

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 3 月 16 日 (16.03.2006)

PCT

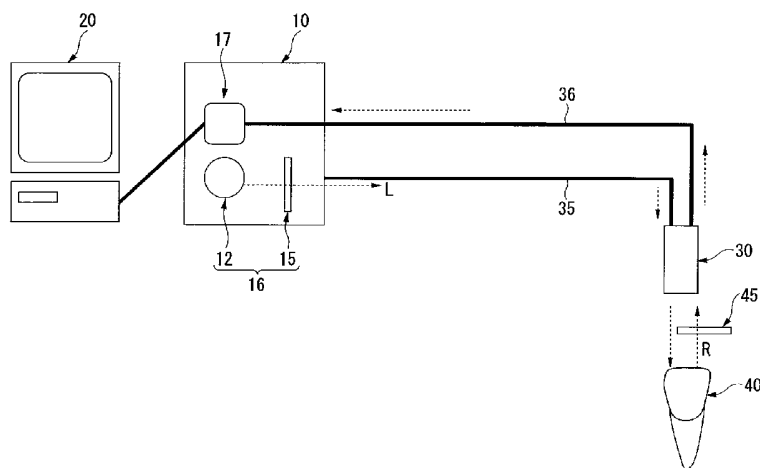
(10) 国際公開番号
WO 2006/028099 A1

- (51) 国際特許分類:
A61C 19/04 (2006.01) A46B 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/016342
- (22) 国際出願日: 2005 年 9 月 6 日 (06.09.2005)
- (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2004-263879 2004 年 9 月 10 日 (10.09.2004) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ライオン株式会社 (LION CORPORATION) [JP/JP]; 〒1308644 東京都墨田区本所一丁目 3 番 7 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてののみ): 藤川 晴彦 (FUJIKAWA, Haruhiko) [JP/JP]; 〒1308644 東京都墨田区本所一丁目 3 番 7 号 ライオン株式会社内 Tokyo (JP).
斉藤 浩一 (SAITOH, Kouichi) [JP/JP]; 〒1308644 東京都墨田区本所一丁目 3 番 7 号 ライオン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒1048453 東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK,

/ 続葉有 /

(54) Title: DENTAL PLAQUE DETECTION SYSTEM AND DENTAL PLAQUE DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: 歯垢検出システムおよび歯垢検出方法



(57) Abstract: It is intended to provide a dental plaque detection system and a dental plaque detection method whereby dental plaque can be detected at a high accuracy while relieving the staining in parts (interdental space, gingiva, etc.) other than dental plaque. This dental plaque detection system comprises a dental plaque-staining agent containing at least one member selected from among a yellow pigment originating in red *koji* mold, a turmeric extract and curcumin and a light-emission unit (10) emitting light of from 250 to 500 nm in wavelength toward a subject (40) in the oral cavity having the dental plaque-staining agent attached thereto. The dental plaque detection method comprises attaching the dental plaque-staining agent having the composition as described above to a subject in the oral cavity and then irradiating the subject with light of from 250 to 500 nm in wavelength.

(57) 要約: 本発明は、歯垢の検出精度が優れ、しかも歯垢以外の部位（歯間、歯肉等）が染色されるのを改善できる歯垢検出システム及び歯垢検出方法を提供する。該歯垢検出システムは、紅麹黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢染色剤と、該歯垢染色剤を付着させた口腔内の対象物 40 に 250～500 nm の範囲内の波長を有する光を出射する発光装置 10 を含む。また、該歯垢検出方法は、前記構成の歯垢染色剤を口腔

/ 続葉有 /



LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

歯垢検出システムおよび歯垢検出方法

技術分野

[0001] 本発明は、歯垢検出システムおよび歯垢検出方法に関する。

本願は、2004年9月10日に出願された特願2004-263879号に基づいて優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] う蝕または歯周疾患は、歯垢中に存在する細菌に起因する感染症として考えられており、歯垢の除去が、口腔の健康のために非常に重要であることが知られている。しかしながら、歯垢は肉眼的に容易に識別しにくく、正確にその付着部位、及びその程度を確認することが困難である。

[0003] そこで、付着した歯垢を明らかにするために、歯垢を色素含有の歯垢染色剤で染色し、その存在部位を顕示させるのが一般的である。従来市販されている歯垢染色剤においては、赤色3号(エリスロシン)、赤色104号(フロキシ)、赤色105号(ローズベンガル)等のタール色素が色素成分として多用されているが、これら歯垢染色剤は歯垢だけでなく、歯肉、口腔粘膜、唇等も無差別に赤く染色してしまう。その赤色は、容易に除去し難く、通常の歯ブラシによる歯磨き行為では十分に除去できず、歯間部、歯肉、唇等に残存する為、不快感を伴うという問題があった。

[0004] 他の用途に用いられる染色剤として、紅麹黄色素やウコンがある。

前記紅麹黄色素は、子の菌類ベニコウジカビの培養液から得られる黄色色素であり、着色を目的に、蒲鉾や魚卵、ゼリー、冷菓などに使用されている。口腔内への使用に関しては、水溶性色素の退色を防止したカチオン系殺菌剤を含有する口腔用組成物(特許文献1)が開示されている。

前記ウコンはショウガ科の多年生植物であり、クルクミンを含有する根茎抽出物は、単なる食品等への色素添加という用途だけでなく、生薬として利胆薬・芳香性健胃薬等として古くから用いられている。また近年では、皮膚・胃・大腸の発ガン抑制、肝臓障害や糖尿病の合併症に対する予防、抗アレルギー作用にも効果があるとされ、注

目を集めている。一方、口腔への使用に関しては、口腔の前癌病変を治癒する事による口腔癌予防(特許文献2)、歯周原因菌への抗菌活性(特許文献3)、歯肉炎、歯周炎の予防(特許文献4)、抗酸化剤(特許文献5)等が開示されている。しかしながら、これらは歯垢染色を目的とするものではない。

- [0005] また、赤色3号(エリスロシン)、赤色213号(ローダミンB)、黄色201号(フルオレセイン)、クロロフィルなどの色素や蛍光剤で歯垢を染色し、特定の光を照射して歯垢を検出する技術(特許文献6、特許文献7、特許文献8、特許文献9、特許文献10)等が開示されている。これらのように色素と光を併用する方法では、色素が光によって励起され蛍光を発するだけでなく、色素そのものが歯垢に強く付着する必要がある。しかしながら、クロロフィルやフルオレセインといった現在知られている蛍光色素では歯垢の染色性が十分とは言えないため、歯垢の検出結果の信頼性に問題があった。

以上のような背景の中で、精度良く歯垢を検出する方法が求められるようになってきた。

- [0006] さらに、口腔内に光を照射する器具(特許文献11、特許文献12)や、特定の光を照射し、う蝕を検出する方法(特許文献13)が開示されている。また、特定の光を照射し、光のみで歯垢を検出する技術(特許文献14、特許文献15)等が開示されている。

しかしながら、歯垢とは歯面に付着した初期の歯垢から歯石化した歯垢まで、経時的にその構造や菌種が変化するものであることが知られ、特定の光のみで歯垢を検出する前記技術では、形成初期の歯垢は検出できなかった。

特許文献1:特開平10-120539号公報

特許文献2:特開2002-20278号公報

特許文献3:特開平4-5222号公報

特許文献4:特許第3314978号公報

特許文献5:特開2001-322923号公報

特許文献6:米国特許第3309274号明細書

特許文献7:米国特許第3711700号明細書

特許文献8:米国特許第4292664号明細書

特許文献9: 米国特許第4266535号明細書

特許文献10: 米国特許第5957687号明細書

特許文献11: 特開2002-85351号公報

特許文献12: 実用新案登録第3066528号公報

特許文献13: 特許第1944198号公報

特許文献14: 特表2002-515276号公報

特許文献15: 特開2004-65994号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明は、前記事情に鑑みなされたもので、歯垢の検出精度に優れ、しかも歯垢以外の部位(歯間、歯肉等)が染色されるのを改善できる歯垢検出システム及び歯垢検出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

- [0008] 本発明者は前記目的を達するため鋭意検討を行った結果、紅麴黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢染色剤を口腔内に適用後、250～500nmの範囲内に波長を有する光を照射すると、市販の歯垢染色剤よりも効果的に歯垢を検出でき、特に、形成初期の歯垢も精度良く検出でき、かつ、従来から市販されていた赤色系歯垢染色剤がもたらす不快感(歯肉、歯間の無差別染色)を軽減できることを見出した。

また、フルオレセインなどの蛍光剤を使用した従来技術に比べて、本発明の方法では、著しく、形成初期の歯垢を含めた歯垢の視認性が向上するにもかかわらず、自然光下ではその歯垢部位が視認されず、染色による不快感を伴わないことを見出した。

- [0009] 即ち、本発明は、紅麴黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢染色剤と、該歯垢染色剤を付着させた口腔内の対象物に250～500nmの範囲内の波長を有する光を出射する発光装置を含む歯垢検出システムを提供する。

前記発光装置には、250～500nmの範囲内の波長の光を出射する発光素子が備

えられていることが好ましい。あるいは、前記発光装置には、発光素子又はランプと、250～500nmの範囲内の波長の光を選択的に透過するフィルターとの両方が備えられていることが好ましい。

また、前記発光装置には、受光部が備えられ、画像表示装置とプローブとがそれぞれ前記発光装置に接続され、前記プローブは、前記発光装置から出射された前記光を前記対象物に向けて照射でき、かつ、前記光が照射された対象物の画像情報を前記受光部に送信できる構成とされ、前記画像表示装置は、前記受光部で受信した前記対象物の画像情報を表示できる構成とされていることが好ましい。

前記プローブの前記対象物側に、前記対象物に照射した光の反射光のうち、520 nm以上の波長の光を透過するハイパスフィルターが備えられていることが好ましい。

[0010] また、本発明は、紅麹黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢染色剤を付着させた口腔内の対象物に光を照射する光源が備えられた照明器であって、前記光源が、250～500nmの範囲内の波長の光を出射する発光素子を有する歯垢検出用照明器を提供する。

また、本発明は、紅麹黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢染色剤を付着させた口腔内の対象物に光を照射する光源が備えられた歯ブラシであって、前記光源が250～500nmの範囲内の波長の光を出射する発光素子を有する歯垢検出用光源付き歯ブラシを提供する。

[0011] 本発明の歯垢検出システム用歯垢染色剤は、紅麹黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有するものである。

前記歯垢検出システム用歯垢染色剤中の紅麹黄色素の含有量は、好ましくは、0.01～5質量%である。

また、前記歯垢検出システム用歯垢染色剤中のウコン抽出物又はクルクミンの含有量は、好ましくは、0.01～3質量%である。

[0012] 本発明の歯垢検出方法は、紅麹黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢染色剤を口腔内の対象物に付着させた後、該対象物に250～500nmの範囲内の波長を有する光を照射することを含む方法である。

発明の効果

[0013] 本発明の歯垢検出方法によれば、歯垢の検出精度が優れ、しかも歯垢以外の部位(歯間、歯肉等)が染色されるのを改善できる。

本発明の歯垢検出システム、歯垢検出用照明器、歯垢検出用光源付き歯ブラシ、及び歯垢検出システム用歯垢染色剤は、本発明の歯垢検出方法の実施に好適に用いることができ、歯垢の検出精度が優れ、しかも歯垢以外の部位(歯間、歯肉等)が染色されるのを改善できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の歯垢検出システムの実施形態の一例を示す概略構成図である。

[図2]本発明の歯垢検出用光源付き歯ブラシの実施形態の一例を示す概略構成図である。

[図3]本発明の歯垢検出用光源付き歯ブラシの実施形態のその他の例を示す概略構成図である。

[図4A]本発明の歯垢検出用照明器の実施形態の一例を示す概略構成図である。

[図4B]本発明の歯垢検出用照明器の別の実施形態の一例を示す概略構成図である。

[図4C]本発明の歯垢検出用照明器に、固定式又は着脱式で付属可能なミラーの実施形態の一例を示す概略構成図である。

[図4D]本発明の歯垢検出用照明器と併用して使用可能なミラー単体の実施形態の一例を示す概略構成図である。

[図5]本発明の歯垢検出用照明器の実施形態のその他の例を示す概略構成図である。

符号の説明

[0015] 10・・・発光装置、12・・・光源、15・・・バンドパスフィルター、16・・・発光部、17・・・受光部、20・・・画像表示装置、30・・・プローブ、35・・・第1のケーブル、36・・・第2のケーブル、40・・・口腔内の対象物、45・・・ハイパスフィルター、50, 70・・・グリップ部、52, 72・・・光源、53, 73・・・電池ボックス、54, 74・・・スイッチ、55・・・ヘッド部、56・・・発光口、58・・・柄部、59・・・光導波路、60, 80, 80'・・・配線、75・・・ミラー部、77・・・キャップ部、77a・・・後端部、78, 78'・・・スティック部、78a・・・拡張部、7

9・・・ミラースティック部、L・・・光、R・・・反射光

発明を実施するための最良の形態

[0016] 次に、図面を用いて本発明の実施の形態を、詳細に説明するが、本発明は、以下に説明する実施の形態に限定されない。また、図面における各構成部分の縮尺について、図面での表記を容易にするため、構成部分毎に縮尺を変えて記載している。

[0017] 本発明の歯垢検出システム、歯垢検出用照明器、歯垢検出用光源付き歯ブラシ、歯垢染色剤、および歯垢検出方法は、歯垢の有無や付着箇所や付着程度を検査するために用いることができる。

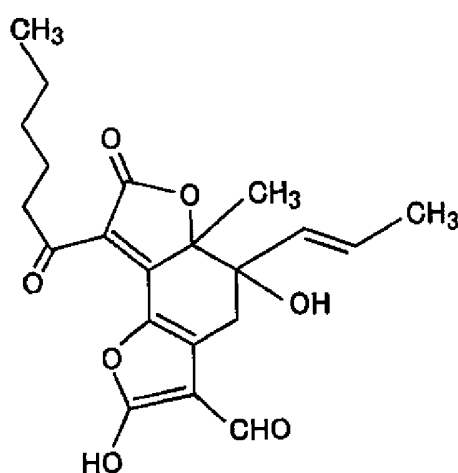
ここで、歯垢は、一般的に、口腔内細菌が、歯面上のタンパク被膜に付着する初期状態を経て、菌体外多糖類を形成後、多種多様な常在菌が、更に、付着・定着して、増加するため、経時的に、その構造・菌種が変化することが知られている。そのため本発明に係わる歯垢とは、時間の経過に制限されず、歯の表面に付着・定着し、歯石状の物も含んだ、細菌や細菌の生産物からなる複合体の総称を指すものとする。すなわち、初期歯垢や歯石を含んだ総称を指すものとする。

[0018] 本発明の歯垢検出方法は、紅麹黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢染色剤を口腔内の対象物に付着させた後、該対象物に250～500nmの範囲内の波長を有する光を照射することにより、歯垢染色剤を励起し、対象物に付着した歯垢のみが蛍光色に染色されたように視認できるようにしている。口腔内の対象物とは、具体的には、歯の表面である。

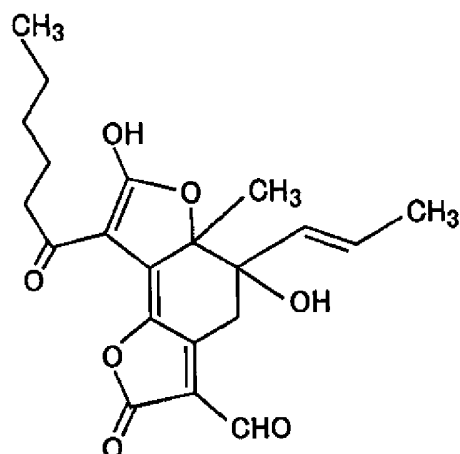
本発明で使用する紅麹黄色素は、子のう菌類ベニコウジカビ、例えばモナスカス・アンカ(Monascus anka)、モナスカス・パーパレウス(Monascus purpureus)等の培養液を乾燥し粉碎したものより、塩酸酸性エタノールで抽出し、中和する等の方法で得られるもので、キサントモナシン類を主成分とする黄色色素である。

下記式(1)及び(2)は、前記紅麹黄色素の化学構造である。

[0019] [化1]



(1)

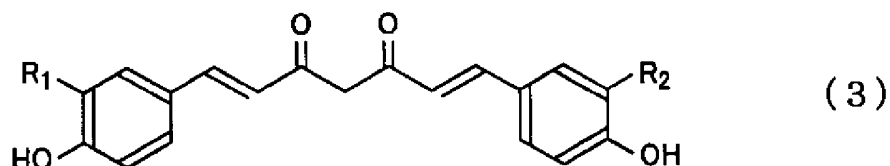


(2)

[0020] 本発明で使用するウコン抽出物は、ショウガ科の植物であるウコンの根茎由来であり、下記一般式(3)で示されるクルクミンとクルクミン類縁体を含有するが、主成分はクルクミンであり、クルクミン単体や水溶性に加工されたクルクミンを使用することもできる。

また、ウコンには、例えば、ハルウコン(*Curcuma aromatica* Salisb.)やアキウコン(*Curcuma longa* L.)、苦味を除去するために乳酸菌で発酵させた発酵ウコンなどの種類があるが、クルクミン又はクルクミン類縁体を含有していれば用いることができる。ウコン抽出物又はクルクミンは、一般的に、ウコン根茎から抽出されるが、その抽出は、例えばエタノールやプロピレングリコールなどの有機溶剤や油脂を用いた方法が用いられる。

[0021] [化2]



(3)

[0022] クルクミンの場合、前記一般式(3)中の R_1 は OCH_3 を表し、 R_2 は OCH_3 を表す。

クルクミン類縁体Aの場合、前記一般式(3)中の R_1 はHを表し、 R_2 は OCH_3 を表す。

クルクミン類縁体Bの場合、前記一般式(3)中の R_1 はHを表し、 R_2 はHを表す。

[0023] 上述した紅麴黄色素等の歯垢染色有効成分は、市販品を使用し得る。

即ち、本発明で使用可能な紅麴黄色素は、例えば、三栄源エフエフアイ株式会社製の商品名「サンエローNo. 1244」、株式会社タイショーテクノス製の商品名「TSイエローM」、「TSイエローMP」、キリヤ化学株式会社製の商品名「モナスコイエローS」等が挙げられる。

[0024] 本発明で使用可能なウコン抽出物は、例えば、三栄源エフエフアイ株式会社製の商品名「クルクミンAL」、丸善製薬株式会社製の商品名「ウコン抽出液J」、「ウコン抽出液BG」、「ウコン濃縮エキス粉末M」、株式会社タイショーテクノス製の商品名「TSイエローNo. 3GH」、「TSイエローNo. 3P」、「TSイエローNo. 3PC」、イチマルファルコス株式会社製の商品名「ファルコレックスウコンB」、「ファルコレックスウコンE」、キリヤ化学株式会社製の商品名「ウィナーエローコンク」等が挙げられる。

[0025] 前記紅麴黄色素は、一般に粉末もしくは液体として販売されているが、式(1)および(2)で表されるキサントモナシン類の混合物であるため、市販品の紅麴黄色素の色素含有量は正確には測定できない場合が多い。そこで、濃度に代わる規格項目として色価を規定している。色価の測定法は、食品添加物公定書解説書に記載されている通りであるが、紅麴黄色素の場合は、以下の方法を用いる。

色素試料を460nmでの吸光度が0.3～0.7の範囲になるように50体積%エタノールで希釈し、検液とする。対照として50体積%エタノールを用い、460nmで液層の長さ1cmでの吸光度Aを測定し、次式により色価を求める。

色価 = $10 \times A \times F$ / 試料の採取量

(前記式中、Fは、測定吸光度が、0.3～0.7の範囲になるように試料を調製するための希釈倍率を表す)

本発明の歯垢染色剤に用いる市販品の紅麴黄色素の色価は、好ましくは20～200、より好ましくは50～150である。

本発明の歯垢染色剤中の紅麴黄色素配合量は、例えば、色価60の市販品の紅麴

黄色素を用いる場合は、1～100質量%、色価120の市販品の紅麴黄色素を用いる場合は、0.5～100質量%である。

本発明の歯垢染色剤中の紅麴黄色素含有量は、式(1)および(2)で表されるキサントモナシン類を含有する主色素純分換算として、0.01～5質量%であることが好ましい。歯垢の染色性をより効果的に向上させる事、および、市販品の紅麴黄色素の上限濃度が液状で1%、粉末状で2%程度である事を考慮すると、本発明の歯垢染色剤中の紅麴黄色素含有量は、0.1～1質量%であることが、より好ましい。

[0026] 本発明の歯垢染色剤中のウコン抽出物またはクルクミン含有量は、ウコン色素またはクルクミンとして、0.01～3質量%であることが好ましく、歯垢の染色性向上および歯肉や歯間部への付着性低減のために、0.1～2質量%であることがより好ましい。

[0027] 本発明の紅麴黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢染色剤を口腔内の対象物に付着させた後、これら歯垢染色剤を励起させる光(250～500nmの範囲内の波長を有する光)を照射して歯垢を検出する方法において、歯垢の視認性、歯肉・歯間部等の他部位への染色防止性、および、歯磨き等の清掃行為による除去性において、ウコン抽出物やクルクミンより紅麴黄色素を用いることがより好ましい。

[0028] 本発明の歯垢染色剤は、液体、液状、ゲル、ペースト、錠剤等の形態に調製し、使用する事ができる。この場合、例えば、歯垢染色剤を溶液で用いる場合は、綿棒塗布法、刷毛塗布法、直滴下法および洗口法などの方法を採用し得る。また、歯垢染色剤を錠剤で使用する場合は、錠剤を噛み砕きながら流れ出る唾液とよく混合させ、全歯面に行き渡らせて使用する、又は、使用時に水等に溶解して溶液として使用することもできる。

[0029] 本発明の歯垢染色剤は、その形態に応じ、染色性に悪影響を及ぼさない範囲で前述した成分に加えて、適宜、任意の成分を配合する事ができる。例えば、粘結剤、粘稠剤、界面活性剤、甘味剤、防腐剤、香料、染色促進剤、pH調製剤、水等の溶媒、その他成分を配合することができる。

以下に任意の成分の具体例を示すが、本発明の歯垢染色剤に配合可能な成分はそれらに制限されるものではない。

- [0030] 粘結剤としては、例えば、カラギーナン、アルギン酸ナトリウム、キサンタンガム、ブルラン、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース、カルボキシメチルセルロースナトリウム、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、アラビアガム、グアーガム、ローカストビーンガム、ポリアクリル酸ナトリウム、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、モンモリロナイト、カオリン、水和シリカ、ケイ酸アルミニウム、ケイ酸マグネシウム、ヘクトライト等の中から適宜選択できる。
- [0031] 粘稠剤としては、例えば、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ソルビット、グリセリン、ポリエチレングリコール、キシリトール等の中から適宜選択できる。
- [0032] 界面活性剤としては、例えば、ラウリル硫酸エステル塩、 α -オレフィンスルホン酸塩、N-アシルザルコシン塩、脂肪族モノグリセリド硫酸エステル塩などのアニオン活性剤、ショ糖脂肪酸エステル、ポリオキシエチレン-ポリオキシプロプレングリコールブロックポリマー、ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油、脂肪酸モノアルカノールアミドなどのノニオン活性剤、イミダゾリニウムベタイン、アルキルアミドベタイン、アミノオキサイド等の両性活性剤などを適宜選択できる。
- [0033] 甘味剤としては、例えば、サッカリンナトリウム、ステビオサイド、ネオヘスペリジルジヒドロカルコン、グリチルリチン、ペリラルチン、p-メトキシシンナミックアルデヒド、ソーマチン等の中から適宜選択できる。
- [0034] 防腐剤としては、例えば、安息香酸ナトリウム、パラオキシ安息香酸エステル、メチルパラベン、エチルパラベン、ブチルパラベン、エチレンジアミン四酢酸塩等の中から適宜選択できる。
- [0035] 香料としては、例えば、ペパーミント・スペアミント等の精油、レモン・ストロベリー等のフルーツ系のエッセンス、1-メントール、カルボン、オイゲノール、アネトール、リナロール、リモネン、オシメン、シネオール、n-デシルアルコール、シトロネロール、ワニリン、 α -テルピネオール、サリチル酸メチル、チモール、ローズマリー油、セージ油、シソ油、レモン油、オレンジ油等の香料素材から適宜選択できる。
- [0036] 染色促進剤としては、例えば、炭酸カルシウム、リン酸水素カルシウム・2水塩およびリン酸水素カルシウム・無水塩、ピロリン酸カルシウム、リン酸ナトリウム、不溶性メタリン酸ナトリウム、第3リン酸マグネシウム、炭酸マグネシウム、非晶質シリカ、結晶性シ

リカ、沈降性無定形シリカ、ゼオライト、アルミノシリケート、酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム、レジン、デンプン・デキストランなどの多糖類やその分解生成物であるデキストリン、還元澱粉分解物などを必要に応じて選択できる。

[0037] 本発明の歯垢染色剤は、使用する色素(歯垢染色有効成分)の染色性に悪影響を及ぼさず、口腔内で安全な範囲内のpHに調節し得るが、使用することができるpH調整剤としては、例えば、塩酸、リン酸、クエン酸、リンゴ酸、酢酸およびこれらの塩、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、ケイ酸ナトリウム、ケイ酸マグネシウム、炭酸水素ナトリウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、ピロリン酸四ナトリウムなどから適宜選択できる。

[0038] さらにその他成分として、フッ化ナトリウム、モノフルオロリン酸ナトリウム、フッ化スズなどのフッ化物、クロロギキシンジ、トリクロサン、塩化セチルピリジニウムなどの殺菌／抗菌剤、縮合リン酸塩、エタンヒドロキシジホスフォネートなどの歯石予防剤、トラネキサム酸、グリチルリチン2カリウム塩などの抗炎症剤、デキストラナーゼ、ムタナーゼなどの酵素剤、塩化ナトリウム、乳酸アルミニウムなどの収斂剤、硝酸カリウム、塩化ストロンチウムなどの知覚過敏抑制剤、クエン酸亜鉛、グルコン酸などのプラーク抑制剤などを、薬剤学的に許容できる範囲で使用する事ができる。また、本発明の視認性を阻害しない範囲で、赤色104号(フロキシン)、赤色105号(ローズベンガル)、赤色106号(アシッドレッド)、黄色5号(サンセットイエロー)、カーサマス(ベニバナ)黄色素、パプリカ(カプシカム)色素、紅麹赤色素、マリーゴールド色素、スピルリナ青色素、リボフラビン(ビタミンB2)、サフラン抽出物、N-メチルアントラニル酸メチル、クミン抽出物、ビタミンA等の色素を、0.001~0.5質量%で、配合することができる。さらに溶剤として、エタノール、水などを配合することができる。錠剤の場合は、結合剤、崩壊剤などの公知の錠剤用成分を用いることができる。

[0039] なお、これら任意成分の配合量は、本発明の効果を損なわない範囲の常用量とすることができる。

[0040] 本発明の歯垢染色剤を付着させた口腔内の対象物に照射する光は、250~500nmの範囲内に波長を有するものが用いられる。前記範囲内の波長を有する光を照射可能であれば、光源は種類を問わない。例えば、250~500nmの範囲内の波長を

有する光を放射する発光ダイオード(LED)などの発光素子を用いることができる。

また、キセノンランプ、キセノンフラッシュランプ、メタルハライドランプ、ホローカソードランプ等を用いることもできる。該ランプから出射される光が、広範囲の波長を有する場合、250～500nmの範囲内の波長の光を選択的に透過させるバンドパスフィルターを用いることにより、あるいは、ハイパスフィルターとローパスフィルターを組み合わせたものを用いることにより、250～500nmの範囲内の波長の光を選択的に透過させることができる。容易性の点でバンドパスフィルターを用いるのが好ましい。

また、発光素子から放射される光の波長が、250～500nmの範囲から外れる場合は、この発光素子と前記バンドパスフィルターを組み合わせる用いることが好ましい。

前記ローパスフィルターとしては、例えば、500nm以下の波長の光を透過するものが用いられる。前記ハイパスフィルターとしては、例えば、250nm以上の波長の光を透過するものが用いられる。

口腔内の対象物に照射する光の波長は、さらに好ましくは、330nm～470nmの範囲であり、よりさらに好ましくは、380～420nm、特に好ましくは395nm～410nmの範囲である。

前記光源としては、携帯性、簡易性の点で、発光ダイオードがより好ましい。また、眼や皮膚等に対する安全性を考慮すると、実用上、前記対象物に照射する光は、可視光であることがより好ましい。

[0041] 図1に、本発明の歯垢検出方法の実施に好適に用いられる歯垢検出システムの実施形態の一例を示した。

本実施形態の歯垢検出システムは、前記構成の本発明の歯垢染色剤と、該歯垢染色剤を付着させた口腔内の対象物40に、250～500nmの範囲内の波長を有する光を出射する発光装置10と、発光装置10にそれぞれ接続されたパーソナルコンピュータ等の画像表示装置20と、プローブ(ハンドピース)30と、プローブ30の前方(対象物側)に配置されたハイパスフィルター45から概略構成されている。

[0042] 発光装置10は、発光部16と受光部17を有し、該発光部16には、光源12と、250nm～500nmの範囲内の波長を有する光を選択的に透過するバンドパスフィルター15とが備えられている。

光源12としては、前記発光ダイオード(LED)などの発光素子又は前記キセノンランプ等のランプが用いられる。

バンドパスフィルター15は、250～500nm、より好ましくは330nm～410nmの範囲内の波長の光を選択的に透過するものであることが好ましい。

[0043] この発光部16では、光源12から出射された光が、バンドパスフィルター15によって、250nm～500nm、より好ましくは330nm～410nmの範囲内の波長の光Lのみ透過するようになっている。

なお、光源12に備えられる発光素子が、250～500nmの範囲内の波長の光のみを放射するものである場合は、バンドパスフィルター15は、発光装置10に備えられていなくてもよい。

[0044] プローブ30は、光ファイバなどの光導波路を有する第1のケーブル35を介して、発光装置10の発光部16に接続されている。また、プローブ30は、光ファイバなどの光導波路を有する第2のケーブル36を介して、発光装置10の受光部17に接続されている。

第1のケーブル35は、発光装置10の発光部16から出射された光Lを導光して、プローブ30に伝搬できるようになっている。プローブ30は、第1のケーブル35から伝搬された光Lを、対象物40に向けて照射できるようになっている。また、このプローブ30は、光Lが照射された対象物40の画像情報を、第2のケーブル36を介して、発光装置10の受光部17に送信できるようになっている。

[0045] ハイパスフィルター45は、プローブ30から対象物40に照射した光Lの反射光Rのうち、520nm以上の波長の反射光を透過するように構成されたものである。前記受光部17に送信される画像情報には、ハイパスフィルター45を透過した反射光Rが含まれる。

対象物40に歯垢が存在する場合、歯垢に付着した歯垢染色剤が前記光Lによって励起され、蛍光を発し、ハイパスフィルター45を透過した反射光Rが受光部17に送信される。

画像表示装置20は、発光装置の受光部17で受信した対象物40の画像情報を表示できるように構成されている。

[0046] 本実施形態の歯垢検出システムを用いて歯垢を検出するには、前記構成の本発明の歯垢染色剤を、先に述べた方法により、口腔内の対象物40に付着させた後、プローブ30を対象物40に近づけて、該対象物40を画像表示装置20でモニタしながら、発光装置10の発光部16から250nm～500nmの範囲内の波長を有する光Lを出射し、対象物40に照射する。例えば、光源12が長波長の光(白色の光)を出射するランプで、バンドパスフィルター15が290nm～450nmの光を選択的に透過するものである場合、発光部16から出射される光Lは青～紫色を帯びた光になる。対象物40に歯垢が存在する場合は、歯垢のみが蛍光色(例えば、青み以外の色の蛍光色、黄色を帯びた蛍光色)に染色される。歯垢以外の部位(歯の表面で歯垢がない部分、歯間、歯肉等)は染色されないので、画像表示装置20に映し出された対象物40は、歯垢が光って見え、歯垢を容易に視認できる。このように、本実施形態の歯垢検出システムは、歯垢の検出精度に優れ、特に、形成初期の歯垢も精度良く検出できる。また、自然光下ではその歯垢部位が視認されないため、染色による不快感の問題を改善できる。

ハイパスフィルター45が設けられている場合、蛍光以外の反射光は透過しない(520nm未満の短波長の光をカットする)ので、520nm以上の波長の反射光のみを受光部17で受光することができ、ノイズ光は除去される。これにより、画像表示装置20に写しだされた対象物40は、歯垢が存在する部分のみ光って見え、歯垢の検出感度を高めることができる。

[0047] 図2に、本発明の歯垢検出方法の実施に好適に用いられる歯垢検出用光源付き歯ブラシの実施形態の一例を示した。

図2の歯垢検出用光源付き歯ブラシは、グリップ部50と、ブラシが植えられたヘッド部55と、グリップ部50とヘッド部55を接続する柄部58を有する。前記グリップ部50の内部には、250～500nmの範囲内の波長の光を出射する発光素子を有する光源52と、該光源52に電力を供給する電池を収納する電池ボックス53が設けられ、グリップ部50の外部には、光源52への電力供給をオン、オフするスイッチ54が設けられている。ヘッド部55のブラシ側には、前記発光素子から出射された光を、本発明の歯垢染色剤を付着させた口腔内の対象物に出射する発光口56が、形成されている。

前記発光口56と光源52間には、光ファイバガイド等からなる光導波路59が形成されている。

このような構成の歯垢検出用光源付き歯ブラシは、スイッチ54をオンにすることにより、光源52の発光素子から、250～500nmの範囲内の波長の光が出射され、さらに、この光は前記光導波路59を通過して、発光口56から外部に出射される。

[0048] 図3に、本発明の歯垢検出方法の実施に好適に用いられる歯垢検出用光源付き歯ブラシの実施形態のその他の例を示した。

図3の歯垢検出用光源付き歯ブラシが、図2の歯垢検出用光源付き歯ブラシと特に異なるところは、光源52が、発光口56近傍のヘッド部55の内部に設けられ、この光源52と電池ボックス53とが配線60で接続されている点である。

[0049] 図2や図3に示した歯垢検出用光源付き歯ブラシを用いて歯垢を検出するには、例えば、前記本発明の歯垢染色剤を、先に述べた方法により、口腔内の対象物に付着させた後、鏡等で対象物を観察しながら、ヘッド部55を、前記対象物に近づけてスイッチ54をオンし、対象物に、前記250～500nmの範囲内の波長の光を照射する。

前記対象物に歯垢が存在している場合は、歯垢のみが蛍光色に染色され、歯垢以外の部位は染色されないため、鏡に映し出された対象物は、歯垢が光って見え、歯垢を容易に視認できる。このように、本発明の歯垢検出用光源付き歯ブラシを用いることにより、歯垢の検出精度を高めることができる。

[0050] 図4Aに、本発明の歯垢検出方法の実施に好適に用いられる歯垢検出用照明器の実施形態の一例を示した。

図4Aの歯垢検出用照明器は、グリップ部70と、直線状のスティック部78を有するペンライト型のものである。前記スティック部78の先端には、本発明の歯垢染色剤を付着させた口腔内の対象物に250～500nmの範囲内の波長の光を出射する発光素子を有する光源72が設けられ、グリップ部70の内部には、光源72に電力を供給する電池を収納する電池ボックス73が設けられている。前記グリップ部70の外部には、光源72への電力供給をオン、オフするスイッチ74が設けられ、光源72と電池ボックス73は、配線80により接続されている。

このような構成の歯垢検出用照明器は、スイッチ74をオンにすることにより、光源72

の発光素子から250～500nmの範囲内の波長の光が出射されるようになっている。

また、図4Bは、スティック部78'および配線80'の先端が湾曲したペンライト型のものである。図4Bは、湾曲角度が30度の実施形態を示すが、通常、湾曲角度が10～50度程度のものが好ましい。

更に、本発明の歯垢検出用照明器には、必要に応じて、図4Cに示すような、ミラースティック部79と、ミラースティック部79の先端に取り付けられたミラー部75と、ミラースティック部の後端に取り付けられたキャップ部77とを有するミラーを付属させることができる。このような構造を有するミラーは、キャップ部77の後端部77aを、例えば、図4Aもしくは4Bのスティック部78もしくは78'の先端部に、固定式(一体型)又は着脱式に、はめ込むことにより取り付けることができる。

あるいは、図4Dに示すような、ミラースティック部79と、ミラースティック部の先端に取り付けられたミラー部75とを有するミラー単体を、本発明の歯垢検出用照明器と併用して使用することもできる。

[0051] 図5に、本発明の歯垢検出方法の実施に好適に用いられる歯垢検出用照明器の実施形態のその他の例を示した。

図5の歯垢検出用照明器が、図4の歯垢検出用照明器と、特に異なるところは、スティック部78の先端部分に拡張部78aが設けられ、該拡張部78aの内部に、電池ボックス73が設けられ、スティック部78の先端の光源72と電池ボックス73が配線80により接続されている点である。

[0052] 図4や図5に示した歯垢検出用照明器を用いて歯垢を検出するには、例えば、前記構成の本発明の歯垢染色剤を、先に述べた方法により、口腔内の対象物に付着させた後、鏡等で対象物を観察しながら、スティック部78の先端を、前記対象物に近づけてスイッチ74をオンし、対象物に前記250～500nmの範囲内の波長の光を照射する。

前記対象物に歯垢が存在する場合は、歯垢のみが蛍光色に染色され、歯垢以外の部位は染色されないので、鏡に映し出された対象物は、歯垢が光って見え、歯垢を容易に視認できる。このように、本発明の歯垢検出用照明器を用いることにより、歯垢の検出精度を高めることができる。

[0053] 前記実施形態の歯垢検出用光源付き歯ブラシや歯垢検出用照明器において、その性能、安全性を損なわない範囲で、必要に応じて、複数の発光素子からなる光源（例えば、緑色光・赤色光・白色光等の複数の発光ダイオードが設けられていてもよく、例えば、白色光と250～500nmの範囲内の波長を有する光を自由に切替えることができる構成を有する、もしくは、同質の発光ダイオードが束ねられた構成を有する）を使用することもできる。

口腔内の対象物に照射される光の強度は、任意であるが、口腔粘膜や眼等に弊害を及ぼさないレベルが好ましい。

また、歯垢染色剤付着部位の視認性向上のために、視認性を妨害する光（ノイズ）を除外する、あるいは、歯垢染色剤付着部位から放出される蛍光をより明確化する性能を有するフィルターを使用することもでき、その材質、色、厚さ等に特に制限はない。例えば、オレンジや黄色等に着色された市販のセロハン、フィルム、プラスチックレンズ・板、または、ガラスレンズ・板等を用いることができる。また、励起された蛍光波長を透過させるハイパスフィルター等を用いることができる。さらに、オレンジや黄色等に着色されたフィルターを、鏡に貼付して、使用することもできる。これらのように、歯垢染色剤付着部位を、フィルターを介して観察することにより、歯垢の視認性が向上する。

[0054] 前記歯垢検出システムに用いられる前記本発明の歯垢染色剤は、歯垢検出システム用歯垢染色剤として単独で販売可能である。また、この歯垢検出システム用歯垢染色剤は前記歯垢検出用光源付き歯ブラシや歯垢検出用照明器を用いて歯垢を検出するときに用いる歯垢染色剤として用いることができる。

[0055] 以下、実施例を示して本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。なお下記例において、％は質量百分率を示す。

<実験方法>

下記に示す組成の歯垢染色剤をそれぞれ調製した。また、下記に示す各種の光源、又は光源を備えた発光部を用意した。調製した歯垢染色剤と、光源、又は光源を備えた発光部を用いて、種々の歯垢検出方法（実施例1～12、比較例1～15）で歯垢を検出した（表1～表2）。

歯垢蓄積量が、染色剤の付着量の程度に影響しないように、複数の被験者(A～E)は、各歯垢染色剤使用前の24時間、歯磨きを中止した(形成初期の歯垢)。その後、歯面、歯肉、歯間に歯垢染色剤を綿棒で塗布し、軽く洗口後、光源又は発光部から光を放出し、歯垢の視認性、および、歯肉・歯間への染色量を観察した。さらにフィルターを介して、歯垢の視認性を観察した。光源又は発光部を使用しない例では、自然光下にて観察を行った。観察結果を表3に示す。

[0056] (実施例1)

TSイエローM(*1) 50%

(*1) (株)タイショーテクノス製の紅麴黄色素(色価63.1)

水 残部

光源:砲弾型発光ダイオードL405-06V(EPITEX INC. 製)

光の波長:405nm

[0057] (実施例2)

TSイエローM(*2) 30%

(*2) (株)タイショーテクノス製の紅麴黄色素(色価65.5)

ラウリル硫酸ナトリウム 0.5%

サッカリンナトリウム 0.1%

エタノール 3.0%

キシリトール 1.0%

ポリオキシエチレン(60)硬化ヒマシ油 0.5%

カルボキシメチルセルロースナトリウム 0.5%

プロピレングリコール 2.0%

香料 0.5%

水 残部

発光部:QLFsystem(Inspektor Research Systems製)

光の波長:370±40nm(キセノンアークランプとバンドパスフィルターを使用)

[0058] (実施例3)

実施例2にフィルター併用

フィルター: Yellow Filter Y52 polished (Inspektor Research Systems製)

[0059] (実施例4)

実施例2の菌垢染色剤と下記光源の組み合わせ

光源: VL-6LC (VILBER LOURMAT製)

光の波長: 254nm

[0060] (実施例5)

実施例2の菌垢染色剤と下記光源の組み合わせ

光源: 砲弾型発光ダイオードSDL-10N3HB (SANDER ELECTRONIC CO., LTD製)

光の波長: 470nm

[0061] (実施例6)

TSイエローMP (*3) 5.0%

サッカリンナトリウム 0.8%

グリセリン 10.0%

キシリトール 0.5%

ポリオキシエチレン(100)硬化ヒマシ油 0.3%

香料 0.2%

水 残部

(*3) (株)タイショーテクノス製の紅麴黄色素(色価120.0)

光源: 砲弾型発光ダイオードL405-06V (EPITEX INC. 製)

光の波長: 405nm

[0062] (実施例7)

実施例6にフィルター併用

フィルター: イエローNo. 8 (株式会社ケンコー製)

[0063] (実施例8)

TSイエローMP (*4) 20%

(*4) (株)タイショーテクノス製の紅麴黄色素(色価123.2)

ラウリル硫酸ナトリウム 0.5%

サッカリンナトリウム 0.1%

エタノール 3.0%

水 残部

発光部:QLFsystem (Inspektor Research Systems製)

光の波長:370±40nm(キセノンアークランプとバンドパスフィルターを使用)

フィルター:Yellow Filter Y52 polished (Inspektor Research Systems製)

[0064] (実施例9)

クルクミンAL(*5) 10%(ウコン色素として0.92%に相当)

プロピレングリコール 6.0%

ラウリル硫酸ナトリウム 1.0%

サッカリンナトリウム 0.25%

水 残部

(*5) 三栄源エフエフアイ(株)製(ウコン色素として9.2%含有)

発光部:QLFsystem (Inspektor Research Systems製)

光の波長:370±40nm(キセノンアークランプとバンドパスフィルターを使用)

[0065] (実施例10)

実施例9にフィルター併用

フィルター:Yellow Filter Y52 polished (Inspektor Research Systems製)

[0066] (実施例11)

クルクミン(*6) 0.5%

ラウリル硫酸ナトリウム 0.5%

サッカリンナトリウム 0.3%

エタノール 4.0%

フロキシシンB(赤色104号*7) 0.01%

水 残部

(*6) 和光純薬工業(株)製

(*7) 和光純薬工業(株)製

光源:砲弾型発光ダイオードL405-06V(EPITEX INC. 製)

光の波長:405nm

[0067] (実施例12)

実施例11にフィルター併用

フィルター:黄色セロハン紙を鏡に貼りつけて使用(株式会社エルティー製)

[0068] (比較例1)

実施例2の菌垢染色剤のみ使用

[0069] (比較例2)

実施例2の菌垢染色剤と下記光源の組み合わせ

光源:砲弾型発光ダイオードSDL-10N3SPG(SANDER ELECTRONIC CO.,LTD製)

光の波長:525nm

[0070] (比較例3)

実施例2の菌垢染色剤と下記光源の組み合わせ

光源:砲弾型発光ダイオードSDL-5N3TY(SANDER ELECTRONIC CO.,LTD製)

光の波長:590nm

[0071] (比較例4)

実施例2の菌垢染色剤と下記光源の組み合わせ

光源:砲弾型発光ダイオードSDL-10N3TR(SANDER ELECTRONIC CO.,LTD製)

光の波長:630nm

[0072] (比較例5)

実施例6の菌垢染色剤のみ使用

[0073] (比較例6)

実施例9の菌垢染色剤のみ使用

[0074] (比較例7)

実施例11の菌垢染色剤のみ使用

[0075] (比較例8)

エリトロシンB(赤色3号色素*8)3.0%

ラウリル硫酸ナトリウム 0.5%

サッカリンナトリウム 0.1%

水 残部

(※8)和光純薬工業(株)製

[0076] (比較例9)

Dental Plaque Disclosing Solution (※9) (フルオレセインナトリウム0.75%)

発光部:PLAK-LITE Illuminator (※10)

(※9)クロスフィールド(株)製

(※10)クロスフィールド(株)製

[0077] (比較例10)

スピルリナ青色素(※11) 1.0%

ラウリル硫酸ナトリウム 0.5%

サッカリンナトリウム 0.1%

水 残部

(※11)関東化学(株)製(蛍光色素)

光源:砲弾型発光ダイオードL405-06V (EPITEX INC. 製)

光の波長:405nm

[0078] (比較例11)

銅クロロフィリンナトリウム(※12) 1.0%

ラウリル硫酸ナトリウム 0.5%

サッカリンナトリウム 0.1%

水 残部

(※12)和光純薬工業(株)製(クロロフィルの中心元素をマグネシウムから銅に置換した水溶性色素)

光源:砲弾型発光ダイオードL405-06V (EPITEX INC. 製)

光の波長:405nm

[0079] (比較例12)

下記光源のみを使用

光源:VL-6LC (VILBER LOURMAT製)

光の波長:254nm

[0080] (比較例13)

下記光源のみを使用

光源:砲弾型発光ダイオードL405-06V (EPITEX INC. 製)

光の波長:405nm

[0081] (比較例14)

下記光源のみを使用

光源:砲弾型発光ダイオードSDL-10N3HB (SANDER ELECTRONIC CO.,LTD製)

光の波長:470nm

[0082] (比較例15)

下記光源のみを使用

光源:砲弾型発光ダイオードSDL-5N3TY (SANDER ELECTRONIC CO.,LTD製)

光の波長:590nm

[0083] [表1]

実施例	染色剤	濃度%	光源	波長 nm	フィルタ
1	紅麹黄色 (液体)	1	砲弾型	405	—
2	紅麹黄色 (液体)	0.5	Q L F	370±40	—
3	紅麹黄色 (液体)	0.5	Q L F	370±40	ハイパス
4	紅麹黄色 (液体)	0.5	紫外灯	254	—
5	紅麹黄色 (液体)	0.5	砲弾型	470	—
6	紅麹黄色 (粉末)	0.1	砲弾型	405	—
7	紅麹黄色 (粉末)	0.1	砲弾型	405	黄色フィルタ
8	紅麹黄色 (粉末)	0.03	Q L F	370±40	ハイパス
9	ウコン色素	0.92	Q L F	370±40	—
10	ウコン色素	0.92	Q L F	370±40	ハイパス
11	クルクミン+赤 104	0.5	砲弾型	405	—
12	クルクミン+赤 104	0.5	砲弾型	405	黄色セロハン

[0084] [表2]

比較例	染色剤	濃度%	光源	波長 nm	フィルタ
1	紅麹黄色（液体）	0.5	—	—	—
2	紅麹黄色（液体）	0.5	砲弾型	525	—
3	紅麹黄色（液体）	0.5	砲弾型	590	—
4	紅麹黄色（液体）	0.5	砲弾型	630	—
5	紅麹黄色（粉末）	0.1	—	—	—
6	ウコン色素	0.92	—	—	—
7	クルクミン+赤 104	0.5	—	—	—
8	赤色 3 号	3	—	—	—
9	フルオレセイン	0.75	ブランクライト	未測定	—
10	スピルリナ青色素	1	砲弾型	405	—
11	銅クロロフィリン ナトリウム	1	砲弾型	405	—
12	—	—	紫外灯	254	—
13	—	—	砲弾型	405	—
14	—	—	砲弾型	470	—
15	—	—	砲弾型	590	—

[0085] [表3]

観察部位	被験者 A			被験者 B			被験者 C			被験者 D			被験者 E		
	歯垢	歯肉	歯間	歯垢	歯肉	歯間	歯垢	歯肉	歯間	歯垢	歯肉	歯間	歯垢	歯肉	歯間
実施例 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—	—	—	—	—	—
実施例 2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
実施例 3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
実施例 4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	—	—	—	—	—	—
実施例 5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	—	—	—
実施例 6	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	—	—	—
実施例 7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—	—	—
実施例 8	3	5	5	3	5	5	3	5	5	—	—	—	—	—	—
実施例 9	3	3	5	4	3	5	3	4	5	—	—	—	3	3	5
実施例 10	4	3	5	4	3	5	4	3	4	—	—	—	4	3	4
実施例 11	3	3	5	4	3	5	3	3	5	—	—	—	—	—	—
実施例 12	4	3	4	4	3	5	4	3	4	—	—	—	—	—	—
比較例 1	1	5	5	1	5	5	1	5	5	—	—	—	—	—	—
比較例 2	1	5	5	1	5	5	1	5	5	—	—	—	—	—	—
比較例 3	1	5	5	1	5	5	1	5	5	—	—	—	—	—	—
比較例 4	1	5	5	1	5	5	1	5	5	—	—	—	—	—	—
比較例 5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	—	—	—
比較例 6	1	4	5	1	5	5	1	4	5	—	—	—	1	5	5
比較例 7	2	3	5	1	5	5	1	4	5	—	—	—	—	—	—
比較例 8	4	1	1	5	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1
比較例 9	2	2	2	3	2	1	2	3	2	3	2	1	—	—	—
比較例 10	1	5	5	1	5	5	1	5	5	—	—	—	—	—	—
比較例 11	1	5	5	1	5	5	1	5	5	—	—	—	—	—	—
比較例 12	1	5	5	1	5	5	1	5	5	—	—	—	—	—	—
比較例 13	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5
比較例 14	1	5	5	1	5	5	1	5	5	—	—	—	—	—	—
比較例 15	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5

[0086] 表3において、歯垢の評価を、以下の基準に従って行った。

5点:視認性が大変良い

4点:視認性がかなり良い

3点:視認性が良い

2点:視認できる

1点:視認できない

—:未実施

[0087] 表3において、歯肉および歯間の評価を、以下の基準に従って行った。

5点:染色量全くない

4点:染色量ほとんどない

3点:染色量少ない

2点:染色量やや多い

1点:染色量多い

—:未実施

[0088] 表3に示した結果から、紅麹黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢染色剤を、歯面、歯肉、歯間に塗布し、洗口後、250～500nmの範囲内に波長を有する光を照射する歯垢検出方法を用いると、前記のような光を使用しない場合と比べて、歯垢の視認性が著しく向上したことがわかる。また、前記歯垢染色剤は、赤色3号色素(歯垢染色剤用色素として広く使用されている)単独、あるいは、他色素と光の併用時に比べて、歯垢を選択的に染色することが確認された。さらに、前記方法において、染色剤を付着させた部位をフィルターを介して観察することにより、歯垢の視認性が向上することが確認された。

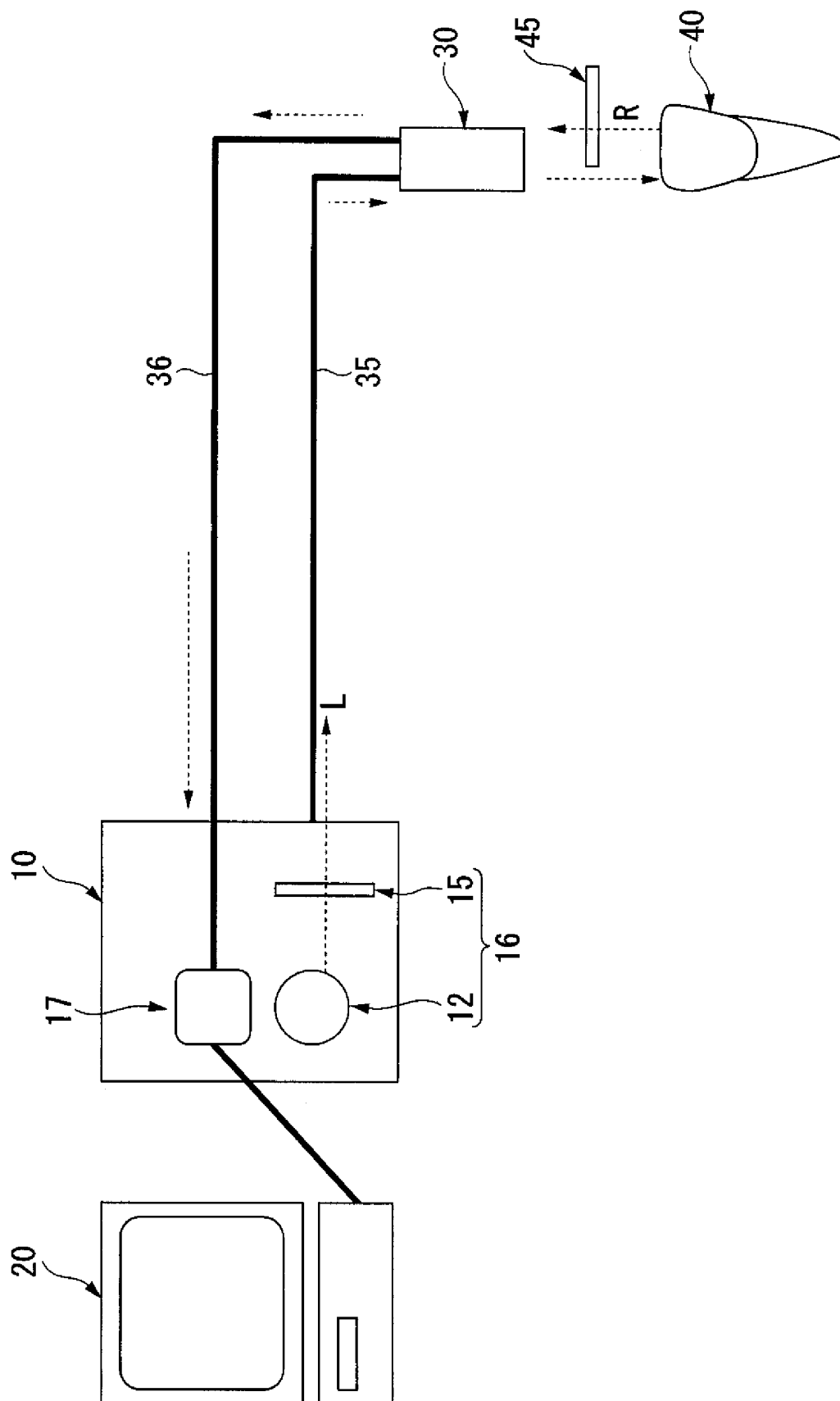
請求の範囲

- [1] 紅麴黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢染色剤と、該歯垢染色剤を付着させた口腔内の対象物に250～500nmの範囲内の波長を有する光を出射する発光装置が備えられた歯垢検出システム。
- [2] 前記発光装置に、250～500nmの範囲内の波長の光を出射する発光素子が備えられた請求項1に記載の歯垢検出システム。
- [3] 前記発光装置に、発光素子又はランプと、250～500nmの範囲内の波長の光を選択的に透過するフィルターとの両方が備えられた、請求項1に記載の歯垢検出システム。
- [4] 前記発光装置に、受光部が備えられ、画像表示装置とプローブとがそれぞれ前記発光装置に接続され、前記プローブは、前記発光装置から出射された前記光を前記対象物に向けて照射でき、かつ、前記光が照射された対象物の画像情報を前記受光部に送信できる構成とされ、前記画像表示装置は、前記受光部で受信した前記対象物の画像情報を表示できる構成とされた、請求項1から3のいずれか一項に記載の歯垢検出システム。
- [5] 前記プローブの前記対象物側に、前記対象物に照射した光の反射光のうち、520 nm以上の波長の光を透過するハイパスフィルターが備えられたことを特徴とする請求項4に記載の歯垢検出システム。
- [6] 紅麴黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢染色剤を付着させた口腔内の対象物に光を照射する光源が備えられた照明器であって、
前記光源は、250～500nmの範囲内の波長の光を出射する発光素子を有する歯垢検出用照明器。
- [7] 紅麴黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢染色剤を付着させた口腔内の対象物に光を照射する光源が備えられた歯ブラシであって、前記光源は、250～500nmの範囲内の波長の光を出射する発光素子を有する歯垢検出用光源付き歯ブラシ。
- [8] 紅麴黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する歯垢

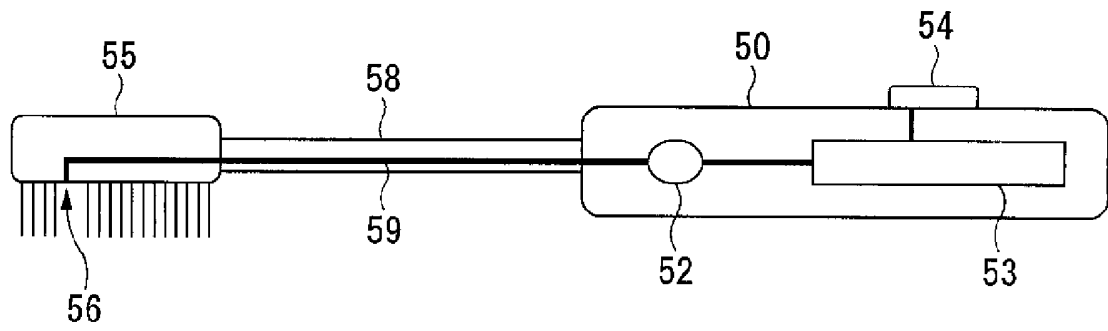
検出システム用菌垢染色剤。

- [9] 紅麴黄色素、ウコン抽出物、クルクミンから選ばれる少なくとも一種を含有する菌垢染色剤を口腔内の対象物に付着させた後、該対象物に、250～500nmの範囲内の波長を有する光を照射する菌垢検出方法。

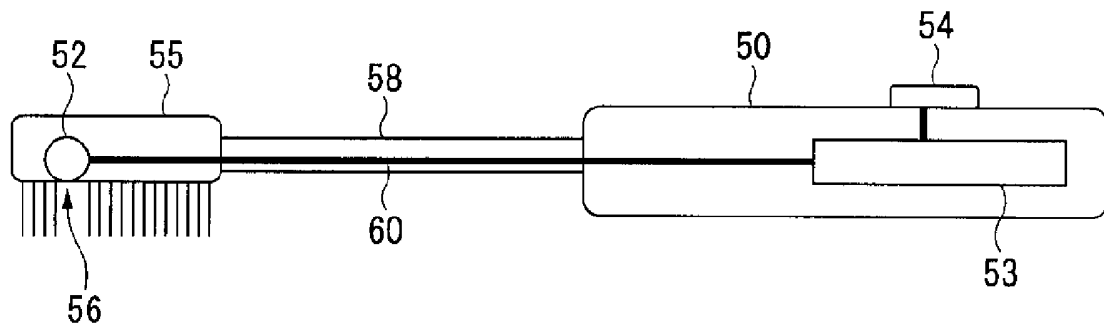
[図1]



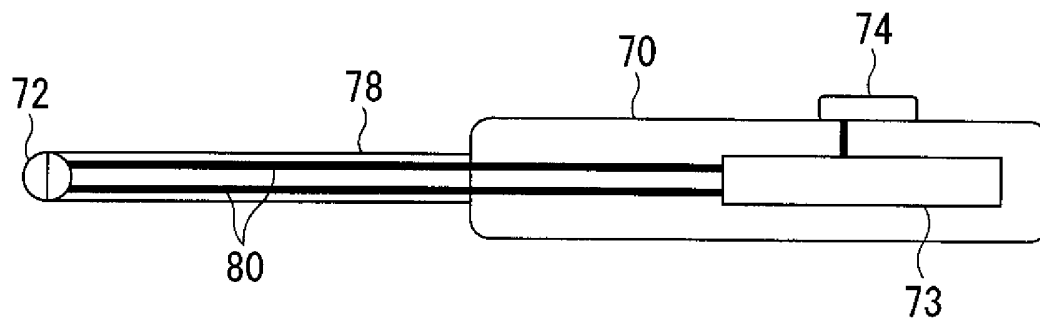
[図2]



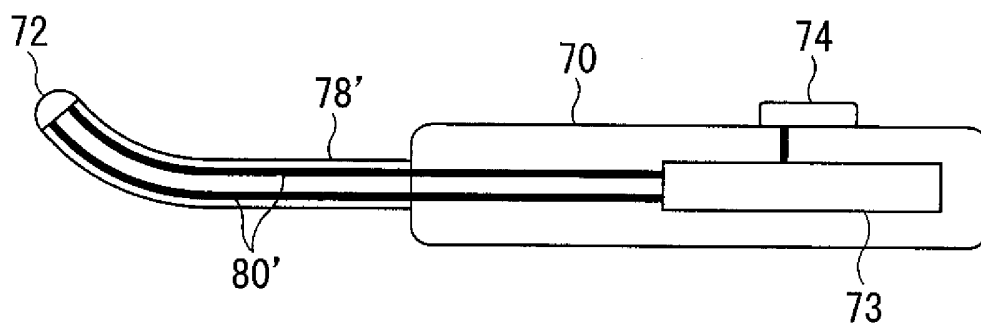
[図3]



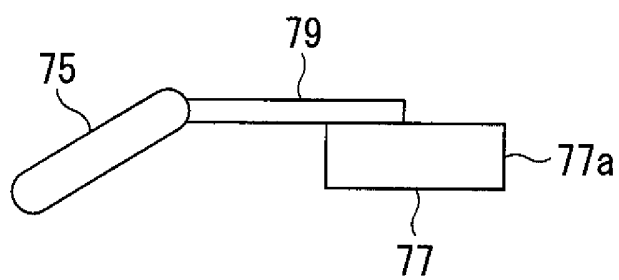
[図4A]



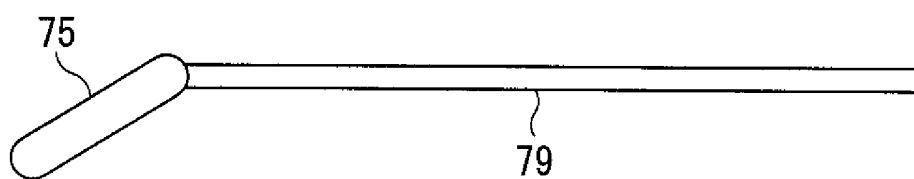
[図4B]



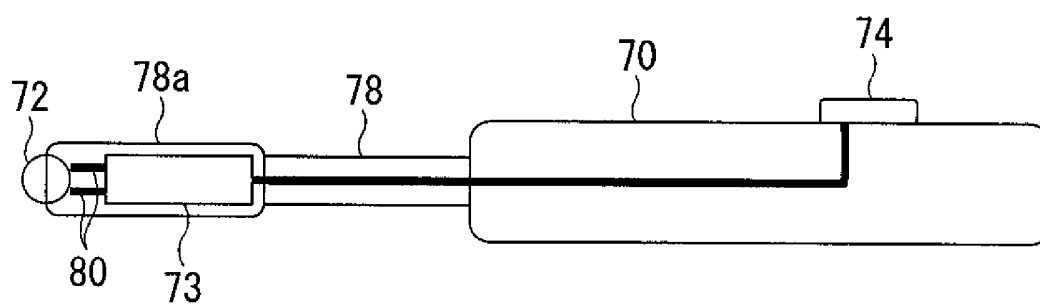
[図4C]



[図4D]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61C19/04 (2006.01), **A46B15/00** (2006.01)

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)

A61C19/04 (2006.01), **A46B15/00** (2006.01), **A61K8/00** (2006.01),
A61Q11/00 (2006.01), **A61K49/00** (2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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.
Y	JP 2003-520635 A (NEKS RECHERCHE & DEVELOPPMENT INC.), 08 July, 2003 (08.07.03), Claims; Par. Nos. [0010], [0013] to [0015], [0030], [0047] to [0050]; Figs. 3, 5 & WO 2001/052723 A1 & US 2003/0143510 A1	1-6
Y X	JP 64-86965 A (Jishi Shika Kogyo Kabushiki Kaisha), 31 March, 1989 (31.03.89), Claims; page 2, upper right column, lines 11 to 18 (Family: none)	1-7 8

☒ 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
27 October, 2005 (27.10.05)Date of mailing of the international search report
08 November, 2005 (08.11.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016342

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 2002-515276 A (HELMUT HUND GMBH.), 28 May, 2002 (28.05.02), Claims; Par. Nos. [0001], [0039], [0041] to [0044], [0050]; Figs. 1 to 3, 6, 8 & US 6485300 B1 & WO 1999/059462 A1	7
A	JP 2003-81731 A (Kuraray Co., Ltd.), 19 March, 2003 (19.03.03), Par. Nos. [0001], [0045], [0047], [0055], [0072] (Family: none)	1-8
A	JP 2003-40722 A (Kuraray Co., Ltd.), 13 February, 2003 (13.02.03), Claims; Par. Nos. [0002], [0059], [0063] (Family: none)	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016342

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 9

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

Claim 9 is relevant to diagnostic methods to be practiced on the human body and thus relates to a subject matter which this International Searching Authority is not required, under the provisions of Article 17(2)(a)(i) of the PCT and Rule 39.1(iv) of the Regulations under the PCT, to search.

2. ☐ Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ **A61C19/04** (2006.01), **A46B15/00** (2006.01)

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 (IPC))

Int.Cl.⁷ **A61C19/04** (2006.01), **A46B15/00** (2006.01), **A61K8/00** (2006.01), **A61Q11/00** (2006.01),
A61K49/00 (2006.01)

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-520635 A (ネクス リシエルシェ エ デベロップメント インコーポレイテッド) 2003.07.08, 特許請求の範囲、段落【0010】、【0013】-【0015】、【0030】、【0047】-【0050】、【図3】、【図5】 & WO 2001/052723 A1 & US 2003/0143510 A1	1-6
Y X	JP 64-86965 A (而至歯科工業株式会社) 1989.03.31, 特許請求の範囲、第2ページ右上欄第11行~18行 (ファミリーなし)	1-7 8

☒ 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

27.10.2005

国際調査報告の発送日

08.11.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
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)

中田 誠二郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3346

3E

3510

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-515276 A (ヘルムート・フント・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング) 2002.05.28, 特許請求の範囲、段落【0001】、【0039】、【0041】－【0044】、【0050】、【図1－3】、【図6】、【図8】 & US 6485300 B1 & WO 1999/059462 A1	7
A	JP 2003-81731 A (株式会社クラレ) 2003.03.19, 段落【0001】、【0045】、【0047】、【0055】、【0072】 (ファミリーなし)	1－8
A	JP 2003-40722 A (株式会社クラレ) 2003.02.13, 特許請求の範囲、段落【0002】、【0059】、【0063】(ファミリーなし)	1－8

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☒ 請求の範囲 9 は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
請求の範囲9は、人体の診断方法に該当し、PCT17条(2)(a)(i)及びPCT規則39.1(iv)の規定により、この国際調査期間が調査することを要しない対象に係るものである。
2. ☐ 請求の範囲 9 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 9 は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。