

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3979755号  
(P3979755)

(45) 発行日 平成19年9月19日(2007.9.19)

(24) 登録日 平成19年7月6日(2007.7.6)

(51) Int.C1.

F 1

FO 4 B 49/10 (2006.01)  
FO 4 B 49/06 (2006.01)FO 4 B 49/10 311  
FO 4 B 49/06 321B

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-288687  
 (22) 出願日 平成11年10月8日(1999.10.8)  
 (65) 公開番号 特開2001-107873 (P2001-107873A)  
 (43) 公開日 平成13年4月17日(2001.4.17)  
 審査請求日 平成15年12月25日(2003.12.25)

前置審査

(73) 特許権者 000000239  
 株式会社荏原製作所  
 東京都大田区羽田旭町11番1号  
 (74) 代理人 100091498  
 弁理士 渡邊 勇  
 (74) 代理人 100093942  
 弁理士 小杉 良二  
 (74) 代理人 100118500  
 弁理士 廣澤 哲也  
 (72) 発明者 中島 薫  
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 茛原製作所内  
 (72) 発明者 浜田 博和  
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 茂原製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】給水装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

ポンプと、該ポンプの吐出側に設けられた逆止弁と、該逆止弁の下流側に設けられた圧力タンクと、該圧力タンクの下流側に設けられた吐出管と、前記ポンプの運転を制御する制御装置とを備えた給水装置において、

前記ポンプの温度を検知する温度センサと、

該温度センサの検出温度が通常の水温よりも高く、且つポンプ焼損の危険性のある温度よりも低い第1の所定値以上に到達したときに前記ポンプを少水量停止する制御装置とを備えたことを特徴とする給水装置。

## 【請求項2】

前記給水装置は複数のポンプを備え、前記運転中の1台のポンプの温度が前記第1の所定値以上であることを検出することにより該1台のポンプの運転を少水量停止した場合に、運転対象のポンプを他のポンプに切替えることを特徴とする請求項1に記載の給水装置。

## 【請求項3】

前記ポンプの運転を制御する制御装置は、前記ポンプの温度が前記第1の所定値よりも高く、ポンプ焼損の可能性のある温度よりも低い第2の所定値以上に達した場合に、前記ポンプの運転を停止すると共に、警報を発生させることを特徴とする請求項1に記載の給水装置。

## 【請求項4】

前記給水装置は複数のポンプを備え、前記運転中の1台のポンプの温度が前記第1の所定値よりも高く、ポンプ焼損の可能性のある温度よりも低い第2の所定値以上に達した場合に、前記ポンプの運転を停止すると共に、警報を発生させ、更に運転対象のポンプを他のポンプに切替えることを特徴とする請求項1に記載の給水装置。

【請求項5】

前記制御装置はフロースイッチまたは吐出圧力の上昇によっても少水量停止動作を行うことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の給水装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、給水装置に係り、特にポンプを使用して、集合住宅、ビル等に水道水等の給水を行う給水装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図4は、一般的な給水装置の構成例を示す。この給水装置は、2台のポンプ11, 12を備え、受水槽13に蓄えられた水を吐出集合管14から末端の需要家の給水栓に給水を行う。ポンプ11, 12の吐出側にはそれぞれ逆止弁15, 16が配設され、又圧力タンク17を備え、ポンプ11, 12で加圧された水を蓄圧することで、ポンプの頻繁な起動停止を避けるようにしている。又、吐出集合管14の圧力タンクの近傍には圧力センサ18を備え、ここで検出された圧力信号は制御盤19に伝達され、ポンプの運転制御に用いられる。制御盤19には、2台のインバータ装置19a, 19bを備え、2台のポンプ11, 12に可変周波数・電圧を供給することで、それぞれのポンプの回転速度を任意に制御する。従って、ポンプ吐出側の圧力を圧力センサ18で検出し、このポンプ吐出側圧力が一定となるようにポンプの回転速度を変化させることで、ポンプ吐出側の圧力を目標圧力値に制御する。又、制御盤19は運転対象ポンプの選択及び起動停止、2台運転及び1台のポンプの解列制御等を行う。

【0003】

そして、この給水装置には極少水量を検出するフロースイッチ20を備え、この信号が制御盤19に伝達される。そして、フロースイッチが極少水量を検知すると、制御盤19はその信号を受けてポンプを一定時間運転することで圧力タンク17に蓄圧し、その後ポンプの運転を停止するいわゆる少水量停止機能を備えている。この機能により、ポンプの頻繁な起動停止が防止され、又ポンプの空運転を防止することができる。このような少水量停止動作としては、極少水量検出時のそのままの圧力で停止し、停止した後に吐出側圧力が目標圧力-3m程度に低下したときに、再びポンプを始動するか、少水量停止前に一旦ポンプの吐出圧力を+3m程度加圧して圧力タンクに蓄圧した後にポンプを停止し、吐出側の圧力が目標圧力-3m程度に低下したときにポンプを再始動する。

【0004】

このような少水量停止機能を実施するための極少水量の検出方法としては、上述したフロースイッチを用いる他に、図5及び図6に示すようにポンプの回転速度から検知する方法が知られている。ポンプを回転速度制御せずに定速で給水するタイプの給水装置で、ポンプ吐出側に減圧弁21を設けた給水装置においては、図6に実線で示すように極少水量時に減圧弁の特性から著しくポンプ吐出圧力が上昇する。このポンプ吐出圧力の上昇を検出することで極少水量状態であると判定することができるので、これによりポンプの運転を停止すれば、少水量停止機能を持たせることができる。しかしながら、この方法では流入圧力の著しい変化等により吐出圧力と検出圧力との間に、図中点線で示すようにズレが生じるという問題がある。このため、流入圧力が変化する状態においては、正確に極少水量状態であるか否かを検出することが難しい。

【0005】

上述したような極少水量状態となった場合に、例えば図4に示す方法でフロースイッチが故障したり、図5に示す方法で流入圧力の変動により少水量停止動作に入らずに、ポン

10

20

30

40

50

プの運転を継続すると、ポンプがいわゆる締切運転となり、過熱状態になりポンプ焼損事故に至る場合がある。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述した事情に鑑みて為されたもので、たとえ給水装置に備えた少水量停止機能が働かない場合においても、ポンプを焼損事故から未然に防止できる給水装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の給水装置は、ポンプと、該ポンプの吐出側に設けられた逆止弁と、該逆止弁の下流側に設けられた圧力タンクと、該圧力タンクの下流側に設けられた吐出管と、前記ポンプの運転を制御する制御装置とを備えた給水装置において、前記ポンプの温度を検知する温度センサと、該温度センサの検出温度が通常の水温よりも高く、且つポンプ焼損の危険性のある温度よりも低い第1の所定値以上に到達したときに前記ポンプを少水量停止する制御装置とを備えたことを特徴とする。

#### 【0008】

これにより、通常給水装置に備えている温度センサを用いることで、ポンプが過熱した場合に少水量停止動作に入り、これによりポンプの焼損が未然に防止される。そして、高価なフロースイッチ等を用いることなく少水量停止動作を行えるので、給水装置を低コストで製造することができる。

#### 【0009】

又、前記給水装置は複数のポンプを備えた場合には、前記運転中の1台のポンプの温度が前記第1の所定値以上であることを検出することにより該1台のポンプの運転を少水量停止した場合に、運転対象のポンプを他のポンプに切替えることが好ましい。

#### 【0010】

又、前記ポンプの運転を制御する制御装置は、前記ポンプの温度が前記第1の所定値よりも高く、ポンプ焼損の可能性のある温度よりも低い第2の所定値以上に達した場合に、前記ポンプの運転を停止すると共に、警報を発生させることが好ましい。

#### 【0011】

又、前記給水装置は複数のポンプを備えた場合には、前記運転中の1台のポンプの温度が前記第1の所定値よりも高く、ポンプ焼損の可能性のある温度よりも低い第2の所定値以上に達した場合に、前記ポンプの運転を停止すると共に、警報を発生させ、更に運転対象のポンプを他のポンプに切替えることが好ましい。

#### 【0012】

又、前記第1の所定値の温度は、前記第2の所定値の温度よりも低いことが好ましい。通常の水温の上限よりも少し高い温度（例えば45）を第1の所定値とし、ポンプの焼損の可能性の有る温度よりも少し低い温度（例えば80）を第2の所定値とすることで、ポンプ温度の検出により少水量停止動作を行えると共に、ポンプの過熱保護動作を行える。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

図1は、本発明の給水装置の構成例を模式的に示す。図4又は図5に示す従来の構成例と比較して、ポンプ11, 12に温度センサであるサーミスタ23, 24を備え、その信号を制御盤19に伝達している。尚、このようなポンプに設けた温度センサは、通常のポンプの過熱を検出するための温度センサをそのまま用いても良い。そして、ポンプの温度上昇はポンプが空運転に近い状態であることを示すものであるので、これを検出して少水量停止動作にはいる。この温度は、通常の水温よりも高く、且つ焼損の危険性のある温度よりも、はるかに低い温度であり、少水量停止動作に用いる第1の所定温度（例えば45）として選択される。

#### 【0014】

10

20

20

30

40

50

例えば通常の水道水等の給水では、夏場の暑い日でも水温が45以上となることはない。ポンプの過熱焼損が発生する可能性のある温度を80とすると、この間の温度は明らかにポンプの締切運転による過熱状態であるが、まだポンプの焼損にいたらない比較的安全な領域として認識することができる。従って、このような温度帯を利用してポンプを正常に少水量停止動作させる。

#### 【0015】

少水量停止動作は、第1の所定温度の検出により、ポンプをそのまま停止するか、ポンプを目標吐出圧力よりも少し高い圧力（例えば+3m）に目標圧力を設定し、当該圧力で圧力タンクに蓄圧してから停止する。そして、目標圧力より少し低い圧力（例えば-3m）に到達した時にポンプを再始動させる。そして、例えばポンプ11が運転中と、次に少水量停止状態に入らせる運転対象のポンプをポンプ12に切り替え、所定圧力迄低下するとポンプ12を始動させて運転を継続させる。

#### 【0016】

少水量停止動作は、負荷水量が殆どゼロである場合にポンプを停止させることによる省エネルギーとポンプを焼損事故から守る保護機能がある。この場合に省エネルギーという観点を無視してポンプを焼損事故から守る保護機能について考えれば、上述した温度センサによる少水量停止機能があればそれで十分である。しかしながら、省エネルギー性を考慮するとポンプがある程度過熱状態に至るまで運転を継続することは得策ではない。この意味から、従来のフロースイッチによる少水量停止動作、又は例えば吐出圧力の上昇から少水量停止動作に入る従来の方法と併用することが好ましい。

#### 【0017】

これにより特に設備的な負担をかけることなく、例えば通常の少水量停止動作を行いつつ、且つフロースイッチの異常等の故障時においても安全に少水量停止動作にはいることができる。又、給水装置に例えば2台のポンプを備え、そのポンプを交互運転する場合には、ポンプの温度上昇により少水量停止動作をさせた後に、予備機により給水を継続すれば、前回温度上昇したポンプの温度が下がり、再び安定に運転できる可能性が大きい。これによりポンプを故障させない範囲で運転を継続できる。

#### 【0018】

更に温度が上昇する場合には、ポンプの過熱保護という観点から第2の温度（例えば80）を設定し、この第2の温度以上にポンプが過熱した場合には、直ちにポンプの運転を停止すると共に警報を発令する。この警報は、給水装置に設けられたブザーを鳴らすか又はランプを点灯することによって行っても良く、又ポンプの設置現場が無人である場合には管理人室等に通報するようにしてもよい。そして、複数のポンプで給水装置の運転をおこなう場合には、運転中のポンプが第2の所定温度に到達したら、そのポンプの運転を停止すると共に、運転対象のポンプを予備のポンプに切り替えることが好ましい。これにより、ポンプの過熱焼損の事故を未然に防止できると共に、他の1台のポンプが運転状態に入り、この間に過熱したポンプが冷却し、再び運転できる可能性がある。

#### 【0019】

図2は、本発明の実施の形態の給水装置の全体構成を示す正面図であり、図3(a)はその左側面図、(b)はその右側面図である。この給水装置は、ポンプ11, 12を使用して、集合住宅、ビル等に水道水等の給水を行うためのものである。その吸込口33が図示しない水道本管又は受水槽に配管を介して接続され、送水口34が同様に図示しない配管を介して集合住宅、ビル等の末端の需要者の給水栓に接続される。吸込口33は、減圧式逆流防止器36、吸込ヘッダ35等を介してポンプ11, 12の吸込側フランジに配管により接続される。一方でポンプ11, 12の吐出側は吐出集合管37に接続され、吐出ヘッダ38を介して送水口34から図示しない配管に接続されて、末端需要者に給水を行う。ここで、ポンプ11, 12は、DCブラシレスモータ11a, 12aにより駆動される陸上形のポンプが用いられている。

#### 【0020】

又、吐出集合管37には分岐管を備え、圧力タンク39に接続されている。圧力タンク3

10

20

30

40

50

9は、ポンプにより加圧された水を蓄圧することで、ポンプの頻繁な起動停止を防止する。又、吐出ヘッダ38には水圧を検出する圧力センサ43を備え、又、吸込ヘッダ35にはポンプ流入側の吸込圧力を検出する圧力センサ44を備え、これらの信号を制御盤42に伝達し、制御盤42内に配置された制御回路によりポンプ11, 12の運転制御を行う。図示するようにキャビネット10の略中央部には水平にサポート板53が配置されている。サポート板53はその両端でゴム等の防振材56を介してキャビネット側板に取り付けられた支持部55により支持されている。サポート板53は、ポンプの吸込口フランジの部分でポンプ及びその配管類に接続固定されている。そして、サポート板53の上部にはポンプ11, 12、吐出集合管37、圧力タンク39、制御盤42、ポンプに可変周波数・電圧を供給するインバータ装置40等が配置されている。

10

## 【0021】

これらは比較的軽量であり、サポート板53の下側には吸込集合管35及び減圧式逆流弁36等の比較的重量の大きい配管類がサポート板53から吊り下げられるように配置されている。従って、給水装置のキャビネット内のすべての配管類及びポンプ等がサポート板53に接続固定され、その下側分が重量が大きく、上側分が重量が少ない構造であり、極めて重心が低く安定性が高い構造となっている。

## 【0022】

サポート板53の上部には、2台のポンプ11, 12が左右に配置され、その対面する吐出口間に直線状の吐出集合管37が接続され、その略中央部からT字状に下方に向けて吐出ヘッダ38が接続され、バイパス機能付き弁45を介して送水口34にて図示しない外部の送水管に接続する。この吐出弁45にはハンドル45aを備え、送水口34を開閉できるようになっている。吐出集合管37の略中央部には、T字状に分岐管を備え、圧力タンク39に接続している。

20

## 【0023】

ポンプの吸込側には、その吸込口に連通した吸込集合管35を備え、給水装置の吸込口33に配管が接続されている。吸込集合管35と吐出ヘッダ38とは図示しないが逆止弁を介して接続され、流入側圧力が所要圧力以上である場合には、ポンプを介さずに直結して吐出側に送水が行われる。減圧式逆流防止器36は、送水された水が吸込側に接続された水道本管又は受水槽に逆流することを防止するためのものである。

## 【0024】

30

圧力センサ43及び圧力センサ44の信号は制御盤42に伝達され、ポンプの起動停止又は吐出圧力一定制御運転等に用いられる。ポンプ11, 12はモータ11a, 12aにより駆動され、このモータにはインバータ40から可変周波数・電圧が供給され、ポンプが制御盤42の指令により可变速運転制御される。又、必要に応じて需要者側までの管路の配管抵抗を考慮し、需要者側での水圧が一定となるようにポンプの吐出圧力の調整を行う推定末端圧力一定制御方式を採用するようにしても良い。インバータ40は冷却板41に密着して固定され、これにより良好な放熱特性が得られる。ポンプ11, 12には、上述したように温度センサを備え、この信号は制御盤42に伝達され、第1の所定温度により少水量停止動作を行い、第2の所定温度によりポンプの過熱保護のための運転停止動作を行う。又、この際、第1のポンプ11と第2のポンプ12の運転切り替え制御を行う。

40

## 【0025】

モータ11a, 12a及びこれを駆動するインバータ装置40は、図示するようにキャビネット10内の上部に、ポンプ及び配管よりも上部に配置されている。制御盤42も、同様にキャビネット内の最上部に配置され、その制御盤42の下に各種の配管類が配置されている。従って、これら各種のポンプケーシングおよび配管類に冷水が流れた時に表面に生じる結露も、水滴となって落下したとしても、その上部に位置するモータ、インバータ装置、制御盤等の電気関係部品に漏電等の影響を及ぼすことがない。給水装置は、全体としてキャビネット10に収納され、架台57に載せられて固定され、架台57の接地面から給水装置の下面迄の所要の高さが確保される。

## 【0026】

50

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、安価な温度センサをポンプに備えることで、このポンプに少水量停止動作を行わせることができると共に、ポンプの過熱によるトラブルを未然に防止することができる。従って、製造コストを低減すると共に安定に運転可能な給水装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の給水装置を模式的に示す図である。

【図2】本発明の実施の形態の給水装置の正面図である。

【図3】図2の(a)左側面図であり、(b)右側面図である。

【図4】従来の給水装置の一例を模式的に示す図である。

10

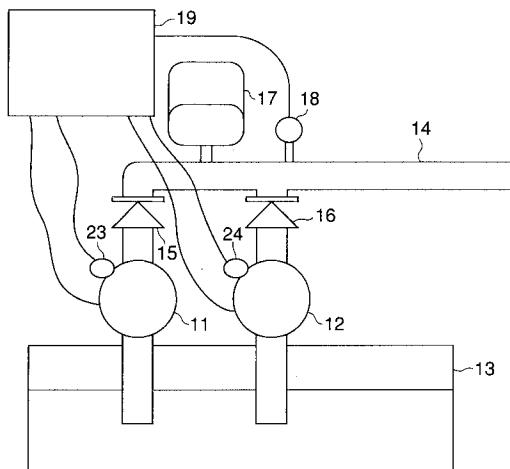
【図5】従来の給水装置の他の例を模式的に示す図である。

【図6】図5における極少水量の検出方法の一例を示す図である。

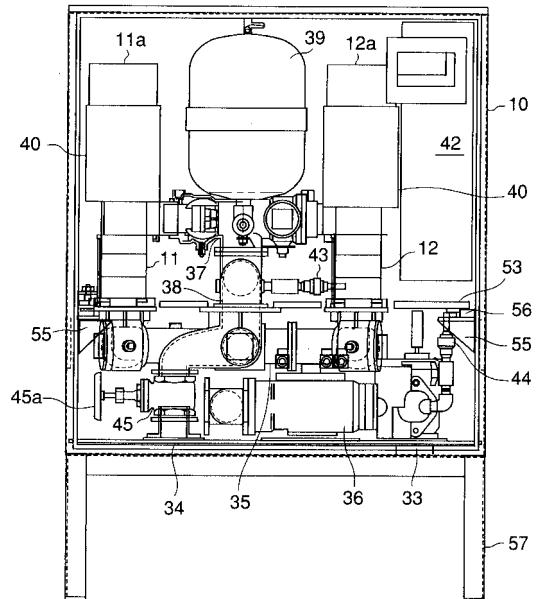
## 【符号の説明】

1 0	キャビネット	
1 1 , 1 2	ポンプ	
1 1 a , 1 2 a	モータ	
1 3	受水槽	
1 4	吐出管	
1 5 , 1 6	逆止弁	
1 7 , 3 9	圧力タンク	20
1 8	圧力センサ	
1 9	制御盤	
2 3 , 2 4	温度センサ	
3 3	吸込口	
3 4	送水口	
3 5	吸込ヘッダ(集合管)	
3 6	減圧式逆流防止器	
3 7	吐出集合管	
3 8	吐出ヘッダ	
4 0	インバータ装置	30
4 1	冷却板	
4 2	制御盤	
4 3	吐出圧力センサ	
4 4	吸込圧力センサ	
5 3	サポート板	
5 5	支持部材	
5 6	防振材	
5 7	架台	

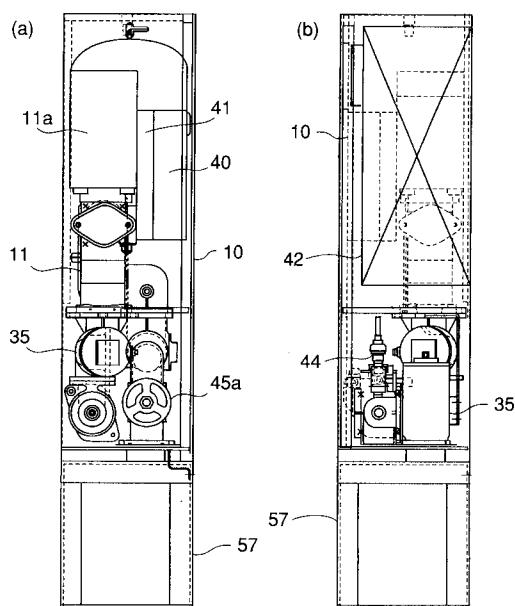
【図1】



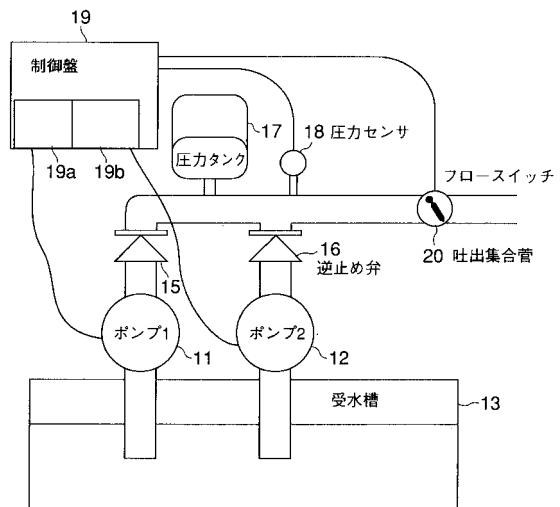
【図2】



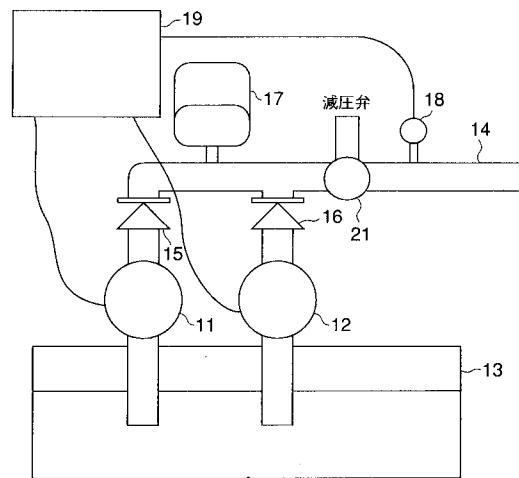
【図3】



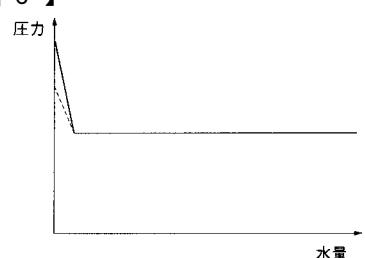
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 八木 薫  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特開平10-159746 (JP, A)  
特開平10-122154 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F04B 49/00~51/00