

(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2014-208964

(P2014-208964A)

(43) 公開日 平成26年11月6日(2014.11.6)

|                               |              |             |
|-------------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int. Cl.                 | F 1          | テーマコード (参考) |
| <b>E O 3 D 3/00 (2006.01)</b> | E O 3 D 3/00 | 2 D O 3 9   |
| <b>E O 3 D 1/28 (2006.01)</b> | E O 3 D 1/28 |             |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2014-28013 (P2014-28013)  
 (22) 出願日 平成26年2月17日 (2014. 2. 17)  
 (31) 優先権主張番号 特願2013-67139 (P2013-67139)  
 (32) 優先日 平成25年3月27日 (2013. 3. 27)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 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  
 (74) 代理人 100079108  
 弁理士 稲葉 良幸  
 (74) 代理人 100109346  
 弁理士 大貫 敏史  
 (74) 代理人 100117189  
 弁理士 江口 昭彦  
 (74) 代理人 100134120  
 弁理士 内藤 和彦  
 (74) 代理人 100140486  
 弁理士 鎌田 徹

最終頁に続く

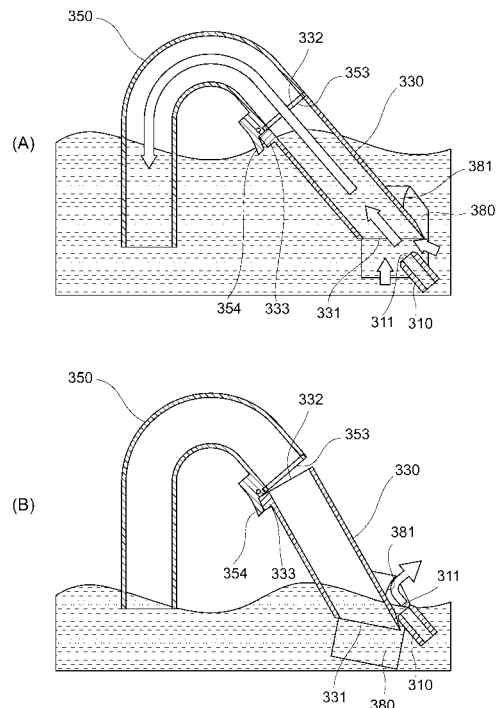
(54) 【発明の名称】 水洗大便器装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ジェットポンプによってボウル部に洗浄水を供給する方式の水洗大便器装置であって、逆U字形状に形成されたスロート管の全体を小型のタンク内に収納する構成としながらも、ジェットポンプ作用の効率が低下することのない水洗大便器装置を提供する。

【解決手段】水洗大便器装置は、タンクと、ジェットポンプユニットとを備えている。ジェットポンプユニットのスロート管は、吸引口331から斜め上方に向かって直線状に伸びるように形成された第一直線部と、下方側にある導水路の入口に向かって直線状に伸びるように形成された第二直線部と、を有し、その全体が側面視において逆U字形状の管となっている。スロート管は、側面視において、第二直線部の中心軸が鉛直方向に対してなす角度が、第一直線部の中心軸が鉛直方向に対してなす角度よりも小さくなるように配置されている。

【選択図】 図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

洗浄水によって汚物を排水管に排出する水洗大便器装置であって、  
汚物を受け止めるボウル部を有しており、洗浄水として供給される水を前記ボウル部に導くための導水路が内部に形成された大便器本体と、  
内部に水を貯留しており、当該水を前記導水路の入口に供給することができるよう、前記大便器本体の後方側上部に配置されたタンクと、  
前記タンクの内部に配置されたジェットポンプユニットと、を備え、  
前記ジェットポンプユニットは、  
一端が前記導水路の入口に接続され、他端には吸引口が形成されている管であって、前記吸引口が前記タンクの内部のうち下部に位置するように配置されているスロート管と、  
前記吸引口から前記スロート管の内部に向けて高速の水を噴射することにより、ジェットポンプ作用を誘発させるノズルと、を有するものであって、  
前記スロート管は、  
前記吸引口から斜め上方に向かって直線状に伸びるように形成された第一直線部と、  
前記第一直線部よりも下流側の部分であって、屈曲するように形成された屈曲部と、  
前記屈曲部よりも下流側の部分であって、下方側にある前記導水路の入口に向かって直線状に伸びるように形成された第二直線部と、を有し、その全体が側面視において逆U字形状の管となっており、  
側面視において、前記第二直線部の中心軸が鉛直方向に対してなす角度が、前記第一直線部の中心軸が鉛直方向に対してなす角度よりも小さくなるように配置されていることを特徴とする水洗大便器装置。

**【請求項 2】**

前記タンクは、第一タンク部と、前記第一タンク部の底壁の一部を下方に伸ばすように形成された第二タンク部と、を有しており、  
前記吸引口が、上面視において前記第二タンク部と重なる位置に配置されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の水洗大便器装置。

**【請求項 3】**

前記第一直線部は、下流側における流路断面積の方が、上流側における流路断面積よりも小さくなるように形成されていることを特徴とする、請求項 2 に記載の水洗大便器装置。

**【請求項 4】**

前記第一直線部は、その内壁面の全体が滑らかであって、上流側から下流側にいくに従って、その流路断面積が徐々に変化するように形成されていることを特徴とする、請求項 3 に記載の水洗大便器装置。

**【請求項 5】**

前記第二直線部は、その内壁面の全体が滑らかであって、上流側から下流側にいくに従って、その流路断面積が徐々に変化するように形成されていることを特徴とする、請求項 4 に記載の水洗大便器装置。

**【請求項 6】**

前記第一直線部は、上面視において、その中心軸が前記タンクの前後方向に対して傾斜した状態となるように配置されていることを特徴とする、請求項 2 に記載の水洗大便器装置。

**【請求項 7】**

前記タンクの外側面に取り付けられた操作レバーと、  
前記タンクの内部に配置されており、前記ノズルに水を供給する流路の開閉を切り換えるためのバルブユニットと、  
前記操作レバーの動きを前記バルブユニットに伝達するための伝達機構と、を更に備えており、  
前記バルブユニット及び前記伝達機構のうち少なくとも一方が、前記タンクの内部空間

のうち前記第一直線部の上方に配置されていることを特徴とする、請求項2に記載の水洗大便器装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、洗浄水によって汚物を排水管に排出する水洗大便器装置に関する。

【背景技術】

【0002】

水洗大便器装置のボウル部に洗浄水を供給するための方式としては、水道管内の高い水圧を利用して水を供給する方式（直圧式）や、高所に配置されたタンクから水を供給する方式（タンク式）が知られている。

10

【0003】

直圧式の水洗大便器装置は、水道管内の水を直接ボウル部に供給するものであるから、連続的な洗浄を行うことが可能である。しかし、水道管内の水圧が低い環境に設置された場合には洗浄水の流量が低下するために、洗浄性能が低下してしまうという問題がある。

【0004】

タンク式の水洗大便器装置は、タンク内に貯留された水の位置エネルギーを利用してボウル部に水を供給するものであるから、水道管内の水圧の影響を受けることなく大流量の洗浄水を供給することが可能である。しかし、洗浄後はタンクへの注水を行う必要があるために連続的な洗浄を行うことが難しく、水洗大便器装置が高い頻度で使用されるような状況には適さないという問題がある。

20

【0005】

これらの他、近年ではジェットポンプによってボウル部に洗浄水を供給する方式の水洗大便器装置が提案されている。例えば、下記特許文献1に記載されている水洗大便器装置では、水を貯留したタンクを備えており、当該タンクの内部に、ジェットポンプユニットが水没した状態で配置されている。ジェットポンプユニットはスロート管を有しており、当該スロート管の一端はボウル部に向かう流路に接続され、他端には開口が形成されている。噴射ノズルから、開口を通じてスロート管の内部に向かうように水が噴射されると、ジェットポンプ作用が誘発されることによって、スロート管の内部ではボウル部に向かって大流量の水が流れる。噴射ノズルから噴射された水のみならず、タンク内に貯留されていた水も引き込まれてスロート管の内部を流れるため、ボウル部には大流量の水が供給される。

30

【0006】

このように、ジェットポンプによって洗浄水を供給する方式の水洗大便器装置は、ジェットポンプ作用によって大流量の水をボウル部に供給するものであるため、水道管内の水圧が低い環境に設置された場合における洗浄性能の低下を抑制することができる。また、ボウル部に供給される洗浄水の総量は、タンクに貯留されていた水の量に、ノズルから噴射された水の量を加えたものと略等しい。このため、タンクに貯留しておく必要のある水の量は、従来タンク式の場合に比べて少なくなっており、タンクを小型化することが可能となっている。また、ボウル部の洗浄が完了した後においてはタンクへの注水を行う必要があるものの、注水に要する時間はタンク式の場合よりも短いため、高い頻度で水洗大便器装置が使用された場合であっても連続的な洗浄を行うことが可能である。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2004-156382号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ジェットポンプによって洗浄水を供給する方式の水洗大便器装置においては、ジェット

50

ポンプ作用の効率が低下することによってスロート管内の水勢が低下し、ボウル部に供給される水の流量が低下してしまうことがある。その結果、ボウル部から汚物が排出されなかったり、ボウル部の表面が十分に洗浄されなかったりすることがある。

【0009】

ジェットポンプ作用の効率の低下は、スロート管内の水流において淀み渦が生じたり、スロート管の内面が水流に干渉したりする結果、スロート管内において水流が受ける抵抗が大きくなってしまふことによって生じるものと考えられる。従って、ジェットポンプ作用を効率よく誘発させるためには（タンク内の水を効率よくスロート管内に引き込むためには）、上記のような淀み渦やスロート管内面の干渉を抑制し、スロート管内において水流が受ける抵抗を抑制する必要がある。

10

【0010】

スロート管内の水流における淀み渦は、スロート管内の流路が直線状ではない部分（流路が屈曲している部分）にノズルからの高速の水流が到達し、当該水流がスロート管の内面から剥離してしまうことによって主に生じる。特に、スロート管の入口付近はノズルの噴射口に近いため、流路断面のうち一部の領域に高速の水流が偏在した状態となっており、上記のような剥離が生じやすくなっている。従って、スロート管内の流路が入口近傍において屈曲しているような場合には、淀み渦が発生しやすいといふことができる。

【0011】

そこで、淀み渦の発生を抑制するためには、スロート管の形状を工夫することが考えられる。具体的には、スロート管の入口からその下流側にかけて、噴射ノズルの噴射方向に沿って直線状に伸びる直管部を形成することが考えられる。

20

【0012】

流路断面における流速の分布は、水が直管部を流れている間に次第に均一化されていく。このため、直管部のうち下流側の流路断面においては、高速の水流が殆ど偏在していない状態となっている。その結果、直管部よりも下流側の屈曲部分においては上記のような剥離が生じにくく、淀み渦も生じにくい。

【0013】

屈曲部分においては、水流の進行方向を変える（水流が衝突する）ようにスロート管の内面が水流に干渉する。仮に、スロート管内の流路が入口近傍において屈曲している場合（直管部が短い場合）には、流路断面のうち一部の領域に高速の水流が偏在した状態でスロート管内面の干渉を受けるため、スロート管内部で逆流や淀み渦を生じやすく、ジェットポンプ作用が妨げられることになる。これに対し、上記のようにスロート管の上流側に長い直管部が形成されていれば、高速水流の偏在状態は緩和され、（特に入口側において）スロート管の内面の干渉による水流への影響は抑制される。

30

【0014】

以上のように、スロート管内において水流が受ける抵抗を抑制し、これによりジェットポンプ作用の効率の低下を抑制するためには、スロート管の上流側（入口側）に十分な長さの直管部を形成することが有効である。

【0015】

しかしながら、淀み渦やスロート管内面の干渉が十分に抑制される程度の長さとなるよう、上記のような長い直管部を形成すると、それに伴ってスロート管が大型化してしまい、これを内部に収納するタンクも大型化してしまう。

40

【0016】

また、水洗大便器装置の全体を小型化するためには、タンクを大便器本体の後方側上部に配置し、これにより水洗大便器装置の前後方向における寸法を小さくすることが望ましい。この場合、水はタンクの底面から大便器本体へと供給されることとなる。このため、スロート管を側面視において逆U字形状となるように形成した上で、その一部ではなく全体をタンクの内部に収納する必要がある。このような構成において、スロート管の上流側に十分な長さの直管部を形成すると、タンクは更に大型化してしまうこととなる。

【0017】

50

以上のように、ジェットポンプによって洗浄水を供給する方式を採用する利点の一つは、タンクを小型化できることであるにも拘わらず、スロート管の形状を工夫してジェットポンプ作用の効率の低下を抑制しようとする、タンクが大型化してしまい、上記利点が損なわれてしまうという課題があった。

【0018】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、ジェットポンプによってボウル部に洗浄水を供給する方式の水洗大便器装置であって、逆U字形状に形成されたスロート管の全体を小型のタンク内に収納する構成としながらも、ジェットポンプ作用の効率が低下することのない水洗大便器装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記課題を解決するために、本発明に係る水洗大便器装置は、洗浄水によって汚物を排水管に排出する水洗大便器装置であって、汚物を受け止めるボウル部を有しており、洗浄水として供給される水を前記ボウル部に導くための導水路が内部に形成された大便器本体と、内部に水を貯留しており、当該水を前記導水路の入口に供給することができるよう、前記大便器本体の後方側上部に配置されたタンクと、前記タンクの内部に配置されたジェットポンプユニットと、を備え、前記ジェットポンプユニットは、一端が前記導水路の入口に接続され、他端には吸引口が形成されている管であって、前記吸引口が前記タンクの内部のうち下部に位置するように配置されているスロート管と、前記吸引口から前記スロート管の内部に向けて高速の水を噴射することにより、ジェットポンプ作用を誘発させるノズルと、を有するものであって、前記スロート管は、前記吸引口から斜め上方に向かって直線状に伸びるように形成された第一直線部と、前記第一直線部よりも下流側の部分であって、屈曲するように形成された屈曲部と、前記屈曲部よりも下流側の部分であって、下方側にある前記導水路の入口に向かって直線状に伸びるように形成された第二直線部と、を有し、その全体が側面視において逆U字形状の管となっており、側面視において、前記第二直線部の中心軸が鉛直方向に対してなす角度が、前記第一直線部の中心軸が鉛直方向に対してなす角度よりも小さくなるように配置されていることを特徴とする。

【0020】

本発明に係る水洗大便器装置は、大便器本体のボウル部に洗浄水を供給するための機構として、タンクと、ジェットポンプユニットとを備えている。

【0021】

タンクは、内部に水を貯留しており、当該水を導水路の入口に供給することができるように、大便器本体の後方側上部に配置されている。導水路とは、大便器本体の内部に形成された水の流路であって、その入口から供給された水が洗浄水としてボウル部に導かれるように形成されているものである。

【0022】

タンクが大便器本体の後方側上部に配置されているため、換言すれば、上面視においてタンクの一部と大便器本体の一部とが互いに重なるように配置されているため、前後方向における水洗大便器装置全体の寸法が小さくなっている。

【0023】

ジェットポンプユニットは、タンクの内部に配置されており、スロート管と、ノズルとを有している。

【0024】

スロート管は、一端が導水路の入口に接続され、他端には吸引口が形成されている管である。上記吸引口は、後述のように、タンク内に貯留された水がジェットポンプ作用によってスロート管の内部に吸引される際の入口となる開口であって、タンクの内部のうち下部に配置されている。タンクの内部に貯留されている水は、当該吸引口からスロート管の内部を流れて導水路に流入し、ボウル部に導かれることとなる。

【0025】

ノズルは、吸引口からスロート管の内部に向けて高速の水を噴射することにより、ジェ

10

20

30

40

50

ットポンプ作用を誘発させるものである。ノズルからスロート管の内部に向けて高速の水が噴射されると、その水流によって、タンクの内部に貯留されていた水がスロート管の内部に引き込まれる。その結果、スロート管の内部を導水路に向かって流れる水の流量は、ノズルから噴射される水の流量よりも多くなる。

【0026】

スロート管は、吸引口から斜め上方に向かって直線状に伸びるように形成された第一直線部と、第一直線部よりも下流側の部分であって、屈曲するように形成された屈曲部と、屈曲部よりも下流側の部分であって、下方側にある導水路の入口に向かって直線状に伸びるように形成された第二直線部と、を有しており、その全体が側面視において逆U字形状の管となっている。

【0027】

第一直線部が、吸引口から斜め上方に向かって直線状に伸びるように形成されているため、スロート管のうち上流側における直線状の部分の長さを、タンクの内部において確保することができる。

【0028】

また、スロート管は、(下流側である)第二直線部の中心軸が鉛直方向に対してなす角度が、(上流側である)第一直線部の中心軸が鉛直方向に対してなす角度よりも小さくなるように、タンク内に配置されている。

【0029】

このような構成により、タンクの前後方向に沿った長さに関しては、第一直線部の長さの方が、第二直線部の長さよりも長くなる。このため、タンク内の限られた空間の大部分を、ジェットポンプ作用を効率よく発生させるために必要な第一直線部の長さを確保するための空間として有効に利用することができる。すなわち、第一直線部、屈曲部、及び第二直線部からなるスロート管の全体を小型のタンク内に配置する構成においても、第一直線部の長さを十分に確保することができる。

【0030】

第一直線部の内部を流れる水の流路断面における流速の分布は、屈曲部に到達するまでの間に十分に均一化されるので、スロート管の内部で淀み渦が発生することや、スロート管の内面が局所的な高速水流に干渉することが抑制される。その結果、スロート管内において水流が受ける抵抗が抑制され、ジェットポンプ作用の効率の低下が抑制されるため、効率よく流量を増大させて導水路に水を供給することができる。

【0031】

また、本発明に係る水洗大便器装置では、前記タンクは、第一タンク部と、前記第一タンク部の底壁の一部を下方に伸ばすように形成された第二タンク部と、を有しており、前記吸引口が、上面視において前記第二タンク部と重なる位置に配置されていることも好ましい。

【0032】

この好ましい態様では、タンクは、第一タンク部と、当該第一タンク部の底壁の一部を下方に伸ばすように形成された第二タンク部と、を有している。また、スロート管の吸引口(第一直線部の下端)は、上面視において第二タンク部と重なる位置に配置されている。換言すれば、吸引口の下方側において、タンクの底壁の一部が下方に伸ばされた形状となっている。

【0033】

このような構成とすることにより、スロート管の吸引口をより下方に配置して、第一直線部の長さを更に十分に確保することが可能となる。また、タンク内のうち吸引口よりも下方側の空間には、ノズルを配置する必要があるが、第二タンク部の内部をそのための空間として利用することができる。換言すれば、吸引口の下方にノズルを配置することのために、第一直線部を短くする必要がない。

【0034】

また、本発明に係る水洗大便器装置では、前記第一直線部は、下流側における流路断面

10

20

30

40

50

積の方が、上流側における流路断面積よりも小さくなるように形成されていることも好ましい。

【0035】

第一直線部の内部において、流路断面における流速の分布を均一化するという観点においては、流路断面積は小さい方が望ましい。流路断面積が小さければ、第一直線部を流れる水の流速分布は比較的短い間に均一化されるため、限られた長さの第一直線部において（水が屈曲部に到達するよりも前において）流速分布を確実に均一化することができる。

【0036】

一方で、ジェットポンプ作用を効率よく発生させ、大流量の洗浄水をボウル部に供給するという観点においては、第一直線部における流路断面積は大きい方が望ましく、特に、水の入り口である吸引口の開口面積は大きい方が望ましい。

10

【0037】

そこで、この好ましい態様では、第一直線部は、下流側における流路断面積の方が、上流側における流路断面積よりも小さくなるように形成されている。上流側における流路断面積の方が大きく、その結果、吸引口の開口面積も大きいため、高い効率でジェットポンプ作用を発生させ、大流量の洗浄水をボウル部に供給することができる。

【0038】

また、下流側における流路断面積は小さくなっているため、第一直線部を流れる水の流路断面における流速分布は、水が屈曲部に到達する前において確実に均一化される。その結果、スロート管の内部で渦が発生することや、スロート管の内面が局所的な高速水流に干渉することを更に抑制することができる。

20

【0039】

また、本発明に係る水洗大便器装置では、前記第一直線部は、その内壁面の全体が滑らかであって、上流側から下流側にいくに従って、その流路断面積が徐々に変化するように形成されていることも好ましい。

【0040】

第一直線部の内壁面が滑らかではなく、例えば一部に角部が形成されているような場合には、当該部分において水流の剥離が生じ、これにより淀み渦が生じてしまう場合がある。その結果、ジェットポンプ作用の効率が低下してしまう場合がある。

【0041】

そこで、この好ましい態様では、第一直線部は、その内壁面の全体が滑らかであって、上流側から下流側にいくに従って、その流路断面積が徐々に変化するように形成されている。このような構成により、第一直線部の内部において水流の剥離や淀み渦が生じてしまうことを更に抑制することができる。

30

【0042】

また、本発明に係る水洗大便器装置では、前記第二直線部は、その内壁面の全体が滑らかであって、上流側から下流側にいくに従って、その流路断面積が徐々に変化するように形成されていることも好ましい。

【0043】

上記のように、第一直線部の流路断面積を下流側にいく程小さくするような態様においては、第一直線部の下流側端部における流路断面積（屈曲部及び第二直線部の上流側端部における流路断面積といってもよい）は、流れる水の流速分布が一樣になることを考慮して、最適な大きさとなるように設計される。

40

【0044】

一方で、第二直線部の下流側端部における流路断面積は、大便器本体の導水路に大流量の洗浄水を供給することを考慮して、最適な大きさとなるように設計される。従って、第二直線部の上流側端部における流路断面積の最適な大きさと、下流側端部における流路断面積の最適な大きさは、互いに異なっている。

【0045】

そこで、この好ましい態様では、第二直線部は、上流側から下流側にいくに従って、そ

50

の流路断面積が徐々に変化するように形成されている。このような構成により、第二直線部の両端における流路断面積を、それぞれにおいて最適となるよう、互いに異なる大きさとすることができる。また、第二直線部の内壁面の全体が滑らかであり、角部等が形成されていないため、第二直線部の内部において水流の剥離や淀み渦が生じることがない。その結果、スロート管におけるジェットポンプ作用の効率が低下することを、更に抑制することができる。

【0046】

また、本発明に係る水洗大便器装置では、前記第一直線部は、上面視において、その中心軸が前記タンクの前後方向に対して傾斜した状態となるように配置されていることも好ましい。

10

【0047】

この好ましい態様では、第一直線部は、上面視において、その中心軸がタンクの前後方向に対して傾斜した状態となるように配置されている。つまり、上面視において第一直線部の中心軸がタンクの前後方向又は左右方向に沿っているのではなく、タンクの前後方向に対して斜め（左右方向に対して斜めともいえる）となっている。

【0048】

第一直線部を側面視において傾斜させるだけでなく、上面視においても傾斜させるため、タンク内部の空間を更に有効に利用して、第一直線部の長さを十分に確保することができる。その結果、水洗大便器装置全体をコンパクトに構成しながらも、ジェットポンプ作用の効率が低下してしまうことを更に抑制することができる。

20

【0049】

また、本発明に係る水洗大便器装置では、前記タンクの外側面に取り付けられた操作レバーと、前記タンクの内部に配置されており、前記ノズルに水を供給する流路の開閉を切り換えるためのバルブユニットと、前記操作レバーの動きを前記バルブユニットに伝達するための伝達機構と、を更に備えており、前記バルブユニット及び前記伝達機構のうち少なくとも一方が、前記タンクの内部空間のうち前記第一直線部の上方に配置されていることも好ましい。

【0050】

この好ましい態様では、タンクの外側面に取り付けられた操作レバーを備えている。また、タンクの内部には、ノズルに水を供給する流路の開閉を切り換えるためのバルブユニットと、操作レバーの動きを前記バルブユニットに伝達するための伝達機構とを備えている。使用者が操作レバーを操作し、その動きが伝達機構を介してバルブユニットに伝達されると、ノズルからの水の噴射及びボウル部の洗浄が開始される。

30

【0051】

ここで、スロート管の第一直線部は、その中心軸が鉛直方向に対して傾斜するように配置されているため、第一直線部の上方には空間が形成されている。そこで、この好ましい態様では、バルブユニット及び伝達機構のうち少なくとも一方を第一直線部の上方に配置することにより、第一直線部の上方に形成された空間を有効に利用することができる。タンクの大型化を抑制することができる。

【0052】

尚、バルブユニットにはバキュームブレーカーが含まれることがあり、伝達機構には電動モーターが含まれることもある。すなわち、バルブユニットや伝達機構は、タンク内のうち水没しない位置に配置しなければならない場合が多い。この点、第一直線部の上方に形成された空間の少なくとも一部は、タンクが満水位である場合にも水没しない空間であるから、バルブユニットや伝達機構を当該空間に配置しても、水没による不具合が生じることはない。

40

【発明の効果】

【0053】

本発明によれば、ジェットポンプによってボウル部に洗浄水を供給する方式の水洗大便器装置であって、逆U字形状に形成されたスロート管の全体を小型のタンク内に収納する

50

構成としながらも、ジェットポンプ作用の効率が低下することのない水洗大便器装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明の第一実施形態に係る水洗大便器装置を示す断面図である。

【図2】図1に示した水洗大便器装置の上面図である。

【図3】図1に示した水洗大便器装置のタンクの内部を示す図である。

【図4】図1に示した水洗大便器装置のタンクの内部を示す図である。

【図5】図3に示したタンクの内部に配置された、スロート管の具体的な構造を示す分解斜視図である。

10

【図6】図5に示したスロート管の動作を説明するための図である。

【図7】図1に示した水洗大便器装置のタンクの内部における構成を示す図である。

【図8】スロート管の形状及びその内部における水流の流速の分布を模式的に示した図である。

【図9】スロート管の吸引口と、大便器本体との位置関係を示す上面図である。

【図10】本発明の第二実施形態に係る水洗大便器装置のタンクの内部における構成等を示す上面図である。

【図11】図10に示した水洗大便器装置のタンクの内部における構成を示す正面図である。

【図12】タンク内の水面全体が水平とはならない現象について説明するための図である。

20

【図13】図10に示した水洗大便器装置のタンク内部の水流を模式的に示した図である。

【図14】10に示した水洗大便器装置における、タンクの取り付け構造を模式的に示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0055】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

30

【0056】

本発明の第一実施形態に係る水洗大便器装置について、図1及び図2を参照しながら説明する。図1は水洗大便器装置FTの断面図であって、水洗大便器装置FTをその左右方向に垂直な面で切断した場合の断面を示している。図2は水洗大便器装置FTの上面図である。図2では、後に説明するタンク20の内部構造を示すため、タンク20の上蓋201を取り外した状態を描いている。

【0057】

図1及び図2に示したように、水洗大便器装置FTは、大便器本体10と、大便器本体10の後方側（図1では右側、図2では上側）において大便器本体10の上面101に設置されたタンク20とを備えている。水洗大便器装置FTは、大便器本体10によって汚物を受け止めて、当該汚物を、タンク20から供給される水（洗浄水）によって排水管SWに排出する装置である。

40

【0058】

尚、以下の説明においては、特に断らない限り、大便器本体10に着座した状態の使用者から見て右側（図2では左側）のことを「右側」と称し、大便器本体10に着座した状態の使用者から見て左側のことを「左側」（図2では右側）と称することとする。また、大便器本体10に着座した状態の使用者から見て前方側（図1では左側、図2では下側）のことを「前側」又は「前方側」と称し、大便器本体10に着座した状態の使用者から見て後方側（図1では右側、図2では上側）のことを「後側」又は「後方側」と称することとする。

50

## 【 0 0 5 9 】

大便器本体 1 0 は、ボウル部 1 1 0 と、リム部 1 2 0 と、導水路 1 3 0 と、排水トラップ管路 1 4 0 とを有している。ボウル部 1 1 0 は、上方から落下する汚物を一時的に受け止める部分である。リム部 1 2 0 は、ボウル部 1 1 0 の上縁部に形成されており、図 1 に示したように、ボウル部 1 1 0 の内側面の一部を外周側に向けて後退させたような形状となっている。後に説明するように、リム部 1 2 0 は、ボウル部 1 1 0 に向けて供給された水が旋回して流れる流路となっている。リム部 1 2 0 は、ボウル部 1 1 0 の上縁に沿って一周するような略円形（上面視）の流路として形成されている。

## 【 0 0 6 0 】

導水路 1 3 0 は、タンク 2 0 から供給された水をボウル部 1 1 0 に導くために、大便器本体 1 0 の内部に形成された流路である。導水路 1 3 0 は、その一端が大便秘器本体 1 0 の上面 1 0 1 に開口しており、タンク 2 0 から供給される水の入口 1 3 1 となっている。入口 1 3 1 が形成されている位置は、大便器本体 1 0 の上面 1 0 1 のうち後方側の部分であり、且つ左右方向における中央の部分である。

10

## 【 0 0 6 1 】

導水路 1 3 0 は、その下流側において二つの流路（第一導水路 1 3 2、第二導水路 1 3 4）に分岐している。一方の流路である第一導水路 1 3 2 は、その下流側の端部がリム部 1 2 0 のうち右側の部分において開口しており、当該開口が水の出口 1 3 3 となっている。タンク 2 0 から入口 1 3 1 に水が供給されると、その一部は第一導水路 1 3 2 の内部を通り、出口 1 3 3 から噴出してリム部 1 2 0 に供給される。

20

## 【 0 0 6 2 】

他方の流路である第二導水路 1 3 4 は、その下流側の端部がリム部 1 2 0 のうち左側且つ後方寄りの部分において開口しており、当該開口が水の出口 1 3 5 となっている。タンク 2 0 から入口 1 3 1 に水が供給されると、その一部は第二導水路 1 3 4 の内部を通り、出口 1 3 5 から噴出してリム部 1 2 0 に供給される。

## 【 0 0 6 3 】

出口 1 3 3 から水が噴出する方向は、略円形の流路として形成されたリム部 1 2 0 の円周に沿う方向であり、且つ上面視において反時計回りの方向となっている。出口 1 3 5 から水が噴出する方向も、略円形の流路として形成されたリム部 1 2 0 の円周に沿う方向であり、且つ上面視において反時計回りの方向となっている。このため、出口 1 3 3 及び出口 1 3 5 からリム部 1 2 0 に噴出した水は、いずれもリム部 1 2 0 に沿って反時計回りに旋回して流れながら、リム部 1 2 0 の全体からボウル部 1 1 0 に向けて流下する。

30

## 【 0 0 6 4 】

排水トラップ管路 1 4 0 は、ボウル部 1 1 0 の下端と排水管 S W とを接続する流路である。排水トラップ管路 1 4 0 は、ボウル部 1 1 0 の下端から下流に向かう方向に沿って上り勾配となるように形成されている上昇流路 1 4 1 と、上昇流路 1 4 1 の上端から下流に向かう方向に沿って下り勾配となるように形成されている下降流路 1 4 2 とを有している。このような構成により、ボウル部 1 1 0 の下部から上昇流路 1 4 1 の下部に渡る部分には水を貯留することが可能となっており、貯留した水によって封水 W T が形成されている。下降流路 1 4 2 の下端には排水管 S W が接続されている。排水管 S W は建物の内部に配置された配管であって、その下流側の端部が下水管に接続されている。

40

## 【 0 0 6 5 】

タンク 2 0 からボウル部 1 1 0 に向けて水が供給されると、上記のように、当該水はリム部 1 2 0 を旋回して流れながら、リム部 1 2 0 の全体からボウル部 1 1 0 に向けて流下する。水はボウル部 1 1 0 に対して上方から追加され、下端部から上昇流路 1 4 1 及び下降流路 1 4 2 を通って排出される。その結果、ボウル部 1 1 0 に貯留されている水（封水 W T）には下向きの流れが生じることとなる。

## 【 0 0 6 6 】

ボウル部 1 1 0 において一時的に受け止められていた汚物は、上方のリム部 1 2 0 から供給される水によって下方に向けて押し込まれ、ボウル部 1 1 0 の下端に向かって移動す

50

る。その後、汚物は水流によって上昇流路 1 4 1 を通り下降流路 1 4 2 に到達して、水と共に排水管 S W に向けて落下する。

【 0 0 6 7 】

タンク 2 0 は内部に水が貯留された容器であって、当該水を導水路 1 3 0 の入口 1 3 1 に供給するためのものである。タンク 2 0 は、第一タンク部 2 1 0 と、第一タンク部 2 1 0 の底壁 2 1 1 の一部を下方に伸ばすように形成された第二タンク部 2 2 0 とを有している。第一タンク部 2 1 0 と第二タンク部 2 2 0 はいずれも略直方体の容器であって、両者の内部空間が互いに連通している。第二タンク部 2 2 0 は、第一タンク部 2 1 0 の底壁 2 1 1 のうち後方側の部分に接続されている。

【 0 0 6 8 】

第一タンク部 2 1 0 の底壁 2 1 1 (第二タンク部 2 2 0 よりも前方側の部分)は、大便器本体 1 0 の上面 1 0 1 のうち後方側の部分に対して上方から近接した状態となっている。具体的には、大便器本体 1 0 の上面 1 0 1 のうち後方側の部分には入口 1 3 1 が形成されているが、第一タンク部 2 1 0 の底壁 2 1 1 は、入口 1 3 1 の周囲を上方から覆うように、大便器本体 1 0 の上面 1 0 1 に対して上方から近接した状態となっている。また、底壁 2 1 1 には入口 1 3 1 と略同一形状の開口 2 1 2 が形成されており、開口 2 1 2 と入口 1 3 1 とが上面視で重なっている。このため、タンク 2 0 の内部に貯留されている水は、開口 2 1 2 及び入口 1 3 1 を通って導水路 1 3 0 の内部に流入し、ポウル部 1 1 0 に向かって流れることが可能となっている。

【 0 0 6 9 】

第一タンク部 2 1 0 を上記のように配置した結果、第二タンク部 2 2 0 は大便器本体 1 0 よりも後方に位置している。すなわち、大便器本体 1 0 の後方側端部よりも更に後方に位置した状態となっている。また、第二タンク部 2 2 0 の底壁 2 2 1 は、大便器本体 1 0 の上面 1 0 1 よりも低い位置に配置されている。

【 0 0 7 0 】

上記のようにタンク 2 0 が配置されることにより、タンク 2 0 の前端部が、大便器本体 1 0 の後端部よりも前方側に位置している。また、タンク 2 0 の下端部が、大便器本体 1 0 の上面よりも下方側に位置している。その結果、水洗大便器装置 F T 全体の前後方向における寸法と、上下方向における寸法とが、いずれも小さくなっており、水洗大便器装置 F T のデザイン性が向上している。

【 0 0 7 1 】

また、タンク 2 0 のうち第二タンク部 2 2 0 のみを大便器本体 1 0 の上面よりも下方側に設置しているため、タンク 2 0 に貯留されている水の水頭は維持されている。その結果、上記のように水洗大便器装置 F T 全体の小型化を実現しながらも、後に説明するジェットポンプユニット 3 0 0 の性能(リム部 1 2 0 に向けて所定量及び所定流量の水を供給する性能)は維持されている。

【 0 0 7 2 】

次に、タンク 2 0 の内部の構成について説明する。図 3 は、水洗大便器装置 F T を後方側から見た場合における、タンク 2 0 の内部を示す背面図である。また、図 4 は、水洗大便器装置 F T を後方側から見た場合における、タンク 2 0 の内部を示す斜視図である。図 3 及び図 4 に示したように、タンク 2 0 の内部には、給水管 2 3 1 と、主弁 2 3 3 と、パイロット弁 2 3 4 と、ジェットポンプユニット 3 0 0 とが配置されている。

【 0 0 7 3 】

給水管 2 3 1 は、主弁 2 3 3 に向けて水を供給するための管であって、第二タンク部 2 2 0 の底壁 2 2 1 から鉛直上方に向かって伸びるように配置されている。給水管 2 3 1 の一端はタンク 2 0 の外部において図示しない水道管に接続されている。また、給水管 2 3 1 の他端(上端)は、タンク 2 0 の内部において主弁 2 3 3 に下方から接続されている。給水管 2 3 1 は、タンク 2 0 の内部のうち左右方向における中央よりも左側となる位置に配置されている。

【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

50

給水管 2 3 1 の途中（水道管と主弁 2 3 3 との間）には、図 3 及び図 4 では図示しない定流量弁 2 3 2 が配置されている。主弁 2 3 3 が開いた状態において主弁 2 3 3 に流入する水の流量は定流量弁 2 3 2 によって一定となり、水道管の水圧によって変動することがない。

【 0 0 7 5 】

主弁 2 3 3 は開閉弁であって、給水管 2 3 1 からジェットポンプユニット 3 0 0 に向かう水の流路の開閉を行うものである。主弁 2 3 3 とジェットポンプユニット 3 0 0 との間にはバキュームブレーカー 2 3 5 が備えられており、バキュームブレーカー 2 3 5 の上流側が負圧となって水が逆流してしまうことが防止されている。尚、上記のように給水管 2 3 1 が上方に向かって伸びており、主弁 2 3 3 とバキュームブレーカー 2 3 5 とはタンク 2 0 内の高い位置に配置されている。このため、タンク 2 0 が満水となって状態においても、バキュームブレーカー 2 3 5 が水没してしまうことはない。

10

【 0 0 7 6 】

主弁 2 3 3 にはパイロット弁 2 3 4 が備えられており、パイロット弁 2 3 4 の動作によって主弁 2 3 3 の開閉が切り替えられる構成となっている。パイロット弁 2 3 4 には、タンク 2 0 の外側に配置された手動レバー 2 3 6 が、タンク 2 0 の内部に配置された伝達機構 2 3 7 を介して接続されている。また、パイロット弁 2 3 4 には、タンク 2 0 の内部に配置されたフロート 2 3 8 が更に接続されている。

【 0 0 7 7 】

水洗大便器装置 F T の使用者によって手動レバー 2 3 6 が操作されると、当該操作が伝達機構 2 3 7 を介してパイロット弁 2 3 4 に伝達され、パイロット弁 2 3 4 が開かれる。これにより主弁 2 3 3 が開かれた状態となり、給水管 2 3 1 からジェットポンプユニット 3 0 0 に向かって水が流れる。後に説明するように、ジェットポンプユニット 3 0 0 に向かって流れた水は、タンク 2 0 の内部に貯留されていた水と共に洗浄水として導水路 1 3 0 に供給される。このため、タンク 2 0 の内部における水位は次第に低下していく。

20

【 0 0 7 8 】

ボウル部 1 1 0 の洗浄が終了した後も、主弁 2 3 3 は閉じられず、給水管 2 3 1 からジェットポンプユニット 3 0 0 に向かって引き続き水が流れる。ジェットポンプユニット 3 0 0 に向かって流れた水はタンク 2 0 の内部に供給されて、次回の洗浄のために貯留される。タンク 2 0 の内部に向けた水の供給（タンク 2 0 への注水）が行われると、タンク 2 0 の内部における水位は次第に上昇して行く。タンク 2 0 の内部においてパイロット弁 2 3 4 に接続されているフロート 2 3 8 は、水位の上昇に伴って上昇し、これによりパイロット弁 2 3 4 が閉じられる。すなわち、タンク 2 0 の内部における水位が上昇すると、フロート 2 3 8 が受ける浮力の変化によってパイロット弁 2 3 4 が閉じられる。パイロット弁 2 3 4 が閉じられると、主弁 2 3 3 が閉じられた状態となり、給水管 2 3 1 からジェットポンプユニット 3 0 0 への水の供給が停止される。この時点においてタンク 2 0 の内部に貯留されている水の量が、次回の洗浄のために必要な量となるように（所定の満水位となるように）、フロート 2 3 8 の配置が調整されている。

30

【 0 0 7 9 】

ジェットポンプユニット 3 0 0 は、給水管 2 3 1 から供給された水によりジェットポンプ作用を誘発させ、これにより導水路 1 3 0 に向けた水の供給を行うためのものである。ジェットポンプユニット 3 0 0 は、ノズル 3 1 0 と、スロート管 3 2 0 とを有している。

40

【 0 0 8 0 】

ノズル 3 1 0 は、一端が接続管 2 3 9 を介してバキュームブレーカー 2 3 5 に接続されており、他端には噴射口 3 1 1 が形成されている管である。ノズル 3 1 0 は、第二タンク部 2 2 0 の底壁 2 2 1 の近傍に配置されている。主弁 2 3 3 が開かれると、給水管 2 3 1 から供給された水は接続管 2 3 9 を流れてノズル 3 1 0 に到達し、噴射口 3 1 1 から高速の水流として噴射される。ノズル 3 1 0 は、第二タンク部 2 2 0 のうち後方側且つ右側の隅（上面視における隅）に配置されている。図 3 及び図 4 に示したように、ノズル 3 1 0 は U 字形状となっており、その下流側が上記隅から折り返されている。図 3 及び図 4 に示

50

した状態においては、噴射口 3 1 1 はその噴射方向がスロート管 3 2 0 の内部に向けられている。

【 0 0 8 1 】

スロート管 3 2 0 は断面が円形の管であって、底壁 2 1 1 に形成された開口 2 1 2 を貫通した状態でタンク 2 0 の内部に配置されている。スロート管 3 2 0 の一端は導水路 1 3 0 の入口 1 3 1 に接続されており、他端には開口である吸引口 3 3 1 が形成されている。スロート管 3 2 0 は、導水路 1 3 0 の入口 1 3 1 側の部分が鉛直方向に沿っており、吸引口 3 3 1 側の部分が水平面に対して傾斜している。このため、その全体が逆 U 字形状となっている。図 2 に示したように、スロート管 3 2 0 は、上面視において前後方向に対して傾斜した状態で、タンク 2 0 の内部に配置されている。

10

【 0 0 8 2 】

図 5 を参照しながら、スロート管 3 2 0 の具体的な構成を説明する。図 5 はスロート管の分解斜視図である。図 5 に示したように、スロート管 3 2 0 は二つの管（第一スロート管 3 3 0、第二スロート管 3 5 0）を直列に接続して一本の管とした構成となっている。

【 0 0 8 3 】

第一スロート管 3 3 0 は、スロート管 3 2 0 のうち吸引口 3 3 1 側の部分であって、上記のように水平面に対して傾斜した状態で配置される部分である。第一スロート管 3 3 0 は、その管径が全体において略均一な円筒形状の管である。第一スロート管 3 3 0 の下端には、開口である吸引口 3 3 1 が形成されている。第一スロート管 3 3 0 は、吸引口 3 3 1 から斜め上方に向かって直線状に伸びるように形成された部分（第一直線部）ともいうことができる。

20

【 0 0 8 4 】

吸引口 3 3 1 は、その縁の全体が、第一スロート管 3 3 0 の中心軸に対して傾斜した面に沿うように形成されており、図 3 及び図 4 に示した状態においては、吸引口 3 3 1 の縁は水平面に沿っている。すなわち、吸引口 3 3 1 の縁はタンク内の水面と平行になっている。一方、第一スロート管 3 3 0 の上端に形成された開口 3 3 2 は、その縁が第一スロート管 3 3 0 の中心軸に対して垂直な面に沿っている。第一スロート管 3 3 0 の下端部には、吸引口 3 3 1 の周囲（側面）を囲むようにフロート 3 8 0 がボルト B で固定されている。

【 0 0 8 5 】

第二スロート管 3 5 0 は、スロート管 3 2 0 のうち導水路 1 3 0 側の部分である。第二スロート管 3 5 0 は、導水路 1 3 0 の入口 1 3 1 から鉛直上方に向かって直線状に伸びる鉛直部 3 5 1 と、鉛直部 3 5 1 の上端から第一スロート管 3 3 0 に向かうように屈曲する屈曲部 3 5 2 とを有している。屈曲部 3 5 2 のうち第一スロート管 3 3 0 側の端部には開口 3 5 3 が形成されている。開口 3 5 3 の縁は、当該部分における屈曲部 3 5 2 の流路方向に対して垂直な面に沿っている。

30

【 0 0 8 6 】

鉛直部 3 5 1 は、その管径が全体において略均一な円筒形状の管である。鉛直部 3 5 1 は、屈曲部 3 5 2 よりも下流側の部分であって、下方側にある導水路 1 3 0 の入口 1 3 1 に向かって直線状に伸びるように形成された部分（第二直線部）ともいうことができる。鉛直部 3 5 1 の管径は、第一スロート管 3 3 0 の管径よりも大きい。屈曲部 3 5 2 のうち鉛直部 3 5 1 側の管径は、鉛直部 3 5 1 の管径に等しい。また、屈曲部 3 5 2 のうち第一スロート管 3 3 0 側の管径は、第一スロート管 3 3 0 の管径に等しい。このため、管径が互いに異なる鉛直部 3 5 1 と第一スロート管 3 3 0 とが、屈曲部 3 5 2 によって滑らかに繋がれているといえることができる。

40

【 0 0 8 7 】

尚、上記のように、第一スロート管 3 3 0 の管径は全体において略均一であり、鉛直部 3 5 1 の管径も全体において略均一なのであるが、いずれも厳密には均一になっておらず、流路に沿って管径（流路断面積といってもよい）が徐々に且つ僅かに変化するように形成されている。これらの管径（流路断面積）については、後に詳しく説明する。

50

## 【0088】

第一スロート管330と第二スロート管350とは、開口332と開口353とを互いに合わせた状態で、棒状のシャフト341を介して接続されている。シャフト341は、開口332及び開口353の下方側に配置されている。また、シャフト341は、その中心軸が水平であり且つ第一スロート管330の中心軸に対して垂直となるように配置されている。第一スロート管330は、シャフト341を回転軸として、第二スロート管350に対して回転するように動くことが可能となっている。スロート管320は、第一スロート管330が上記のように動くことにより、開口332と開口353とが互いに隙間なく当接した状態と、開口332と開口353との間に隙間が形成された状態とを取り得る。

10

## 【0089】

第一スロート管330の下面側であって、開口332の近傍には、下方に向けて突出する突起333が形成されている。また、第二スロート管350の下面側であって、開口353の近傍には、突起333の下方側に向けて伸びる板状のストッパ354が形成されている。開口332と開口353とが互いに隙間なく当接した状態においては、突起333の先端とストッパ354とは離間している。一方、第一スロート管330がシャフト341を回転軸として回転し、開口332と開口353との間に形成された隙間が大きくなって行くと、突起333の先端がストッパ354の上面に当たり、第一スロート管330はそれ以上回転することができなくなる。

## 【0090】

図6を参照しながら、第一スロート管330の動作について更に説明する。図6(A)は、開口332と開口353とが互いに隙間なく当接した状態を示している。尚、この状態における第一スロート管330の位置を、以下では「第一位置」とも称する。

20

## 【0091】

タンク20内の水位が満水位であるときには、第一スロート管330の下端に固定されたフロート380はその全体が水没しており、浮力を受けている。この浮力により、第一スロート管330には第二位置から第一位置に向かう方向の回転力が働いている。その結果、第一スロート管330は第一位置において保持された状態となっている。

## 【0092】

図6(A)に示したように、第一スロート管330が第一位置にある状態においてノズル310の噴射口311から水が噴射されると、噴射された高速の水が第一スロート管330の内部に向かって流れる。第一スロート管330のうち下側の部分及びノズル310は、タンク20内に貯留されている水の内部に水没している。このため、タンク20内に貯留されている水の一部は、噴射口311から噴射された高速の水流によって第一スロート管330の内部に引き込まれて、導水路130に向かって流れる。このようなジェットポンプ作用が誘発される結果、第一スロート管330の内部では、ノズル310の噴射口311から噴射された水だけでなく、吸引口331の周囲から引き込まれた水も流れる。これらが洗浄水として導水路130を流れて、リム部120に供給される。

30

## 【0093】

このように、水洗大便器装置FTにおいては、ノズル310の噴射口311から噴射される水の流量よりも、リム部120に供給される水の流量の方が大きくなっている。換言すれば、ノズル310の噴射口311から噴射される水の流量が小さくても、洗浄水として十分な流量の水がリム部120に供給される。このため、水道管の水圧が小さい低い環境に水洗大便器装置FTが設置された場合であっても、十分な洗浄性能を発揮することができる。

40

## 【0094】

また、洗浄水としてリム部120(及びボウル部110)に供給される水の総量は、タンク20の内部に予め貯留されていた水の量に、ノズル310の噴射口311から噴射された水の量を加えたものとなる。全ての洗浄水をタンク20の内部に貯留しておく必要がないため、タンク20は小型化されており、そのデザイン性が向上している。

50

## 【 0 0 9 5 】

ところで、タンク 2 0 に貯留されている水のうち、吸引口 3 3 1 よりも下の部分に存在する水は、吸引口 3 3 1 から第一スロート管 3 3 0 の内部に供給されない。その結果、タンク 2 0 の内部に残水（無駄水ともいえる）として残ってしまう。しかし、図 3 等に示したように、ノズル 3 1 0 及び吸引口 3 3 1 はいずれも（狭い）第二タンク部 2 2 0 の内部に配置されている。このため、吸引口 3 3 1 よりも下の部分で残ってしまう残水の量は、比較的少なくなっている。

## 【 0 0 9 6 】

このような構成により、水洗大便器装置 F T では、リム部 1 2 0 に対する水の供給が終了した時点における残水の量を少なくしている。その結果、タンク 2 0 の内部空間のうち殆どの部分を、リム部 1 2 0 に対して供給される水（残水とならない水）を貯留するための空間として利用することが可能となっており、タンク 2 0 の大型化が更に抑制されている。

10

## 【 0 0 9 7 】

尚、本実施形態では、吸引口 3 3 1 を第二タンク部 2 2 0 の内部に配置しているが、第二タンク部 2 2 0 の上端よりも僅かに高い位置（且つ、上面視において第二タンク部 2 2 0 と重なる位置）に吸引口 3 3 1 を配置してもよい。このような場合であっても、吸引口 3 3 1 の下方側に残ってしまう無駄水の大部分は、容積が小さい第二タンク部 2 2 0 内に貯えられることとなり、無駄水の量を少なくすることができる。

## 【 0 0 9 8 】

リム部 1 2 0 に洗浄水が供給されると、タンク 2 0 内の水位は次第に低下していく。水位がフロート 3 8 0 の近傍まで低下すると、フロート 3 8 0 が受ける浮力が小さくなるため、第一スロート管 3 3 0 はその自重によってシャフト 3 4 1 を回転軸として回転し、下方へと移動する。

20

## 【 0 0 9 9 】

図 6 ( B ) は、図 6 ( A ) の状態から第一スロート管 3 3 0 がシャフト 3 4 1 を回転軸として回転し、突起 3 3 3 の先端がストッパ 3 5 4 の上面に当たった状態を示している。換言すれば、開口 3 3 2 と開口 3 5 3 との間に形成された隙間が最も大きくなった状態を示している。尚、この状態における第一スロート管 3 3 0 の位置を、以下では「第二位置」とも称する。

## 【 0 1 0 0 】

図 6 ( B ) に示したように、第一スロート管 3 3 0 が第二位置にある状態においてノズル 3 1 0 の噴射口 3 1 1 から水が噴射されると、噴射された高速の水は吸引口 3 3 1 を外れるために第一スロート管 3 3 0 の内部には供給されない。噴射口 3 1 1 から噴射された水は、タンク 2 0 の内部（第一スロート管 3 3 0 の周囲）に供給され、タンク 2 0 に貯留される。

30

## 【 0 1 0 1 】

ノズル 3 1 0 の噴射口 3 1 1 から水が噴射されている状態で、第一スロート管 3 3 0 の位置が第一位置から第二位置へと切り替えられると、リム部 1 2 0 への水の供給は停止され、タンク 2 0 への注水が開始される。このように、水洗大便器装置 F T においては、スロート管 3 2 0 の一部をタンク 2 0 の内部で移動させることにより、リム部 1 2 0 （ポウル部 1 1 0 ）に対する水の供給が行われる状態と、タンク 2 0 への注水が行われる状態との切り換え（以下では「流路切り換え」とも称する）を行うことが可能となっている。換言すれば、スロート管 3 2 0 は、ノズル 3 1 0 の噴射口 3 1 1 から噴射される水の供給先を切り換える流路切り換えバルブとして機能するものである。流路を切り換えるバルブのような機構部品を別途タンク 2 0 の内部に配置する必要がないため、タンク 2 0 の大型化が抑制されている。

40

## 【 0 1 0 2 】

フロート 3 8 0 のうち第一スロート管 3 3 0 の上面側に位置する部分には、第一スロート管 3 3 0 上面から立ち上がるように形成された傾斜面 3 8 1 が形成されている（図 5 及び図 6 を参照）。傾斜面 3 8 1 は、第一スロート管 3 3 0 の中心軸に対して傾斜した面で

50

あって、その幅は噴射口 3 1 1 の内径よりも僅かに大きい。図 6 ( B ) に示したように、第一スロート管 3 3 0 が第二位置に移動した後においては、噴射口 3 1 1 から噴射された水は傾斜面 3 8 1 に当たり、上方に向かってその流れ方向を変化させる。

【 0 1 0 3 】

傾斜面 3 8 1 は、噴射口 3 1 1 から噴射された水が当たることによって下向きの力を受ける。換言すれば、噴射口 3 1 1 から噴射された水の流れ方向を上向きに変化させたことによる反作用として、傾斜面 3 8 1 は下向きの力を受ける。その結果、第一スロート管 3 3 0 には、第一位置から第二位置に向かう方向の回転力が加えられる。当該回転力により、第一スロート管 3 3 0 は第二位置において保持される。

【 0 1 0 4 】

その後も、噴射口 3 1 1 から噴射された水がタンク 2 0 内に供給され続ける。タンク 2 0 内の水位は上昇し、フロート 3 8 0 は再び水没した状態となるが、噴射口 3 1 1 から水が噴射されている間は、上記の回転力によって、第一スロート管 3 3 0 は第二位置において保持されたままとなる。タンク 2 0 内の水位が上昇して行き満水位になると、既に説明したようにパイロット弁 2 3 4 及び主弁 2 3 3 が閉じられた状態となり、給水管 2 3 1 からジェットポンプユニット 3 0 0 への水の供給が停止される。噴射口 3 1 1 からの水の噴射が停止され、フロート 3 8 0 が受ける浮力によって第一スロート管 3 3 0 は第一位置に戻り、水洗大便器装置 F T は待機状態となる。

【 0 1 0 5 】

タンク 2 0 の内部におけるその他の構成について、再び図 4 を参照しながら説明する。図 4 に示したように、タンク 2 0 の内部にはスロート管 3 2 0 の鉛直部 3 5 1 を囲むような隔壁 2 4 0 が配置されている。隔壁 2 4 0 は、底壁 2 1 1 から上方に向かって伸びるように形成されている。隔壁 2 4 0、タンク 2 0 の前側壁面 2 1 3、左側壁面 2 1 4、及び第一タンク部 2 1 0 の底壁 2 1 1 によって、タンク 2 0 の内部空間の一部が区画され、小タンク 2 6 0 が構成されている。小タンク 2 6 0 は、その上部がタンク 2 0 の内部に開放された容器であって、第一タンク部 2 1 0 のうち前方側且つ左側の隅に配置されている。スロート管 3 2 0 は、鉛直部 3 5 1 の下端部分が小タンク 2 6 0 の内側に配置されている。また、吸引口 3 3 1 が小タンク 2 6 0 の外側に配置されている。

【 0 1 0 6 】

隔壁 2 4 0 のうち下端部近傍には開閉窓 2 4 1 が設けられている。開閉窓 2 4 1 は通常は開かれた状態となっており、開閉窓 2 4 1 を通じて小タンク 2 6 0 の内部と外部（隔壁 2 4 0 よりも後方側の空間）とが連通している。このため、ポウル部 1 1 0 の洗浄が行われていない状態（待機状態）においては、タンク 2 0 内に貯留された水の水位と、小タンク 2 6 0 内に貯留された水の水位は等しくなっている。

【 0 1 0 7 】

手動レバー 2 3 6 は二つの方向（大方向、小方向）に操作することが可能となっている。手動レバー 2 3 6 が大方向に操作された場合には、開閉窓 2 4 1 が開かれた状態のまま、パイロット弁 2 3 4 及び主弁 2 3 3 が開かれる。小タンク 2 6 0 に貯留されていた水は、開閉窓 2 4 1 を通過して第二タンク部 2 2 0 に流出し、吸引口 3 3 1 に到達する。このため、タンク 2 0 の内部に貯留されていた水は、小タンク 2 6 0 に貯留されていた分を含む殆どが、スロート管 3 2 0 の内部に引き込まれてリム部 1 2 0 に供給される。

【 0 1 0 8 】

一方、手動レバー 2 3 6 が小方向に操作された場合には、開閉窓 2 4 1 が閉じられると同時にパイロット弁 2 3 4 及び主弁 2 3 3 が開かれる。このため、タンク 2 0 の内部に貯留されていた水のうち小タンク 2 6 0 に貯留されていた水は、開閉窓 2 4 1 を通過することができずに小タンク 2 6 0 の内部に残留したままとなる。その結果、洗浄水としてリム部 1 2 0 に供給される水の量は少量となる。

【 0 1 0 9 】

尚、以下の説明において「タンク 2 0 に貯留されている水の水位」又は「タンク 2 0 内の水位」等というときには、小タンク 2 6 0 の外部における水位を示すものとする。すな

10

20

30

40

50

わち、隔壁 240 によって二つに分けられた空間のうち、吸引口 331 が配置されている方の空間に貯留されている水の水位を示すものとする。小タンク 260 に貯留されている水の水位については、以下の説明では考慮しない。

【0110】

図 7 は、タンク 20 の内部における構成を模式的に示している。既に説明したように、タンク 20 の内部には、給水管 231 と、主弁 233 と、パイロット弁 234 と、小タンク 260 と、ジェットポンプユニット 300 とが配置されている。

【0111】

ポウル部 110 の洗浄が行われていない状態（待機状態）においては、タンク 20 の水位は満水位となっており、第一スロート管 330 は第一位置となっている。水洗大便器装置 FT の使用者によって手動レバー 236 が操作されると、既に説明したように主弁 233 が開かれた状態となり、ノズル 310 の噴射口 311 から水が噴射される（図 7 の矢印 AR1）。タンク 20 の内部に貯留されていた水は、スロート管 320 の内部に引き込まれて（図 7 の矢印 AR2）、洗浄水としてリム部 120 に供給される（図 7 の矢印 AR3）。

10

【0112】

リム部 120 への水の供給が終了すると、第一スロート管 330 の位置が第一位置から第二位置に切り替わり、タンク 20 への注水が開始される（図 7 の矢印 AR4）。タンク 20 内の水位は次第に上昇して行き、満水位となった時点でフロート 238 によりパイロット弁 234 が閉じられる。これと同時に主弁 233 が閉じられることによりタンク 20

20

【0113】

このように、本実施形態に係る水洗大便器装置 FT では、ジェットポンプ作用を利用して大便器本体 10 に水を供給する構成であるため、タンク 20 が小型化されている。その結果、タンク 20 への注水に要する時間が短時間となっており、連続的な洗浄が実質的に可能となっている。

【0114】

スロート管 320 の具体的な形状、及びタンク 20 内における配置について更に説明する。図 1、図 2、図 3、図 4 等に示したように、第一スロート管 330 は、その中心軸が上面視において前後方向に対して傾斜しており、背面視において水平面に対しても傾斜している。このため、タンク 20 の限られた空間内において、第一スロート管 330 の流路長が可能な限り長く確保されている。換言すれば、スロート管 320 のうち上流側の部分である直線状の流路（屈曲部 352 よりも上流側の流路）が、可能な限り長く確保されている。

30

【0115】

このため、第一スロート管 330 の内部を第二スロート管 350 に向かって流れる水は、屈曲部 352 に到達するまでの間に、その流路断面における流速の分布が均一化される。その結果、水が屈曲部 352 に到達した際において、流路壁面から剥離するような流れが生じたり、屈曲部 352 の内部で淀み渦が発生したりすることが抑制される。スロート管 320 の形状に起因したジェットポンプ性能の低下が抑制され、スロート管 320 の内部におけるスムーズな水流が確保されている。尚、第一スロート管 330 の長さや水流の流速分布との関係については、後に詳しく説明する。

40

【0116】

また、図 1 等を見れば明らかなように、スロート管 320 は、鉛直部 351（第二直線部）の中心軸が鉛直方向に対してなす角度（本実施形態では 0 度である）が、第一スロート管 330（第一直線部）の中心軸が鉛直方向に対してなす角度よりも小さくなるように、タンク 20 内に配置されている。

【0117】

このような構成により、前後方向に沿った長さに関しては、第一スロート管 330（第一直線部）の長さの方が、鉛直部 351（第二直線部）の長さよりも長くなっている。こ

50

のため、タンク 20 内の限られた空間の大部分を、ジェットポンプ作用を効率よく発生させるために必要な第一スロート管 330 の長さを確保するための空間として有効に利用している。すなわち、スロート管 320 の全体を小型のタンク 20 内に配置する構成としながらも、第一スロート管 330 (第一直線部) の長さを十分に確保している。

【0118】

このため、第一スロート管 330 の内部を流れる水の流路断面における流速の分布は、屈曲部 352 に到達するまでの間に十分に均一化されるので、スロート管 320 の内部で淀み渦が発生することや、スロート管 320 の内面が局所的な高速水流に干渉することが抑制される。その結果、スロート管 320 内において水流が受ける抵抗が抑制され、ジェットポンプ作用の効率の低下が抑制されるため、効率よく流量を増大させて導水路 130 に水を供給することが可能となっている。

10

【0119】

また、既に述べたように、吸引口 331 は第二タンク部 220 の内部に配置されている。その結果、第一スロート管 330 の下端である吸引口 331 は、上面視において第二タンク部 220 と重なる位置に配置されている。換言すれば、吸引口 331 の下方側において、タンク 20 の底壁の一部が下方に伸ばされた形状となっている。

【0120】

このような構成であるから、吸引口 331 をより下方に配置して、第一スロート管 330 (第一直線部) の長さを更に十分に確保することが可能となっている。また、タンク 20 内のうち吸引口 331 よりも下方側の空間にはノズル 310 が配置されるのであるが、第二タンク部 220 の内部をそのための空間として利用している。換言すれば、吸引口 331 の下方にノズルを配置することのために、第一スロート管 330 (第一直線部) を短くしなくてもよい構成となっている。

20

【0121】

尚、本実施形態では、吸引口 331 を第二タンク部 220 の内部に配置しているが、第二タンク部 220 の上端よりも高い位置に吸引口 331 を配置してもよい。この場合であっても、吸引口 331 を、上面視において第二タンク部 220 と重なる位置に配置した方が望ましい。

【0122】

図 6 (A) に示したように、第一スロート管 330 が第一位置にある状態において、吸引口 331 はその縁の全体が水平面に沿うように形成されている。このような形状の縁を有する吸引口 331 は、スロート管 320 の端部を水平面に沿って切断した場合において形成されるような開口、ということができる。

30

【0123】

このように形成された吸引口 331 においては、その縁の上端の高さと縁の下端の高さが同じということになるから、両者の間に挟まれた空間、すなわち、ノズル 310 を配置することができないにもかかわらず無駄水を蓄えてしまう空間が存在しない。従って、ノズル 310 の近傍にまで吸引口 331 の上端が近づくように、第一スロート管 330 を下方に伸ばすことができる。その結果、タンク 20 が小型化されているにも拘わらず、タンク 20 内に貯留された水の大部分を洗浄水として有効に利用して(無駄水の量を少なくして)、ジェットポンプ作用の発生時間を十分に確保し、高い洗浄性能を発揮することが可能となっている。

40

【0124】

また、吸引口 331 を上記のように形成することにより、吸引口 331 からスロート管 320 の内部に空気が流入することを防止しながら、タンク 20 の内部に貯留されている水の水位を吸引口 331 の近傍まで低下させることが可能となっている。タンク 20 の内部に貯留されていた水が無駄なく利用されるため、タンク 20 を更に小型化することが可能となっている。

【0125】

図 8 は、スロート管 320 の形状及びその内部における水流の流速の分布を模式的に示

50

した図である。既に述べたように、第一スロート管 330 の管径は全体において略均一なのであるが、厳密には均一になっておらず、流路に沿って管径（流路断面積といってもよい）が僅かに変化するように形成されている。具体的には、上流端である吸引口 331 において管径が最も広くなっており、下流側に行く程、徐々に狭くなるように形成されている。また、このような管径の変化は滑らかであって、第一スロート管 330 の内壁面全体が滑らかとなっており、角部のようなものは形成されていない。

#### 【0126】

また、第二スロート管 350 の鉛直部 351 についても同様である。鉛直部 351 の管径は厳密には均一になっておらず、流路に沿って管径が僅かに変化するように形成されている。具体的には、屈曲部 352 との接続部（鉛直部 351 の上流端）において管径が最も狭くなっており、下流側に行く程、徐々に広くなるように形成されている。また、このような管径の変化は滑らかであって、第二スロート管 350 の内壁面全体が滑らかとなっており、角部のようなものは形成されていない。また、スロート管 320 の全体についても、その内壁面全体は滑らかとなっており、角部のようなものは形成されていない。

10

#### 【0127】

図 8 においては、第一スロート管 330 の管径が下流側に行く程狭くなる様子、及び、鉛直部 351 の管径が下流側に行く程広くなる様子を、いずれも実際よりも誇張して描いている。

#### 【0128】

図 8 においては、噴射口 311 から水が噴射されており、スロート管 320 の内部を導水路 130 に向かって水が流れている状態を示している。また、スロート管 320 のうち 11 か所（上流側から順に、位置 P1、位置 P2、・・・位置 P11）の各流路断面における流速分布を、それぞれ矢印によって模式的に示している。

20

#### 【0129】

図 8 に示したように、第一スロート管 330 のうち吸引口 331 に近い位置 P1 における流路断面では、噴射口 311 からの噴流の影響により、当該流路断面のうち中心軸 J（噴射された水流の中心軸である）の近傍の領域（噴流内部領域）で流速が大きくなっている。一方、当該流路断面のうち中心軸 J から遠い領域（第一スロート管 330 の内壁に近い領域：噴流外部領域）では、噴射口 311 からの噴流の影響が比較的小さいため、中心軸 J の近傍の領域に比べて流速が小さい。このように、流路断面のうち一部の領域（中心軸 J の近傍の領域）に高速の水流が偏在した状態となっている。

30

#### 【0130】

噴流外縁部（噴流内部領域と噴流外部領域との境界部分）では、噴流内外の速度差により生じる渦によって噴流内外の流体が混合される。これにより、下流に向かうにつれて、噴流が搬送する内部流体の流量は、外部流体を徐々に内部に取り込んで増大する（ジェットポンプ作用）。言い換えると、噴流外縁部では噴流内外の流体要素間で運動量の受け渡しが行われ、外部流体は内部流体から運動量を受け取って加速されて噴流内部に取り込まれ、内部流体は外部流体に運動量を渡して減速する。つまり、流路断面における水の流速分布は、水が第一スロート管 330（直線状の流路）を流れている間に次第に均一化されていく。図 8 において位置 P1 乃至位置 P5 にそれぞれ矢印で示したように、中心軸 J の近傍の領域における水の流速（最高流速）と、第一スロート管 330 の内壁に近い領域における水の流速（最低流速）との差は、下流側に行く程小さくなっている。その結果、位置 P6 に矢印で示したように、屈曲部 352 に到達した水の流速分布は、流路断面の全体で略均一化された状態となっている。

40

#### 【0131】

以上の説明から理解されるように、仮に、第一スロート管 330（直線状の流路）の長さが十分ではない場合には、第一スロート管 330 を流れる水は、その流速分布が均一化されないまま（一部の領域に高速の水流が偏在した状態のまま）屈曲部 352 に到達してしまうこととなる。この場合、屈曲部 352 に到達した局所的な高速の水流が屈曲部 352 の内周側の内壁から剥離することにより、水流が滞留する淀み渦が形成される。水流に

50

淀み渦が生じると、淀み流域でエネルギーが無駄に消費されるため、大便器本体 10 に供給される水の流量が低下してしまう。その結果、ポウル部 110 から汚物が排出されなかったりポウル部 110 の表面が十分に洗浄されなかったりすることがある。

**【0132】**

また、第一スロート管 330 の長さが十分ではない場合には、噴射口 311 から屈曲部 352 までの距離が短くなるため、噴射口 311 から噴射された水の流れ（局所的な高速の噴流）が屈曲部 352 の内面に当たる（水流に干渉する）ことで第一スロート管 330 の下流付近の圧力は高くなり、屈曲部 352 に近づくとつれて圧力が急激に上昇する（圧力勾配が急になる）ことになる。これにより、第一スロート管 330 の内部では一部において逆流が生じ、ひいては第一スロート管 330 で水流が滞留する淀み渦が形成される。第一スロート管 330 に淀み渦が生じると、淀み流域でエネルギーが無駄に消費されるとともに、噴流内部に外部流体を引き込むジェットポンプ作用が抑制されて、大便器本体 10 に供給される水の流量が更に低下してしまうこととなる。

10

**【0133】**

そこで、本実施形態では、上記のように第一スロート管 330 の長さを十分に確保することによって、スロート管 320 内の水流における淀み渦の形成や、スロート管 320 の内面の干渉を抑制しており、大便器本体 10 に供給される水の流量が低下してしまうことを抑制している。

**【0134】**

更に、本実施形態の第一スロート管 330 は、上記のように、上流側における流路断面積の方が下流側よりも大きく、吸引口 331 の開口面積も比較的大きいため、吸引口 331 から大流量の水を内部に吸引することができる。その結果、高い効率でジェットポンプ作用を発生させ、大流量の洗浄水を大便器本体 10 に供給することが可能となっている。

20

**【0135】**

また、第一スロート管 330 の下流側における流路断面積は小さくなっているため、第一スロート管 330 を流れる水の流路断面における流速分布は、比較的短い距離を流れている間において均一となる。すなわち、水が屈曲部 352 に到達する前において、流路断面における流速分布が確実に均一化されることとなる。その結果、第一スロート管 330 の内部で渦が発生することや、第一スロート管 330 の内壁面が局所的な高速水流に干渉することは更に抑制される。

30

**【0136】**

尚、第一スロート管 330 から屈曲部 352 に至るまでの流路断面積は、上記のように流速分布の均一化を考慮して設計されている。その結果、屈曲部 352 の下流側端部における流路断面積と、導水路 130 の上流側端部における流路断面積とは、通常は一致しない（本実施形態では、後者の方が大きい）。そこで、本実施形態においては、鉛直部 351 の形状を工夫することによって、両者を滑らかに繋いでいる。具体的には、上流側から下流側にいくに従って、鉛直部 351 の流路断面積が徐々に変化（拡大）するように形成されている。鉛直部 351 の内壁面の全体が滑らかであり、角部等が形成されていないため、鉛直部 351 の内部において水流の剥離や淀み渦が生じることがない。図 8 において位置 P8 乃至位置 P11 にそれぞれ矢印で示したように、水は、流路断面における流速分布が略均一となった状態のまま鉛直部 351 の内部を流れる。その結果、スロート管 320 におけるジェットポンプ作用の効率が低下することは、更に抑制される。

40

**【0137】**

続いて、タンク 20 の小型化を実現するための様々な工夫について説明する。水洗大便器装置 FT では、スロート管 320 のうち吸引口 331 側の部分（第一スロート管 330）が、上面視及び側面視のいずれにおいても傾斜した状態でタンク 20 の内部に配置されている。具体的には、側面視においては、当該部分は吸引口 331 に向かって下のように傾斜した状態となっている。また、上面視においては、当該部分は前後方向に対して傾斜した状態となっている。

**【0138】**

50

スロート管 320 をこのような状態でタンク内に配置することにより、タンク 20 を大型化することなく、ジェットポンプ作用を効率的に発生させるために必要な（略直線状の）流路長を確保している。このように、水洗大便器装置 FT では、スロート管 320 の配置を工夫することにより、ジェットポンプユニット 300 の性能を犠牲にすることなくタンクを小型化している。

【0139】

図 9 は、吸引口 331 と大便器本体 10 との位置関係を示す上面図であって、タンク 20 の内部におけるスロート管 320 の配置を、上面視で模式的に示している。尚、図 9 において符号 VU を付して示したのは、給水管 231、定流量弁 232、主弁 233、パイロット弁 234、及びパキュムブレーカー 235 からなる一群の機器である。以下では、これらをバルブユニット VU として説明する。

10

【0140】

図 9 に示したように、吸引口 331 は、上面視において大便器本体 10 と重ならない位置に配置されている。吸引口 331 の下方にはノズル 310（図 9 では不図示）及び第二タンク部 220 の底壁 221 が存在するが、その更に下方には大便器本体 10 は存在しない。このため、底壁 221 のうちノズルの下方部分の形状が大便器本体 10 のために制約されることは無く、ノズル 310 を配置するために適切な形状とすることが可能となっている。例えば、本実施形態では、底壁 221 が大便器本体 10 の上面 101 よりも低い位置となるように、タンク 20 の一部を下方に伸ばしている。このように、タンク 20 の上端位置を高くすることなく、吸引口 331 と底壁 221 との間に広い空間を確保してノズル 310 を配置している。その結果、タンク 20 の大型化が抑制されている。また、第一スロート管 330 の下端（吸引口 331）を第二タンク部 220 の内部に配置することにより、第一スロート管 330 の流路長を確保している。このような構成によっても、ジェットポンプユニット 300 の性能を向上させている。

20

【0141】

図 9 に示したように、バルブユニット VU は、タンク 20 内のうち、左右方向において吸引口 331 が配置されている側（右側）とは反対側（左側）の空間と、第二スロート管 350 の後方側の空間とに亘って配置されている。換言すれば、スロート管 320 を上面視で傾斜するように配置したことにより広く空いた空間（第二スロート管 350 の後方側の空間）を有効に利用しながら、吸引口 331 に干渉しない位置にバルブユニット VU を配置している。このため、タンク 20 内にバルブユニット VU を配置しながらも、タンク 20 の大型化は抑制されている。

30

【0142】

図 4 を参照しながら説明したように、小タンク 260 は、第一タンク部 210 のうち前方側且つ左側の隅に配置されている。換言すれば、タンク 20 の内部のうち、左右方向において吸引口 331 が配置されている側（右側）とは反対側（左側）の部分に配置されている。また、小タンク 260 とバルブユニット VU（主弁 233 等）とは、前後方向に沿って並んでいる。タンク 20 内の空間のうち、スロート管 320 に占められている部分以外の空間を有効に利用しながら、小タンク 260 とバルブユニット VU とを配置している。このため、タンク内にこれらを配置しながらも、タンク 20 の大型化は抑制されている。

40

【0143】

図 4 を参照しながら説明したように、タンク 20 の内部には伝達機構 237 が配置されている。伝達機構 237 は、タンク 20 の内部のうち第一スロート管 330 の上方に配置されている。換言すれば、第一スロート管 330 を水平面に対して傾斜した状態で配置することにより形成された空間を、伝達機構 237 を配置するための空間として有効に利用している。このため、タンク 20 内に伝達機構 237 を配置しながらも、これによるタンク 20 の大型化は抑制されている。

【0144】

第一スロート管 330 の上方には、伝達機構 237 に替えて、又は伝達機構 237 と共

50

に、上記のバルブユニットV Uを構成する機器の一部又は全部を配置してもよい。尚、バルブユニットV Uには上記のようにパキュムブレーカー2 3 5が含まれている。また、伝達機構2 3 7には電動モーターが含まれることもある。すなわち、バルブユニットV Uや伝達機構2 3 7は、タンク2 0内のうち水没しない位置に配置しなければならない場合が多い。この点、第一スロート管3 3 0の上方に形成された空間の少なくとも一部は、タンク2 0が満水位である場合にも水没しない空間であるから、バルブユニットV Uや伝達機構2 3 7を当該空間に配置しても、水没による不具合が生じることはない。

【0 1 4 5】

図4に示したように、本実施形態においては、第一タンク部2 1 0の底壁2 1 1（第二タンク部2 2 0よりも前方側の部分）は水平となっている。このような態様に替えて、底壁2 1 1（の上面）を、第二タンク部に向かって下るように傾斜させてもよい。この場合、タンク2 0の内部に貯留されていた水の水位が低下して行く過程において、第一タンク部2 1 0の内部に存在していた水は、スムーズ且つ確実に第二タンク部2 2 0に流入することとなる。底壁2 1 1の上面に水が留まってしまい、水面W Sが吸引口3 3 1よりも下方まで低下してしまうようなことが防止されるため、吸引口3 3 1からスロート管3 2 0の内部に空気が流入することによる騒音の発生を更に抑制することが可能となる。

【0 1 4 6】

続いて、本発明の第二実施形態に係る水洗大便器装置F T aについて説明する。図1 0は、水洗大便器装置F T aのタンク2 0 aの内部における構成、及びタンク2 0 aの周囲の構成を示す上面図である。また、図1 1は、タンク2 0 aの内部における構成を示す正面図である。

【0 1 4 7】

水洗大便器装置F T aは、主にタンク2 0 aの形状や、タンク2 0 aの内部におけるバルブユニットV U a等の配置において水洗大便器装置F Tと異なっており、他については、水洗大便器装置F Tと概ね同一の構成となっている。以下では、水洗大便器装置F Tと異なる点について説明する。

【0 1 4 8】

タンク2 0 aは、第一実施形態におけるタンク2 0に比べてその前後方向の寸法が短くなっている。図1 0に示したように、大便器本体1 0 aの後方側上部（上面1 0 1 aのうち後方側の部分）に配置されたタンク2 0 aは、その後方側端部が大便器本体1 0 aの後方側端部よりも前方側に位置している。このため、水洗大便器装置F T aの前後方向における全体の寸法は、タンク2 0 aを配置することによっては大きくなっていない。

【0 1 4 9】

タンク2 0 aの左右方向における寸法（幅）は、大便器本体1 0 aの上面1 0 1 aのうち、タンク2 0 aが配置されている部分の幅よりも大きい。タンク2 0 aは、大便器本体1 0 aから左右に突出しており、上面視において、大便器本体1 0 aと重ならない部分をその左右にそれぞれ有している。

【0 1 5 0】

タンク2 0 aは、第一タンク部2 1 0 aと、第一タンク部2 1 0 aの底壁2 1 1 aの一部を下方に伸ばすように形成された第二タンク部2 2 0 aとを有している。第一タンク部2 1 0 aと第二タンク部2 2 0 aはいずれも略直方体の容器であって、両者の内部空間が互いに連通している。

【0 1 5 1】

図1 0及び図1 1に示したように、本実施形態における第二タンク部2 2 0 aは、タンク2 0 aのうち下方側且つ左側の部分にのみ形成されている。具体的には、第一タンク部2 1 0 aの底壁2 1 1 aのうち、上面視において大便器本体1 0 aと重ならない部分であって、且つ大便器本体1 0 aから左側に突出している部分のみを下方に伸ばすように形成されている。

【0 1 5 2】

ノズル3 1 0 aは、上記のように形成された第二タンク部2 2 0 aの内部に配置されて

いる。また、スロート管 3 2 0 a の上流側端部（下端）である吸引口 3 3 1 a は、当該ノズル 3 1 0 a の上方に配置されており、上面視において、その全体が第二タンク部 2 2 0 a と重なるような位置に配置されている。換言すれば、第二タンク部 2 2 0 a は、少なくともその一部が、上面視においてスロート管 3 2 0 a の吸引口 3 3 1 a と重なるような位置に形成されているということもできる。

【 0 1 5 3 】

吸引口 3 3 1 a の下方に第二タンク部 2 2 0 a を形成することの効果について説明するために、先ず図 1 2 を参照しながら、タンク内の水面全体が水平とはならない現象について説明する。図 1 2 は、タンク 2 0 a の内部を背面側から見て描いた模式図であって、タンク 2 0 a に第二タンク部 2 2 0 a が形成されていない場合において、ジェットポンプ作用が生じている状態を模式的に示している。

10

【 0 1 5 4 】

本実施形態においては、タンク 2 0 a の前後方向の寸法が短くなっているため、スロート管 3 2 0 a は、上面視において、その中心軸が左右方向に略沿うように配置されている。また、吸引口 3 3 1 a は、タンク 2 0 a の内部のうち左側の端部近傍に配置されている。スロート管 3 2 0 a 及びその吸引口 3 3 1 a がこのように配置されているため、タンク 2 0 a の前後方向に沿った寸法が小さくなっているにもかかわらず、ジェットポンプ作用を効率よく発生させるために必要なスロート管 3 2 0 a の流路長が確保されている。

【 0 1 5 5 】

しかしながら、このようにタンク 2 0 a の前後方向の寸法が短く、且つ吸引口 3 3 1 a が左側（又は右側）の端部近傍に配置されているような構成においては、タンク 2 0 a のうち吸引口 3 3 1 a から遠い位置に存在していた水が、吸引口 3 3 1 a までスムーズに到達することができない場合がある。例えば、図 1 2 のように、吸引口 3 3 1 a がタンク 2 0 a の左側端部に配置されていると、タンク 2 0 a の左側に存在している水は吸引口 3 3 1 a にスムーズに到達するが、タンク 2 0 a の右側に存在している水はスムーズに到達することができない。その結果、タンク 2 0 a 内の水面 W S はその全体が水平とはならず、吸引口 3 3 1 a が存在している方（左側）の水面 W S が、他方（右側）の水面 W S よりも僅かに低くなってしまふ。このような現象が生じると、洗浄が未完了であるにもかかわらずタンク 2 0 a 内の空気がスロート管 3 2 0 a に吸引されてしまい、ジェットポンプ作用の効率が低下してしまうこととなる。

20

30

【 0 1 5 6 】

これに対し、本実施形態においては、吸引口 3 3 1 a の下方に第二タンク部 2 2 0 a を形成することにより、上記のように水面 W S の全体が水平とはならない現象（水面 W S の一部が低くなってしまふ現象）を防止している。図 1 3 は、本実施形態におけるタンク 2 0 a 内部の水流を模式的に示した図である。

【 0 1 5 7 】

吸引口 3 3 1 a の下方に第二タンク部 2 2 0 a が形成されており、当該部分の空間が広く確保されているため、吸引口 3 3 1 a には様々な経路を通して水が向かうこととなる。つまり、タンク 2 0 a の右側端部近傍（吸引口 3 3 1 a から最も遠い位置）から吸引口 3 3 1 a へと向かう水は、単に水平方向に沿った経路のみを通るのではなく、例えば、第二タンク部 2 2 0 a の底壁 2 2 1 a の近傍まで一度降下してから吸引口 3 3 1 a に向かうような経路（図 1 3 で符合 F L を付して示した経路）をも通ることができる。吸引口 3 3 1 a に向かう水の経路が広く確保される結果、当該水の流れはスムーズなものとなり、吸引口 3 3 1 a の近くにおける水位が先に低下するような現象の発生は抑制されて、タンク 2 0 a 内の水面 W S は、全体がほぼ水平な状態で低下していく。その結果、タンク 2 0 a 内の空気がスロート管 3 2 0 a に吸引されることはなく、ジェットポンプ作用による高い洗浄性能を発揮することが可能となっている。

40

【 0 1 5 8 】

第二タンク部 2 2 0 a の底壁 2 2 1 a は、上面視において大便器本体 1 0 a とは重ならない位置であって、大便器本体 1 0 a の側方側且つ大便器本体 1 0 a の上面 1 0 1 a より

50

も下方側となる位置に配置されている。このような構成により、水洗大便器装置 F T a 全体の前後方向における寸法、及び高さ方向における寸法のいずれについても、第二タンク部 2 2 0 a を形成することによっては大きくなっていない。換言すれば、これらの寸法を変更することなく第二タンク部 2 2 0 a を形成し、ジェットポンプ作用の効率が低下することを防止している。

【 0 1 5 9 】

本実施形態においては、第二タンク部 2 2 0 a がタンク 2 0 a の左側にのみ形成されているため、タンク 2 0 a に貯えられた水全体の重心位置は左側寄りの位置（タンク 2 0 a の左右方向において吸引口 3 3 1 a が配置されている側寄りの位置）となっている。また、図 1 4 に示したように、タンク 2 0 a の底と大便器本体 1 0 a の上面 1 0 1 a との間に O リング 2 8 0 a（弾性部材）が介在している。すなわち、タンク 2 0 a は、大便器本体 1 0 a の上面 1 0 1 a に対して弾性部材を介して設置されている。このため、タンク 2 0 a は O リング 2 8 0 a の位置を中心にして左右に傾くことが可能となっており、タンク 2 0 a に貯えられた水全体の重心位置が上記のように左側寄りとなっている結果、タンク 2 0 a は左側（吸引口 3 3 1 a 側）に傾きやすい状態となっている。

10

【 0 1 6 0 】

タンク 2 0 a がその自重によって左側（吸引口 3 3 1 a 側）に傾くと、タンク 2 0 a 内に貯留されていた水は吸引口 3 3 1 a にスムーズに到達しやすくなる。このため、スロート管 3 2 0 a の吸引口 3 3 1 a 近くにおける水位が先に低下するような現象の発生が更に抑制される。

20

【 0 1 6 1 】

本実施形態においては、第二タンク部 2 2 0 a をタンク 2 0 a の左側にのみ形成することにより、貯えられた水の重心を左側に偏らせて、タンク 2 0 a を上記のように傾きやすくしている。第二タンク部 2 2 0 a をタンク 2 0 a の左側にのみではなく、左右両側に形成するような態様においては、左側（吸引口 3 3 1 a 側）の第二タンク部 2 2 0 a の容量が、右側（吸引口 3 3 1 a とは反対側）の第二タンク部 2 2 0 a の容量よりも大きくなるよう、タンク 2 0 a を形成すればよい。

【 0 1 6 2 】

図 1 0 及び図 1 1 を再び参照しながら、タンク 2 0 a 内における給水管 2 3 1 a 等の配置について説明する。

30

【 0 1 6 3 】

タンク 2 0 a の内部には、ノズル 3 1 0 a から噴射する水を外部（水道管）から供給するための配管である給水管 2 3 1 a が、タンク 2 0 a の底壁 2 1 1 a から上方に向かって伸びるように配置されている。換言すれば、タンク 2 0 a の内部に貯留されている水を上下方向に貫くように、給水管 2 3 1 a が配置されている。

【 0 1 6 4 】

給水管 2 3 1 a は、タンク 2 0 a の内部のうち、左右方向において吸引口 3 3 1 a が配置されている側（左側）とは反対側（右側）の部分に配置されている。仮に、吸引口 3 3 1 a の近傍に障害物が存在していた場合には、吸引口 3 3 1 a に集まってくる水の流れが障害物により著しく妨げられてしまうのであるが、本実施形態においては、吸引口 3 3 1 a から遠い位置に給水管 2 3 1 a が配置されているため、タンク 2 0 a 内において吸引口 3 3 1 a に向かう水の流れを給水管 2 3 1 a が妨げてしまうことがない。その結果、吸引口 3 3 1 a 近くにおける水位が先に低下するような現象の発生が更に抑制されている。

40

【 0 1 6 5 】

タンク 2 0 a の内部には、ノズル 3 1 0 に水を供給する流路の開閉を切り換える主弁 2 3 3 a（開閉バルブ）と、主弁 2 3 3 a に接続されたフロート 2 3 8 a と、が配置されている。本実施形態においては、フロート 2 3 8 a は、タンク 2 0 a の内部のうち、左右方向において吸引口 3 3 1 a が配置されている側（左側）とは反対側（右側）の部分に配置されている。吸引口 3 3 1 a から遠い位置にフロート 2 3 8 a が配置されているため、吸引口 3 3 1 a に向かう水の流れをフロート 2 3 8 a が妨げてしまうことがない。その結果

50

、吸引口 331a 近くにおける水位が先に低下するような現象の発生が更に抑制されている。

【0166】

タンク 20a の内部には、貯留されている水のうち導水路 130a の入口に供給される水の量を可変とするための小タンク 260a が配置されている。本実施形態においては、小タンク 260a は、タンク 20a の内部のうち、左右方向において吸引口 331a が配置されている側（左側）とは反対側（右側）寄りとなる位置に配置されている。このような位置に小タンク 260a が配置されているため、吸引口 331a に向かう水の流れを小タンク 260a が妨げてしまうことがない。その結果、吸引口 331a 近くにおける水位が先に低下するような現象の発生が更に抑制されている。

10

【0167】

水洗大便器装置 F T a は、スロート管 320a の下流側端部（吸引口 331a とノズル 310a との間）に、流路切り換え機構 390a を備えている。流路切り換え機構 390a はフロート 391a を有している。流路切り換え機構 390a は、タンク 20a の水位に応じたフロート 391a の動作に基づいて、ノズル 310a の噴射口 311a から噴射された水がスロート管 320a の内部に向かう状態と、当該水がタンク 20a 内に供給される状態（タンク 20a に注水される状態）と、を切り換えるように構成されている。

【0168】

流路切り換え機構 390a は、ボウル部 110a への水の供給が行われている際（ジェットポンプ作用が生じている際）において、タンク 20a 内の水位が所定の切り替え水位まで低下した時点で、噴射口 311a から噴射された水の供給先を、スロート管 320a の内部からタンク 20a 内へと切り替えられるように構成されている。すなわち、タンク 20a 内の水位が切り替え水位まで低下した時点で、ジェットポンプ作用を停止させ、タンク 20a への注水を開始するように構成されている。また、上記の切り替え水位は、第二タンク部 220a の上端位置よりも高い位置に設定されている。

20

【0169】

仮に、切り替え水位を第二タンク部 220a の上端位置よりも低い位置に設定した場合には、水面 W S のうち吸引口 331a 近くの部分が他の部分よりも局所的に低くなり、これにより吸引口 331a からスロート管 320a 内に空気が流入し、騒音が発生してしまうことがある。

30

【0170】

比較的狭い第二タンク部 220a の内部においては、吸引口 331a の周囲を取り囲む壁面の近傍で水の流速が低くなる傾向があり、水面 W S の全体が一様には低下しにくい。これに起因して、上記のような局所的な水面 W S の低下が生じるものと考えられる。

【0171】

そこで、本実施形態では、上記の切り替え水位を、第二タンク部 220a の上端よりも高い位置に設定している。すなわち、狭い第二タンク部 220a 内にのみ水が存在する状態となるよりも前の時点で、ジェットポンプ作用を停止させて、タンク 20a への注水を開始するように構成されている。このため、上記のような局所的な水面 W S の低下が生じることはなく、水面 W S 内における騒音の発生が防止されている。

40

【0172】

尚、本実施形態では、上記のような流路切り換え機構 390a によって流路切り換えを行うように構成されているが、これに替えて、第一実施形態における水洗大便器装置 F T と同様の構成で流路切り換えを行うように構成されていてもよい。

【0173】

また、本実施形態では、図 11 に示したように、第二タンク部 220a の上端と略等しい位置に吸引口 331a が配置されている。このような態様に替えて、第二タンク部 220a の上端よりも低い位置（第二タンク部 220a の内部）に吸引口 331a を配置した上で、切り替え水位を第二タンク部 220a の上端よりも低い位置に設定してもよい。このような構成においては、狭い第二タンク部 220a 内にのみ水が存在する状態となるま

50

でジェットポンプ作用が生じるため、無駄水の量が更に少なくなる。

【0174】

以上、具体例を参照しつつ本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明はこれらの具体例に限定されるものではない。すなわち、これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。例えば、前述した各具体例が備える各要素およびその配置、材料、条件、形状、サイズなどは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、前述した各実施の形態が備える各要素は、技術的に可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本発明の特徴を含む限り本発明の範囲に包含される。

【符号の説明】

【0175】

- 10, 10a : 大便器本体
- 101, 101a : 上面
- 110, 110a : ボウル部
- 120 : リム部
- 130, 130a : 導水路
- 131 : 入口
- 132 : 第一導水路
- 133 : 出口
- 134 : 第二導水路
- 135 : 出口
- 140 : 排水トラップ管路
- 141 : 上昇流路
- 142 : 下降流路
- 20, 20a : タンク
- 201 : 上蓋
- 210, 210a : 第一タンク部
- 211, 211a : 底壁
- 212 : 開口
- 213 : 前側壁面
- 214 : 左側壁面
- 220, 220a : 第二タンク部
- 221, 221a : 底壁
- 231, 231a : 給水管
- 232 : 定流量弁
- 233, 233a : 主弁
- 234 : パイロット弁
- 235, 235a : パキュームブレーカー
- 236, 236a : 手動レバー
- 237, 237a : 伝達機構
- 238, 238a : フロート
- 239, 239a : 接続管
- 240, 240a : 隔壁
- 241, 241a : 開閉窓
- 260, 260a : 小タンク
- 300, 300a : ジェットポンプユニット
- 310, 310a : ノズル
- 311, 311a : 噴射口
- 320, 320a : スロート管
- 330 : 第一スロート管

10

20

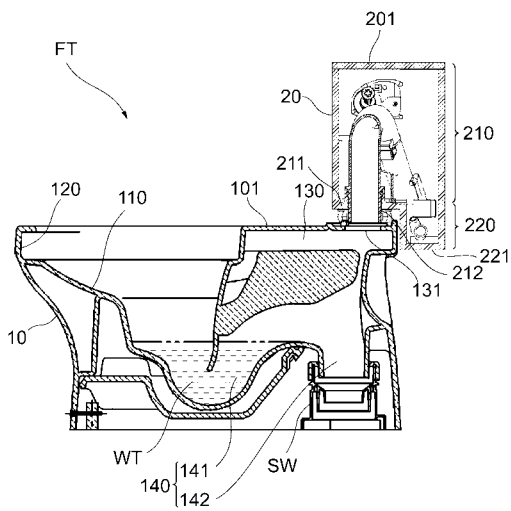
30

40

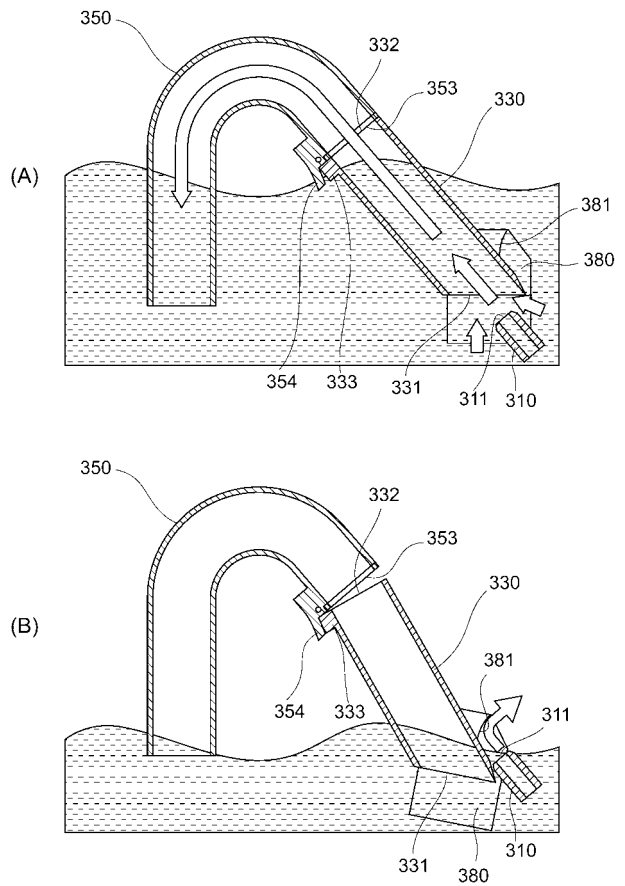
50

- 331, 331a : 吸引口
- 332 : 開口
- 333 : 突起
- 341 : シャフト
- 350 : 第二スロート管
- 351 : 鉛直部
- 352 : 屈曲部
- 353 : 開口
- 354 : ストップ
- 380 : フロート
- 381 : 傾斜面
- 390a : 流路切り換え機構
- 391a : フロート
- B : ボルト
- FT, FTa : 水洗大便器装置
- SW : 排水管
- VU, VUa : バルブユニット
- WS : 水面
- WT : 封水

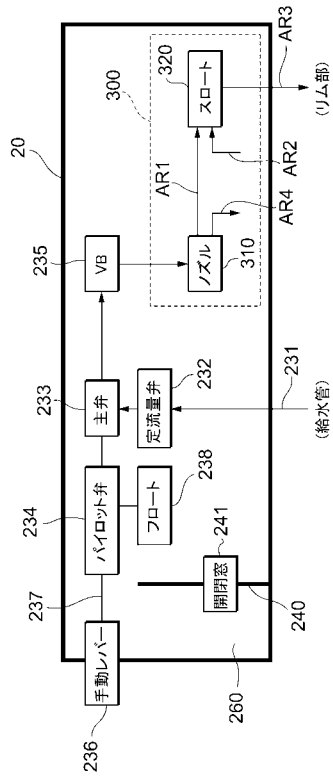
【図1】



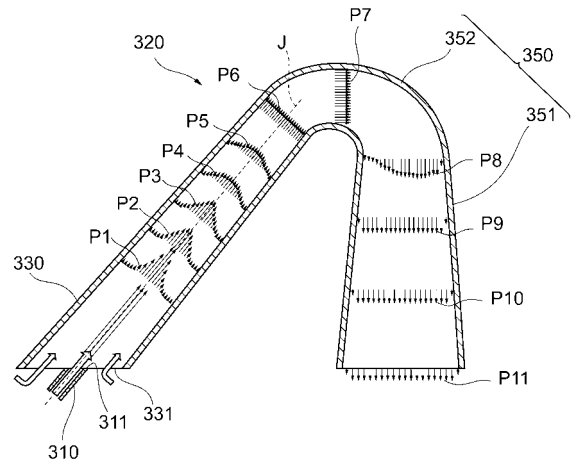
【図6】



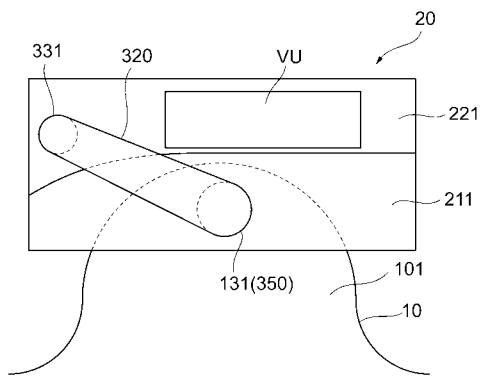
【 図 7 】



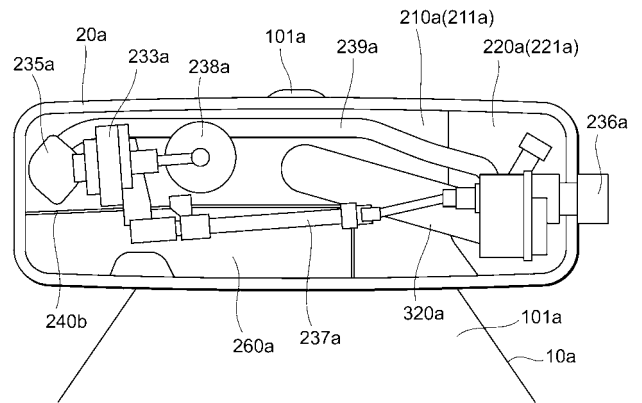
【 図 8 】



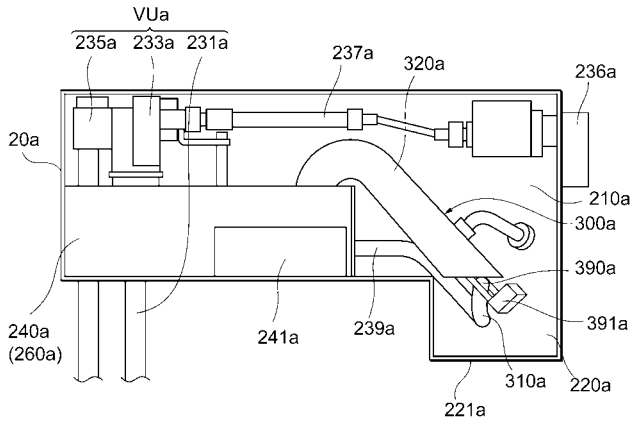
【 図 9 】



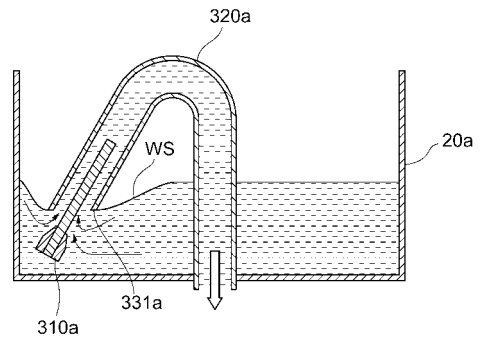
【 図 10 】



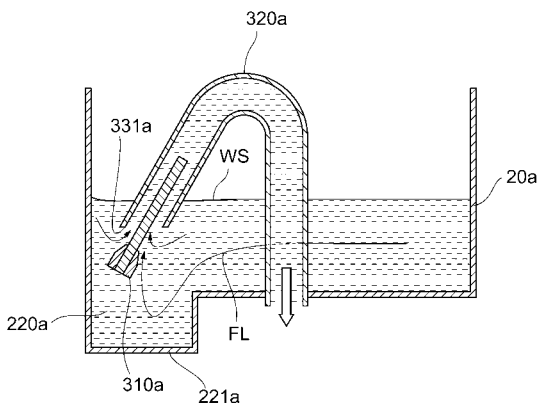
【 図 1 1 】



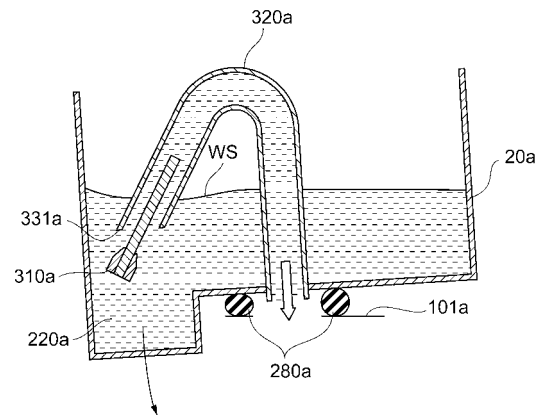
【 図 1 2 】



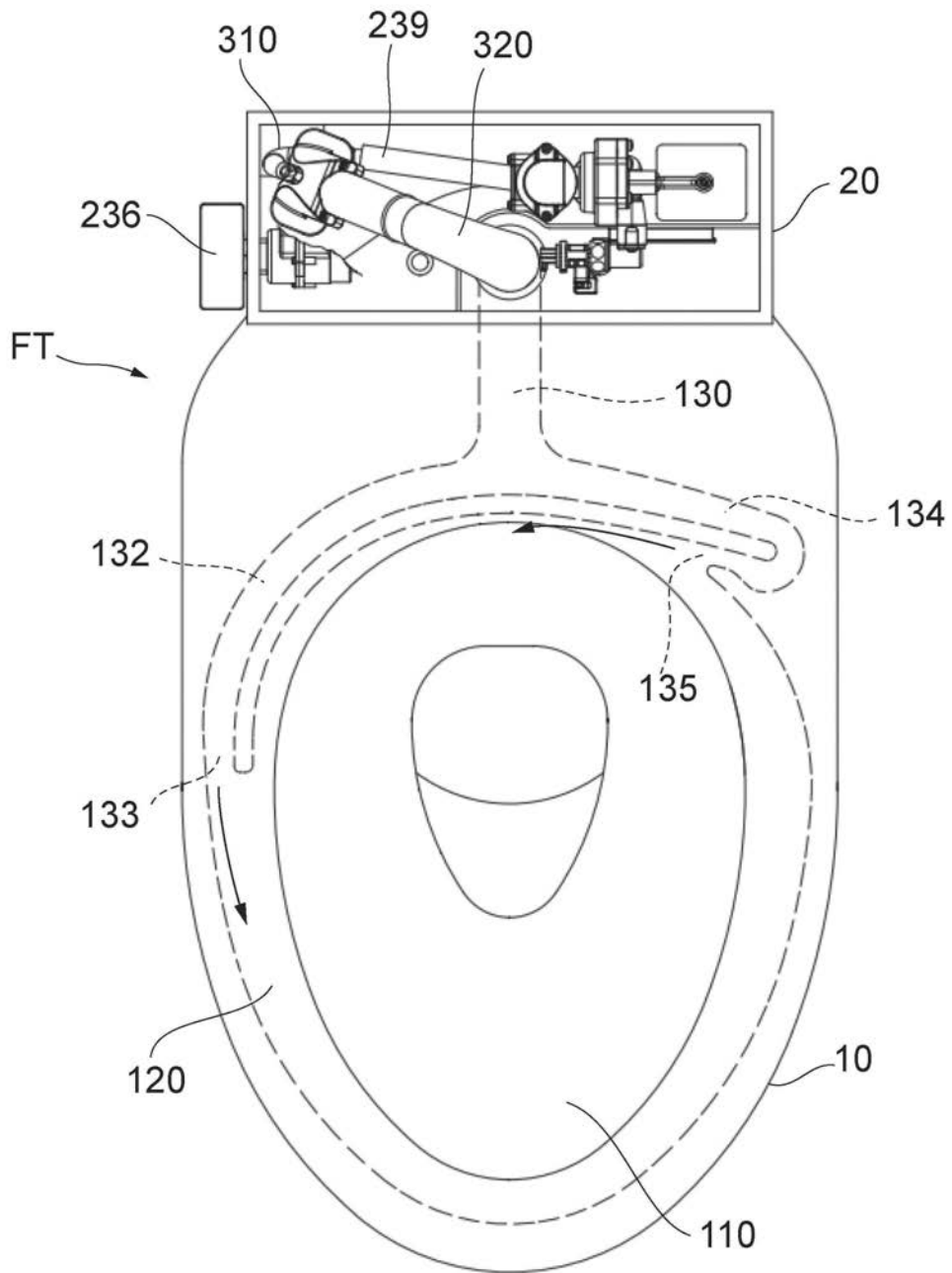
【 図 1 3 】



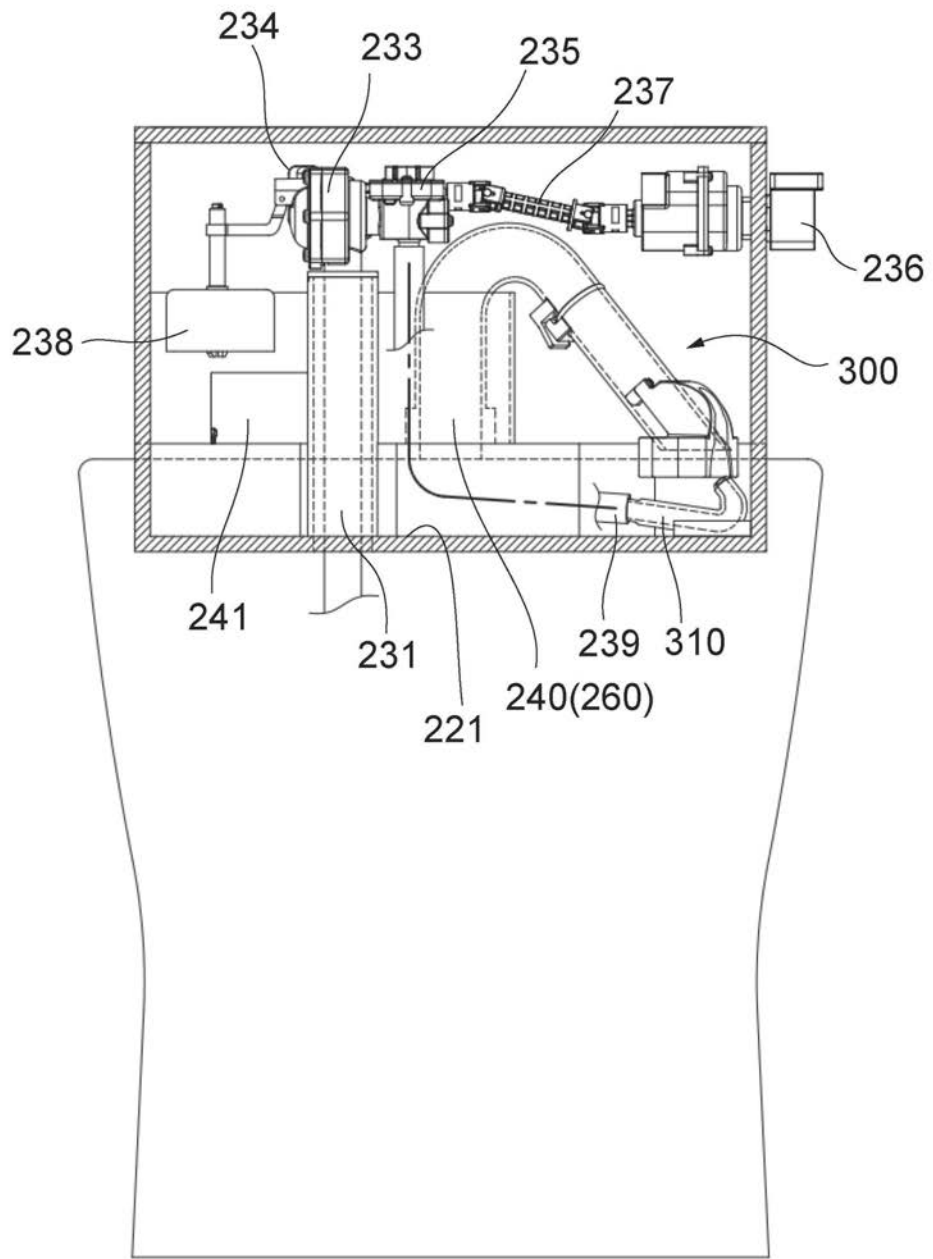
【 図 1 4 】



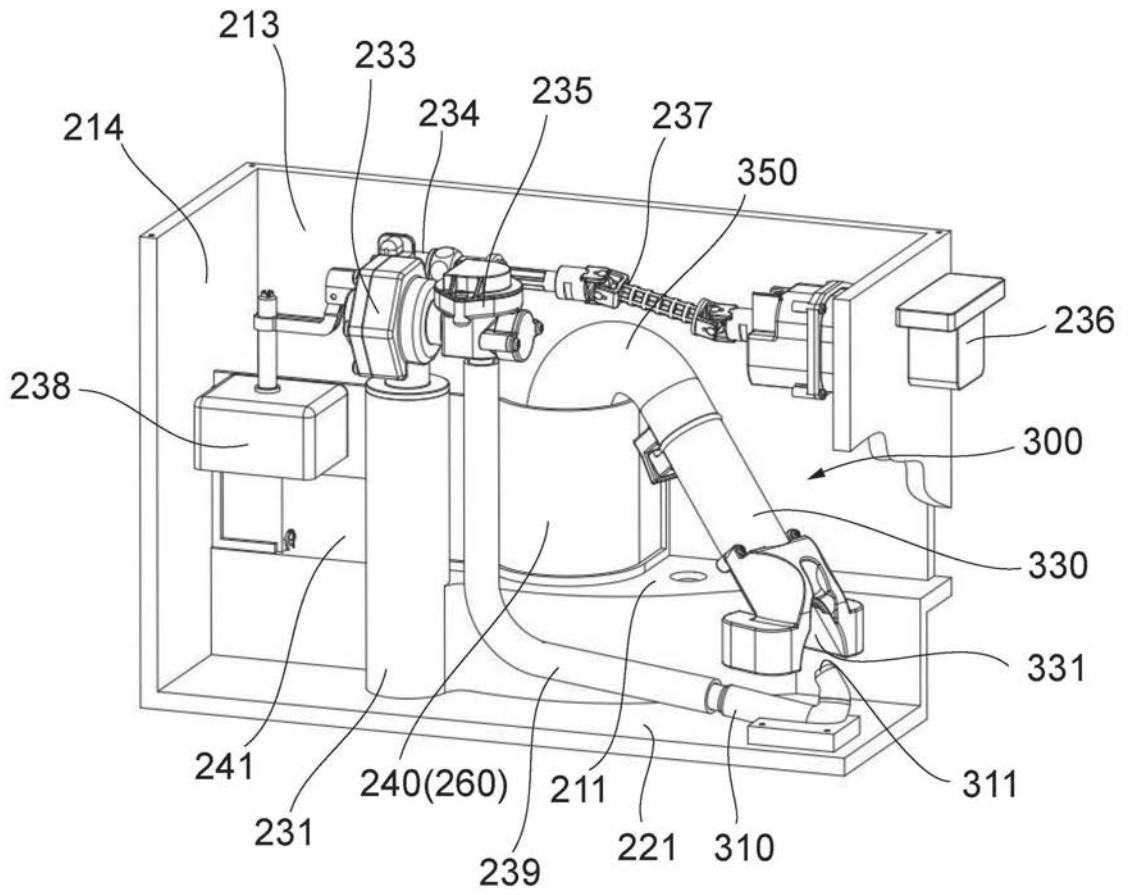
【 図 2 】



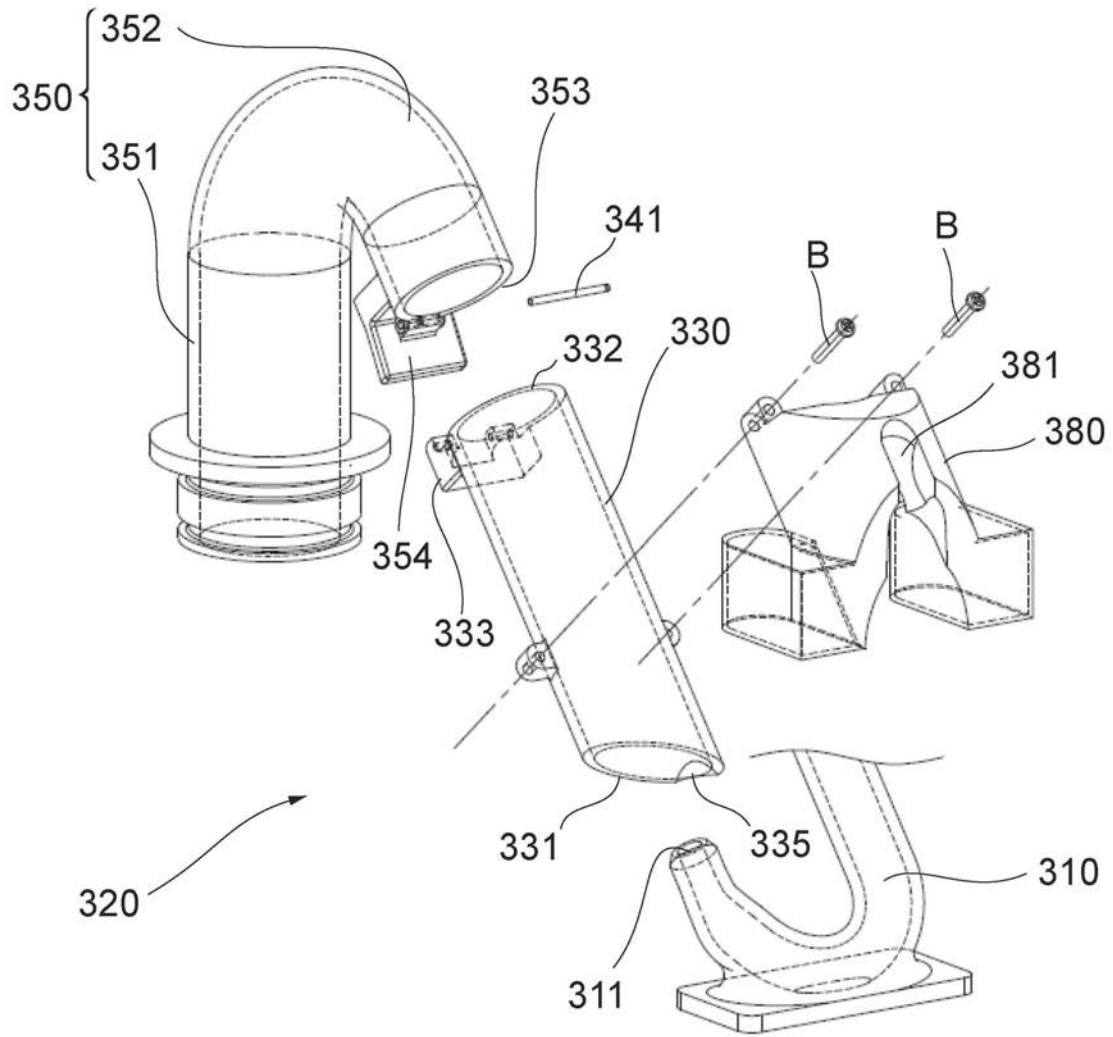
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 北浦 秀和  
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 石丸 亮子  
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 岩端 智大  
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 太田 吉喜  
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 吉岡 隆  
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
- Fターム(参考) 2D039 AA02 AD01 BA07 BA09 EA03