

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6880470号
(P6880470)

(45) 発行日 令和3年6月2日(2021.6.2)

(24) 登録日 令和3年5月10日(2021.5.10)

(51) Int.Cl. F 1
E O 3 D 11/08 (2006.01) E O 3 D 11/08

請求項の数 5 (全 16 頁)

| | | | |
|------------|-----------------------------------|-----------|----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2020-125158 (P2020-125158) | (73) 特許権者 | 000010087 |
| (22) 出願日 | 令和2年7月22日(2020.7.22) | | TOTO株式会社 |
| (62) 分割の表示 | 特願2016-56125 (P2016-56125) 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28年3月18日(2016.3.18) | (74) 代理人 | 100094569 |
| (65) 公開番号 | 特開2020-169565 (P2020-169565A) | | 弁理士 田中 伸一郎 |
| (43) 公開日 | 令和2年10月15日(2020.10.15) | (74) 代理人 | 100109070 |
| 審査請求日 | 令和2年8月21日(2020.8.21) | | 弁理士 須田 洋之 |
| 早期審査対象出願 | | (74) 代理人 | 100088694 |
| | | | 弁理士 弟子丸 健 |
| | | (74) 代理人 | 100095898 |
| | | | 弁理士 松下 満 |
| | | (74) 代理人 | 100098475 |
| | | | 弁理士 倉澤 伊知郎 |

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】

洗浄水源から供給される洗浄水により便器を洗浄して汚物を排出する水洗大便器であって、

ボウル形状の汚物受け面と、この汚物受け面の上部に形成されたりム部と、汚物受け面の下方に形成された溜水部と、を備えるボウル部と、

上記溜水部にその入口が接続され汚物を排出する排水路と、

上記ボウル部に洗浄水を吐水して上記汚物受け面上に旋回流を形成する吐水口部と、を有し、

上記ボウル部の上記汚物受け面は、上記汚物受け面の先端部と、上記溜水部の先端部との間において、上記溜水部から前方側に向かって拡がるように形成された平面視で扇形の凹部を形成し、

上記汚物受け面の扇形の凹部は、その横方向の両側にそれぞれ前後方向に延びる端部を有し、上記ボウル部の前後方向に延びる中心線に対して直交する横方向に沿った断面において、上記凹部の上端部とこの凹部に接続された上記汚物受け面の下端部である接続部との間が凸状の曲面により接続され、この凸状の曲面が上記扇形の凹部の端部となり、この凹部の端部が、上記凹部の上端部を通る接線と上記汚物受け面の接続部を通る接線とが交わる変曲点により決定される前後方向に延びる仮想線の下方に位置するように形成され、

上記汚物受け面の凹部は、その横方向の両側の端部となる凸状の曲面の曲率半径が上記汚物受け面の先端部から上記溜水部の先端部に向かって減少するように形成されているこ

10

20

とを特徴とする水洗大便器。

【請求項 2】

上記ボウル部の上記汚物受け面の上記凹部は、左右方向の断面における上記凹部の中央底面の曲率半径が、上記汚物受け面の先端部から上記溜水部の先端部に向かって減少するように形成されている請求項 1 に記載の水洗大便器。

【請求項 3】

上記ボウル部の上記汚物受け面の上記凹部は、30度～120度の範囲の中心角により形成される扇形として形成されている請求項 1 又は 2 に記載の水洗大便器。

【請求項 4】

上記ボウル部の上記汚物受け面の上記凹部は、上記溜水部の先端部近傍の左右方向の断面における上記凹部の中央底面の曲率半径が、10mm～120mmの範囲に形成されている請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の水洗大便器。

10

【請求項 5】

上記ボウル部の上記汚物受け面の上記凹部は、上記凹部の上記中央底面から、上記汚物受け面上の上部に設けられた棚部までの高さが、上記汚物受け面の先端部から上記溜水部の先端部に向かって増大するように形成されている請求項 2 又は 4 に記載の水洗大便器。

【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、特に洗浄水源から供給される洗浄水により便器を洗浄して汚物を排出する水洗大便器に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば特許文献 1 乃至 3 に示されたように、製造コストを抑制するためにゼット吐水口のない水洗大便器が知られている。このような水洗大便器においては、両側方領域において横方向に沿った凸面が形成され、上方汚物受け面上の前方領域及び後方領域においては、前後方向に沿った凸面又は凹面が形成されることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【特許文献 1】特開 2015 - 68126 号公報

【特許文献 2】特開 2015 - 68125 号公報

【特許文献 3】特開 2015 - 68127 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような特許文献 1 乃至 3 に記載された水洗大便器では、汚物受け面上を旋回する洗浄水が徐々に流下する場合に、洗浄水が汚物受け面上で依然として分散されてしまい、溜水部内に汚物を押し込む押し込み流による溜水部内の洗浄水の上下方向の攪拌が不足して、汚物が十分に排出されないという問題があった。

40

このような問題は、近年の節水化の要請に伴って洗浄水量を低減した場合には、汚物受け面上を旋回する洗浄水がより減少するため、溜水部内に汚物を押し込む押し込み流による溜水部内の洗浄水の上下方向の攪拌が不足して、汚物が十分に排出されないという問題がより顕著となる。

【0005】

そこで、本発明は、従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、汚物受け面上を旋回する洗浄水を、溜水部から拡がるように形成された扇形の凹部により溜水部の先端に向かって集め、それにより、溜水部内に汚物を押し込む比較的強い押し込み流を発生させることができ、汚物排出性能を向上させ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。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するために、本発明は、洗浄水源から供給される洗浄水により便器を洗浄して汚物を排出する水洗大便器であって、ボウル形状の汚物受け面と、この汚物受け面の上部に形成されたリム部と、汚物受け面の下方に形成された溜水部と、を備えるボウル部と、溜水部にその入口が接続され汚物を排出する排水路と、ボウル部に洗浄水を吐水して汚物受け面上に旋回流を形成する吐水口部と、を有し、ボウル部の汚物受け面は、汚物受け面の先端部と、溜水部の先端部との間において、溜水部から前方側に向かって拡がるように形成された平面視で扇形の凹部を形成し、汚物受け面の扇形の凹部は、その横方向の両側にそれぞれ前後方向に延びる端部を有し、ボウル部の前後方向に延びる中心線に対して直交する横方向に沿った断面において、凹部の上端部とこの凹部に接続された汚物受け面の下端部である接続部との間が凸状の曲面により接続され、この凸状の曲面が扇形の凹部の端部となり、この凹部の端部が、凹部の上端部を通る接線と汚物受け面の接続部を通る接線とが交わる変曲点により決定される前後方向に延びる仮想線の下方に位置するように形成され、汚物受け面の凹部は、その横方向の両側の端部となる凸状の曲面の曲率半径が汚物受け面の先端部から上記溜水部の先端部に向かって減少するように形成されていることを特徴としている。

10

このように構成された本発明においては、汚物受け面上を巡回する洗浄水を、溜水部から前方側に向かって拡がるように形成された扇形の凹部により比較的広い領域から溜水部に向かって導きやすくすることができ、扇形の凹部によって導かれる洗浄水が溜水部の先端に向かって集められ、それにより、溜水部内に汚物を押し込む比較的強い押し込み流を発生させることができ、汚物排出性能を向上させることができる。特に、本発明においては、汚物受け面の扇形の凹部の両側の凸状の曲面である端部が、凹部の上端部を通る接線と汚物受け面の接続部を通る接線とが交わる変曲点により決定される前後方向に延びる仮想線の下方に位置するように形成され、さらに、汚物受け面の凹部が、その横方向の両側の端部となる凸状の曲面の曲率半径が汚物受け面の先端部から上記溜水部の先端部に向かって減少するように形成されているので、この凸状の曲面により洗浄水の流速や流れの方向が変化して、洗浄水を溜水部により効果的に導きやすくなる。

20

【0007】

本発明において、好ましくは、ボウル部の汚物受け面の凹部は、左右方向の断面における凹部の中央底面の曲率半径が、汚物受け面の先端部から溜水部の先端部に向かって減少するように形成されている。

30

このように構成された本発明においては、凹部の中央底面の曲率半径が、汚物受け面の先端部から溜水部の先端部に向かって減少するように形成されているので、扇形の凹部のうち汚物受け面の先端部側の領域においては、凹部の中央底面の曲率半径が比較的大きく、洗浄水の旋回流を比較的維持させやすくすることができ、且つ扇形の凹部のうち溜水部の先端部側の領域においては、凹部の中央底面の曲率半径が比較的小さく、洗浄水の旋回流を溜水部に向かってより導きやすくすることができる。従って、凹部の汚物受け面の先端部側の領域において旋回流を維持させると共に、溜水部の先端部側の領域においては旋回流の比較的少ない周回数の中に洗浄水を溜水部方向に向かう流れとして集め且つ溜水部方向に向かうまとめた流れを形成することができる。また、凹部内において溜水部方向に向けられた洗浄水の流れが、溜水部の先端部近傍の領域において、最も減少された曲率半径を有する中央底面に沿って溜水部の先端部に向かって集められる。従って、溜水部内に汚物を押し込むより強い押し込み流を発生させることができ、汚物排出性能をより向上させることができる。

40

【0008】

本発明において、好ましくは、ボウル部の汚物受け面の凹部は、30度～120度の範囲の中心角により形成される扇形として形成されている。

このように構成された本発明においては、凹部は、30度～120度の範囲の中心角により形成される扇形として形成されているので、汚物受け面上を巡回する洗浄水を、30度～12

50

0度の範囲の中心角により形成された扇形の凹部により比較的広い領域から溜水部に向かって導きやすくすることができ、凹部によって導かれる洗浄水が溜水部の先端に向かって集められ、それにより、溜水部内に汚物を押し込むより強い押し込み流を発生させることができ、汚物排出性能を向上させることができる。

【0009】

本発明において、好ましくは、ボウル部の汚物受け面の凹部は、溜水部の先端部近傍の左右方向の断面における凹部の中央底面の曲率半径が、 $10\text{ mm} \sim 120\text{ mm}$ の範囲に形成されている。

このように構成された本発明においては、汚物受け面上を旋回する洗浄水のうち、溜水部の先端部近傍の旋回流の洗浄水を、中央底面の曲率半径が、 $10\text{ mm} \sim 120\text{ mm}$ の範囲に形成されている凹部により溜水部に向かって導きやすくことができ、さらに、凹部内において溜水部方向に向けられた洗浄水の流れが、溜水部の先端部近傍の領域において、 $10 \sim 20$ の範囲の曲率半径を有する中央底面に沿って溜水部の先端部に向かってより確実に集められる。従って、溜水部内に汚物を押し込むより強い押し込み流を発生させることができ、汚物排出性能を向上させることができる。

【0010】

本発明において、好ましくは、ボウル部の汚物受け面の凹部は、凹部の中央底面から、汚物受け面上の上部に設けられた棚部までの高さが、汚物受け面の先端部から溜水部の先端部に向かって増大するように形成されている。

このように構成された本発明においては、凹部は、中央底面から、汚物受け面上の上部に設けられた棚部までの高さが、汚物受け面の先端部から溜水部の先端部に向かって増大するように形成されているので、扇形の凹部のうち汚物受け面の先端部側の領域においては、凹部の中央底面から棚部までの高さが比較的小さく、洗浄水の旋回流を比較的維持させやすくすることができ、且つ扇形の凹部のうち溜水部の先端部側の領域においては、凹部の中央底面から棚部までの高さが比較的大きく、洗浄水の旋回流を溜水部に向かってより導きやすくすることができる。従って、凹部の汚物受け面の先端部側の領域において旋回流を維持させると共に、溜水部の先端部側の領域においては旋回流の比較的少ない周回数の中に洗浄水を溜水部方向に向かう流れとして集め且つ溜水部方向に向かうまとめた流れを形成することができる。従って、溜水部内に汚物を押し込むより強い押し込み流を発生させることができ、汚物排出性能をより向上させることができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明の水洗大便器によれば、汚物受け面上を旋回する洗浄水を、溜水部から拡がるように形成された扇形の凹部により溜水部の先端部に向かって集め、それにより、溜水部内に汚物を押し込む比較的強い押し込み流を発生させることができ、汚物排出性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態による水洗大便器を示す全体概略図である。

【図2】本発明の一実施形態による水洗大便器の便器本体を示す平面図である。

【図3】図2のIII-III線に沿って見た水洗大便器の断面図である。

【図4】本発明の一実施形態による水洗大便器のボウル部の凹部を、便器本体の左側後方から見た概略斜視図である。

【図5】図2のV-V線に沿って見た水洗大便器のボウル部の断面図である。

【図6】図2のVI-VI線に沿って見た水洗大便器のボウル部の断面図である。

【図7】図2のVII-VII線に沿って見た水洗大便器のボウル部の断面図である。

【図8】図2のVIII-VIII線に沿って見た水洗大便器のボウル部の断面図である。

【図9】図2のIX-IX線に沿って見た水洗大便器のボウル部の断面図である。

【図10】図2のX-X線に沿って見た水洗大便器のボウル部の断面図である。

【図 1 1】本発明の一実施形態による水洗大便器の汚物受け面の凹部に関し、V I - V I 線に沿って見た断面、V I I - V I I 線に沿って見た断面、V I I I - V I I I 線に沿って見た断面及び I X - I X 線に沿って見た断面のそれぞれについて、凹部の中央底面から棚部までの高さ、及び凹部の曲率半径 R を示す図である。

【図 1 2】本発明の一実施形態による水洗大便器の便器本体上の洗浄水の流れを示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、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について説明する。図 1 は、本発明の一実施形態による水洗大便器を示す全体概要図である。以下、本発明の実施形態における説明において、便器本体 2 を前方から見て右側を右側とし、前方から見て左側を左側として説明している。中心線 C は、便器本体 2 を左右方向に二等分する中心線である。

10

本発明の実施形態による水洗大便器は、ボウル部内の水の落差による流水作用により汚物を押し流す洗い落とし式水洗大便器（ウォッシュダウン式水洗大便器）である。なお、本実施形態は洗い落とし式水洗大便器以外のサイホン式水洗大便器等にも適用可能である。

【0014】

図 1 に示すように、本発明の実施形態による水洗大便器 1 は、壁面 3 の表面に取り付けられた便器本体 2 と、壁面 3 の上方の裏面に取り付けられた洗浄水源である洗浄水を貯水する貯水タンク 6 とを備えている。また、壁面 3 の表面には、操作スイッチ 8 が取り付けられている。貯水タンク 6 と便器本体 2 は、接続管 10 により接続され、操作スイッチ 8 が ON 操作されると、貯水タンク 6 内の洗浄水が接続管 10 を通って便器本体 2 に供給されるようになっている。本実施形態においては、便器本体 2 は陶器により形成されているが、樹脂を使用して形成されていてもよい。

20

【0015】

さらに壁面 3 の裏面には、汚物を排出するための排水管 12 が取り付けられ、この排水管 12 は、便器本体 2 と接続されており、便器本体 2 内の汚物が排出されるようになっている。

【0016】

また、本実施形態の水洗大便器 1 においては、貯水タンク 6 から供給される洗浄水量が 3 リットル乃至 6.5 リットルの範囲である節水タイプの水洗大便器、より好ましくは 3.8 リットル乃至 6.5 リットルの範囲である節水タイプの水洗大便器、さらにより好ましくは 4.8 リットル乃至 6 リットルの範囲である節水タイプの水洗大便器に使用することができる。貯水タンク 6 により示される給水装置は、密結タンクや便器と一体化した陶器内蔵タンクなどの貯水タンクその他、規定の洗浄水量を供給できる、フラッシュバルブ等の他の給水装置であってもよい。

30

【0017】

次に、図 2 及び図 3 により、本発明の実施形態による水洗大便器の便器本体の構造について説明する。図 2 は本発明の一実施形態による水洗大便器の便器本体を示す平面図であり、図 3 は図 2 の I I I - I I I 線に沿って見た水洗大便器の断面図である。

40

【0018】

図 2 及び図 3 に示すように、本発明の実施形態による水洗大便器 1 の便器本体 2 は、その前方にはボウル部 14 が形成され、その後方上部には貯水タンク 6 からの洗浄水をボウル部 14 に供給する共通導水路 16 が形成され、さらに、後方下部には汚物を排出するための排水トラップ管路 18（排水路）が形成されている。

【0019】

ボウル部 14 は、ボウル形状の汚物受け面 20 と、この汚物受け面 20 の上部に形成されたリム部 22 と、汚物受け面 20 の下方に形成され溜水を貯溜する窪み部分を形成する溜水部 26 を備えている。

50

汚物受け面 20 は、その上端部に平坦面を形成する棚部 24 を備えている。棚部 24 は、ほぼ水平に形成され洗浄水を旋回させるためのものであり、汚物受け面 20 の上端部をほぼ一周している。リム部 22 には、棚部 24 の外側端から鉛直方向に延びる内周面 22a が形成されている。

本実施形態における棚部 24 の高さは全周にわたってほぼ一定の高さに形成されているが、棚部 24 の高さは前方側に向かって下降するように形成されていてもよく、又は他の方法により異なる傾斜部分を有するように形成されていてもよい。また、本実施形態における棚部 24 は、後述するような中心線 C に直交する左右方向の各断面においては、右側の棚部 24 と、左側の棚部 24 とがほぼ同じ高さに形成されている。

【0020】

さらに、ボウル部 14 のリム部 22 の内周面 22a の前方から見て左側の中央部の少し後方側に、第 1 吐水口 28 (吐水口部) が形成され、前方から見て右側のボウル部 14 の後方側には、第 2 吐水口 30 (吐水口部) が形成されている。第 1 吐水口 28 は洗浄水を棚部 24 上にボウル部 14 の前方に向かって洗浄水を吐水する。第 2 吐水口 30 はボウル部 14 の後方に向けて洗浄水を吐水し、第 1 吐水口 28 及び第 2 吐水口 30 により、反時計回りの同一方向の旋回流を汚物受け面 20 上に形成するようになっている。

ここで、本実施形態による水洗大便器 1 は、ボウル部 14 の溜水部 26 や後述する排水トラップ管路 18 の入口 18a に直接洗浄水を噴射して供給するジェット吐水口を備えていないタイプの水洗大便器である。

【0021】

共通導水路 16 は、便器前方に向かって、第 1 導水路 32 及び第 2 導水路 34 に分岐している。この第 1 導水路 32 により洗浄水が第 1 吐水口 28 に供給され、第 2 導水路 34 により洗浄水が第 2 吐水口 30 に供給されるようになっている。

なお、本実施形態による水洗大便器 1 においては、第 1 吐水口 28 を含む第 1 導水路 32 及び第 2 吐水口 30 を含む第 2 導水路 34 は、陶器製の便器本体 2 と一体に形成されているが、本発明はこのような水洗大便器に限らず、第 1 導水路及び第 2 導水路を、便器本体とは別体のディストリビュータ等により形成してもよい。

また、本実施形態による水洗大便器 1 においては、共通導水路 16 は、第 1 導水路 32 及び第 2 導水路 34 に分岐され、第 1 導水路 32 により洗浄水が第 1 吐水口 28 に供給され、第 2 導水路 34 により洗浄水が第 2 吐水口 30 に供給されるようになっているが、本発明はこのような水洗大便器に限らず、第 2 導水路 34 及び第 2 吐水口 30 を省略し、共通導水路 16 は、第 1 導水路 32 のみに接続され、この第 1 導水路 32 により洗浄水が第 1 吐水口 28 のみに供給されるように形成してもよい。また、本実施形態による水洗大便器 1 における場合における第 1 吐水口 28 及び第 2 吐水口 30 の位置、他の実施形態による水洗大便器において第 1 吐水口 28 のみを備えている場合における第 1 吐水口 28 の位置、はリム部 22 の内周のいずれの位置にも変更することができる。

【0022】

上述したボウル部 14 の溜水部 26 は、上面視でほぼ三角形状であり、前方側は先細り形状であり、後方側は円弧形状となっている。溜水部 26 の先端部 26a は、中心線 C 上において溜水部 26 の最も先端の部分を形成し、後述する汚物受け面 20 の凹部 36 と接続されている。

【0023】

上述した排水トラップ管路 18 は、溜水部 26 の底部に開口した入口 18a から斜め上方に延び最高点 18b を通った後に後方に延び、排水管 12 に接続されている。

ここで、水洗大便器 1 の溜水部の溜水水位 L は、排水トラップ管路 18 の最高点 18b の高さにより決定される。

【0024】

次に、図 4 乃至図 11 を用いて、上述したボウル部 14 の汚物受け面 20 について詳細に説明する。図 4 は本発明の一実施形態による水洗大便器のボウル部の凹部を、便器本体の左側後方から見た概略斜視図であり、図 5 は図 2 の V - V 線に沿って見た水洗大便器のボ

10

20

30

40

50

ウル部の断面図であり、図6は図2のV I - V I線に沿って見た水洗大便器のボウル部の断面図であり、図7は図2のV I I - V I I線に沿って見た水洗大便器のボウル部の断面図であり、図8は図2のV I I I - V I I I線に沿って見た水洗大便器のボウル部の断面図であり、図9は図2のI X - I X線に沿って見た水洗大便器のボウル部の断面図であり、図10は図2のX - X線に沿って見た水洗大便器のボウル部の断面図であり、図11は本発明の一実施形態による水洗大便器の汚物受け面の凹部に関し、V I - V I線に沿って見た断面、V I I - V I I線に沿って見た断面、V I I I - V I I I線に沿って見た断面及びI X - I X線に沿って見た断面のそれぞれについて、凹部の中央底面から棚部までの高さ、及び凹部の曲率半径Rを示す図である。

【0025】

図4及び図6乃至図9において、凹部36が傾斜している様子を分かりやすく示すために、それぞれの図において、図2のV - V線に沿って切った場合のボウル部14の断面の位置を示す仮想線S5（図5により示されるボウル部14の断面の輪郭に対応する）により示し、図2のV I - V I線に沿って切った場合のボウル部14の断面の位置を示す仮想線S6（図6により示されるボウル部14の断面の輪郭に対応する）により示し、図2のV I I - V I I線に沿って切った場合のボウル部14の断面の位置を示す仮想線S7（図7により示されるボウル部14の断面の輪郭に対応する）により示し、図2のV I I I - V I I I線に沿って切った場合のボウル部14の断面の位置を示す仮想線S8（図8により示されるボウル部14の断面の輪郭に対応する）により示し、図2のI X - I X線に沿って切った場合のボウル部14の断面の位置を示す仮想線S9（図9により示されるボウル部14の断面の輪郭に対応する）により示している。

【0026】

ここで、V - V断面の断面図、V I - V I断面の断面図、V I I - V I I断面の断面図、V I I I - V I I I断面の断面図、及びI X - I X断面の断面図は、汚物受け面20の汚物受け面先端部20a（汚物受け面の先端部）の棚部24から溜水部26の先端部26aまでの長さを4等分するような位置における各断面図である。より具体的には、上述の各断面図は、中心線Cにおいて汚物受け面20の汚物受け面先端部20aの棚部24に対応する位置から溜水部26の先端部26aに対応する位置までの長さを4等分するような位置における各断面図である。

従って、中心線Cにおいて、汚物受け面20の汚物受け面先端部20aの棚部24に対応する位置を0とし、溜水部26の先端部26aに対応する位置を100とした全体割合のうち各断面の位置の割合は、V - V断面の位置は0となり、V I - V I断面の位置は25となり、V I I - V I I断面の位置は50となり、V I I I - V I I I断面の位置は75となり、及びI X - I X断面の断面図位置は100として示される。

【0027】

ボウル部14の汚物受け面20は、汚物受け面20の汚物受け面先端部20aと、溜水部26の先端部26aとの間において、溜水部26から拡がるように扇形に形成された凹部36を形成している。汚物受け面20の凹部36は、汚物受け面20の前部且つ溜水部26の前方側に形成されている。扇形の凹部36は、溜水部26の先端部26aを中心部として前方側に向かって放射状に広がるように形成されている。他の言い方によれば、凹部36は、漏斗形状を形成している。凹部36は、汚物受け面先端部20aの棚部24から溜水部26の先端部26aに向かって左右方向の幅が徐々に小さくなるように形成されている。凹部36は、汚物受け面20の平坦面又は斜面から下方に凹むように形成されている。凹部36は、汚物受け面20上から一段窪んだ面を形成することとなるため、凹部36内に流入した洗浄水は凹部36内に留まりやすくなる。凹部36内に留められた洗浄水は、後述するように溜水部26に向かって導かれる。

【0028】

図10に示すように、中心線Cに対して直交する左右方向の各断面において、凹部36の上端部36aの接線t1と、凹部36の上端部36aと接続する汚物受け面20の接続部20bの接線t2と、が交わる変曲点p1（両接線の交点）がも定められる。この断面

10

20

30

40

50

ごとに規定された変曲点 p 1 を、前後方向に結んだ仮想線 B が、溜水部 2 6 の先端部 2 6 a を中心部として前方側に向かって広がる扇形の領域の両端を示している（図 2、図 4 及び図 10 参照）。よって、扇形の凹部 3 6 は、仮想線 B の間に形成されることとなる。凹部 3 6 は、中心線 C を中心として左右対称に形成されている。凹部 3 6 は、中心線 C 上の位置に凹部 3 6 の最深部を形成する中央底面 3 6 b が形成されている。凹部 3 6 は、下述する左右方向の各断面において、中央底面 3 6 b を形成する曲率半径によるほぼ単一の円弧の形状を有していてもよい。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すような凹部 3 6 の扇形の領域の両端を規定する 2 つの仮想線 B の間の中心角は、30 度～120 度の範囲に規定されている。従って、凹部 3 6 は、30 度～120 度、好ましくは 30 度～90 度の範囲の中心角により形成される扇形として形成されている。例えば、凹部 3 6 は、62 度の中心角を有する扇形として形成されている。

10

【 0 0 3 0 】

図 4 に示すように、中心線 C に直交する左右方向の各断面において、汚物受け面 2 0 の凹部 3 6 は、凹部 3 6 の中央の中央底面 3 6 b から、汚物受け面 2 0 の上部に設けられた柵部 2 4 までの高さが、汚物受け面先端部 2 0 a の柵部 2 4 から溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって増大するように形成されている。図 4 においては、柵部 2 4 の高さ位置を分かりやすく示すため、便器本体 2 の左右の柵部 2 4 を結んだ基準線 D を示している。なお、本実施形態においては、図 4 に示す 4 箇所の基準線 D の高さはほぼ同じ高さであるが、それぞれの基準線 D の高さは、わずかに変化した高さであってもよい。この場合においても、中央底面 3 6 b から、柵部 2 4（基準線 D）までの高さが、汚物受け面先端部 2 0 a から先端部 2 6 a に向かって増大する関係が満たされる。

20

なお、柵部 2 4 は、リム部 2 2 の下端部 2 2 b とほぼ同じ高さに設けられているので、上述のような各断面において、汚物受け面 2 0 の凹部 3 6 は、凹部 3 6 の中央の中央底面 3 6 b から、リム部 2 2 の下端部 2 2 b までの高さも、汚物受け面 2 0 の汚物受け面先端部 2 0 a の柵部 2 4 から溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって増大するように形成されている。

凹部 3 6 の中央底面 3 6 b は、汚物受け面 2 0 の汚物受け面先端部 2 0 a の柵部 2 4 から溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって、中心線 C に沿って、徐々に下降するように形成されている。

30

【 0 0 3 1 】

図 4 及び図 5 に示すような、V - V 断面（V - V 線に沿って見た断面、以下同様）の位置においては、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b は、柵部 2 4 と一致するようになっている。図 4 及び図 6 に示すような、V I - V I 断面においては、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b から柵部 2 4 までの高さ h_1 が、約 20 mm に形成されている（図 11 参照）。図 4 及び図 7 に示すような、V I I - V I I 断面においては、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b から柵部 2 4 までの高さ h_2 が、約 38 mm に形成されている（図 11 参照）。図 4 及び図 8 に示すような、V I I I - V I I I 断面においては、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b から柵部 2 4 までの高さ h_3 が、約 52 mm に形成されている（図 11 参照）。図 4 及び図 9 に示すような、I X - I X 断面においては、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b から柵部 2 4 までの高さ h_4 が、約 68 mm に形成されている（図 11 参照）。中央底面 3 6 b から柵部 2 4 までの高さは、上述の $h_1 < h_2 < h_3 < h_4$ の関係に示されるように、汚物受け面 2 0 の汚物受け面先端部 2 0 a から溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって徐々に増大されている。

40

【 0 0 3 2 】

図 9 に示すように、V - V 線に沿って切った位置の仮想線 S 5 上の凹部 3 6 の中央底面 3 6 b の位置、V I - V I 線に沿って切った位置の仮想線 S 6 上の凹部 3 6 の中央底面 3 6 b の位置、V I I - V I I 線に沿って切った位置の仮想線 S 7 上の凹部 3 6 の中央底面 3 6 b の位置、V I I I - V I I I 線に沿って切った位置の仮想線 S 8 上の凹部 3 6 の中央底面 3 6 b の位置、が順に下降した位置に配置されており、I X - I X 線に沿って切った位置の仮想線 S 9 上の凹部 3 6 の中央底面 3 6 b の位置がこれらの位置に比べて最も低

50

い位置に配置されている。

【0033】

汚物受け面20の凹部36は、左右方向の断面における凹部36の中央底面36bの曲率半径が、汚物受け面20の汚物受け面先端部20aから溜水部26の先端部26aに向かって減少するように形成されている。凹部36は、左右方向の各断面において、逆三角形の窪み形状を形成するようになっている。

【0034】

図4及び図5に示すような、V-V断面においては、凹部36の中央底面36bは、棚部24と一致するようなほぼ平坦面として形成されている。

図6及び図11に示すように、VI-VI断面においては、凹部36の中央底面36bの曲率半径R1は、約115Rに形成されている。対応する曲率を規定する半径は約115mmである。

図7及び図11に示すように、VII-VII断面においては、凹部36の中央底面36bの曲率半径R2は、約85Rに形成されている。対応する曲率を規定する半径は約85mmである。

図8及び図11に示すように、VIII-VIII断面においては、凹部36の中央底面36bの曲率半径R3は、約64Rに形成されている。対応する曲率を規定する半径は約64mmである。

【0035】

図9及び図11に示すように、IX-IX断面においては、凹部36の中央底面36bの曲率半径R4は、約15Rに形成されている。対応する曲率を規定する半径は約15mmである。凹部36の中央底面36bの曲率半径は、上述の $R1 > R2 > R3 > R4$ の関係に示されるように、汚物受け面20の汚物受け面先端部20aから溜水部26の先端部26aに向かって徐々に減少されている。さらに、図6乃至図9に示すように、凹部36の中央底面36bにおいて $R1 > R2 > R3 > R4$ の関係を有するので、中央底面36bの最下部36cから所定の高さの位置における左右方向の流路の幅が、汚物受け面先端部20aから溜水部26の先端部26aに向かって徐々に減少されている。図9に示すように、凹部36は、溜水部26の先端部26a近傍の左右方向の断面（IX-IX断面）における凹部36の中央底面36bの曲率半径が、10～20の範囲に形成されている

【0036】

次に、主に図12を用いて本発明の実施形態による水洗大便器の動作について説明する。図12は本発明の一実施形態による水洗大便器の便器本体上の洗浄水の流れを示す平面図である。

【0037】

使用者が操作スイッチ8（図1参照）をON操作すると、貯水タンク6内の洗浄水が接続管10を経て共通導水路16に流入し、この共通導水路16から分岐した第1導水路32及び第2導水路34に到達し、第1吐水口28及び第2吐水口30のそれぞれから洗浄水が吐水される。

【0038】

第1吐水口28から吐水された洗浄水は、汚物受け面20上に形成された棚部24上に吐水され、主に、矢印F1に示すように、棚部24を回転する旋回流を形成する。

第2吐水口30から吐水された洗浄水は、汚物受け面20上に形成された棚部24上に吐水され、主に、矢印F2に示すように、棚部24を回転する旋回流を形成する。

このとき、汚物受け面20上の棚部24から徐々に流下する洗浄水は、矢印F3、F4、F5、F6、F7及びF8に示すように、汚物受け面20上の棚部24より下方側において旋回流を形成する。

【0039】

このとき、汚物受け面20上に扇形の凹部36が形成されているので、F9、F10、F11及びF12に示すように、扇形の凹部36の両端近傍から凹部36の中心方向（中心線Cの方向）及び溜水部26の先端部26aの方向に向かう流れが形成されやすくなる

10

20

30

40

50

。また、扇形の凹部 3 6 の左右両端部において変曲点 p 1 (及び変曲点 p 1 を結ぶ仮想線 B) が存在していることから、変曲点 p 1 上を通過する洗浄水の流れに流速及び流れ方向の変化、例えば流速の減少及び溜水部 2 6 向きの流れ成分の増加等の変化、を与えるきっかけが生じ、凹部 3 6 内において底面の傾きに従って、中央底面 3 6 b の方向及び/又は溜水部 2 6 の方向に集められる流れが形成される。

【 0 0 4 0 】

凹部 3 6 は、3 0 度 ~ 1 2 0 度の範囲の中心角 により形成される扇形として形成されているので、汚物受け面 2 0 上を巡回する洗浄水を、矢印 F 9、F 1 0、F 1 1 及び F 1 2 に示すように、3 0 度 ~ 1 2 0 度の範囲の中心角により放射状に広がる比較的広い領域から集め、溜水部 2 6 に向かって導く流れを形成する。

10

【 0 0 4 1 】

また、汚物受け面 2 0 上の凹部 3 6 は、左右方向の断面における凹部 3 6 の中央底面 3 6 b の曲率半径が、汚物受け面先端部 2 0 a から溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって減少するように形成されているので、扇形の凹部 3 6 のうち汚物受け面先端部 2 0 a 側の領域においては、中央底面 3 6 b の曲率半径 R 1 が比較的大きく、凹部 3 6 内に流入した洗浄水が曲率半径 R 1 に沿って一旦中央底面 3 6 b まで流下した後滑らかに再び上昇して流出しやすいため、洗浄水の旋回流が比較的維持された状態の流れを形成することができる。さらに、扇形の凹部 3 6 のうち溜水部 2 6 の先端部 2 6 a 側の領域においては、例えば中央底面 3 6 b の曲率半径 R 4 (他の例としては曲率半径 R 2、R 3) が比較的小さく、凹部 3 6 内に流入した洗浄水が中央底面 3 6 b まで流下した後、曲率半径 R 4 に沿って急激に方向を変えて再び上昇して流出しにくくなるため、洗浄水が凹部 3 6 内において留められ且つ流れの向きが溜水部 2 6 方向に変えられることとなり、洗浄水の旋回流を溜水部 2 6 に向かってより導きやすくされる。従って、凹部 3 6 の汚物受け面先端部 2 0 a 側の領域において旋回流を維持させると共に、汚物受け面先端部 2 0 a 側よりも溜水部 2 6 の先端部 2 6 a 側の領域においては旋回流の比較的少ない周回数の中に洗浄水を溜水部 2 6 方向に向かう流れとして集めることが可能となり且つ溜水部 2 6 方向に向かうまとめた流れを形成する。

20

また、凹部 3 6 内において溜水部 2 6 方向に向けられた洗浄水の流れが、先端部 2 6 a 近傍の領域において、最も減少された曲率半径 R 4、例えば、1 0 ~ 2 0 の範囲の曲率半径を有する中央底面 3 6 b に沿って中心線 C 近傍に集中され、先端部 2 6 a に向かって集中して流下する。

30

【 0 0 4 2 】

また、汚物受け面 2 0 上の凹部 3 6 は、中央底面 3 6 b から、汚物受け面 2 0 の上部に設けられた棚部 2 4 までの高さが、汚物受け面先端部 2 0 a から溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって増大するように形成されているので、扇形の凹部 3 6 のうち汚物受け面先端部 2 0 a 側の領域においては、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b から棚部 2 4 までの高さが比較的小さく、凹部 3 6 に流入した洗浄水が一旦中央底面 3 6 b まで流下した後再び上昇して流出しやすいため、洗浄水の旋回流が比較的維持された状態の流れを形成することができる。さらに、扇形の凹部 3 6 のうち溜水部 2 6 の先端部 2 6 a 側の領域においては、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b から棚部 2 4 までの高さが比較的大きく、凹部 3 6 に流入した洗浄水が一旦中央底面 3 6 b まで流下した後再び上昇して流出しにくくなるため、洗浄水が凹部 3 6 内において留められ且つ流れの向きが溜水部 2 6 方向に変えられることとなり、洗浄水の旋回流を溜水部 2 6 に向かってより導くこととなる。

40

従って、凹部 3 6 の汚物受け面先端部 2 0 a 側の領域において旋回流を維持させると共に、汚物受け面先端部 2 0 a 側よりも溜水部 2 6 の先端部 2 6 a 側の領域においては旋回流の比較的少ない周回数の中に洗浄水を溜水部 2 6 方向に向かう流れとして集めることが可能となり且つ溜水部 2 6 方向に向かうまとめた流れを形成する。

また、凹部 3 6 は、その中央底面 3 6 b が溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって下降するように形成される(下り傾斜が形成される) こととなるため、その中央底面 3 6 b 上に集められた流れを溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって加速させて流し込む流れを形成す

50

る。

【 0 0 4 3 】

よって、汚物受け面 2 0 上の扇形の凹部 3 6 を通過しようとする洗浄水の旋回流のうち、凹部 3 6 において溜水部 2 6 方向に向けられる洗浄水の流れの割合を増大させて、洗浄水を凹部 3 6 から溜水部 2 6 に集めて流すことができる。

具体的には、洗浄水は、汚物受け面 2 0 上を旋回しようとする流れから、凹部 3 6 内において溜水部 2 6 の方向且つ中央底面 3 6 b の方向に向きを変えた後は、矢印 F 1 3、F 1 4 に示すように、凹部 3 6 内の中央底面 3 6 b 上に沿って集められ、矢印 F 1 5 に示すように（図 1 2 及び図 3 参照）、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b の下端から溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に集中的に流れ込む流れを形成する。凹部 3 6 の中央底面 3 6 b の曲率半径が、汚物受け面先端部 2 0 a から溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって徐々に減少されているので、洗浄水が減少する曲率半径に沿って中央底面 3 6 b 上に集められる。基本的に、凹部 3 6 において溜水部 2 6 方向に向けられる洗浄水の流れは、中央底面 3 6 b 上で一つの主流にまとめられることとなるため、溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に流れ込む主流の水勢及び流量が流れが周囲に分散されている場合と比べて増加される。

10

【 0 0 4 4 】

図 3 において、矢印 F 1 6 に示すように、凹部 3 6 から溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に集中的に流れ込む流れが、縦方向の押し込み流を形成し、溜水部 2 6 上の汚物を下方向（縦方向）に押し込む力を強く生じさせるため、溜水部 2 6 内の洗浄水及び汚物（例えば浮遊系汚物）を上下方向に攪拌する力を生じさせ、例えば矢印 F 1 7 に示すような上下方向の攪拌流を形成させ、便器本体 2 の汚物受け面 2 0 の側部に吐水口（ゼット口）が設けられていない水洗大便器であっても、汚物を排水トラップ管路 1 8 に効率よく押し込み、効率よく排出させることができる。

20

【 0 0 4 5 】

また、近年の節水化の要請により洗浄水量が少なくされる場合においても、汚物受け面 2 0 の凹部 3 6 上を流れる洗浄水を、旋回の 2 周目（例えば、第 1 吐水口 2 8 等から吐水された洗浄水が 1 周目に主に柵部 2 4 上を旋回した後の旋回となる 2 周目）の比較的早い周回数のタイミングで集め、洗浄水を凹部 3 6 から溜水部 2 6 に集めて流すことにより、洗浄水が汚物受け面 2 0 上で旋回を継続してしまうことにより洗浄水が分散され、溜水部 2 6 に押し込む力が弱まることを抑制し、汚物受け面 2 0 上の洗浄能力を維持するとともに溜水部 2 6 の洗浄水の押し込み力も確保することができる。

30

【 0 0 4 6 】

上述した本実施形態による水洗大便器 1 によれば、汚物受け面 2 0 上を旋回する洗浄水を、溜水部 2 6 から拡がるように形成された扇形の凹部 3 6 により汚物受け面 2 0 上の比較的広い領域から溜水部 2 6 に向かって導きやすくすることができ、扇形の凹部 3 6 によって導かれる洗浄水が溜水部 2 6 の先端に向かって集められ、それにより、溜水部 2 6 内に汚物を押し込む比較的強い押し込み流を発生させることができ、汚物排出性能を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

なお、本実施形態による水洗大便器 1 は、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b の曲率半径が、汚物受け面 2 0 の汚物受け面先端部 2 0 a から溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって減少するように形成されているので、扇形の凹部 3 6 のうち汚物受け面 2 0 の汚物受け面先端部 2 0 a 側の領域においては、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b の曲率半径が比較的大きく、洗浄水の旋回流を比較的維持させやすくすることができ、且つ扇形の凹部 3 6 のうち溜水部 2 6 の先端部 2 6 a 側の領域においては、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b の曲率半径が比較的小さく、洗浄水の旋回流を溜水部 2 6 に向かってより導きやすくすることができる。従って、凹部 3 6 の汚物受け面 2 0 の汚物受け面先端部 2 0 a 側の領域において旋回流を維持させると共に、溜水部 2 6 の先端部 2 6 a 側の領域においては旋回流の比較的少ない周回数の中に洗浄水を溜水部 2 6 方向に向かう流れとして集め且つ溜水部 2 6 方向に向かうまとめた流れを形成することができる。

40

50

また、凹部 3 6 内において溜水部方向に向けられた洗淨水の流れが、溜水部 2 6 の先端部 2 6 a 近傍の領域において、最も減少された曲率半径を有する中央底面 3 6 b に沿って溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって集められる。従って、溜水部 2 6 内に汚物を押し込むより強い押し込み流を発生させることができ、汚物排出性能をより向上させることができる。

【 0 0 4 8 】

本実施形態による水洗大便器 1 によれば、凹部 3 6 は、3 0 度 ~ 1 2 0 度の範囲の中心角により形成される扇形として形成されているので、汚物受け面 2 0 上を回転する洗淨水を、3 0 度 ~ 1 2 0 度の範囲の中心角により形成された扇形の凹部 3 6 により比較的広い領域から溜水部 2 6 に向かって導きやすくすることができ、凹部 3 6 によって導かれる洗淨水が溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって集められ、それにより、溜水部 2 6 内に汚物を押し込むより強い押し込み流を発生させることができ、汚物排出性能を向上させることができる。

10

【 0 0 4 9 】

本実施形態による水洗大便器 1 によれば、汚物受け面 2 0 上を回転する洗淨水のうち、溜水部 2 6 の先端近傍の旋回流の洗淨水を、中央底面 3 6 b の曲率半径が、 $10\text{ mm} \sim 120\text{ mm}$ ($10\text{ R} \sim 120\text{ R}$) の範囲に形成されている凹部 3 6 により溜水部 2 6 に向かって導きやすくすることができ、さらに、凹部 3 6 内において溜水部方向に向けられた洗淨水の流れが、溜水部 2 6 の先端部 2 6 a 近傍の領域において、 $10\text{ mm} \sim 120\text{ mm}$ ($10\text{ R} \sim 120\text{ R}$) の範囲の曲率半径を有する中央底面 3 6 b に沿って溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かってより確実に集められる。従って、溜水部 2 6 内に汚物を押し込むより強い押し込み流を発生させることができ、汚物排出性能を向上させることができる。

20

【 0 0 5 0 】

本実施形態による水洗大便器 1 によれば、凹部 3 6 は、中央底面 3 6 b から、汚物受け面 2 0 の上部に設けられた棚部 2 4 までの高さが、汚物受け面 2 0 の汚物受け面先端部 2 0 a から溜水部 2 6 の先端部 2 6 a に向かって増大するように形成されているので、扇形の凹部 3 6 のうち汚物受け面 2 0 の汚物受け面先端部 2 0 a 側の領域においては、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b から棚部 2 4 までの高さが比較的小さく、洗淨水の旋回流を比較的維持させやすくすることができ、且つ扇形の凹部 3 6 のうち溜水部 2 6 の先端部 2 6 a 側の領域においては、凹部 3 6 の中央底面 3 6 b から棚部 2 4 までの高さが比較的大きく、洗淨水の旋回流を溜水部 2 6 に向かってより導きやすくすることができる。従って、凹部 3 6 の汚物受け面 2 0 の汚物受け面先端部 2 0 a 側の領域において旋回流を維持させると共に、溜水部 2 6 の先端部 2 6 a 側の領域においては旋回流の比較的少ない周回数の中に洗淨水を溜水部 2 6 方向に向かう流れとして集め且つ溜水部方向に向かうまとめた流れを形成することができる。従って、溜水部 2 6 内に汚物を押し込むより強い押し込み流を発生させることができ、汚物排出性能をより向上させることができる。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

| | |
|-------|----------|
| 1 | 水洗大便器 |
| 2 | 便器本体 |
| 1 4 | ボウル部 |
| 1 8 | 排水トラップ管路 |
| 2 0 | 汚物受け面 |
| 2 0 a | 汚物受け面先端部 |
| 2 2 | リム部 |
| 2 4 | 棚部 |
| 2 6 | 溜水部 |
| 2 6 a | 先端部 |
| 2 8 | 第 1 吐水口 |
| 3 0 | 第 2 吐水口 |

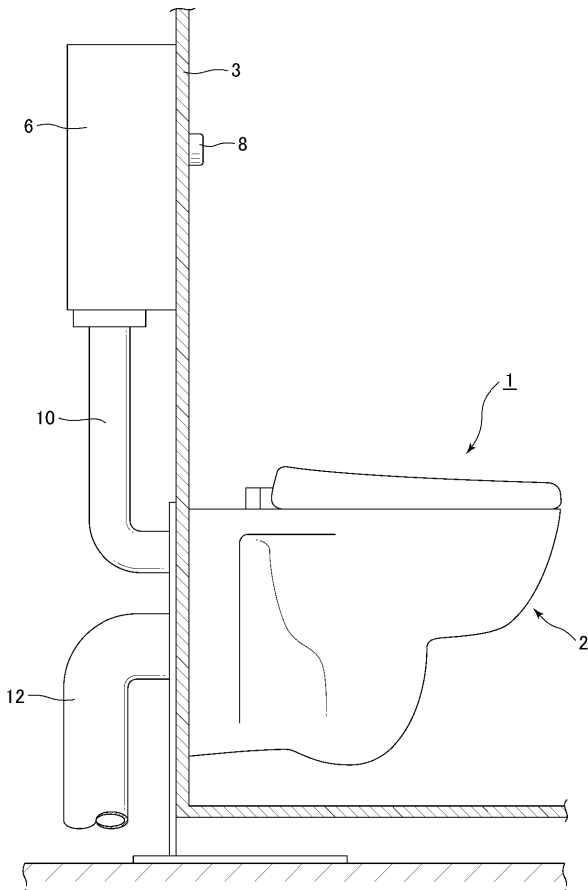
40

50

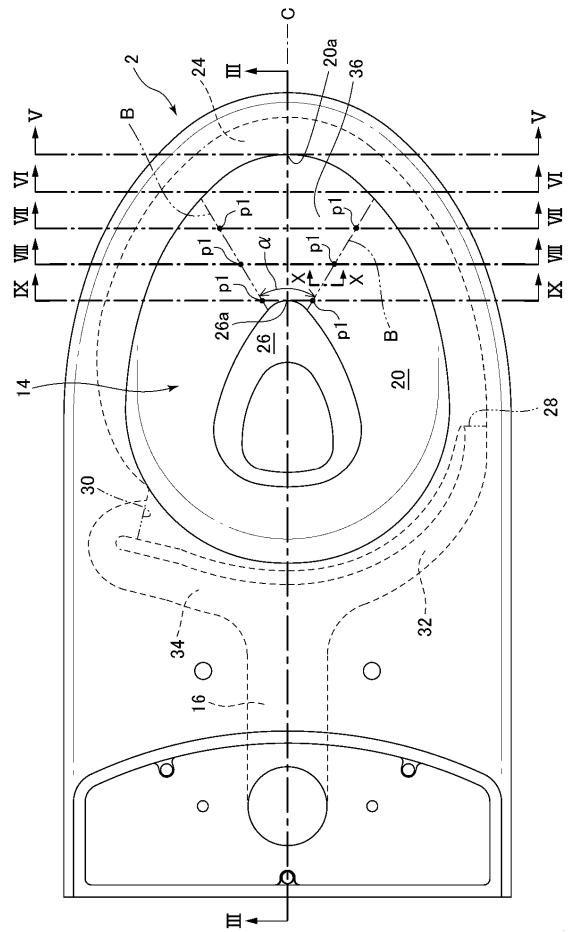
3 6

凹部
中心角

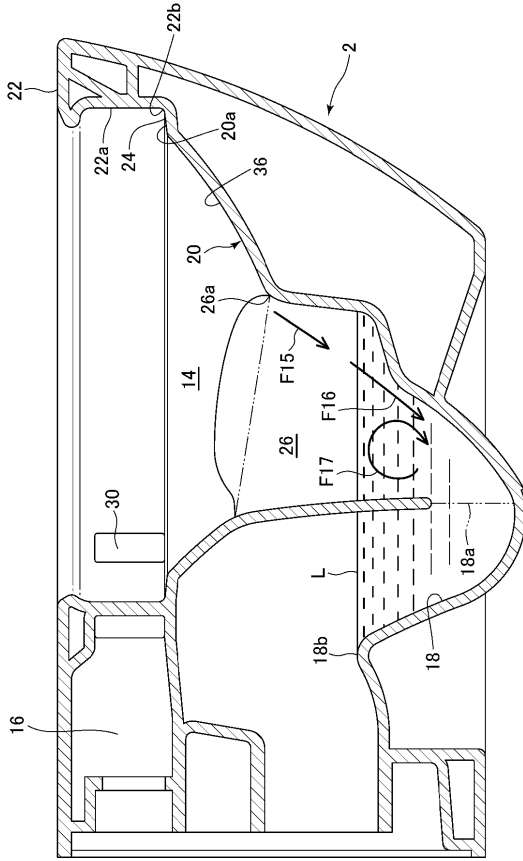
【 図 1 】



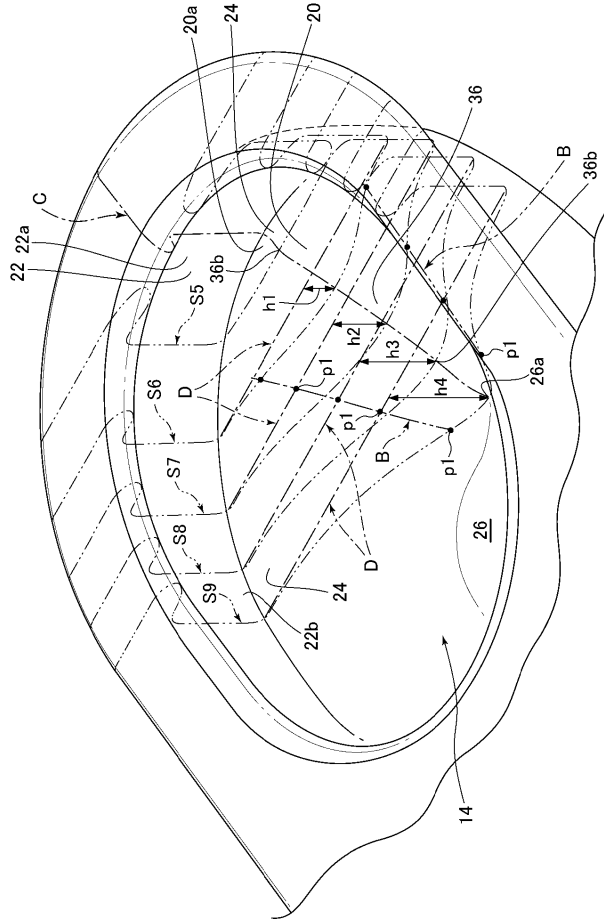
【 図 2 】



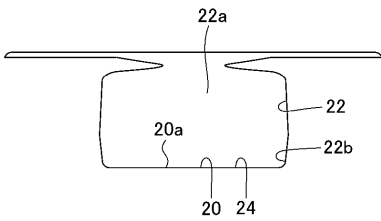
【 図 3 】



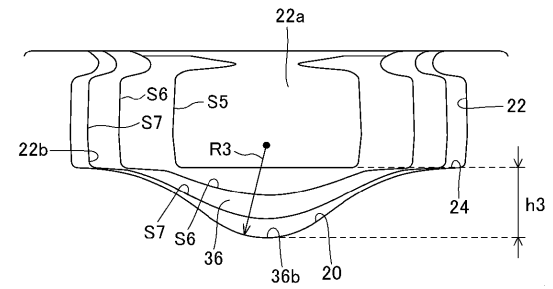
【 図 4 】



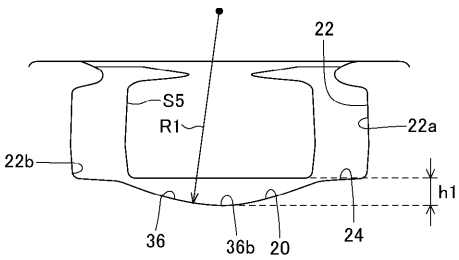
【 図 5 】



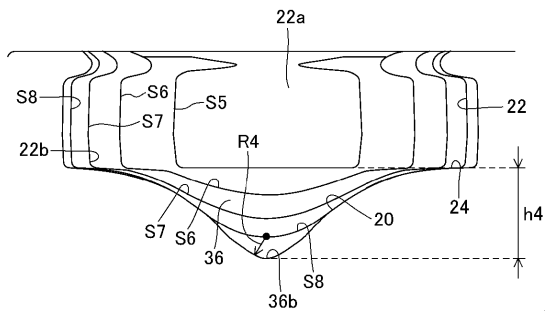
【 図 8 】



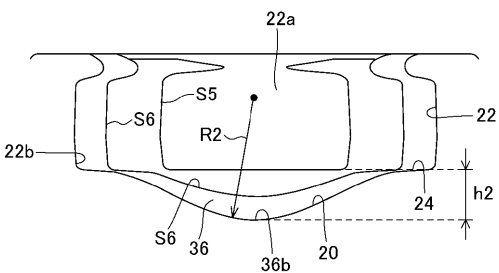
【 図 6 】



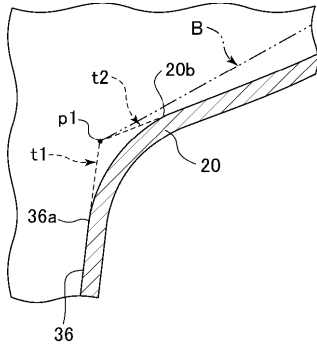
【 図 9 】



【 図 7 】



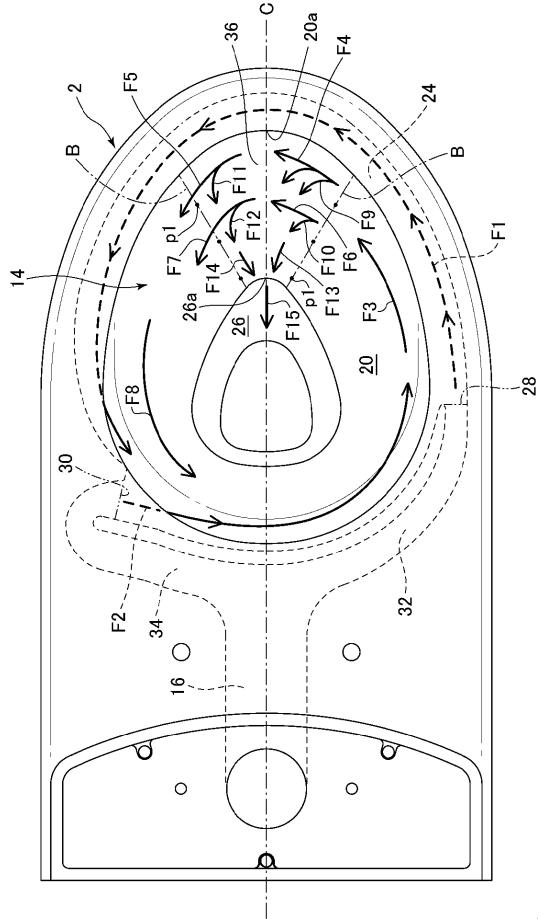
【図10】



【図11】

| | 凹部の中央底面から 棚部までの高さ [mm] | 凹部の曲率半径 [R] |
|-------------|---------------------------|----------------|
| VI-VI断面 | 20 | 115 |
| VII-VII断面 | 38 | 85 |
| VIII-VIII断面 | 52 | 64 |
| IX-IX断面 | 68 | 15 |

【図12】



フロントページの続き

(74)代理人 100130937

弁理士 山本 泰史

(72)発明者 浦田 伸一

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 小関 剛

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 友成 弘志

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 下井 功介

(56)参考文献 特開2015-151845(JP,A)

特開2011-174363(JP,A)

特開2014-047561(JP,A)

米国特許第04987616(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E03D 1/00~13/00