

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4497210号
(P4497210)

(45) 発行日 平成22年7月7日 (2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日 (2010.4.23)

(51) Int.Cl.	F I
E O 3 D 11/02 (2006.01)	E O 3 D 11/02 B
E O 3 D 5/01 (2006.01)	E O 3 D 5/01

請求項の数 6 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2008-34282 (P2008-34282)	(73) 特許権者	000010087
(22) 出願日	平成20年2月15日 (2008.2.15)		T O T O 株式会社
(62) 分割の表示	特願2007-197557 (P2007-197557) の分割		福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号
原出願日	平成19年7月30日 (2007.7.30)	(74) 代理人	100082005
(65) 公開番号	特開2009-30425 (P2009-30425A)		弁理士 熊倉 禎男
(43) 公開日	平成21年2月12日 (2009.2.12)	(74) 代理人	100067013
審査請求日	平成21年9月16日 (2009.9.16)		弁理士 大塚 文昭
(31) 優先権主張番号	特願2006-354726 (P2006-354726)	(74) 代理人	100065189
(32) 優先日	平成18年12月28日 (2006.12.28)		弁理士 穴戸 嘉一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100088694
(31) 優先権主張番号	特願2007-170796 (P2007-170796)		弁理士 弟子丸 健
(32) 優先日	平成19年6月28日 (2007.6.28)	(74) 代理人	100103609
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 井野 砂里
早期審査対象出願		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、
ボウル部と、洗浄水を吐出するリム吐水口及びジェット吐水口と、排水トラップ管路とを備え、上記リム吐水口から吐水された洗浄水が上記ボウル部の内壁面を旋回しながら洗浄する便器本体と、

洗浄水を貯水する貯水タンクと、
水道の給水圧力により洗浄水をリム吐水口に所定のタイミングで供給するリム吐水供給手段と、

この貯水タンクに貯水された洗浄水を加圧する加圧ポンプと、
この加圧ポンプで加圧された洗浄水を所定のタイミングでジェット吐水口に供給するジェット吐水供給手段と、
上記リム吐水供給手段、加圧ポンプ及びジェット吐水供給手段を制御する制御手段と、
を有し、

上記制御手段は、まず、リム吐水口から一定流量の洗浄水を吐水して上記ボウル部を洗浄し、次に、ジェット吐水口からサイホン作用を発生させる第1の流量を吐水すると共に上記ジェット吐水口から吐水されているとき上記リム吐水口から一定流量の洗浄水を継続して吐水するように、上記リム吐水供給手段、加圧ポンプ及びジェット吐水供給手段を制御することを特徴とする水洗大便器。

【請求項 2】

10

20

上記ジェット吐水口は、上記排水トラップ管路の入口部に指向してほぼ水平に配置されている請求項1項記載の水洗大便器。

【請求項3】

上記制御手段は、上記ジェット吐水口からサイホン作用を発生させる第1の流量を吐水した後、この第1の流量により発生したサイホン作用の終了前に、上記第1の流量よりも小さく且つ少なくとも汚物搬出可能な流速を生じさせる第2の流量を吐水するように、上記リム吐水供給手段、加圧ポンプ及びジェット吐水供給手段を制御する請求項1又は請求項2記載の水洗大便器。

【請求項4】

上記制御手段は、上記第1の流量の洗浄水をジェット吐水口から吐水する前に、上記加圧ポンプを所定の低速度で回転させて上記加圧ポンプとジェット吐水口を接続する給水路内に残存する空気を上記ジェット吐水口から排出するようにした請求項1乃至3の何れか1項記載の水洗大便器。

10

【請求項5】

上記制御手段は、リム吐水口から吐水される流量とジェット吐水口から吐水される上記第1の流量の合計が75～120リットル／分となるように、上記リム吐水供給手段、加圧ポンプ及びジェット吐水供給手段を制御する請求項3記載の水洗大便器。

【請求項6】

上記加圧ポンプにより上記ジェット吐水口から吐水される洗浄水の流速は、3.0～6.2メートル／秒である請求項1乃至5の何れか1項記載の水洗大便器。

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、特許文献1に記載されているように、タンクを用いず、水道水に直結され、水道水の圧力により、便器のボウル部のリムに設けられたリム吐水口と、ボウル部の底部に設けられ排水トラップ管路に向けて吐水するジェット吐水口から、洗浄水を供給してボウル部を洗浄するようにした水洗大便器が知られている。

30

また、特許文献2に記載されているように、リム吐水は、リム吐水口から水道水を直接供給し、一方、ジェット吐水は、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した水洗大便器も知られている。

【0003】

一方、特許文献2の水洗大便器においては、先ず、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）ようにしている。

40

【0004】

【特許文献1】特許第2953002号（特開平2-229446号公報）

【特許文献2】特開2005-264469号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載された水洗大便器は、水道水の圧力のみにより洗浄水を便器のボウル部に供給するようにしているため、水道圧が低圧の地域や、水圧が低くなる建物の2階や3階のように、低水圧の地域や場所では、使用できないという問題がある。また、この水洗大便器では、サイホン作用発生後に、比較的大きな容積の空気がトラッ

50

プ管路の入口から吸入されてサイホン作用が終了し、このとき、「ゴボッゴボッ」というサイホン切れ音が発生し、騒音となっていた。

【0006】

また、特許文献2に記載された水洗便器では、タンクに貯水された洗浄水をポンプで加圧してジェット吐水口から吐出するようにしているので、低水圧の地域や場所では使用できないという問題は解決しているが、依然として、騒音の問題は解決されていない。

さらに、水洗大便器は、従来から節水の要請があり、節水タイプ的水洗大便器が要望されている。

【0007】

一方、特許文献2の水洗大便器は、上述したように、リム吐水口からの洗浄水の吐水が終了した後に、ジェット吐水口から洗浄水を吐水するものであるが、ジェット吐水量が少ないため、サイホン現象発生（サイホン起動）までの時間が長くなり、その分、洗浄水量が増え、節水の要請を満たすものではなかった。

【0008】

さらに、特許文献1の水洗大便器は、上述したように、リム吐水口とジェット吐水口の両方が水道に直結されている。そのため、この水洗大便器では、リム吐水口から吐水中に、ジェット吐水口から洗浄水を吐水する場合（特許文献1の第29図参照）、水道から供給される洗浄水の量が一定であるため、リム吐水量を減少させてジェット吐水口から洗浄水を吐水しなければならず、それゆえ、ジェット吐水量は少なくなり、その結果、特許文献2と同様に、サイホン現象発生（サイホン起動）までの時間が長くなり、その分、洗浄水量が増え、節水の要請を満たすものではなかった。

【0009】

そこで、本発明は、水道水の圧力の影響を受け難く、サイホン作用終了時に発生するサイホン切れ音（騒音）を低減し、節水の要請を満たす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。

【0010】

また、本発明は、サイホン作用発生までの時間を短くして、洗浄水の節水の要請を満たす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】

【0011】

上述した課題を解決するために、本発明は、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、ボウル部と、洗浄水を吐出するリム吐水口及びジェット吐水口と、排水トラップ管路とを備え、リム吐水口から吐水された洗浄水がボウル部の内壁面を巡回しながら洗浄する便器本体と、洗浄水を貯水する貯水タンクと、水道の給水圧力により洗浄水をリム吐水口に所定のタイミングで供給するリム吐水供給手段と、この貯水タンクに貯水された洗浄水を加圧する加圧ポンプと、この加圧ポンプで加圧された洗浄水を所定のタイミングでジェット吐水口に供給するジェット吐水供給手段と、リム吐水供給手段、加圧ポンプ及びジェット吐水供給手段を制御する制御手段と、を有し、制御手段は、先ず、リム吐水口から一定流量の洗浄水を吐水して上記ボウル部を洗浄し、次に、ジェット吐水口からサイホン作用を発生させる第1の流量を吐水すると共に上記ジェット吐水口から吐水されているとき上記リム吐水口から一定流量の洗浄水を継続して吐水するように、上記リム吐水供給手段、加圧ポンプ及びジェット吐水供給手段を制御することを特徴としている。

このように構成された本発明においては、ジェット吐水の際には、ジェット吐水口からサイホン作用を発生させる第1の流量を吐水すると共に、ジェット吐水口から吐水されているときリム吐水口から一定流量の洗浄水を継続して吐水するようにしているので、リム吐水によりボウル部内及び排水トラップ管路内の溜水水位が上昇した状態でジェット吐水を行うことにより、短時間でサイホン作用を起動させ、しかも、強いサイホン作用を発生させることができる。これにより、サイホン作用起動のためのジェット吐水の洗浄水量を少なくすることができるので、節水化を達成できる。さらに、本発明によれば、ジェット吐水口から吐水するとき、リム吐水が途切れることなく継続して行われるので、それによ

り、排水トラップ管路の入口部に空気が流入し難くなり、サイホン切れ音を抑制することができ、また、リム吐水口から吐水される洗浄水が旋回して浮遊系の汚物を溜水の中心に集めながらジェット吐水するので、浮遊系の汚物がボウル面へ張り付くことを防いで、浮遊系の汚物も確実に排出することができる。

【0012】

本発明において、好ましくは、ジェット吐水口は、排水トラップ管路の入口部に指向してほぼ水平に配置されている。

このように構成された本発明においては、ジェット吐水口が排水トラップ管路の入口部に指向してほぼ水平に配置されているので、ジェット吐水口から吐水された洗浄水が排水トラップ管路内にスムーズに流入し、サイホン作用を早期に発生させることができる。

10

【0013】

本発明において、好ましくは、制御手段は、ジェット吐水口からサイホン作用を発生させる第1の流量を吐水した後、この第1の流量により発生したサイホン作用の終了前に、第1の流量よりも小さく且つ少なくとも汚物搬出可能な流速を生じさせる第2の流量を吐水するように、リム吐水供給手段、加圧ポンプ及びジェット吐水供給手段を制御する。

このように構成された本発明においては、第1の流量により発生したサイホン作用の終了前に、第1の流量よりも小さく且つ少なくとも汚物搬出可能な流速を生じさせる第2の流量を吐水することにより、ボウル部に浮遊している汚物を排水トラップ管路から速やかに排出することができる。

【0015】

20

本発明において、好ましくは、制御手段は、第1の流量の洗浄水をジェット吐水口から吐水する前に、加圧ポンプを所定の低速度で回転させて加圧ポンプとジェット吐水口を接続する給水路内に残存する空気をジェット吐水口から排出するようにした。

このように構成された本発明においては、加圧ポンプを低速度で回転させて加圧ポンプとジェット吐水口を接続する給水路内に残存する空気をジェット吐水口から排出するようにしているので、ジェット吐水口で発生する空気の排出音の発生を防止することができる。また、このとき、リム吐水による排水トラップ管路への流れが生じているため、給水路からジェット吐水口へ排出された空気は、排水トラップ管路内にスムーズに流入するので、ボウル部内に排出された際に生じる空気の破裂音も抑制することができる。さらに、加圧ポンプを低速度で回転させているため、リム吐水による溜水水位を高い位置で保ったまま、次の第1の流量によるジェット吐水に繋げることができる。

30

【0017】

本発明において、好ましくは、制御手段は、リム吐水口から吐水される流量とジェット吐水口から吐水される第1の流量の合計が75～120リットル／分となるように、リム吐水供給手段、加圧ポンプ及びジェット吐水供給手段を制御する。

【0018】

本発明において、好ましくは、加圧ポンプによりジェット吐水口から吐水される洗浄水の流速は、3.0～6.2メートル／秒である。

【発明の効果】

【0020】

40

本発明の水洗大便器によれば、水道水の圧力の影響を受け難く、サイホン作用終了時に発生するサイホン切れ音（騒音）を低減し、節水の要請を満たすことができる。

【0021】

また、本発明の水洗大便器によれば、サイホン作用発生までの時間を短くして、洗浄水の節水の要請を満たすことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

次に、添付図面を参照して、本発明の実施形態による水洗大便器を説明する。

先ず、図1乃至図3により、本発明の第1実施形態による水洗大便器の構造を説明する。ここで、図1は、本発明の第1実施形態による水洗大便器を示す側面図であり、図2は

50

図 1 に示す水洗大便器の平面図であり、図 3 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。

【0023】

図 1 及び図 2 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、便器本体 2 と、この便器本体 2 の上面に配置された便座 4 と、便座 4 を覆うように配置されたカバー 6 と、便器本体 2 の後方上部に配置された局部洗浄装置 8 と、を備えている。さらに、便器本体 2 の後方には、機能部 10 が配置されており、この機能部 10 はサイドパネル 10a により覆われている。

【0024】

便器本体 2 は陶器製であり、便器本体 2 には、汚物を受けるボウル部 12 と、このボウル部 12 の底部から延びる排水トラップ管路 14 と、ジェット吐水を行うジェット吐水口 16 と、リム吐水を行うリム吐水口 18 が形成されている。

ジェット吐水口 16 は、ボウル部 12 の底部に形成されており、排水トラップ管路 14 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 14 に向けて吐出するようになっている。

リム吐水口 18 は、ボウル部 12 の左側上部後方に形成されており、ボウル部 12 の縁に沿って洗浄水を吐出するようになっている。

【0025】

排水トラップ管路 14 は、入口部 14a と、この入口部 14a から上昇するトラップ上昇管 14b と、このトラップ上昇管 14b から下降するトラップ下降管 14c とからなり、トラップ上昇管 14b とトラップ下降管 14c との間が頂部 14d となっている。

【0026】

第 1 実施形態による水洗大便器 1 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リム吐水口 18 から洗浄水が吐出される。また、ジェット吐水に関しては、後述するように、機能部 10 に内蔵された貯水タンク 32 に貯水された洗浄水を加圧ポンプ 34 によって加圧して、大流量でジェット吐水口 16 から吐出させるようになっている。

【0027】

次に、図 3 により、第 1 実施形態による水洗大便器 1 の機能部 10 を詳細に説明する。

図 3 に示すように、機能部 10 には、定流量弁 20 と、電磁弁 22 と、リム吐水用バキュームブレーカ 24 と、リム吐水用フラッパー弁 26 が設けられている。さらに、給水路 19 には、タンクへの給水とリム吐水を切り替える切替弁 28 と、貯水タンク 32 と、加圧ポンプ 34 と、ジェット吐水用バキュームブレーカ 36 と、ジェット吐水用フラッパー弁 38 と、水抜栓 39 が内蔵されている。また、機能部 10 には、電磁弁 22 の開閉操作、切替弁 28 の切換操作、及び、加圧ポンプ 34 の回転数や作動時間等を制御するコントローラ 40 が内蔵されている。

【0028】

定流量弁 20 は、止水栓 42a、ストレーナ 42b、及び分岐金具 42c を介して入水口 20a から流入した洗浄水を、所定の流量以下に絞るためのものである。本実施形態においては、この定流量弁 20 は、洗浄水の流量を 16 リットル／分以下に制限するようになっている。また、定流量弁 20 を通過した洗浄水は、電磁弁 22 に流入し、電磁弁 22 を通過した洗浄水は、切替弁 28 により、リム吐水口 18 又は貯水タンク 32 に供給されるようになっている。この切替弁 28 は、リム側であるリム側給水路 18a とタンク側であるタンク側給水路 32a の両方にへ同じタイミングで洗浄水を供給可能であって、リム側とタンク側への給水量の割合を任意に変更することができる切替弁である。

【0029】

電磁弁 22 は、コントローラ 40 の制御信号により開閉され、供給された洗浄水を切替弁 28 に流入させ、又は停止させるようになっている。

また、切替弁 28 は、コントローラ 40 の制御信号により切り替えられ、電磁弁 22 を介して流入した洗浄水をリム吐水口 18 から吐出させ、又は、貯水タンク 32 に流入させ

10

20

30

40

50

るようになっている。

【0030】

リム吐水用バキュームブレーカ24は、切替弁28を通過した洗浄水をリム吐水口18へ導くリム側給水路18aの途中に配置され、洗浄水のリム吐水口18からの逆流を防止している。また、リム吐水用バキュームブレーカ24は、ボウル部12の上端面よりも上方に配置され、これにより、逆流を確実に防止している。さらに、リム吐水用バキュームブレーカ24の大気開放部から溢れた洗浄水は、戻り管路24aを通過して貯水タンク32に流入するようになっている。

【0031】

リム吐水用フラッパー弁26は、リム吐水用バキュームブレーカ24の下流側のリム側給水路18aに配置され、洗浄水のリム吐水口18からの逆流を防止している。本実施形態においては、リム側給水路18aにリム吐水用バキュームブレーカ24とリム吐水用フラッパー弁26を直列に配置することによって、より確実に洗浄水の逆流を防止している。

10

【0032】

貯水タンク32は、ジェット吐水口16から吐水すべき洗浄水を貯水するように構成されている。なお、本実施形態において、貯水タンク32は、約2.5リットルの内容積を有する。

【0033】

さらに、本実施形態においては、タンク給水路32aの先端（下端）は貯水タンク32より上方の位置に開口されており、貯水タンク32からタンク給水路32aへの逆流を防止している。また、貯水タンク32の内部には、上端フロートスイッチ32b及び下端フロートスイッチ32cが配置されており、貯水タンク32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32bは、貯水タンク32内の水位が所定の貯水水位に達するとオンに切り替わり、コントローラ40はこれを検知して、電磁弁22を閉鎖させる。一方、下端フロートスイッチ32cは、貯水タンク32内の水位が所定の水位まで低下するとオンに切り替わり、コントローラ40はこれを検知して、加圧ポンプ34を停止させる。

20

【0034】

また、貯水タンク32の上部には、その上端の開口部を覆うように蓋体32dが取り付けられており、蓋体32dの外周と貯水タンク32上部の内壁面の間は水密的に接合されている。さらに、蓋体32dには、円形の穴が設けられこの穴を取り囲むように、筒体32eが上方に向けて延びるように取り付けられている。

30

【0035】

また、貯水タンク32の壁面32gは、蓋体32dよりも上方まで延びており、貯水タンク32の筒体32eから溢れた洗浄水は、蓋体32dの上に溜まるようになっている。さらに、貯水タンク32の蓋体32dよりも上方の壁面32gには、排水通路32fが接続されており、蓋体32dの上に溜まった洗浄水をボウル部12に排出できるようになっている。

【0036】

加圧ポンプ34は、貯水タンク32に貯水された洗浄水を加圧して、ジェット吐水口16から吐出させるためのものである。加圧ポンプ34は、貯水タンク32の下部から延びる洗浄水管路34aにより接続され、貯水タンク32内に貯水された洗浄水を加圧する。なお、本実施形態においては、加圧ポンプ34は、貯水タンク32内の洗浄水を加圧して、洗浄水を最大約120リットル／分の流量でジェット吐水口16から吐出させるようになっている。

40

【0037】

また、洗浄水管路34aの途中には、逆止弁であるジェット吐水用フラッパー弁38及び水抜栓39が設けられている。これらのジェット吐水用フラッパー弁38及び水抜栓39は、加圧ポンプ34よりも下方の、貯水タンク32の下端部付近の高さに配置されてい

50

る。このため、水抜栓 39 を開放することにより、メンテナンス時等に貯水タンク 32 内及び加圧ポンプ 34 内の洗浄水を排出することができる。また、貯水タンク 32 と加圧ポンプ 34 の間にジェット吐水用フラPPER弁 38 を配置することにより、貯水タンク 32 内の水位が加圧ポンプ 34 の高さよりも低くなった場合に、洗浄水が加圧ポンプ 34 から貯水タンク 32 に逆流し、加圧ポンプ 34 内の洗浄水が抜けるのを防止している。

【0038】

一方、加圧ポンプ 34 の流出口は、洗浄水管路 34b を介して、ボウル部 12 底部のジェット吐水口 16 に接続されている。この洗浄水管路 34b の途中は、上方に向けて凸型に形成されており、この凸型部分の最も高い部分である洗浄水管路頂部 44 は、貯水タンク 32 からジェット吐水口 16 に至る洗浄水管路の中で最も高い部分になっている。

10

【0039】

ジェット吐水用バキュームブレーカ 36 は、加圧ポンプ 34 及び洗浄水管路頂部 44 の下流側から分岐した分岐管路 36a に接続されており、ボウル部 12 内の溜水が貯水タンク 32 側へ逆流するのを防止すると共に、それらの間の縁切りを行うようになっている。また、ジェット吐水用バキュームブレーカ 36 の大気開放部から溢れた洗浄水は、戻り管路 36b を通って貯水タンク 32 に流入するようになっている。

【0040】

コントローラ 40 は、使用者による便器洗浄スイッチ（図示せず）の操作により、電磁弁 22、切替弁 28、加圧ポンプ 34 を順次作動させ、リム吐水口 18 及びジェット吐水口 16 からの吐水を順次開始させて、ボウル部 12 を洗浄する。さらに、コントローラ 40 は、洗浄終了後、電磁弁 22 を開放し、切替弁 28 を貯水タンク 32 側に切り替えて洗浄水を貯水タンク 32 に補給する。貯水タンク 32 内の水位が上昇し、上端フロートスイッチ 32b が規定の貯水量を検出すると、コントローラ 40 は、電磁弁 22 を閉鎖して給水を停止する。

20

【0041】

次に、上述した本発明の第 1 実施形態による水洗大便器 1 の作用（動作）を説明する。先ず、図 4 により、水洗大便器 1 による基本動作を説明する。

図 4 に示すように、待機状態（時刻 $t_0 \sim t_1$ ）において、便器洗浄スイッチ（図示せず）が操作されると、1 回目のリム吐水（前リム洗浄）が開始される（時刻 t_1 ）。即ち、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 40 は電磁弁 22 に信号を送って開放させると共に、切替弁 28 をリム吐水口 18 の側に切り替え、水道の給水圧力によりリム吐水口 18 から洗浄水を吐出させる。電磁弁 22 が開放されると、水道から供給された洗浄水が止水栓 42a、ストレーナ 42b、分岐金具 42c を経て入水口 20a から定流量弁 20 に流入する。定流量弁 20 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。定流量弁 20 を通過した洗浄水は、電磁弁 22、切替弁 28 を通過し、リム吐水用バキュームブレーカ 24、リム吐水用フラPPER弁 26、リム側給水路 18a を通って、ボウル部 12 上部の後方左側に開口したリム吐水口 18 から吐出される。リム吐水口 18 から吐出された洗浄水は、ボウル部 12 内を巡回しながら下方へ流下し、ボウル部 12 の内壁面が洗浄される。

30

40

【0042】

その後（時刻 t_2 ）、ジェット吐水が開始され、さらに、同時に、貯水タンク 32 への洗浄水の補給も開始される。

先ず、コントローラ 40 は、加圧ポンプ 34 に信号を送ってこれを起動させ、ポンプ回転数を N_1 に保持する。加圧ポンプ 34 が起動されると、貯水タンク 32 内に貯水されていた洗浄水は、ジェット吐水用フラPPER弁 38、水抜き栓 39 を通って加圧ポンプ 34 に流入し、加圧される。加圧ポンプ 34 によって加圧された洗浄水は、洗浄水管路 34b の洗浄水管路頂部 44 を通って、ボウル部 12 底部に開口したジェット吐水口 16 から吐出される。

このとき、洗浄水管路 34b の洗浄水管路頂部 44 付近に滞留していた空気は、分岐管

50

路 3 6 a を通ってジェット吐水用バキュームブレーカ 3 6 に到達し、その大気開放部から放出される。

【0043】

ジェット吐水口 1 6 から吐出された洗浄水は排水トラップ管路 1 4 内に流入し、排水トラップ管路 1 4 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 1 2 内の溜水及び汚物は、排水トラップ管路 1 4 に吸引され、排水管 D から排出される。ここで、本実施形態においては、加圧ポンプ 3 4 は、最初にポンプ回転数 N 1 で回転するため（時刻 t 2 ～ t 3）、加圧力が大きくなり、洗浄水を 7 5 リットル／分～1 2 0 リットル／分の大流量でジェット吐水口 1 6 から吐出させることができ、それにより、排水トラップ管路 1 4 内のサイホン現象が急速に引き起こされ、ボウル部 1 2 内の溜水及び汚物は素早く排出される。

10

【0044】

その後（時刻 t 3）、ポンプの回転数を N 2 まで低下させることにより、加圧力を少し低下させて、洗浄水を 6 0 リットル／分～1 2 0 リットル／分未満の大流量（後述する第 3 実施形態における「第 2 の流量」による「第 1 のパターン」に相当する。）で継続してジェット吐水口 1 6 から吐出させる。これにより、後述する「押し出し作用」により、ポンプの回転数 N 2 により吐出された大流量の洗浄水により生じたサイホン作用をさらに継続させることができ、ボウル部に残る浮遊系の汚物を素早く排出することができる。

さらに、ポンプの回転数 N 2 は、ジェット吐水が汚物を排水トラップ管路 1 4 の頂部 1 4 d まで搬送するために必要な流速（3. 0 メートル／秒～6. 2 メートル／秒）となるような値である。

20

【0045】

なお、本実施形態においては、図 4 において、破線で示すように、ポンプ回転数を N 2 に低減させずに回転数 N 1 のまま保持するようにしてもよい（時刻 t 3 ～ t 4）。

【0046】

さらに、本実施形態においては、ポンプの回転数 N 2 によるジェット吐水の終了時（時刻 t 4 ～ t 5）に、ジェット吐水口からの吐水が漸減するように加圧ポンプの回転数を制御するようにしている。

これにより、サイホン作用が急激に途切れることにより生じる大きなサイホン切れ音の発生を防止することができる。

30

【0047】

このようにして加圧ポンプ 3 4 を所定時間（時刻 t 2 ～ t 5）作動させることにより、洗浄水がジェット吐水口 1 6 から吐出され、貯水タンク 3 2 内の貯水量は概ねゼロになる。加圧ポンプ 3 4 が停止されることによりジェット吐水口 1 6 からの吐水は停止される（時刻 t 5）。これにより、ジェット吐水用バキュームブレーカ 3 6 から、洗浄水管路内に大気が導入され、ボウル部 1 2 内の溜水と貯水タンク 3 2 内の洗浄水が縁切りされる。

【0048】

第 1 実施形態においては、ジェット吐水の間（時刻 t 2 ～ t 5）、同時に、貯水タンク 3 2 へ洗浄水が補給されるようになっている。このとき、コントローラ 4 0 は、電磁弁 2 2 を開放状態に維持しながら、切替弁 2 8 に信号を送って、これをタンク側に切り替える。電磁弁 2 2 が開放されているので、入水口 2 0 a から流入した洗浄水は、定流量弁 2 0、電磁弁 2 2、切替弁 2 8、タンク給水路 3 2 a を通過して、タンク給水路 3 2 a の先端から貯水タンク 3 2 内に流入する。

40

【0049】

次に、ジェット吐水が終了したとき（時刻 t 5）、コントローラ 4 0 は、電磁弁 2 2 に信号を送って、これを再び開放させ、リム吐水口 1 8 からの 2 回目の吐水（後リム洗浄）を開始させる。リム吐水口 1 8 からの 2 回目の吐水によりボウル部 1 2 内の溜水の水位は上昇し、所定のリム吐水時間経過後（時刻 t 6）、ボウル部 1 2 内は所定の溜水水位に到達する。

【0050】

50

2回目のリム吐水終了後（時刻 t_6 ）、再び、貯水タンク32の洗浄水が補給される。このとき、上述したように、コントローラ40は、電磁弁22を開放状態に保持した状態で、切替弁28に信号を送って、これをタンク側に切り替え、貯水タンク32内に流入する。

【0051】

貯水タンク32内に洗浄水が補給され、貯水タンク32内の水位が規定の貯水水位に達すると、フロートスイッチ32bがONになる。フロートスイッチ32bがONになると、コントローラ40は電磁弁22に信号を送り、これを閉鎖させる。

ここで、図4に示された時刻 $t_1 \sim t_7$ の値は、後述する図8(a)に示すように、 $t_1 = 0$ 秒、 $t_1 \sim t_2 = 8$ 秒、 $t_2 \sim t_5 = 2.9$ 秒、 $t_5 \sim t_6 = 5.5$ 秒、 $t_6 \sim t_7 = 13.1$ 秒が好ましい。

10

【0052】

次に、図5及び図6により、本実施形態による水洗大便器におけるサイホン作用及び押し出し作用について詳細に説明する。図5は、ジェット吐水時の洗浄のメカニズム、即ち、サイホン作用及び押し出し作用を説明するための図であり、図6は図5(e)の拡大図である。

図5(a)は待機状態を示し（図4の時刻 $t_0 \sim t_1$ ）、ボウル部に水が貯留された状態となっている。次に、リム吐水を経て、図5(b)に示すように、ジェット吐水が開始される（図4の時刻 t_2 ）とポンプが回転数 N_1 にて回転し、大流量のジェット流により排水トラップ管路内が満水となる。次に、図5(c)に示すように、排水トラップ管路の入口部から空気が吸入され、サイホン作用が終わるきっかけとなる（図4の時刻 $t_3 \sim t_4$ ）。

20

【0053】

しかしながら、本実施形態においては、その後（図4の $t_3 \sim t_4$ ）も大流量のジェット吐水が続けて供給されるため、図5(d)に示すように、排水トラップ管路の入口部から吸入される空気の量は少ない。さらに、排水トラップ管路内に空気が吸入された後であっても、大流量のジェット吐水が続けて供給されるため（図4の時刻 $t_3 \sim t_4$ ）、図5(e)及び図6に示すように、ジェット吐水が排水トラップ管路14の入口部14aの下壁面に衝突し、それによりのトラップ上昇管内14b内で旋回流が発生し、その旋回流により、入口部14aの断面がシールされ、また、入口部14a及びトラップ上昇管14b内はほぼ満水状態となる。これにより、サイホン作用が持続することになる。即ち、図5(e)及び図6に示す状態においては（図4の時刻 $t_3 \sim t_4$ ）、先に発生したサイホン作用が保持された状態で、続けて供給される大流量のジェット吐水により、押し出し作用が生じているのである。この押し出し作用により、ボウル部に浮遊している汚物が排水トラップ管路から速やかに排出される。

30

【0054】

なお、本実施形態においては、図6に示すように、排水トラップ管路14の入口部14aの断面をシールするようにしているが、排水トラップ管路14の他の何れかの部位の断面をシールして排水トラップ管路内をほぼ満水状態として、サイホン作用を持続させるようにしてもよい。

40

【0055】

その後、図5(f)に示すように、ジェット吐水の洗浄水の量が漸減し（図4の $t_4 \sim t_5$ ）、それによりサイホン切れ音の発生を防止し、静かに汚物の排出動作が完了する。

次に、図5(g)に示すように、リム吐水（後リム洗浄）が開始され（図4の時刻 t_5 ）、次に、図5(h)に示すように、元の待機状態となる（図4の時刻 t_6 以降）。

【0056】

以上説明したように、本発明の第1実施形態においては、ジェット吐水口16が排水トラップ管路14の入口に指向してほぼ水平に配置されている。ジェット吐水の際には、先ず、加圧ポンプ34を回転数 N_1 で回転して大流量のジェット吐水を配管トラップ管路に供給することにより、サイホン現象（作用）を急速に引き起こし、これにより、ボウル部

50

1 2 内の溜水及び汚物を素早く排出する。次に、加圧ポンプ 3 4 を回転数 N 2 で回転させて引き続き大流量のジェット吐水を供給し、このとき、ジェット吐水が排水トラップ管路 1 4 の入口部 1 4 a の下壁面に衝突して、トラップ上昇管内 1 4 b 内に旋回流が発生して、それにより、入口部 1 4 a 及びトラップ上昇管 1 4 b 内はほぼ満水状態となり、その何れかの部位の断面をシールするようになっている（押し出し作用）。このように、加圧ポンプ 3 4 を回転数 N 2 で回転させて引き続き大流量のジェット吐水を供給すること（押し出し作用）により、サイホン現象（作用）を維持することが可能となり、この押し出し作用により、ボウル部に浮遊している汚物を排水トラップ管路 1 4 から速やかに排出することができる。

【0057】

10

その結果、本発明の第 1 実施形態によれば、加圧ポンプ 3 4 を用いてジェット吐水を行っているので、水道水の圧力の影響を受け難く、大流量（N 1 及び N 2 回転数の加圧ポンプによる流量）のジェット吐水を行うことによりサイホン作用を急激に発生させることにより、ジェット吐水の洗浄水の量を低減して、節水の要請を満たし、押し出し作用によりサイホン作用を継続させているので、初期のサイホン作用によりボウル部 1 2 内の溜水が排出された時点で排水トラップ管路 1 4 の入口部 1 4 a から大量空気を吸引することにより生じるサイホン作用終了時のサイホン切れ音を無くすることができ、さらに、押し出し作用により初期のサイホンよりも弱いサイホン作用となり、この弱いサイホン終了時には弱いサイホン切れ音しか発生しないため、サイホン切れ音を低減できる。

【0058】

20

次に、図 7 により、本発明の第 2 実施形態による水洗大便器を説明する。この第 2 実施形態は、第 1 実施形態と異なる部分のみ説明する。図 7 に示すように、この第 2 実施形態では、第 1 実施形態の電磁弁 2 2 及び切替弁 2 8 に代えて、リム吐水用电磁弁 2 3 及びタンク給水用电磁弁 2 5 を設けたものである。具体的には、リム吐水用电磁弁 2 3 は、定流量弁 2 0 の下流側に設けられ、リム側給水路 1 8 a に接続されている。また、タンク給水用电磁弁 2 5 は、定流量弁 2 0 の下流側に設けられ、タンク給水路 3 2 a に接続されている。

【0059】

これらのリム吐水用电磁弁 2 3 及びタンク給水用电磁弁 2 5 の開閉操作（ON 及び OFF 操作）は、コントローラ 4 0 からの制御信号により行われるようになっている。

30

この第 2 実施形態による水洗大便器においては、リム吐水用电磁弁 2 3 及びタンク給水用电磁弁 2 5 の開閉操作が独立してできるようになっているので、後述するように、リム吐水とタンク給水を同じタイミングで行うことができる。

【0060】

次に、図 8 により、本発明の第 1 実施形態及び／又は第 2 実施形態に適用可能なリム吐水（前リム洗浄及び後リム洗浄）、ジェット吐水（ジェット洗浄）、及び、タンク給水のタイミングの例（第 1 例から第 5 例）を説明する。

図 8 には、図 8（a）に第 1 例、図 8（b）に第 2 例、図 8（c）に第 3 例、図 8（d）に第 4 例、図 8（e）に第 5 例がそれぞれ示されている。

【0061】

40

先ず、図 8（a）の第 1 例は、図 4 に示すものと同じである。この第 1 例においては、先ず、前リム洗浄を 8 秒行い、次に、ジェット洗浄を 2.9 秒行うと同時にタンク給水を 2.9 秒行う。その後、後リム洗浄を 5.5 秒行う。最後に、タンク給水を 13.1 秒行う。

この第 1 例によれば、加圧ポンプ駆動中にタンク給水（追っかけ水を入れる）を行っているので、ジェット吐水の流量を最大化することができる。また、後リム洗浄とタンク給水を独立して行っているため、後リム洗浄において洗浄水がボウル部を一周して洗浄効果を高めることができる。

【0062】

次に、図 8（b）の第 2 例においては、先ず、前リム洗浄を 8 秒行ったあとに連続して

50

後リム洗浄を5.5秒行う。また、前リム洗浄終了直前に、ジェット洗浄を2.9秒行うと同時にタンク給水を2.9秒行う。その後、後リム洗浄後に、タンク給水を13.1秒行う。

この第2例によれば、前リム洗浄後に連続して後リム洗浄を行うようにしているので、リム洗浄の制御が容易となる。また、加圧ポンプ駆動中にタンク給水（追っかけ水を入れる）を行っているので、ジェット吐水の流量を最大化することができる。

【0063】

次に、図8（c）の第3例においては、まず、前リム洗浄を8秒行ったあとに連続して後リム洗浄を2.4秒行う。また、前リム洗浄終了直前に、ジェット洗浄を2.9秒行う。その後、後リム洗浄開始後に、タンク給水を2.1秒行い、後リム洗浄とタンク給水は同時

10

に終了する。この第3例によれば、後リム洗浄とタンク給水は同時に終了するので、洗浄水のボウル部へのリフィール中にタンク給水を行っていること認識させることができる。

【0064】

次に、図8（d）の第4例においては、まず、前リム洗浄を8秒行い、次に、ジェット洗浄を2.9秒行い、次に、後リム洗浄を2.4秒行う。一方、タンク給水は、ジェット洗浄と同時に開始し2.1秒行い、後リム洗浄より早く終了する。

この第4例によれば、後リム洗浄よりもタンク給水の方を優先しているので、タンク給水を確実に行うことができる。

【0065】

20

次に、図8（e）の第5例においては、まず、前リム洗浄を8秒行ったあとに連続して後リム洗浄を2.4秒行う。また、前リム洗浄終了直前に、ジェット洗浄を2秒行い、その後直ちにタンク給水を2.1秒行う。

この第3例によれば、前リム洗浄後に連続して後リム洗浄を行うようにしているので、リム洗浄の制御が容易となる。後リム洗浄よりもタンク給水の方を優先しているので、タンク給水を確実に行うことができる。

【0066】

次に、図9乃至図11により、本発明の第3実施形態による水洗大便器を説明する。図9は本発明の第3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り、図10及び図11は、本発明の第3実施形態による水洗大便器によるサイホン作用とジェット吐水状態を説明するための図である。

30

この第3実施形態における水洗大便器の構造は、図3及び図7に示す水洗大便器と同じであるので、ここでは、便宜上、図3の構造を有する水洗大便器の基本動作を、図9により説明する。

【0067】

図9に示すように、まず、待機状態（時刻 $t_0 \sim t_1$ ）において、切替弁28は、リム側給水路18aとタンク側給水路32aの両方に連通する中立位置となっている。次に、この待機状態（時刻 $t_0 \sim t_1$ ）で、便器洗浄スイッチ（図示せず）を操作する（時刻 t_1 ）と、前リム吐水（時刻 $t_1 \sim t_{11}$ ）が開始される。このとき、まず、切替弁28は、時刻 $t_2 \sim t_3$ の間、タンク側給水路32aに全開状態（タンク側全開位置）とする。同時（時刻 t_2 ）に、電磁弁22をONとして、洗浄水を給水路19に流入させる。これにより、切替弁28の上流側にある給水路19内に残留する空気を貯水タンク32内に排出することができる。この結果、切替弁28をいきなりリム側であるリム側給水路18aに切り替えた場合に生じるリム吐水口18からの空気の排出音の発生を防止することができる。

40

【0068】

次に、時刻 $t_3 \sim t_4$ の間に、切替弁28をタンク側全開位置からリム側全開位置に切り替え、洗浄水をリム吐水口18へ供給し、洗浄水をリム吐水口18から吐水する。

【0069】

次に、時刻 t_2 から所定時間（例えば、5秒）経過後、時刻 $t_5 \sim t_{11}$ の間において

50

、ジェット吐水を行うために、加圧ポンプ 3 4 を ON とし、加圧ポンプ 3 4 が貯水タンク 3 2 内の洗浄水をジェット吐水口 1 6 へ供給し、洗浄水をジェット吐水口 1 6 から吐水する。

【0070】

ここで、時刻 t_5 において、加圧ポンプ 3 4 により、ジェット吐水を開始するとき、リム吐水は継続して行われている。さらに、このリム吐水は、ジェット吐水開始から終了するまで（時刻 $t_5 \sim t_{11}$ の間）、途切れることなく継続して行われる。

【0071】

本実施形態においては、ジェット吐水を開始するとき、リム吐水は継続して行われている、即ち、リム吐水によりボウル部 1 2 内及び排水トラップ管路 1 4 内の溜水水位が上昇した状態でジェット吐水を行っているので、短時間でサイホン作用を起動させ、しかも、強いサイホン作用を発生させることができる。この結果、サイホン作用起動のためのジェット吐水の洗浄水量を少なくすることができるので、節水化を達成できる。

10

【0072】

また、本実施形態においては、ジェット吐水開始から終了するまで（時刻 $t_5 \sim t_{11}$ の間）、リム吐水が途切れることなく継続して行われるので、それにより、排水トラップ管路の入口部に空気が流入し難くなり、サイホン切れ音を抑制することができる。また、浮遊系の汚物を溜水の中心に集めながらジェット吐水することで、浮遊系の汚物がボウル面へ張り付くことを防いで、浮遊系の汚物も確実に排出することができる。

20

【0073】

次に、このジェット吐水するとき、加圧ポンプ 3 4 の回転数をコントローラ 4 0 が以下のように制御する。

先ず、加圧ポンプ 3 4 は、時刻 $t_6 \sim t_7$ において、比較的低速（例えば、1000 rpm）に保持され、これにより、洗浄水管路 3 4 b の頂部 4 4 の近傍（即ち、ボウル部 1 2 の溜水面より上方に位置する部分）に在留する空気をゆっくりとジェット吐水口 1 6 から排出する。この結果、加圧ポンプ 3 4 をいきなり本来の高速回転で始動した場合に生じるジェット吐水口 1 6 からの空気の排出音の発生を防止することができる。

【0074】

次に、時刻 $t_8 \sim t_9$ において、加圧ポンプ 3 4 を高速回転（例えば、3500 rpm）させる。これにより、加圧ポンプ 3 4 による加圧力が大きくなり、ジェット吐水口 1 6 から大流量の洗浄水が吐水される。このとき、リム吐水口 1 8 から継続してリム吐水がなされているので、リム吐水口 1 8 から吐水される洗浄水の流量が加わり、大流量の洗浄水が、排水トラップ管路 1 4 の入口部 1 4 a に流入し、サイホン現象が急速に引き起こされ、ボウル部 1 2 内の溜水及び汚物が素早く排出される。このとき、排水トラップ管路 1 4 の入口部 1 4 a に流入する流量は、リム吐水による流量（10リットル／分～15リットル／分）とジェット吐水による流量（第1の流量）の合計で、75リットル／分～120リットル／分未満であり、従来と比較して大流量となっている。

30

【0075】

次に、時刻 $t_9 \sim t_{11}$ において、排水トラップ管路 1 4 の入口部 1 4 a に流入する洗浄水の流量（第2の流量）を、上記の流量（第1の流量）よりも少ない流量とするために、加圧ポンプ 3 4 の回転数を少し低減させる。この図9の例では、第2の流量を排水トラップ管路 1 4 の入口部 1 4 a に流入させるために、加圧ポンプ 3 4 の回転数を2段階（例えば、3300 rpm と 3200 rpm）に減速させるようになっている。このとき、加圧ポンプ 3 4 の回転数は、変化させずに1段階でもよく、また、3段階以上に減速させるようにしてもよい。

40

【0076】

このように、本実施形態においては、第1の流量により発生したサイホン現象が終了する直前（時刻 t_9 ）に、排水トラップ管路 1 4 の入口部 1 4 a に第1の流量よりも少ない第2の流量の洗浄水を流入させている。

【0077】

50

第3実施形態においては、第2の流量は、少なくともボウル部12の汚物を排水トラップ管路14の頂部14dを越えて搬出可能な流速を生じさせるために必要な流量であり、このボウル部12から汚物搬出可能な範囲で流量調整可能となっている。第2の流量を第1の流量よりも小さくしていることにより、少ない流量でボウル部12内に浮遊している汚物を排出するため、より節水が図れ、しかも、ジェット吐水口16からの吐水音を下げ、静音化が図れるという効果もある。更に、加圧ポンプ34のポンプ回転数を下げることにより加圧ポンプ34の慣性力が低下しており、加圧ポンプ34の慣性力により貯水タンク32から吸引される洗浄水が少なく、済むため、貯水タンク32を小型化しても加圧ポンプ34が空気を吸い込み、所謂エア噛み運転してしまうことを防止できる。

【0078】

10

第3実施形態においては、第2の流量を種々の値に調整することにより、第1パターン、第2パターン、及び／又は、第3のパターンを実行することができるようになっている。

【0079】

即ち、先ず、第1のパターンは、上述した第1実施形態において示した図5(e)及び図6と同じ状態となり、排水トラップ管路14に流量する洗浄水の流量(第2の流量)が汚物搬送可能な流速を生じさせ且つ排水トラップ管路14の何れかの部位の断面をシールして排水トラップ管路14内をほぼ満水状態とすることにより、サイホン作用を継続させることができるようになっている。このとき、図9における時刻t9～t11において第2の流量を生じさせるための加圧ポンプ34の回転数は、一段階の3300rpm(時刻t9～t11)である。なお、図9に示すように、時刻t9～T11において、二段階の3300rpm(時刻t9～t10)(第1のパターンの状態に対応)及び3200rpm(時刻t10～t11)(後述する第2のパターンに対応)としても良い。

20

【0080】

次に、第2のパターンにおいては、後述する図10(e)に示す状態となり、排水トラップ管路14に流量する洗浄水の流量(第2の流量)が汚物搬送可能な流速を生じさせ且つサイホン作用は消滅しているが排水トラップ管路14の何れかの部位の断面をシールすることができるようになっている。このとき、図9における時刻t9～t11において第2の流量を生じさせるための加圧ポンプ34の回転数は、一段階の2800rpm(時刻t9～t11)である。なお、図9に示すように、時刻t9～T11において、二段階の2800rpm(時刻t9～t10)(第2のパターンの状態に対応)及び2600rpm(時刻t10～t11)(後述する第3のパターンに対応)としても良い。

30

【0081】

なお、第2パターンにおいて、図9における時刻t8～t9において、サイホン現象を引き起こすための第1の流量を生じさせるための加圧ポンプ34の回転数を、例えば、2800rpmに下げ、使用する洗浄水の量を少なくすることもできる。この場合には、時刻t9以降は、排水トラップ管路14の何れかの部位の断面をシールする程度の流量(第2パターン)となるが、ボウル部12に溜水が溜まっているため、このような低い回転数であってもサイホン現象を引き起こすことができる。但し、サイホンによる汚物の引き込み力は弱いので、小用後の洗浄に対応させて使用することが好ましい。

40

【0082】

さらに、第3のパターンにおいては、後述する図11(e)に示す状態となり、排水トラップ管路14に流量する洗浄水の流量(第2の流量)が汚物搬送可能な流速を生じさせ且つ排水トラップ管路14の断面をシールすることがないようになっている。このとき、図9における時刻t9～t11において第2の流量を生じさせるための加圧ポンプ34の回転数は、一段階の2600rpm(時刻t9～t11)である。

【0083】

次に、時刻t11において、貯水タンク32内の洗浄水の水位が低下して、下端フロートスイッチ32cがONとなると、加圧ポンプ34の作動を停止する。このとき、加圧ポンプ34の回転数を、ジェット吐水口16からの吐水が漸減するように、時刻t11から

50

時刻 t_{12} までの間、ゆっくりと低減させる。これにより、サイホン作用が急激に途切れることにより生じるサイホン切れ音の発生を防止することができる（特に、第1パターン）。

【0084】

時刻 t_{11} において、ジェット吐水は終了したが、このとき、リム吐水は依然として継続しており、時刻 t_{11} から時刻 t_{13} までの所定時間（例えば、4秒）、リム吐水（後リム吐水）だけ継続される。

この後、時刻 $t_{13} \sim t_{14}$ において、切替弁28をリム側全開からタンク側全開に切り替える。これにより、貯水タンク32内に洗浄水が貯水される。

次に、時刻 t_{15} において、貯水タンク32内の水位が上昇することにより、上端フロートスイッチ32bがONとなり、これにより、電磁弁22がOFF（閉操作）となり、洗浄水の貯水タンク32内への流入が停止される。

【0085】

次に、時刻 t_{16} において、切替弁28がリム側とタンク側の両方に連通する中立位置に戻り、待機状態（時刻 t_0 と同じ状態）に復帰する。

【0086】

次に、図10により、上述した第2の流量を排水トラップ管路14の入口部14aに流入させた場合の第2のパターンを説明する。

この第2のパターンにおいては、図9の時刻 $t_9 \sim t_{11}$ の間の加圧ポンプ34の回転数を第1パターンよりも低減して、洗浄水をジェット吐水口16からジェット吐水し、これにリム吐水による流量が加わり、排水トラップ管路14の入口部14aに第2の流量を流入させるようにしたものである。

【0087】

この第2のパターンにおける図10(a)～(h)の状態のうち図10(e)、(f)の状態のみが第1のパターンにおける図5(e)、(f)の状態と異なり、他は同じである。

即ち、第2のパターンにおいては、図9の時刻 $t_9 \sim t_{10}$ において、図10(e)に示すように、排水トラップ管路14内に空気が吸入されても、ジェット吐水口16から比較的大流量の洗浄水が引き続き吐出されるため、このジェット吐水が排水トラップ管路14の入口部14aの断面をシールする。なお、第2のパターンにおいては、第1のパターンよりも供給流量が少し低減されているので排水トラップ管路14内に排水管D側から空気が入り込み、このとき、サイホン作用は終了する。

【0088】

このように、第2のパターンにおいては、排水トラップ管路14の何れかの部位（入口部14a等）がシールされているので、サイホン作用は終了しても、排水トラップ管路14の入口部14aから大量の空気が塊りで吸い込まれることがなく、その結果、サイホン作用によりボウル部12内の溜水が排出されたとき排水トラップ管路14の入口部14aから大量空気を吸引することにより生じるサイホン作用終了時のサイホン切れ音を抑えることができ、しかも、排水管Dからの臭気の戻りを防止することができる。さらに、ジェット吐水口16から比較的大流量のジェット吐水がなされることにより、洗浄水は排水トラップ管路14の頂部14dを乗り越えることができ、その結果、ボウル部に浮遊している汚物を排水トラップ管路14から排出することができる。

【0089】

次に、図11により、上述した第2の流量を排水トラップ管路14の入口部14aに流入させた場合の第3のパターンを説明する。

この第3のパターンにおいては、図9の時刻 $t_9 \sim t_{11}$ の間の加圧ポンプ34の回転数を第2パターンよりも更に低減して、洗浄水をジェット吐水口16からジェット吐水し、これにリム吐水による流量が加わり、排水トラップ管路14の入口部14aに第2の流量を流入させるようにしたものである。

【0090】

この第3のパターンにおける図11(a)～(h)の状態のうち図11(e), (f)の状態のみが第1のパターンにおける図5(e), (f)の状態と異なり、他は同じである。

【0091】

即ち、第3のパターンにおいては、図9の時刻 $t_9 \sim t_{10}$ において、図11(d)に示すように、排水トラップ管路内に空気が吸入されて、サイホン作用は終了するが、依然としてジェット吐水口16から比較的大流量の洗浄水が吐水されるので、その洗浄水の流れにより排水トラップ管路14の入口部14aの開口面積を小さくすることができ、そこから大量の空気が吸い込まれることがなく、その結果、サイホン作用によりボウル部12内の溜水が排出されたとき排水トラップ管路14の入口部14aから大量空気を吸引することにより生じるサイホン作用終了時のサイホン切れ音を抑えることができ、しかも、排水管Dからの排水トラップ管路14の入口部14aへの臭気の戻りを抑えることができる。さらに、洗浄水は排水トラップ管路14の頂部14dを乗り越えることができ、その結果、ボウル部に浮遊している汚物を排水トラップ管路14から排出することができる。

10

【0092】

次に図12により、本発明の第4実施形態による水洗大便器を説明する。図12は本発明の第4実施形態による水洗大便器における加圧ポンプの回転数の変化を示すタイムチャートである。この第4実施形態においては、上述した第3実施形態に関する図9の $t_9 \sim t_{11}$ における加圧ポンプ34の回転数が異なっているのみであり、他の部分は、第3実施形態と同じである。

20

【0093】

この第4実施形態においては、図12に示すように、時刻 t_7 において、加圧ポンプ34の回転数を3500rpmまで増加させて、サイホン作用を急激に発生させ、次に、時刻 t_9 において、加圧ポンプ34の回転数を3500rpmから2600rpmまで低下させる(時刻 $t_9 \sim t_{10}$ におけるジェット吐水状態は、上述した第3のパターンと同じである)。このように回転数を下げることにより、瞬間吐水量を下げ節水を図ることができる。そして、次に、時刻 t_{10} において、加圧ポンプ34の回転数を3300rpmまで上昇させる(時刻 $t_{10} \sim t_{101}$ におけるジェット吐水状態は、上述した第1のパターンと同じである)。このようにジェット吐水量を多くして強力ブロー領域とすることにより汚物(特にサイホン発生後も残っている溜水に浮遊していた汚物)をトラップ上昇管14bから排出し、洗浄能力を高めることができる。

30

【0094】

上述した実施形態においては、その回転数を変えることにより流量を調整する加圧ポンプ34を使用しているが、この加圧ポンプ以外の加圧手段として、例えば、蓄圧タンクと流量制御バルブとを組み合わせることもできる。この例では、貯水タンクを蓄圧タンクにより構成し、その蓄圧タンクにより加圧供給された洗浄水の流量を比例電磁弁式の流量制御バルブによって制御してジェット吐水口から吐水させることができる。

【0095】

次に、図13及び図14により、本発明の第5実施形態による水洗大便器を説明する。図13は本発明の第5実施形態による水洗大便器を示す全体構成図であり、図14は本発明の第5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。

40

なお、第5実施形態の水洗大便器の基本構造は、図1及び図3に示すものと同じであるため、その説明は省略する。

【0096】

ここでは、図13により、本実施形態による水洗大便器1の機能部10を詳細に説明する。

図13に示すように、機能部10には、水道から洗浄水が供給される給水路124が設けられ、この給水路124には、上流側から、止水栓126、ストレーナ128、分岐金具130、定流量弁132、ダイヤフラム式の電磁開閉弁134がそれぞれ設けられている。

50

【0097】

これらの定流量弁132、電磁開閉弁134、及び、後述するバキュームブレーカ142、148は、後述するように、バルブユニット137として、一体的に組立られたものとなっている。

また、給水路124の下流側124aは、貯水タンク120に接続され、貯水タンク120に洗浄水を供給するようになっている。

【0098】

ここで、定流量弁132は、止水栓126、ストレーナ128、分岐金具130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132を通過した洗浄水は、電磁開閉弁134に流入し、電磁開閉弁134を通過した洗浄水は、給水路124により、貯水タンク120に供給されるようになっている。

10

【0099】

また、貯水タンク120の下部には、ポンプ側給水路145が接続されており、このポンプ側給水路145の下流端にはポンプ室122aを備えた加圧ポンプ122が接続されている。さらに、加圧ポンプ122とジェット吐水口16はジェット側給水路146により接続されており、加圧ポンプ122が、貯水タンク120に貯水された洗浄水を加圧してジェット吐水口116まで供給するようになっている。

【0100】

ジェット側給水路146は、図3に示すように、上方に向けて凸型に形成されており、この凸型部分の頂部146aが最高位置となっている。

20

【0101】

このジェット側給水路146には、給水路切替弁136が取り付けられている。さらに、この給水路切替弁136には、リム吐水口18に洗浄水を供給するためのリム側給水路138が、ジェット側給水路146から分岐するように設けられている。この給水路切替弁136は、リム側給水路138とジェット側給水路146の両方に同じタイミングで洗浄水を供給可能であって、リム側とタンク側への給水量の割合を任意に変更できる切替弁である。

【0102】

次に、上述したリム側給水路138には、リム吐水用バキュームブレーカ148が設けられており、給水路切替弁136の上流側で負圧が発生した時に洗浄水のリム吐水口18からの逆流を防止している。また、リム吐水用バキュームブレーカ148は、図3に示すように、ボウル部12の上端面よりも上方に配置され、これにより、逆流を確実に防止している。さらに、リム吐水用バキュームブレーカ148の大気開放部から溢れた洗浄水は、戻り管路150を通過して貯水タンク120に流入するようになっている。

30

【0103】

給水路124にも、逆止弁であるバキュームブレーカ142が設けられており、洗浄水の貯水タンク120からの逆流を防止している。

【0104】

ここで、貯水タンク120は、密閉タイプの貯水タンクであり、給水路24の下流側24aと貯水タンク120の接続部には、ボール式逆止弁143が設けられている。このボール式逆止弁143により、貯水タンク120が後述するオーバーフロー流路170の上端170aの位置を越えて満水状態になった場合でも、ボール143aが浮上して、給水路24との接続部を閉鎖するので、洗浄水が給水路24に逆流することがないようになっている。

40

【0105】

同様に、戻り管路150と貯水タンク120の接続部にも、同様に、ボール式逆止弁144が設けられており、貯水タンク120が後述するオーバーフロー流路170の上端170aの位置を越えて満水状態になった場合でも、洗浄水が戻り管路150に逆流することはないようになっている。

【0106】

50

さらに、ポンプ側給水路145には、逆止弁であるジェット吐水用フラッパー弁156及び水抜栓158が設けられている。これらのジェット吐水用フラッパー弁156及び水抜栓158は、加圧ポンプ122よりも下方の、貯水タンク120の下端部付近の高さに配置されている。このため、水抜栓158を開放することにより、メンテナンス時等に貯水タンク120内及び加圧ポンプ122内の洗浄水を排出することができるようになっていいる。また、貯水タンク120と加圧ポンプ122の間にジェット吐水用フラッパー弁156を配置することにより、貯水タンク120内の水位が加圧ポンプ122の高さよりも低くなった場合に、洗浄水が加圧ポンプ122から貯水タンク120に逆流し、加圧ポンプ122内の洗浄水が抜け加圧ポンプ122が空運転してしまうことを防止している。また、加圧ポンプ122の下方には、水受けトレイ160が配置されており、結露した水滴や漏水を受けるようになっている。

10

【0107】

機能部10には、電磁開閉弁134の開閉操作、給水路切替弁136の切替操作、及び、加圧ポンプ122の回転数や作動時間等を制御するコントローラ162が内蔵されている。

【0108】

貯水タンク120の内部には、上端フロートスイッチ164a、及び、下端フロートスイッチ164bが配置されている。

上端フロートスイッチ164aは、貯水タンク120内の水位が通常使用時の最高水位L1より少しだけ低い所定位置L2に達するとオンに切り替わり、コントローラ162はこれを検知して、電磁開閉弁134を閉鎖させる。

20

【0109】

下端フロートスイッチ164bは、貯水タンク120内の水位が通常使用時の最低水位L4より少しだけ高い所定の水位L3まで低下するとオンに切り替わり、コントローラ162はこれを検知して、加圧ポンプ122を停止させる。

【0110】

さらに、オーバーフロー流路170が設けられ、このオーバーフロー流路170の上端170aは貯水タンク120内に開口し、その下端170bは、ジェット側給水路146に接続されている。

【0111】

このオーバーフロー流路170には逆止弁であるフラッパー弁172が取り付けられている。このオーバーフロー流路170及びフラッパー弁172により、洗浄水のジェット吐水口16からの逆流を防止すると共に、これらの間の縁切りを行うことができるようになっている。

30

【0112】

コントローラ162は、使用者による洗浄スイッチ（図示せず）のON操作により、電磁開閉弁134、加圧ポンプ22、給水路切替弁136を順次作動させ、先ずリム吐水口18から吐水し、このリム吐水を継続させながら、次にジェット吐水口16からの吐水を開始させて、ボウル部12を洗浄する。さらに、コントローラ162は、洗浄終了後も電磁開閉弁134を継続して開放し、洗浄水を貯水タンク120に補給する。貯水タンク120内の水位が上昇し、上端フロートスイッチ164aが規定の貯水量を検出すると、コントローラ162は、電磁開閉弁134を閉鎖して給水を停止する。

40

【0113】

次に、図14により、第5実施形態の水洗大便器の基本動作を説明する。

図14に示すように、先ず、待機状態（時刻 $t_0 \sim t_1$ ）において、給水路切替弁136は、リム側給水路138のみに連通するリム側全開位置（リム側100%でジェット側0%の位置）となっている。次に、この待機状態（時刻 $t_0 \sim t_1$ ）で、便器洗浄スイッチ（図示せず）をON操作する（時刻 t_1 ）と、電磁開閉弁134を開（ON）操作して洗浄水を貯水タンク120に供給すると共に加圧ポンプ122を始動し（ON操作し）回転数を低速の1000rpmまで上昇させる。同時に、給水路切替弁136をリム側全開

50

位置からジェット側全開位置（リム側 0 %でジェット側 1 0 0 %の位置）まで切り替える。

【0 1 1 4】

次に、時刻 $t_2 \sim t_3$ の間、給水路切替弁 1 3 6 をジェット側全開位置に保持し、その後、時刻 $t_3 \sim t_4$ の間に、徐々に、給水切替弁 1 3 6 をジェット側全開位置からリム側全開位置に切り替え、リム吐水口 1 8 から洗浄水を吐水する。

このように、給水路切替弁 1 3 6 をリム全開位置から一端ジェット側全開位置に切り替え、その後、リム全開位置に切り替えるようにしたので、タンク側給水路 1 4 5 内に残留していた空気をジェット吐水口 1 6 から排出することができる。この結果、タンク側給水路 1 4 5 内の空気をいきなりリム側から排出したときリム吐水口 1 8 において生じる排出音の発生を防止することができる。

10

【0 1 1 5】

このようにして、時刻 $t_1 \sim$ 時刻 t_5 までの間（例えば、5 秒間）にリム洗浄が行われる。次に、時刻 $t_5 \sim$ 時刻 t_6 の間で、給水路切替弁 1 3 6 をリム側全開位置からリム側とジェット側の両方に連通する両側開位置に徐々に切り替える。この後、時刻 t_6 において、加圧ポンプ 1 2 2 を高速回転させて（例えば、3 5 0 0 r p m）、ジェット吐水を開始する。

【0 1 1 6】

ここで、時刻 t_6 において、加圧ポンプ 1 2 2 により、ジェット吐水を開始するとき、リム吐水は継続して行われている。さらに、このリム吐水は、ジェット吐水開始から終了するまで（時刻 $t_5 \sim t_{10}$ の間）、途切れることなく継続して行われる。

20

【0 1 1 7】

本実施形態においては、ジェット吐水を開始するとき、リム吐水は継続して行われている、即ち、リム吐水によりボウル部 1 2 内及び排水トラップ管路 1 4 内の溜水水位が上昇した状態でジェット吐水を行っているので、短時間でサイホン作用を起動させ、しかも、強いサイホン作用を発生させることができる。この結果、サイホン作用起動のためのジェット吐水の洗浄水量を少なくすることができ、節水化を達成できる。

【0 1 1 8】

また、本実施形態においては、ジェット吐水開始から終了するまで（時刻 $t_6 \sim t_{10}$ の間）、リム吐水が途切れることなく継続して行われるので、それにより、排水トラップ管路の入口部に空気が流入し難くなり、サイホン切れ音を抑制することができる。また、浮遊系の汚物を溜水の中心に集めながらジェット吐水することで、浮遊系の汚物がボウル面へ張り付くことを防いで、浮遊系の汚物も確実に排出することができる。

30

【0 1 1 9】

次に、このジェット吐水のとき、加圧ポンプ 1 2 2 の回転数をコントローラ 1 6 2 が以下のように制御する。

先ず、ジェット吐水前の時刻 $t_5 \sim t_6$ の間、給水路切替弁 1 3 6 がリム側全開位置から両側開位置に切り替えるとき、加圧ポンプ 1 2 2 を比較的低速（例えば、1 0 0 0 r p m）に保持する。これにより、ジェット側給水路 1 4 6 の頂部 1 4 6 a の近傍（即ち、ボウル部 1 2 の溜水面より上方に位置する部分）に在留する空気をゆっくりとジェット吐水口 1 6 から排出する。この結果、加圧ポンプ 1 2 2 をいきなり本来の高速回転で始動した場合に生じるジェット吐水口 1 6 からの空気の排出音の発生を防止することができる。

40

【0 1 2 0】

次に、時刻 $t_7 \sim t_8$ において、加圧ポンプ 1 2 2 を高速回転（例えば、3 5 0 0 r p m）させる。これにより、加圧ポンプ 1 2 2 による加圧力が大きくなり、ジェット吐水口 1 6 から大流量の洗浄水が吐水される。このとき、リム吐水口 1 8 から継続してリム吐水がなされているので、リム吐水口 1 8 から吐水される洗浄水の流量が加わり、大流量の洗浄水が、排水トラップ管路 1 4 の入口部 1 4 a に流入し、サイホン現象が急速に引き起こされ、ボウル部 1 2 内の溜水及び汚物が素早く排出される。このとき、排水トラップ管路 1 4 の入口部 1 4 a に流入する流量（第 1 の流量）は、リム吐水による流量とジェット吐

50

水による流量の合計で、75リットル／分～120リットル／分であり、従来と比較して大流量となっている。

【0121】

次に、時刻t8～t9において、排水トラップ管路14の入口部14aに流入する洗浄水の流量（第2の流量）を、上記の流量（第1の流量）よりも少ない流量とするために、加圧ポンプ34の回転数を少し低減させる。この図14の例では、第2の流量を排水トラップ管路14の入口部14aに流入させるために、加圧ポンプ122の回転数を2段階（例えば、3300rpmと3200rpm）に減速させるようになっている。このとき、加圧ポンプ122の回転数は、変化させずに1段階でもよく、また、3段階以上に減速させるようにしてもよい。

10

【0122】

このように、本実施形態においては、第1の流量により発生したサイホン現象が終了する直前（時刻t8）に、排水トラップ管路14の入口部14aに第1の流量よりも少ない第2の流量の洗浄水を流入させている。

【0123】

第5実施形態においても、第2の流量は、少なくともボウル部12の汚物を排水トラップ管路14の頂部14dを越えて搬出可能な流速を生じさせるために必要な流量であり、上述した第3実施形態と同様に、このボウル部12から汚物搬出可能な範囲で流量調整可能となっている。第2の流量を第1の流量よりも小さくしていることにより、少ない流量でボウル部12内に浮遊している汚物を排出するため、より節水が図れ、しかも、ジェット吐水口16からの吐水音を下げて静音化が図れるという効果もある。更に、加圧ポンプ122のポンプ回転数を下げることにより加圧ポンプ122の慣性力が低下しており、加圧ポンプ122の慣性力により貯水タンク120から吸引される洗浄水が少なくて済むため、貯水タンク120を小型化しても加圧ポンプ122が空気を吸い込み、所謂エア噛み運転してしまうことを防止できる。

20

【0124】

第5実施形態においては、上述した第3実施形態と同様に、第2の流量を種々の値に調整することにより、同様な第1パターン、第2パターン、及び／又は、第3のパターンを実行することができるようになっている。

【0125】

次に、時刻t5から所定時間（例えば、3秒）経過した時刻t10において、加圧ポンプ122を低速回転（例えば、1000rpm）にする。また、同時に、給水路切替弁139を両側開位置からリム側全開位置に切り替える。加圧ポンプ122の回転数を、ジェット吐水口16からの吐水が漸減するように、時刻t10から時刻t11までの間、ゆっくりと低減させる。これにより、サイホン作用が急激に途切れることにより生じるサイホン切れ音の発生を防止することができる（特に、第1パターン）。

30

【0126】

時刻t11において、ジェット吐水は終了したが、このとき、リム吐水は依然として継続している。

次に、時刻t12において、貯水タンク120内の洗浄水の水位が水位L3に低下して、下端フロートスイッチ164bがONとなると、加圧ポンプ122の作動を停止する。この時刻t12以降、加圧ポンプ122は停止した状態であるが、電磁開閉弁134は依然として開状態であるので、時刻t12以降において、貯水タンク120内に洗浄水が補給される（タンク給水）ようになっている。

40

【0127】

次に、時刻t14において、貯水タンク120内の水位が上昇することにより、上端フロートスイッチ164aがONとなり、今後、時刻t15において、電磁開閉弁134がOFF（閉操作）となり、洗浄水の貯水タンク32内への流入が停止される。

【0128】

この時刻t15において、給水路切替弁136は、リム側全開位置となっており、待機

50

状態（時刻 t_0 と同じ状態）に復帰する。

【図面の簡単な説明】

【0129】

【図1】本発明の第1実施形態による水洗大便器を示す側面図である。

【図2】図1に水洗大便器の平面図である。

【図3】本発明の第1実施形態による水洗大便器を示すの全体構成図である。

【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。

【図5】本発明の第1実施形態による水洗大便器によるサイホン作用及び押し出し作用を説明するための図である。

10

【図6】図5（e）の拡大図である。

【図7】本発明の第2実施形態による水洗大便器を示すの全体構成図である。

【図8】本発明の第1実施形態及び／又は第2実施形態に適用可能なリム吐水（前リム洗浄及び後リム洗浄）、ジェット吐水（ジェット洗浄）、及び、タンク給水のタイミングの例（第1例から第5例）を示すタイムチャートである。

【図9】本発明の第3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。

【図10】本発明の第3実施形態による水洗大便器によるサイホン作用及び押し出し作用を説明するための図である。

【図11】本発明の第3実施形態による水洗大便器によるサイホン作用及び押し出し作用を説明するための図である。

20

【図12】本発明の第4実施形態による水洗大便器における加圧ポンプの回転数の変化を示すタイムチャートである。

【図13】本発明の第5実施形態による水洗大便器を示す全体構成図である。

【図14】本発明の第5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。

【符号の説明】

【0130】

- 1 水洗大便器
- 2 便器本体
- 10 機能部
- 12 ボウル部
- 14 排水トラップ管路
- 14a 入口部
- 14b トラップ上昇管
- 14c トラップ下降管
- 14d 頂部
- 16 ジェット吐水口
- 18 リム吐水口
- 18a, 138 リム側給水路
- 20, 132 定流量弁
- 22, 134 電磁弁（電磁開閉弁）
- 23 リム吐水用電磁弁
- 25 タンク給水用電磁弁
- 28, 136 切替弁（給水路切替弁）
- 32, 120 貯水タンク
- 32a タンク給水路
- 32b, 164a 上端フロートスイッチ
- 32c, 164b 下端フロートスイッチ
- 34, 122 加圧ポンプ

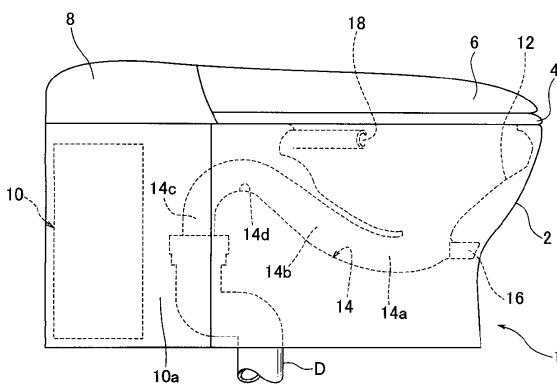
30

40

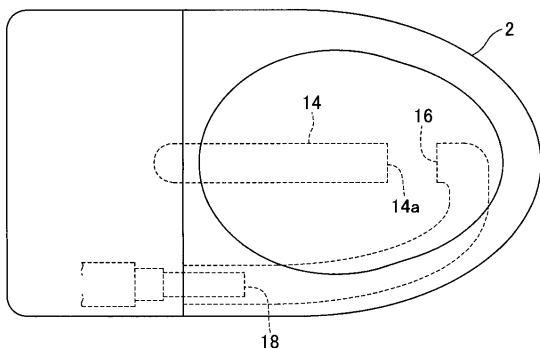
50

- 34a, 145 洗浄水管路 (ポンプ側給水路)
 34b, 146 洗浄水管路 (ジェット側給水路)
 40, 162 コントローラ

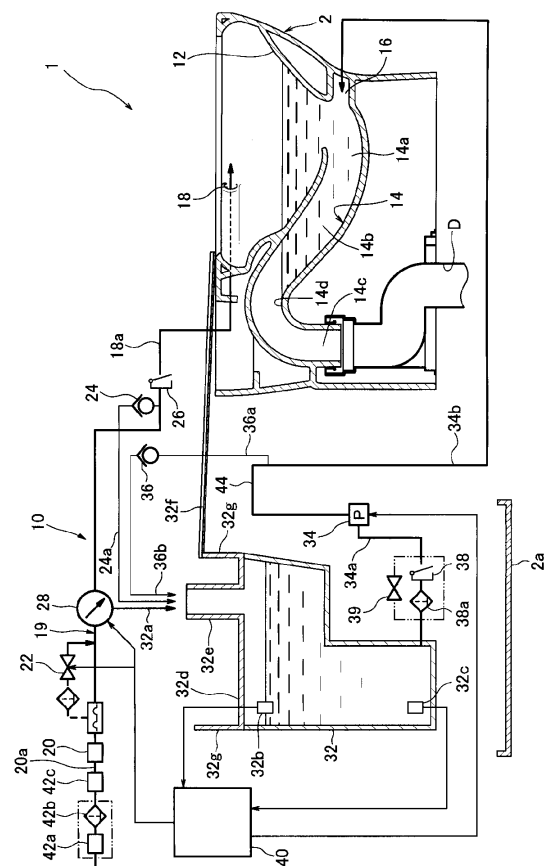
【図1】



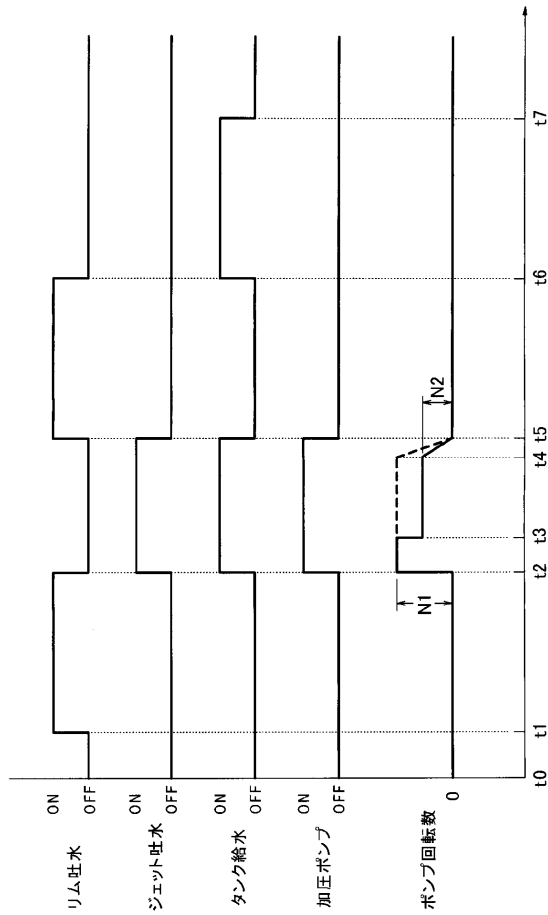
【図2】



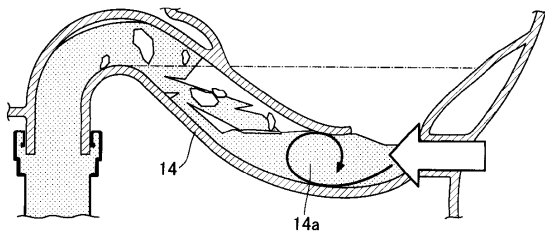
【図3】



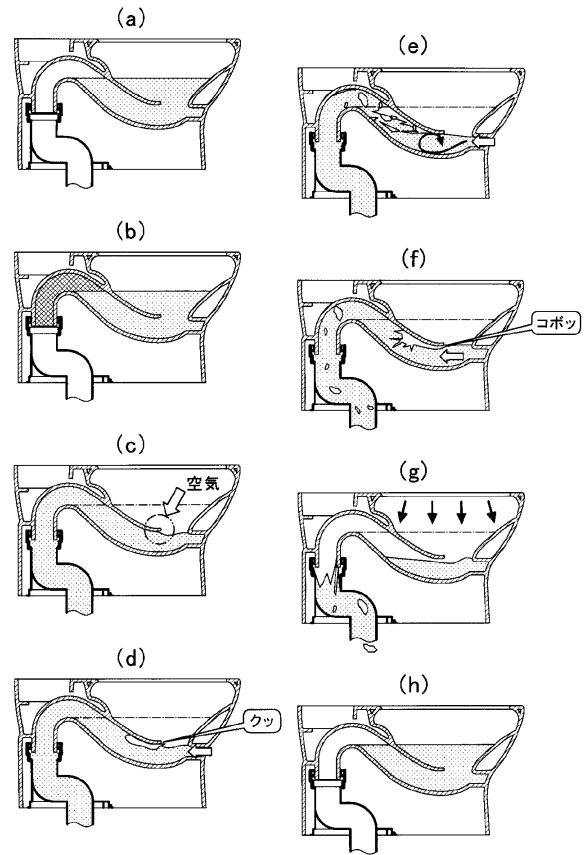
【図 4】



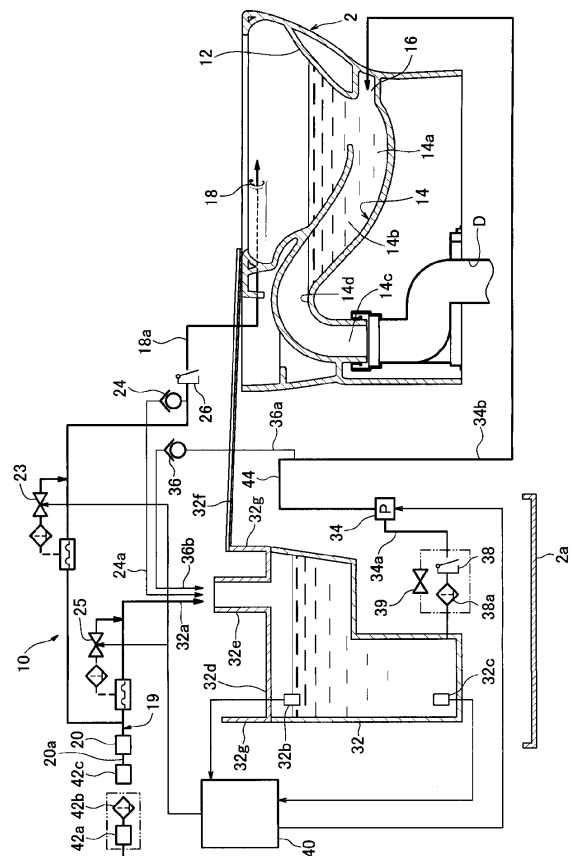
【図 6】



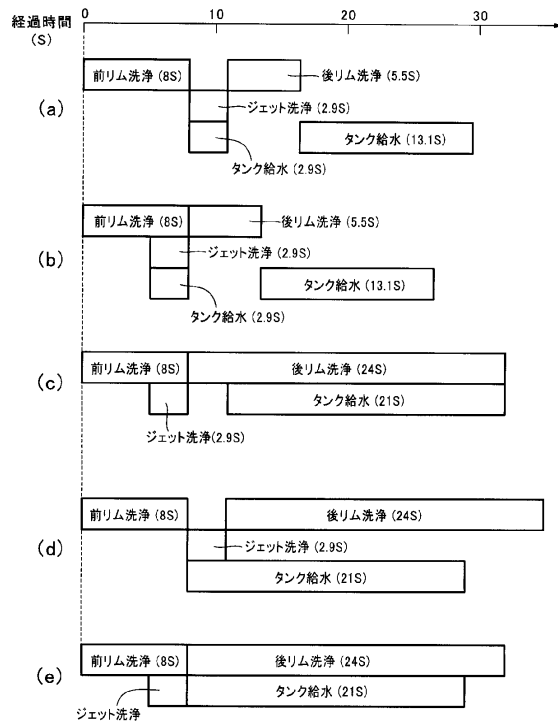
【図 5】



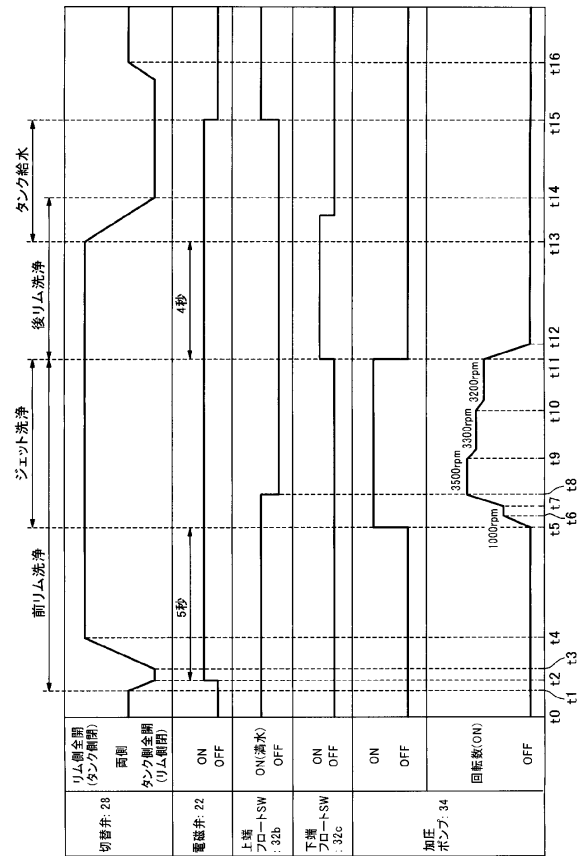
【図 7】



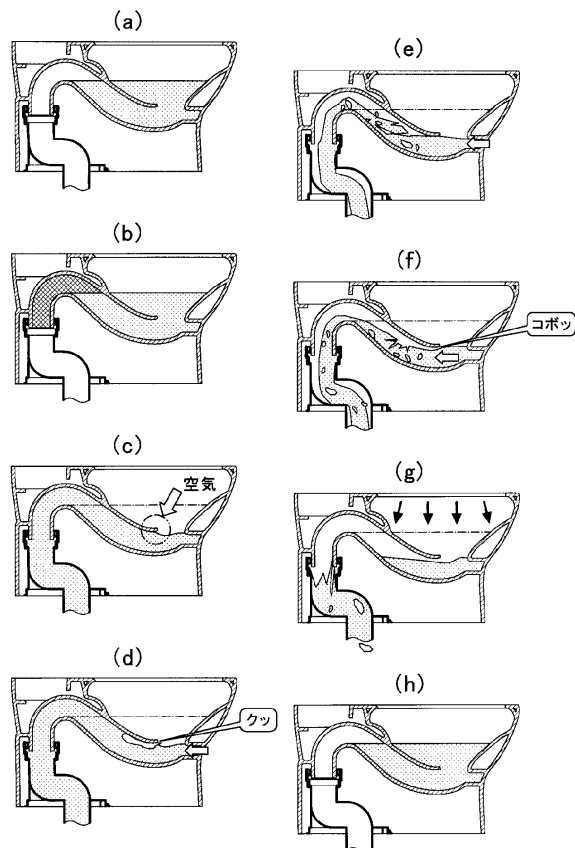
【図 8】



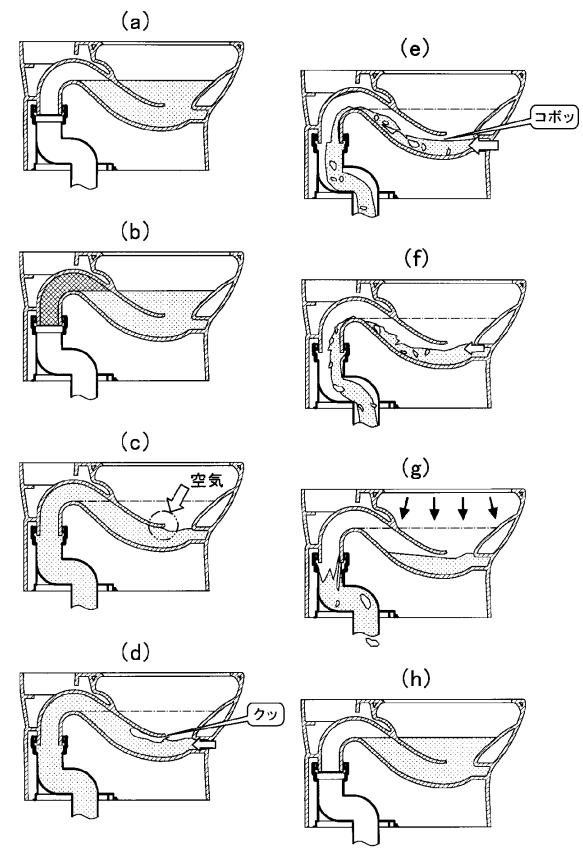
【図 9】



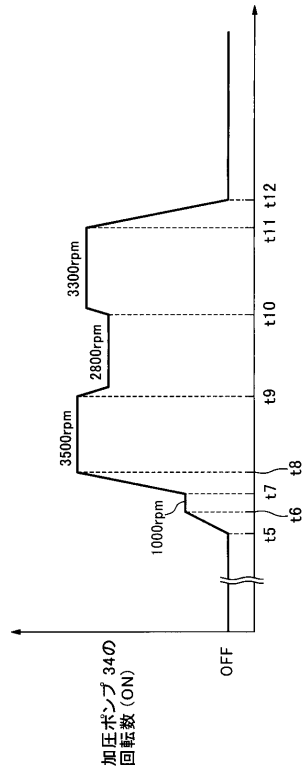
【図 10】



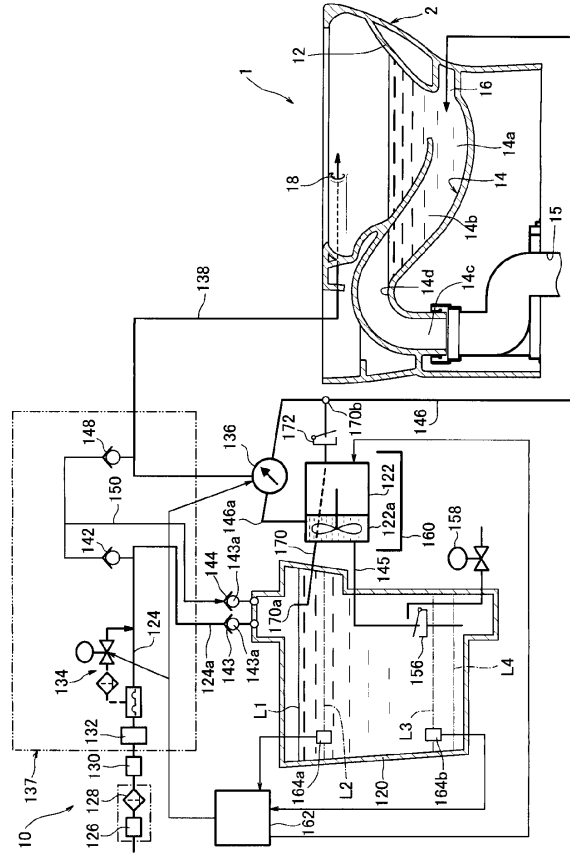
【図 11】



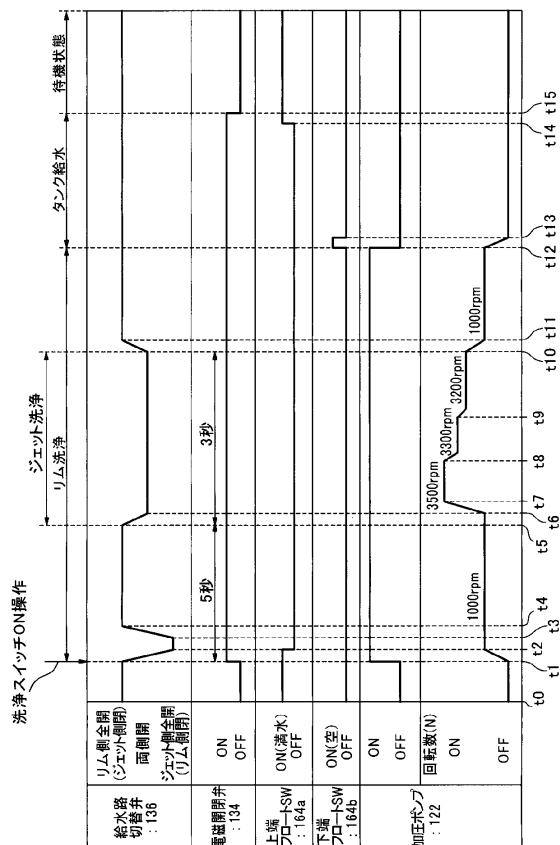
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 大久保 麻友
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内
- (72)発明者 牛島 義和
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内
- (72)発明者 佐藤 雄一
福岡県北九州市小倉南区舞ヶ丘1丁目1番1号 TOTOウォッシュレットテクノ株式会社内
- (72)発明者 加藤 慶信
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内
- (72)発明者 林 良祐
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内
- (72)発明者 柴田 信次
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内

審査官 鈴木 秀幹

- (56)参考文献 特許第4110578 (JP, B1)
特許第3542622 (JP, B2)
特許第2774605 (JP, B2)
特開2005-264469 (JP, A)
特開2003-213773 (JP, A)
特開2003-193539 (JP, A)
特開平03-090750 (JP, A)
特開2006-241699 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E03D 1/00-13/00