

(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2014-190082

(P2014-190082A)

(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)
E O 3 D 9/00 (2006.01) E O 3 D 9/00 Z 2 D O 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-67237 (P2013-67237)	(71) 出願人	000010087
(22) 出願日	平成25年3月27日 (2013. 3. 27)		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	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	始田 祐輔
			福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 T O T O株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トイレ装置

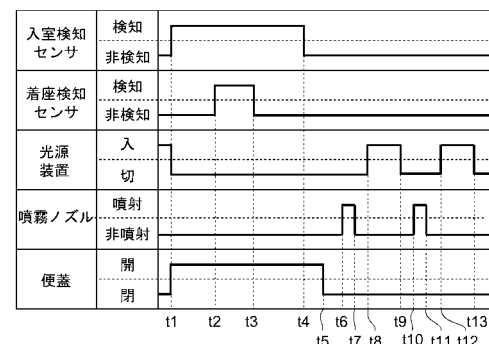
(57) 【要約】

【課題】 排便臭がトイレ装置から漏れることを抑制することができる、あるいは便器を清潔に維持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】 ボウル部を有する便器に対して開閉可能な便蓋と、前記便蓋が閉じた状態において前記ボウル部の表面に紫外線を含む光を照射する光源装置と、前記ボウル部の表面に機能水を噴霧する噴霧手段と、前記便器の使用後に、前記便蓋を閉じ、前記噴霧手段から前記機能水を噴霧した後に、前記光源装置から前記ボウル部の表面に対して前記紫外線を照射す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】

ボウル部を有する便器に対して開閉可能な便蓋と、
前記便蓋が閉じた状態において前記ボウル部の表面に紫外線を含む光を照射する光源装置と、
前記ボウル部の表面に機能水を噴霧する噴霧手段と、
前記便器の使用後に、前記便蓋を閉じ、前記噴霧手段から前記機能水を噴霧した後に、
前記光源装置から前記ボウル部の表面に対して前記紫外線を照射す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】

前記光源装置のうちの少なくとも一部は、前記便蓋の略中心部に設けら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】

前記便蓋は、閉じた状態において、前記便器の側面部のうちの少なくとも一部を覆うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のトイレ装置。

【請求項 4】

光触媒膜が前記ボウル部の表面に形成された便器をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載のトイレ装置。

【請求項 5】

前記機能水は、前記ボウル部の洗浄の後に前記ボウル部の表面に残った洗浄水中のケイ酸成分の重合を抑制するケイ酸成分重合抑制剤を含むことを特徴とする請求項 4 記載のトイレ装置。

20

【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】

近年、清潔性に対する要望が高まり、より清潔な便器が求められている。そこで、結晶性酸化チタンとシリカを含有する層が便器表面に形成され、便器の使用後に紫外線が照射される便器がある（特許文献 1）。特許文献 1 に記載された便器では、光触媒の層および紫外線の作用により菌の繁殖を防止することができる。

30

【0003】

しかし、便器の使用後に紫外線の照射を行うと、紫外線照射手段から熱が発生するため、便器のボウル部の空気が温められる。すると、ボウル部の上昇気流により排便臭が上昇し、便器の外や、トイレ装置の外へ漏れるおそれがある。この点においては、改善の余地がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【特許文献 1】特開平 9-78665 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、排便臭がトイレ装置から漏れることを抑制することができる、あるいは便器を清潔に維持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】

50

第1の発明は、ボウル部を有する便器に対して開閉可能な便蓋と、前記便蓋が閉じた状態において前記ボウル部の表面に紫外線を含む光を照射する光源装置と、前記ボウル部の表面に機能水を噴霧する噴霧手段と、前記便器の使用後に、前記便蓋を閉じ、前記噴霧手段から前記機能水を噴霧した後に、前記光源装置から前記ボウル部の表面に対して前記紫外線を照射す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、便器のボウル部の空気が光源装置から発生する熱により温められる前に、機能水が噴霧手段から噴霧される。そのため、便器のボウル部の表面を殺菌することができるとともに、排便臭の消臭効果を発揮することができる。すなわち、機能水は、比較的高い反応性を有し、比較的強い酸化力を有する。そのため、機能水は、機能水自身が接触する空気中の臭気成分と反応し、分解などの作用により臭気を低減または抑制する。これにより、紫外線が照射された際に、排便臭が便器の外やトイレ装置の外へ漏れることを抑制することができる。また、排便臭がトイレ装置から漏れることを抑制するとともに、便器を清潔に維持することができる。

【0008】

第2の発明は、第1の発明において、前記光源装置のうちの少なくとも一部は、前記便蓋の略中心部に設けら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、便蓋の付近に存在する空気は、光源装置により比較的早く温められる。そのため、ボウル部の比較的下方に溜まりやすい排便臭を有する空気が温められ、排便臭がトイレ装置から漏れることを遅らせることができる。そのため、ボウル部に浮遊している機能水の成分は、機能を発揮しやすい。そのため、排便臭がトイレ装置から漏れることを抑制することができる。

【0010】

第3の発明は、第1または2の発明において、前記便蓋は、閉じた状態において、前記便器の側面部のうちの少なくとも一部を覆う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、ボウル部と便蓋とで囲まれた空間が、略密閉空間となる。そのため、排便臭がトイレ装置から漏れることを抑制することができる。

【0012】

第4の発明は、第1～3のいずれか1つの発明において、光触媒膜が前記ボウル部の表面に形成された便器をさらに備えた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、光触媒膜による殺菌効果と、殺菌水による殺菌効果と、の相乗効果で、より清潔なトイレ装置を提供することができる。

【0014】

第5の発明は、第4の発明において、前記機能水は、前記ボウル部の洗浄の後に前記ボウル部の表面に残った洗浄水中のケイ酸成分の重合を抑制するケイ酸成分重合抑制剤を含むことを特徴とするトイレ装置である。

【0015】

このトイレ装置によれば、ケイ酸成分による水垢の形成が紫外線の熱により促進される前に、ケイ酸成分重合抑制剤がボウル部の表面に噴霧される。そのため、ケイ酸成分による水垢の形成を効果的に抑制することができる。また、より清潔なトイレ装置を提供することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明の態様によれば、排便臭がトイレ装置から漏れることを抑制することができる、あるいは便器を清潔に維持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】

【0017】

【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断面図である。

【図 2】本実施形態にかかるトイレ装置の要部構成を表すブロック図である。

【図 3】本実施形態にかかるトイレ装置の動作の具体例を例示するタイミングチャート図である。

【図 4】本実施形態にかかるトイレ装置の動作の他の具体例を例示するタイミングチャート図である。

【図 5】便器と便蓋とで囲まれた空間の温度分布の測定結果の一例を例示するグラフ図である。

【図 6】本実施形態の殺菌水生成装置の具体例を例示する模式的断面図である。

【図 7】本実施形態の酸性水生成装置および金属イオン水生成装置を例示する模式的断面図である。

【図 8】光触媒層の一例を例示する模式的断面図である。

【図 9】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 10】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。

【発明を実施するための形態】

【0018】

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断面図である。

図 2 は、本実施形態にかかるトイレ装置の要部構成を表すブロック図である。

図 2 は、水路系と電気系の要部構成を併せて表している。

【0019】

図 1 に表したトイレ装置 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、トイレ装置本体 400 と、便座 200 と、便蓋 300 と、を備える。便座 200 と便蓋 300 とは、トイレ装置本体 400 にそれぞれ取り付けられ、トイレ装置本体 400 に対して開閉自在にそれぞれ軸支されている。言い換えれば、便座 200 と便蓋 300 とは、便器 800 に対してそれぞれ開閉可能である。但し、便器 800 は、必ずしも設けられていなくともよい。

【0020】

便器 800 は、ボウル部 801 を有する。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。ボウル部 801 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。

【0021】

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、付着した水垢を容易に除去できるため、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。

【0022】

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。

【0023】

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 8

10

20

30

40

50

01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の表面の防汚や防曇が可能となる。

【0024】

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も優れる。

【0025】

本願明細書において、「紫外線」とは、波長が約388nm以下の光をいう。本実施形態の光触媒層803は、波長が約388nm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388nm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。光触媒層803の具体例については、後に詳述する。なお、本実施形態では、光触媒層803は、必ずしも設けられていなくともよい。

【0026】

図1に表したように、便蓋300は、光源装置310を有する。光源装置310は、便蓋300の内部に設けられている。但し、光源装置310の設置形態は、これだけに限定されるわけではない。例えば、光源装置310は、トイレ装置本体400の内部に設けられていてもよいし、トイレ装置本体400の表面に付設されていてもよいし、便座200の裏面もしくはクッション部に付設されてもよい。光源装置310は、ボウル部801に紫外線を含む光を照射することができる。光源装置310としては、例えば冷陰極管やLED（Light Emitting Diode）などが用いられる。

【0027】

図1に表したように、便蓋300は、垂下部311を有する。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。

【0028】

図2に表したように、例えばトイレ装置本体400の内部には、制御部410と、入室検知センサ451と、人体検知センサ453と、着座検知センサ455と、便蓋開閉検知センサ457と、便蓋開閉駆動装置420と、が設けられている。制御部410は、例えば入室検知センサ451、人体検知センサ453あるいは着座検知センサ455から送信される検知信号に基づいて制御信号を送信し、便蓋開閉駆動装置420や光源装置310などの動作を制御することができる。

【0029】

入室検知センサ451は、トイレ室（トイレルーム）のドアを開けて入室した直後の使用者や、トイレ室に入室しようとしてドアの前に存在する使用者を検知することができる。つまり、入室検知センサ451は、トイレ室に入室した使用者だけではなく、トイレ室に入室する前の使用者、すなわちトイレ室の外側のドアの前に存在する使用者を検知することができる。このような入室検知センサ451としては、焦電センサや、ドップラーセンサなどのマイクロ波センサなどを用いることができる。マイクロ波のドップラー効果を利用したセンサや、マイクロ波を送信し反射したマイクロ波の振幅（強度）に基づいて被検知体を検出するセンサなどを用いた場合、トイレ室のドア越しに使用者の存在を検知することが可能となる。つまり、トイレ室に入室する前の使用者を検知することができる。

【0030】

10

20

30

40

50

人体検知センサ４５３は、便器８００の前方にいる使用者、すなわち便座２００から前方へ離間した位置に存在する使用者を検知することができる。つまり、人体検知センサ４５３は、トイレ室に入室して便座２００に近づいてきた使用者を検知することができる。このような人体検知センサ４５３としては、例えば、赤外線投受光式の測距センサもしくは焦電センサなどを用いることができる。

【００３１】

着座検知センサ４５５は、使用者が便座２００に着座する直前において便座２００の上方に存在する人体や、便座２００に着座した使用者を検知することができる。すなわち、着座検知センサ４５５は、便座２００に着座した使用者だけではなく、便座２００の上方に存在する使用者を検知することができる。このような着座検知センサ４５５としては、例えば、赤外線投受光式の測距センサもしくは着座スイッチなどを用いることができる。

10

【００３２】

便蓋開閉検知センサ４５７は、便蓋３００の開閉状態を検知することができる。便蓋開閉検知センサ４５７としては、例えば、ホールＩＣと磁石との組み合わせ、またはマイクロスイッチなどが用いられる。

便蓋開閉駆動装置４２０は、制御部４１０から送信された信号に基づいて便蓋３００を開いたり閉じたりすることができる。

【００３３】

本実施形態にかかるトイレ装置１０は、給水手段４０１から供給された水をおしり洗浄ノズル４３９に導く第１の流路２３を有する。第１の流路２３の上流側には、分岐金具４０３が設けられている。第１の流路２３は、分岐金具４０３により、おしり洗浄ノズル４３９へ洗浄水などを導く流路（第１の流路２３）と、洗浄手段８１０へ洗浄水を導く第２の流路２５と、に分岐される。分岐金具４０３の下流における第１の流路２３には、第１のバルブ４１３ａが設けられている。一方、分岐金具４０３の下流における第２の流路２５には、第２のバルブ４１３ｂが設けられている。第１のバルブ４１３ａおよび第２のバルブ４１３ｂは、開閉可能な電磁バルブであり、制御部４１０からの指令に基づいて水の供給を制御する。

20

【００３４】

洗浄手段８１０は、ボウル部８０１の表面を洗浄する。ボウル部８０１の表面を洗浄する洗浄水は、第１の流路２３および第２の流路２５を通して給水手段４０１により供給される。使用者が便器洗浄の操作を行うと、あるいは使用者が便座２００から立ち上がって所定時間が経過することで、便器洗浄すなわちボウル部８０１の表面を洗浄する動作が自動的に実行される。便器洗浄が開始されると、リム吐水とジェット吐水とによりボウル部８０１に吐出された洗浄水は、ボウル部８０１の洗浄を行いつつトラップ８０６（図１参照）に満たされる。これにより、サイホンが発生する。そして、トラップ８０６に吐出された洗浄水は、溜水８０５（図１参照）の中にある汚物などを、トラップ８０６を通して外へ排出する。続いて、洗浄水がボウル部８０１へ再び供給されることにより、溜水８０５が確保される。このようにして、ボウル部８０１の表面が洗浄される。

30

なお、前述した洗浄動作は、本実施形態にかかるトイレ装置１０の洗浄動作の一例であり、これだけに限定されるわけではない。

40

【００３５】

第１のバルブ４１３ａの下流には、熱交換器ユニット４１５が設けられている。熱交換器ユニット４１５は、図示しない温水ヒータを有し、供給された水を加熱して所定の温水にする。

【００３６】

熱交換器ユニット４１５の下流には、殺菌水生成装置４４０が設けられている。殺菌水生成装置４４０は、例えば次亜塩素酸などを含む殺菌水（機能水）を生成する。殺菌水生成装置４４０の具体例については、後に詳述する。殺菌水生成装置４４０の下流には、ＶＢ（バキュームブレーカ）付きストレーナ４１９が設けられている。ＶＢ付きストレーナ４１９を通過した洗浄水は、電磁ポンプ４３５および流量調整弁４３７を介しておしり洗

50

浄ノズル４３９へ導かれる。そして、洗浄水は、おしり洗浄ノズル４３９に設けられた図示しない吐水口から便座２００に着座した使用者の「おしり」などへ向かって噴射される。

なお、本願明細書において「水」という場合には、冷水のみならず、加熱されたお湯も含むものとする。

【００３７】

流量調整弁４３７は、おしり洗浄ノズル４３９や噴霧ノズル（噴霧手段、ケイ酸成分重合抑制手段）４７３への給水の開閉や切替を行う。第１の流路２３は、流量調整弁４３７により、おしり洗浄ノズル４３９へ洗浄水などを導く流路（第１の流路２３）と、噴霧ノズル４７３へ洗浄水や酸性水などを導く第３の流路２７と、に分岐される。

10

【００３８】

第３の流路２７の上流側には、酸性水生成装置（ケイ酸成分重合抑制手段）１２０が設けられている。酸性水生成装置１２０の具体例については、後に詳述する。酸性水生成装置１２０の下流側には、流路切替弁４３２が設けられている。

【００３９】

本実施形態では、流路切替弁４３２は、酸性水生成装置１２０から供給されたアルカリ性水を便器８００の排水管に直接排出する。これによれば、アルカリ性水が便器８００のボウル部８０１の表面に接触することがない。そのため、アルカリ性水が酸性水の殺菌作用を低減させることを抑制することができる。

あるいは、流路切替弁４３２は、本実施形態の水垢抑制効果を阻害しない範囲内において酸性水生成装置１２０から供給されたアルカリ性水を便器８００へ流してもよい。

20

【００４０】

また、流路切替弁４３２は、酸性水生成装置１２０から供給された酸性水を金属イオン水生成装置（ケイ酸成分重合抑制手段）１３０へ導く。続いて、金属イオン水生成装置１３０は、酸性水生成装置１２０により生成された酸性水を使用し金属イオン酸性水（ケイ酸成分重合抑制剤：機能水）を生成する。金属イオン水生成装置１３０により生成された金属イオン酸性水は、噴霧ノズル４７３へ導かれる。

【００４１】

図１に表したように、噴霧ノズル４７３は、トイレ装置本体４００に設けられている。噴霧ノズル４７３は、トイレ装置本体４００の内部に設けられていてもよいし、トイレ装置本体４００の外部に付設されていてもよい。噴霧ノズル４７３は、殺菌水生成装置４４０から供給された殺菌水、あるいは金属イオン水生成装置１３０から供給された金属イオン酸性水をボウル部８０１へ噴霧する。

30

【００４２】

ここで、本実施形態の制御部４１０は、ボウル部８０１の表面を殺菌したり光触媒層８０３を励起し光触媒活性を発現させるため、便蓋３００を閉じ、光源装置３１０からボウル部８０１の表面に対して紫外線を照射する。すると、光源装置３１０から発生する熱により、便器８００と便蓋３００とで囲まれた空間において熱の流れが発生する。具体的には、図１に表した矢印Ａ１～矢印Ａ５のように、光源装置３１０から発生する熱により温められた空気は、上方へ流れ、さらに、図１に表した矢印Ａ６のように、便蓋３００とトイレ装置本体４００との間を流れ、トイレ装置１０の外部へ排出される。これにより、便器８００と便蓋３００とで囲まれた空間において、上昇気流が発生する。

40

【００４３】

すると、図１に表した矢印Ａ７のように、上昇気流の影響により、便器８００と便蓋３００とで囲まれた空間の空気よりも冷たい空気が、トイレ装置１０の前側の外部から便蓋３００と便座２００との間を通して便器８００と便蓋３００とで囲まれた空間へ入り込む。これにより、便器８００と便蓋３００とで囲まれた空間において、トイレ装置１０の前側から後側へ向かって空気の流れが発生する。

【００４４】

これによれば、制御部４１０が便器８００の使用後に光源装置３１０からボウル部８０

50

1の表面に対して紫外線を照射すると、ボウル部801の排便臭が便器800の外やトイレ装置10の外へ漏れるおそれがある。

【0045】

これに対して、本実施形態の制御部410は、便蓋300を閉じ、噴霧ノズル473からボウル部801の表面に対して殺菌水を噴霧し、その後、光源装置310からボウル部801の表面に対して紫外線を照射する制御を実行する。

【0046】

これによれば、便器800のボウル部801の空気が光源装置310から発生する熱により温められる前に、殺菌水が噴霧ノズル473から噴霧される。そのため、便器800のボウル部801の表面を殺菌することができるとともに、排便臭の消臭効果を発揮することができる。すなわち、例えば次亜塩素酸などを含む殺菌水は、反応性が比較的高く、比較強い酸化力を有する。そのため、例えば次亜塩素酸などを含む殺菌水は、殺菌水自身が接触する空気中の臭気成分と反応しやすい。これにより、紫外線が照射された際に、排便臭が便器800の外やトイレ装置10の外へ漏れることを抑制することができる。また、排便臭がトイレ装置10から漏れることを抑制するとともに、便器800を清潔に維持することができる。

10

【0047】

また、図1に表したように、光源装置310は、便蓋300の略中心部に設けられている。つまり、光源装置310のうちの少なくとも一部は、便蓋300の略中心部に設けられている。

20

これによれば、便蓋300の付近に存在する空気は、光源装置310により比較的早く温められる。そのため、ボウル部801の比較的下方に溜まりやすい排便臭を有する空気が温められ、排便臭がトイレ装置10から漏れることを遅らせることができる。そのため、ボウル部801に浮遊している殺菌水の成分は、殺菌作用あるいは殺菌機能を発揮しやすい。そのため、排便臭がトイレ装置10から漏れることを抑制することができる。

【0048】

また、前述したように、便蓋300の垂下部311は、便蓋300が閉じた状態において、便座200の外周部205を覆い、便器800の側面部811のうちの少なくとも一部を覆う。

これにより、ボウル部801と便蓋300とで囲まれた空間が、略密閉空間となる。そのため、排便臭がトイレ装置10から漏れることを抑制することができる。

30

【0049】

また、光触媒層803が便器800のボウル部801の表面に形成されている場合には、光触媒層803による殺菌効果と、殺菌水による殺菌効果と、の相乗効果で、より清潔なトイレ装置10を提供することができる。

【0050】

また、前述した洗浄動作が終了した後にボウル部801に残った残水が蒸発してボウル部801の表面が乾燥すると、水垢がボウル部801に付着することがある。通常、残水中の水分が蒸発する過程でケイ酸濃度が増加すると、ケイ酸の重合が促進される。これにより、コーヒーステイン現象（液滴中の溶媒の蒸発によって溶質が液滴の外郭へ流動しリング状に堆積する現象）が起き、強固な水垢が形成される。水垢がボウル部801に付着すると、ボウル部801が汚れてしまう。また、水垢はボウル部801に強固に付着しているため、水垢を取り除くことは難しい。

40

【0051】

これに対して、本実施形態の制御部410は、便蓋300を閉じ、噴霧ノズル473からボウル部801の表面に対してケイ酸成分重合抑制剤を噴霧し、その後、光源装置310からボウル部801の表面に対して紫外線を照射する制御を実行する。

これによれば、ケイ酸成分による水垢の形成が紫外線の熱により促進される前に、ケイ酸成分重合抑制剤がボウル部801の表面に噴霧される。

【0052】

50

ケイ酸成分重合抑制剤は、例えば金属イオンを含む酸性度の高い水溶液（酸性水）である。つまり、本実施形態にかかるトイレ装置１０は、紫外線を照射する前に、ボウル部８０１に残った残水を、金属イオンを含む酸性度の高い水溶液に置き換える。あるいは、本実施形態にかかるトイレ装置１０は、紫外線を照射する前に、ボウル部８０１に残った残水に酸性度の高い水溶液又は金属イオンを含む酸性度の高い水溶液を添加する。

【００５３】

これによれば、ケイ酸成分による水垢の形成を効果的に抑制することができる。また、より清潔なトイレ装置１０を提供することができる。

【００５４】

次に、本実施形態にかかるトイレ装置１０の動作の具体例について、図面を参照しつつ説明する。

図３は、本実施形態にかかるトイレ装置の動作の具体例を例示するタイミングチャート図である。

【００５５】

例えば使用者がトイレルームに入室すると、入室検知センサ４５１は、トイレルームに入室した人体を検知し制御部４１０へ信号を送信する（タイミングｔ１）。すると、便蓋開閉駆動装置４２０は、制御部４１０から送信された信号に基づいて便蓋３００を開く。これにより、便蓋開閉検知センサ４５７は、便蓋３００が開いたことを検知する（タイミングｔ１）。

【００５６】

このとき、光源装置３１０が紫外線を照射している場合には、制御部４１０は、入室検知センサ４５１の検知信号に基づいて光源装置３１０の動作を停止させ、光源装置３１０からの紫外線の照射を停止させる（タイミングｔ１）。

【００５７】

続いて、使用者が便座２００に着座すると、着座検知センサ４５５は、便座２００に着座した使用者を検知する（タイミングｔ２）。使用者は、排泄行為を終了した後、便座２００から離座する。すると、着座検知センサ４５５は、使用者が便座２００に着座していないことを検知し制御部４１０へ信号を送信する（タイミングｔ３）。

【００５８】

続いて、使用者がトイレルームから退室すると、入室検知センサ４５１は、トイレルームに人体が存在しないことを検知し制御部４１０へ信号を送信する（タイミングｔ４）。入室検知センサ４５１がトイレルームに人体が存在しないことを検知してから第１の所定時間（タイミングｔ４～ｔ５の時間）が経過すると、便蓋開閉駆動装置４２０は、制御部４１０から送信された信号に基づいて便蓋３００を閉じる。これにより、便蓋開閉検知センサ４５７は、便蓋３００が閉じたことを検知する（タイミングｔ５）。

【００５９】

続いて、便器８００が使用されない時間が第２の所定時間（タイミングｔ５～ｔ６の時間）を経過すると、殺菌水生成装置４４０は、制御部４１０から送信された信号に基づいて殺菌水の生成を開始する（タイミングｔ６）。また、制御部４１０から送信された信号に基づいて、第１のバルブ４１３ａが開く。また、流量調整弁４３７は、制御部４１０から送信された信号に基づいて、水を第３の流路２７へ導く状態に切り替える。これにより、殺菌水生成装置４４０において生成された殺菌水が、噴霧ノズル４７３からボウル部８０１の表面に噴霧される（タイミングｔ６～ｔ７）。

【００６０】

続いて、便器８００が使用されない時間が第３の所定時間（タイミングｔ７～ｔ８の時間）を経過すると、光源装置３１０は、制御部４１０から送信された信号に基づいて、紫外線をボウル部８０１に照射する（タイミングｔ８～ｔ９）。タイミングｔ８～ｔ９における紫外線の照射時間は、例えば約１～２時間程度である。

【００６１】

続いて、便器８００が使用されない時間が第４の所定時間を経過すると（タイミング

10

20

30

40

50

9～t10)、殺菌水生成装置440は、制御部410から送信された信号に基づいて殺菌水の生成を再び開始する(タイミングt10)。続いて、タイミングt6～t7に関して前述した動作と同様の動作が実行され、殺菌水生成装置440において生成された殺菌水が、噴霧ノズル473からボウル部801の表面に噴霧される(タイミングt10～t11)。

【0062】

続いて、便器800が使用されない時間が第5の所定時間(タイミングt11～t12の時間)を経過すると、光源装置310は、制御部410から送信された信号に基づいて、紫外線をボウル部801に照射する(タイミングt12～t13)。タイミングt12～t13における紫外線の照射時間は、例えば約1～2時間程度である。

10

【0063】

図4は、本実施形態にかかるトイレ装置の動作の他の具体例を例示するタイミングチャート図である。

タイミングt21～t25における動作は、図3に表したタイミングt1～t5に関して前述した動作と同様である。

【0064】

続いて、便器800が使用されない時間が第6の所定時間(タイミングt25～t26の時間)を経過すると、殺菌水生成装置440は、制御部410から送信された信号に基づいて殺菌水の生成を開始する(タイミングt26)。続いて、図3に関して前述したタイミングt6～t7の動作と同様の動作が実行され、殺菌水生成装置440において生成された殺菌水が、噴霧ノズル473からボウル部801の表面に噴霧される(タイミングt26～t28)。

20

【0065】

ここで、殺菌水の噴霧中(タイミングt26～t28)に、光源装置310は、制御部410から送信された信号に基づいて、紫外線をボウル部801に照射する(タイミングt27～t29)。タイミングt27～t29における紫外線の照射時間は、例えば約1～2時間程度である。

このように、本具体例では、殺菌水の噴霧が開始された後であって殺菌水の噴霧が終了する前に、紫外線がボウル部801の表面に照射される。これによれば、排便臭がトイレ装置10から漏れることを抑制するとともに、便器800の使用後のより早いうちに、ボウル部801の表面を殺菌することができる。そのため、便器800をより清潔に維持することができる。

30

【0066】

続いて、便器800が使用されない時間が第7の所定時間(タイミングt29～t30の時間)を経過すると、タイミングt26～t29に関して前述した動作と同様の動作が実行される(タイミングt30～t33)。

【0067】

なお、図3および図4に関して前述した具体例では、噴霧ノズル473が殺菌水を噴霧する場合を例に挙げた。噴霧ノズル473がケイ酸成分重合抑制剤を噴霧する場合でも、図3および図4に関して前述した具体例と同様の動作が実行される。

40

【0068】

次に、光源装置310が紫外線を照射した状態において、便器800と便蓋300とで囲まれた空間の温度分布について、図面を参照しつつ説明する。

図5は、便器と便蓋とで囲まれた空間の温度分布の測定結果の一例を例示するグラフ図である。

図5に表したグラフ図の横軸は、紫外線の照射の開始から経過した時間を表す。図5に表したグラフ図の縦軸は、紫外線の照射の前後での温度差を表す。

【0069】

本発明者は、光源装置310からボウル部801の表面に紫外線を照射させ、便器と便蓋とで囲まれた空間の温度分布を測定した。温度分布の測定結果は、図5に表した通りで

50

ある。すなわち、紫外線の照射の開始から約 60 分程度が経過すると、光源装置 310 の付近の温度は、約 7℃ 程度上昇した。一方、紫外線の照射の開始から約 60 分程度が経過すると、便座 200 の表面、ボウル部 801 の表面およびボウル部 801 内の温度は、約 1℃ 程度上昇した。これにより、紫外線の照射の開始から約 60 分程度が経過すると、光源装置 310 の付近と、便座 200 の表面、ボウル部 801 の表面およびボウル部 801 内と、の間において、約 6℃ 程度の温度差が生じていることが分かった。また、紫外線の照射の開始から約 60 分程度が経過する前でも、光源装置 310 の付近と、便座 200 の表面、ボウル部 801 の表面およびボウル部 801 内と、の間において、有意差（温度差）が生じていることが分かった。

【0070】

次に、各装置等の具体例について、図面を参照しつつ説明する。

図 6 は、本実施形態の殺菌水生成装置の具体例を例示する模式的断面図である。

本実施形態の殺菌水生成装置 440 は、例えば電極を有する電解槽ユニットである。

【0071】

図 6 に表したように、本具体例の殺菌水生成装置 440 は、その内部に陽極板 441 および陰極板 442 を有し、制御部 410 からの通電の制御によって、内部を流れる水道水を電気分解できる。ここで、水道水は、塩化物イオンを含んでいる。この塩化物イオンは、水源（例えば、地下水や、ダムの水や、河川などの水）に例えば食塩（ NaCl ）や塩化カルシウム（ CaCl_2 ）などとして含まれている。そのため、その塩化物イオンを電気分解することにより次亜塩素酸が生成される。その結果、殺菌水生成装置 440 において電気分解された水（電解水）は、次亜塩素酸を含む液に変化する。

【0072】

次亜塩素酸は、殺菌成分として機能し、その次亜塩素酸を含む液すなわち殺菌水は、アンモニアや油分などによる汚れを効率的に除去あるいは分解したり、殺菌することができる。

なお、殺菌水生成装置 440 において生成される殺菌水（電解水、機能水）は、銀イオンや銅イオンなどの金属イオンを含む液であってもよい。あるいは、殺菌水生成装置 440 において生成される殺菌水は、電解塩素やオゾンなどを含む液であってもよい。あるいは、殺菌水生成装置 440 において生成される殺菌水は、酸性水やアルカリ水であってもよい。あるいは、殺菌水生成装置 440 は、電解槽ユニットに限定されるわけではない。すなわち、殺菌水は、殺菌剤および殺菌液を水に溶解させることによって生成される殺菌水であってもよい。これらの中でも、次亜塩素酸を含む溶液は、より強い殺菌力を有する。

【0073】

図 7 は、本実施形態の酸性水生成装置および金属イオン水生成装置を例示する模式的断面図である。

図 7（a）に表したように、本実施形態の酸性水生成装置 120 は、その内部に陽極板 124 および陰極板 125 を有し、制御部 410 からの通電の制御によって、陽極板 124 と、陰極板 125 と、の間の空間（流路）を流れる水道水を電気分解できる。この際、陰極板 125 においては酸（ H^+ ）が消費され、陰極板 125 の近傍では pH が上昇する。すなわち、陰極板 125 の近傍では、アルカリ水が生成される。一方、陽極板 124 においてはアルカリ（ OH^- ）が消費され、陽極板 124 の近傍では pH が下降する。すなわち、陽極板 124 の近傍では、酸性水が生成される。

【0074】

本具体例では、金属イオン水生成装置 130 において溶解する金属イオンがアルミニウムイオン（ Al^{3+} ）である場合を例に挙げて説明する。

図 7（b）に表したように、本実施形態の金属イオン水生成装置 130 は、タンク 131 と、タンク 131 内に設置されたアルミニウム 133 と、を有する。酸性水生成装置 120 から流路切替弁 432 を介して供給された酸性水は、タンク 131 内に貯留される。そして、タンク 131 内に設置されたアルミニウム 133 は、タンク 131 内に貯留され

た酸性水により浸漬された状態となっている。

【0075】

すると、酸性水に浸漬されたアルミニウム133は、例えば約1～2分間かけて溶解（徐溶）する。これにより、タンク131内の酸性水は、アルミニウムイオンを含む酸性水（アルミニウムイオン酸性水）となる。つまり、金属イオン水生成装置130において、金属イオン（本具体例では Al^{3+} ）を含む酸性度の高い水溶液が生成される。

【0076】

図8は、光触媒層の一例を例示する模式的断面図である。

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8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。

【0077】

図9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10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9に表したグラフ図の横軸は、波長（nm）を表す。図9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。

図10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10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。

【0078】

図9に表したように、本実施形態の光触媒層803は、波長が約400nm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400nm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300nm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。

【0079】

そのため、光源装置310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310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。

【0080】

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310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。

【0081】

そこで、例えば図9に表したように、本実施形態の光源装置310は、300nm以上、350nm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310は、300nm以上、350nm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。

【0082】

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310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。

【0083】

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、

10

20

30

40

50

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、トイレ装置１０およびトイレ装置本体４００などが備える各要素の形状、寸法、材質、配置などや噴霧ノズル４７３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。

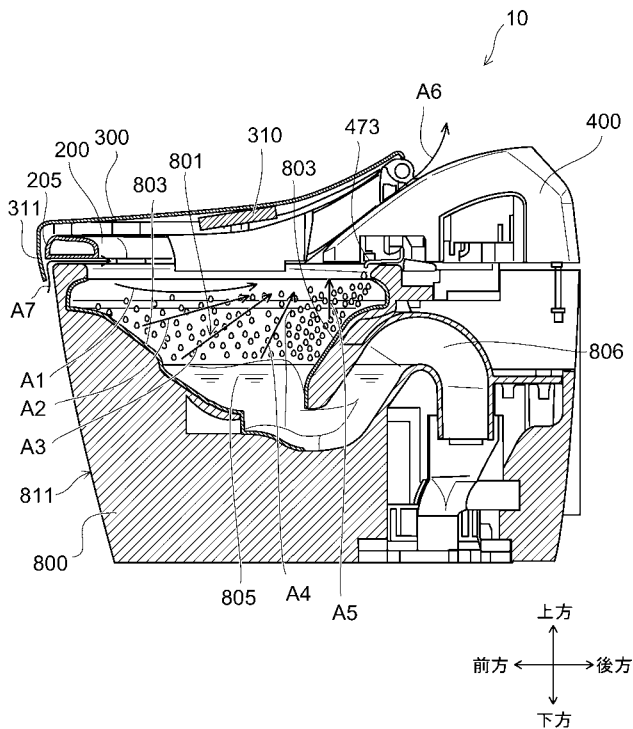
また、前述した各実施の形態が備える各要素は、技術的に可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本発明の特徴を含む限り本発明の範囲に包含される。

【符号の説明】

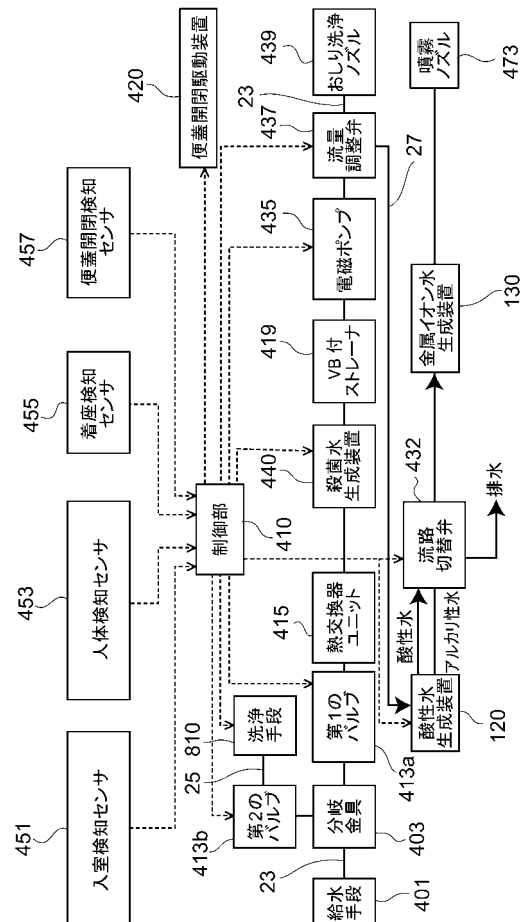
【００８４】

１０ トイレ装置、 ２３ 第１の流路、 ２５ 第２の流路、 ２７ 第３の流路、 １ 10
 ２０ 酸性水生成装置、 １２４ 陽極板、 １２５ 陰極板、 １３０ 金属イオン水生成
 装置、 １３１ タンク、 １３３ アルミニウム、 ２００ 便座、 ２０５ 外周部、
 ３００ 便蓋、 ３１０ 光源装置、 ３１１ 垂下部、 ４００ トイレ装置本体、 ４０
 １ 給水手段、 ４０３ 分岐金具、 ４１０ 制御部、 ４１３ａ 第１のバルブ、 ４１
 ３ｂ 第２のバルブ、 ４１５ 熱交換器ユニット、 ４１９ ＶＢ付きストレーナ、 ４
 ２０ 便蓋開閉駆動装置、 ４３２ 流路切替弁、 ４３５ 電磁ポンプ、 ４３７ 流量調
 整弁、 ４３９ おしり洗浄ノズル、 ４４０ 殺菌水生成装置、 ４４１ 陽極板、 ４
 ４２ 陰極板、 ４５１ 入室検知センサ、 ４５３ 人体検知センサ、 ４５５ 着座検知
 センサ、 ４５７ 便蓋開閉検知センサ、 ４７３ 噴霧ノズル、 ８００ 便器、 ８０
 １ ボウル部、 ８０３ 光触媒層、 ８０３ａ バリア層、 ８０３ｂ 機能層、 ８０５ 20
 溜水、 ８０６ トラップ、 ８１０ 洗浄手段、 ８１１ 側面部

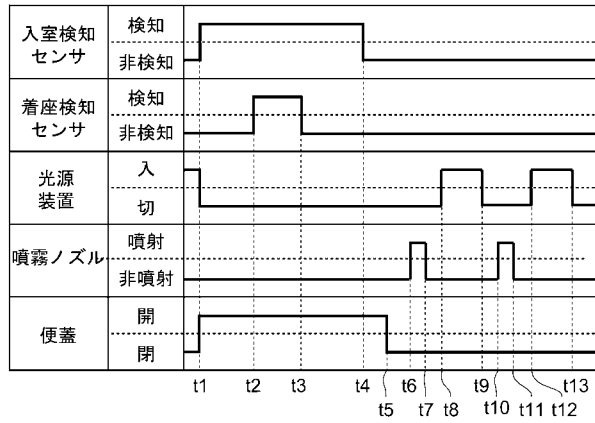
【図１】



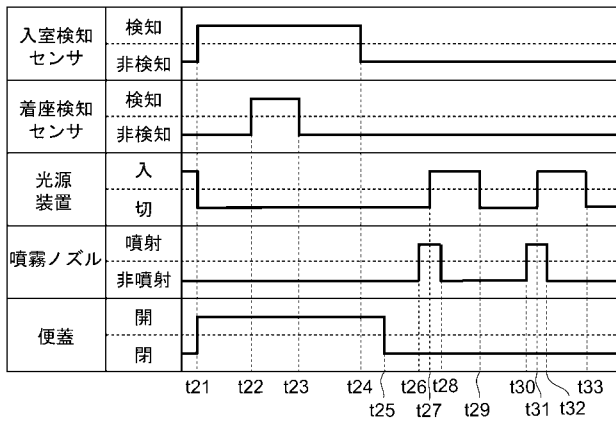
【図２】



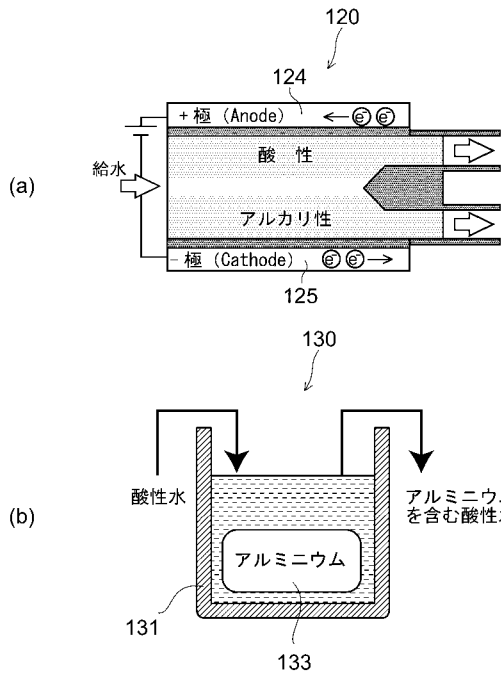
【図 3】



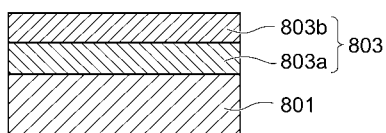
【図 4】



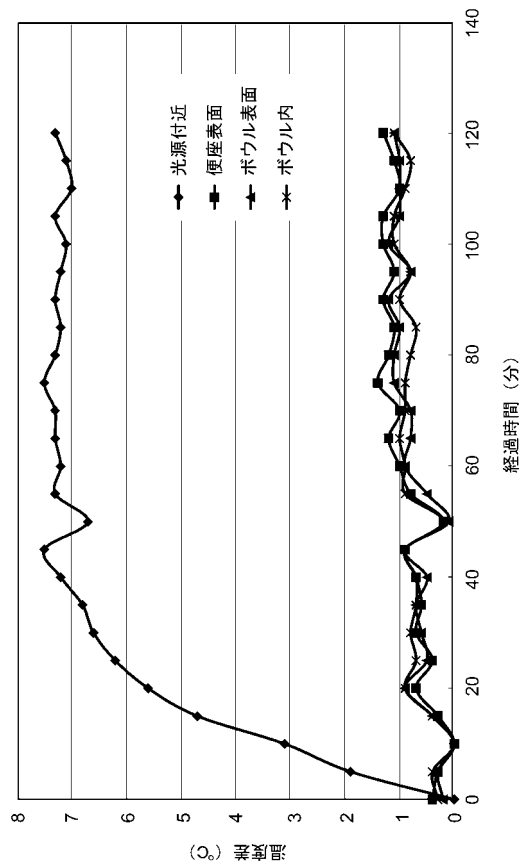
【図 7】



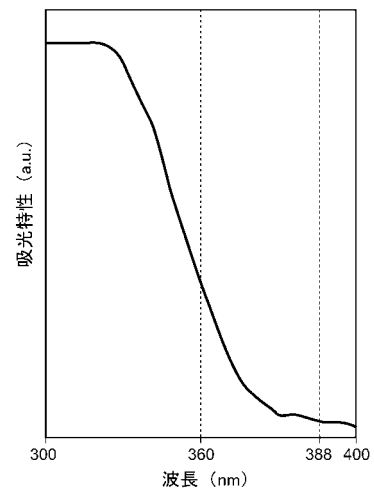
【図 8】



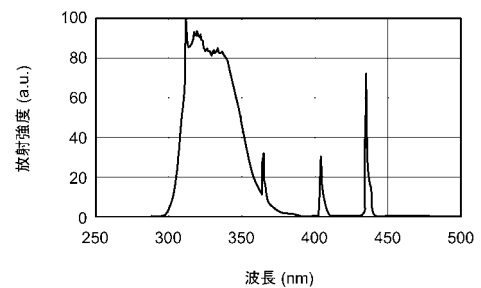
【図 5】



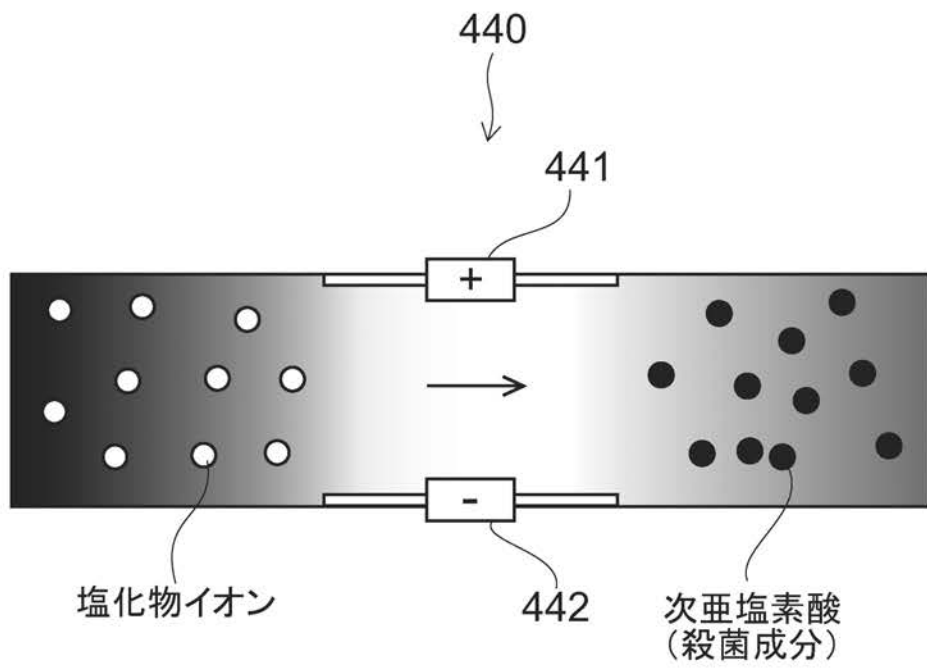
【図 9】



【図 10】



【図 6】



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

Fターム(参考) 2D038 AA00 JA05 JC01 KA01