

(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2020-38095

(P2020-38095A)

(43) 公開日 令和2年3月12日(2020.3.12)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
GO 1 M 3/28 (2006.01) GO 1 M 3/28 D 2 G O 6 7
GO 1 M 3/26 (2006.01) GO 1 M 3/26 M

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2018-164720 (P2018-164720)	(71) 出願人	390013516 株式会社小島製作所 愛知県名古屋市市中川区広川町5丁目1番地
(22) 出願日	平成30年9月3日(2018.9.3)	(71) 出願人	390013608 高千穂産業株式会社 愛知県名古屋市北区浪打町1丁目4番地の1
		(74) 代理人	110000394 特許業務法人岡田国際特許事務所
		(72) 発明者	小島 誠造 愛知県名古屋市市中川区広川町5丁目1番地 株式会社小島製作所内
		(72) 発明者	加古 洋三 愛知県名古屋市市中川区広川町5丁目1番地 株式会社小島製作所内

最終頁に続く

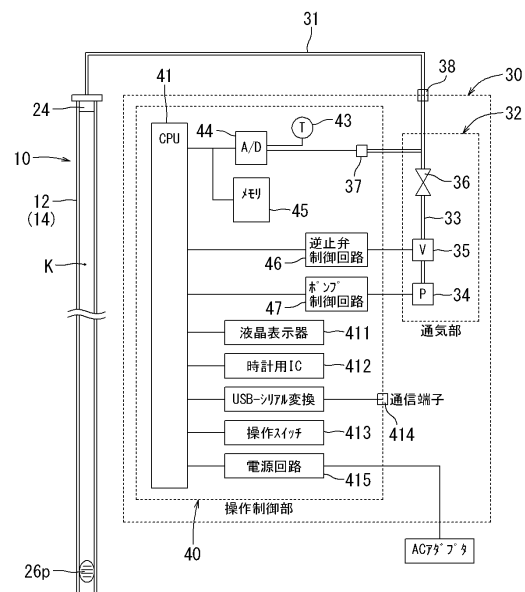
(54) 【発明の名称】 漏洩試験装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、排水設備における漏洩試験を自動で行えるようにして試験コスト軽減を図ることである。

【解決手段】漏洩試験対象となる試験対象排水流路Kの末端を塞ぐ閉鎖部材24、26pと、試験対象排水流路Kと連通路31、33を介して連通されており、試験対象排水流路Kに対して気体圧力を加える加圧装置34と、試験対象排水流路Kの圧力を検出する圧力センサー37と、圧力センサー37の検出値が設定圧力値に近づくように、電気信号により加圧装置34を動作させ、圧力センサー37の検出値が設定圧力値に対して予め決められた範囲内に到達した状態で、電気信号により連通路31、33を遮断する圧力調整手段41、35と、連通路31、33が遮断されている状態で、圧力センサー37の検出値の経時的な変化量が許容値を超えたときに漏れ判定をする判定手段とを有する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

建物の排水設備の漏洩試験装置であって、

前記排水設備の漏洩試験対象となる試験対象排水流路の末端を塞ぐ閉鎖部材と、

前記閉鎖部材により末端が塞がれて密閉状態となった試験対象排水流路と連通路を介して連通されており、前記試験対象排水流路に対して大気圧よりも大きな気体圧力、あるいは大気圧よりも小さな気体圧力を加えることが可能な加圧装置と、

前記試験対象排水流路の圧力を検出する圧力センサーと、

前記圧力センサーの検出値が設定圧力値に近づくように、電気信号により前記加圧装置を動作させ、前記圧力センサーの検出値が前記設定圧力値に対して予め決められた範囲内に到達した状態で、電気信号により前記連通路を遮断する圧力調整手段と、

前記圧力調整手段が前記連通路を遮断している状態で、前記圧力センサーの検出値の経時的な変化量が許容値を超えたときに漏れ判定をする判定手段と、
を有する漏洩試験装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載された漏洩試験装置であって、

試験場所の気温を測定する温度センサーを備えており、

前記圧力調整手段は、前記圧力センサーの検出値を前記温度センサーにより検出された温度により補償できるように構成されている漏洩試験装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載された漏洩試験装置であって、

前記判定手段は、前記圧力センサーの検出値の経時的な変化量が前記許容値を超えず、前記許容値よりも小さな所定値を超えた場合には、再加圧判定をする漏洩試験装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載された漏洩試験装置であって、

前記判定手段が再加圧判定をしたときは、圧力調整手段が前記連通路を開いて、前記圧力センサーの検出値が設定圧力値に近づくように、前記加圧装置を動作させ、前記圧力センサーの検出値が前記設定圧力値に対して予め決められた範囲内に到達した状態で、前記連通路を遮断して、再度、前記判定手段が前記圧力センサーの検出値の経時的な変化量を前記許容値と比較する漏洩試験装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載された漏洩試験装置であって、

前記判定手段は、前記圧力調整手段が前記連通路を遮断している状態で、前記連通路の遮断時の前記圧力センサーの検出値と、前記連通路の遮断時から一定時間が経過後の前記圧力センサーの検出値との圧力差を前記変化量とする漏洩試験装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載された漏洩試験装置であって、

前記判定手段は、前記一定時間を短縮、あるいは延長できるように構成されている漏洩試験装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載された漏洩試験装置であって、

前記閉鎖部材は、前記試験対象排水流路を前記建物の排水設備の複数階にわたって形成できるように、流路を閉塞可能である漏洩試験装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載された漏洩試験装置であって、

前記加圧装置は、前記試験対象排水流路に対して加圧空気を供給する漏洩試験装置。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載された漏洩試験装置であって、

前記試験対象排水流路と前記加圧装置とを連通させる前記連通路には、前記試験対象排水流路から前記加圧装置の方向に流れようとする流体を遮断する逆止弁が装着されており

50

、
前記逆止弁が前記圧力調整手段の電気信号に基づいて動作する漏洩試験装置。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載された漏洩試験装置であって、
前記閉鎖部材は、空気圧により膨張することで前記試験対象排水流路の末端を閉鎖する漏洩試験装置。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載された漏洩試験装置であって、
前記閉鎖部材は、前記試験対象排水流路の末端を閉鎖するキャップ又はプラグである漏洩試験装置。

10

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載された漏洩試験装置であって、
前記設定圧力値を調整できるように構成されている漏洩試験装置。

【請求項 13】

請求項 1 から請求項 12 のいずれかに記載された漏洩試験装置であって、
前記圧力調整手段が前記連通路を遮断した状態で、前記設定圧力値と、前記圧力センサーの検出値と、前記判定手段による判定とを記憶する記憶手段を備えている漏洩試験装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、建物の排水設備の漏洩試験で使用される漏洩試験装置に関する。

【背景技術】

【0002】

建物の排水設備の漏洩試験では、排水設備の試験対象排水流路内を満水にして漏水の有無を検査する満水試験、あるいは試験対象排水流路内を密閉して加圧空気を供給し、その試験対象排水流路内の圧力低下から漏れの有無を確認する気圧試験が行われる。前記気圧試験では、特許文献 1 に示すように、排水設備の試験対象排水流路を治具により密閉後、その試験対象排水流路内に加圧空気を供給して所定圧力になるまで加圧する。そして、試験対象排水流路の加圧停止後、15 分間以上、試験対象排水流路の減圧の有無を圧力ゲージにより目視確認することで、試験対象排水流路内の漏洩の有無を確認する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 実用新案登録第 3099815 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記したように、気圧試験では、圧力ゲージにより排水設備の試験対象排水流路内の圧力を検出する構成のため、試験対象排水流路内を試験圧力まで加圧する際、作業者が圧力ゲージを目視して試験対象排水流路内の圧力を調整する必要がある。また、前記気圧試験中は、作業者が圧力ゲージにより試験対象排水流路内の圧力を確認して記録する作業が必要になる。このように、漏洩試験に専属の作業が必要になるため、試験コストが掛かる。

40

【0005】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、本発明の技術的課題は、排水設備における漏洩試験を自動で行えるようにして試験コスト軽減を図ることである。

【課題を解決するための手段】

50

【0006】

上記した課題は、各発明によって解決される。第1の発明は、建物の排水設備の漏洩試験装置であって、前記排水設備の漏洩試験対象となる試験対象排水流路の末端を塞ぐ閉鎖部材と、前記閉鎖部材により末端が塞がれて密閉状態となった試験対象排水流路と連通路を介して連通されており、前記試験対象排水流路に対して大気圧よりも大きな気体圧力、あるいは大気圧よりも小さな気体圧力を加えることが可能な加圧装置と、前記試験対象排水流路の圧力を検出する圧力センサーと、前記圧力センサーの検出値が設定圧力値に近づくように、電気信号により前記加圧装置を動作させ、前記圧力センサーの検出値が前記設定圧力値に対して予め決められた範囲内に到達した状態で、電気信号により前記連通路を遮断する圧力調整手段と、前記圧力調整手段が前記連通路を遮断している状態で、前記圧力センサーの検出値の経時的な変化量が許容値を超えたときに漏れ判定をする判定手段と、を有する。

10

【0007】

本発明によると、圧力調整手段と加圧装置とにより漏洩試験範囲内の排水流路の圧力を設定圧力値に近づくように自動で調整できる。このため、作業者が漏洩試験範囲内の排水流路の圧力を調整する必要がなくなる。また、圧力調整手段が加圧装置と漏洩試験範囲内の排水流路とを連通させる連通管を遮断している状態で、前記圧力センサーの検出値の経時的な変化量が許容値を超えたときに、判定手段が漏れ判定をする。このため、排水設備の漏れ判定のために作業者が排水設備の近くに待機する必要がなくなる。これにより、排水設備における漏洩試験のコストを軽減できる。

20

【0008】

第2の発明によると、試験場所の気温を測定する温度センサーを備えており、圧力調整手段は、前記圧力センサーの検出値を前記温度センサーにより検出された温度により補償できるように構成されている。このため、圧力センサーの検出値が試験場所の気温の影響を受け難くなり、漏れ判定の精度が向上する。

【0009】

第3の発明によると、判定手段は、圧力センサーの検出値の経時的な変化量が許容値を超えず、前記許容値よりも小さな所定値を超えた場合には、再加圧判定をする。即ち、再加圧判定により、注意を喚起して対策をとることができる。

【0010】

第4の発明によると、判定手段が再加圧判定をしたときは、圧力調整手段が連通路を開いて、圧力センサーの検出値が設定圧力値に近づくように、加圧装置を動作させ、前記圧力センサーの検出値が前記設定圧力値に対して予め決められた範囲内に到達した状態で、前記連通路を遮断して、再度、前記判定手段が前記圧力センサーの検出値の経時的な変化量を前記許容値と比較する。即ち、再加圧判定がされた場合には、再度、漏洩試験が実施される。

30

【0011】

第5の発明によると、判定手段は、圧力調整手段が連通路を遮断している状態で、前記連通路の遮断時の前記圧力センサーの検出値と、前記連通路の遮断時から一定時間が経過後の前記圧力センサーの検出値との圧力差を前記変化量とする。このため、漏れ判定の精度が高くなる。

40

【0012】

第6の発明によると、判定手段は、一定時間を短縮、あるいは延長できるように構成されている。このため、漏洩試験範囲内の排水流路の容積等に応じて試験時間を調整可能になる。

【0013】

第7の発明によると、閉鎖部材は、試験対象排水流路を建物の排水設備の複数階にわたって形成できるように、流路を閉塞可能である。即ち、建物の複数階に亘って排水設備の漏洩試験を実施できるようになる。このため、建物の各階毎に排水設備の漏洩試験を実施する場合と比較して、漏洩試験の効率が向上する。

50

【0014】

第8の発明によると、加圧装置は、試験対象排水流路に対して加圧空気を供給する。このため、安価に漏洩試験を実施できる。

【0015】

第9の発明によると、試験対象排水流路と加圧装置とを連通させる連通路には、前記試験対象排水流路から前記加圧装置の方向に流れようとする流体を遮断する逆止弁が装着されており、前記逆止弁が前記圧力調整手段の電気信号に基づいて動作する。

【0016】

第10の発明によると、閉鎖部材は、空気圧により膨張することで試験対象排水流路の末端を閉鎖する。このため、閉鎖部材により既存の排水設備の希望する位置を閉鎖できるようになる。

10

【0017】

第11の発明によると、閉鎖部材は、試験対象排水流路の末端を閉鎖するキャップ又はプラグである。

【0018】

第12の発明によると、設定圧力値を調整できるように構成されている。このため、漏洩試験範囲内の排水流路の容積等に応じて設定圧力値（試験圧力値）を調整可能になる。

【0019】

第13の発明によると、圧力調整手段が連通路を遮断した状態で、設定圧力値と、圧力センサーの検出値と、判定手段による判定とを記憶する記憶手段を備えている。このように、漏洩試験のデータが記憶手段に記憶されるため、作業者が試験データを記録する必要がなくなる。

20

【発明の効果】

【0020】

本発明によると、排水設備における漏洩試験を自動で行えるようになり、試験コストの軽減を図れる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施形態1に係る漏洩試験装置により排水設備の漏洩試験を行っている状態を表す模式側面図である。

30

【図2】図1のII矢視部拡大図である。

【図3】受け口閉止具の拡大縦断面図である。

【図4】排水設備の試験対象排水流路における排水立て管を閉鎖する様子を表す模式側面図である。

【図5】排水設備の試験対象排水流路における排水立て管、及び排水横枝管の末端を閉鎖する様子を表す模式側面図である。

【図6】実施形態1に係る漏洩試験装置の全体を表す模式図である。

【図7】前記漏洩試験装置の通気部を表す模式図である。

【図8】漏洩試験前の試験対象排水流路の加圧状態を表すタイムチャートである。

【図9】漏洩試験におけるタイムチャートである。

40

【図10】漏洩試験装置の動作を表すフローチャートIである。

【図11】漏洩試験装置の動作を表すフローチャートIIである。

【図12】漏洩試験装置の動作を表すフローチャートIIIである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

〔実施形態1〕

以下、図1～図12に基づいて本発明の実施形態1に係る漏洩試験装置の説明を行なう。本実施形態に係る漏洩試験装置20は、集合住宅やオフィスビル等の建物における排水設備10の複数階を同時に漏洩試験することが可能な装置である。

【0023】

50

<排水設備の概要について>

漏洩試験装置 20 について説明する前に排水設備 10 の概要について説明する。排水設備 10 は、図 1 に示すように、集合住宅の上階と下階とを仕切る床スラブ CS を貫通して各階に設置されている排水管継手 12 と、各階の排水管継手 12 を相互につなぐ排水立て管 14 と、各階の床上に配管されて各階の排水管継手 12 に接続される複数本の排水横枝管 16 とから構成されている。そして、各階の各々の排水横枝管 16 の末端が、図 5 に示すように、浴室の排水トラップ 17、便器 18、及びシステムキッチン（図示省略）等の生活用機器に接続されている。前記排水設備 10 において排水管継手 12 と排水立て管 14 との接続箇所、及び排水管継手 12 と排水横枝管 16 との接続箇所、及びその他の接続箇所に漏れがないことを確認するため、漏洩試験が行われる。

10

【0024】

<漏洩試験装置 20 の概要について>

漏洩試験装置 20 は、排水設備 10 の漏洩試験対象となる試験対象排水流路 K の末端を塞ぐ閉鎖装置 22 と、閉鎖装置 22 によって末端が塞がれた試験対象排水流路 K に対して空気圧を加え、漏洩試験を行う試験機本体部 30 とから構成されている。閉鎖装置 22 は、図 1、図 2 に示すように、排水管継手 12 の上部受け口 12u を塞ぐ受け口閉止具 24 と、排水立て管 14 の途中位置を塞ぐ立て管閉止具 26 と、排水横枝管 16 の末端を塞ぐキャップ 28、及び横枝管閉止具 29（図 5 参照）を備えている。なお、排水横枝管 16 の末端をプラグ等（図示省略）により閉鎖することも可能である。

20

【0025】

<閉鎖装置 22 の受け口閉止具 24 について>

受け口閉止具 24 は、図 2、図 3 に示すように、排水管継手 12 の上部受け口 12u を塞いだ状態で試験機本体部 30 から圧送された加圧空気を試験対象排水流路 K 内に供給できるように構成されている。受け口閉止具 24 は、閉止具本体部 240 と、その閉止具本体部 240 を排水管継手 12 の上部受け口 12u に固定する抜け止め治具 248（図 2 参照）とを備えている。閉止具本体部 240 は、図 3 に示すように、円板フランジ部 241 と、円板フランジ部 241 の下面に対して同軸に固定された円筒部 242 とを備えている。そして、閉止具本体部 240 の円筒部 242 が排水管継手 12 の上部受け口 12u に対して上方から挿入されて、円板フランジ部 241 が上部受け口 12u の上面に被せられることで、上部受け口 12u が塞がれる。

30

【0026】

ここで、閉止具本体部 240 の円筒部 242 の周囲にはパッキン 24p が装着されており、そのパッキン 24p が上部受け口 12u の上面と円板フランジ部 241 の周縁間に挟まれることで、閉止具本体部 240 と排水管継手 12 の上部受け口 12u 間がシールされる。閉止具本体部 240 の円板フランジ部 241 には、図 3 に示すように、貫通雌ネジ孔 241w が形成されている。貫通雌ネジ孔 241w には、バルブ 243 の一端側の雄ネジが螺合されて固定されており、バルブ 243 の他端側には継手 245 を介して試験機本体部 30 の空気ホース 31 が接続されるようになっている。また、円板フランジ部 241 の裏面には、立て管閉止具 26（後記する）の空気ホース 26t を掛けるフック 246 が吊り支持されている。

40

【0027】

<立て管閉止具 26 について>

立て管閉止具 26 は、上記したように排水立て管 14 を塞ぐ治具であり、図 4 等 に示すように、空気圧により膨張して径方向に拡開する膨張性プラグ 26p と、その膨張性プラグ 26p に対して空気を供給する空気ホース 26t とから構成されている。膨張性プラグ 26p は、弾性体により元の形状が棒状となるように形成されており、内側に加圧空気が供給されることで円筒状に拡開する。そして、膨張性プラグ 26p が円筒状に拡開して、その膨張性プラグ 26p の外周面が排水立て管 14 の内周面に面接触することで、前記排水立て管 14 が閉塞される。空気ホース 26t は、先端が膨張性プラグ 26p に接続されている。空気ホース 26t は、膨張性プラグ 26p に対して空気を供給するだけではなく

50

、図 4 等に示すように、前記膨張性プラグ 26 p を排水管継手 12 の上部受け口 12 u から複数階下の排水立て管 14 の所定位置まで下ろすためのロープとしての機能を有している。

【0028】

空気ホース 26 t の基端部には、その空気ホース 26 t を電動エアポンプ 50（図 4、図 5 参照）、あるいは足踏み式のエアポンプ（図示省略）に接続するための逆止弁付きコネクタ 26 c が接続されている。これにより、図 4 に示すように、排水管継手 12 の上部受け口 12 u から排水立て管 14 内に縮径状態（元の形状）の膨張性プラグ 26 p と空気ホース 26 t とを予め決められた寸法だけ下ろし、電動エアポンプ 50 等で膨張性プラグ 26 p を拡開させることで、排水立て管 14 の所定位置を閉塞できる。なお、空気ホース 26 t の逆止弁付きコネクタ 26 c の働きにより、電動エアポンプ 50 等と空気ホース 26 t との接続が解除されても膨張性プラグ 26 p は拡開状態に保持される。

10

【0029】

＜横枝管閉止具 29 について＞

横枝管閉止具 29 は、図 5 に示すように、立て管閉止具 26 と等しい構成であり、空気圧により膨張して径方向に拡開する膨張性プラグ 29 p と、その膨張性プラグ 29 p に対して空気を供給するための空気ホース 29 t とから構成されている。また、空気ホース 29 t の基端部には、その空気ホース 26 t を電動エアポンプ 50 等に接続するための逆止弁付きコネクタ 29 c が接続されている。このため、例えば、浴室の排水トラップ 17 から膨張性プラグ 29 p、及び空気ホース 29 t を排水横枝管 16 内に挿入し、電動エアポンプ 50 等で膨張性プラグ 29 p を拡開させることで、排水横枝管 16 の末端を閉塞できる。

20

【0030】

＜試験機本体部 30 について＞

試験機本体部 30 は、図 6 に示すように、排水設備 10 の試験対象排水流路 K に対して空気圧を加える通気部 32 と、その通気部 32 を操作、制御する操作制御部 40 とから構成されている。通気部 32 は、図 7 に示すように、試験機本体部 30 内に設けられた管路 33 と、管路 33 の上流端に接続された空気ポンプ 34 と、管路 33 の途中位置に設けられた逆流防止用電磁弁 35 と、手動バルブ 36 と、管路 33 の下流端に設けられた継手 38 とを備えている。そして、通気部 32 の継手 38 に対して排水設備 10 の試験対象排水流路 K に空気を供給するための空気ホース 31 が接続される。また、管路 33 には、手動バルブ 36 の下流側に分岐路 33 t が設けられており、その分岐路 33 t に圧力センサー 37 の配管が接続されている。このため、圧力センサー 37 によって、図 6 に示すように、管路 33 と空気ホース 31 を介して連通する排水設備 10 の試験対象排水流路 K 内の圧力を検出できるようになる。

30

【0031】

逆流防止用電磁弁 35（以下、逆止弁 35 という）は、通電時（オン時）に管路 33 の流路を開放し、通電解除時（オフ時）に管路 33 の流路を閉鎖できるように構成されている。また、手動バルブ 36 は、連通位置と遮断位置間で切替可能に構成されており、連通位置で管路 33 の流路を開放し、遮断位置で管路 33 の流路を閉鎖して排水設備 10 の試験対象排水流路 K 側を大気開放できるように構成されている。

40

【0032】

＜試験機本体部 30 の操作制御部 40 について＞

操作制御部 40 は、空気ポンプ 34、逆止弁 35 を電気信号により動作させることで排水設備 10 の試験対象排水流路 K の漏洩試験を行うとともに、試験対象排水流路 K の正常判定、あるいは漏れ判定をし、その結果を記録する部分である。操作制御部 40 は、CPU 41 と、CPU 41 の状態を表示する液晶表示部 411 と、時計用 IC 412 と、データ入力用の操作スイッチ 413 と、パソコン等が接続される通信端子 414 等を備えている。また、操作制御部 40 は、交流電源電圧を CPU 41 等の専用電圧に変換する電源回路 415 を備えている。ここで、前記電源回路 415 は、交流電源（AC 電源）に接続で

50

きるだけではなく、直流電源（DC電源）にも接続が可能に構成されている。

【0033】

操作制御部40は、図6に示すように、圧力センサー37の圧力検出値と、試験場所の気温を測定する温度センサー43の温度検出値とをデジタル変換してCPU41に入力するA/D変換器44と、各種データ、及び漏洩試験のプログラム等を記憶するメモリ45を備えている。また、操作制御部40は、空気ポンプ34を駆動させるためのポンプ制御回路47と、逆止弁35を動作させるための逆止弁制御回路46とを備えている。逆止弁制御回路46とポンプ制御回路47とは、CPU41の出力信号に基づいて動作する。

【0034】

<漏洩試験準備について>

10

漏洩試験を行う場合には、図4に示すように、排水設備10の試験対象排水流路Kの最上部に位置する排水管継手12の上部受け口12uから排水立て管14内に立て管閉止具26の膨張性プラグ26pと空気ホース26tとを挿入する。そして、排水管継手12の上部受け口12uから空気ホース26tを送り込むことで、膨張性プラグ26pを予め決められた寸法だけ下降させる。即ち、立て管閉止具26の膨張性プラグ26p等を排水設備10の試験対象排水流路Kの最下部まで下ろすようにする。この状態で、立て管閉止具26の空気ホース26tの逆止弁付きコネクタ26cに対して電動エアポンプ50等を接続し、電動エアポンプ50等により膨張性プラグ26pを内側から加圧して拡開させて、排水立て管14を閉鎖する。これにより、膨張性プラグ26pよりも上側が試験対象排水流路Kとなる。なお、膨張性プラグ26pの拡開後は、空気ホース26tの逆止弁付きコネクタ26cから電動エアポンプ50等を外す。

20

【0035】

ここで、例えば、各階の排水横枝管16の末端に浴室の排水トラップ17、便器18等の生活用機器が接続されていない場合には、図4に示すように、各階の排水横枝管16の末端は、キャップ28等で塞ぐようにする。また、各階の排水横枝管16の末端に前記生活用機器が接続されている場合には、図5に示すように、横枝管閉止具29を使用する。即ち、浴室の排水トラップ17等から膨張性プラグ29p、及び空気ホース29tを排水横枝管16内に挿入し、電動エアポンプ50等で膨張性プラグ29pを拡開させることで、排水横枝管16の末端を閉塞する。

【0036】

30

このようにして、排水横枝管16の末端を閉塞した後、最上部に位置する排水管継手12の上部受け口12uに受け口閉止具24を装着する。このとき、図2、図3に示すように、立て管閉止具26の空気ホース26tの上側を受け口閉止具24の閉止具本体部240のフック246に掛けた状態で、その閉止具本体部240の円筒部242を排水管継手12の上部受け口12uに挿入する。そして、閉止具本体部240を抜け止め治具248により排水管継手12の上部受け口12uに固定する。この状態で、排水設備10の試験対象排水流路Kの末端が受け口閉止具24、立て管閉止具26、及び横枝管閉止具29等によって閉鎖され、試験対象排水流路Kは密閉状態に保持される。次に、受け口閉止具24の継手245に対して、図1～図3に示すように、試験機本体部30の空気ホース31を接続し、受け口閉止具24のバルブ243を開くことで、漏洩試験の準備が完了する。

40

【0037】

<漏洩試験方法について>

次に、図8、図9のタイムチャート、及び図10～図12のフローチャートに基づいて漏洩試験方法について説明する。ここで、図10～図12のフローチャートに示す処理は、試験機本体部30の操作制御部40のメモリ45に予め格納されているプログラムに基づいて実行される。まず、図10のステップS101に示すように、操作制御部40の操作スイッチ413のボタンを操作して試験圧力 P_s （設定圧力値 P_s ）と、試験圧力 P_s に対する上下幅を決める値 α とを入力する。また、再加圧をするか否かの判断の基準となる許容圧力下限値 P_M と、漏れ判定に基準となる圧力下限値 P_L 等とを入力する。ここで、本実施形態では、例えば、試験圧力 $P_s = 36\text{kPa}$ 、 $\alpha = 0.5\text{kPa}$ 、許容圧力下限値 $P_M = 3$

50

5.2kPa、圧力下限値 $P_L = 35\text{kPa}$ に設定されている。

【0038】

次に、試験機本体部 30（通気部 32）の手動バルブ 36 を連通位置に切り替え（図 10 ステップ S102）、ポンプ ON のボタン（図示省略）を操作する。これにより、CPU 41 の出力信号に基づいて逆止弁 35 がオンして流路が開かれ、空気ポンプ 34 が駆動される（ステップ S103）。この状態で、時計用 IC 412 により時間がカウントされる（ステップ S104）。これにより、排水設備 10 の試験対象排水流路 K 内に加圧空気が供給され、図 8 に示すように、時間の経過とともに試験対象排水流路 K 内の圧力が上昇する。このとき、図 8 のパターン I V に示すように、所定時間が経過しても試験対象排水流路 K 内の圧力 P が試験圧力 $P_s + \alpha$ に到達しなければ（図 10 ステップ S105

10

【0039】

所定時間が経過する前に（ステップ S118 NO）、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が試験圧力 $P_s + \alpha$ に到達すると（図 10 ステップ S105 YES）、空気ポンプ 34 が停止し、逆止弁 35 がオフして流路が閉鎖される（ステップ S106）。この状態で、試験対象排水流路 K 内の圧力が $P_s + \alpha$ となる。また、逆止弁 35 がオフして流路が閉鎖されたタイミングでカウンタがクリアされ、時間のカウントが開始される（ステップ S107、ステップ S108）。そして、ステップ S109 で、単位時間当たりの圧力低下値 ΔP が演算される。例えば、図 8 に示すように、時間 Δt （＝約 30 秒～60 秒）あたりの圧力低下値 ΔP が演算される。そして、圧力低下値 ΔP が M （例えば、 $M = 1\text{kPa}$ ）より大きい場合には（ステップ S110 YES）、図 8 のパターン I I I の場合と判定され、漏れ判定が行われる（ステップ S120）。ここで、 M の値は、操作スイッチ 413 のボタン操作により予め入力されている。

20

【0040】

また、時間 Δt あたりの圧力低下値 ΔP が M より小さい場合には（ステップ S110 NO）、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が $P_s - \alpha$ より低下したか、否かが判定される（ステップ S111）。そして、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が $P_s - \alpha$ より大きい場合には（ステップ S111 NO）、図 8 のパターン I の場合と判定され、ステップ S112 で漏洩試験（後記する）が行われる。

30

【0041】

また、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が $P_s - \alpha$ より小さい場合には（ステップ S111 YES）、ステップ S114 において N に 1 を加算する。ここで、 N は、ステップ S114 の処理が行われた回数を表す値であり、初期値は 0 である。次に、ステップ S115 で、 N が C と等しいか、否かが判定される。例えば、 $C = 3$ に設定しておけば、ステップ S115 の判定は、NO となるため、処理はステップ S103 に戻り、再び、逆止弁 35 がオンして流路が開かれ、空気ポンプ 34 が駆動される。そして、時計用 IC 412 で空気ポンプ 34 が駆動されてからの時間がカウントされる（ステップ S104）。これにより、排水設備 10 の試験対象排水流路 K 内に加圧空気が供給される。そして、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が試験圧力 $P_s + \alpha$ に到達すると（ステップ S105 YES）、空気ポンプ 34 が停止して、逆止弁 35 がオフして流路が閉鎖される（ステップ S106）。

40

【0042】

この後、ステップ S107～ステップ S111 までの処理が実施され、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が $P_s - \alpha$ より大きい場合には（ステップ S111 NO）、ステップ S112 で漏洩試験（後記する）が行われる。また、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が $P_s - \alpha$ より小さくなると（ステップ S111 YES）、ステップ S114 において N に 1 が加算される（ $N = 2$ ）。このため、ステップ S115 の判定は、NO となり、処理はステップ S103 に戻り、再び、逆止弁 35 がオンして流路が開かれ、空気ポンプ 34 が駆

50

動される（ステップ S 1 0 3）。

【0043】

そして、ステップ S 1 0 4 からステップ S 1 1 1 までの処理が繰り返されて、今回も試験対象排水流路 K 内の圧力 P が $P_s - \alpha$ より小さくなると（ステップ S 1 1 1 YES）、ステップ S 1 1 4 において N が 3 になり、ステップ S 1 1 5 の判定が YES となる。即ち、図 8 に示すように、逆止弁 3 5 と空気ポンプ 3 4 とがオンオフが繰り返されて試験対象排水流路 K 内の圧力 P がパターン I I に示すように $P_s + \alpha$ と $P_s - \alpha$ 間で予め決められた回数だけ変動することで、ステップ S 1 1 5 の判定が YES となる。この場合、ステップ S 1 1 6 で N をクリアし、試験対象排水流路 K 内の漏れの可能性を考慮してステップ S 1 1 7 で再加圧判定をする。ここで、逆止弁 3 5 と空気ポンプ 3 4 とがオンオフを繰り返す回数 C（ $C = 3$ ）を適宜変更することも可能である。

10

【0044】

次に、図 9、及び図 1 1 のフローチャートに基づいて漏洩試験について説明する。ここで、漏洩試験の開始時には、図 1 0 のステップ S 1 1 1、S 1 1 2 に示すように、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が $P_s - \alpha$ よりも高い値に保持されている。この状態で、漏洩試験が開始されると、時計用 IC 4 1 2 のカウンタがクリアされて時間がカウントされる（図 1 1 ステップ S 2 0 1、S 2 0 2）。そして、一定時間 t_s の間、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が計測される。ここで、本実施形態では $t_s = 15$ 分に設定されている。図 1 1 のステップ S 2 0 3 で、一定時間 t_s が経過したと判定されると（ステップ S 2 0 3 YES）、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が圧力下限値 P_L （ $= 35\text{kPa}$ ）と比較される（ステップ S 2 0 4）。そして、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が圧力下限値 P_L よりも小さい場合（ステップ S 2 0 4 YES）、試験対象排水流路 K に漏れがあると考えられるため、漏れ判定が行われる（ステップ S 2 0 7）。

20

【0045】

また、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が圧力下限値 P_L よりも大きい場合には（ステップ S 2 0 4 NO）、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が許容圧力下限値 P_M （ $= 35.2\text{kPa}$ ）と比較される（ステップ S 2 0 5）。そして、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が許容圧力下限値 P_M よりも小さい場合（ステップ S 2 0 5 YES）、図 9 のパターン I I に示す状態であり、試験対象排水流路 K に漏れの可能性を考慮して再加圧判定が行われる（ステップ S 2 0 8）。また、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が許容圧力下限値 P_M よりも大きい場合には（ステップ S 2 0 5 NO）、図 9 のパターン I に示す状態であり、正常判定が行われる（ステップ S 2 0 6）。

30

【0046】

再加圧判定が行われた場合には、図 1 2 のフローチャートに基づいて再試験が行われる。即ち、ステップ S 3 0 1 で、逆止弁 3 5 がオンして流路が開かれ、空気ポンプ 3 4 が駆動される。そして、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が試験圧力 $P_s + \alpha$ に到達すると（ステップ S 3 0 2 YES）、空気ポンプ 3 4 が停止して、逆止弁 3 5 がオフして流路が閉鎖される（ステップ S 3 0 3）。この状態で、時計用 IC 4 1 2 のカウンタがクリアされて時間がカウントされる（ステップ S 3 0 4、S 3 0 5）。そして、一定時間 t_s （ $= 15$ 分）の間、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が計測される。一定時間 t_s が経過すると（ステップ S 3 0 6 YES）、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が圧力下限値 P_L （ $= 35\text{kPa}$ ）と比較される（ステップ S 3 0 7）。そして、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が圧力下限値 P_L よりも小さい場合（ステップ S 3 0 7 YES）、試験対象排水流路 K に漏れがあると考えられるため、漏れ判定が行われる（ステップ S 3 0 9）。また、試験対象排水流路 K 内の圧力 P が圧力下限値 P_L よりも大きい場合（ステップ S 3 0 7 NO）、正常判定が行われる（ステップ S 3 0 8）。

40

【0047】

ここで、試験対象排水流路 K 内の圧力 P の値は、全てメモリ 4 5 に記憶される。また、漏洩試験の判定結果、即ち、正常判定、再加圧判定、及び漏れ判定も全てメモリ 4 5 に記憶される。そして、漏洩試験後は、手動バルブ 3 6 が遮断位置に切り替えられ、排水設備

50

10の試験対象排水流路Kが大気開放される。次に、受け口閉止具24、立て管閉止具26、横枝管閉止具29、及びキャップ28が取り外されて、漏洩試験が終了する。

【0048】

＜本実施形態に係る漏洩試験装置20の用語と本発明の用語との対応＞

閉鎖装置22の受け口閉止具24、立て管閉止具26、横枝管閉止具29、及びキャップ28が本発明の閉鎖部材に相当する。また、試験機本体部30の空気ポンプ34が本発明の加圧装置に相当し、試験機本体部30の管路33及び空気ホース31が本発明の連通路に相当する。また、試験機本体部30のCPU41、及び逆止弁35が本発明の圧力調整手段に相当し、前記CPU41が判定手段に相当する。また、圧力Pが本発明の圧力センサーの検出値に相当し、 $P_s + \alpha$ が本発明における連通路の遮断時の圧力センサーの検出値に相当する。また、 $(P_s + \alpha) - P = \Delta P$ が本発明における圧力センサーの検出値の経時的な変化量に相当し、図10のステップS110のM、及び $(P_s + \alpha) - P_L$ （圧力下限値）が変化量の許容値に相当する。また、試験機本体部30の操作制御部40のメモリ45が本発明の記憶手段に相当する。

10

【0049】

＜本実施形態に係る漏洩試験装置20の長所について＞

本実施形態に係る漏洩試験装置20によると、試験機本体部30の操作制御部40のCPU41等（圧力調整手段と加圧装置）により排水設備10の試験対象排水流路Kの圧力を設定圧力値 P_s に近づくように自動で調整できる。このため、作業者が試験対象排水流路Kの圧力を調整する必要がなくなる。また、試験機本体部30の操作制御部40のCPU41等が空気ポンプ34（加圧装置）と試験対象排水流路K内とを連通させる管路33及び空気ホース31（連通管）を遮断した状態で、圧力センサー37の検出値Pの経時的な変化量 ΔP が許容値M、又は許容値 $(P_s + \alpha - P_L)$ を超えたときに漏れ判定をする。これにより、排水設備10の試験対象排水流路Kの漏れを自動で判定できる。このため、排水設備10の漏れ判定のために作業者が排水設備の近くに待機する必要がなくなる。この結果、排水設備10における漏洩試験のコストを軽減できる。

20

【0050】

また、圧力センサー37の検出値を温度センサー43により検出された温度により補償できるように構成されている。このため、圧力センサー37の検出値が試験場所の気温の影響を受け難くなり、漏れ判定の精度が向上する。また、排水設備10の試験対象排水流路Kを建物の複数階にわたって形成できるため、建物の各階毎に排水設備の漏洩試験を実施する場合と比較して、漏洩試験の効率が向上する。

30

【0051】

＜変更例＞

ここで、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更が可能である。例えば、本実施形態では、排水設備10の試験対象排水流路K内に加圧空気を供給して漏洩試験を行う例を示した。しかし、空気の代わりに、例えば、 CO_2 ガスを使用すれば、 CO_2 ガス検知器により漏れ箇所を容易に検知することができる。また、本実施形態では、排水設備10の試験対象排水流路K内に正圧を加えることで漏洩試験を行う例を示したが、負圧を加えることで漏洩試験を行なうことも可能である。また、本実施形態では、逆止弁35、及び空気ポンプ34をオンオフ制御することで、排水設備10の試験対象排水流路K内の圧力を試験圧力 P_s に近づける例を示した。しかし、逆止弁35をオンした状態で空気ポンプ34の回転数を制御することで、排水設備10の試験対象排水流路K内の圧力を試験圧力 P_s に近づけることも可能である。

40

【0052】

また、本実施形態では、集合住宅やホテル等で使用する排水設備10における漏洩試験方法を例示したが、大便器を接続したオフィスの排水設備10における漏洩試験に本発明を適用することも可能である。また、本実施形態では、排水管継手12を用いた排水設備10における漏洩試験方法を例示したが、排水鋼管用可とう継手等の在来継手を用いた排水設備における漏洩試験に本発明を適用することも可能である。

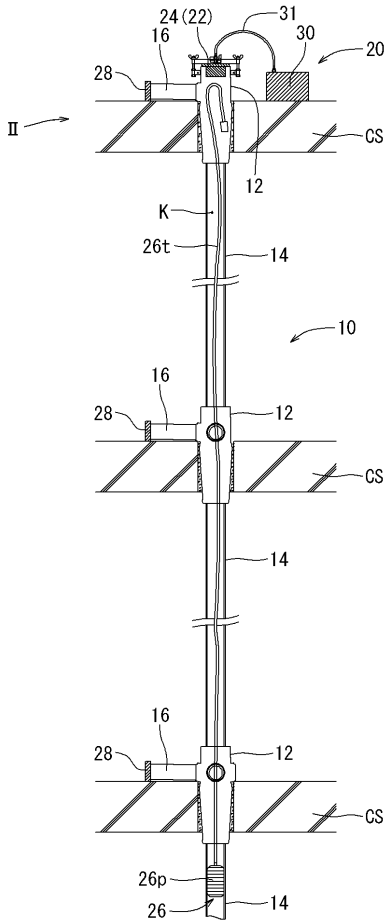
50

【符号の説明】

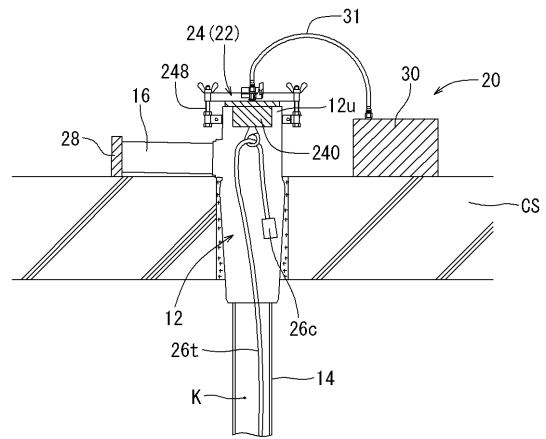
【0053】

10	排水設備	
20	漏洩試験装置	
22	閉鎖装置（閉鎖部材）	
24	受け口閉止具（閉鎖部材）	
26	立て管閉止具（閉鎖部材）	
28	キャップ（閉鎖部材）	
29	横枝管閉止具（閉鎖部材）	
30	試験機本体部	10
31	空気ホース（連通路）	
33	管路（連通路）	
34	空気ポンプ（加圧装置）	
35	逆止弁（圧力調整手段）	
37	圧力センサー	
40	操作制御部	
41	CPU（圧力調整手段、判定手段）	
43	温度センサー	
45	メモリ（記憶手段）	
K	試験対象排水流路	20
P	圧力（圧力センサーの検出値）	
PL	圧力下限値	
PM	許容圧力下限値	
Ps	試験圧力（設定圧力値）	
Ps + α	連通路の遮断時の圧力センサーの検出値	
ΔP	圧力センサーの検出値の経時的な変化量	

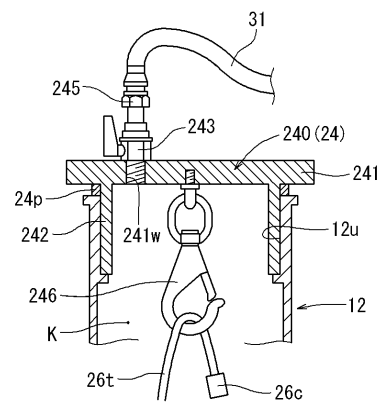
【図 1】



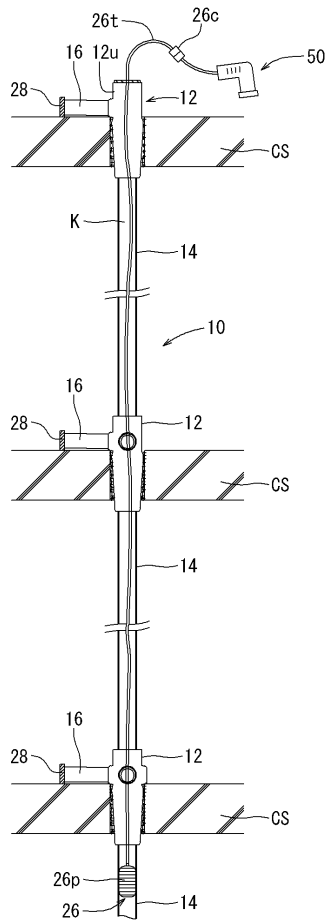
【図 2】



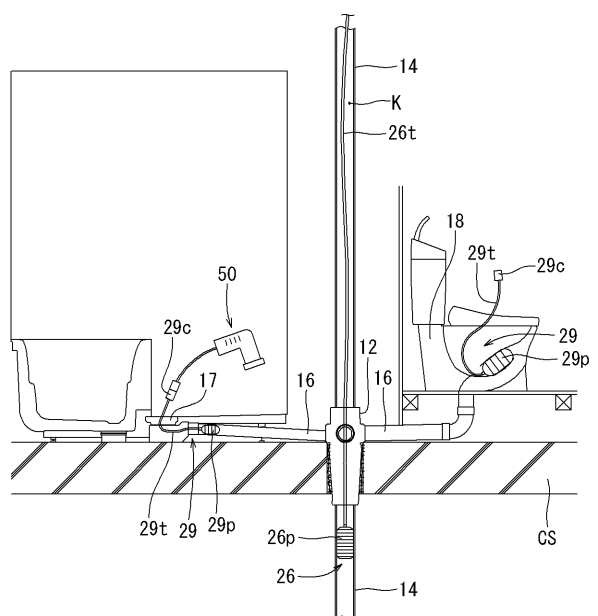
【図 3】



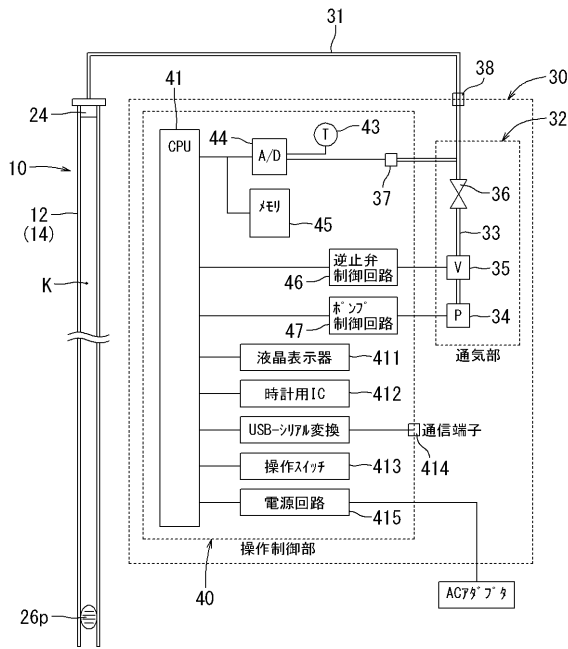
【図 4】



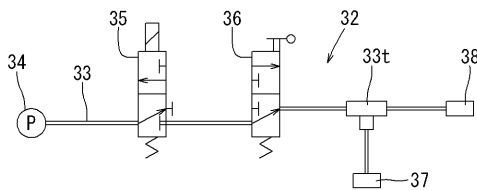
【図 5】



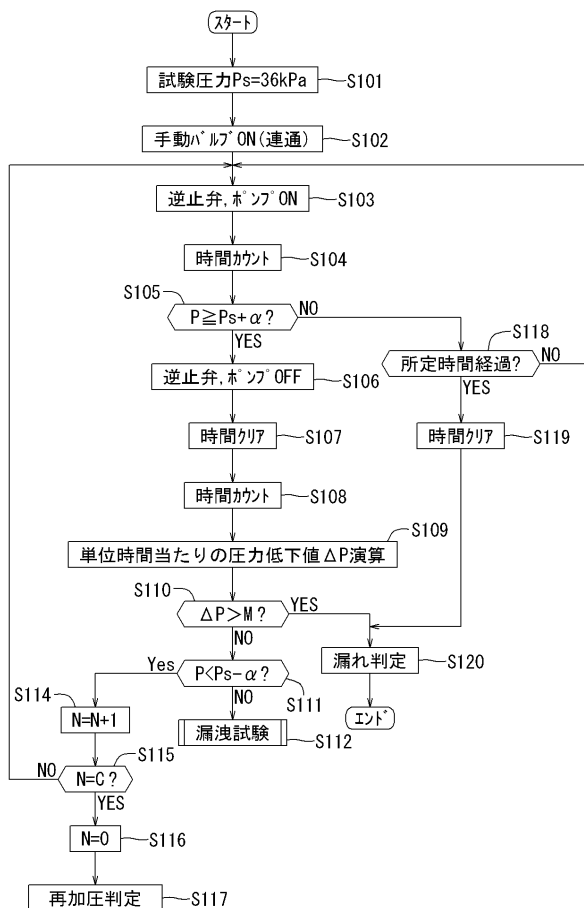
【図 6】



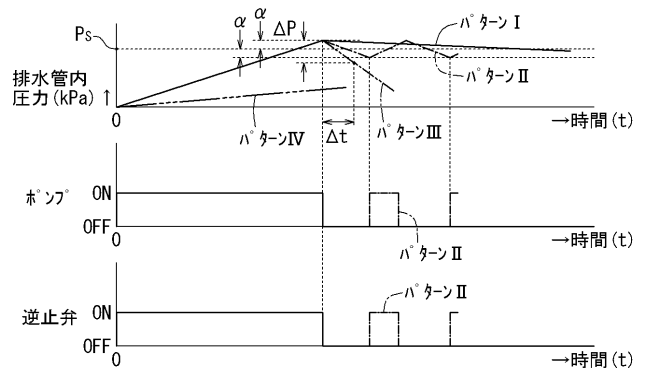
【図 7】



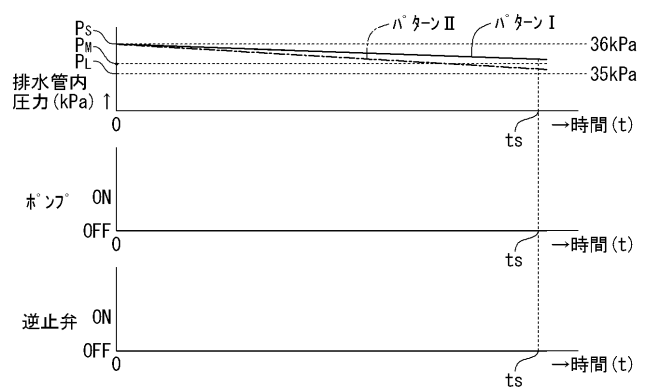
【図 10】



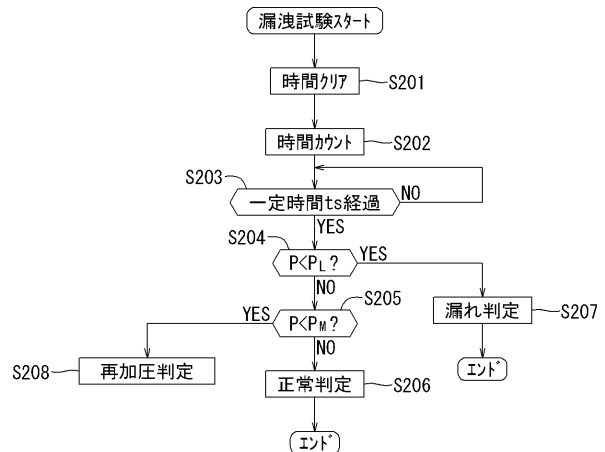
【図 8】



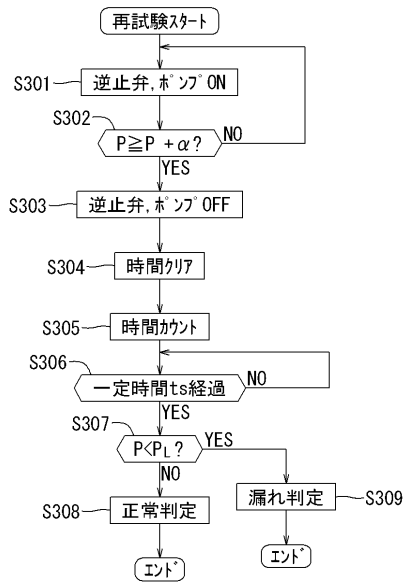
【図 9】



【図 11】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 岩槻 剛史
愛知県名古屋市中川区広川町5丁目1番地 株式会社小島製作所内
- (72)発明者 原 清孝
愛知県名古屋市中区浪打町1の44 株式会社カオスイ内
- (72)発明者 谷口 義正
愛知県岩倉市東町江東10ノ1 高千穂産業株式会社内
- (72)発明者 南 日出夫
愛知県岩倉市東町江東10ノ1 高千穂産業株式会社内
- Fターム(参考) 2G067 AA13 BB03 BB26 BB33 BB34 CC04 DD02