

(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2014-189969  
(P2014-189969A)

(43) 公開日 平成26年10月6日(2014.10.6)

(51) Int.Cl.	F 1		テーマコード (参考)
E03D 9/00 (2006.01)	E 0 3 D 9/00	Z	2 D 0 3 7
A47K 13/00 (2006.01)	A 4 7 K 13/00		2 D 0 3 8
E03D 11/02 (2006.01)	E 0 3 D 11/02	Z	2 D 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-64205 (P2013-64205)	(71) 出願人	000010087 TOTO株式会社 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号
(22) 出願日	平成25年3月26日 (2013. 3. 26)	(74) 代理人	100108062 弁理士 日向寺 雅彦
		(74) 代理人	100168332 弁理士 小崎 純一
		(74) 代理人	100146592 弁理士 市川 浩
		(74) 代理人	100157901 弁理士 白井 達哲
		(72) 発明者	永島 秀一 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

最終頁に続く

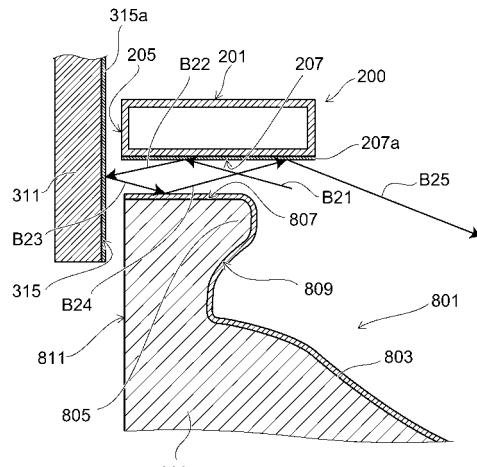
(54) 【発明の名称】 トイレ装置

## (57) 【要約】

【課題】紫外線を効率よく利用することができる、あるいは光源装置の長寿命化を実現することができるトイレ装置を提供することを目的とする。

【解決手段】光触媒膜がボウル部の表面に形成された便器と、前記便器に対して開閉可能な便座と、前記便器に対して開閉可能に設けられ、閉じた状態において、前記便座の外周部と、前記便器の側面部のうちの少なくとも一部と、を覆う便蓋と、前記ボウル部の表面に紫外線を照射する光源装置と、前記便蓋が閉じた状態において、前記光源装置の動作を制御し前記ボウル部の表面に紫外線を照射させる制御を実行する制御部と、を備えたことを特徴とするトイレ装置が提供される。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光触媒膜がボウル部の表面に形成された便器と、  
前記便器に対して開閉可能な便座と、  
前記便器に対して開閉可能に設けられ、閉じた状態において、前記便座の外周部と、前記便器の側面部のうちの少なくとも一部と、を覆う便蓋と、  
前記ボウル部の表面に紫外線を照射する光源装置と、  
前記便蓋が閉じた状態において、前記光源装置の動作を制御し前記ボウル部の表面に紫外線を照射させる制御を実行する制御部と、  
を備えたことを特徴とするトイレ装置。

10

**【請求項 2】**

前記便器は、リム部を有し、  
前記光触媒膜は、前記リム部の上面にさらに形成されたことを特徴とする請求項 1 記載のトイレ装置。

**【請求項 3】**

前記便座は、ポリプロピレンを主成分とする材料により形成されたことを特徴とする請求項 2 記載のトイレ装置。

**【請求項 4】**

前記便座は、閉じた状態において前記リム部の上面と対向する下面に設けられた第 1 の表面処理部であって、前記ポリプロピレンの反射率よりも高い反射率を有する第 1 の表面処理部を有することを特徴とする請求項 3 記載のトイレ装置。

20

**【請求項 5】**

前記便蓋は、ポリプロピレンを主成分とする材料により形成されたことを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 つに記載のトイレ装置。

**【請求項 6】**

前記便蓋は、閉じた状態において前記側面部と対向する内面に設けられた第 2 の表面処理部であって、前記ポリプロピレンの反射率よりも高い反射率を有する第 2 の表面処理部を有することを特徴とする請求項 5 記載のトイレ装置。

**【請求項 7】**

前記光源装置は、円周形状を呈する冷陰極管を有し、前記便蓋に設けられ、

30

前記冷陰極管は、前記便蓋が閉じた状態において前記便器の前後方向に延在し、前記便蓋が閉じた状態において後部よりも前部が低い前傾姿勢で配置されたことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載のトイレ装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明の態様は、一般的に、トイレ装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

便器の清潔状態を維持するために、光触媒層が便器のボウル面に形成された便器が提案されている。例えば、洋風大便器のボウル面に光触媒層が形成され、光触媒層へ向けて紫外線を照射する紫外線照射部が便座に組み込まれた水洗大便器がある（特許文献 1）。特許文献 1 に記載された水洗大便器は、紫外線照射部から紫外線を光触媒層へ向けて照射し、光触媒粒子の分解作用および光触媒粒子の親水化作用などの光触媒活性を維持することで便器の清潔状態を維持している。

40

**【0003】**

しかし、特許文献 1 に記載されたトイレ装置の便蓋は、便蓋が閉じた状態において便器のリムの上方に位置する。そのため、リム上部と便座との間に進入した紫外線がトイレ装置の外部に漏れるという点においては改善の余地がある。紫外線がトイレ装置の外部に漏れると、使用者が紫外線に曝されることがある。また、トイレ装置の外部に漏れた紫外線

50

は、ボウル面の清潔状態を維持することに対してあまり寄与しない。そのため、紫外線照射部の効率化および長寿命化の観点においても、改善の余地がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-74665号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、かかる課題の認識に基づいてなされたものであり、紫外線を効率よく利用することができる、あるいは光源装置の長寿命化を実現することができるトイレ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1の発明は、光触媒膜がボウル部の表面に形成された便器と、前記便器に対して開閉可能な便座と、前記便器に対して開閉可能に設けられ、閉じた状態において、前記便座の外周部と、前記便器の側面部のうちの少なくとも一部と、を覆う便蓋と、前記ボウル部の表面に紫外線を照射する光源装置と、前記便蓋が閉じた状態において、前記光源装置の動作を制御し前記ボウル部の表面に紫外線を照射させる制御を実行する制御部と、を備えたことを特徴とするトイレ装置である。

【0007】

このトイレ装置によれば、ボウル部の表面で反射し、リム部の上面と便座との間に進入した紫外線は、リム部の上面、便座および便蓋の少なくともいずれかにおいて反射し、ボウル部の表面に再び到達することができる。そのため、ボウル部の表面に対して紫外線を効率よく利用することができる。そのため、光源装置から放射される紫外線の直接光だけではなく反射光を利用して、光触媒層の励起や殺菌作用などを実現することができる。これにより、光源装置の長寿命化を実現することができる。

【0008】

第2の発明は、第1の発明において、前記便器は、リム部を有し、前記光触媒膜は、前記リム部の上面にさらに形成されたことを特徴とするトイレ装置である。

【0009】

このトイレ装置によれば、リム部の上面の反射率は、光触媒層が形成されていない面の反射率よりも高い。このため、リム部の上面で反射した紫外線は、光触媒層が形成されていない面で反射した紫外線と比較して、高い反射率で反射を続けることができる。そのため、便蓋で反射した紫外線は、十分な強度を維持した状態でボウル部の表面に到達することができる。これにより、紫外線を効率よく利用することができる。また、光源装置から放射される紫外線の直接光だけではなく反射光を利用して、光触媒層の励起や殺菌作用などを実現することができる。これにより、光源装置の長寿命化を実現することができる。

【0010】

第3の発明は、第2の発明において、前記便座は、ポリプロピレンを主成分とする材料により形成されたことを特徴とするトイレ装置である。

【0011】

このトイレ装置によれば、一般的に、ポリプロピレンは、比較的高い反射率を有する材料として知られている。そのため、ポリプロピレンを主成分とする材料により形成された便座で反射した紫外線は、比較的高い反射率で反射を続けることができる。

一方で、ポリプロピレンを主成分とする材料は、紫外線に対して比較的高い耐光性と、光触媒層に対して比較的高い耐腐食性と、を有する。そのため、光触媒層がリム部の上面に形成されていても、便座の腐食を抑制することができる。

【0012】

第4の発明は、第3の発明において、前記便座は、閉じた状態において前記リム部の上

10

20

30

40

50

面と対向する下面に設けられた第1の表面処理部であって、前記ポリプロピレンの反射率よりも高い反射率を有する第1の表面処理部を有することを特徴とするトイレ装置である。

【0013】

このトイレ装置によれば、第1の表面処理部が設けられた便座で反射した紫外線は、第1の表面処理部が設けられていない場合と比較して、より高い反射率で反射を続けることができる。

【0014】

第5の発明は、第2～4のいずれか1つの発明において、前記便蓋は、ポリプロピレンを主成分とする材料により形成されたことを特徴とするトイレ装置である。

10

【0015】

このトイレ装置によれば、ポリプロピレンを主成分とする材料により形成された便蓋で反射した紫外線は、比較的高い反射率で反射を続けることができる。

【0016】

第6の発明は、第5の発明において、前記便蓋は、閉じた状態において前記側面部と対向する内面に設けられた第2の表面処理部であって、前記ポリプロピレンの反射率よりも高い反射率を有する第2の表面処理部を有することを特徴とするトイレ装置である。

【0017】

このトイレ装置によれば、第2の表面処理部が設けられた便座で反射した紫外線は、第2の表面処理部が設けられていない場合と比較して、より高い反射率で反射を続けることができる。

20

【0018】

第7の発明は、第1～6のいずれか1つの発明において、前記光源装置は、円周形状を呈する冷陰極管を有し、前記便蓋に設けられ、前記冷陰極管は、前記便蓋が閉じた状態において前記便器の前後方向に延在し、前記便蓋が閉じた状態において後部よりも前部が低い前傾姿勢で配置されたことを特徴とするトイレ装置である。

30

【0019】

このトイレ装置によれば、光源装置は、比較的汚れやすいボウル部の後方部に対して、冷陰極管が略水平に設けられた場合と比較すると垂直に近い角度で紫外線を照射することができる。そのため、光源装置は、十分な強度の紫外線をボウル部の後方部に効率よく照射することができる。また、光源装置から放射された直接光は、より鉛直方向に近いボウル部の後方部に当たる。そのため、ボウル部の後端で反射した反射光は、凹部の壁面に当たりやすい。これにより、凹部の壁面にもより強い強度の紫外線を照射することができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明の態様によれば、紫外線を効率よく利用することができる、あるいは光源装置の長寿命化を実現することができるトイレ装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0021】

40

【図1】本発明の実施の形態にかかるトイレ装置を表す模式的斜視図である。

【図2】本実施形態にかかるトイレ装置を表す模式的断面図である。

【図3】図2(b)に表した領域A1を拡大した模式的概略図である。

【図4】本実施形態の光触媒層の一例を例示する模式的断面図である。

【図5】本実施形態の光源装置の具体例を例示する模式図である。

【図6】本実施形態の光触媒層の吸光特性の一例を例示するグラフ図である。

【図7】冷陰極管のスペクトルの一例を例示するグラフ図である。

【図8】光触媒層が形成された面の反射率の一例を例示するグラフ図である。

【図9】光触媒層が形成されていない面の反射率の一例を例示するグラフ図である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【0022】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。なお、各図面中、同様の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

図1は、本発明の実施の形態にかかるトイレ装置を表す模式的斜視図である。

図2は、本実施形態にかかるトイレ装置を表す模式的断面図である。

図3は、図2(b)に表した領域A1を拡大した模式的概略図である。

図4は、本実施形態の光触媒層の一例を例示する模式的断面図である。

図2(a)は、図1に表した切断面A-Aにおける模式的断面図である。図2(b)は、図2(a)に表した切断面B-Bにおける模式的断面図である。

## 【0023】

10

本実施形態にかかるトイレ装置10は、洋式腰掛便器(以下説明の便宜上、単に「便器」と称する)800と、その上に設けられた衛生洗浄装置100と、を備える。衛生洗浄装置100は、ケーシング400と、便座200と、便蓋300と、光源装置500と、を有する。便座200と便蓋300とは、樹脂により形成された樹脂部をそれぞれ有し、ケーシング400に対して開閉自在にそれぞれ軸支されている。便座200および便蓋300は、例えばポリプロピレン(PP:polypropylene)を主成分とする材料によりそれぞれ形成されている。但し、ケーシング400は、必ずしも設けられていなくともよい。例えば、便座200と便蓋300とは、便器800に対して開閉自在にそれぞれ軸支されてもよい。

## 【0024】

20

便器800は、ボウル部801と、リム部805と、側面部811と、を有する。リム部805は、便器800の上端部に設けられている。便蓋300が閉じている状態では、ボウル部801は、便蓋300により覆われる。

図2(a)、図2(b)および図3に表したように、ボウル部801の基材の表面には、光触媒層(「光触媒膜」ともいう)803が形成されている。リム部805の上面807およびリム部805の下面(裏面:ボウル部801を臨む面)809には、光触媒層803が形成されている。

## 【0025】

30

本願明細書において、「光触媒」とは、光を照射すると、酸化作用および還元作用の少なくともいずれかが促進されるものをいう。その結果、雑菌や細菌や臭気物質などの有機物を分解する分解作用と、表面が水に濡れやすい親水作用と、菌の繁殖を抑制するあるいは菌の活動を停止させる抗菌作用と、を得ることができる。光触媒層803が形成されたボウル部801は、汚物の付着を抑制したり、汚物を分解したり、便器800の清掃負担を軽減し、きれいな便器800を維持することができる。

## 【0026】

40

具体的には、光触媒層803が形成されたボウル部801の表面に紫外線を照射すると、その紫外線および空気中の水や酸素などにより、ボウル部801の表面に活性酸素が発生する。その活性酸素は、ボウル部801の表面に付着した汚れや雑菌や細菌や臭気物質などを分解する。また、その活性酸素は、揮発性有機化合物(VOC:Volatile Organic Compounds)なども分解する。そのため、光触媒の分解作用により、ボウル部801の表面の抗菌や防汚や防臭を行うことができる。

## 【0027】

50

また、光触媒層803が形成されたボウル部801の表面に紫外線を照射すると、その表面には周囲の水との結合による親水基(-OH)が表出する。これにより、ボウル部801の表面は、水になじむようになり、濡れやすくなる(親水作用)。すなわち、ボウル部801の表面には水滴ができず、水が表面に濡れ広がるようになる。そして、予めボウル部801の表面を親水化することにより、汚れは、ボウル部801の表面に濡れ広がった水の表面に付着することになる。さらに、ボウル部801の洗浄(便器洗浄)に用いる洗浄水がボウル部801の表面とその表面に付着した汚れとの間に入り込み、汚れを浮かして流す。そのため、光触媒の親水作用により、ボウル部801の表面の防汚が可能とな

る。

#### 【0028】

これらによれば、紫外線の照射と、光触媒の分解作用、親水作用および抗菌作用との相乗効果により効果的にボウル部801の抗菌や防汚や防臭を行うことができる。このような「光触媒」の材料としては、例えば、金属の酸化物を用いることができる。そのような酸化物としては、例えば、酸化チタン( $TiO_x$ )、酸化亜鉛( $ZnO_x$ )、酸化スズ( $SnO_x$ )、酸化ジルコニウム( $ZrO_x$ )などを挙げることができる。これらのうちでも、特に、酸化チタンは、光触媒として活性であり、また、安定性や安全性などの点で優れる。

#### 【0029】

例えば図4に表したように、本実施形態の光触媒層803は、バリア層803aと、機能層803bと、を有する。例えば、光触媒層803としては、 $TiO_2/ZrO_2$ 系触媒焼成膜が用いられる。例えば、バリア層803aにおける $TiO_2$ と $ZrO_2$ との配合比率は、機能層803bにおける $TiO_2$ と $ZrO_2$ との配合比率とそれぞれ異なる。但し、図4に表した光触媒層803は、一例である。本実施形態の光触媒層803は、これだけに限定されるわけではない。

#### 【0030】

本願明細書において、「紫外線」とは、400ナノメートル(nm)以下の波長に極大を有する光をいう。具体的には、紫外線とは、300nm以上、360nm以下の波長に極大を有する光をいう。これについては、後に詳述する。

10

20

30

40

50

#### 【0031】

便蓋300は、便蓋本体310と、カバー部材(底板)320と、を有する。図2(a)、図2(b)および図3に表したように、便蓋本体310は、垂下部311を有する。図2(b)および図3に表したように、垂下部311は、便蓋300が閉じた状態において、便座200の外周部205を覆う。また、垂下部311は、便器800の側面部811のうちの少なくとも一部を覆う。

#### 【0032】

光源装置500は、便蓋300の内部に設けられている。具体的には、光源装置500は、便蓋本体310とカバー部材320との間に設けられ、便蓋300が閉じた状態で便座200の着座面201と対面する便蓋300の面(裏面)313に取り付けられている。あるいは、光源装置500は、便蓋本体310とカバー部材320との間において、カバー部材320に取り付けられていてもよい。

#### 【0033】

光源装置500は、便蓋300が閉じた状態において、便器800のリム部805の上面807よりも上方に設けられている。また、光源装置500の少なくとも一部は、便蓋300が閉じた状態において、便座200の着座面201よりも下方に設けられている。

#### 【0034】

なお、本願明細書においては、便座200に座った使用者からみて上方を「上方」とし、便座200に座った使用者からみて下方を「下方」とする。また、便座200に座った使用者からみて前方を「前方」とし、便座200に座った使用者からみて後方を「後方」とする。あるいは、便器800の方向を向いて便器800の前に立った使用者からみて手前側を「前方」とし、便器800の方向を向いて便器800の前に立った使用者からみて奥側を「後方」とする。また、便器800の方向を向いて便器800の前に立った使用者からみて右側を「右側方」とし、便器800の方向を向いて便器800の前に立った使用者からみて左側を「左側方」とする。

#### 【0035】

図2(a)および図2(b)に表したように、光源装置500は、冷陰極管(照射部)510を有し、冷陰極管510から紫外線を照射することができる。

本実施形態では、照射部は、冷陰極管510である。但し、これだけに限定されず、照射部は、例えば発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)などの半導体発光素子

やハロゲンランプやエキシマランプなどであってもよい。以下では、照射部が冷陰極管 510 である場合を例に挙げて説明する。

#### 【0036】

図 1 に表したように、カバー部材 320 は、開口部 321 を有する。光源装置 500 は、便蓋 300 が閉じた状態において、カバー部材 320 の開口部 321 を通して便器 800 のボウル部 801 の表面に対して紫外線を照射することができる。具体的には、ケーシング 400 の内部には、制御部 410 が設けられている。制御部 410 は、便蓋 300 が閉じた状態において、光源装置 500 を制御し、便器 800 のボウル部 801 の表面に対して紫外線を照射させる制御を実行する。このとき、図 2 (a) に表した光線 B1 および光線 B2、ならびに図 2 (b) に表した光線 B3 ~ 光線 B6 に表したように、光源装置 500 から放射される紫外線の直接光は、便座 200 には当たらずボウル部 801 の表面に照射される。  
10

#### 【0037】

図 2 (b) に表した光線 B11 あるいは図 3 に表した光線 B21 のように、ボウル部 801 の表面に照射された紫外線の少なくとも一部は、ボウル部 801 の表面で反射し、リム部 805 の上面 807 と、便座 200 と、の間に進入することがある。

#### 【0038】

ここで、便蓋 300 の垂下部 311 が便器 800 の側面部 811 のうちの少なくとも一部を覆っていない場合には、リム部 805 の上面 807 と、便座 200 と、の間に進入した紫外線は、トイレ装置 10 の外部に漏れることがある。紫外線がトイレ装置 10 の外部に漏れると、使用者が紫外線に触れることがある。また、トイレ装置 10 の外部に漏れた紫外線は、ボウル部 801 の表面の清潔状態を維持することに対してあまり寄与しない。  
20

#### 【0039】

これに対して、本実施形態では、便蓋 300 の垂下部 311 が便器 800 の側面部 811 のうちの少なくとも一部を覆っている。そのため、例えば図 3 に表した光線 B22 ~ 光線 B25 のように、リム部 805 の上面 807 と、便座 200 と、の間に進入した紫外線（光線 B21）は、便座 200 の下面 207、垂下部 311 の内面（便座 200 および便器 800 と対向する面）315 およびリム部 805 の上面 807 の少なくともいずれかにおいて反射し、ボウル部 801 の表面に再び到達することができる。そのため、ボウル部 801 の表面に対して紫外線を効率よく利用することができる。そのため、光源装置 500 から放射される紫外線の直接光だけではなく反射光を利用して、光触媒層 803 の励起や殺菌作用などを実現することができる。これにより、光源装置 500 の長寿命化を実現することができる。  
30

#### 【0040】

また、前述したように、リム部 805 の上面 807 には、光触媒層 803 が形成されている。そのため、リム部 805 の上面 807 の反射率は、光触媒層 803 が形成されていない面の反射率よりも高い。このため、リム部 805 の上面 807 で反射した紫外線は、光触媒層 803 が形成されていない面で反射した紫外線と比較して、高い反射率で反射を続けることができる。そのため、便蓋 300 の垂下部 311 で反射した紫外線は、十分な強度を維持した状態でボウル部 801 の表面に到達することができる。これにより、紫外線を効率よく利用することができる。また、光源装置 500 から放射される紫外線の直接光だけではなく反射光を利用して、光触媒層 803 の励起や殺菌作用などを実現することができる。これにより、光源装置 500 の長寿命化を実現することができる。なお、光触媒層 803 が形成された面の反射率と、光触媒層 803 が形成されていない面の反射率との比較については、後に詳述する。  
40

#### 【0041】

また、一般的に、ポリプロピレンは、比較的高い反射率を有する材料として知られている。そのため、便座 200 がポリプロピレンを主成分とする材料により形成されている場合には、便座 200 で反射した紫外線は、比較的高い反射率で反射を続けることができる。  
50

一方で、ポリプロピレンを主成分とする材料は、紫外線に対して比較的高い耐光性と、光触媒層に対して比較的高い耐腐食性と、を有する。そのため、光触媒層 803 がリム部 805 の上面 807 に形成されていても、便座 200 の腐食を抑制することができる。

#### 【0042】

また、便蓋 300 がポリプロピレンを主成分とする材料により形成されている場合には、便蓋 300 で反射した紫外線は、比較的高い反射率で反射を続けることができる。

#### 【0043】

図 3 に表したように、便座 200 の下面 207 には、ポリプロピレンの反射率よりも高い反射率を有する表面処理部 207a (第 1 の表面処理部) が設けられていてもよい。また、垂下部 311 の内面 315 には、ポリプロピレンの反射率よりも高い反射率を有する表面処理部 315a (第 2 の表面処理部) が設けられていてもよい。表面処理部 207a、315a は、例えば鏡面塗装や鏡面加工などの鏡面仕上げが施された部分を含む。あるいは、表面処理部 207a、315a は、例えば照明装置のリフレクタなどに用いられる白色樹脂を含んでいてもよい。表面処理部 207a、315a は、これだけに限定されず、ポリプロピレンの反射率よりも高い反射率を有するものを含んでいればよい。

これによれば、便座 200 および便蓋 300 で反射した紫外線は、表面処理部 207a、315a が設けられていない場合と比較すると、より高い反射率で反射を続けることができる。

#### 【0044】

また、光触媒層 803 がリム部 805 の裏面 809 に形成されているため、リム部 805 の裏面 809 で反射した紫外線は、光触媒層 803 が形成されていない面で反射した紫外線と比較して高い反射率でボウル部 801 の表面に向かって照射される。そのため、直接光だけではなく、十分な強度を維持した反射光がボウル部 801 の表面に照射される。これにより、直接光だけではなく反射光を利用して、光触媒層 803 の励起や殺菌作用などを実現することができる。そのため、光源装置 500 のより長寿命化を実現することができる。

#### 【0045】

また、光源装置 500 から放射される紫外線の直接光がボウル部 801 の表面に照射されるため、より強い強度を有する直射光が、ボウル部 801 により確実に当たる。そのため、光触媒層 803 の励起や殺菌作用などの効果が発揮される。

#### 【0046】

図 2 (a) に表したように、便器 800 のボウル部 801 の下部には、溜水 (封水) 815 が形成されている。ボウル部 801 は、汚物受け部 801a と、凹部 801b と、を有する。汚物受け部 801a は、溜水 815 の水面 (溜水面あるいは喫水面) 816 よりも上方に設けられ汚物を受ける。凹部 801b は、溜水面 816 の下に設けられている。つまり、凹部 801b は、溜水 815 に水没している。

#### 【0047】

本発明者は、使用者が排泄した汚物は、汚物受け部 801a よりも凹部 801b において付着しやすいという知見を得た。あるいは、本発明者は、使用者が排泄した汚物は、ボウル部 801 の前方部よりもボウル部 801 の後方部において付着しやすいという知見を得た。

#### 【0048】

便器 800 のリム部 805 の上面 807 に対する凹部 801b の壁面の角度は、便器 800 のリム部 805 の上面 807 に対する汚物受け部 801a の壁面の角度よりも大きい。言い換れば、凹部 801b の壁面の接線方向は、汚物受け部 801a の壁面の接線方向と比較して鉛直方向に近い。そのため、冷陰極管 510 の延在方向 (長手方向) が、リム部 805 の上面 807 と略平行である場合には、凹部 801b の壁面に対する紫外線の入射角が過度に鋭角となる。すると、十分な強度の紫外線が凹部 801b の壁面に照射されないおそれがある。

#### 【0049】

10

20

30

40

50

これに対して、本実施形態の冷陰極管 510 は、便蓋 300 が閉じた状態において後部よりも前部が低い前傾姿勢で設けられている。冷陰極管 510 の延在方向は、便蓋 300 の裏面 313 のうちの少なくともいずれかの位置における接線と平行である。

#### 【0050】

これによれば、光源装置 500 は、比較的汚れやすいボウル部 801 の後方部に対して、冷陰極管 510 が略水平に設けられた場合と比較すると垂直に近い角度で紫外線を照射することができる。そのため、光源装置 500 は、十分な強度の紫外線をボウル部 801 の後方部に効率よく照射することができる。また、光源装置 500 から放射された直接光は、より鉛直方向に近いボウル部 801 の後方部に当たる。そのため、ボウル部 801 の後端で反射した反射光は、凹部 801b の壁面に当たりやすい。これにより、凹部 801b の壁面にもより強い強度の紫外線を照射することができる。10

#### 【0051】

また、冷陰極管 510 の延在方向が便蓋 300 の裏面 313 のうちの少なくともいずれかの位置における接線と平行であるため、便蓋 300 が開いた状態において、光源装置 500 が設けられた部分のカバー部材 320 が便座 200 に着座した使用者に接触することを抑制することができる。

#### 【0052】

図 5 は、本実施形態の光源装置の具体例を例示する模式図である。

図 5 (a) は、本実施形態の光源装置を斜め上方から眺めた模式的斜視図である。図 5 (b) は、本実施形態の光源装置の模式的分解図である。図 5 (a) では、説明の便宜上、保護カバー 523 を省略している。20

#### 【0053】

本実施形態の光源装置 500 は、照明ケース 521 と、保護カバー 523 と、両面テープ 525 と、リフレクタ (反射板) 520 と、冷陰極管 510 と、を有する。冷陰極管 510 およびリフレクタ 520 は、照明ケース 521 と保護カバー 523 との間に設けられている。リフレクタ 520 は、冷陰極管 510 と照明ケース 521 との間に設けられている。

#### 【0054】

光源装置 500 は、複数の冷陰極管 510 を有する。本具体例の光源装置 500 は、2 つの冷陰極管 510 を有する。光源装置 500 が有する冷陰極管 510 の数は、2 つに限定されるわけではない。冷陰極管 510 は、略円柱状の形状を有する。図 2 (a) に表したように、冷陰極管 510 は、便蓋 300 が閉じた状態において長手方向がトイレ装置 10 の前後方向と略平行な状態で配置されている。30

#### 【0055】

光源装置 500 は、冷陰極管 510 から紫外線を放射するため、十分な強度の紫外線を照射することができる。また、光源装置 500 は、複数の冷陰極管 510 を有するため、ボウル部 801 の表面全体に対して光源装置 500 からより短い距離で直接光を当てることができる。これにより、十分な強度の紫外線をボウル部 801 の表面に照射することができる。

#### 【0056】

リフレクタ 520 は、例えばアルミニウムなどの金属やアルミニウムが蒸着された樹脂などにより形成されている。リフレクタ 520 は、冷陰極管 510 が放射した紫外線の一部を保護カバー 523 へ向かって反射する。保護カバー 523 は、冷陰極管 510 およびリフレクタ 520 が照明ケース 521 に取り付けられた状態で両面テープ 525 により照明ケース 521 に固定されている。保護カバー 523 は、例えばアクリルなどの樹脂により形成され、紫外線を透過可能とされてなる。40

#### 【0057】

冷陰極管 510 から放射された紫外線の一部は、リフレクタ 520 などにより反射されることなく直接的に保護カバー 523 を通して光源装置 500 の外部へ放射される。冷陰極管 510 から放射された紫外線の他の一部は、リフレクタ 520 により一回あるいは複

10

20

30

40

50

数回反射され、間接的に保護カバー 523 を通して光源装置 500 の外部へ放射される。光源装置 500 の外部へ放射された紫外線は、ボウル部 801 の表面に照射される。

#### 【0058】

図 5 (a) および図 5 (b) に表したように、リフレクタ 520 は、複数の冷陰極管 510 のそれぞれを覆う形状を有する。これによれば、複数の冷陰極管 510 のそれぞれが放射した紫外線の強度をより確実に光源装置 500 の外部へ放射させることができる。

#### 【0059】

図 6 は、本実施形態の光触媒層の吸光特性の一例を例示するグラフ図である。

図 7 は、冷陰極管のスペクトルの一例を例示するグラフ図である。

図 6 に表したグラフ図の横軸は、波長 (nm) を表す。図 6 に表したグラフ図の縦軸は吸光特性（任意単位：a.u.）を表す。  
10

図 7 に表したグラフ図の横軸は、冷陰極管が放射する光の波長 (nm) を表す。図 7 に表したグラフ図の縦軸は、冷陰極管が放射する光の強度 (a.u.) を表す。

#### 【0060】

図 6 に表したように、本実施形態の光触媒層 803 は、波長が約 400 nm 以下の紫外線をより多く吸収する特性を有する。つまり、本実施形態の光触媒層 803 は、波長が約 400 nm 以下の紫外線が照射されると励起され、光触媒活性を発現する。また、本実施形態の光触媒層 803 は、波長が 300 nm 以上の紫外線において、波長が相対的に短い紫外線に対して相対的に高い励起効率（吸光特性）を有する。

#### 【0061】

そのため、光源装置 500 が比較的短い波長の紫外線をボウル部 801 に照射すると、ボウル部 801 の励起効率は、比較的高くなる。これによれば、光触媒層 803 の光触媒活性を効率的に発現させ、分解作用、親水作用および抗菌作用を得ることができる。そのため、分解作用、親水作用および抗菌作用を考慮すると、光源装置 500 は、比較的短い波長の紫外線をボウル部 801 に照射することがより望ましい。  
20

#### 【0062】

一方で、比較的短い波長の紫外線については、人体に影響を及ぼしたり、樹脂を変色あるいは劣化させることが知れられている。そのため、人体への影響や、樹脂の変色あるいは劣化などを考慮すると、光源装置 500 は、比較的長い波長の紫外線をボウル部 801 に照射することがより望ましい。

#### 【0063】

そこで、例えば図 7 に表したように、本実施形態の光源装置 500 は、300 nm 以上、350 nm 以下の波長に極大を有する紫外線を放射する。そして、光源装置 500 は、300 nm 以上、350 nm 以下の波長に極大を有する紫外線をボウル部 801 に照射する。  
30

#### 【0064】

これによれば、紫外線による人体への影響を抑制することができるとともに、励起効率が比較的高い波長の紫外線をボウル部 801 に照射することができる。そのため、紫外線の照射時間を比較的短くすることができる。これにより、光源装置 500 の長寿命化を実現することができる。また、清潔なトイレ装置を提供することができる。

#### 【0065】

図 8 は、光触媒層が形成された面の反射率の一例を例示するグラフ図である。

図 9 は、光触媒層が形成されていない面の反射率の一例を例示するグラフ図である。

図 8 および図 9 に表したグラフ図の横軸は、波長 (nm) を表す。図 8 および図 9 に表したグラフ図の縦軸は、反射率を表す。

#### 【0066】

本発明者は、光触媒層 803 が形成された面の反射率 R1 および光触媒層 803 が形成されていない面の反射率 R2 をそれぞれシミュレーションにより求めた。シミュレーションの条件として、解析波長を 550 nm 以上、880 nm 以下とし、光の入射角度を 16.1° とした。  
40

**【0067】**

このような条件の下で求めたシミュレーションの結果の一例は、図8および図9に表した通りである。すなわち、光触媒層803が形成された面の反射率R1のシミュレーションの結果の一例は、図8に表した通りである。光触媒層803が形成されていない面の反射率R2のシミュレーションの結果の一例は、図9に表した通りである。

**【0068】**

これによれば、光触媒層803が形成された面の反射率R1は、550nm以上、880nm以下の波長範囲において、約0.21以上、0.23以下程度となる。また、550nm以上、880nm以下の波長範囲における反射率R1の最大値は、波長が約700nmにおいて、約0.25程度となる。10

一方、光触媒層803が形成されていない面の反射率R2は、約0.040以上、0.045以下程度となる。また、550nm以上、880nm以下の波長範囲における反射率R2の最大値は、波長が550nmにおいて、約0.045程度となる。

**【0069】**

これにより、光触媒層803が形成された面の反射率R1は、光触媒層803が形成されていない面の反射率R2よりも高い。

**【0070】**

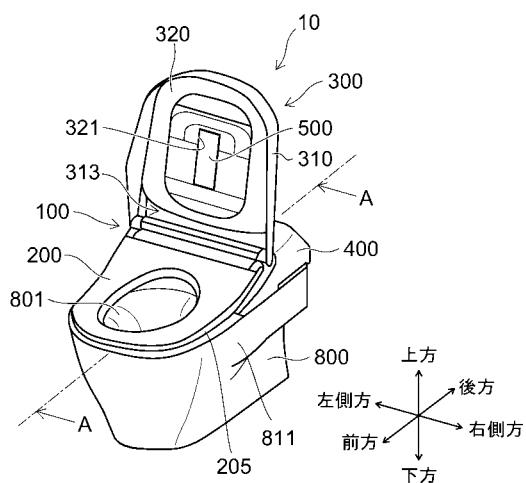
以上、本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明はこれらの記述に限定されるものではない。前述の実施の形態に関して、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。例えば、便蓋300、ケーシング400および光源装置500などが備える各要素の形状、寸法、材質、配置などや光源装置500および冷陰極管510の設置形態などは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。20

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。

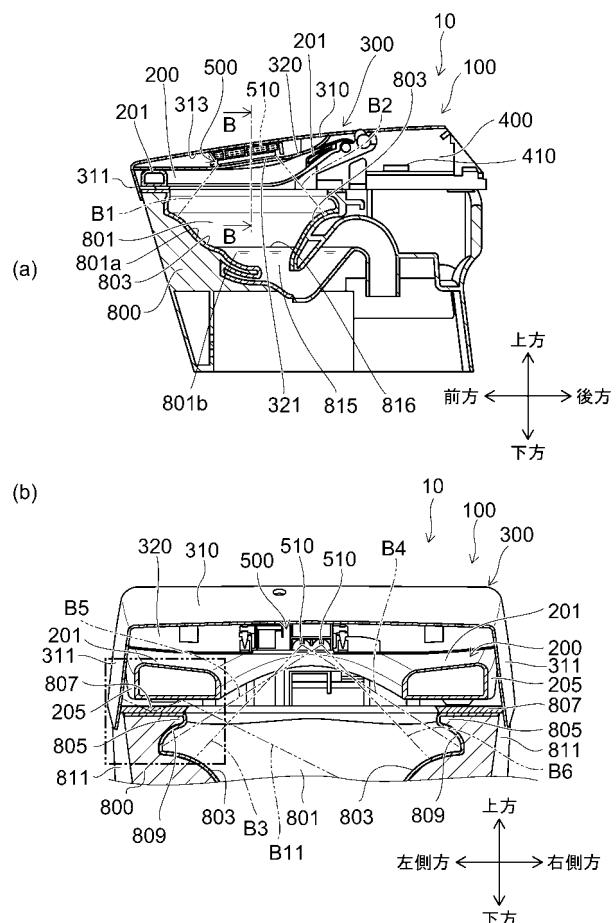
**【符号の説明】****【0071】**

10 トイレ装置、 100 衛生洗浄装置、 200 便座、 201 着座面、 20  
5 外周部、 207 下面、 207a 表面処理部、 300 便蓋、 310 便蓋本  
体、 311 垂下部、 313 裏面、 315 内面、 315a 表面処理部、 32  
0 カバー部材、 321 開口部、 400 ケーシング、 410 制御部、 500  
光源装置、 510 冷陰極管、 520 リフレクタ、 521 照明ケース、 523  
保護カバー、 525 両面テープ、 800 便器、 801 ボウル部、 801a 汚  
物受け部、 801b 凹部、 803 光触媒層、 803a バリア層、 803b 機  
能層、 805 リム部、 807 上面、 809 裏面、 811 側面部、 815  
溜水、 816 溜水面30

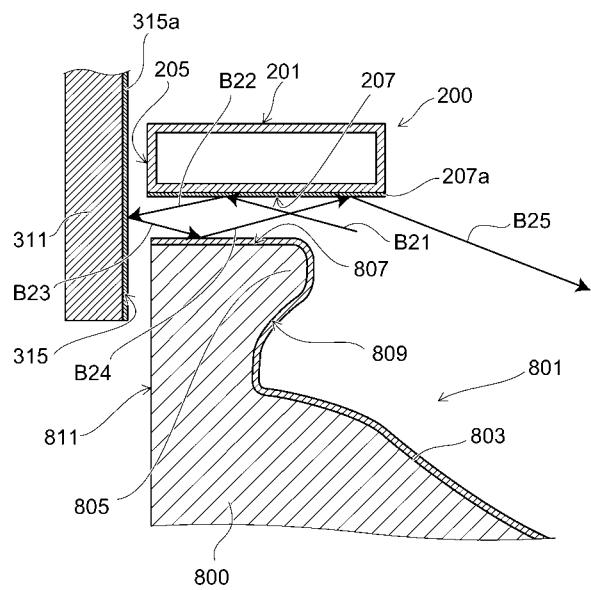
【図1】



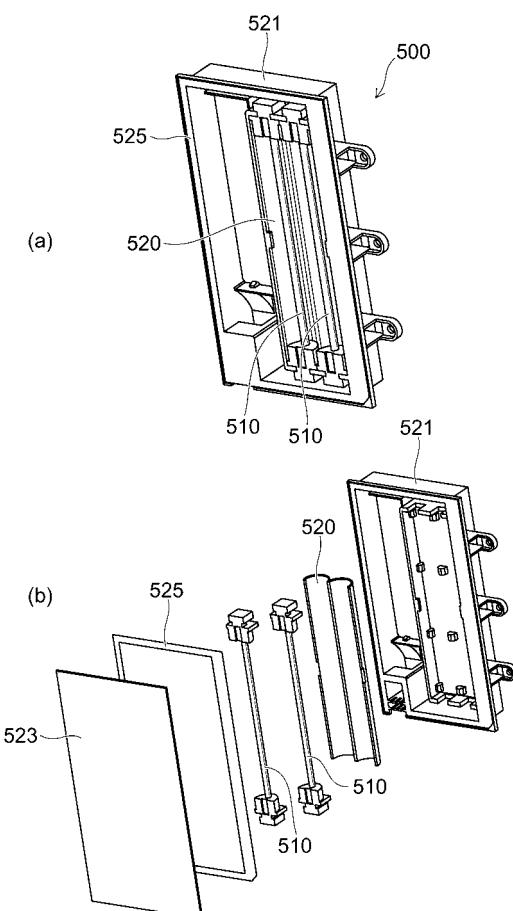
【 図 2 】



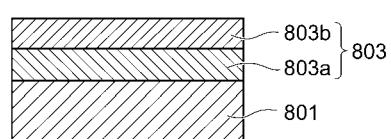
【 図 3 】



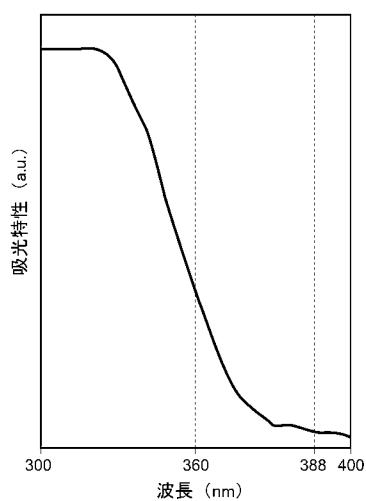
【 図 5 】



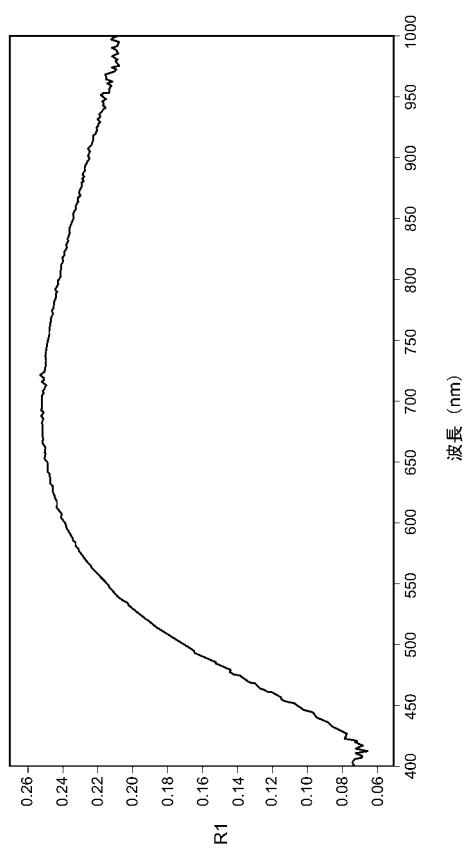
【 図 4 】



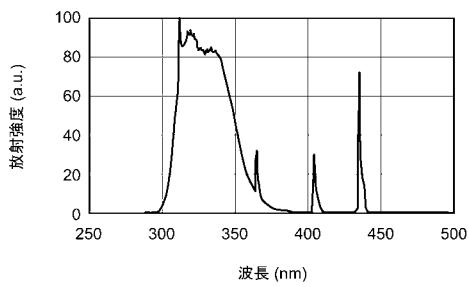
【図6】



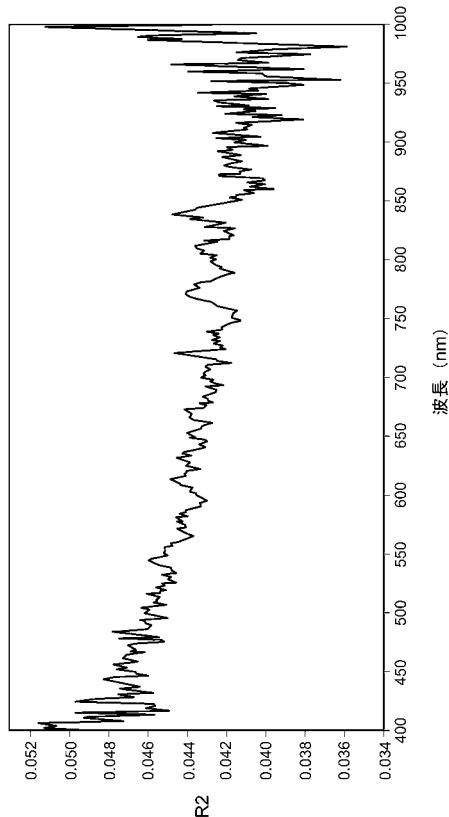
【図8】



【図7】



【図9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 諸富 洋  
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 雨森 博彰  
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 高野 聰士  
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) 2D037 AA02 AA13  
2D038 AA00  
2D039 AA02 DB08 FA08