

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6621049号  
(P6621049)

(45) 発行日 令和1年12月18日 (2019. 12. 18)

(24) 登録日 令和1年11月29日 (2019. 11. 29)

(51) Int. Cl.

F I

E O 3 D 5/01 (2006. 01)

E O 3 D 5/01

E O 3 D 5/10 (2006. 01)

E O 3 D 5/10

E O 3 D 11/02 (2006. 01)

E O 3 D 11/02

B

請求項の数 5 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2015-71815 (P2015-71815)  
(22) 出願日 平成27年3月31日 (2015. 3. 31)  
(65) 公開番号 特開2016-191255 (P2016-191255A)  
(43) 公開日 平成28年11月10日 (2016. 11. 10)  
審査請求日 平成30年3月26日 (2018. 3. 26)

(73) 特許権者 000010087  
T O T O 株式会社  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号  
(72) 発明者 三宅 翼  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 T O T O 株式会社内  
(72) 発明者 陳 晶  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 T O T O 株式会社内

審査官 手塚 毅

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水洗大便器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加圧した洗浄水によって洗浄される水洗大便器であって、  
汚物を受けるボウル部と、上記ボウル部に加圧した洗浄水を吐出しリム洗浄を行うリム吐水部及び上記ボウル部の底部に形成され加圧した洗浄水を吐出しジェット洗浄を行うジェット吐水部と、上記ボウル部の底部から延びる排水トラップ管路と  
を備えた便器本体と、  
洗浄水を貯水する貯水タンクと、  
給水源から供給された洗浄水を上記貯水タンクに吐止水する弁手段と、  
上記貯水タンクに接続され、貯水タンク内の洗浄水を吸入する吸入部と、上記リム吐水部に接続されるリム側排出部と、  
上記ジェット吐水部に接続されるジェット側排出部と、を備えた加圧ポンプと、  
上記加圧ポンプを制御することにより、上記貯水タンク内の洗浄水を上記リム吐水部から上記ボウル部に吐水させる上記リム洗浄を実行、及び上記リム洗浄と上記ジェット吐水部から吐水させる上記ジェット洗浄を実行し、上記ボウル部へ洗浄水を吐水させる制御手段と、を有し、

上記加圧ポンプは、一方向及び他方向の双方向に回転可能な羽根車を備えた回転可逆ポンプであり、上記羽根車が一方向に回転している場合には、上記貯水タンク内の洗浄水を上記リム側排出部に吐水し、上記羽根車が他方向に回転している場合には、上記貯水タンク内の洗浄水を上記リム側排出部及び上記ジェット側排出部の双方に吐水するように構成

10

20

され、

更に、上記羽根車の回転方向を逆方向へと切り替える際に、上記羽根車の回転速度を減速させる回転負荷手段を備える水洗大便器。

【請求項 2】

上記回転負荷手段は、上記羽根車が停止するまで減速を続ける請求項 1 に記載の水洗大便器。

【請求項 3】

更に、上記加圧ポンプにより加圧されて上記貯水タンクから上記便器本体に吐水された洗浄水量を検知し、その検知した信号を上記制御手段に出力する吐水量検知手段と、上記吐水量検知手段が検知した吐水量に基づいて、所定量の洗浄水量を吐水するために必要とした時間を計測する時間計測手段と、を有し、

10

上記制御手段は、上記時間計測手段が計測結果に基づいて、上記加圧ポンプの上記羽根車の回転数を制御する請求項 1 又は 2 に記載の水洗大便器。

【請求項 4】

上記吐水量検知手段は、上記貯水タンク内に設けられて上記貯水タンク内の水位を検知する水位センサである請求項 3 に記載の水洗大便器。

【請求項 5】

上記吐水量検知手段は、上記加圧ポンプと上記リム吐水部との間に設けられ、上記リム吐水部から吐水される洗浄水の瞬間流量を検知する流量センサ、及び / 又は、上記加圧ポンプと上記ジェット吐水部との間に設けられ、ジェット吐水部から吐水される洗浄水の瞬間流量を検知する流量センサである請求項 3 に記載の水洗大便器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水洗大便器に係り、特に、加圧した洗浄水によって洗浄される水洗大便器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、加圧した洗浄水によって洗浄される水洗大便器として、例えば、特許文献 1 に記載されているように、便器洗浄水を貯える貯水タンク内に設けられたポンプと、このポンプから便器本体のボウル部のリム吐水部及びジェット吐水部のそれぞれに洗浄水を排出する各排出管とを備えたものが知られている。

30

このような特許文献 1 に記載されている従来の水洗大便器においては、リム吐水部若しくはジェット吐水部の一方から吐水、或いは、リム吐水部及びジェット吐水部の双方からの同時吐水を実現するために、ポンプの下流側の排出管の途中にソレノイド・ダイヤフラム弁等の弁手段が設けられている。

【0003】

また、加圧した洗浄水によって洗浄される従来の他の水洗大便器として、例えば、特許文献 2 に記載されているように、リム吐水は、給水源から供給される水道水をリム吐水口から直接供給し、一方、ジェット吐水は、貯水タンクに貯水された洗浄水をポンプで加圧し、この加圧された洗浄水をジェット吐水口から吐出させて、ボウル部を洗浄するようになっている水洗大便器も知られている。

40

このような特許文献 2 に記載されている従来の水洗大便器においては、例えば、まず、リム吐水口から洗浄水を吐水し（前リム洗浄）、このリム吐水口からの吐水が終了した後、ジェット吐水口から洗浄水を吐水し、さらに、このジェット吐水口からの吐水が終了した後に再度リム吐水口から洗浄水を吐水する（後リム洗浄）ようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 5 4 2 6 2 2 号公報（特開平 6 - 2 6 4 4 8 2 号公報）

50

【特許文献2】特開2010-156201号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した特許文献1に記載された従来の水洗大便器においては、特に大流量を必要とするジェット吐水部への吐水を制御するため、ポンプの下流側の排出管の途中に設けられているソレノイド・ダイヤフラム弁等の弁手段については、洗浄性能を担う単位時間当りの吐水量を確保するように弁手段の内部の流路断面積を広くする必要がある。したがって、弁手段自体の大型化が避けられず、弁手段の設置に伴う製品費用の増加、組立工数の増加するため、これらをいかに低減させるかが要請された課題となっている。

10

また、上述した特許文献2に記載された従来の水洗大便器においては、貯水タンク内の洗浄水をポンプで加圧することによりジェット吐水口のみから吐水させることはできるが、リム吐水口のみから吐水させたり、或いは、リム吐水口及びジェット吐水口の双方から吐水させたりすることができないため、給水源から供給される洗浄水の流動圧力が低水圧環境下（例えば、0.05MPa未満）では、特にリム吐水口からの吐水を安定した吐水を行うことが難しいという問題がある。

【0006】

そこで、本発明者は、まず、洗浄水タンク内の洗浄水を加圧してリム吐水口及びジェット吐水口のそれぞれに供給可能な加圧ポンプとして、正転方向と逆転方向の双方向に回転可能な羽根車を備えた回転可逆ポンプに着目し、この回転可逆ポンプを採用することにより、洗浄水タンクから便器本体のリム吐水部とジェット吐水部に供給する洗浄水の流量を調整する弁手段等を加圧ポンプ以外に用いる必要がなく、これらの弁手段に要する占有スペースを削減することができ、水洗大便器全体を小型化することができると共に、給水源から供給される洗浄水の流動圧力が低水圧環境下においても安定した吐水を行うことができることを見出した。

20

しかしながら、このような回転可逆ポンプを採用した場合、例えば、加圧ポンプの羽車の回転方向を正転方向から逆転方向に切り替える際、その切り替え中においては、正転方向の回転に依るリム吐水部及び/又はジェット吐水部への洗浄水の供給が続いてしまい、無駄水の発生要因になるという問題がある。

【0007】

30

そこで、本発明は、上述した問題を解決するためになされたものであり、水洗大便器全体を小型化することができると共に、給水源から供給される洗浄水の流動圧力が低水圧環境下においても安定した吐水を行うことができ、無駄水の発生を抑制することができる水洗大便器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するために、加圧した洗浄水によって洗浄される水洗大便器であって、汚物を受けるボウル部と、上記ボウル部に加圧した洗浄水を吐出しリム洗浄を行うリム吐水部及び上記ボウル部の底部に形成され加圧した洗浄水を吐出しジェット洗浄を行うジェット吐水部と、上記ボウル部の底部から延びる排水トラップ管路とを備えた便器本体と、洗浄水を貯水する貯水タンクと、給水源から供給された洗浄水を上記貯水タンクに吐止水する弁手段と、上記貯水タンクに接続され、貯水タンク内の洗浄水を吸入する吸入部と、上記リム吐水部に接続されるリム側排出部と、上記ジェット吐水部に接続されるジェット側排出部と、を備えた加圧ポンプと、上記加圧ポンプを制御することにより、上記貯水タンク内の洗浄水を上記リム吐水部から上記ボウル部に吐水させる上記リム洗浄を実行、及び上記リム洗浄と上記ジェット吐水部から吐水させる上記ジェット洗浄を実行し、上記ボウル部へ洗浄水を吐水させる制御手段と、を有し、上記加圧ポンプは、一方向及び他方向の双方向に回転可能な羽根車を備えた回転可逆ポンプであり、上記羽根車が一方向に回転している場合には、上記貯水タンク内の洗浄水を上記リム側排出部に吐水し、上記羽根車が他方向に回転している場合には、上記貯水タンク内の洗浄水を上記リム側排出部及

40

50

び上記ジェット側排出部の双方に吐水するように構成され、更に、上記羽根車の回転方向を逆方向へと切り替える際に、上記羽根車の回転速度を減速させる回転負荷手段を備える

。

【0009】

このように構成された本発明においては、加圧ポンプが、一方向及び他方向の双方向に回転可能な羽根車を備えた回転可逆ポンプであるため、羽根車が一方向に回転している場合には、貯水タンク内の洗浄水を加圧ポンプのリム側排出部に吐水し、便器本体のリム吐水部から吐水してリム洗浄を実行することができる。一方、羽根車が他方向に回転している場合には、貯水タンク内の洗浄水をリム側排出部及びジェット側排出部の双方に吐水し、便器本体のリム吐水部及びジェット吐水部のそれぞれから吐水してリム洗浄及びジェット洗浄の双方を実行することができる。したがって、給水源から供給される洗浄水の流動圧力が低水圧環境下（例えば、0.05MPa未満）においても、加圧ポンプによる吐水により安定した吐水を行うことができる。また、加圧ポンプとして、一方向及び他方向の双方向に回転可能な羽根車を備えた回転可逆ポンプを用いているため、加圧ポンプによる吐水のみでリム吐水とジェット吐水を容易に行うことができる。さらに、貯水タンクから便器本体のリム吐水部とジェット吐水部に供給する洗浄水の流量を調整するための手段を加圧ポンプ以外に用いる必要がなく、これらの加圧ポンプ以外の手段に要する占有スペースを削減することができるため、水洗大便器全体を小型化することができる。

10

また、回転負荷手段により、回転速度を減速させることができ、より早期に回転速度を低下させ、逆方向へと回転を切り替えることができる。したがって、回転方向の切り替えの際に生じ得る無駄水の発生を抑制することができる。

20

【0010】

本発明において、好ましくは、上記回転負荷手段は、上記羽根車が停止するまで減速を続ける。

【0011】

このように構成された本発明においては、加圧ポンプの羽根車の回転方向を切り替える際に、羽根車が停止した状態にて、逆方向への回転を開始することができ、加圧ポンプへの機械的負荷を抑制することができる。

【0014】

本発明において、好ましくは、更に、上記加圧ポンプにより加圧されて上記貯水タンクから上記便器本体に吐水された洗浄水量を検知し、その検知した信号を上記制御手段に出力する吐水量検知手段と、上記吐水量検知手段が検知した吐水量に基づいて、所定量の洗浄水量を吐水するために必要とした時間を計測する時間計測手段と、を有し、上記制御手段は、上記時間計測手段が計測結果に基づいて、上記加圧ポンプの上記羽根車の回転数を制御する。

30

【0015】

このように構成された本発明においては、加圧ポンプにより加圧されて貯水タンクから便器本体に吐水された洗浄水量を検知し、その検知した信号を制御手段に出力する吐水量検知手段と、その検知した信号を制御手段に出力する吐水量検知手段と、吐水量検知手段が検知した吐水量に基づいて、所定量の洗浄水量を吐水するために必要とした時間を計測する時間計測手段をさらに有しており、制御手段が、吐水量検知手段が検知した洗浄水量及び時間計測手段により計測した時間に基づいて加圧ポンプの羽根車の回転数を制御するため、例えば、給水源から供給される洗浄水の流動圧力が変動した際や、便器本体の流路内における圧力損失により瞬間流量が変動した際にも、それら変動に応じた羽根車の回転数の制御をすることができる。したがって、加圧ポンプによる吐水をより安定させることができるとともに、変動に応じた制御により無駄水の発生を抑制することができる。

40

【0016】

本発明において、好ましくは、上記吐水量検知手段は、上記貯水タンク内に設けられて上記貯水タンク内の水位を検知する水位センサである。

【0017】

50

このように構成された本発明においては、吐水量検知手段が貯水タンク内に設けられて貯水タンク内の水位を検知する水位センサであるため、貯水タンクから便器本体に吐水される吐水量に応じた制御手段による制御が可能となることに加えて、貯水タンクから洗浄水がオーバーフローすることを抑制することができる。

【0018】

本発明において、好ましくは、上記吐水量検知手段は、上記加圧ポンプと上記リム吐水部との間に設けられ、上記リム吐水部から吐水される洗浄水の瞬間流量を検知する流量センサ、及び／又は、上記加圧ポンプと上記ジェット吐水部との間に設けられ、ジェット吐水部から吐水される洗浄水の瞬間流量を検知する流量センサである。

【0019】

10

このように構成された本発明においては、吐水量検知手段が、加圧ポンプとリム吐水部との間に設けられてリム吐水部から吐水される洗浄水の瞬間流量を検知する流量センサ、及び／又は、加圧ポンプとジェット吐水部との間に設けられ、ジェット吐水部から吐水される洗浄水の瞬間流量を検知する流量センサであるため、貯水タンク内の水位を検知するよりも正確に貯水タンクから便器本体に吐水される吐水量に応じた制御手段による吐水制御が可能となる。

【発明の効果】

【0022】

本発明の水洗大便器によれば、水洗大便器全体を小型化することができると共に、給水源から供給される洗浄水の流動圧力が低水圧環境下においても安定した吐水を行うことができ、さらに、無駄水の発生を抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1実施形態による水洗大便器を示す全体構成図である。

【図2】図2の(a)は、本発明の第1実施形態による水洗大便器の加圧ポンプの概略平面図であり、図2の(b)は、本発明の第1実施形態による水洗大便器の加圧ポンプの概略側面断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態による加圧ポンプの羽根車の基本構造を模式的に示す模式図である。

【図4】本発明の第1実施形態による水洗大便器の基本動作を示すタイムチャートである

30

。【図5】本発明の第1実施形態の変形例による水洗大便器の圧力損失に応じた動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2実施形態による水洗大便器を示す全体構成図である。

【図7】本発明の第2実施形態による水洗大便器の基本動作を示すタイムチャートである

【発明を実施するための形態】

【0024】

つぎに、添付図面を参照して、本発明の第1実施形態による水洗大便器を説明する。

まず、図1は、本発明の第1実施形態による水洗大便器を示す全体構成図である。

40

図1に示すように、本発明の第1実施形態による水洗大便器1は、陶器製の便器本体2と、この便器本体2の後方上部には、局部洗浄装置4を含む機能部6が配置されている。

【0025】

便器本体2には、汚物を受けるボウル部8と、このボウル部8の底部から延びる排水トラップ管路10と、ジェット吐水を行うジェット吐水口12と、リム吐水を行う第1リム吐水口14及び第2リム吐水口16が形成されている。

ジェット吐水口12は、ボウル部8の底部に形成されており、排水トラップ管路10の入口に指向してほぼ水平に配置され、洗浄水を排水トラップ管路10に向けて吐出するようになっている。

2つのリム吐水口14、16は、ボウル部8の上部側方に形成されており、ボウル部8

50

の縁に沿って洗浄水を吐出するようになっている。

【 0 0 2 6 】

排水トラップ管路 1 0 は、入口部 1 0 a と、この入口部 1 0 a から上昇するトラップ上昇管 1 0 b と、このトラップ上昇管 1 0 b から下降するトラップ下降管 1 0 c とからなり、トラップ上昇管 1 0 b とトラップ下降管 1 0 c との間が頂部 1 0 d となっている。

【 0 0 2 7 】

本実施形態による水洗大便器 1 では、貯水タンク 1 8 が加圧ポンプ 2 0 からジェット吐水口 1 2 及び第 2 リム吐水口 1 6 から吐水すべき洗浄水を貯水するように構成されており、ジェット吐水口 1 2 におけるジェット吐水及び第 1 リム吐水口 1 4 における第 1 のリム吐水に関しては、詳細は後述するように、機能部 6 に内蔵された貯水タンク 1 8 に貯水された洗浄水を加圧ポンプ 2 0 によって加圧することにより行われるようになっている。

10

また、水洗大便器 1 自体は、洗浄水を供給する水道に直結されており、水道の給水圧力により第 2 リム吐水口 1 6 から洗浄水が第 2 のリム吐水として吐出されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

つぎに、図 1 により、第 1 実施形態による水洗大便器 1 の機能部 6 の詳細について説明する。

図 1 に示すように、機能部 6 には、加圧ポンプ 2 0、定流量弁 2 2、貯水タンク給水用電磁弁 2 4、第 2 リム吐水用電磁弁 2 6、貯水タンク給水用バキュームブレーカ 2 8、第 1 リム給水用バキュームブレーカ 3 0、ジェット給水用バキュームブレーカ 3 2、及び第 2 リム吐水用バキュームブレーカ 3 4 が内蔵されている。

20

また、機能部 6 には、電磁弁 2 4、2 6 の開閉操作、及び、加圧ポンプ 2 0 の正転と逆転の回転数や作動時間等を制御するコントローラ 3 6 が内蔵されている。

さらに、コントローラ 3 6 は、タイマー 3 6 a を備えており、このタイマー 3 6 a が計測した時間に基づいて各電磁弁 2 4、2 6 の開閉動作や加圧ポンプ 2 0 の作動を制御することができるようになっている。

【 0 0 2 9 】

定流量弁 2 2 は、止水栓 3 8 及びストレーナ 4 0 を介して流入した洗浄水を所定の流量以下に絞るためのものである。

また、定流量弁 2 2 を通過した洗浄水は、電磁弁 2 4、2 6 のそれぞれに流入し、貯水タンク給水用電磁弁 2 4 を通過した洗浄水は、貯水タンク 1 8 に供給されるようになっている。

30

一方、第 2 リム吐水用電磁弁 2 6 を通過した洗浄水は、第 1 リム吐水口 1 4 に供給されるようになっている。

すなわち、各電磁弁 2 4、2 6 は、コントローラ 3 6 の制御信号により開閉され、各電磁弁 2 4、2 6 に供給された洗浄水を貯水タンク 1 8 及び第 2 リム吐水口 1 4 のそれぞれに流入させ、又は停止させるようになっている。

【 0 0 3 0 】

貯水タンク給水用バキュームブレーカ 2 8 は、定流量弁 2 2 から貯水タンク給水用電磁弁 2 4 を通過した洗浄水を貯水タンク 1 8 へ導く貯水タンク側給水路 4 2 の途中に配置され、洗浄水の貯水タンク 1 8 からの逆流を防止している。

40

また、貯水タンク給水用バキュームブレーカ 2 8 の大気開放部から溢れた洗浄水は、戻り管路 4 4 を通って貯水タンク 1 8 に流入するようになっている。

【 0 0 3 1 】

第 1 リム吐水用バキュームブレーカ 3 0 は、貯水タンク 1 8 から加圧ポンプ 2 0 を通過した洗浄水を第 1 リム吐水口 1 4 へ導く第 1 リム側給水路 4 6 の途中に配置され、洗浄水の第 1 リム吐水口 1 4 からの逆流を防止し、加圧ポンプ 2 0 のリム側排出部 7 0 から吐水された洗浄水が便器本体 2 の第 1 リム吐水口 1 4 以外に流入することを防ぐ流入防止手段として機能するようになっている。

また、第 1 リム吐水用バキュームブレーカ 3 0 の大気開放部から溢れた洗浄水は、戻り

50

管路４４を通過して貯水タンク１８に流入するようになっている。

【００３２】

ジェット給水用バキュームブレーカ３２は、貯水タンク１８から加圧ポンプ２０を通過した洗浄水をジェット吐水口１２へ導くジェット側給水路４８の途中に配置され、洗浄水のジェット吐水口１２から加圧ポンプ２０への逆流を防止している。

また、ジェット給水用バキュームブレーカ３２の大気開放部から溢れた洗浄水は、戻り管路５０を通過して貯水タンク１８に流入するようになっている。

【００３３】

第２リム吐水用バキュームブレーカ３４は、定流量弁２２から第２リム吐水用電磁弁２６を通過した洗浄水を第２リム吐水口１６へ導く第２リム側給水路５２の途中に配置され、洗浄水の第２リム吐水口１６からの逆流を防止し、第２リム吐水用電磁弁２６を通過した洗浄水（直圧の水道水）が便器本体２の第２リム吐水口１６以外に流入することを防ぐ流入防止手段として機能するようになっている。

また、第２リム吐水用バキュームブレーカ３４の大気開放部から溢れた洗浄水は、戻り管路４４を通過して貯水タンク１８に流入するようになっている。

【００３４】

さらに、第１リム側給水路４６は、加圧ポンプ２０のリム側排出部７０と第１リム吐水用バキュームブレーカ３０とを接続する第１流路４６ａと、第１リム吐水口１４と第１リム吐水用バキュームブレーカ３０とを接続する第２流路４６ｂとを備えていると共に、第２リム側給水路５２が、第２リム吐水用電磁弁２６と第２リム吐水用バキュームブレーカ３４とを接続する第１流路５２ａと、第２リム吐水口１６と第２リム吐水用バキュームブレーカ３４とを接続する第２流路５２ｂとを備えている。

これらにより、加圧ポンプ２０のリム側排出部７０から第１リム側給水路４６を経て第１のリム吐水口１４に吐水される場合には、第２リム吐水用バキュームブレーカ３４が第２リム側給水路５２の第１流路５２ａを閉止して、第１リム側給水路４６の第２流路４６ｂから第１リム吐水口１４よりボウル部８へ吐水することができるようになっている。

一方、第２リム吐水用電磁弁２６から第２リム側給水路５２を経て第２のリム吐水口１６に吐水される場合には、第１リム吐水用バキュームブレーカ３０が第１リム側給水路４６の第１流路４６ａを閉止して、第２リム側給水路５２の第２流路５２ｂから第２リム吐水口１６よりボウル部８へ吐水することができるようになっている。

【００３５】

また、貯水タンク１８とジェット側給水路４８との間には、オーバーフロー流路５４が設けられ、このオーバーフロー流路５４の上端５４ａは貯水タンク１８内に開口し、その下端５４ｂは、ジェット側給水路４８に接続されている。このオーバーフロー流路５４には、フラッパー弁５６が設けられており、このフラッパー弁５６により、洗浄水のジェット吐水口１６から貯水タンク１８への逆流を防止すると共に、貯水タンク１８とジェット側給水路４８との間の縁切りを行うことができるようになっている。

【００３６】

さらに、本実施形態においては、貯水タンク１８の内部には、加圧ポンプ２０により加圧されて貯水タンク１８から便器本体２に吐水された洗浄水量を検知し、その検知した信号をコントローラ３６に出力する吐水量検知手段である水位センサとして、上端フロートスイッチ５８及び下端フロートスイッチ６０がそれぞれ配置されており、貯水タンク１８内の水位を検出できるようになっている。上端フロートスイッチ５８は、貯水タンク１８内の水位が所定の貯水水位Ｗ１に達するとオンに切り替わり、コントローラ３６がこれを検知して、貯水タンク給水用電磁弁２４を閉鎖するようになっている。

一方、下端フロートスイッチ６０は、貯水タンク１８内の水位が所定の水位Ｗ２まで低下するとオンに切り替わり、コントローラ３６がこれを検知して、加圧ポンプ２０を停止させるようになっている。

【００３７】

つぎに、図１～図３を参照して、本実施形態の水洗大便器１の加圧ポンプ２０について

10

20

30

40

50

説明する。

ここで、図2の(a)は、本発明の第1実施形態による水洗大便器の加圧ポンプの概略平面図であり、図2の(b)は、本発明の第1実施形態による水洗大便器の加圧ポンプの概略側面断面図である。また、図3は、本発明の第1実施形態による加圧ポンプの羽根車の基本構造を模式的に示す模式図である。

まず、図2の(a)及び(b)に示すように、加圧ポンプ20は、ケーシング62と、このケーシング62内に正転方向及び逆転方向の双方向に回転可能に設けられた羽根車であるインペラ64と、コントローラ36からの指令によりインペラ64を回転させるモータ(図示せず)とを備えており、インペラ64の回転による遠心力を利用して貯水タンク18内の洗浄水を圧送する回転可逆遠心ポンプである。

10

【0038】

また、図1、図2の(a)及び(b)に示すように、ケーシング62の上部には、貯水タンク18から延びる洗浄水管路66(図1参照)に接続されて且つインペラ64が正転方向及び逆転方向に回転することにより貯水タンク18内の洗浄水を洗浄水管路66からケーシング62内に吸入する吸入部68が設けられている。

さらに、図1、図2の(a)及び(b)に示すように、ケーシング62の外周部には、第1リム側給水路46に接続されるリム側排出部70と、ジェット側給水路48に接続されるジェット側排出部72とがそれぞれ設けられている。

例えば、インペラ64が正転方向に回転している場合には、ケーシング62内の洗浄水がジェット側排出部72からジェット側給水路48を経てジェット吐水口12に排出されるようになっている。一方、インペラ64が逆転方向に回転している場合には、ケーシング62内の洗浄水がリム側排出部70から第1リム側給水路46を経て第1リム吐水口14のみに排出されるようになっている。

20

【0039】

また、図3に示すように、インペラ64を回転させるモータMはSW1～SW4の4つのスイッチ手段により動作する。SW1及びSW4がオン且つSW2及びSW3がオフとなる場合、モータMの一方側端子と電源のプラス側とが、モータMの他方側端子と電源のマイナス側とが、それぞれ接続され、インペラ64は正転方向に回転する。一方、SW1及びSW4がオフ且つSW2及びSW3がオンとなる場合、モータMの一方側端子と電源のマイナス側、モータMの他方側端子と電源のプラス側とが、それぞれ接続され、インペラ64は逆転方向に回転する。さらに、SW1及びSW2がオン且つSW3及びSW4がオフとなる場合、又は、SW1及びSW2がオフ且つSW3及びSW4がオンとなる場合、モータMの両端子がショートすることで発電機として作用し、回転を止める方向に回転力が生じる。即ち、インペラ64の回転方向を切り替える際に、SW1及びSW2をオン且つSW3及びSW4をオフとする、又は、SW1及びSW2をオフ且つSW3及びSW4をオンとすることで、インペラ64の回転速度を減速させる回転負荷手段として機能させることができる。なお、本発明において、回転負荷手段はこのような形態に限定されるものではなく、例えば、ストッパ等によるメカニカルブレーキや、回生ブレーキにより回転速度を減速させる形態であってもよい。

30

【0040】

なお、本実施形態では、加圧ポンプ20のインペラ64が正転方向に回転している場合に、ケーシング62内の洗浄水がジェット側排出部72からジェット側給水路48を経てジェット吐水口12のみに排出可能な形態について説明するが、このような形態に限られず、インペラ64が正転方向に回転している場合に、ケーシング62内の洗浄水がジェット側排出部72からジェット側給水路48を経てジェット吐水口12のみに排出されると共に、ケーシング62内の洗浄水がリム側排出部70から第1リム側給水路46を経て第1リム吐水口14に排出可能な形態であってもよい。また、インペラ64が逆転方向に回転している場合に、ケーシング62内の洗浄水がリム側排出部70から第1リム側給水路46を経て第1リム吐水口14のみに排出されると共に、その排出される洗浄水量に比べて少ない量の洗浄水がジェットケーシング62内の洗浄水がジェット側排出部72からジ

40

50



ェット側給水路 48 へ排出される形態であってもよい。この形態によれば、ジェット側給水路 48 からジェット側排出部 72 を経て洗浄水が逆流することを抑制することができる。

【0041】

また、図 1 に示すように、貯水タンク 18 と加圧ポンプ 20 との間の洗浄水管路 66 の途中には、フラッパー弁 74 が設けられており、貯水タンク 18 内の水位が加圧ポンプ 20 の高さよりも低くなった場合や、一方向に回転しているインペラ 64 が一旦停止して他方向の回転方向に変更して回転する場合に、加圧ポンプ 20 のケーシング 62 内の洗浄水が洗浄水管路 66 から貯水タンク 18 に逆流し、加圧ポンプ 20 のケーシング 62 内の洗浄水が抜けて、加圧ポンプ 20 の始動時にケーシング 62 内の呼び水がなくなるのを防止

10

するようにになっている。なお、このような加圧ポンプ 20 のケーシング 62 内の呼び水がなくなるのを防止する対策として、加圧ポンプ 20 が停止した際に、加圧ポンプ 20 のジェット側排出部 72 に接続されるジェット側給水路 48 内の洗浄水がケーシング 62 内にヘッド圧として作用するように、ジェット側給水路 48 の位置を加圧ポンプ 20 のジェット側排出部 72 の位置よりも上方に設定したり、加圧ポンプ 20 のリム側排出部 70 に接続される第 1 リム側給水路 46 内の洗浄水がケーシング 62 内にヘッド圧として作用するように、第 1 リム側給水路 46 の位置を加圧ポンプ 20 のリム側排出部 70 の位置よりも上方に設定してもよい。或いは、貯水タンク 18 内の洗浄水の水压が加圧ポンプ 20 のケーシング 62 内にヘッド圧として常時作用するように加圧ポンプ 20 の位置を貯水タンク 18 の下方よりの位置

20

【0042】

さらに、加圧ポンプ 20 と第 1 リム吐水口 14 との間の第 1 リム側給水路 46 の途中には、第 1 リム吐水口 14 から吐水される洗浄水の瞬間流量を検知する流量センサ 76 が設けられている。

【0043】

つぎに、図 1 ~ 図 4 を参照して、上述した本発明の第 1 実施形態による水洗大便器 1 の動作（作用）について説明する。

図 4 は、本発明の第 1 実施形態による水洗大便器の基本動作を示すタイムチャートである。

30

まず、図 4 に示すように、待機状態（時刻  $t_0 \sim t_1$ ）では、貯水タンク 18 内の洗浄水の水位が、オーバーフロー流路 54 の上端 54a に相当する満水水位  $W_0$  よりも下方の所定の上限水位  $W_1$  にあり、この水位  $W_1$  が上端フロートスイッチ 58 に達しているため、上端フロートスイッチ 58 がオンしている。

そして、時刻  $t_1$  で、使用者が便器洗浄スイッチ（図示せず）を操作すると、コントローラ 36 は、貯水タンク給水用電磁弁 24 に信号を送信して開弁させると共に、第 1 リム吐水用電磁弁 24 に信号を送信して閉弁させる。

また、コントローラ 36 の制御により加圧ポンプ 20 がオンし、1 回目の第 1 リム吐水口 14 による第 1 リム吐水（前リム洗浄）が開始され、その後の時刻  $t_3$  までの間、コントローラ 36 が第 1 シーケンスを実行する。この第 1 シーケンスの実行により、貯水タンク 18 内の洗浄水が加圧ポンプ 20 を経て第 1 リム側給水路 46 に供給され、第 1 リム吐水口 14 から所定量の洗浄水が吐出される。

40

ここで、貯水タンク給水用電磁弁 24 は、時刻  $t_1 \sim t_{13}$  まで開弁し、水道から供給された洗浄水が止水栓 38 及びストレーナ 40 を経て定流量弁 22 に流入する。

さらに、定流量弁 22 では、水道の給水圧力が高い場合には、通過する洗浄水の流量が所定流量に制限され、給水圧力が低い場合には、洗浄水は流れを制限されることなくそのまま通過される。そして、定流量弁 22 を通過した洗浄水は、貯水タンク給水用電磁弁 24 を通過し、貯水タンク側給水路 42 を流れ、貯水タンク給水用バキュームブレーカ 28 を通過し、貯水タンク 18 内に流入する。

【0044】

50

さらに、時刻  $t_1$  で加圧ポンプ 20 がオンすると、インペラ 64 が逆転方向に回転し、インペラ 64 の回転数  $N$  [rpm] が時刻  $t_2$  で所定回転数  $N_1$  [rpm] に達するまで加速する。

そして、インペラ 46 は、時刻  $t_2$  以後、一定の所定回転数  $N_1$  で逆転方向に回転し、時刻  $t_3$  で加圧ポンプ 20 がオフとなり、コントローラ 36 は、モータ  $M$  の両端子をショートさせ、回転を止める方向に回転力を生じさせ、これによりインペラ 64 が減速する、その後、時刻  $t_4$  でインペラ 64 の回転数  $N$  [rpm] が 0 となり、加圧ポンプ 20 が実質的に停止する。

このような時刻  $t_1$  ~ 時刻  $t_4$  までの加圧ポンプ 20 のインペラ 64 の逆転方向の回転により、貯水タンク 18 内の洗浄水が洗浄水管路 66 を経て加圧ポンプ 20 の吸入部 68 からケーシング 62 内に吸入された後、加圧ポンプ 20 のリム側排出部 70 から第 1 リム側給水路 46 に圧送される。そして、第 1 リム側給水路 46 の洗浄水は、第 1 リム吐水口 14 から所定の瞬間流量  $Q_1$  [L/min] (例えば、 $Q_1 = 10 \text{ L/min}$ ) で第 1 リム吐水 (図 4 参照) として吐出される。第 1 リム吐水口 14 から吐出された洗浄水はボウル部 8 内を旋回しながら下方へ流下し、ボウル部 8 の内壁面が洗浄される。

なお、第 1 リム側給水路 46 の洗浄水の瞬間流量  $Q_1$  は流量センサ 76 によって検知され、この検知した信号がコントローラ 36 に送信され、第 1 リム吐水口 14 における吐水量が所定量になるように加圧ポンプ 20 が制御される。

#### 【0045】

一方、時刻  $t_1$  ~  $t_5$  では、第 2 リム吐水用電磁弁 26 は閉弁しているため、第 2 リム吐水口 16 による第 2 リム吐水 (図 4 参照) は行われない。

さらに、インペラ 64 が逆転方向に回転している間 ( $t_1$  ~  $t_4$ ) は、加圧ポンプ 20 のジェット側排出部 72 からジェット給水路 48 に洗浄水が供給されないため、ジェット吐水口 12 からのジェット吐水 (図 4 参照) も行われない。

また、図 4 に示すように、時刻  $t_1$  以後、加圧ポンプ 20 の作動により貯水タンク 18 内の洗浄水が洗浄水管路 66 を経て加圧ポンプ 20 の吸入部 68 に吸入されるため、貯水タンク 18 の水位が、上端フロートスイッチ 58 が検知する所定の上限水位  $W_1$  よりも低下し、上端フロートスイッチ 58 がオフとなる。

一方、下端フロートスイッチ 60 は、貯水タンク 18 内の水位が所定の下限水位  $W_2$  よりも上回っているため、オフの状態となっている。

#### 【0046】

つぎに、図 4 に示すように、時刻  $t_5$  ~  $t_{11}$  では、コントローラ 36 が第 2 シーケンスを実行し、貯水タンク 18 内の洗浄水が加圧ポンプ 20 を経てジェット側給水路 48 に供給され、ジェット吐水口 12 から所定量の洗浄水が吐出されるジェット吐水による洗浄が行われると共に、第 2 リム吐水用電磁弁 26 が開弁し、第 2 リム側給水路 52 から第 2 リム吐水口 16 に供給される水道水の第 2 リム吐水のみによる洗浄 (中リム洗浄) が行われる。

具体的には、時刻  $t_5$  でコントローラ 36 の制御により再び加圧ポンプ 20 がオンし、加圧ポンプ 20 のインペラ 64 は、正転方向に回転し、インペラ 64 の回転数  $N$  [rpm] が時刻  $t_6$  で所定回転数  $N_2$  [rpm] に達するまで加速した後、時刻  $t_7$  まで一定の所定回転数  $N_2$  [rpm] で正転方向に回転する。なお、この所定回転数  $N_2$  は、時刻  $t_2$  ~  $t_3$  までの所定回転数  $N_1$  よりも小さく設定される。

#### 【0047】

なお、時刻  $t_3$  で加圧ポンプ 20 がオフとなり、第 1 シーケンスが終了し、時刻  $t_5$  で加圧ポンプ 20 が再びオンとなり、第 2 シーケンスが開始するまでの時間 ( $t_5 - t_3$ ) は、加圧ポンプ 20 のインペラ 64 が逆転方向の回転から正転方向の回転に切り替わるまでのタイムラグ ( $t_5 - t_3$ ) であり、このタイムラグ ( $t_5 - t_3$ ) においては、例えば、0.5 msec に設定される。この間、特に、時刻  $t_4$  では、インペラ 64 が実質的に停止しても、貯水タンク 18 と加圧ポンプ 20 との間の洗浄水管路 66 の途中のフラップ弁 74 により、加圧ポンプ 20 のケーシング 62 内の洗浄水が洗浄水管路 66 から貯

10

20

30

40

50

水タンク 18 に逆流し、加圧ポンプ 20 のケーシング 62 内の洗浄水が抜けて、加圧ポンプ 20 の始動時にケーシング 62 内の呼び水がなくなるのが防止される。

【0048】

さらに、時刻  $t_7 \sim t_8$  では、インペラ 64 の回転数  $N[rpm]$  が所定回転数  $N_1[rpm]$  よりも大きい最大の所定回転数  $N_3[rpm]$  に達するまでインペラ 64 が加速し、時刻  $t_8 \sim t_9$  では、インペラ 64 が一定の所定回転数  $N_3[rpm]$  で正転方向に回転する。

また、時刻  $t_9 \sim t_{10}$  では、インペラ 64 は、最大の所定回転数  $N_3[rpm]$  から所定回転数  $N_1$  まで減速し、時刻  $t_{10} \sim t_{11}$  では、インペラ 64 が一定の所定回転数  $N_1[rpm]$  で正転方向に回転する。そして、時刻  $t_{11}$  で加圧ポンプ 20 がオフとなり、コントローラ 36 は、モータ M の両端子をショートさせ、回転を止める方向に回転力を生じさせ、これによりインペラ 64 が減速し、その後の時刻  $t_{12}$  でインペラ 64 の回転数  $N[rpm]$  が 0 となり、加圧ポンプ 20 が実質的に停止し、以後、次の 2 回目の便器洗浄が開始されるまで、加圧ポンプ 20 は停止状態が維持される。

【0049】

すなわち、これらの時刻  $t_5 \sim t_{11}$  の第 2 シーケンスによる加圧ポンプ 20 の動作により、時刻  $t_5$  で 1 回目のジェット吐水口 12 によるジェット吐水が開始されると、貯水タンク 18 内の洗浄水が洗浄水管路 66 を経て加圧ポンプ 20 の吸入部 68 からケーシング 62 内に吸入された後、加圧ポンプ 20 のジェット側排出部 72 から、ジェット側給水路 48 のそれぞれに圧送される。

そして、ジェット側給水路 48 の洗浄水は、ジェット吐水口 12 から所定の瞬間流量  $Q_2[L/min]$  (例えば、 $Q_2 = 85 L/min$ ) でジェット吐水 (図 4 参照) として吐出され、排水トラップ管路 10 内に流入し、排水トラップ管路 10 を満水にしてサイホン現象を引き起こす。このサイホン現象により、ボウル部 8 内の溜水及び汚物は、排水トラップ管路 10 に吸引され、排水管 D から排出される。

同時に、時刻  $t_5 \sim t_{11}$  においては、第 2 リム吐水用電磁弁 26 が開弁し、第 2 リム側給水路 52 を通過した洗浄水 (直圧の水道水) は、第 2 リム吐水口 16 から所定の瞬間流量  $Q_3[L/min]$  (例えば、 $Q_3 = 6 L/min$ ) で第 2 リム吐水として吐出され、ボウル部 8 内を巡回しながら下方へ流下し、ボウル部 8 の内壁面が洗浄される。

【0050】

なお、本実施形態では、時刻  $t_5 \sim t_{11}$  の間の第 2 シーケンスにおいて、第 2 リム吐水口 16 から第 2 リム吐水を行う例について説明しているが、第 2 リム吐水口 16 から第 2 リム吐水を行う代わりに、第 2 リム吐水用電磁弁 26 が閉弁すると共に、加圧ポンプ 20 のリム側排出部 70 から第 1 リム側給水路 46 を経て第 1 リム吐水口 14 から第 1 リム吐水を行い、便器本体 2 のジェット吐水口 12 及び第 1 リム吐水口 14 のそれぞれからの同時吐水を行うようにしてもよい。

或いは、さらなる変形例として、時刻  $t_5 \sim t_{11}$  の間の第 2 シーケンスにおいて、第 1 リム吐水口 14 の第 1 リム吐水や第 2 リム吐水口 16 の第 2 リム吐水を一切行わず、ジェット吐水口 12 のジェット吐水のみを行うようにして、節水化を行ってもよい。

【0051】

つぎに、時刻  $t_{11}$  で第 2 リム吐水用電磁弁 26 が閉弁し、第 2 シーケンスの第 2 リム吐水及びジェット吐水による洗浄 (中リム洗浄) が終了し、第 2 シーケンスが終了した後、時刻  $t_{12}$  付近で貯水タンク 18 内の水位が下限水位  $W_2$  を下回ると、下端フロートスイッチ 60 がオンとなる。

そして、時刻  $t_{13} \sim t_{14}$  において、貯水タンク給水用電磁弁 24 が閉弁すると共に、第 2 リム吐水用電磁弁 26 が再び開弁し、第 2 リム側給水路 52 から第 2 リム吐水口 16 に供給される水道水の第 2 リム吐水のみによる洗浄 (後リム洗浄) が所定の瞬間流量  $Q_4[L/min]$  (例えば、 $Q_4 = 6 L/min$ ) で行われる第 3 シーケンスが実行される。

ここで、時刻  $t_1$  以後、加圧ポンプ 20 の作動により貯水タンク 18 内の水位が上端フ

10

20

30

40

50

ロートスイッチ 58 の位置よりも低下して上端フロートスイッチ 58 がオフになった後、時刻  $t_{12}$  付近で貯水タンク 18 内の水位が下限水位  $W_2$  を下回り、下端フロートスイッチ 60 がオンとなると、第 1 シーケンスにおいて加圧ポンプ 20 により第 1 リム吐水口 14 に吐水された吐水量と第 1 シーケンスにおいて加圧ポンプ 20 によりジェット吐水口 12 に吐水された吐水量との総吐水量を検知し、コントローラ 36 は、この検知した吐水量に基づいて、時刻  $t_{13} \sim t_{14}$  までの第 3 シーケンスにおいて、第 2 リム吐水用電磁弁 26 を開弁する。

#### 【0052】

つぎに、時刻  $t_{14}$  において、貯水タンク給水用電磁弁 24 が再び開弁すると共に、第 2 リム吐水用電磁弁 26 が再び閉弁し、貯水タンク側給水路 42 から貯水タンク 18 に所定の瞬間流量  $Q_5$  [L/min] (例えば、 $Q_5 = 6$  L/min) で給水され、貯水タンク 18 内の水位が上昇する。

そして、時刻  $t_{15}$  で、貯水タンク 18 内の水位が所定の下限水位  $W_2$  よりも上昇すると、下端フロートスイッチ 60 がオフとなり、さらに、貯水タンク 18 内の水位が上昇して、時刻  $t_{16}$  で所定の上限水位  $W_1$  に達すると、上端フロートスイッチ 58 がオンとなる。

そして、時刻  $t_{17}$  において、貯水タンク給水用電磁弁 24 が閉弁し、貯水タンク 18 がほぼ満水状態となり、時刻  $t_{17}$  以後については、次の 2 回目の便器洗浄が開始されるまで、上述した元の待機状態 (時刻  $t_0 \sim t_1$ ) と同様な状態となる。

#### 【0053】

なお、上述したように、本実施形態では、加圧ポンプ 20 が真空ポンプとは異なる遠心ポンプであり、ケーシング 62 内に呼び水がない状態ではポンプ機能が果たせなくなるため、次の便器洗浄を開始する際には、貯水タンク 18 内に十分な洗浄水量を貯水すると共に、呼び水等により必ず加圧ポンプ 20 のケーシング 62 内を水で満たした状態にしてから作動させることはもちろん、加圧ポンプ 20 を非常停止した後に復帰動作を行う際にも、必ずケーシング 62 内を洗浄水で満たした状態にしてから作動するようにする。また、コントローラ 36 は、上端フロートスイッチ 58 及び下端フロートスイッチ 60 による検知に基づいて、貯水タンク 18 内の洗浄水量を検知し、貯水タンク 18 内の洗浄水量が所定量以下となったとき、加圧ポンプ 20 のインペラ 64 が回転している場合、インペラ 64 の回転を停止させる。さらに、コントローラ 36 は、モータ M の動作状態等からインペラ 64 の停電等による非常停止を検知する非常停止検知手段を有し、非常停止を検知し、その後、非常停止から復帰動作する場合、インペラ 64 の回転を開始させる前に、まず、貯水タンク 18 内に十分な洗浄水量があるか否かを判断し、ない場合は、貯水タンク給水用電磁弁 24 を開弁させる。さらに、本発明は、復帰動作の際に、貯水タンク 18 内に十分な洗浄水量を貯水する前に、貯水タンク 18 内に残っている水を、ジェット吐水口 12 及び / 又は第 1 リム吐水口 14 へと水勢を増加させて、加圧ポンプ 20 を経由せずに供給する独立洗浄機構を備えてもよい。

#### 【0054】

上述した本発明の第 1 実施形態による水洗大便器 1 によれば、加圧ポンプ 20 が、正転方向及び逆転方向の双方向に回転可能なインペラ 64 を備えた回転可逆遠心ポンプであるため、インペラ 64 が逆転方向に回転している場合には、貯水タンク 18 内の洗浄水を加圧ポンプ 20 のリム側排出部 70 に吐水し、便器本体 2 の第 1 リム吐水口 14 から吐水してリム洗浄を実行することができる。

一方、インペラ 64 が正転方向に回転している場合には、貯水タンク 18 内の洗浄水を加圧ポンプ 20 のジェット側排出部 72 に吐水し、便器本体 2 のジェット吐水口 12 から吐水してジェット洗浄を実行することができる。

したがって、給水源である水道に直結された便器本体 2 に供給される洗浄水の流動圧力が低水圧環境下 (例えば、 $0.05$  MPa 未満) においても、加圧ポンプ 20 による吐水により、安定した吐水を行うことができる。

また、加圧ポンプ 20 として、正転方向及び逆転方向の双方向に回転可能なインペラ 6

10

20

30

40

50

4を備えた回転可逆遠心ポンプを用いているため、加圧ポンプ20による吐水のみでリム吐水とジェット吐水を容易に行うことができる。

さらに、貯水タンク18から便器本体20の第1リム吐水口14とジェット吐水口12に供給する洗浄水の流量を調整するための手段を加圧ポンプ20以外に用いる必要がなく、これらの加圧ポンプ20以外の手段に要する占有スペースを削減することができるため、水洗大便器1の全体を小型化することができる。

【0055】

また、インペラ64の回転方向を切り替える際に、SW1及びSW2をオン且つSW3及びSW4をオフとする、又は、SW1及びSW2をオフ且つSW3及びSW4をオンとすることで、インペラ64の回転速度を減速させる回転負荷手段として機能させることができる。そのため、回転負荷手段により、インペラ64の回転速度を減速させることができ、より早期に回転速度を低下させ、正転方向から逆転方向へ、あるいは、逆転方向から正転方向へと回転を切り替えることができる。したがって、回転方向の切り替えの際に生じ得る無駄水の発生を抑制することができる。さらに、回転負荷手段による減速は、インペラ64の回転数 $N[rpm]$ が0となり、加圧ポンプ20が実質的に停止するまで行われるため、モータMへの機械的負荷を抑制することができる。また、加圧ポンプ20のインペラ64が逆転方向の回転から正転方向の回転に切り替わるまでのタイムラグ( $t_5 - t_3$ )が設けられており、より確実にモータMへの機械的負荷を抑制することができる。

【0056】

さらに、発明の第1実施形態による水洗大便器1によれば、貯水タンク18内の洗浄水量が所定量以下となった場合、貯水タンク給水用電磁弁24を開弁して貯水タンク18への吐水を行うため、インペラ64の回転による空気の巻き込みに起因する異音が発生することを抑制することができるとともに、無負荷運転により加圧ポンプ20の寿命が低下してしまうことを抑制することができる。また、貯水タンク18内の洗浄水量が所定量以下となり、且つ、加圧ポンプ20のインペラ64が回転している場合、インペラ64の回転を停止させるため、インペラ64の回転による空気の巻き込みに起因する異音が発生することをさらに抑制することができる。さらに、無負荷運転により加圧ポンプの寿命が低下してしまうことをさらに抑制することができる。さらに、コントローラ36は、モータMの動作状態等からインペラ64の停電等による非常停止を検知する非常停止検知手段を有し、非常停止を検知し、その後に非常停止から復帰動作する場合、インペラ64の回転を開始させる前に、まず、貯水タンク18内に十分な洗浄水量があるか否かを判断し、ない場合は、貯水タンク給水用電磁弁24を開弁させる。そのため、より確実に、インペラ64の回転による空気の巻き込みに起因する異音が発生することを抑制することができる。また、無負荷運転により加圧ポンプの寿命が低下してしまうことを抑制することができる。

【0057】

さらに、本実施形態による水洗大便器1によれば、コントローラ36が貯水タンク18から第1リム吐水口14に所定量の洗浄水を吐水させるように加圧ポンプ20を制御する第1シーケンスを実行した後に実行する第2シーケンスにおいて、貯水タンク18からジェット吐水口12のみに所定量の洗浄水を吐水させるように加圧ポンプ20を制御しているため、貯水タンク18から第1リム吐水口14及びジェット吐水口12の双方に所定量の洗浄水を同時に吐水させるように加圧ポンプを制御する場合に比べて節水が可能となる。

【0058】

また、本実施形態による水洗大便器1によれば、給水源から供給された洗浄水を貯水タンク18又は便器本体20に吐止水する弁手段が、給水源から供給された洗浄水を貯水タンク18に吐止水して加圧ポンプ20を経由させることにより第1リム吐水口14又はジェット吐水口12に吐水させる貯水タンク給水用電磁弁24と、給水源から供給された洗浄水を貯水タンク18及び加圧ポンプ20を経由させることなく第2リム吐水口16に吐水させる第2リム吐水用電磁弁26とを備えていることにより、第2リム吐水用電磁弁2

6を開弁した状態では、給水源から貯水タンク18を経由することなく直接的に供給された洗浄水（水道直圧の洗浄水）を便器本体2の第2リム吐水口16に直接的に吐水させることができる。

したがって、例えば、時刻 $t_5 \sim t_{11}$ の間の第2シーケンスにおいて、貯水タンク給水用電磁弁24及び第2リム吐水用電磁弁26のそれぞれを同時に開弁し、便器本体2の第2リム吐水口16及びジェット吐水口12のそれぞれからの同時吐水を容易に行うことができる。

【0059】

さらに、本実施形態による水洗大便器1によれば、コントローラ36が、時刻 $t_5 \sim t_{11}$ の第2シーケンスにおいて、タイマー36aが計測した所定時間（ $t_{11} - t_5$ ）に基づいて加圧ポンプ20を正転方向に回転させると共に、第2リム吐水用電磁弁26を所定時間（ $t_{11} - t_5$ ）で開弁することができるため、便器本体2の第2リム吐水口16及びジェット吐水口12のそれぞれからの同時吐水をさらに容易に行うことができる。

【0060】

なお、本実施形態の水洗大便器1においては、コントローラ36が時刻 $t_5 \sim t_{11}$ の第2シーケンスにおいて、タイマー36aが計測した所定時間（ $t_{11} - t_5$ ）に基づいて加圧ポンプ20を正転方向に回転させると共に、第2リム吐水用電磁弁26を所定時間（ $t_{11} - t_5$ ）開弁することにより、便器本体2の第2リム吐水口16及びジェット吐水口12のそれぞれからの同時吐水を行う例について説明したが、他の変形例についても適用可能である。

例えば、他の変形例として、第2シーケンスでは、コントローラ36が、タイマー36aが計測した時間に対して応答する代わりに、上端フロートスイッチ58及び下端フロートスイッチ60が検知した情報に基づいて貯水タンク18から加圧ポンプ20を経てジェット吐水口12に供給される所定量の洗浄水を検知し、この検知した洗浄水量に基づいて第2リム吐水用電磁弁26を開弁し、第2リム吐水口16による第2リム吐水を行うようにしてもよいし、流量センサ76が検知した情報に基づいて貯水タンク18から加圧ポンプ20を経て第1リム吐水口14に供給される所定量の洗浄水を検知し、第2リム吐水用電磁弁26を開弁し、第2リム吐水口16による第2リム吐水を行うようにしてもよい。これらにより、便器本体2の第2リム吐水口16及びジェット吐水口12のそれぞれからの同時吐水を容易に行うことができ、貯水タンク18から便器本体2に吐水される吐水量に応じた吐水制御が可能となる。

【0061】

また、例えば、他の変形例として、水洗大便器1の陶器製の便器本体2における洗浄水の流路の圧力損失を計測し、その圧力損失に応じて加圧ポンプのインペラの回転数を制御するようにしてもよい。この変形例について、図5にて説明する。図5は、本発明の第1実施形態の変形例による水洗大便器の圧力損失に応じた動作を示すフローチャートである。

まず、コントローラ36は、加圧ポンプ20のインペラ64を回転させるとともに、その回転時間のカウントを開始する（ステップS502）。次に、コントローラ36は、タイマー36aが計測した時間や、上端フロートスイッチ58及び下端フロートスイッチ60が検知した情報に基づき、貯水タンク18内に洗浄水量があるか否かを判定する（ステップS504）。

貯水タンク18内に洗浄水量がある場合（ステップS504：Yes）、加圧ポンプ20のインペラ64を回転させ続ける（ステップS502）。一方、貯水タンク18内に洗浄水量がない場合（ステップS504：No）、加圧ポンプ20のインペラ64を停止させる（ステップS506）。その後、加圧ポンプ20のインペラ64の回転時間のカウントを停止する（ステップS508）。

次に、コントローラ36は、インペラ64の回転時間のカウントが規定値に達しているか否かを判定する（ステップS510）。インペラ64の回転時間のカウントが規定値に達していない場合（ステップS510：No）、コントローラ36は、低圧力損失用のプ

プログラムを適用し、インペラ 6 4 の回転数を制御する（ステップ S 5 1 2）。一方、インペラ 6 4 の回転時間のカウンタが規定値に達している場合（ステップ S 5 1 0 : Yes）、コントローラ 3 6 は、高圧力損失用のプログラムを適用し、インペラ 6 4 の回転数を制御する（ステップ S 5 1 4）。

次に、コントローラは、貯水タンク給水用電磁弁 2 4 を開弁して貯水タンク 1 8 内へ洗浄水を給水し（ステップ S 5 1 6）、上端フロートスイッチ 5 8 及び下端フロートスイッチ 6 0 により貯水タンク 1 8 内へ所定量の洗浄水量があるか否かを判定し（ステップ S 5 1 8）、所定量の洗浄水がない場合（ステップ S 5 1 8 : No）、貯水タンク 1 8 内へ洗浄水を給水し続ける（ステップ S 5 1 6）。貯水タンク 1 8 内へ所定量の洗浄水量が貯まった段階で（ステップ S 5 1 8 : Yes）、貯水タンク給水用電磁弁 2 4 を閉弁して、貯水タンク 1 8 内への給水を停止する（ステップ S 5 2 0）。

10

これにより、例えば、給水源から供給される洗浄水の流動圧力が変動した際や、便器本体 2 の流路内における圧力損失により瞬間流量が変動した際にも、それら変動に応じてインペラ 6 4 の回転数の制御をすることができる。したがって、加圧ポンプ 2 0 による吐水をより安定させることができるとともに、変動に応じた制御により無駄水の発生を抑制することができる。

#### 【 0 0 6 2 】

さらに、本実施形態による水洗大便器 1 によれば、加圧ポンプ 2 0 により加圧されて貯水タンク 1 8 から便器本体 2 に吐水された洗浄水量を検知し、その検知した信号をコントローラ 3 6 に出力する吐水量検知手段である水位センサとして、上端フロートスイッチ 5 8 及び下端フロートスイッチ 6 0 がそれぞれ貯水タンク 1 8 内に配置されている。

20

したがって、時刻  $t_1$  以後、加圧ポンプ 2 0 の作動により貯水タンク 1 8 内の水位が上端フロートスイッチ 5 8 の位置よりも低下して上端フロートスイッチ 5 8 がオフになった後、時刻  $t_{12}$  付近で貯水タンク 1 8 内の水位が下限水位  $W_2$  を下回り、下端フロートスイッチ 6 0 がオンとなると、第 1 シーケンスにおいて加圧ポンプ 2 0 により第 1 リム吐水口 1 4 に吐水された吐水量と第 1 シーケンスにおいて加圧ポンプ 2 0 によりジェット吐水口 1 2 に吐水された吐水量との総吐水量を検知することができる。よって、コントローラ 3 6 が、この検知した吐水量に基づいて、時刻  $t_{13} \sim t_{14}$  までの第 3 シーケンスにおいて、第 2 リム吐水用電磁弁 2 6 を開弁することにより、第 2 リム吐水口 1 6 による所定量の吐水を実行することができるため、貯水タンク 1 8 から便器本体 2 に吐水される吐水量に応じたコントローラ 3 6 による吐水制御が可能となる。

30

さらに、貯水タンク 1 8 から洗浄水がオーバーフローすることを抑制することができる。

#### 【 0 0 6 3 】

さらに、本実施形態による水洗大便器 1 によれば、時刻  $t_1 \sim t_3$  までの第 1 シーケンスにおいて、貯水タンク給水用電磁弁 2 4 のみを開弁している場合には、給水源から供給された洗浄水を貯水タンク 1 8 から加圧ポンプ 2 0 を経由させることにより便器本体 2 の第 1 リム吐水口 1 4 に安定した吐水を行うことができる。また、時刻  $t_{14} \sim t_{17}$  までの間、貯水タンク給水用電磁弁 2 4 のみを開弁している場合には、給水源から貯水タンク 1 8 に安定した給水を行うことができる。

40

一方、時刻  $t_{13} \sim t_{14}$  までの第 3 シーケンスにおいて、第 2 リム吐水用電磁弁 2 6 のみを開弁している場合には、給水源から供給された洗浄水を貯水タンク 1 8 及び加圧ポンプ 2 0 を経由させることなく第 2 リム吐水口 1 6 に安定した吐水を行うことができる。

#### 【 0 0 6 4 】

また、本実施形態による水洗大便器 1 によれば、加圧ポンプ 2 0 と第 1 リム吐水口 1 4 との間の第 1 リム側給水路 4 6 の途中には、第 1 リム吐水口 1 4 から吐水される洗浄水の瞬間流量  $Q_1$  を検知する流量センサ 7 6 が設けられており、この流量センサ 7 6 が検知した信号がコントローラ 3 6 に送信され、第 1 リム吐水口 1 4 における吐水量が所定量になるように加圧ポンプ 2 0 が制御されるため、貯水タンク 1 8 内の水位を検知するよりも正確に貯水タンク 1 8 から便器本体 2 の第 1 リム吐水口 1 4 に吐水される吐水量に応じたコ

50

ントローラ 36 による吐水制御が可能となる。なお、本実施形態においては、第 1 リム吐水口 14 から吐水される洗浄水の瞬間流量を検知する流量センサ 76 により加圧ポンプ 20 を制御しているが、本発明はこのような形態に限定されるものではなく、例えば、第 1 リム側給水路 46 及び / 又はジェット側給水路 48 における洗浄水の流動圧力を検知するセンサによって加圧ポンプ 20 を制御してもよい。また、ジェット吐水口 12 から吐水される洗浄水の瞬間流量を検知する流量センサや、これらの組み合わせでもよい。

#### 【0065】

つぎに、図 6 及び図 7 を参照して、本発明の第 2 実施形態による水洗大便器について説明する。

図 6 は、本発明の第 2 実施形態による水洗大便器を示す全体構成図であり、図 7 は、本発明の第 2 実施形態による水洗大便器の基本動作を示すタイムチャートである。

ここで、図 6 及び図 7 に示す本発明の第 2 実施形態による水洗大便器 100 において、本発明の第 1 実施形態による水洗大便器 1 の部分と同一部分については同一の符号を付し、これらの説明は省略し、異なる部分のみについて説明する。

まず、図 6 に示すように、第 1 実施形態の水洗大便器 1 では、第 1 リム吐水口 14 及び第 2 リム吐水口 16 の 2 つの吐水口を備えている構造に対し、図 6 に示すように、第 2 実施形態による水洗大便器 100 においては、便器本体 102 に単一のリム吐水口 114 が形成されている構造が、第 1 実施形態の水洗大便器 1 の構造と異なっている。

また、第 1 実施形態の水洗大便器 1 では、定流量弁 22 から貯水タンク 18 へ導く貯水タンク側給水路 42 に設けられた貯水タンク給水用電磁弁 24 と、定流量弁 22 から第 2 リム吐水口 16 へ導く第 2 リム側給水路 52 に設けられた第 2 リム吐水用電磁弁 26 とによる 2 つの電磁弁を備えている機能部 6 の構造に対し、第 2 実施形態による水洗大便器 100 においては、定流量弁 22 と貯水タンク 18 との間の給水路 142 に単一の電磁弁 124 が設けられている機能部 106 の構造が、第 1 実施形態の水洗大便器 1 の構造とは異なっている。

さらに、第 1 実施形態の水洗大便器 1 では、第 1 リム吐水口 14 に導く第 1 リム側給水路 46 と、第 2 リム吐水口 16 に導く第 2 リム側給水路 52 とがそれぞれ独立して設けられている構造に対し、第 2 実施形態による水洗大便器 100 では、加圧ポンプ 20 のリム側排出部 72 からリム吐水口 114 側へ延びるリム側給水路 146 と、給水路 142 の電磁弁 124 の下流側から分岐してリム吐水口 114 側へ導くリム側給水路 152 とを備えており、これらのリム側給水路 146、152 が、互いに下流側で合流した後、リム吐水口 114 に導かれるようになっている構造が、第 1 実施形態の水洗大便器 1 の構造とは異なっている。

#### 【0066】

また、本発明の第 2 実施形態による水洗大便器 100 においては、リム側給水路 146 が、加圧ポンプ 20 のリム側排出部 70 と第 1 バキュームブレーカ 130 とを接続する第 1 流路 146a と、リム吐水口 114 と第 1 バキュームブレーカ 130 とを接続する第 2 流路 146b とを備えていると共に、リム側給水路 152 が、電磁弁 124 と第 2 バキュームブレーカ 134 とを接続する第 1 流路 152a と、リム吐水口 114 と第 2 バキュームブレーカ 134 とを接続する第 2 流路 152b とを備えている。

これらにより、加圧ポンプ 20 のリム側排出部 70 からリム側給水路 146 を経てリム吐水口 114 に吐水される場合には、第 2 バキュームブレーカ 134 がリム側給水路 152 の第 1 流路 152a を閉止して、リム側給水路 146 の第 2 流路 146b からリム吐水口 114 よりボウル部 8 へ吐水することができるようになっている。

一方、電磁弁 124 からリム側給水路 152 を経てリム吐水口 114 に吐水される場合には、第 1 バキュームブレーカ 130 がリム側給水路 146 の第 1 流路 146a を閉止して、リム側給水路 152 の第 2 流路 152b からリム吐水口 114 よりボウル部 8 へ吐水することができるようになっている。

#### 【0067】

つぎに、図 6 及び図 7 を参照して、上述した本発明の第 2 実施形態による水洗大便器 1

10

20

30

40

50



00の動作(作用)について説明する。

まず、図7に示すように、待機状態(時刻 $t_0 \sim t_1$ )では、貯水タンク18内の洗浄水の水位が、オーバーフロー流路54の上端54aに相当する満水水位 $W_0$ よりも下方の所定の上限水位 $W_1$ にあり、この水位 $W_1$ が上端フロートスイッチ58に達しているため、上端フロートスイッチ58がオンしている。

そして、時刻 $t_1$ で、使用者が便器洗浄スイッチ(図示せず)を操作すると、コントローラ36は、電磁弁124に信号を送信して開弁させる。

また、コントローラ36の制御により加圧ポンプ20がオンし、1回目のリム吐水口114によるリム吐水(前リム洗浄)が開始され、その後の時刻 $t_3$ までの間、コントローラ36が第1シーケンスを実行する。この第1シーケンスの実行により、貯水タンク18内の洗浄水が加圧ポンプ20を経てリム側給水路146に供給され、リム吐水口114から所定量の洗浄水が吐出される。

10

ここで、電磁弁124は、時刻 $t_1 \sim t_{19}$ まで開弁し、水道から供給された洗浄水が止水栓38及びストレーナ40を経て定流量弁22に流入する。

さらに、定流量弁22では、水道の給水圧力が高い場合には、通過する洗浄水の流量が所定流量に制限され、給水圧力が低い場合には、洗浄水は流れを制限されることなくそのまま通過される。そして、定流量弁22を通過した洗浄水は、電磁弁124を通過し、給水路142を流れ、貯水タンク給水用バキュームブレーカ28を通過し、貯水タンク18内に流入する。

同時に、定流量弁22を通過した洗浄水の一部は、電磁弁124を通過した後、リム側給水路152に分流し、リム吐水口114からリム吐水される。

20

#### 【0068】

さらに、時刻 $t_1$ で加圧ポンプ20がオンすると、インペラ64が逆転方向に回転し、インペラ64の回転数 $N[rpm]$ が時刻 $t_2$ で所定回転数 $N_{101}[rpm]$ に達するまで加速する。

そして、インペラ46は、時刻 $t_2$ 以後、一定の所定回転数 $N_{101}$ で逆転方向に回転し、時刻 $t_3$ で加圧ポンプ20がオフとなり、インペラ64が減速する。その後、時刻 $t_4$ でインペラ64の回転数 $N[rpm]$ が0となり、加圧ポンプ20が実質的に停止する。

このような時刻 $t_1 \sim t_4$ までの加圧ポンプ20のインペラ64の逆転方向の回転により、貯水タンク18内の洗浄水が洗浄水管路66を経て加圧ポンプ20の吸入部68からケーシング62内に吸入された後、加圧ポンプ20のリム側排出部70からリム側給水路146に圧送される。そして、リム側給水路146, 152から合流した洗浄水は、リム吐水口114から所定の瞬間流量 $Q_{101}[L/min]$ (例えば、 $Q_{101} = 10 L/min$ )でリム吐水(図7参照)として吐出される。リム吐水口114から吐出された洗浄水はボウル部8内を旋回しながら下方へ流下し、ボウル部8の内壁面が洗浄される。

30

なお、リム側給水路146, 152の合流した洗浄水の瞬間流量 $Q_{101}$ は流量センサ176によって検知され、この検知した信号がコントローラ36に送信され、リム吐水口114における吐水量が所定量になるように加圧ポンプ20が制御される。

40

#### 【0069】

さらに、インペラ64が逆転方向に回転している間( $t_1 \sim t_4$ )は、加圧ポンプ20のジェット側排出部72からジェット給水路48に洗浄水が供給されないため、ジェット吐水口12からのジェット吐水(図7参照)も行われない。

また、図7に示すように、時刻 $t_1$ 以後、加圧ポンプ20の作動により貯水タンク18内の水位が、上端フロートスイッチ58の位置よりも低下するため、上端フロートスイッチ58がオフとなる。一方、下端フロートスイッチ60は、貯水タンク18内の水位が所定の下限水位 $W_2$ よりも上回っているため、オフの状態となっている。

#### 【0070】

つぎに、図7に示すように、時刻 $t_5 \sim t_{11}$ では、コントローラ36が第2シーケン

50

スを実行し、貯水タンク 18 内の洗浄水が加圧ポンプ 20 を経てリム側給水路 146 及びジェット側給水路 48 のそれぞれに供給され、リム吐水口 114 から所定量の洗浄水が吐出される 2 回目のリム吐水による洗浄（中リム洗浄）が行われると共に、ジェット吐水口 12 から所定量の洗浄水が吐出されるジェット吐水による洗浄が行われる。

ここで、リム吐水口 114 におけるリム吐水については、電磁弁 124 を通過し、リム側給水路 152 に分流してリム吐水口 114 から吐出されるリム吐水も含まれる。

具体的には、時刻  $t_5$  でコントローラ 36 の制御により再び加圧ポンプ 20 がオンし、加圧ポンプ 20 のインペラ 64 は、正転方向に回転し、インペラ 64 の回転数  $N[rpm]$  が時刻  $t_6$  で所定回転数  $N102[rpm]$  に達するまで加速した後、時刻  $t_7$  まで一定の所定回転数  $N102[rpm]$  で正転方向に回転する。なお、この所定回転数  $N102$  は、時刻  $t_2 \sim t_3$  までの所定回転数  $N101$  よりも小さく設定される。

10

【0071】

なお、時刻  $t_3$  で加圧ポンプ 20 がオフとなり、第 1 シーケンスが終了し、時刻  $t_5$  で加圧ポンプ 20 が再びオンとなり、第 2 シーケンスが開始するまでの時間（ $t_5 - t_3$ ）は、加圧ポンプ 20 のインペラ 64 が逆転方向の回転から正転方向の回転に切り替わるまでのタイムラグ（ $t_5 - t_3$ ）であり、このタイムラグ（ $t_5 - t_3$ ）においては、例えば、 $0.5 msec$  に設定される。この間、特に、時刻  $t_4$  では、インペラ 64 が実質的に停止しても、貯水タンク 18 と加圧ポンプ 20 との間の洗浄水管路 66 の途中のフラップ弁 74 により、加圧ポンプ 20 のケーシング 62 内の洗浄水が洗浄水管路 66 から貯水タンク 18 に逆流し、加圧ポンプ 20 のケーシング 62 内の洗浄水が抜けて、加圧ポンプ 20 の始動時にケーシング 62 内の呼び水がなくなるのが防止される。

20

【0072】

さらに、時刻  $t_7 \sim t_8$  では、インペラ 64 の回転数  $N[rpm]$  が所定回転数  $N101[rpm]$  よりも大きい最大の所定回転数  $N103[rpm]$  に達するまでインペラ 64 が加速し、時刻  $t_8 \sim t_9$  では、インペラ 64 が一定の所定回転数  $N103[rpm]$  で正転方向に回転する。

また、時刻  $t_9 \sim t_{10}$  では、インペラ 64 は、最大の所定回転数  $N103[rpm]$  から所定回転数  $N101$  まで減速し、時刻  $t_{10} \sim t_{11}$  では、インペラ 64 が一定の所定回転数  $N101[rpm]$  で正転方向に回転する。そして、時刻  $t_{11}$  で加圧ポンプ 20 がオフとなり、インペラ 64 が減速し、その後の時刻  $t_{12}$  でインペラ 64 の回転数  $N[rpm]$  が 0 となり、加圧ポンプ 20 が実質的に停止する。

30

【0073】

すなわち、これらの時刻  $t_5 \sim t_{11}$  の第 2 シーケンスによる加圧ポンプ 20 の動作により、時刻  $t_5$  で 2 回目のリム吐水口 114 によるリム吐水が開始されると共に、1 回目のジェット吐水口 12 によるジェット吐水が開始されると、貯水タンク 18 内の洗浄水が洗浄水管路 66 を経て加圧ポンプ 20 の吸入部 68 からケーシング 62 内に吸入された後、加圧ポンプ 20 のリム側排出部 70 及びジェット側排出部 72 のそれぞれから、第 1 リム側給水路 46 及びジェット側給水路 48 のそれぞれに圧送される。

同時に、定流量弁 22 を通過した洗浄水の一部についても、電磁弁 124 を通過した後、リム側給水路 152 に分流し、リム吐水口 114 からリム吐水される。

40

すなわち、リム側給水路 146、152 のそれぞれの洗浄水は、下流側で合流した後、リム吐水口 114 から所定の瞬間流量  $Q102[L/min]$ （例えば、 $Q102 = 6 L/min$ ）でリム吐水（図 5 参照）として吐出される。リム吐水口 114 から吐出された洗浄水はボウル部 8 内を巡回しながら下方へ流下し、ボウル部 8 の内壁面が洗浄される。

なお、リム側給水路 146、152 の合流した洗浄水の瞬間流量  $Q102$  は流量センサ 176 によって検知され、この検知した信号がコントローラ 36 に送信され、リム吐水口 114 における吐水量が所定量になるように加圧ポンプ 20 が制御される。

同時に、ジェット側給水路 48 の洗浄水は、ジェット吐水口 12 から所定の瞬間流量  $Q103[L/min]$ （例えば、 $Q103 = 85 L/min$ ）でジェット吐水（図 4 参照）として吐出され、排水トラップ管路 10 内に流入し、排水トラップ管路 10 を満水にし

50

てサイホン現象を引き起こす。このサイホン現象により、ボウル部 8 内の溜水及び汚物は、排水トラップ管路 10 に吸引され、排水管 D から排出される。

【0074】

なお、本実施形態では、時刻  $t_5 \sim t_{11}$  の間の第 2 シーケンスにおいて、リム吐水口 114 からリム吐水を行う例について説明しているが、変形例として、時刻  $t_5 \sim t_{11}$  の間の第 2 シーケンスにおいて、リム吐水口 114 のリム吐水を一切行わず、ジェット吐水口 12 のジェット吐水のみを行うようにして、節水化を行ってもよい。

【0075】

つぎに、時刻  $t_{13}$  でコントローラ 36 の制御により再び加圧ポンプ 20 がオンし、加圧ポンプ 20 のインペラ 64 は、再び逆転方向に回転し、インペラ 64 の回転数  $N$  [rpm] が時刻  $t_{14}$  で所定回転数  $N_{101}$  [rpm] に達するまで加速した後、時刻  $t_{15}$  まで一定の所定回転数  $N_2$  [rpm] で逆転方向に回転する。そして、時刻  $t_{15}$  で加圧ポンプ 20 がオフとなり、インペラ 64 が減速し、その後の時刻  $t_{16}$  でインペラ 64 の回転数  $N$  [rpm] が 0 となり、加圧ポンプ 20 が実質的に停止し、以後、次の 2 回目の便器洗浄が開始されるまで、加圧ポンプ 20 は停止状態が維持される。

これにより、時刻  $t_{13} \sim t_{15}$  において、リム側給水路 146, 152 のそれぞれからリム吐水口 114 に供給された所定量の洗浄水が吐出される 3 回目のリム吐水による洗浄（後リム洗浄）が所定の瞬間流量  $Q_{104}$  [L/min]（例えば、 $Q_{104} = 6 \text{ L/min}$ ）で行われる第 3 シーケンスが実行される。

【0076】

つぎに、時刻  $t_{16}$  でリム吐水による洗浄（後リム洗浄）が終了し、第 3 シーケンスが終了した後、時刻  $t_{16}$  付近で貯水タンク 18 内の水位が下限水位  $W_2$  を下回ると、下端フロートスイッチ 60 がオンとなるが、このとき、電磁弁 124 が継続して開弁しており、給水路 124 から貯水タンク 18 への給水が継続して行われているため、時刻  $t_{17}$  で貯水タンク 18 内の水位が下限水位  $W_2$  よりも上昇し、フロートスイッチ 60 が再びオフとなる。

さらに、電磁弁 124 が時刻  $t_{19}$  まで継続して開弁していることにより、貯水タンク 18 内の水位が上昇して、時刻  $t_{18}$  で所定の上限水位  $W_1$  に達すると、上端フロートスイッチ 58 がオンとなる。

そして、時刻  $t_{19}$  において、電磁弁 124 が閉弁し、貯水タンク 18 がほぼ満水状態となり、時刻  $t_{19}$  以後については、次の 2 回目の便器洗浄が開始されるまで、上述した元の待機状態（時刻  $t_0 \sim t_1$ ）と同様な状態となる。

【0077】

なお、上述したように、本実施形態では、加圧ポンプ 20 が真空ポンプとは異なる遠心ポンプであり、ケーシング 62 内に呼び水がない状態ではポンプ機能が果たせなくなるため、次の便器洗浄を開始する際には、貯水タンク 18 内に十分な洗浄水量を貯水すると共に、呼び水等により必ず加圧ポンプ 20 のケーシング 62 内を水で満たした状態にしてから作動させることはもちろん、加圧ポンプ 20 を非常停止した後に復帰動作を行う際にも、必ずケーシング 62 内を洗浄水で満たした状態にしてから作動するようにする。

【0078】

上述した本発明の第 2 実施形態による水洗大便器 100 によれば、加圧ポンプ 20 が、正転方向及び逆転方向の双方向に回転可能なインペラ 64 を備えた回転可逆遠心ポンプであるため、インペラ 64 が逆転方向に回転している場合には、貯水タンク 18 内の洗浄水を加圧ポンプ 20 のリム側排出部 70 に吐水し、便器本体 102 のリム吐水口 114 から吐水してリム洗浄を実行することができる。

一方、インペラ 64 が正転方向に回転している場合には、貯水タンク 18 内の洗浄水を加圧ポンプ 20 のリム側排出部 70 及びジェット側排出部 72 の双方に吐水し、便器本体 102 のリム吐水口 114 及びジェット吐水口 12 のそれぞれから吐水してリム洗浄及びジェット洗浄の双方を実行することができる。

したがって、給水源である水道に直結された便器本体 2 に供給される洗浄水の流動圧力

10

20

30

40

50

が低水圧環境下（例えば、0.05 MPa未満）においても、加圧ポンプ20による吐水により安定した吐水を行うことができる。

また、加圧ポンプ20として、正転方向及び逆転方向の双方向に回転可能なインペラ64を備えた回転可逆遠心ポンプを用いているため、加圧ポンプ20による吐水のみでリム吐水とジェット吐水を容易に行うことができる。

さらに、貯水タンク18から便器本体20のリム吐水口114とジェット吐水口12に供給する洗浄水の流量を調整するための手段を加圧ポンプ20以外に用いる必要がなく、これらの加圧ポンプ20以外の手段に要する占有スペースを削減することができるため、水洗大便器1の全体を小型化することができる。

#### 【0079】

また、本実施形態による水洗大便器100によれば、コントローラ36が貯水タンク18からリム吐水口114に所定量の洗浄水を吐水させるように加圧ポンプ20を制御する第1シーケンスを実行した後、貯水タンク18からリム吐水口114及びジェット吐水口12の双方に所定量の洗浄水を吐水させるように加圧ポンプ20を制御する第2シーケンスを実行することにより、リム吐水とジェット吐水を同時に行うことができるため、便器本体2の便器洗浄におけるサイホン作用の持続性を高めることができる。

#### 【0080】

また、本実施形態による水洗大便器100によれば、加圧ポンプ20とリム吐水口114との間に設けられた流量センサ176がリム吐水口114から吐水される洗浄水の瞬間流量 $Q_{101}$ 、 $Q_{102}$ を検知することができ、この流量センサ176が検知した信号がコントローラ36に送信され、リム吐水口114における吐水量が所定量になるように加圧ポンプ20が制御されるため、貯水タンク18内の水位を検知するよりも正確に貯水タンク18から便器本体102のリム吐水口114に吐水される吐水量に応じたコントローラ36による吐水制御が可能となる。

#### 【符号の説明】

#### 【0081】

1	水洗大便器
2	便器本体
4	局部洗浄装置
6	機能部
8	ボウル部
10	排水トラップ管路
10a	入口部
10b	トラップ上昇管
10c	トラップ下降管
10d	頂部
12	ジェット吐水口（ジェット吐水部）
14	第1リム吐水口（リム吐水部）
16	第2リム吐水口（リム吐水部）
18	貯水タンク
20	加圧ポンプ（回転可逆ポンプ）
22	定流量弁
24	貯水タンク給水用電磁弁（第1弁手段）
26	第2リム吐水用電磁弁（第2弁手段）
28	貯水タンク給水用バキュームブレーカ
30	第1リム給水用バキュームブレーカ
32	ジェット給水用バキュームブレーカ
34	第2リム給水用バキュームブレーカ
36	コントローラ（制御手段）
36a	タイマー

10

20

30

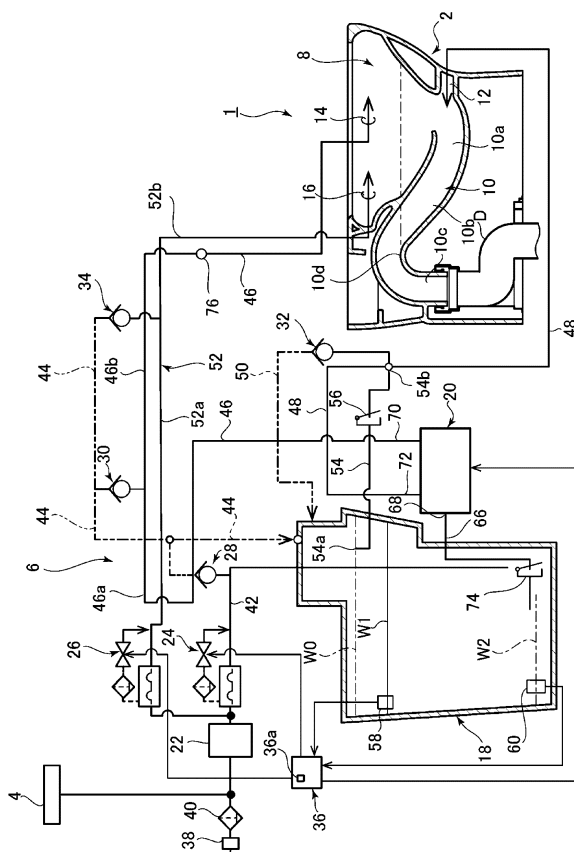
40

50

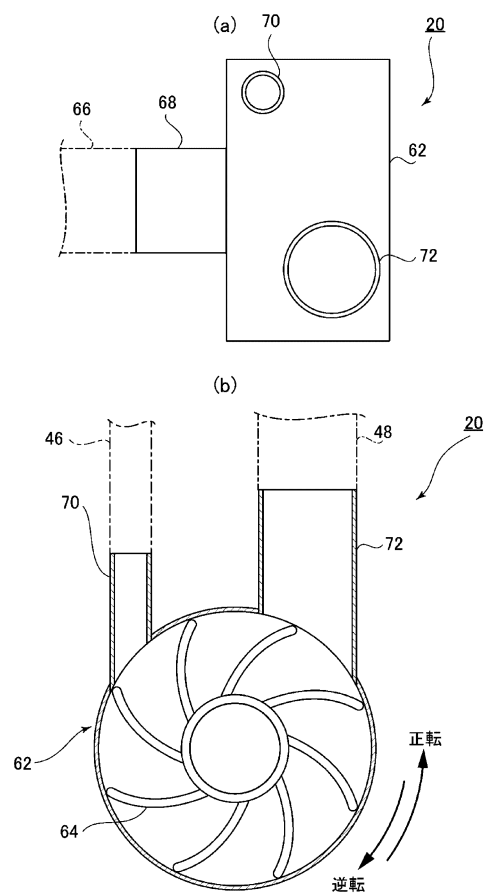
3 8	止水栓	
4 0	ストレーナ	
4 2	貯水タンク側給水路	
4 4	戻り管路	
4 6	第 1 リム側給水路 ( リム吐水部 )	
4 6 a	第 1 リム側給水路の第 1 流路	
4 6 b	第 1 リム側給水路の第 2 流路	
4 8	ジェット側給水路	
5 0	戻り管路	
5 2	第 2 リム側給水路 ( リム吐水部 )	10
5 2 a	第 2 リム側給水路の第 1 流路	
5 2 b	第 2 リム側給水路の第 2 流路	
5 4	オーバーフロー流路	
5 4 a	オーバーフロー流路の上端	
5 4 b	オーバーフロー流路の下端	
5 6	フラッパー弁	
5 8	上端フロートスイッチ ( 吐水量検知手段、水位センサ )	
6 0	下端フロートスイッチ ( 吐水量検知手段、水位センサ )	
6 2	ケーシング	
6 4	インペラ ( 羽根車 )	20
6 6	洗浄水管路	
6 8	吸入部	
7 0	リム側排出部	
7 2	ジェット側排出部	
7 4	フラッパー弁	
7 6	流量センサ	
1 0 0	水洗大便器	
1 0 2	便器本体	
1 0 6	機能部	
1 1 4	リム吐水口 ( リム吐水部 )	30
1 2 4	電磁弁 ( 第 1 弁手段 )	
1 3 0	第 1 バキュームブレーカ	
1 3 4	第 2 バキュームブレーカ	
1 4 6	第 1 リム側給水路 ( リム吐水部 )	
1 4 6 a	リム側給水路の第 1 流路	
1 4 6 b	リム側給水路の第 2 流路	
1 5 2	リム側給水路 ( リム吐水部 )	
1 5 2 a	リム側給水路の第 1 流路	
1 5 2 b	リム側給水路の第 2 流路	
1 7 6	流量センサ	40
N	インペラの回転数	
N 1	インペラの回転数	
N 2	インペラの回転数	
N 3	インペラの回転数	
N 1 0 1	インペラの回転数	
N 1 0 2	インペラの回転数	
N 1 0 3	インペラの回転数	
Q	瞬間流量	
Q 1	瞬間流量	
Q 2	瞬間流量	50

Q 3	瞬間流量
Q 4	瞬間流量
Q 5	瞬間流量
Q 1 0 1	瞬間流量
Q 1 0 2	瞬間流量
Q 1 0 3	瞬間流量
Q 1 0 4	瞬間流量
Q 1 0 5	瞬間流量

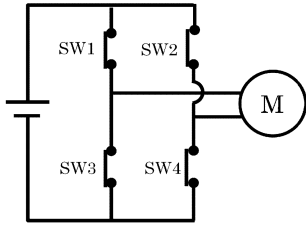
【 図 1 】



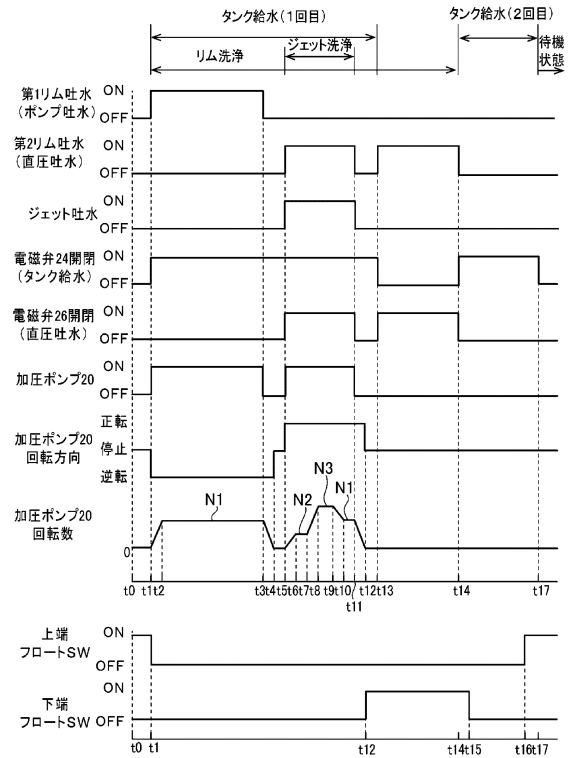
【圖 2】



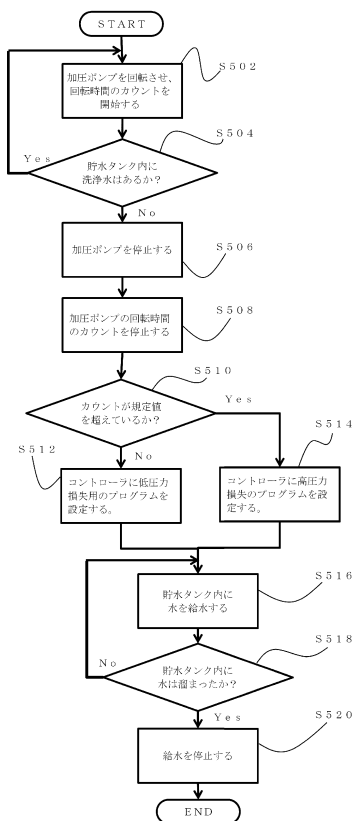
【 図 3 】



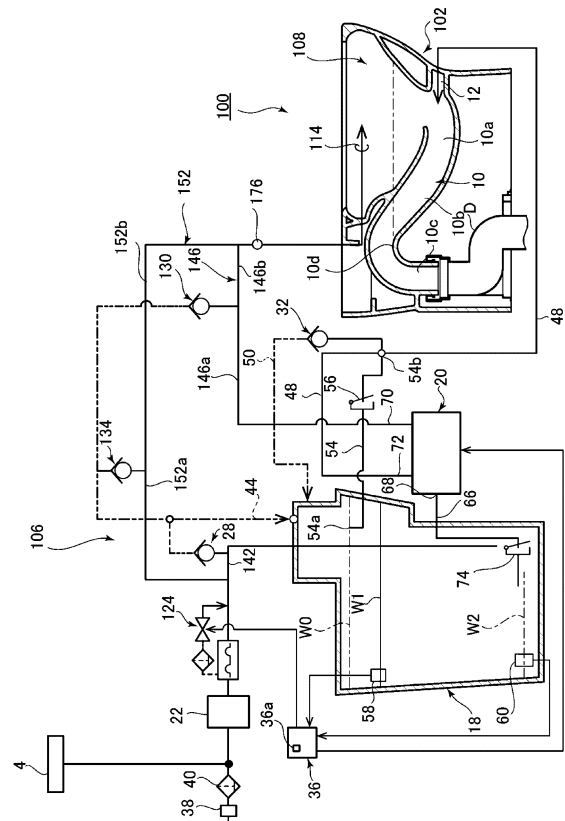
【 図 4 】



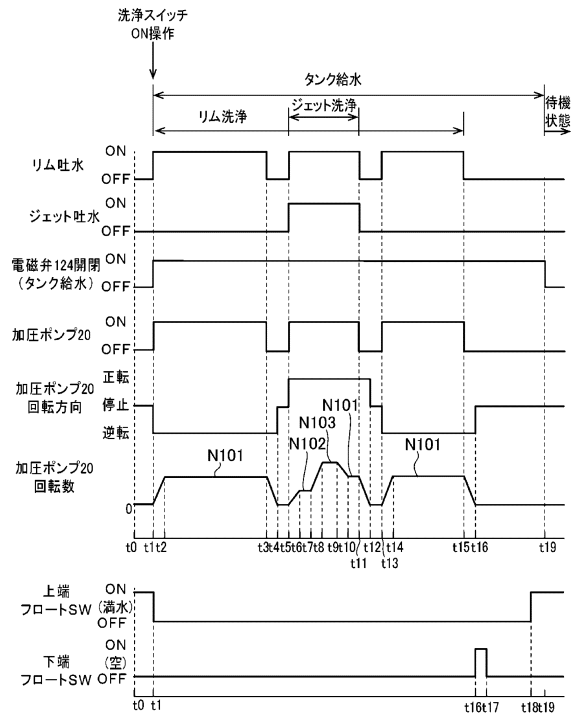
【圖 5】



【 図 6 】



【図 7】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-156201(JP,A)  
特開平11-276791(JP,A)  
特開2009-243434(JP,A)  
特開昭58-030482(JP,A)  
特開2012-132167(JP,A)  
特開2009-275639(JP,A)  
特開2003-286999(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E03D 1/00 - 7/00  
E03D 11/00 - 13/00  
F04D 1/00 - 13/16  
F04D 17/00 - 19/02  
F04D 21/00 - 25/16  
F04D 29/00 - 35/00