

(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2019-11692  
(P2019-11692A)

(43) 公開日 平成31年1月24日(2019.1.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO4D 29/58 (2006.01)	FO4D 29/58 A	3H130
FO4D 29/40 (2006.01)	FO4D 29/40	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-127764 (P2017-127764)	(71) 出願人	000000239 株式会社荏原製作所 東京都大田区羽田旭町11番1号
(22) 出願日	平成29年6月29日 (2017.6.29)	(74) 代理人	100140109 弁理士 小野 新次郎
		(74) 代理人	100106208 弁理士 宮前 徹
		(74) 代理人	100146710 弁理士 鐘ヶ江 幸男
		(74) 代理人	100186613 弁理士 渡邊 誠
		(74) 代理人	100172041 弁理士 小畑 統照

最終頁に続く

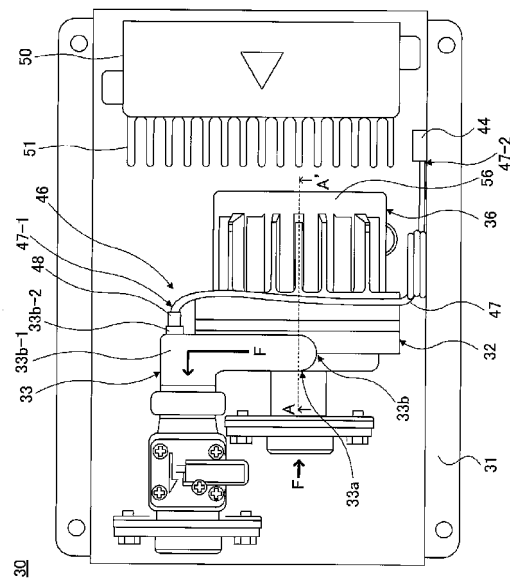
(54) 【発明の名称】 給水装置、給水装置を制御する方法、および給水装置に圧力センサを取り付ける方法

(57) 【要約】

【課題】 高温の搬送液を圧送する場合にも搬送液の圧力を圧力センサにて測定することができる給水装置、給水装置を制御する方法、および給水装置に圧力センサを取り付ける方法を提供する。

【解決手段】 給水装置は、過熱された搬送液を給水対象に供給するための給水装置において、搬送液を圧送するポンプと、搬送液の搬送流路に垂直に接する管路を画定する分岐部と、分岐部と連通する分岐管と、分岐管に取り付けられて搬送液の圧力を測定する圧力センサと、圧力センサにより測定される圧力に基づいてポンプを制御する制御部と、を備える。そして、分岐管は、搬送流路を流れる搬送液と圧力センサとの熱伝達を抑制する断熱部を備える。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

加熱された搬送液を給水対象に供給するための給水装置において、  
 前記搬送液を圧送するポンプと、  
 前記搬送液の搬送流路に垂直に接する管路を画定する分岐部と、  
 前記分岐部と連通する分岐管と、  
 前記分岐管に取り付けられて前記搬送液の圧力を測定する圧力センサと、  
 前記圧力センサにより測定される圧力に基づいて前記ポンプを制御する制御部と、  
 を備え、  
 前記分岐管は、前記搬送流路を流れる前記搬送液と前記圧力センサとの熱伝達を抑制する断熱部を備えることを特徴とする、  
 給水装置。 10

## 【請求項 2】

前記断熱部は、  
 前記分岐管に備えられた分岐管本体および  
 前記分岐部との接続箇所に備えられた断熱体のうちの  
 少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の給水装置。

## 【請求項 3】

前記分岐管本体は、  
 全長が予め定めた所定の長さ以上であることを特徴とする請求項 2 に記載の給水装置。 20

## 【請求項 4】

前記断熱部は、前記搬送液よりも熱伝導性の低い素材で構成されることにより形成されていることを特徴とする、  
 請求項 1 から 3 の何れか 1 つに記載の給水装置。

## 【請求項 5】

前記断熱部の少なくとも一部は、合成樹脂で構成されていることを特徴とする、  
 請求項 1 から 4 の何れか 1 つに記載の給水装置。

## 【請求項 6】

前記給水装置は、前記ポンプを制御するための制御部を備えており、  
 前記制御部には、放熱フィンが設けられており、  
 前記分岐管と前記圧力センサとの少なくとも一方は、前記放熱フィンに接触するように配置される、  
 請求項 1 から 5 の何れか 1 つに記載の給水装置。 30

## 【請求項 7】

前記給水装置は、前記ポンプを制御するための制御部と、  
 前記ポンプの回転に伴って回転する冷却ファンと、を備えており、  
 前記分岐管と前記圧力センサとの少なくとも一方は、前記冷却ファンにて冷却されるように配置される、  
 請求項 1 から 6 の何れか 1 つに記載の給水装置。

## 【請求項 8】

前記ポンプの上流側に前記搬送液を加熱する加熱部を備えた給水設備に用いるための請求項 1 から 7 の何れか 1 つに記載の給水装置。 40

## 【請求項 9】

加熱された搬送液を圧送するポンプと、前記搬送液の圧力を測定する圧力センサと、を備えた給水装置を制御する方法であって、  
 前記搬送液の搬送流路に対して垂直に接する管路を画定する分岐部と連通する分岐管であって、前記搬送液を流れる前記搬送液と前記圧力センサとの熱伝達を抑制する断熱部を有する分岐管を介して、前記圧力センサにより前記搬送液の圧力を測定するステップと、  
 前記圧力センサにより測定される圧力に基づいて前記ポンプを制御するステップと、 50

を含む方法。

【請求項 10】

加熱された搬送液を圧送するポンプを備える給水装置に圧力センサを取り付ける方法であって、

前記搬送液の搬送流路に垂直に接する管路を画定する分岐部に連通する分岐管であって、前記搬送流路を流れる前記搬送液と前記圧力センサとの熱伝達を抑制する断熱部を有する、分岐管を設けるステップと、

液で満たすことにより前記分岐管内の空気を抜くステップと、

前記分岐管に前記圧力センサを取り付けるステップと、

を備える方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、給水装置、給水装置を制御する方法、および給水装置に圧力センサを取り付ける方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、水道水などの生活用水を給水対象へ圧送するポンプを備えた給水設備の一例として、熱源器によって加熱して得られるお湯を貯湯槽に一旦貯え、貯えたお湯を給水栓またはシャワー等の給水対象に供給する給湯設備が知られている。例えば、圧損の大きな特殊なシャワーヘッドや2階3階程度の高低差のある給水対象への給湯など、貯湯槽に貯えられたお湯よりも高い給湯圧力を要求する給水対象においては、所望の給湯圧力が得られない場合があった。こうした事情などから、従来、熱源器または給湯器の下流側（二次側）にポンプを備えた給水装置によって、お湯を加圧して給水対象に供給できる給水設備が知られている。特許文献1, 2では、ポンプと、ポンプを駆動するモータと、モータの回転速度を制御するインバータと、ポンプの吐出し圧を測定する圧力センサとを備えた給水装置が記載されている。この給水装置では、吸込み口から吸い込まれた貯湯槽内のお湯がポンプによって昇圧されて吐出口から吐出され給水対象へ圧送される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【特許文献1】特開2007-327441号公報

【特許文献2】特開2011-21381号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記した給水装置では、ポンプの吐出し圧力が所定の目標圧力となるようにポンプ回転速度の制御が行われる場合がある。圧力センサは、気体や液体の圧力を、受圧部であるダイヤフラム（ステンレスダイヤフラム、シリコンダイヤフラムなど）を介して、感圧素子で計測し、電気信号に変換する（例えば0～1.00MPaをDC1から5Vに変換する）ための電子回路を備えている。ここで、一般に圧力センサ、インバータ、及び制御装置などの電子部品はポンプなどの機械部品に比べて耐熱温度が低い。このうちインバータや制御装置等の搬送液との接液部を持たない電子部品については、高温の搬送液の流路である配管から遠ざけたり、自身の発熱部に放熱フィンまたはファンなどの放熱機構を採用することによって温度の上昇を抑制することができる。一方、圧力センサは、搬送液の圧力を測定するためにポンプの搬送液の流路に接続されるので、搬送液の温度変化が大きく影響する。給水装置が備える電子部品のうち搬送液と接する接液部を持つ電子部品は圧力センサのみであり、このため、給水装置で利用可能な搬送液の上限温度が、圧力センサの耐熱温度に基づいて制限される場合があった。つまり、従来知られている圧力センサの耐熱温度が約60とすると、給水装置の搬送液として利用可能な搬送液の上限温度も約60

40

50

に設定されていた。ここで、寒冷地などで、周囲温度が低温となる現場では、搬送液の温度が給水対象にたどりつくまでに低下してしまうため、給水対象にて所望される給湯温度を確保するために、ポンプでは高温の搬送液が取り扱われなければならない。このような現場では、圧力センサに代えて圧力スイッチが使用されている。圧力スイッチは、所定の圧力以上であるか否かをバネ等の機械的な接点を用いて検出するので、上記したような圧力を測定するために電子回路を内蔵している圧力センサに比べて、耐熱温度が高い（一般的に90以上）ものも知られている。しかし、こうした圧力スイッチを用いた場合、ポンプの搬送液の上限温度を高くすることができるものの、公知の吐出圧力一定制御または推定末端圧力一定制御などの給水対象の使用水量に応じた制御を実行することはできず、エネルギーロスにつながる。

10

#### 【0005】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、ポンプにて高温の搬送液を圧送する場合にも、搬送液の圧力を圧力センサにて測定することができる給水装置、給水装置を制御する方法、および給水装置に圧力センサを設ける方法を提供することを目的の1つとする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

[形態1] 形態1によれば、過熱された搬送液を給水対象に供給するための給水装置が提案される。かかる給水装置は、搬送液を圧送するポンプと、搬送液の搬送流路に垂直に接する管路を画定する分岐部と、分岐部と連通する分岐管と、分岐管に取り付けられて搬送液の圧力を測定する圧力センサと、圧力センサにより測定される圧力に基づいてポンプを制御する制御部と、を備える。そして、分岐管は、搬送流路を流れる搬送液と圧力センサとの熱伝達を抑制する断熱部を備える。

20

かかる構成により、形態1の給水装置では、搬送液の搬送流路に垂直に接する管路を画定する分岐部が形成され、この分岐部と連通する分岐管に圧力センサが設けられる。これにより、給水装置の使用時には移動することなく水が分岐管内に留まる。そして、分岐管は、搬送液と圧力センサとの熱伝達を抑制する断熱部を有する。このため、搬送流路を流れる搬送液の温度変化が圧力センサに影響するのを抑制することができ、高温の搬送液が取り扱われる場合にも圧力センサの温度が耐熱温度に至ることを抑制できる。

30

#### 【0007】

[形態2] 形態2によれば、形態1の給水装置において、断熱部は、分岐管に備えられた分岐管本体および分岐部との接続箇所にも備えられた断熱体のうちの少なくとも一方を含むことを特徴とする。

こうすれば、搬送液の温度変化が分岐管を通じて圧力センサに影響することを防止することができる。

#### 【0008】

[形態3] 形態3によれば、形態2の給水装置において、分岐管本体は、全長が予め定められた所定の長さ以上であることを特徴とする。

こうすれば、分岐管本体に留まる水で搬送液の熱が圧力センサに伝わるのを抑制できるので、搬送液の温度変化が分岐管を通じて圧力センサに影響することを防止することができる。

40

#### 【0009】

[形態4] 形態4によれば、形態1から3の何れか1つの給水装置において、断熱部は、搬送液よりも熱伝導性の低い素材で構成されることにより形成されていることを特徴とする。

こうすれば、分岐管を伝わる搬送液の熱を抑制できるので、搬送液の温度変化が分岐管を通じて圧力センサに影響することを防止することができる。

#### 【0010】

[形態5] 形態5によれば、形態4の給水装置において、断熱部の少なくとも一部は、合成樹脂で構成されていることを特徴とする。

50

## 【 0 0 1 1 】

[形態6] 形態6によれば、形態1から5の何れか1つの給水装置において、給水装置は、ポンプを制御するための制御部を備えている。そして、制御部には、放熱フィンが設けられており、分岐管と圧力センサとの少なくとも一方は、放熱フィンに接触するように配置される。

こうすれば、制御部に設けられている放熱フィンを用いて分岐管または圧力センサを放熱させることができ、圧力センサの温度上昇を抑制できる。

## 【 0 0 1 2 】

[形態7] 形態7によれば、形態1から6の何れか1つの給水装置において、給水装置は、ポンプを制御するための制御部と、ポンプの回転に伴って回転する冷却ファンと、を備えている。そして、分岐管と圧力センサとの少なくとも一方は、冷却ファンにて冷却されるように配置される。

こうすれば、冷却ファンを用いて分岐管または圧力センサを放熱させることができ、圧力センサの温度上昇を抑制できる。

## 【 0 0 1 3 】

[形態8] 形態8によれば、形態1から7の何れか1つの給水装置が、ポンプの上流側に搬送液を加熱する加熱部を備えた給水設備に用いられる。

こうすれば、加熱された搬送液を給水対象に圧送することができる。

## 【 0 0 1 4 】

[形態9] 形態9によれば、過熱された搬送液を圧送するポンプと、搬送液の圧力を測定する圧力センサと、を備えた給水装置を制御する方法が提案される。かかる方法は、搬送液の搬送流路に対して垂直に接する管路を画定する分岐部と連通する分岐管であって、搬送流路を流れる搬送液と圧力センサとの熱伝達を抑制する断熱部を有する分岐管を介して、圧力センサにより搬送液の圧力を測定するステップと、圧力センサにより測定される圧力に基づいてポンプを制御するステップと、を含む。

かかる給水装置を制御する方法によれば、上記した給水装置と同様の効果を奏することができる。

## 【 0 0 1 5 】

[形態10] 形態10によれば、過熱された搬送液を圧送するポンプを備える給水装置に圧力センサを取り付ける方法が提案される。かかる方法は、搬送液の搬送流路に垂直に接する管路を画定する分岐部に連通する分岐管を設けるステップと、液で満たすことにより分岐管内の空気を抜くステップと、分岐管に圧力センサを取り付けるステップと、を備える。そして、分岐管は、搬送流路を流れる搬送液と圧力センサとの熱伝達を抑制する断熱部を有する。

かかる圧力センサを設ける方法によれば、分岐路から空気を除去して圧力センサを分岐管に取り付けることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 6 】

【図1】実施形態に係る給水設備の概略構成を示す図である。

【図2】実施形態に係る給水装置の構成を示す上面図である。

【図3】実施形態に係る給水装置の構成を示す正面図（一部断面図）である。

【図4】実施形態の分岐部周辺を拡大して示す図である。

【図5】変形例の分岐部周辺を拡大して示す図である。

【図6】変形例の分岐部周辺を拡大して示す図である。

【図7】変形例に係る給水装置の構成を示す平面図である。

【図8A】実施形態並びに変形例に係る分岐管の変形例であり、分岐管周辺を拡大して示す図である。

【図8B】給水装置に圧力センサを取り付ける方法の一例を示すフローチャートである。

【図9】別の変形例に係る分岐管周辺を拡大して示す図である。

【図10】別の変形例に係る分岐管の接続を説明する図である。

10

20

30

40

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0017】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、図面では、同一または相当する構成要素には、同一の符号を付して重複した説明を省略する。

## 【0018】

図1は、本発明の実施形態に係る給水設備の概略構成を示す模式図である。この給水設備は主にマンション、オフィスビル、商業施設、又は、学校等の建物の給水対象に搬送液である水道水等の生活用水を給水するための設備である。図示するように、本実施形態の給水設備10は、後述する給湯器18によって加熱された搬送液を圧送する給水装置30を備えている。この給水装置30は、給湯器18やポンプ装置30の騒音や振動が使用者の生活に影響を与えないように、主に生活空間とは隔てられたポンプ室等の屋内に設置される。本実施形態では、1つの給水装置30を備える給水設備10について説明するが、こうした例に限らない。例えば、給水設備10における給水装置30は、建物の各戸または各室に設けられてもよいし、各階または複数階ごとに設けられてもよいし、建物の棟ごとに設けられてよい。なお、給水設備10が複数の給水装置30を備える場合、複数の給水装置30を一括して制御するコントローラが備えられてもよい。

10

## 【0019】

図1に示すように、給水設備10は、水道管(水道本管)14に給水元栓15及び減圧弁16を介して接続される給湯器(加熱部)18を備えている。給湯器18は、水道管14からの搬送液である水道水を加熱する公知の加熱源と、過熱した水道水を貯めるための貯湯槽を有する(図示せず)。なお、給湯器18は、水道管14に図示しない受水槽を介して接続されてもよい。また、水道管14から給湯器18まで搬送液を圧送するポンプなどの圧送機構が更に備えられていてもよい。

20

## 【0020】

給水設備10は、給湯器18の下流側(二次側)に、安全弁22、及び、空気分離器24を介して給水装置30を備えている。この給水装置30は、シャワー6または給水栓7などの給水対象まで搬送液を圧送するために設けられている。給水装置30の吸込側と吐出し側とのそれぞれには流路を開閉するための仕切弁25、26が設けられており、吐出し側の仕切弁26の更に下流側には給水対象への流量を調節可能な流量調節弁29が設けられているとよい。また、吸込側の仕切弁25の上流側(一次側)と吐出し側の仕切弁26の下流側(二次側)にはバイパス管27が接続されており、バイパス管27には仕切弁28が設けられている。こうした構成により、給湯器18からの搬送液は、仕切弁25、26、28の開閉に応じて給水装置30またはバイパス管27を通して給水対象に供給される。なお、仕切弁25、26、28の開閉は、手動により行われるものとしてもよいし、給水設備10を制御する図示しない制御部によって行われるものとしてもよい。

30

## 【0021】

図2、3は、本実施形態に係る給水装置30の構成を示す図である。図2は給水装置30を上からみた平面図である。給水装置30は、ポンプ32と、ポンプ32の吸込口33aに接続する吸込管33a-1と、ポンプ32の吐出し口33bに接続する吐出し管33b-1と、吐出し管33b-1における吐出し圧力を測定する圧力センサ44と、ポンプ32を駆動するモータ36と、ポンプ32の回転速度を可変速制御するための制御部50と、ポンプ32の回転に伴って回転する冷却ファン56と、を備えている。ポンプ32、吸込管33a-1、吐出し管33b-1、圧力センサ44、モータ36および制御部50は、ベース31の上に搭載されている。図3は、給水装置30の正面図であって、図3の一部は、ポンプ32とモータ36の軸芯A-A'を通る水平面より上部且つ軸芯A-A'を通る垂直面の断面図となっている。主として図3に示されるように、ポンプ32は、搬送液(水およびお湯)の搬送流路を画定するケーシング33と、ケーシング33内に配置されたインペラ34とを備えている。また、ケーシング33は、吸込口33aと吐出し口33bとを有する。モータ36は、モータケース37に固定されたステータ38と、ステータ38の内側に回転可能に配置されたロータ39とを備えている。ロータ39は、ポン

40

50

プ 3 2 のインペラ 3 4 に回転軸 5 5 を介して連結されており、ロータ 3 9 が回転することによりポンプ 3 2 のインペラ 3 4 が回転するようになっている。また、ケーシング 3 3 の吸込口 3 3 a に接続された吸込管 3 3 a - 1 には搬送液の逆流を防止するための逆止弁 4 1 が設けられており、吐出し口 3 3 b に接続された吐出し管 3 3 b - 1 には小水量を検知するためのフロースイッチ 4 0 が設けられている。さらに、制御部 5 0 は、ポンプ 3 2 の回転速度の可変速手段である不図示のインバータを有し、放熱のためのフィン 5 1 を有している。なお、本実施形態では、制御部 5 0 は、給水装置 3 0 を制御する制御盤と可変速手段であるインバータとを一体に設けられるものとしたが、制御盤とインバータとは別々に設けられてもよいし、制御部 5 0 は可変速手段を有しなくてもよい。

#### 【 0 0 2 2 】

冷却ファン 5 6 は、モータ 3 6 の回転軸 5 5 を制御部 5 0 の方向に延伸して冷却ファン 5 6 の回転軸と同一とし、なお且つモータケース 3 7 内に収めることによってモータ 3 6 と一体的となるように設けるとよい。モータ 3 6 が回転すると、制御部 5 0 のフィン 5 1 に向けて送風する。これによって、モータ 3 6 や制御部 5 0 の冷却も兼ねることができる。ただし、冷却ファン 5 6 は、モータ 3 6 と一体的に設けることなく、単体でベース 3 1 上に設置してもよい。

#### 【 0 0 2 3 】

図 2 , 3 に示すように、ポンプ 3 2 のケーシング 3 3 の吐出し口 3 3 b には、搬送液の流路である搬送流路 F を画定する吐出し管 3 3 b - 1 が接続されている。吐出し管 3 3 b - 1 には、ポンプ 3 2 による搬送液の流れに平行な面に及ぼす圧力を圧力センサ 4 4 によって測定するため、搬送流路 F に垂直に接する管路を画定する分岐部 3 3 b - 2 が設けられ、更に、分岐部 3 3 b - 2 には、圧力センサ 4 4 が分岐管 4 6 を介して設けられている。また、分岐管 4 6 は、搬送流路 F を流れる搬送液と圧力センサ 4 4 との熱伝達を抑制する断熱部である断熱体 4 8 並びに分岐管本体 4 7 を備えている。具体的には、分岐部 3 3 b - 2 は、搬送流路 F に対して垂直に吐出し管 3 3 b - 1 より分岐されて形成されている管継手である。分岐管本体 4 7 は、断熱体 4 8 を介して分岐部 3 3 b - 2 に連結されている管であり、分岐管 4 6 は、分岐部 3 3 b - 2 と共に吐出し管 3 3 b - 1 の管路から分岐した管路である分岐路を画定する。そして、分岐管本体 4 7 は、分岐部 3 3 b - 2 と連結された第 1 端部 4 7 - 1 を備え、第 1 端部 4 7 - 1 の他端である第 2 端部 4 7 - 2 には、圧力センサ 4 4 が取り付けられている。分岐部 3 3 b - 2、断熱体 4 8 並びに分岐管本体 4 7 が確定する分岐路は、液で満たされており、この分岐路内の液が搬送流路 F の流れに垂直な面に及ぼす圧力の影響を受けないように、分岐部 3 3 b - 2 並びに分岐管 4 6 の内径は、吐出し管 3 3 b - 1 の内径より小さい。なお、分岐部 3 3 b - 2、断熱体 4 8 並びに分岐管本体 4 7 には、空気抜き弁と仕切弁との少なくとも一方が設けられてもよい。これにより、分岐部 3 3 b - 2、断熱体 4 8 並びに分岐管本体 4 7 内の空気を外部に出したり、圧力センサ 4 4 のメンテナンス及び交換を容易にすることができる。なお、本実施形態では、図 4 に示すように、分岐部 3 3 b - 2 は、吐出し管 3 3 b - 1 が下流側に向けて約 90 度曲がるエルボ部の近傍に連結されるものとした。しかしながら、分岐部 3 3 b - 2 が画定する分岐路が搬送流路 F と垂直になるように連結されればよく、管分岐部 3 3 b - 2 は、図 5 に示すようにポンプ 3 2 の主軸に対して略垂直に延伸する吐出し管 3 3 b - 1 に接続されてもよいし、図 6 に示すようにポンプ 3 2 の主軸と略平行に延伸する吐出し管 3 3 b - 1 に連結されてもよい。また、図 2、3 では、分岐管 4 6 を強調して前面に示しているが、分岐管 4 6 の配置は図 2、3 に示すものに限定されるものではない。

#### 【 0 0 2 4 】

本実施形態では、断熱体 4 8 並びに分岐管本体 4 7 は、合成樹脂で形成されており、搬送液（例えば、90 に加熱された水道水）に比して熱伝導性が低くなっている。ポンプ 3 2 の搬送液の静圧を測定するため、分岐部 3 3 b - 2 は、搬送流路 F に対して垂直に接する管路を画定する必要があるため、搬送液の流動による衝撃や分岐路内の圧力の影響で変形しない剛性が必要であるため、ケーシング 3 3 と同じ材料の管が用いられる。その一方で、分岐管 4 6（分岐管本体 4 7）は、分岐部 3 3 b - 2 に比べて可撓性があることが好ま

10

20

30

40

50

しく、更には、伸縮性が小さいことが好ましい。この分岐管本体 47 は、第 1 端部 47 - 1 から第 2 端部 47 - 2 までの長さ（以下、全長 L とする）が、給水装置 30（給水設備 10）の使用時に圧力センサ 44 の温度が所定温度 T1 に至らないように、予め定めた所定の長さ L1 以上となっている。分岐管 46（分岐管本体 47）は、可撓性を有するので、分岐管本体 47 の全長 L が給水装置 30 の長手方向の長さより長くても、湾曲させて給水装置 30 内に配置できるとともに、圧力センサ 44 の温度が高くなるのを防ぐ位置に配置することができる。なお、分岐管本体 47 の全長 L は、分岐管本体 47 が画定する分岐路の長さと言い換えることもできる。所定温度 T1 は、圧力センサ 44 の耐熱温度 T<sub>max</sub> に基づく温度であり、例えば耐熱温度 T<sub>max</sub> から所定のマージンを減じたり、所定の安全係数を乗じることにより定めることができる。ここで、本実施形態では、断熱体 48、および、全長 L が予め定めた所定の長さ L1 以上である分岐管本体 47 が、搬送液と圧力センサ 44 との熱伝達を抑制する「断熱部」に当たる。

10

#### 【0025】

分岐管 46 内の分岐路は、分岐管本体 47 の第 1 端部 47 - 1 が搬送液の搬送流路 F に垂直に接する管路を画定する分岐部 33b - 2 に連通されており、搬送流路 F の静圧は、分岐部 33b - 2 並びに分岐管 46 にて画定された分岐路内に満たされた液を介して圧力センサ 44 によって検出される。分岐管 46 内が、一旦、液にて満たされれば、分岐管本体 47 の第 2 端部 47 - 2 は圧力センサ 44 によって閉止されているので、ポンプ 32 の運転・停止にかかわらず、分岐路内の液は移動することなく分岐管 46 内に滞留する。このため、分岐管本体 47 の全長 L を長くすることで、分岐管本体 47 に留まる水の厚さ（全長 L）をもって搬送液の熱が圧力センサ 44 に伝わるのを抑制できるので、搬送流路 F における搬送液の温度変化が圧力センサ 44 まで伝わることを抑制することができる。通常、給水設備 10 では、ポンプ 32 の運転中に常に、圧力センサ 44 の所定温度 T1 以上の温度の搬送液が使用されるわけではなく、所定温度 T1 よりも温度の低い搬送液が使用されたり、ポンプ 32 の運転が停止されている時間があったりする。特に、一般家庭において、圧力センサ 44 の耐熱温度（例えば 60 など）よりも高温のお湯が使用される時間は限られる。このため、分岐管本体 47 の全長 L を十分に長くすることで、ポンプ 32 によって高温（例えば 90 など）のお湯が圧送されている間に圧力センサ 44 が所定温度 T1 に至ることを防止できる。

20

#### 【0026】

分岐管本体 47 の全長 L は、所定の長さ L1 以上であればよい。所定の長さ L1 は、圧力センサ 44 の温度が耐熱温度 T<sub>max</sub> に基づく所定温度 T1 に至らないように、例えば給水設備 10 を実際に運転させる実験などにより定めることができる。つまり、例えば高温（例えば 90 など）のお湯が連続して最も長く使用される推定時間（例えば 10 分など）にわたって高温のお湯を使用し、このときに圧力センサ 44 の温度が所定温度 T1 に至らないように分岐管 46 の長さ L1 を定めることができる。また、分岐管 46 の長さ L1 は、実験に代えて、または加えて、シャワー 6 及び給水栓 7 などの給水対象の数、給湯器 18 およびポンプ 32 の性能、もしくは、分岐管 46 の材質などに基づいて計算などにより定められてもよい。ここで、本実施形態のように分岐管 46 が熱伝導性の低い素材で構成されている場合には、ケーシング 33 から分岐管 46 へ伝わる熱を考慮する必要がなくなるので、分岐管 46 の長さ L1 は比較的短くすることができると考えられる。一例として、分岐管 46 の長さ L1 は、20 cm（センチメートル）、30 cm、50 cm、70 cm、または、100 cm 以上などとすることができる。また、分岐管 46 の長さ L1 は、分岐管 46 の内径または外径に対して、20 倍、30 倍、50 倍、70 倍、または、100 倍以上などとしてもよい。なお、分岐管 46 が可撓性を有する素材で構成されていれば、例えば図 2、3 に示されるように分岐管 46 を圧損がでない程度にらせん状に撓ませて配置することにより、給水装置 30 の省スペース化を図ることができる。さらに、搬送液の温度や周囲温度が高くて圧力センサ 44 の温度が耐熱温度 T<sub>max</sub> まで上昇する虞があれば、全長 L を設置現場にて更に延長してもよい。その際、分岐管 46 が可撓性を有する素材で構成されていれば、給水装置 30 内に配置することが容易となる。なお、分岐

30

40

50

管 4 6 には、放熱のためのフィン（図示しない）が設けられてもよい。

【 0 0 2 7 】

また、所定の長さ  $L_1$  は、圧力センサ 4 4 の温度が耐熱温度  $T_{max}$  に基づく所定温度  $T_1$  に至らないように、例えば、分岐部 3 3 b の断面積、分岐管 4 6 内の液温、搬送液温並びに、分岐管 4 6 内の液の熱伝導率を基により定めることができる。先述したように給水装置 1 は、ポンプ室等に設置される。ポンプ室は生活空間とは隔離されているため、暖房設備を備えておらず外気温とほぼ同じ気温であると考えられる。ここで、ユーザーが搬送液を高温（例えば 90 などの耐熱温度  $T_{max}$  以上の設定温度）とするのは外気温が低い冬場（例えばマイナスの気温）である。そのため、供給先での搬送液の使用がなくポンプ 3 2 が停止すると、ポンプ室内の気温によって、給水装置 3 0 内の液は急激に冷却され、分岐管 4 6 内の液や圧力センサ 4 4 も外気温と同等まで冷却される。ここで、吐出し管 3 3 b - 1 を介して分岐管本体 4 7 に伝わる熱をほぼゼロとすることができるよう断熱部を熱伝導率が低い物質にて構成すれば、分岐管 4 6 内に静止している液の液温が上昇する熱源は、吐出し管 3 3 b - 1 内を流れるポンプ 3 2 の搬送液のみである。搬送液と分岐部 3 3 b - 2 内の液が接する面積すなわち分岐部 3 3 b の内径より断面積を算出し、更に分岐管 4 6 内の液温（外気温）、搬送液の最高温度（例えば 90 ）並びに分岐管 4 6 内に静止している液の熱伝導率によって、単位時間あたりに分岐管 4 6 内の液が得る熱量  $Q$  を求め、更にこの熱量  $Q$  と分岐管本体 4 7 の全長  $L$  および内径から分岐管 4 6 内の液の体積を求めて熱容量  $C$  を導きだし、熱量  $Q$  と熱容量  $C$  の関係にて、分岐管 4 6 内の液温の時間変化を求めることができる。この時間変化と高温（例えば耐熱温度  $T_{max}$  以上）のお湯が連続して最も長く使用される推定時間（例えば 10 分など）を用いて分岐管本体 4 7 の所定の長さ  $L_1$  を求めることができる。ここで、所定温度  $T_1$  とは、圧力センサ 4 4 の耐熱温度  $T_{max}$  以下であり、その耐熱温度  $T_{max}$  の近傍（例えば、圧力センサ 4 4 の耐熱温度 - 5 程度）である。

10

20

【 0 0 2 8 】

給水装置 3 0 は、圧力センサ 4 4 の温度が所定温度  $T_1$  に至ると想定されるときには、ブザーを鳴らしたり、ポンプ 3 2 の運転を停止させてもよい。例えば、給水装置 3 0 は、圧力センサ 4 4 の耐熱温度  $T_{max}$  よりも高温のお湯が所定時間（例えば 10 分など）を超えて連続して使用されるときに、ブザーを鳴らしたり、ポンプ 3 2 の運転を停止させてもよい。また、給水装置 3 0 は、分岐管 4 6 内の流体の温度または圧力センサ 4 4 の温度を検出する温度センサを備え、圧力センサ 4 4 の温度が所定温度  $T_1$  に至ったときに、ブザーを鳴らしたり、ポンプ 3 2 の運転を停止させてもよい。

30

【 0 0 2 9 】

分岐管 4 6 に取り付けられた圧力センサ 4 4 は、ケーシング 3 3、吸込管 3 3 a - 1 並びに吐出し管 3 3 b - 1 等の搬送液の流路から離間して配置されることが好ましい。また、圧力センサ 4 4 は、メンテナンス及び交換時に、水がモータ 3 6 及び制御部 5 0 等の電子部品にかからないように、電子部品よりも下方に配置されることが好ましい。一例として、圧力センサ 4 4 は、図 3 に示すようにポンプ 3 2 等が搭載されたベース 3 1 上の空きスペースに固定される。

【 0 0 3 0 】

こうした給水装置 3 0 では、図示しない外部電源からの電力を用いてモータ 3 6 が駆動されることにより、ロータ 3 9 とポンプ 3 2 のインペラ 3 4 とが一体に回転する。インペラ 3 4 が回転することにより、搬送液が吸込口 3 3 a から吸い込まれて逆止弁 4 1 を通過し、昇圧されて吐出し口 3 3 b から吐出される。そして、ポンプ 3 2 が圧送する搬送液の流量がフロースイッチ 4 0 によって検出されるとともに、搬送液の圧力が圧力センサ 4 4 によって検出される。制御部 5 0 は、圧力センサ 4 4 によって検出された圧力（吐出し側圧力）、及び、フロースイッチ 4 0 による小水量の検出に基づいてポンプ 3 2 を制御する。一例として、制御部 5 0 は、吐出し側圧力が所定の始動圧力より小さくなったときにポンプ 3 2 を始動する。そして、制御部 5 0 は、ポンプ 3 2 の吐出側圧力が該知の目標圧力一定制御もしくは末端圧力一定制御等にて決定される目標圧力となるようにポンプ 3 2 の

40

50

回転速度を制御することで、ポンプ 3 2 の回転速度を一定の速度に固定して運転するのに比べて省エネルギーとなる。そして、給水対象での搬送液の使用が停止されて、フロースイッチ 4 0 によって小水量が検出されるとポンプ 3 2 の運転が停止される。このときには、ポンプ 3 2 の吐出側圧力が所定の停止圧力に至るまでポンプ 3 2 を運転させてから停止させてもよいし、所定の停止時運転時間にわたってポンプ 3 2 を運転させてから停止させてもよい。

#### 【 0 0 3 1 】

なお、本実施形態において、ポンプ 3 2 の運転中に、圧力センサ 4 4 の温度が所定温度  $T_1$  以下であればよく、断熱部は断熱体 4 8 のみで構成してもよい。また、分岐管本体 4 7 のみで圧力センサ 4 4 の温度が所定温度  $T_1$  まで至らないのであれば、断熱部に断熱体 4 8 はなくてもよい。さらに分岐管本体 4 7 の素材を搬送液よりも熱伝導性の低い素材で構成することで圧力センサ 4 4 の温度が所定温度  $T_1$  まで至らないのであれば、分岐管本体 4 7 の全長  $L$  は圧力センサ 4 4 を取り付けることが可能な最短の長さで構成すればよいし、分岐管本体 4 7 の全長  $L$  が十分に長いのであれば、分岐管本体 4 7 の素材を金属のような搬送液よりも熱伝導性の高い素材で構成してもよい。

#### 【 0 0 3 2 】

以上説明した本実施形態の給水装置 3 0 は、ポンプ 3 2 の搬送液の搬送流路  $F$  に垂直に接する管路を画定する分岐部 3 3 b - 2 と、分岐部 3 3 b - 2 に連通する分岐管 4 6 と、分岐管 4 6 に設けられて搬送液の圧力を測定する圧力センサ 4 4 と、圧力センサ 4 4 により測定される圧力に基づいてポンプ 3 2 を制御する制御部とを備えている。分岐管 4 6 は、搬送流路  $F$  を流れる搬送液と圧力センサ 4 4 との熱伝達を抑制する断熱部を備えているので、圧力センサ 4 4 の温度が所定温度  $T_1$  に至らず圧力センサ 4 4 の耐熱温度  $T_{max}$  以上の所定温度の搬送液を取り扱うことができる。断熱部は、分岐管 4 6 に備えられた分岐管本体 4 7 および分岐部 3 3 b - 2 と分岐管 4 6 との接続箇所に備えられた断熱体 4 8 のうちの少なくとも一方を含む。そして、分岐管本体 4 7 の全長  $L$  は、給水装置 3 0 (給水設備 1 0) の使用時に圧力センサ 4 4 の温度が耐熱温度  $T_{max}$  に基づく所定温度  $T_1$  に至らないように予め定めた所定の長さ  $L_1$  以上である。このため、給水装置 3 0 で高温 (例えば、圧力センサ 4 4 の耐熱温度  $T_{max}$  以上) のお湯を使用しても、圧力センサ 4 4 が所定温度  $T_1$  に至ることを抑制することができるので、圧力センサ 4 4 が搬送液から伝わる熱で故障するのを防止でき、圧力センサ 4 4 によって検出された圧力に基づいてポンプ 3 2 を制御することができる。したがって、給湯器 1 8 により圧力センサ 4 4 の耐熱温度  $T_{max}$  以上に加熱された高温の搬送液を取り扱う際にも搬送液の圧力を圧力センサ 4 4 にて測定することができる給水装置 3 0 および給水設備 1 0 を提供することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

##### (変形例 1)

図 7 は、変形例の給水装置 3 0 の構成を示す平面図であり、実施形態の図 2 に対応している。変形例の給水装置 3 0 は、分岐管 4 6 の構成および圧力センサ 4 4 の配置について実施形態の給水装置 3 0 と異なり、その他の構成は実施形態の給水装置 3 0 と同一である。変形例の給水装置 3 0 では、分岐管 4 6 はステンレス等の金属で構成されている分岐管本体 4 7 を有する。そして、分岐管本体 4 7 及び圧力センサ 4 4 は、制御部 5 0 にある可変速手段であるインバータからの発熱を放熱するためのフィン 5 1 に接続されている。具体的には、変形例の制御部 5 0 は、板面から複数のフィン 5 1 が突出するように構成されており、分岐管 4 6 の一部が制御部 5 0 の板面に沿って配置されて複数のフィン 5 1 と接触している。こうした構成においても、フィン 5 1 によって分岐管本体 4 7 及び圧力センサ 4 4 を放熱させることができ、実施形態の給水装置 3 0 と同様に圧力センサ 4 4 が高温に至ることを抑制できる。しかも、本実施形態および変形例の給水装置 3 0 は、モータ 3 6 の回転に伴ってフィン 5 1 に送風する冷却ファン 5 6 を備えている (図中、風  $W$  参照)。このため、圧力センサ 4 4 および分岐管本体 4 7 が冷却ファン 5 6 によっても冷却され、圧力センサ 4 4 が高温に至ることを好適に抑制できる。また、分岐管本体 4 7 の全長  $L$  が

長くなると、冷却ファン 5 6 の風 W に当たる表面積が増え、より効率的に搬送液から伝わる熱を冷却できる。なお、図 7 に示す例では、圧力センサ 4 4 および分岐管本体 4 7 が、フィン 5 1 に接触するとともに冷却ファン 5 6 にて冷却されるように配置されるものとした。しかし、圧力センサ 4 4 および分岐管本体 4 7 の少なくともどちらか一方が、フィン 5 1 に接触するとともに冷却ファン 5 6 にて冷却されるように配置されてもよく、この場合にも圧力センサ 4 4 または分岐管本体 4 7 を冷却させることにより、圧力センサ 4 4 が高温に至ることを抑制できる。そのため、本変形例では、冷却ファン 5 6 にて冷却される分岐管本体 4 7 が、搬送液と圧力センサ 4 4 との熱伝達を抑制する「断熱部」に当たる。

【 0 0 3 4 】

( 変形例 2 )

図 8 A は、実施形態並びに変形例に係る分岐管 4 6 の変形例であり、分岐管 4 6 周辺を拡大して示す図である。変形例の分岐管 4 6 は、分岐部 3 3 b - 2 に対して断熱体 4 8 を介することなく分岐管本体 4 7 のみで構成されている。例えば、分岐管本体 4 7 が合成樹脂で形成されていて分岐管本体 4 7 の熱伝導性が十分に低く、吐出し管 3 3 b - 1 の熱が分岐管本体 4 7 より圧力センサ 4 4 に伝わらない場合、または、分岐管本体 4 7 の全長 L が十分に長い場合には、このように断熱体 4 8 を設けなくても圧力センサ 4 4 が高温に至るのを防止することができる。そのため、本変形例では、分岐管本体 4 7 が、搬送液と圧力センサ 4 4 との熱伝達を抑制する「断熱部」に当たる。

【 0 0 3 5 】

また、図 8 B のフローチャートを用いて、図 8 A の変形例を用いて給水装置 3 0 に分岐管 4 6 を介して圧力センサ 4 4 を取り付ける方法について説明する。なお、分岐管 4 6 ( 分岐管本体 4 7 ) ならびに圧力センサ 4 4 を設けるときには、まず、ポンプ 3 2 を停止させた状態で、分岐部 3 3 b - 2 に圧力センサ 4 4 が取り付けてあれば、取り外すなどして分岐部 3 3 b - 2 に何も接続されていない状態にすることで、圧力センサ 4 4 を取り付ける準備を行う ( S T E P 0 ) 。分岐部 3 3 b - 2 に分岐管 4 6 ( 具体的には、分岐管本体 4 7 の第 1 端部 4 7 - 1 ) を接続する ( S T E P 1 ) 。一例として分岐管本体 4 7 の第 1 端部 4 7 - 1 が有する雄ネジを、分岐部 3 3 b - 2 に形成されている雌ネジに差し込んで接続させる。このとき、分岐管 4 6 の他方の端部である分岐管本体 4 7 の第 2 端部 4 7 - 2 には、圧力センサ 4 4 が接続されておらず、大気に解放された状態である。続いて、吐出し管 3 3 b - 1 に搬送液を送り、分岐管 4 6 内の空気を抜く ( S T E P 2 ) 。このときには、吐出し管 3 3 b - 1 に搬送液を送るため、ポンプ 3 2 を手動にて低速で運転させてもよいし、制御部 5 0 による試験運転によってポンプ 3 2 を低速で運転させてもよい。また、図 1 に示す仕切弁 2 5 並びに流量調節弁 2 9 を閉じ、仕切弁 2 6 並びに仕切弁 2 8 を開くことによって、バイパス管 2 7 に流れた搬送液を吐出し管 3 3 b - 1 に送ってもよい。いまは、分岐管 4 6 の圧力センサ 4 4 に接続される側の端部 ( 分岐管本体 4 7 の第 2 端部 4 7 - 2 ) は大気に開放されているため、吐出し管 3 3 b - 1 に搬送液が送られて圧力が高くなることにより、吐出し管 3 3 b - 1 に接続される分岐管 4 6 内の分岐路にも液体が満たされて分岐管 4 6 内の空気が抜ける。このときには、図 8 に示すように、分岐管 4 6 の末端 ( 分岐管本体 4 7 の第 2 端部 4 7 - 2 ) を鉛直上方に向けて分岐管 4 6 内から空気を抜くことが好ましい。そして、ポンプ 3 2 の運転が所定時間 ( 例えば数秒 ~ 数十秒など ) にわたって継続したこと、または、目視等によって分岐管から空気が抜けたと判断すると、ポンプ 3 2 を運転していれば、ポンプ 3 2 を停止させ、分岐管 4 6 の末端 ( 分岐管本体 4 7 の第 2 端部 4 7 - 2 ) に圧力センサ 4 4 を取り付ける ( S T E P 3 ) 。圧力センサ 4 4 が取り付けられることにより、分岐管 4 6 の末端 ( 分岐管本体 4 7 の第 2 端部 4 7 - 2 ) の管路は閉じられ、分岐管 4 6 内の液体は静止状態となる。更に、仕切弁 2 5 、流量調節弁 2 9 、仕切弁 2 6 並びに仕切弁 2 8 をポンプ 3 2 の運転時に適切となるように操作して圧力センサ 4 4 の取り付け作業を終了 ( S T E P 4 ) する。このように圧力センサ 4 4 を設けることにより、分岐管 4 6 内の分岐路から空気を除去して圧力センサ 4 4 を分岐管 4 6 に取り付けることができる。なお、こうした圧力センサ 4 4 を設ける方法については、上記した実施形態の構成においても同様に行うことができることはいうまでもない

10

20

30

40

50

。また、圧力センサ 4 4 を取り付ける方法は、こうした例に限定されず、たとえば、分岐管 4 6 内の分岐路から空気を抜くために、分岐管 4 6 の末端（分岐管本体 4 7 の第 2 端部）から搬送液と同種の液体を注入してもよい。また、実施形態もしくは、他の変形例のように分岐管 4 6 に断熱体 4 8 が備えられていても STEP 1 にて分岐部 3 3 b - 2 に断熱体 4 8 を取り付け、さらに分岐管本体 4 7 を取り付けることで、同様の方法にて圧力センサ 4 4 を取り付けることができる。

#### 【 0 0 3 6 】

##### （変形例 3）

図 9 は、別の変形例に係る分岐管 4 6 周辺を拡大して示す図である。変形例の分岐管 4 6 は、分岐管本体 4 7 と、管継手 4 9 a と、バルブ 4 9 b と、を備える。管継手 4 9 a は、分岐部 3 3 b - 2 とバルブ 4 9 b とを接続するものであり、図 9 に示す例では、両端が雄ネジとなっている。また、バルブ 4 9 b は、手動または制御部 5 0 によって分岐管 4 6 内の分岐路を開閉することができる。これらの管継手 4 9 a（フランジ継手 4 9 a - 1, 4 9 a - 2 が断熱層 4 9 a - 3 の何れかひとつ）とバルブ 4 9 b との少なくとも一方は、搬送液よりも熱伝導性の低い素材（合成樹脂など）で構成されて、実施形態における断熱体 4 8 として機能できるものとしてもよい。また、図 9 に示す例では、継手 4 9 a は、1 組のフランジ継手 4 9 a - 1, 4 9 a - 2 が断熱層 4 9 a - 3 を介して連結されることにより構成されている。例えば、フランジ継手 4 9 a - 1, 4 9 a - 2 継手を金属製とすることで耐久性が向上させるとともに、断熱部である断熱層 4 9 a - 3 にて搬送流路 F を流れる搬送液と圧力センサ 4 4 との熱伝達を抑制するとよい。これにより、搬送流路 F を流れる搬送液から圧力センサ 4 4 に搬送液の熱が伝達されるのを抑制することができ、圧力センサ 4 4 が耐熱温度  $T_{max}$  に至ることを抑制できる。このように分岐管本体 4 7 と分岐部 3 3 b - 2 との間に断熱体 4 8 を設けることにより、変形例 1 のように分岐管 4 6 が金属などで形成されているような場合にも圧力センサ 4 4 が高温に至るのを好適に防止することができる。本変形例では、継手 4 9 a もしくはバルブ 4 9 が断熱体 4 8 と同様の機能を果たすので、搬送液と圧力センサ 4 4 との熱伝達を抑制する「断熱部」に当たる。なお、管継手 4 9 a と、バルブ 4 9 b のどちらか一方でもよい。分岐管 4 6 にバルブ 4 9 a を備えることにより図 8 - 1 にて説明した圧力センサ 4 4 の取り付けが容易になる。更に、断熱層 4 9 a - 3 に耐震ゴムやガスケットなど用いて衝撃を吸収すれば、圧力センサ 4 4 にポンプ 3 2 の振動が伝わるのを抑制できる。

#### 【 0 0 3 7 】

##### （変形例 4）

図 10 は、別の変形例に係る分岐管 4 6 の接続を説明する図である。図 10 に示す分岐管 4 6 は、分岐管本体 4 7 と、管継手（ホースニップル） 4 9 a と、を有する。分岐管本体 4 7 は、例えば、ポリブテン製のチューブ管であって、管継手 4 9 a を介して分岐部 3 3 b - 2 に接続される。また、図 10 に示すように、分岐管本体 4 7 と継手 4 9 a との接続箇所には、ホースバンド 4 7 a が設けられて、継手（ホースニップル） 4 9 a と分岐管本体 4 7 が接続される。本変形例では、継手 4 9 a と分岐管本体 4 7 の少なくともどちらかが搬送液よりも熱伝導性の低い素材で構成されることにより、搬送液と圧力センサ 4 4 との熱伝達を抑制する「断熱部」に当たる。

#### 【 0 0 3 8 】

##### （変形例 5）

上記した給水装置 3 0 は、1 台のポンプ 3 2 を備えていたが、2 台以上のポンプ 3 2 を備えてもよい。この場合には、運転するポンプ 3 2 をローテーションする制御と、同時に運転するポンプ 3 2 の台数を設定する制御と、の少なくとも一方が行われてもよい。また、この場合には、制御部 5 0 の台数はポンプの 3 2 の台数よりも少なくてもよい。制御部 5 0 の台数がポンプ 3 2 の台数よりも少ない場合には、運転されるポンプ 3 2 に対して制御部 5 0 が優先的に接続されるような切替え機構を有してもよい。さらに、ポンプ 3 2 が PWM 制御などで回転数が制御される場合などには、給水装置 3 0 は制御部 5 0 を備えなくてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

また、上記した給水装置 3 0 では、ポンプ 3 2 の吐出し側に分岐管 4 6 が接続されて圧力センサ 4 4 が設けられるものとしたが、これに代えて、または加えて、ポンプ 3 2 の吸込み側の配管に形成された分岐部に分岐管が接続されて、ポンプ 3 2 の吸込圧を測定する圧力センサが取り付けられてもよい。具体的には、ポンプ 3 2 の吸込管 3 3 a - 1 内を流れる搬送液の流路に垂直に接する管路を画定する分岐部と、当該分岐部と連通する分岐管に圧力センサが取り付けられ、当該分岐管には、吸込管 3 3 a - 1 内を流れる搬送液と圧力センサとの熱伝達を抑制する断熱部を備えるとよい。

## 【 0 0 4 0 】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、実施形態および変形例の任意の組み合わせが可能であり、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

10

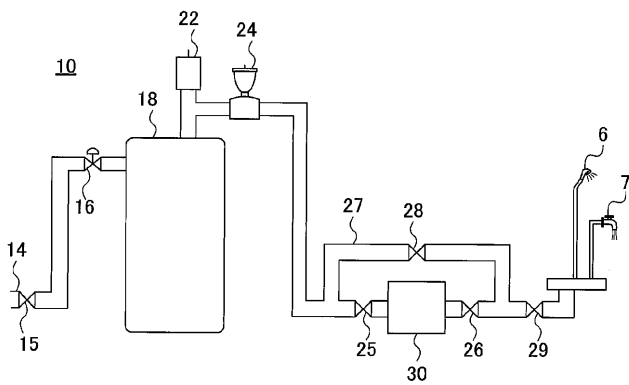
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 1 】

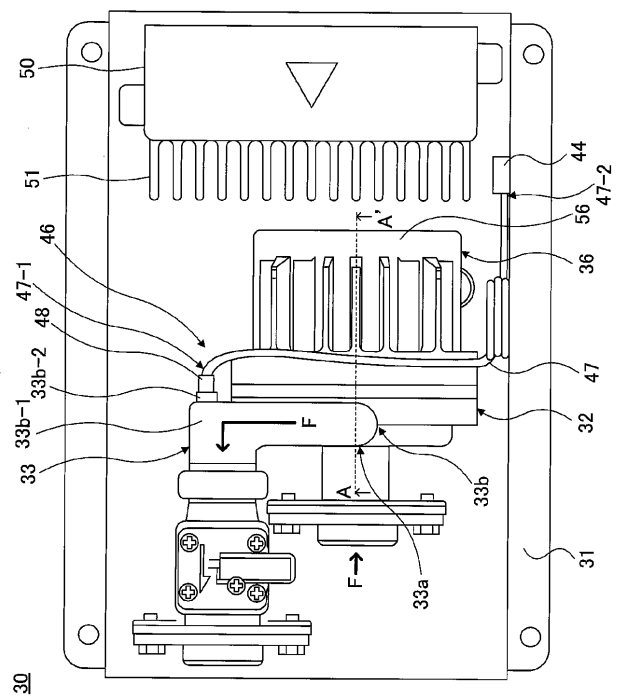
6 ... シャワー	
7 ... 給水栓	20
1 0 ... 給水設備	
1 4 ... 水道管	
1 5 ... 給水元栓	
1 6 ... 減圧弁	
1 8 ... 給湯器	
2 2 ... 安全弁	
2 4 ... 空気分離器	
2 5 ... 仕切弁	
2 6 ... 仕切弁	
2 7 ... バイパス管	30
2 8 ... 仕切弁	
2 9 ... 流量調節弁	
3 0 ... 給水装置	
3 1 ... ベース	
3 2 ... ポンプ	
3 3 ... ケーシング	
3 3 a ... 吸込口	
3 3 a - 1 ... 吸込管	
3 3 b ... 吐出し口	
3 3 b - 1 ... 吐出し管	40
3 3 b - 2 ... 分岐部	
3 4 ... インペラ	
3 6 ... モータ	
3 7 ... モータケース	
3 8 ... ステータ	
3 9 ... ロータ	
4 0 ... フロースイッチ	
4 1 ... 逆止弁	
4 4 ... 圧力センサ	
4 6 ... 分岐管	50

- 47 ... 分岐管本体
- 47 - 1 ... 第1端部
- 47 - 2 ... 第2端部
- 48 ... 断熱体
- 49a ... 管継手
- 49a - 1 ... フランジ継手
- 49a - 2 ... フランジ継手
- 49a - 3 ... 断熱層
- 49b ... パルプ
- 50 ... 制御部
- 51 ... フィン
- 55 ... 主軸回転軸
- 56 ... ファン

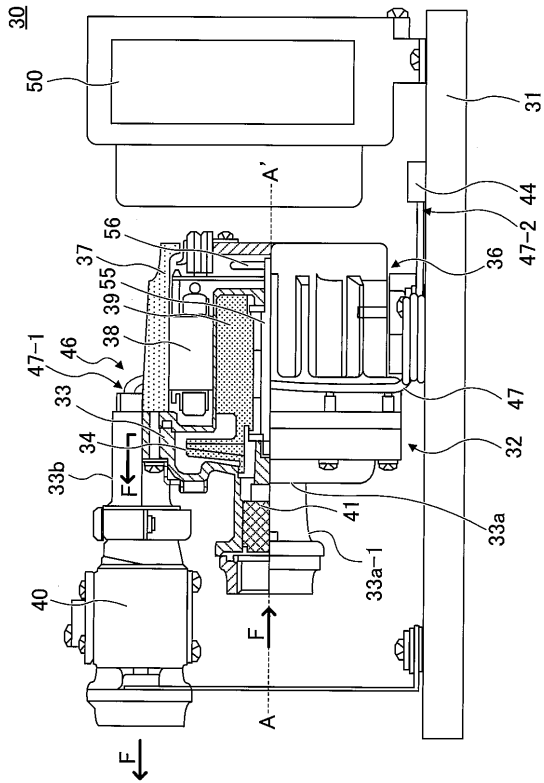
【 図 1 】



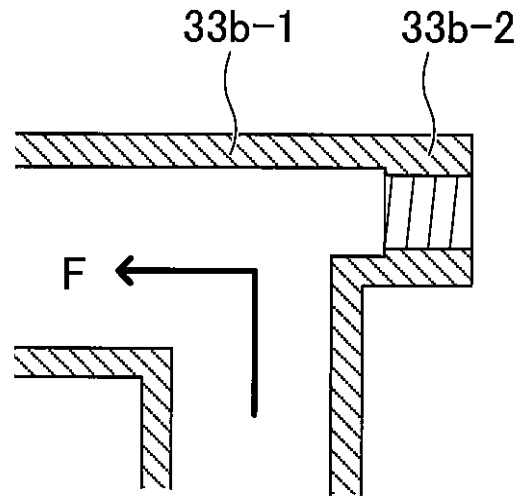
【 図 2 】



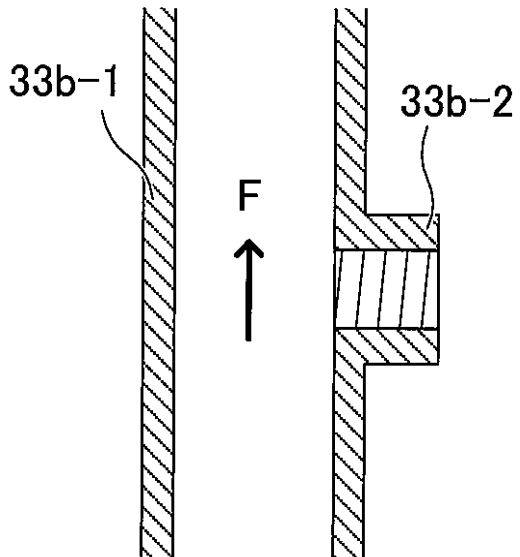
【 図 3 】



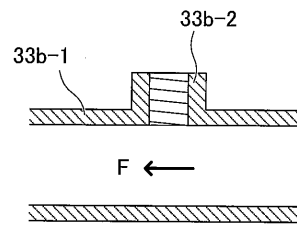
【 図 4 】



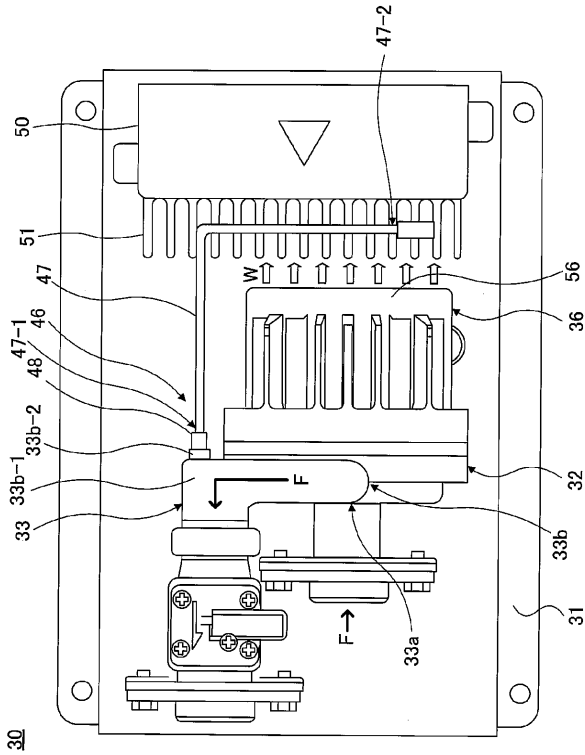
【 図 5 】



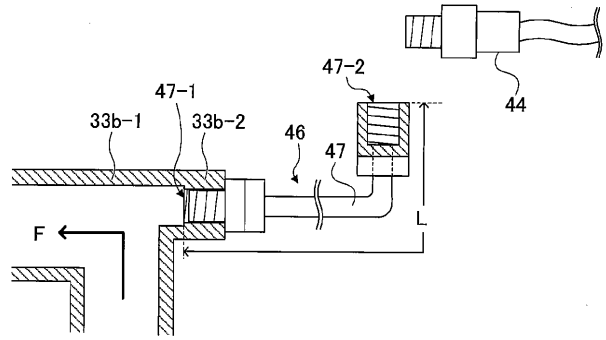
【 図 6 】



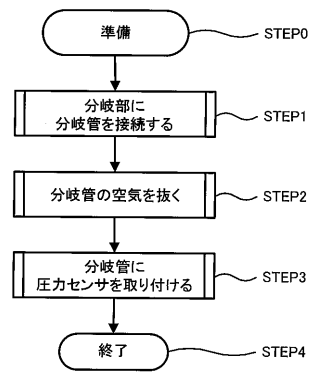
【 図 7 】



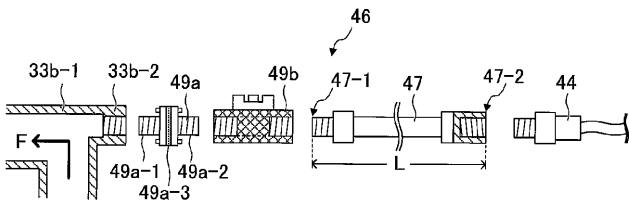
【 図 8 A 】



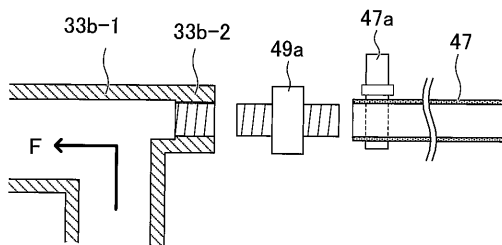
【 図 8 B 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 古川 将弘

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 石 崎 健一

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 近藤 雅則

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

Fターム(参考) 3H130 AA03 AB22 AB46 AB60 AC06 BA34J BA72J EC02J EC17J