置を組み込んでも良い。

#### 【0029】

本発明における吸気弁装置Aは、凍結発生時の凍結破損防止機能として、不意の寒波による対策としての使用状態について述べてきたが、斯かる凍結時のみならず、例えば水道配管が長時間の直射日光を受けたり、また天井部が夏場の猛暑によって配管内部の水温が上昇したりして、それらに伴い水圧が上昇した際にも同様に応用して、水道管や水道器具の破損を防止することもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0030】

【図1】本発明の吸気弁装置の1実施例を示す、通常の給水使用状態における断面図である。

【図2】図1に示す吸気弁装置の内部に摺動可能に収容される吸気弁ユニット体の2つの形態を模式的に示す断面拡大図であり、(a)は弁軸付きリフト弁の実施例を、(b)はボール弁の実施例をそれぞれ示す。

【図3】図1に示す吸気弁装置の作動状態を模式的に断面で示す作動図であり、(a)は通常の給水使用時における作動位置を示し、(b)は不凍栓の操作による水抜き作業時における吸気弁装置の吸気作動位置を示し、(c)は水道配管の凍結発生時における過剰圧力を吸収し、凍結破損防止機能を遂行している作動位置をそれぞれ示す。

【図4】本発明の吸気弁装置を水道配管の頂部に、吸気口を上向きとして垂直状態で設置した場合の施工例を示す水道配管図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0031】

A 吸気弁装置  
B 不凍栓

10

20

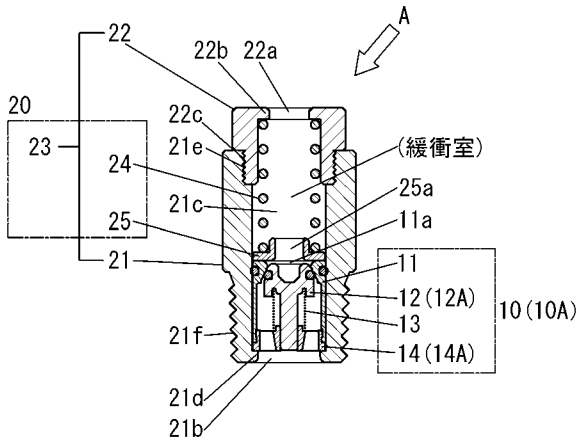
30

40

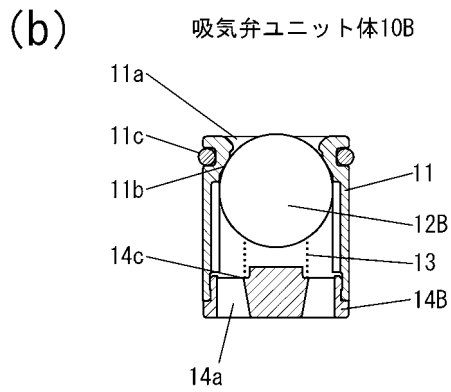
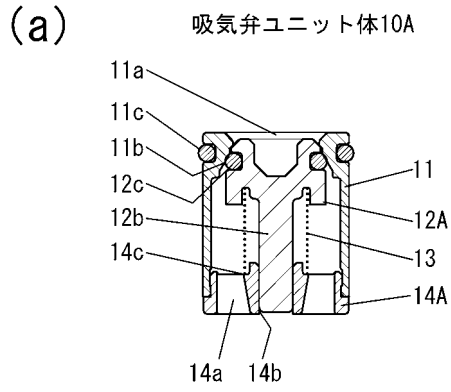
50

C	カラン	
D	水道配管	
E 1、E 2、E 3		水道管
1 0、1 0 A、1 0 B		吸気弁ユニット体
1 1	筐体	
1 1 a	吸気口	
1 1 b	弁座	
1 1 c	シールパッキン	
1 2	弁体	
1 2 A	リフト弁	10
1 2 B	ボール弁	
1 2 b	弁軸	
1 3	弁ばね	
1 4	孔付きばね押さえ蓋体	
1 4 A	弁ガイド	
1 4 B	孔付きばね押さえ蓋体	
1 4 a	流出孔	
1 4 b	軸ガイド孔	
1 4 c	ばね受け座	
2 0	圧吸収ケース	20
2 1	収容筒	
2 1 b	吸気導出口	
2 1 c	弁本体収容室	
2 1 d	段部	
2 1 e	雌ねじ	
2 1 f	雄ねじ	
2 2	ばね押さえ	
2 2 a	吸気入口	
2 2 b	ばね受け段部	
2 2 c	雄ねじ	30
2 3	外ケース	
2 4	負荷ばね	
2 5	ばねガイド	

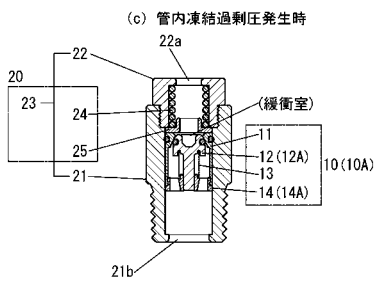
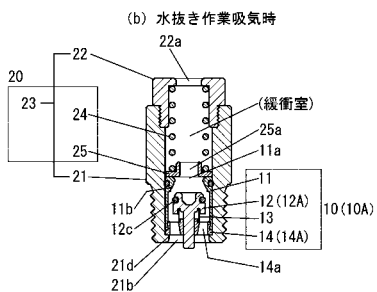
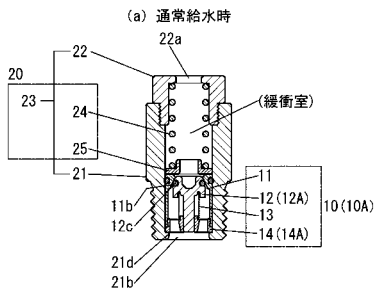
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

