

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3994151号

(P3994151)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年8月10日(2007.8.10)

(51) Int. Cl.		F I
A 6 1 K	8/29	(2006.01)
A 6 1 K	8/24	(2006.01)
A 6 1 Q	11/02	(2006.01)
		A 6 1 K 8/29
		A 6 1 K 8/24
		A 6 1 Q 11/02

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-217803 (P2001-217803)
(22) 出願日	平成13年7月18日(2001.7.18)
(65) 公開番号	特開2003-34630 (P2003-34630A)
(43) 公開日	平成15年2月7日(2003.2.7)
審査請求日	平成15年3月26日(2003.3.26)

(73) 特許権者	301021533
	独立行政法人産業技術総合研究所
	東京都千代田区霞が関1-3-1
(74) 代理人	100102004
	弁理士 須藤 政彦
(72) 発明者	野浪 亨
	愛知県名古屋市北区平手町1-1 独立行政法人産業技術総合研究所中部センター内

審査官 天野 貴子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歯科補綴物洗浄システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光触媒を含有する溶液に歯科補綴物を入れて、光照射部から出射された光を照射することにより、被洗浄物を熱により傷めることなく、短い時間で洗浄する歯科補綴物洗浄システムであって、光照射部から放射される光は、当該光出射部で、

1) 波長が200 - 800 nmである、

2) 上記波長の光に対する波長430 - 800 nmの光が70%以下である、

3) 380 nm以下のエネルギーが10 mW / cm<sup>2</sup>以上である、

4) 上記により、熱の発生原因となる430 nm以上の光の割合を減らし、10 mW / cm<sup>2</sup>以上の照射エネルギーで洗浄時間を制御する、

ことを特徴とする、歯科補綴物洗浄システム。

【請求項2】

光触媒としての二酸化チタン、及びリン酸塩からなる溶液を用いる、請求項1に記載の洗浄システム。

【請求項3】

容器部と照射部を有し、容器部は光照射の光が外部に漏れない構造を有し、

上記容器部上部開口の蓋の開閉により照射スイッチの作動を制御するようにした、請求項1に記載の洗浄システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、歯科補綴物洗浄システムに関するものであり、更に詳しくは、例えば、たばこのヤニや、コーヒー、カレーなどの飲食物、歯石等により汚れたり、においの付着した入れ歯等の、主に口腔内で用いる歯科補綴物、歯科用器具を洗浄するシステムであって、特に、二酸化チタン等の光触媒とリン酸塩よりなる溶液に、洗浄対象物を入れ、これに光を照射し、光触媒作用により、その汚れやにおい等を洗浄・除去するための光照射機能を有する歯科用洗浄装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

高齢化社会を迎え、寿命が延びる傾向にあるが、歯の喪失割合の減少がそれに追いつかない状況にある中で、入れ歯などの歯科補綴物の洗浄剤は、今後ますます需要が拡大するとみられる。特に、入れ歯を使うことによる口のにおいや入れ歯の汚れ等は、老人が自信を持って生活するために不可欠であり、優れた洗浄効果があり、しかも安全性の高い洗浄剤の開発が強く必要とされている。

ところで、歯科補綴物の汚染の原因としては、特に、たばこや飲食物による汚れやにおい、歯石やムチン、微生物による汚れ、着色性の汚れなどがあげられる。

## 【0003】

このような歯科補綴物の汚れを除去する手段として、以下のような方法があげられる。

## 1) 機械的清掃

ブラシによる機械的清掃は、汚れを取ることに基本であり、例えば、義歯用ブラシやクラスプ清掃用ブラシなどが用いられる。

しかし、ブラシによる洗浄方法は、義歯床などでは過度の摩耗を引き起こしやすいので、その配慮が必要とされる。一般に、毛足の長いブラシは、摩耗を起こしやすいが、適切なブラッシング操作を行うことにより防止することができる。一般的には、患者による歯ブラシのみでの清掃では、プラークの除去は不完全である。特に、レジンやティッシュコンディショナー内には、微生物が侵入する。これらの除去には、ブラシによる機械的清掃だけでは洗浄効果が不十分である。

## 【0004】

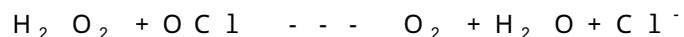
## 2) 超音波洗浄

超音波による洗浄器として、ポータブルタイプのものが市販されているが、ブラシによる機械的清掃と同様に、これだけでは洗浄効果が十分でなく、実際には、洗浄後においても微生物が検出される。したがって、超音波洗浄の場合は、化学的な洗浄との併用が必要とされる。

## 【0005】

## 3) 化学的洗浄

化学的洗浄剤の成分として、例えば、過酸化物、次亜鉛素酸、酸、酵素、消毒薬などが用いられる。このうち、過酸化物がもっとも広く用いられている。この過酸化物については、その発泡機構として、以下により酸素ガスを発生するアルカリ性のもの；



また、以下により炭酸ガスを発生する中性のもの；



があげられる。

この内、アルカリ性のものは、着色性の汚れに有効であるが、義歯材料への為害作用があり、一方、中性のものは、幼若プラークに有効であるが、着色性の汚れには効果がない。この種のもは、多くの市販製品が存在する。

## 【0006】

次に、次亜塩素酸については、その発泡機構として、以下により酸素ガスを発生するアルカリ性のもの；



また、以下により炭酸ガスを発生する中性から弱酸のもの；

10

20

30

40

50



があげられる。

これらは、着色を取り去り、ムチンや有機物を溶解し、細菌、真菌に対する殺菌効果がある。しかし、これらの使用により、金属の腐食やレジンの漂白が起こる可能性がある。

#### 【0007】

次に、酸としては、塩酸、リン酸などが利用されている。これらは、着色や歯石の除去に非常に効果的である。しかし、これらの使用により、金属の腐食が問題となる。

#### 【0008】

次に、酵素としては、例えば、プロテアーゼ、アミラーゼ、リパーゼなどの消化酵素、抗菌及び抗プラーク作用などを有するムタナーゼ、デキストラナーゼ、 $\alpha$ -1,3グルカナーゼ、リゾチームなどが配合される。これらは、洗浄作用は大きくないが、義歯材料に対する為害性が小さく、ティッシュコンディショナーに適している。

10

#### 【0009】

次に、消毒薬も使用されるが、これは、一般に入手することはできない。これは、殺菌効果はあるが、残存した死菌による害の問題もある。

一般に、合成界面活性剤や漂白剤には皮膚や粘膜を刺激する性質があり、義歯の洗浄が不十分な場合、これらの使用が、口腔内の舌や粘膜を刺激し、味覚障害などの傷害を起こす可能性もある。

以上のように、従来、種々の洗浄方法ないし洗浄剤が使用されているが、総じて、従来の洗浄剤では、汚れや歯石、細菌の除去などが不十分となる可能性があり、また、同じ洗浄剤を長期に使い続けることでアレルギーなどの傷害を引き起こす可能性もあり、当技術分野においては、これらの問題のない新しい洗浄技術の開発が強く要請されていた。

20

#### 【0010】

##### 【発明が解決しようとする課題】

このような状況の中で、本発明者は、上記従来技術に鑑みて、上記従来技術の問題を確実に解消することが可能な新しい歯科補綴物用の洗浄技術を開発することを目標として鋭意研究を積み重ねた結果、光触媒作用を有する特定の洗浄溶液を用いた歯科用洗浄システムにおける光照射用の光として、特定の波長域の可視光と紫外光を組み合わせた光を用いることにより所期の目的を達成し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

本発明は、二酸化チタン及び/又はアパタイトを被覆した二酸化チタン、リン酸、ピロリン酸ナトリウムなどを利用した洗浄材によって歯科補綴物を洗浄するにあたり、確実に汚れやにおいを落とし、しかも、安全性が高く歯科補綴物をいためることがない歯科補綴物の洗浄材を提供することを目的とするものである。また、本発明は、光触媒を利用した入れ歯等の歯科補綴物の洗浄において、特定の波長域の光の照射機能を有する照射器を用いて洗浄することを可能とする、歯科補綴物の洗浄システムを提供することを目的とするものである。

30

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明は、以下の技術的手段から構成される。

(1) 光触媒を含有する溶液に歯科補綴物を入れて、光照射部から出射された光を照射することにより、被洗浄物を熱により傷めることなく、短い時間で洗浄する歯科補綴物洗浄システムであって、光照射部から放射される光は、当該光出射部で、

40

1) 波長が200 - 800 nmである、

2) 上記波長の光に対する波長430 - 800 nmの光が70%以下である、

3) 380 nm以下のエネルギーが10 mW / cm<sup>2</sup>以上である、

4) 上記により、熱の発生原因となる430 nm以上の光の割合を減らし、10 mW / cm<sup>2</sup>以上の照射エネルギーで洗浄時間を制御する、

ことを特徴とする、歯科補綴物洗浄システム。

(2) 光触媒としての二酸化チタン、及びリン酸塩からなる溶液を用いる、前記(1)に記載の洗浄システム。

50

(3) 容器部と照射部を有し、容器部は光照射の光が外部に漏れない構造を有し、上記容器部上部開口の蓋の開閉により照射スイッチの作動を制御するようにした、前記(1)に記載の洗浄システム。

【0012】

【発明の実施の形態】

次に、本発明について更に詳細に説明する。

本発明は、可視光の紫の光、及び/又は紫外光を照射する機能をもつ光照射部を有する照射器具を組み合わせる歯科補綴物洗浄システムに係るものである。本発明において、被洗浄物としては、例えば、歯科補綴物、歯科用器具などが例示されるが、これらに制限されない。本発明では、その洗浄システムにおいて、光照射部から放射される光は、当該光出射部で、波長200 - 800 nmであること、上記波長の光に対する波長430 - 800 nmの光が70%以下であること、380 nm以下のエネルギーが10 mW/cm<sup>2</sup>以上であること、が重要である。本発明洗浄システムは、洗浄剤を入れる容器部、光照射機能を有する照射部を有し、更に、光源、フィルター、操作手段などを有するが、光源、フィルター、操作手段などは適宜のものでよく、特に制限されるものではない。

本発明の装置の、上記光出射部における光の条件は、二酸化チタン及び/又はアパタイトを被覆した二酸化チタンを含有する洗浄材を入れた容器部に、歯科補綴物を浸漬し、当該洗浄対象物に光源から放射された光を照射する機能を有する歯科補綴物洗浄装置において、約20分から10時間で洗浄する能力を有するものとして設定されたものである。

【0013】

すなわち、この条件は、二酸化チタン及び/又はアパタイトを被覆した二酸化チタンを含有する洗浄材溶液は、380 nm以下の波長領域において良好に洗浄作用を有すること、その照射エネルギーが10 mW/cm<sup>2</sup>を下回ると、エネルギーが小さくなり、洗浄に非常に長い時間がかかること、これ以上であれば10時間以内に洗浄効果が期待できること、を考慮して決定されたものである。

ここで、380 nm以下のエネルギーが良好に洗浄作用を有するのは、二酸化チタンは、380 nm以下のエネルギーを受けることで活性化して、活性酸素を発生し、この活性酸素が有機物を分解することによるものと云える。

【0014】

更に、波長430 - 800 nmの光の照射エネルギーが、波長200 - 800 nmの光に対して、70%以下であること、が必要である。

この条件は、熱の発生の原因となる430 nm以上の光の割合を減らすことを考慮して決定されたものである。温度が60 以上になるのはレジン等にとって好ましくなく、変形や変色を伴う場合がある。

本発明では、二酸化チタン及び/又はアパタイトを被覆した二酸化チタンからなる洗浄材溶液を用いるが、その好適な組成として、光触媒としての二酸化チタン、及びリン酸塩からなる溶液、アパタイトを被覆した二酸化チタン及びリン酸塩、二酸化チタン粉粒体とリン酸、ピロリン酸等の酸からなる溶液が例示される。この場合、二酸化チタン及び/又はアパタイトを被覆した二酸化チタンとしては、1 μm - 10 μmの粒径の微粒子もしくはゾル状のもので、アナターゼ型のものを主体とするものが好適なものとして例示される。微粒子やゾル状のものは分散性が良いため、洗浄中に粒子が沈殿しにくく、歯科補綴物に二酸化チタンが遭遇する確率が高くなり、洗浄効果が期待できる。この成分の量比は、二酸化チタン及び/又はアパタイトを被覆した二酸化チタンが、0.01 - 10%、リン酸が1 - 50%、ピロリン酸が30 - 50%であり、これらは、汚れ具合等によって適宜変更することができる。

【0015】

洗浄対象物を上記溶液に浸漬し、この溶液に光を照射する。光の照射時間は、20分から10時間、好ましくは1時間以上であり、汚れの程度や洗浄対象物の大きさ等によって適宜調整することができる。光の照射方向としては、洗浄対象物に対して上部からでも、側面からでも、下部からでも、もしくは複数の方向からでも可能であり、特に制限されない

10

20

30

40

50

。本発明の洗浄システムを構成する装置は、洗浄材溶液を収容する容器部、上記洗浄材溶液中に浸漬した歯科補綴物に特定の波長域の光を照射する機能を有する照射部、光源（ランプ）、容器部の上部開口を開閉自在に覆う蓋部、光源の波長を選択するフィルター、歯科補綴物を載せるトレイ、及び操作スイッチ等から構成される。これらの構成要素の形状、構造などは特に限定されるものではなく、適宜のものを採用することができる。光源としては、LED、メタルハライドランプ、ハロゲンランプ、キセノンランプ、ブラックライト、蛍光灯、太陽光などが好適なものとして例示される。

操作スイッチについては、例えば、上記容器部に入れ歯等の被洗浄物を入れて、光を照射するときに、光が外部に漏れないように、例えば、容器部に蓋をしたときに照射スイッチが起動するようにすることができる。

10

【0016】

【作用】

光触媒に光を照射すると、電子と正孔を生じ、これが酸素と反応して活性酸素を生じる。活性酸素は、強大な酸化力を有し、ほぼすべての有機物を二酸化炭素と水にまで分解する。この光は、通常380nm以下のものである。本発明の洗浄システムにおいて、照射する光が、光出射部で、波長が200 - 800nmであること、上記波長に対する波長430 - 800nmの光が70%以下であること、380nm以下のエネルギーが10mW/cm<sup>2</sup>以下であること、により、380nm以下の波長による洗浄作用を利用し、熱の発生原因となる430nm以上の光の割合を減らし、10mW/cm<sup>2</sup>以上の照射エネルギーで洗浄時間を制御することが実現化できる。

20

また、アパタイトは、物質の吸着機能を有し、特に、細菌やウイルス、においなどの成分の吸着に優れている。従って、アパタイトを被覆した二酸化チタンを使用することで、アパタイトが物質を吸着し、二酸化チタンがこれを分解する循環を作ることができ、二酸化チタンのみの場合よりも優れた洗浄効果が得られる。また、被洗浄物に二酸化チタンが付着すると、これに光が当たることで、被洗浄物自身を分解してしまうことがあるが、アパタイトを被覆したものであれば、このような問題が起こることはない。

【0017】

【実施例】

次に、実施例に基づいて本発明を具体的に説明するが、本発明は当該実施例によって何ら

30

限定されるものではない。

実施例

(1) 洗浄材溶液の調製

以下の組成からなる洗浄材溶液を調製した。

二酸化チタン及びアパタイトを被覆した二酸化チタン（ゾル溶液）0.05%リン酸 1%

ピロリン酸ナトリウム 2%

水

【0018】

(2) 装置

40

本実施例で使用した装置を図1に示す。

この装置の構成は、歯科補綴物を入れる容器部、光源（ランプ）の光を光出射部から照射する機能を有する照射部、波長を選択するフィルター、蓋部、蓋をしたときのみ照射スイッチが起動する操作スイッチ、とした。光源としては、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、ブラックランプ、LEDを用いた。フィルターにより波長を選択した。

(3) 洗浄方法

300mlの洗浄材溶液を容器部に入れ、これに汚れた入れ歯を浸漬した。次いで、これに上部から光を照射した。

【0019】

(4) 結果

50

その結果を表1に示す。表1中、「380nm以下のエネルギー」の単位は $\text{mW}/\text{cm}^2$ である。「効果」は洗浄効果の程度を示す。「温度60℃以上」は被洗浄物の温度範囲を示す。

380nm以下のエネルギー（単位： $\text{mW}/\text{cm}^2$ ）については、 $10\text{mW}/\text{cm}^2$ 以上で洗浄効果があった。

430 - 800 / 200 - 800 nm（単位：%）については、430 - 800 nmの光の割合が80%の時に、温度60℃以上となり、レジンに若干の変形がみられた。

これらを総合すると、判定は、200 - 800 nmの波長の光に対する430 - 800 nmの波長の光の割合が70%以下で、380nm以上のエネルギーが $10\text{mW}/\text{cm}^2$ 以上で良い洗浄効果が得られ、一方、380nm以下のエネルギーが $10\text{mW}/\text{cm}^2$ 未満のものや、430 - 800 nmの波長の割合が80%のものでは良い効果が得られなかった。

【0020】

【表1】

装置1	光源	380nm以下のエネルギー	効果	430-800 / 200-800 nm	温度60℃以上	判定
2	ハロゲン	40	**	80	以上	x
3	ハロゲン	45	**	60	以下	○
4	メタハラ	70	***	30	以下	○
5	メタハラ	75	***	20	以下	○
6	ブラック	20	**	40	以下	○
7	ブラック	20	**	20	以下	○
8	LED	2	*	5	以下	x
9	LED	10	***	5	以下	○
10						○

【0021】

**【発明の効果】**

以上詳述したように、本発明は、特定の波長領域の光を照射する機能を有する光照射部を有する歯科補綴物洗浄システムに係り、本発明により、以下の効果が奏される。

- (1) 簡単な操作で二酸化チタン等による歯科補綴物の洗浄効果を高めることができる。
- (2) 高い洗浄効果が短時間で得られる。
- (3) 他の洗浄手段を併用することなしに、歯科補綴物の汚れを完全に洗浄し除去することができる。
- (4) 歯科補綴物を傷めることなく、高い洗浄効果を得ることができる。

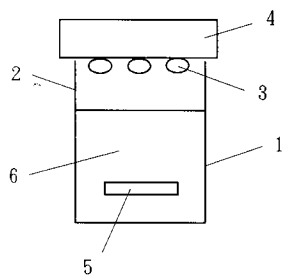
**【図面の簡単な説明】**

【図1】本発明の洗浄システムを示す。

10

**【符号の説明】**

- 1 容器部
- 2 照射部
- 3 ランプ
- 4 蓋部
- 5 歯科補綴物
- 6 洗浄材溶液

**【図1】**

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-092351(JP,A)  
特開平07-257923(JP,A)  
特開2000-344640(JP,A)  
特開2000-152873(JP,A)  
国際公開第99/005707(WO,A1)  
野浪 亨,「セラミックで歯をきれいに健康に」,Boundary,日本,2001年 2月15日,  
NO.2,第2-6頁

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

A61K 8/29  
A61K 8/24  
A61Q 11/02  
CAplus(STN)  
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDream2)