

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 10 月 19 日(19.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/179526 A1

- (51) 国際特許分類:
E03D 9/00 (2006.01) *C02F 1/32* (2006.01)
A61L 2/10 (2006.01) *A61L 101/02* (2006.01)
A61L 2/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014645
- (22) 国際出願日: 2017 年 4 月 10 日(10.04.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-079664 2016 年 4 月 12 日(12.04.2016) JP
特願 2016-131249 2016 年 7 月 1 日(01.07.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社トクヤマ(TOKUYAMA CORPORATION) [JP/JP]; 〒7458648 山口県周南市御影町 1 番 1 号 Yamaguchi (JP).
- (72) 発明者: 松井 新吾(MATSUI Shingo); 〒7458648 山口県周南市御影町 1 番 1 号 株式会社トクヤマ内 Yamaguchi (JP). 弘中 啓一郎(HIRONAKA Keiichiro); 〒7458648 山口県周南市御影町 1 番 1 号 株式会社トクヤマ内 Yamaguchi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 S S I N P A T (SSINPAT PATENT FIRM); 〒1410031 東京都品川区西五反田

田七丁目 1 3 番 6 号 五反田山崎ビル 6 階 Tokyo (JP).

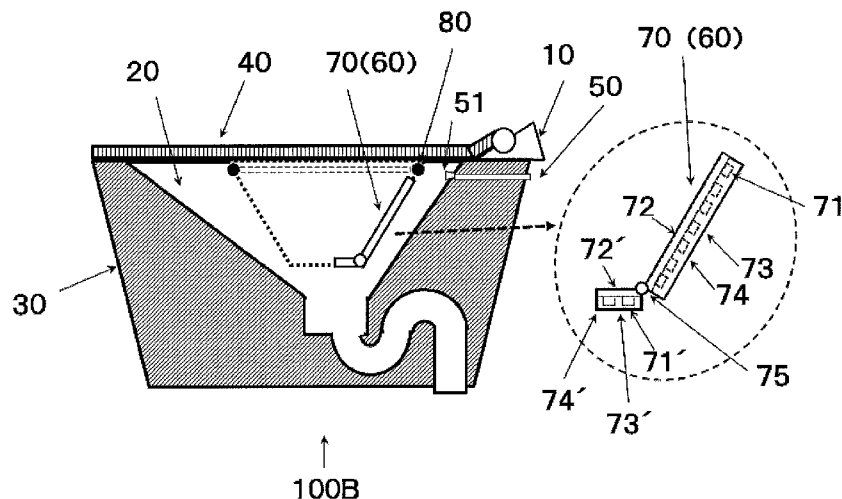
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TOILET DEVICE AND METHOD FOR CLEANING TOILET DEVICE

(54) 発明の名称: トイレ装置およびトイレ装置の洗浄方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a toilet device that can emit ultraviolet light from a distance that is approximately the same from any position with respect to the entire inner surface of a bowl section when irradiating the bowl section with ultraviolet light and that can achieve high cleaning efficiency and a method for cleaning the toilet device that is performed by using this toilet device. [Solution] A toilet device having at least a toilet device main unit, a toilet mounted on the toilet device main unit and having a bowl section, and an ultraviolet light emitting source that irradiates ultraviolet light onto the inner surface of the bowl section, wherein the toilet device has a moving means for moving the ultraviolet light emitting source closer to or further from the inner surface of the bowl section and moving the ultraviolet light emitting source along the inner surface of the bowl section.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/179526 A1



〔課題〕ボウル部に紫外線を照射するに際し、ボウル部の内表面の全面に対してどの位置においても、略同程度の接近した距離から紫外線を照射することができ、高い洗浄効果を得ることができるトイレ装置およびこのトイレ装置を用いておこなわれるトイレ装置の洗浄方法を提供する。〔解決手段〕トイレ装置本体と、前記トイレ装置本体に取り付けられ、ボウル部を有する便器と、前記ボウル部の内表面に紫外線を照射する紫外線光源と、を少なくとも有するトイレ装置であって、前記トイレ装置は、前記ボウル部の内表面に対して前記紫外線光源を接近あるいは離反させるとともに、前記ボウル部の内表面に沿って前記紫外線光源を移動させる移動手段を有する。

明 細 書

発明の名称： トイレ装置およびトイレ装置の洗浄方法

技術分野

[0001] 本発明は、トイレ装置およびこのトイレ装置を用いておこなわれるトイレ装置の洗浄方法に関する。

背景技術

[0002] トイレ装置の便器を清潔に保つために、トイレ装置に、冷陰極管や発光ダイオード（ＬＥＤ）等の紫外線を照射する紫外線光源を付設し、紫外線の照射中に、あるいは紫外線の照射が終了してから所定時間内に、便器のボウル部へ次亜塩素酸水などの機能水を噴霧するもの（特許文献１参照）が知られている。

[0003] この特許文献１に記載されたトイレ装置では、ボウル部の内表面に光触媒層を形成しておき、この光触媒層に紫外線を照射することによって、周囲の水や酸素などにより活性酸素を発生させ、ボウル部の内表面を親水化して、機能水がボウル部の内表面に濡れ広がるようにしている。

[0004] このトイレ装置によれば、紫外線光源の発熱によって生じる空気の流れを利用して、噴霧手段から噴霧された機能水を、例えば便器後部のリムの裏面にまで行き渡らせ、便器のボウル部の略全面を清潔に維持することができるとされている。

[0005] また特許文献２には、便器のボウル部の溜水部や温水洗浄便座の局部洗浄ノズルの噴射孔に対し、紫外線発光ダイオード（ＵＶ－ＬＥＤ）などの殺菌灯から紫外線を照射し、噴射孔の殺菌を行うようにしたトイレ装置が開示されている。

[0006] さらに特許文献３には、樹脂製便器のボウル部の内表面に紫外光を照射して殺菌するようにした殺菌装置が開示されている。

[0007] この殺菌装置は、紫外光を発光する殺菌部と、この殺菌部に接続され、殺菌部を任意の位置に移動可能な駆動部と、殺菌部の発光部からボウル部の内

表面までの距離情報を用いて発光部の発光を制御する発光制御部と、を備えている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2014-163162号公報

特許文献2：特開2001-65035号公報

特許文献3：特開2015-27326号公報

特許文献4：特開2016-20461号公報

特許文献5：特開2016-20462号公報

特許文献6：特許第5591305号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ところで特許文献1に開示された紫外線光源は、便蓋の内部に設けられ、紫外線光源からボウル部の内表面までの距離が遠く、紫外光の拡散による照射強度の低下や不均一化が避けられないものである。

[0010] また、特許文献2に開示されたトイレ装置は、紫外線をスポット的に照射するものであるため、殺菌される場所が限定的である。

[0011] さらに、特許文献3に開示された殺菌装置は、照射範囲の広いキセノン管を用い、殺菌部の発光部から遠いボウル部の内表面に紫外線を照射する際には、光量を上げることになるため、殺菌部の最大出力はこれに合わせて高める必要があり、殺菌装置が大型化するとともに消費電力が高まってしまうものである。

[0012] さらに、殺菌部の発光部から遠いボウル部の内表面に対してピンポイントで紫外線を照射することは困難であり、ボウル部の内表面の位置の違いにより、殺菌効果にムラが生ずるおそれがある。

[0013] 本発明はこのような実状に鑑み、ボウル部に紫外線を照射するに際し、ボウル部の内表面の全面に対してどの位置においても、略同程度の接近した距

離から紫外線を照射することができ、高い洗浄効果を得ることができるトイレ装置およびこのトイレ装置を用いておこなわれるトイレ装置の洗浄方法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

[0014] 本発明者は、いわゆるスキャンニング照射の概念を適用し、紫外線光源と紫外線の被照射面であるボウル部の内表面との間の距離を極めて短く保ちながら、紫外線光源から照射される紫外線が、ボウル部の内表面の全面を塗りつぶすように紫外線光源を移動させることができれば、紫外線光源とボウル部の内表面との間の距離の増大に伴う拡散による紫外線強度の低下を防ぎながら、確実に紫外線を照射することができ、高い洗浄効果を得ることができると考え、本発明を完成するに至った。

[0015] すなわち、本発明のトイレ装置は、
トイレ装置本体と、
前記トイレ装置本体に取り付けられ、ボウル部を有する便器と、
前記ボウル部の内表面に紫外線を照射する紫外線光源と、
前記便器に対して開閉可能な便蓋と、
を少なくとも有するトイレ装置であって、
前記トイレ装置は、
前記ボウル部の内表面に対して前記紫外線光源を接近あるいは離反させるとともに、前記ボウル部の内表面に沿って前記紫外線光源を移動させる移動手段を有することを特徴とする。

[0016] このような移動手段を有していれば、紫外線光源とボウル部の内表面との間の距離の増大に伴う拡散による紫外線強度の低下を防止することができ、確実にボウル部の内表面の全面に紫外線を照射することができ、高い洗浄効果を得ることができる。

[0017] また、本発明のトイレ装置は、
前記移動手段は、
ガイドレールを介して前記紫外線光源を移動させるよう構成されているこ

とを特徴とする。

[0018] このようにガイドレールを介して紫外線光源が移動できるようになっていれば、確実にボウル部の内表面の全面に紫外線を照射することができる。

[0019] また、本発明のトイレ装置は、

前記ガイドレールが、前記便器に対して開閉可能に設けられた便蓋の裏面に設けられていることを特徴とする。

[0020] このようにガイドレールが便蓋の裏面に設けられていれば、ボウル部とは別体として紫外線光源および移動手段を構成することができ、メンテナンス性が良好である。

[0021] また、本発明のトイレ装置は、

前記紫外線光源が、前記便蓋の裏面に設けられた収納部内に収納されるよう構成されていることを特徴とする。

[0022] このように収納部内に紫外線光源が収納されていれば、便蓋を開いてトイレ装置を利用する際に、紫外線光源を目視せずにすみ、万が一、紫外線光源が便蓋を開けた際に起動してしまったとしても、紫外線光源から照射された紫外線を、直視してしまうことを防止することができる。

[0023] また、本発明のトイレ装置は、

前記便蓋の開閉状態を検知する検知センサーを備え、

前記便蓋が閉状態の際に、前記紫外線光源および移動手段が起動するよう構成されていることを特徴とする。

[0024] このような検知センサーを備えていれば、便蓋が開状態の際に、誤って紫外線光源および移動手段が起動してしまうことを確実に防止することができ、さらに便蓋が閉状態の際に、自動的に紫外線光源および移動手段を起動して、ボウル部の内表面の洗浄および殺菌を行うように設定することができる。

[0025] また、本発明のトイレ装置は、

前記ガイドレールが、前記ボウル部のリムの裏面に設けられていることを特徴とする。

[0026] このようにボウル部のリムの裏面に設けられていれば、例えば温水洗浄便座の交換が必要となった際にも、便蓋毎交換することができる。

[0027] さらに、ボウル部のリムの裏面は、通常視認し難いため、トイレ装置の美観を損ねることがなく、美しい外観を保つことができる。

[0028] また、本発明のトイレ装置は、
前記紫外線光源が、前記トイレ装置本体に設けられた収納部内に収納されるよう構成されていることを特徴とする。

[0029] このようにトイレ装置本体に設けられた収納部内に紫外線光源が収納されていれば、トイレ装置を利用する際に、紫外線光源を目視せずにすみ、万が一、紫外線光源が便蓋を開けた際に起動してしまったとしても、紫外線光源から照射された紫外線を、直視してしまうことを防止することができる。

[0030] また、本発明のトイレ装置は、
前記ガイドレールの配設形状が、円形状、楕円形状、螺旋形状、U字形状、コ字形状、矩形状のいずれかであることを特徴とする。

[0031] ガイドレールがこのような配設形状であれば、確実にボウル部の内表面の全面に紫外線を照射することができる。

[0032] また、本発明のトイレ装置は、
前記紫外線光源より照射される紫外線の波長が、400nm以下であることを特徴とする。

[0033] このように波長が400nm以下の紫外線であれば、後述する光触媒活性化効果および殺菌効果をより高めることができる。

[0034] また、本発明のトイレ装置は、
前記紫外線光源より照射される紫外線の波長が、異なる少なくとも2種類のピーク波長であることを特徴とする。

[0035] このように少なくとも2種類のピーク波長の紫外線であれば、通常の殺菌効果とともに、これとは別の殺菌メカニズムであるDNAを損傷させるというメカニズムでの殺菌効果を得ることができ、トイレ装置を介した感染症の予防効果をより高めることができる。

- [0036] また、本発明のトイレ装置は、
前記移動手段を介して前記ボウル部の内表面に対して前記紫外線光源を接近させた際、
前記ボウル部の内表面と前記紫外線光源との距離が、0.5～15.0 cmの範囲内であることを特徴とする。
- [0037] このような距離の範囲内であれば、確実に紫外線光源より照射される紫外線による、ボウル部の内表面の洗浄および殺菌の効果を得ることができる。
- [0038] また、本発明のトイレ装置は、
前記紫外線光源が、
略長方形の紫外線出射面を有し、複数の紫外線発光ダイオードを有する発光ダイオードモジュールであることを特徴とする。
- [0039] このような発光ダイオードモジュールであれば、小型化、省電力化、長寿命化、水銀の不使用、瞬時の点灯・消灯などが可能であり、紫外線光源として好適である。
- [0040] また、本発明のトイレ装置は、
前記紫外線光源が、
円筒状の基体の側面上に複数の紫外線発光ダイオードを有する棒状光源モジュールであることを特徴とする。
- [0041] このような棒状光源モジュールであっても、小型化、省電力化、長寿命化、水銀の不使用、瞬時の点灯・消灯などが可能であり、紫外線光源として好適である。
- [0042] また、本発明のトイレ装置は、
前記ボウル部の内表面に、親水化処理が施されていることを特徴とする。
- [0043] このように親水化処理が施されていれば、ボウル部の内表面に汚れが付着しにくく、また汚れが付着した際にも汚れを洗い流し易くすることができる。
- [0044] また、本発明のトイレ装置は、
前記ボウル部の内表面に、水の共存下における紫外線照射によって分解してOHラジカル（ヒドロキシルラジカル）を生成する非イオン性物質または

イオンが溶解した水溶液からなるOHラジカル源水溶液を供給して付着させるOHラジカル源水溶液供給手段を有することを特徴とする。

[0045] このようにOHラジカル源水溶液供給手段を有していれば、単に水を流す場合と比べて、より確実にボウル部の内表面の汚れを洗い流すことができる。

[0046] また、本発明のトイレ装置は、
前記OHラジカル源水溶液が、
硝酸イオン、亜硝酸イオンおよび過酸化水素から選ばれる少なくとも1種が溶解した水溶液からなることを特徴とする。

[0047] このようなOHラジカル源水溶液であれば、確実にボウル部の内表面の汚れを洗い流すことができる。

[0048] また、本発明のトイレ装置の洗浄方法は、
トイレ装置本体と、前記トイレ装置本体に取り付けられ、ボウル部を有する便器と、前記ボウル部の内表面に紫外線を照射する紫外線光源と、前記ボウル部の内表面に対して前記紫外線光源を接近あるいは離反させるとともに、前記ボウル部の内表面に沿って前記紫外線光源を移動させる移動手段と、を少なくとも有するトイレ装置の洗浄方法であって、
前記移動手段を介して、前記ボウル部の内表面に対して前記紫外線光源を接近させる工程と、
前記接近させた紫外線光源を、前記ボウル部の内表面に沿って移動させながら紫外線を前記ボウル部の内表面に照射する工程と、
を少なくとも有することを特徴とする。

[0049] このような工程を経たトイレ装置の洗浄方法であれば、ボウル部の内表面の全面に対してどの位置においても、略同程度の距離から紫外線を照射することができ、安全且つ確実にボウル部の内表面を洗浄することができる。

[0050] また、本発明のトイレ装置の洗浄方法は、
前記ボウル部の内表面に対して前記紫外線光源を接近させる工程の前に、
OHラジカル源水溶液供給手段を介して、水の共存下における紫外線照射

によって分解してOHラジカルを生成する非イオン性物質またはイオンが溶解した水溶液からなるOHラジカル源水溶液を、前記ボウル部の内表面に供給して付着させる工程と、

を有することを特徴とする。

[0051] このようなOHラジカル源水溶液をボウル部の内表面に供給して付着させる工程を有していれば、水洗式トイレ装置本来の洗浄機能、すなわち、いわゆるリム吐水およびジェット吐水等の水勢により排泄物や汚物を下水や浄化槽に流して洗浄するという機能のみでは浄化しきれない頑固な有機汚れやカビ等の繁殖による黒ずみなどを、確実にボウル部の内表面から洗い流すことができる。

発明の効果

[0052] 本発明のトイレ装置およびトイレ装置の洗浄方法によれば、紫外線光源からボウル部の内表面までの距離の増大に伴う拡散による紫外線強度の低下を防ぎながら、確実にボウル部の内表面に紫外線を照射することができ、高い洗浄効果を得ることができる。

[0053] その結果、例えば特許文献1に記載されたような、ボウル部の内表面が光触媒で構成されたトイレ装置においては、光触媒による分解作用，親水作用および抗菌作用を、より確実に得ることができる。

[0054] また、特許文献2あるいは特許文献3に記載されたような、紫外線の照射により殺菌を行うトイレ装置においては、ボウル部の内表面の紫外線による殺菌を、より効果的且つ確実に行うことができる。

[0055] さらに、発光ダイオード（LED）のような照射範囲が狭く、出力も小さい紫外線光源を用いた場合にも、このような効果を確実に得ることが可能となる。本発明のトイレ装置においては、ガイドレールを介して紫外線光源が移動可能であるため、一部分だけを照射する小さな紫外線光源であっても、紫外線光源の移動により、ボウル部の内表面の全面を照射することができるので、トイレ装置のコンパクト化も可能である。

[0056] また、紫外線光源を使用しない時には、便蓋の裏面やトイレ装置本体に設

けた収納部に紫外線光源を収納することで、トイレ装置全体をコンパクトにできるばかりでなくデザイン性（美観）を損なうこともなく、さらに紫外線光源が汚れることを防止することもできる。

[0057] さらに、移動手段を用いることにより、ボウル部の内表面と紫外線光源との距離を可及的に近くして紫外線の照射を行うことができる。これにより、紫外線を拡散させずに出力された強度を保ったままボウル部の内表面に照射することが可能となり、高い洗浄効果を得ることができる。

[0058] また、本発明のトイレ装置によれば、ボウル部の内表面へのOHラジカル源水溶液の噴霧と、ボウル部の内表面への紫外線（UV）照射と、を組み合わせた洗浄を行うことにより、光触媒作用を利用しなくても、OHラジカルの強い酸化力により便器のボウル部に付着した汚物やカビ等の有機汚れを分解除去することができる。

[0059] このとき、OHラジカル源水溶液と紫外線（UV）照射とを組み合わせた洗浄を、トイレ装置を使用しない時（例えば便蓋が閉状態の時）に自動で行わせることにより、トイレ装置を常に清潔な状態に保つことができ、トイレ掃除の手間を大幅に削減することができる。

[0060] また、紫外線の照射時に、洗浄・殺菌に適した波長の紫外線と、この紫外線とは波長の異なる別の紫外線（いわゆる殺菌線（波長260nm程度の紫外線））と、を合わせて照射することにより、OHラジカルを利用した殺菌メカニズムとは別のDNAを損傷させるというメカニズムでの殺菌効果を得ることもでき、トイレ装置を介した感染症の予防効果をより高めることもできる。

図面の簡単な説明

[0061] [図1]図1は、本発明の実施形態におけるトイレ装置の概略図である。

[図2]図2は、本発明のトイレ装置における移動手段の実施形態を説明するための概略図である。

[図3]図3は、本発明のトイレ装置における移動手段の別の実施形態を説明するための概略図である。

[図4]図4は、本発明のトイレ装置における噴霧ノズル付き紫外線光源の概略図である。

[図5]図5は、本発明のトイレ装置における紫外線光源の別の実施形態を説明するための概略図である。

[図6]図6は、図5に示した紫外線光源を備えたトイレ装置の概略図である。

[図7]図7は、本発明の別の実施形態におけるトイレ装置の概略図である。

発明を実施するための形態

[0062] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいてより詳細に説明する。

[0063] 本発明は、トイレ装置およびこのトイレ装置を用いておこなわれるトイレ装置の洗浄方法に関するものである。

[0064] 図1に示したように、本発明の実施形態によるトイレ装置100Bは、まずトイレ装置本体10と、このトイレ装置本体10に取り付けられ、ボウル部20を有する便器30と、ボウル部20の内表面に紫外線を照射する紫外線光源60と、便器30に対して開閉可能な便蓋40と、有するものである。

[0065] そして、このようなトイレ装置100Bは、ボウル部20の内表面に対して紫外線光源60を接近あるいは離反させるとともに、ボウル部20の内表面に沿って紫外線光源60を移動させる移動手段80を有している。

[0066] このように、本発明のトイレ装置100Bは、従来の一般的な水洗式のトイレ装置（例えば特許文献1に開示されたトイレ装置）と同様な基本構造および仕組みを有した上で、さらに上記したような移動手段80を有する点で、特に特徴的な構成となっている。以下、本発明のトイレ装置100Bについて、従来のトイレ装置と異なる点を中心に説明する。

[0067] まず本発明のトイレ装置100Bにおける紫外線光源60としては、水銀ランプ、エキシマランプなどの紫外線（UV）ランプ（以下、UVランプとも称する）、紫外線発光ダイオード（以下、UV-LEDとも称する）などを使用することができる。

[0068] これらの紫外線光源60の中で、小型化、省電力化、長寿命化、水銀を使

用しない、瞬時の点灯・消灯が可能である、といった理由からUV-LEDを使用することが好ましい。

[0069] UV-LEDを用いる場合には、複数のUV-LED 71, 71' を用い、基板 72, 72' 上において略長方形の紫外線出射面 73, 73' を有し、内部に夫々複数のUV-LED 71, 71' を収容する2つ筐体ユニット 74, 74' が、ヒンジなどの連結部材 75 で連結されるようにした発光ダイオードモジュール（以下、LEDモジュールとも称する）70 とすれば良い。

[0070] 本明細書中でLEDモジュール70とは、機械的、電氣的制御回路もしくはその一部、および光学的に多数の要素で構成して、一つのユニットとして取り扱えるようにしたもの、またはその集合体を意味するものである。

[0071] このように構成すれば、移動手段80を用いた場合に、トイレ装置100Bをよりコンパクトにすることができ好ましい。

[0072] また、UVランプを用いる場合には、UVランプの放電管自体を紫外線の出射部として放射状に光を出射させても良いし、反射板等と組み合わせてランプハウスに収容し、紫外線の出射方向を制御してランプハウスの紫外線の出射部から紫外線を出射させても良い。

[0073] ここで紫外線とは、400nm以下の波長を有する光を意味し、光触媒活性化の観点からは、200nm以上390nm以下の波長を有する紫外線を用いることが好ましい。

[0074] 一方、紫外線殺菌の観点からは、250nm以上300nm以下の波長を有する紫外線を用いることが好ましい。

[0075] したがって、上記した光触媒活性化の効果および紫外線殺菌の効果を同時に得るため、250nm以上300nm以下の波長領域にピーク波長を有する紫外線を出射するUV-LEDと、300nm以上400nm以下の波長領域にピーク波長を有する紫外線を出射するUV-LEDとを、併用することが好ましい。

[0076] このようなLEDモジュール70は、高強度の紫外線照射が可能であり、

各筐体ユニット 74, 74' の紫外線出射面 73, 73' からの指向角（半値角）が 40° 以下 0° 以上が好ましく、 30° 以下 0° 以上である帯状の光束として紫外線を出射することがさらに好ましい。

[0077] 上述したように、本発明のトイレ装置 100B は、コンパクト化を可能とし、さらに紫外線の照射効果をより確実なものとするために、紫外線光源 60 を移動させるための移動手段 80 を有する。

[0078] 移動手段 80 としては、紫外線光源 60 を、その紫外線出射面 73, 73' がボウル部 20 の内表面に対して対向した状態を維持しながらボウル部 20 の周縁に沿って移動するようになっていれば特に限定されないが、例えば配設形状が、円形状、楕円形状、螺旋形状、U 字形状、コ字形状、矩形状とされたガイドレールを介して移動するように構成されていることが好ましい。

[0079] 中でもガイドレールが周環状である円形状や楕円形状の場合には、紫外線光源 60 を 1 周または複数周周回させることで、ボウル部 20 の内表面において、より高い洗浄効果を得ることができる。

[0080] 具体的には、図 2 に示したように、便蓋 40 の裏面 41 に設けられたガイドレール 81 を介して、紫外線光源 60 を移動させるよう構成されていることが好ましい。

[0081] 紫外線光源 60 を移動させ、ガイドレール 81 上をスライド移動させるための動力および軌道制御システムの例としては、電動モーター、スプロケットおよびチェーンを組み合わせた電動アクチュエーター、ならびに油圧あるいは空気圧シリンダー等を用いた油圧または空圧アクチュエーターなどが挙げられ、特に制限されるものではない。

[0082] また移動手段 80 は、便器 30 に対して開閉可能な便蓋 40 が開の状態において、便蓋 40 の裏面に設けられた「非使用時保持位置」に保持されている紫外線光源 60 を、便蓋 40 が閉の状態において、

（1）紫外線光源 60 がボウル部 20 の予め定められた位置の内表面に対向するように移動する第一の移動と、

(2) 紫外線光源 60 を、第一の移動によって移動された位置から、紫外線光源 60 がボウル部 20 の内表面に対して対向した状態を維持しながら、ボウル部 20 の周縁に沿って、紫外線光源 60 を移動させ、再び第一の移動によって移動された位置に戻す第二の移動と、

(3) 紫外線光源 60 を、第二の移動によって戻された位置から、便蓋 40 の裏面の「非使用時保持位置」に戻す第三の移動と、

を、この順番で行わせることが好ましい。

[0083] この時、第一の移動によって、紫外線光源 60 が配置される位置（以下、「待機位置」とも称する）は、紫外線光源 60 が、ボウル部 20 の任意に予め定めた位置の内表面に対向する位置である。

[0084] たとえば紫外線光源 60 が平面状あるいはボウル部 20 の内表面と同様の緩やかな曲面状の紫外線出射面 73, 73' を有する場合には、紫外線光源 60（紫外線出射面 73, 73'）とボウル部 20 の内表面との距離が、0.5～5.0 cm の範囲内、好ましくは 1.0～3.0 cm の範囲内で、ボウル部 20 の内表面に対して紫外線光源 60（紫外線出射面 73, 73'）が、平行もしくは略平行となるように対向するような位置である。

[0085] また第二の移動において、紫外線光源 60（紫外線出射面 73, 73'）と、これと対向するボウル部 20 の内表面との距離は、常に 0.5～15.0 cm の範囲内、好ましくは 0.5～10.0 cm の範囲内、最も好ましくは 0.5～5.0 cm の範囲内となるようにすることが好ましい。

[0086] 図 1 および図 2 に示したトイレ装置 100B では、さらにボウル部 20 の内表面に、水の共存下における紫外線照射によって分解して OH ラジカルを生成する非イオン性物質またはイオンが溶解した水溶液からなる OH ラジカル源水溶液を供給して付着させる OH ラジカル源水溶液供給手段 50 を有している。なお、図中の符号 51 は噴霧ノズルである。

[0087] また、図 1 において OH ラジカル源水溶液供給手段 50 は、便器 30 に設けられているが、トイレ装置本体 10 や、一般的なトイレ装置に普及している、いわゆる温水洗浄便座の「局部洗浄ノズル」に取り付けられていても良

いものである。

[0088] 上記OHラジカル源水溶液は、オゾンを実質的に含まない水溶液であることが好ましい一態様である。ここで、OHラジカル源水溶液における「オゾンを実質的に含まない」とは、オゾンを積極的に添加しないことを意味し、不純物としての不可避免的な混入は許容する。不純物として不可避免的に混入するこれら成分の濃度は低ければ低いほど良いが、通常、質量基準で1 ppm以下、好ましくは0.1 ppm以下、最も好ましくは0.01 ppm以下である。

[0089] また、「水の共存下における紫外線照射によって分解してOHラジカルを生成する非イオン性物質またはイオン」としては、オゾン以外であって、このような機能が知られている非イオン性物質またはイオンが特に限定されず使用できる。ここで、「OHラジカルを生成する非イオン性物質」とは、その物質を水に溶解した際に、OHラジカルを生成するイオンとはならないOHラジカルを生成する物質全般を意味する。

[0090] これら非イオン性物質またはイオンとしては、硝酸イオン、亜硝酸イオン、ウレタン化合物、セルロース誘導体および過酸化水素などを挙げることができる。これらの中でも、取り扱いの容易さおよびOHラジカル発生効率の観点から、硝酸イオン、亜硝酸イオンおよび過酸化水素から選ばれる少なくとも1種であることが好ましく、硝酸イオンおよび／または亜硝酸イオンであるか過酸化水素であることが最も好ましい。

[0091] OHラジカル源水溶液における非イオン性物質またはイオンの濃度が高いほど、OHラジカルは生成し易いが、高すぎると折角生成したOHラジカル同士が反応して消滅するため効率的ではなく、また溶質が析出するという問題も発生する。

[0092] このような理由からOHラジカル源水溶液中におけるこれら非イオン性物質またはイオンの濃度は、0.01 mM～10 Mであることが好ましく、0.05 mM～5 Mであることが特に好ましく、0.1 mM～1 Mであることが最も好ましい。ここでMは（mol／リットル）を表す。

- [0093] なお、水の共存下における紫外線照射によって分解してOHラジカルを生成するイオンを水溶液中に存在させるためには、これらイオンの酸または塩を水に溶解させればよい。
- [0094] 溶解して硝酸イオンを与える物質としては、硝酸、および硝酸ナトリウム、硝酸カリウム、硝酸カルシウム、硝酸リチウムなどの硝酸塩が好適に使用でき、溶解して亜硝酸イオンを与える物質としては、亜硝酸、および亜硝酸ナトリウム、亜硝酸カリウムなどの亜硝酸塩が好適に使用できる。
- [0095] 硝酸イオンは240 nm以下の波長を有する紫外線照射によって直接OHラジカルを生成する反応が起こることが知られている (Bull. Korean Chem. Soc. 2011, Vol. 32, No. 8, 3039-3044、および、Technau, D2.4.1.1, 1-27 参照)。
- [0096] また、一旦、亜硝酸イオンに還元されてからOHラジカルを生成し、そのときの還元反応がエチレンジアミン四酢酸 (EDTA)、グリシン、グリコール酸などの共存に依って促進されることも知られている (Journal of Japan Society on Water Environment Vol.30, No.11, pp661-664, (2007))。
- [0097] 実際に紫外線を照射したときには、おそらく両方の反応が起こるものと考えられる。
- [0098] 一方、亜硝酸イオンは300~400 nmに吸収を有し、結合エネルギー的には、硝酸イオンから直接OHラジカルを生成するより亜硝酸イオンからOHラジカルを生成する方が有利であり、さらにエネルギーの高い (短波長の) 紫外線を照射することにより、その光反応の量子効率は一層高くなると考えられる。
- [0099] したがって硝酸イオンを用いる場合には、エチレンジアミン四酢酸 (EDTA)、グリシン、グリコール酸などの物質を、硝酸イオンの量 (モルまたはグラムイオン) に対して0.1~1.2倍程度の量 (モルまたはグラム分子) で共存させることが好ましい。
- [0100] また、過酸化水素は290 nm以下の波長を吸収しOHラジカルを発生する。そして、過酸化水素と水溶性有機物や炭酸塩などの無機酸の塩とが共存

する場合には、連鎖反応により発生したOHラジカルの見かけ上の寿命が長くなることが知られている。

[0101] したがって洗浄液が過酸化水素含む場合には、さらにイソプロパノールなどの低級（炭素数1～5の）アルコールからなる水溶性有機物および／または炭酸塩を1～100質量ppm含むようにすることが好ましい。

[0102] 水溶性有機物を添加した場合における連鎖反応によるOHラジカルの上寿命化は、硝酸イオンおよび／または亜硝酸イオンを用いた場合にも期待することができるので、硝酸イオンおよび／または亜硝酸イオンを用いた洗浄液についても、イソプロパノールなどの低級（炭素数1～5の）アルコールからなる水溶性有機物を1～100質量ppm含むようにすることが好ましい。

[0103] このようなOHラジカル源水溶液は、水の共存下における紫外線照射によって分解してOHラジカルを生成する非イオン性物質または水の共存下における紫外線の照射によって分解してOHラジカルを生成するイオンを与える物質を所定量水に溶解させることにより調製することができる。

[0104] このとき、濃度の高い原液を準備し、これを適宜水で希釈して調製してもよい。また、これらOHラジカル源水溶液および原液は、それ自体を商品として流通させることもできる。その場合には、紫外線遮蔽性の容器内に密閉し、冷暗所で保存することが好ましい。容器の形態は特に限定されず、ボトルやパウチなどが採用できる。

[0105] 本発明のトイレ装置100Bは、上記したOHラジカル源水溶液を貯留するためのタンク（図示せず）を有することが好ましい。そしてこのタンクに原液と水とを供給して、OHラジカル源水溶液を調製し、貯留することがより好ましい。

[0106] さらに、タンク内の水位を検知し、水位が下がって所定の値となった場合に、自動的に原液および水を補給して、OHラジカル源水溶液の量が所定量を下回らないようにすることが好ましい。

[0107] OHラジカル源水溶液供給手段50は、通常、ポンプと配管と噴霧ノズル

51とを有し、上記タンクに蓄えられたOHラジカル源水溶液をポンプにより圧送して噴霧ノズル51からボウル部20の内表面に供給する。

[0108] OHラジカル源水溶液供給手段50は、OHラジカル源水溶液をボウル部20の内表面に供給して付着させる機能を有するものであれば特に限定されず、例えば特許文献1に開示された噴霧手段と同様の手段が適用できる。

[0109] OHラジカル源水溶液をボウル部20の内表面に供給して付着させるに際し、OHラジカル源水溶液がボウル部20の内表面に濡れ広がり易くするために、ボウル部20の内表面に親水化処理を施しておくことが好ましい。

[0110] ボウル部20の内表面に親水性を付与するためには、例えば特許文献4（特開2016-20461号公報）または特許文献5（特開2016-20462号公報）に記載されているような親水化処理方法を施せばよい。

[0111] すなわち下記1. または2. の親水化処理方法を施せばよい。

[0112] 1. ボウル部20の表面層である無機化合物を含有する表面層を、ラジカル反応性官能基を含有するシランカップリング剤によって処理し、シランカップリング剤と結合した表面層に、

（a）「ラジカル反応性官能基とスルホン酸基のアルカリ金属塩を含有し、分子鎖の端部以外の親水部および分岐鎖を含有しない親水性化合物と、ラジカル重合開始剤と、極性を有する相溶化剤を含有する親水処理塗料組成物」または、

（b）「ラジカル反応性官能基とスルホン酸基を含有し、分子鎖の端部以外の親水部および分岐鎖を含有しない化合物と、ラジカル重合開始剤と、極性を有する相溶化剤を含有する親水処理塗料組成物」

を塗布し、反応させる親水化処理方法。

[0113] 2. ボウル部20の表面層である無機化合物を含有する表面層を、イソシアネート基、エポキシ基、アミノ基、メルカプト基から選ばれる少なくとも一つの反応性官能基を含有するシランカップリング剤によって処理し、シランカップリング剤と結合した表面層に、

（c）「アミノ基、水酸基、メルカプト基から選ばれる少なくとも一つであっ

て、シランカップリング剤の反応性官能基と反応する官能基と、スルホン酸またはスルホン酸基のアルカリ金属塩を含有し、分子鎖の端部以外に親水部を含有しない親水性化合物と、極性を有する相溶化剤を含有する親水処理塗料組成物」または、

(d) 「アミノ基、水酸基、メルカプト基から選ばれる少なくとも一つであって、シランカップリング剤の反応性官能基と反応する官能基とスルホン酸基を含有し、分子鎖の端部以外に親水部を含有しない親水性化合物と、極性を有する相溶化剤を含有する親水処理塗料組成物」

を塗布し、反応させる親水化処理方法。

[0114] このような親水化処理方法で親水化されたボウル部20の内表面は、紫外線の照射の有無にかかわらず、常にボウル部20の内表面を親水化された状態に保つことができるので、どのようなタイミングでOHラジカル源水溶液の供給を行っても、ボウル部20の内表面にOHラジカル源水溶液を濡れ広げさせることができる。

[0115] また、OHラジカル源水溶液は、一時にボウル部20の内表面の全面にわたって供給および付着させる必要はなく、紫外線の照射を行う前に、紫外線の照射が行われる領域のボウル部20の内表面に供給・付着されていればよい。

[0116] このように、波長400nm以下という短波長の紫外線を、OHラジカル源水溶液が供給されて付着されたボウル部20の内表面に照射することにより、OHラジカルの発生効率（量子効率）を高くすることができる。

(<https://dspace.wul.waseda.ac.jp/dspace/handle/2065/5349>、中川創太「促進酸化法による排水中の微量有機物質分解プロセス」p10, Table 1.5参照)

また、200nm未満の波長の紫外線を用いないようにすれば、雰囲気中の酸素などの物質に吸収されて強度低下を起こす可能性が低く、高い強度を保ったまま紫外線をOHラジカル源水溶液が付着したボウル部20の内表面に照射することができる。

- [0117] さらに、水銀ランプやエキシマランプを用いて、200nm未満の波長の紫外線を含む紫外線の出射を行うと有害なオゾンが発生する場合があるが、200nm未満の波長の紫外線を用いないようにすれば、有害なオゾンの発生を防止することができる。
- [0118] 一方、トイレ装置100Bのトイレ装置本体10では、特許文献1に開示されているような従来のトイレ装置と同様に、制御部、着座センサーや便蓋40の開閉状態を検知する検知センサーなどの各種センサー、および便蓋40の開閉駆動装置（何れも図示せず）を有し、制御部を介して便蓋40の開閉駆動装置、紫外線光源60およびOHラジカル源水溶液供給手段50の制御が行われる。
- [0119] なお、特許文献1に開示されているような従来のトイレ装置では、機能水または殺菌水の噴霧は、便蓋が閉じた状態で、紫外線の照射中に、あるいは紫外線の照射が終了してから所定時間内に行われるように制御されている。
- [0120] しかしながら、本発明のトイレ装置100Bでは、OHラジカル源水溶液がボウル部20の内表面に供給されて付着した状態で、紫外線の照射が行われるように制御する必要がある。このとき、紫外線の照射は、安全のため便蓋40が閉じた状態で行われるように制御することが好ましい。
- [0121] OHラジカル源水溶液のボウル部20の内表面への供給についても、便蓋40が閉じた状態で行うことが好ましいが、こちらについては便蓋40が開の状態で行っても構わないものである。
- [0122] 本発明のトイレ装置100Bの便器30、ボウル部20および便蓋40は、特許文献1に開示されているような従来のトイレ装置と同様であるが、ボウル部20の内表面については、特許文献1に開示されているような光触媒で形成されている必要はない。その代わりにボウル部20の内表面に親水化処理を施し、親水性を有するようにすることが好ましい。
- [0123] トイレ装置100Bでは、通常、LEDモジュール70は、便蓋40の裏面の「非使用時保持位置」に保持されている。なお、便蓋40の裏面に収納部が設けられている場合には、この収納部内が「非使用時保持位置」となる

。

[0124] そして便蓋40が閉じ、OHラジカル源水溶液供給手段50によってOHラジカル源水溶液がボウル部20の内表面に供給されて付着される。

[0125] すなわち、OHラジカル源水溶液供給手段50を介して、水の共存下における紫外線照射によって分解してOHラジカルを生成する非イオン性物質またはイオンが溶解した水溶液からなるOHラジカル源水溶液を、ボウル部20の内表面に供給して付着させる工程が行われる。

[0126] その後、移動手段80によって第一の移動として、「非使用時保持位置」に保持された紫外線光源60（UV-LED71、71'）を、その紫外線出射面73、73'がボウル部20の予め定められた位置の内表面に対向するように配置する。

[0127] すなわち、移動手段80を介して、ボウル部20の内表面に対して紫外線光源60を接近させる工程が行われる。

[0128] その後、紫外線光源60（UV-LED71、71'）を点灯して紫外線の照射を開始する。紫外線の照射に際して、LEDモジュール70は、移動手段80によって、第二の移動として、紫外線光源60を、第一の移動によって配置される位置（待機位置）から、紫外線出射面73、73'がボウル部20の内表面に対して対向した状態を維持しながら、ボウル部20の周縁に沿って、ガイドレール81を介して円形状にスライド移動させながら1周または複数周周回させられ、「待機位置」に戻される。

[0129] すなわち、ボウル部20の内表面に接近させた紫外線光源60を、ボウル部20の内表面に沿って移動させながら紫外線をボウル部20の内表面に照射する工程が行われる。

[0130] その後、再び移動手段80によって、第三の移動として、紫外線光源60を「待機位置」から「非使用時保持位置」に戻される。

[0131] 上記した移動手段80による紫外線光源60（LEDモジュール70）の移動について、図2を用いて詳しく説明する。

[0132] 図2に示された紫外線光源60（LEDモジュール70）は、第一の移動

(図中<1>)または第三の移動(図中<3>)の途中における状態を示している。また、図中<2>は、第二の移動を表している。

[0133] 第一の移動では「非使用時保持位置」から円形状のガイドレール81との連結部を回動軸として、紫外線光源60(LEDモジュール70)が回動するようにして便蓋40の裏面41から離れて行き、紫外線光源60(LEDモジュール70)の紫外線出射面73, 73'が、ボウル部20の予め定められた位置の内表面に対向し、且つボウル部20の内表面の傾斜21に沿うような位置である「待機位置」に移動する。

[0134] このとき、連結部材75を回動軸として紫外線光源60(LEDモジュール70)の筐体ユニット74'が閉じる方向に回動し、最終的に図1に示されるような「く」字状の状態となる。

[0135] そして、第二の移動では、紫外線光源60(LEDモジュール70)がこの状態を保ったまま、円形状のガイドレール81を介して、ボウル部20の周縁に沿って1周または複数周周回して「待機位置」に戻り、紫外線の照射が停止される。

[0136] その後、第三の移動で、第一の移動の逆をたどって、再び「非使用時保持位置」に戻される。

[0137] このとき、OHラジカル源水溶液のボウル部20の内表面への供給および付着、具体的には、OHラジカル源水溶液供給手段50の噴霧ノズル51からのOHラジカル源水溶液の噴霧は、便蓋40が閉じた状態で、第一の移動が開始される前に行われる。

[0138] なお、LEDモジュール70は、上記したように筐体ユニット74と筐体ユニット74'とが連結部材75で連結されて、真っ直ぐな状態から「く」字状の状態に駆動するよう構成されたもの以外にも、単に筐体ユニット74だけから成る構成でも構わないものである。

[0139] どのように構成するかについては、ボウル部20の形状やサイズに合わせて適宜決定すれば良いものである。

[0140] 次に図3に示したトイレ装置100Cについて説明する。

- [0141] 図3に示したトイレ装置100Cは、図1および図2に示したトイレ装置100Bにおける円形状のガイドレール81に替えて、ボウル部20の開口部の形状と相似する楕円形状のガイドレール81aを用いている。
- [0142] さらに、図1および図2に示したトイレ装置100Bにおける紫外線光源60（LEDモジュール70）の筐体ユニット74, 74'よりも、やや長めの筐体ユニット74a, 74a'を有する紫外線光源60（LEDモジュール70a）を用いている。図中、符号21'はボウル部20の内表面における、前部（図3では左側）の傾斜、符号75aは連結部材である。
- [0143] さらに第二の移動において、ボウル部20の内表面と、紫外線光源60（LEDモジュール70a）の紫外線出射面との距離を、可及的に一定に保つようにもしている。
- [0144] その他は、図1および図2に示したトイレ装置100Bと同様であり、OHラジカル源水溶液の噴霧についても、OHラジカル源水溶液供給手段50の噴霧ノズル51から同様に行われる。
- [0145] OHラジカル源水溶液供給手段50の噴霧ノズル51からの噴霧により、OHラジカル源水溶液のボウル部20の内表面への供給および付着を行った後に移動手段80が作動し、前述したトイレ装置100Bと同様な第一の移動を行う。
- [0146] このとき、図3に示したLEDモジュール70aの「待機位置」90において、筐体ユニット74a'についてはボウル部20の内表面に対向せず、ボウル部20内に溜められた水の水面に対向するようになっている。
- [0147] その後の第二の移動では、LEDモジュール70aは「待機位置」90から「180°周回した時の位置」91（待機位置90と真反対側の位置である）に向かうまでは、便蓋40の裏面41と筐体ユニット74aとのなす角度を徐々に狭めながら、且つ筐体ユニット74aと筐体ユニット74a'とのなす角度を、180°を越えないように徐々に広げながら移動する。
- [0148] そしてさらに「180°周回した時の位置91」から「待機位置90」に進むときは、その逆に便蓋40の裏面41と筐体ユニット74aとのなす角

度を徐々に広げながら、且つ筐体ユニット 74 a と筐体ユニット 74 a' とのなす角度を徐々に狭めながら移動する。

[0149] このように移動すれば、第二の移動においてボウル部 20 の内表面と、紫外線光源 60 (LED モジュール 70 a) の紫外線出射面との距離を、可及的に一定に保つことができる。

[0150] したがって、ボウル部 20 の内表面と紫外線光源 60 (LED モジュール 70 a) の紫外線出射面との距離が広がることによる光の拡散を防止して、紫外線強度を落とすことなくボウル部 20 の内表面に紫外線を照射することができる。

[0151] なおこの時、ボウル部 20 の溜水部に溜められた水の水面に向けても紫外線が照射されることになる。

[0152] この水面近傍のボウル部 20 の内表面は、最も汚れやすい部分でもあり、このような部分に紫外線が確実に照射されることにより、トイレ装置 100 C の洗浄効果および防汚効果をより一層高めることができる。

[0153] 図 1 および図 2 に示したトイレ装置 100 B と図 3 に示したトイレ装置 100 C では、OH ラジカル源水溶液は、OH ラジカル源水溶液供給手段 50 の噴霧ノズル 51 からの噴霧により、一時にボウル部 20 の内表面の全面にわたって供給および付着されている。

[0154] しかしながら図 4 に示したような紫外線光源 60 (LED モジュール 70 b) を用い、噴霧される OH ラジカル源水溶液を走査するようにしてもよい。

[0155] 図 4 に示した紫外線光源 60 (LED モジュール 70 b) は、夫々、略長方形の紫外線出射面 73 b, 73 b' を有し、内部に夫々複数の UV-LED 71 b, 71 b' を収容する 2 つ筐体ユニット 74 b, 74 b' が、連結部材 75 b で連結された構造を有している。

[0156] そして紫外線出射面 73 b, 73 b' の、第二の移動における進行方向前方側の隣に、噴霧ノズル 51 b, 51 b' が配置されている。すなわち、紫外線光源 60 (LED モジュール 70 a) と、OH ラジカル源水溶液供給手

段50とが、一体化された構成である。

[0157] なお、OHラジカル源水溶液に替えて、特許文献1に開示されているような次亜塩素酸水などの機能水を、噴霧ノズル51b, 51b'から噴霧させることも勿論可能である。

[0158] このような紫外線光源60(LEDモジュール70b)を用いれば、例えば紫外線の照射の直前に、OHラジカル源水溶液の噴霧がなされるようにしたり、まずボウル部20の内表面のほぼ全面にOHラジカル源水溶液を供給および付着させておき、それから再度ボウル部20の内表面のほぼ全面に紫外線を照射することができる。

[0159] なお図4では、噴霧ノズル51b, 51b'を紫外線光源60(LEDモジュール70b)と一体化した例を示したが、他にも噴霧ノズル51b, 51b'を棒状の基体に並べ、移動手段80により紫外線光源60(LEDモジュール70b)と同様な動きをさせることもできる。

[0160] 本発明のトイレ装置では、紫外線光源60として図1～図4に示したLEDモジュール70, 70a, 70bの他、図5に示した棒状光源モジュール200を使用することもできる。

[0161] 図5に示した棒状光源モジュール200は、特許文献6(特許第5591305号公報)に開示されたものと基本的に同様の構造であり、多数のUV-LEDから出射された紫外線を集光することにより、高強度の紫外線を帯状の平行光として出射することができるものである。

[0162] このような棒状光源モジュール200は、

「長楕円反射ミラーからなる出射側反射ミラーを内部に有する出射側筐体211と、出射側反射ミラーと同形状の長楕円反射ミラーからなる集光側反射ミラーを内部に有し、集光側反射ミラーを構成する長楕円反射ミラーの焦点軸の近傍に紫外線出射用開口部を設けてなる集光側筐体212と、を有する本体210と、

円筒状の基体221の側面上に、複数の紫外線発光素子(図示せず)を、各紫外線発光素子の光軸が円筒状の基体221の中心軸を通るように配置し

て、紫外線がこの中心軸に対して放射状に出射されるようにした棒状光源 220 と、

紫外線出射用開口部に配置されたコリメート光学系 230 と、を有し、
棒状光源 220 は、

出射側反射ミラーの焦点軸 213 上に配置されており、出射側筐体 211 と集光側筐体 212 とは、出射側反射ミラーの集光軸 214 が集光側反射ミラーの焦点軸 215 と一致するように対向させて接続されており、集光された紫外線をコリメート光学系によって、略平行な光束に変換して出射するものである。

[0163] さらに棒状光源 220 は、

「円筒状の基体 221 の側面上に、複数の紫外線発光素子（図示せず）を、各紫外線発光素子の光軸が円筒状の基体 221 の中心軸を通るように配置して、紫外線が中心軸に対して放射状に出射されるようにした紫外線発光素子配置基体と、

紫外線透過性材料から形成されるカバー 222 と、を有し、
カバー 222 は、

紫外線発光素子配置基体を覆うとともに、内部に不活性ガスまたは乾燥空気を封入するようにして紫外線発光素子配置基体に気密に装着されており、円筒状の基体 221 の内部に冷却用媒体用流路 223 を形成して冷却用媒体用流路 223 に冷却用媒体 224 を流通させるもの」である。

[0164] 図 6 には、図 5 に示した棒状光源モジュール 200 を紫外線光源 60 として用いたトイレ装置 100D の概略図を示し、図 6 中の[I]は A-A 矢視図、[II]は B-B 矢視図を表している。

[0165] 図 6 に示したトイレ装置 100D では、便蓋 40 の裏面 41 に棒状光源モジュール 200 を収納するための収納部 42 を有している。

[0166] そして、この収納部 42 の内部が「非使用時保持位置」となっており、棒状光源モジュール 200 は、便蓋 40 が開の状態において、この収納部 42 に収納されている。トイレ装置 100D をコンパクトにし、便蓋 40 の裏面

41の凸部高さをなるべく低くして美観を損ねないようにするために、棒状光源モジュール200は、その紫外線の出射面となるコリメート光学系230が横（便蓋40の裏面41に対して垂直方向）を向くように収納部42の内部に収納されるようになっている。

[0167] そして、移動手段80による第一の移動では、棒状光源モジュール200は、ガイドレール81bとの連結部を回動中心として回動するようにして、便蓋40の裏面41から離れて行き、「待機位置」に移動する。これと同時に、アーム82を回動中心としてコリメート光学系230がボウル部20の内表面に対向するように90°回動する。

[0168] そして第二の移動では、「待機位置」から楕円形状のガイドレール81bに誘導され、棒状光源モジュール200はボウル部20の周縁に沿って1周または複数周周回して待機位置に戻る。

[0169] その後、第三の移動で、第一の移動の逆をたどって「非使用時保持位置」に戻る。

[0170] 以上、本発明のトイレ装置100B、100C、100Dについて図面を用いて説明したが、本発明のトイレ装置はこれらに限定されるものではないものである。

[0171] 例えば、OHラジカル源水溶液に替えて、特許文献1に記載されるような機能水を噴霧しても良いし、これらを全く噴霧せず、紫外線の照射のみを行っても良い。

[0172] また、ガイドレールの配設形状は、上記したような円形状や楕円形状に限らず、例えば螺旋形状、U字形状、コ字形状、矩形状などでも構わないものである。なお、周環状ではないU字形状やコ字形状の場合には、「待機位置」から移動して一方側の端部まで移動した後、再度「待機位置」まで戻ってから今度は他方側の端部まで移動した後、最終的に「待機位置」に戻るようによれば良い。また、紫外線光源60をボウル部20の内表面の方線方向に上下させる運動を組み合わせ、螺旋軌道を描くように移動させてもよい。

[0173] さらに紫外線光源60として、UV-LEDと、紫外線出射部となる導光

板とを、光ファイバーなどを用いて光学的に連結したものを用い、UV-LEDをトイレ装置本体10に設けられた収納部（図示せず）内や、便蓋40の裏面41などのボウル部20から離れた場所に設置し、紫外線出射部のみを移動手段80で移動させるようにしてもよい。

[0174] また、本発明のトイレ装置100B, 100C, 100Dでは、便蓋40の裏面にガイドレール81が設けられているが、これについても特に限定されるものではなく、例えば図7に示したトイレ装置100Eのように、ガイドレール81cがボウル部20のリム22の裏面に設けられていても良いものである。なお、図7では説明の便宜上、便蓋40を外した状態で図示している。

[0175] このように本発明のトイレ装置およびこのトイレ装置を用いておこなわれるトイレ装置の洗浄方法は、本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の変更が可能なものである。

符号の説明

- [0176] 10 トイレ装置本体
20 ボウル部
21, 21' 傾斜
22 リム
30 便器
40 便蓋
41 裏面
42 収納部
50 OHラジカル源水溶液供給手段
51, 51b, 51b' 噴霧ノズル
60 紫外線光源
70, 70a, 70b 発光ダイオードモジュール（LEDモジュール）
71, 71', 71b, 71b' 紫外線発光ダイオード（UV-LED）
72, 72' 基板

7 3, 7 3', 7 3 b, 7 3 b'	紫外線出射面	
7 4, 7 4', 7 4 a, 7 4 a', 7 4 b, 7 4 b'		筐体ユニット
7 5, 7 5 a, 7 5 b	連結部材	
8 0	移動手段	
8 1, 8 1 a, 8 1 b, 8 1 c	ガイドレール	
8 2	アーム	
9 0	待機位置	
9 1	180° 周回時の位置	
1 0 0 B, 1 0 0 C, 1 0 0 D, 1 0 0 E	トイレ装置	
2 0 0	棒状光源モジュール	
2 1 0	本体	
2 1 1	出射側筐体	
2 1 2	集光側筐体	
2 1 3	出射側反射ミラーの焦点軸	
2 1 4	出射側反射ミラーの集光軸	
2 1 5	集光側反射ミラーの焦点軸	
2 2 0	棒状光源	
2 2 1	基体	
2 2 2	カバー	
2 2 3	冷却用媒体用流路	
2 2 4	冷却用媒体	
2 3 0	コリメート光学系	

請求の範囲

- [請求項1] トイレ装置本体と、
前記トイレ装置本体に取り付けられ、ボウル部を有する便器と、
前記ボウル部の内表面に紫外線を照射する紫外線光源と、
を少なくとも有するトイレ装置であって、
前記トイレ装置は、
前記ボウル部の内表面に対して前記紫外線光源を接近あるいは離反させるとともに、前記ボウル部の内表面に沿って前記紫外線光源を移動させる移動手段を有することを特徴とするトイレ装置。
- [請求項2] 前記移動手段は、
ガイドレールを介して前記紫外線光源を移動させるよう構成されていることを特徴とする請求項1に記載のトイレ装置。
- [請求項3] 前記ガイドレールが、前記便器に対して開閉可能に設けられた便蓋の裏面に設けられていることを特徴とする請求項2に記載のトイレ装置。
- [請求項4] 前記紫外線光源が、前記便蓋の裏面に設けられた収納部内に収納されるよう構成されていることを特徴とする請求項3に記載のトイレ装置。
- [請求項5] 前記便蓋の開閉状態を検知する検知センサーを備え、
前記便蓋が閉状態の際に、前記紫外線光源および移動手段が起動するよう構成されていることを特徴とする請求項3または4に記載のトイレ装置。
- [請求項6] 前記ガイドレールが、前記ボウル部のリムの裏面に設けられていることを特徴とする請求項2に記載のトイレ装置。
- [請求項7] 前記紫外線光源が、前記トイレ装置本体に設けられた収納部内に収納されるよう構成されていることを特徴とする請求項6に記載のトイレ装置。
- [請求項8] 前記ガイドレールの配設形状が、円形状、楕円形状、螺旋形状、U

字形状、コ字形状、矩形状のいずれかであることを特徴とする請求項 2～7 のいずれか一項に記載のトイレ装置。

[請求項9] 前記紫外線光源より照射される紫外線の波長が、異なる少なくとも 2 種類のピーク波長であることを特徴とする請求項 1～8 のいずれか一項に記載のトイレ装置。

[請求項10] 前記移動手段を介して前記ボウル部の内表面に対して前記紫外線光源を接近させた際、

前記ボウル部の内表面と前記紫外線光源との距離が、0.5～15.0 cm の範囲内であることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか一項に記載のトイレ装置。

[請求項11] 前記紫外線光源が、

略長方形の紫外線出射面を有し、複数の紫外線発光ダイオードを有する発光ダイオードモジュールであることを特徴とする請求項 1～10 のいずれか一項に記載のトイレ装置。

[請求項12] 前記ボウル部の内表面に、水の共存下における紫外線照射によって分解してOHラジカル（ヒドロキシルラジカル）を生成する非イオン性物質またはイオンが溶解した水溶液からなるOHラジカル源水溶液を供給して付着させるOHラジカル源水溶液供給手段を有することを特徴とする請求項 1～11 のいずれか一項に記載のトイレ装置。

[請求項13] 前記OHラジカル源水溶液が、

硝酸イオン、亜硝酸イオンおよび過酸化水素から選ばれる少なくとも 1 種が溶解した水溶液からなることを特徴とする請求項 12 に記載のトイレ装置。

[請求項14] トイレ装置本体と、前記トイレ装置本体に取り付けられ、ボウル部を有する便器と、前記ボウル部の内表面に紫外線を照射する紫外線光源と、前記ボウル部の内表面に対して前記紫外線光源を接近あるいは離反させるとともに、前記ボウル部の内表面に沿って前記紫外線光源を移動させる移動手段と、を少なくとも有するトイレ装置の洗浄方法

であって、

前記移動手段を介して、前記ボウル部の内表面に対して前記紫外線光源を接近させる工程と、

前記接近させた紫外線光源を、前記ボウル部の内表面に沿って移動させながら紫外線を前記ボウル部の内表面に照射する工程と、

を少なくとも有することを特徴とするトイレ装置の洗浄方法。

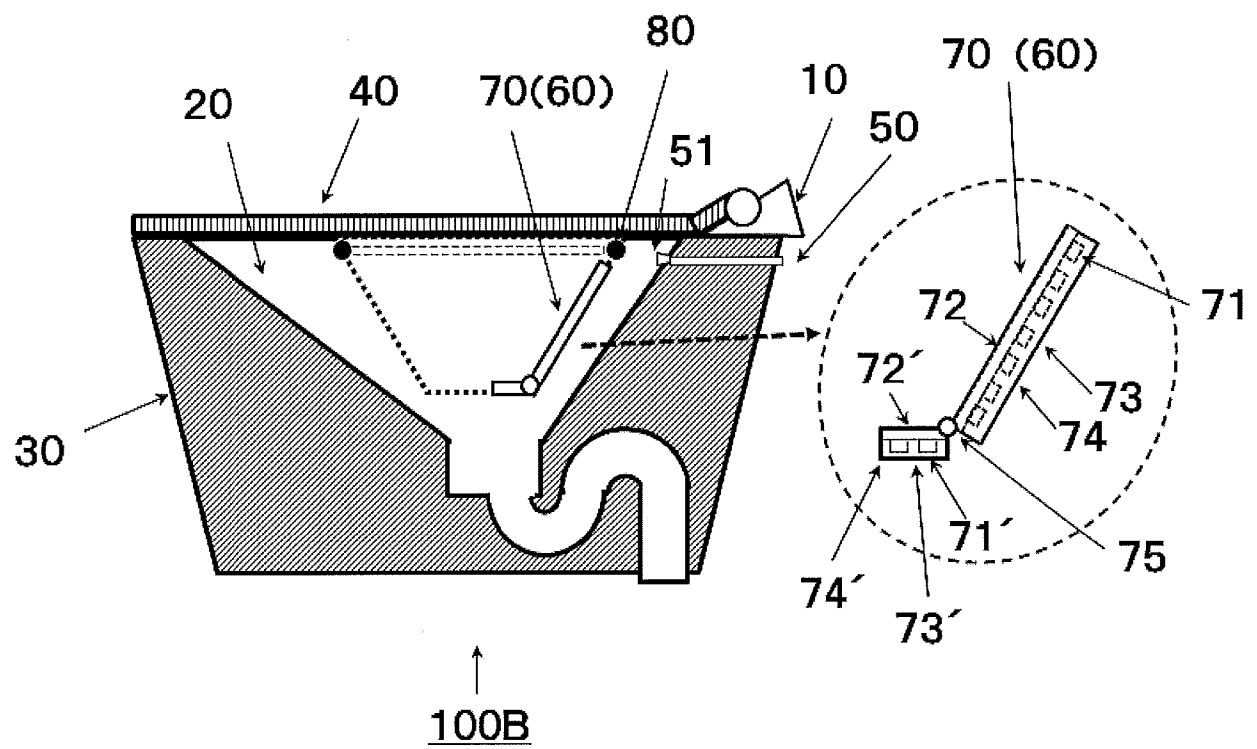
[請求項15]

前記ボウル部の内表面に対して前記紫外線光源を接近させる工程の前に、

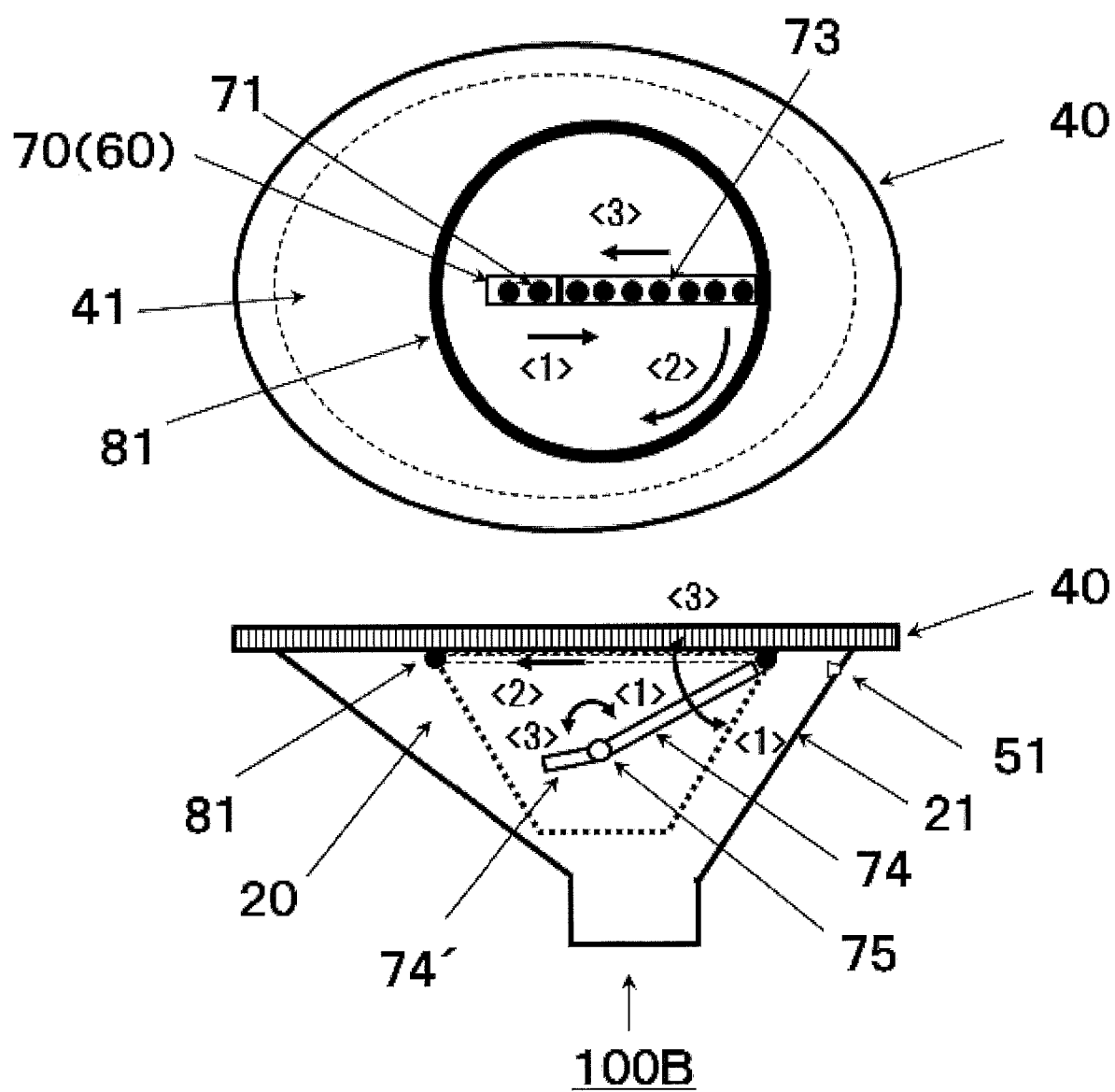
OHラジカル源水溶液供給手段を介して、水の共存下における紫外線照射によって分解してOHラジカルを生成する非イオン性物質またはイオンが溶解した水溶液からなるOHラジカル源水溶液を、前記ボウル部の内表面に供給して付着させる工程と、

を有することを特徴とする請求項14に記載のトイレ装置の洗浄方法。

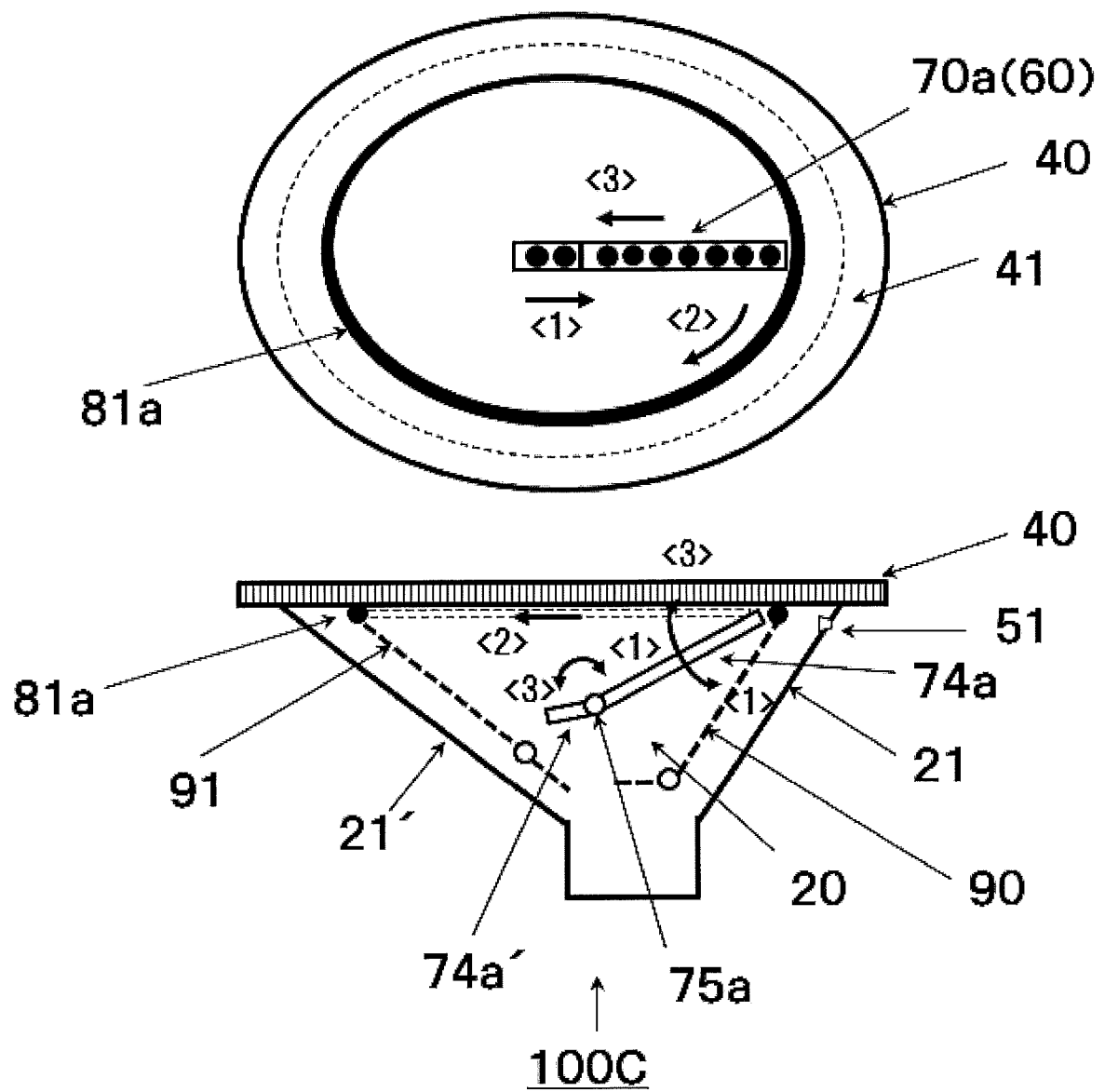
[図1]



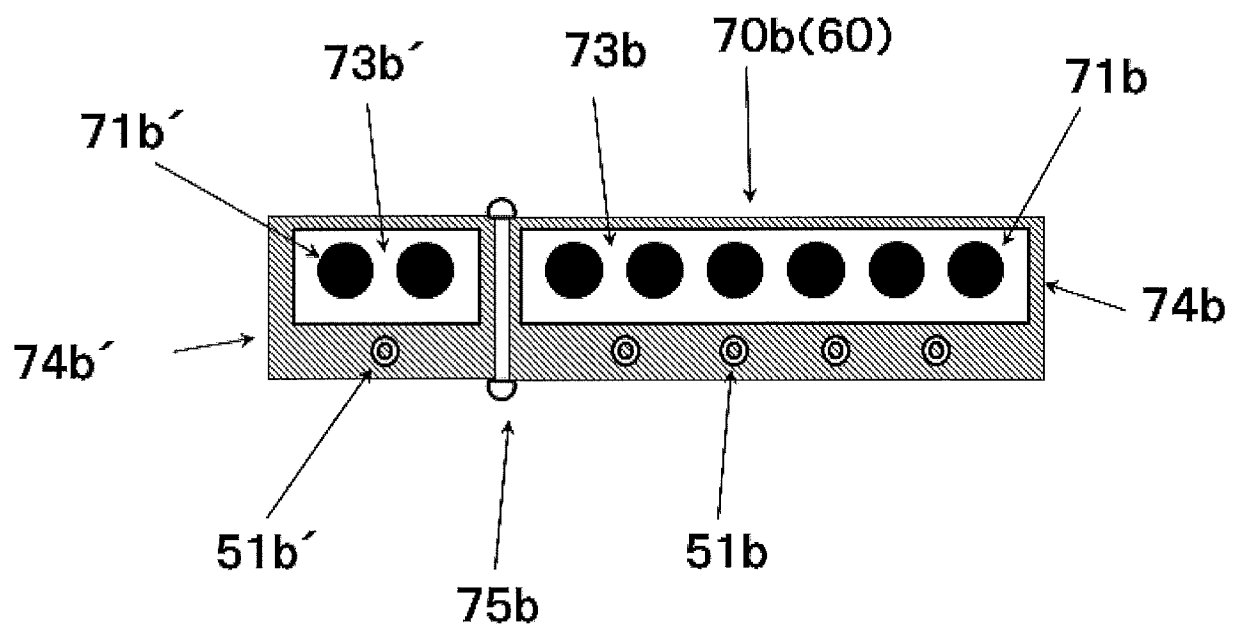
[図2]



[図3]

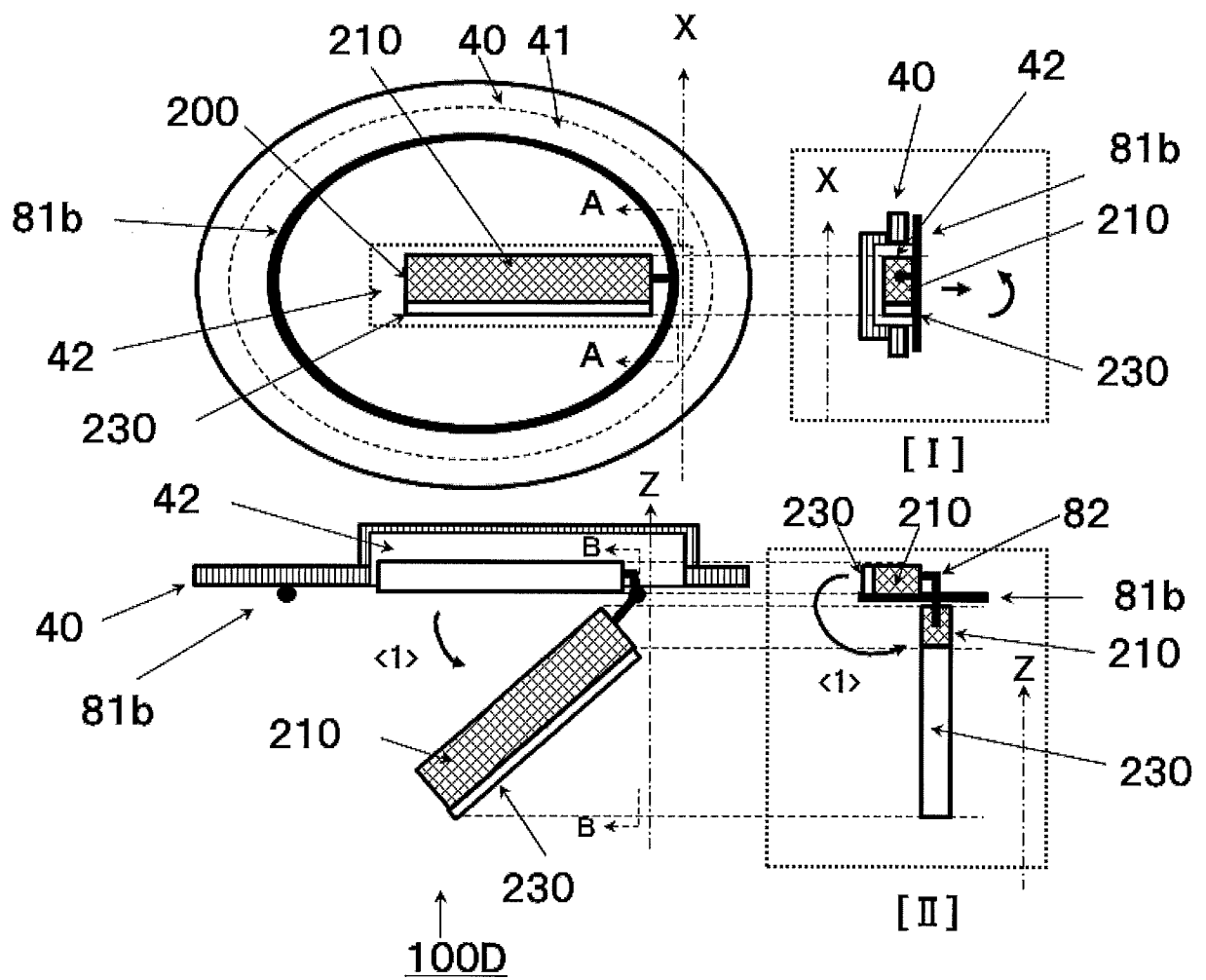


[図4]

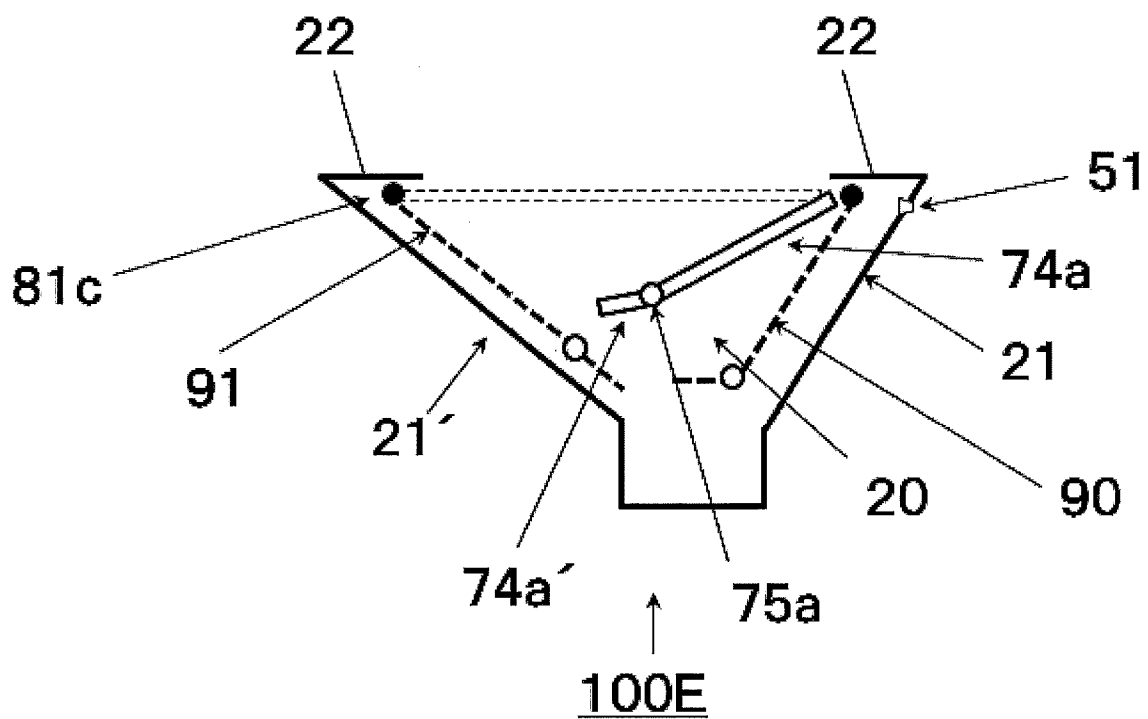


[illegible]

[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014645

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E03D9/00(2006.01)i, A61L2/10(2006.01)i, A61L2/18(2006.01)i, C02F1/32(2006.01)i, A61L101/02(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E03D9/00, A61L2/10, A61L2/18, C02F1/32, A61L101/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2006-316607 A (Inax Corp.), 24 November 2006 (24.11.2006), paragraphs [0038] to [0042], [0048], [0065]; fig. 1, 3, 8, 18, 22 (Family: none)	1, 14 2, 8-13, 15 3-7
Y	JP 10-314280 A (Toto Ltd.), 02 December 1998 (02.12.1998), paragraph [0052]; fig. 1 (Family: none)	2, 8-13, 15
Y	JP 2001-340439 A (Isuzu Motors Ltd.), 11 December 2001 (11.12.2001), paragraph [0005] (Family: none)	9-13, 15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 June 2017 (22.06.17)

Date of mailing of the international search report
04 July 2017 (04.07.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014645

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-42799 A (Panasonic Corp.), 13 March 2014 (13.03.2014), paragraphs [0021] to [0022], [0028], [0094]; fig. 1 (Family: none)	12-13, 15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. E03D9/00(2006.01)i, A61L2/10(2006.01)i, A61L2/18(2006.01)i, C02F1/32(2006.01)i, A61L101/02(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. E03D9/00, A61L2/10, A61L2/18, C02F1/32, A61L101/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2006-316607 A (株式会社 I N A X) 2006.11.24, [0038] — [0042]、[0048]、[0065]、図1、3、8、18、2 2 (ファミリーなし)	1, 14 2, 8-13, 15 3-7
Y	JP 10-314280 A (東陶機器株式会社) 1998.12.02, [0052]、図 1 (ファミリーなし)	2, 8-13, 15
Y	JP 2001-340439 A (いすゞ自動車株式会社) 2001.12.11, [000 5] (ファミリーなし)	9-13, 15

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 6 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 7 . 2 0 1 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

七字 ひろみ

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 8 5

2 R

8 3 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-42799 A (パナソニック株式会社) 2014. 03. 13, [0 0 2 1] － [0 0 2 2]、[0 0 2 8]、[0 0 9 4]、図 1 (ファミリーなし)	12-13, 15