

(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12月14日(14.12.2017)



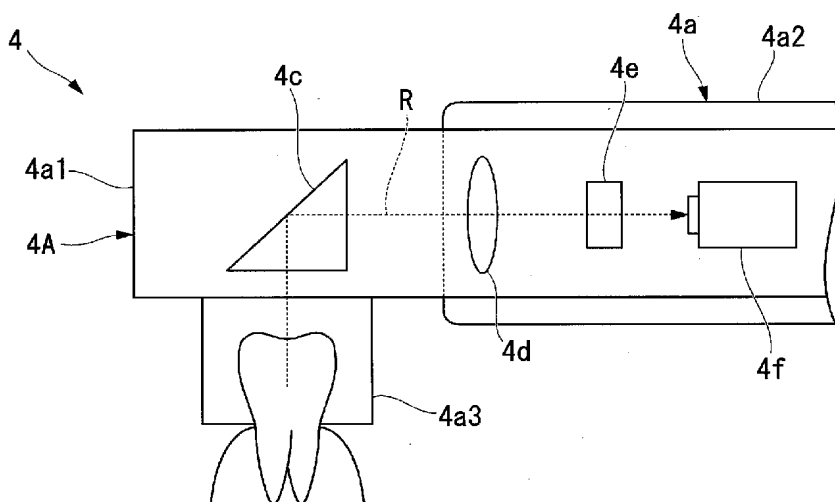
(10) 国際公開番号

WO 2017/213091 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/24 (2006.01) A61C 19/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/020836
- (22) 国際出願日: 2017年6月5日(05.06.2017)
- (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 2016-112393 2016年6月6日(06.06.2016) JP
- (71) 出願人: 学校法人日本大学 (NIHON UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒1028275 東京都千代田区九段南四丁目8番24号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 金田 隆 (KANEDA Takashi); 〒1028275 東京都千代田区九段南四丁目8番24号 学校法人日本大学内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2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, 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, JP, 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,

(54) Title: DENTAL CARIES DIAGNOSIS DEVICE

(54) 発明の名称: う蝕診断装置



(57) Abstract: A dental caries diagnosis device comprising a light source which emits examination light (R), and a light receiving unit (4f) which receives the examination light (R) with which a tooth has been irradiated comprises: a head-side casing (4a1) which is inserted into the mouth in a contactless manner with respect to the tooth or the gum, and which projects the examination light (R) toward the tooth; and a filter (4e) which is disposed in front of the light receiving unit (4f) and which removes a noise component from the received light, wherein the light receiving unit (4f) receives the examination light (R) that has been transmitted through the tooth.



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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：検査光（R）を発する光源と、歯に照射された上記検査光（R）を受光する受光部（4 f）とを有するう蝕診断装置であって、歯または歯肉に対して非接触状態で口内に挿入されると共に上記検査光（R）を歯に向けて射出するヘッド側ケーシング（4 a 1）と、上記受光部（4 f）の前に配置され受光した光からノイズ成分を除去するフィルタ（4 e）とを有し、上記受光部（4 f）は、歯を透過した上記検査光（R）を受光する。

明 細 書

発明の名称：う蝕診断装置

技術分野

[0001] 本発明は、う蝕診断装置に関する。

本願は、2016年6月6日に、日本に出願された特願2016-112393号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 例えば、非特許文献1には、レーザ光によるう蝕検出画像検査装置が開示されている。非特許文献1のう蝕検出画像検査装置は、レーザ光を歯に照射し、歯に反射したレーザ光を受光し、受光したレーザ光の強度から、う蝕を検出する。このようなう蝕検出画像検査装置は、レーザ光照射部がクリップによって歯に挟持されることにより、検査時における外光によるノイズ成分が受光部に入らない構造となっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 非特許文献1：川島雄介、他3名、「臨床理工講座 エックス線被曝のない最新のう蝕検出画像検査装置『KaVoダイアグノカム』のう蝕特徴像と歯科臨床への有用性」、日本歯科評論 (The NIPPON Dental Review)、2014年1月号別刷、p. 107 - 112

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、このような非特許文献1に係るう蝕検出画像検査装置は、レーザ光の照射部を口内において歯茎に固定して利用するため、歯茎に接触し、検査を実施される被検者が不快感を覚える可能性がある。

[0005] 本発明は、上記の課題に鑑み、被検者が不快感を覚えないう蝕診断装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の態様に係るう蝕診断装置は、検査光を発する光源と、歯に照射された上記検査光を受光する受光部とを有するう蝕診断装置であって、歯または歯肉に対して非接触状態で口内に挿入されると共に上記検査光を歯に向けて射出するヘッド部と、上記受光部の前に配置され受光した光からノイズ成分を除去するフィルタとを有し、上記受光部は、歯を透過した上記検査光を受光する。
- [0007] 上記実施形態に係るう蝕診断装置において、上記光源は、発光ダイオードである。
- [0008] 上記実施形態に係るう蝕診断装置において、上記歯に照射された上記検査光を上記受光部方向に屈折させるプリズムまたは鏡を有する。
- [0009] 上記実施形態に係るう蝕診断装置において、上記検査光の光量を調整する光量調整部を有する。
- [0010] 上記実施形態に係るう蝕診断装置において、上記ヘッド部は、歯の收容空間を有し、上記收容空間を挟んで対向配置される側壁部と、上記側壁部から歯に向けて上記検査光を照射する光照射部とを備える。

発明の効果

- [0011] 本発明によれば、ヘッド部は、被検者の歯茎（歯肉）に非接触状態で口内に挿入される。このため、被検者が不快感を覚えることがない。ただし、ヘッド部が被検者の歯から離れているために、ヘッド部と歯肉との隙間から外光がヘッド部の内部に侵入し、受光部が受光する光には、検査光以外に外光等のノイズ成分が含まれる。受光部が受光する光から検査光以外のノイズ成分を除去するため、本発明では、受光部の手前には、フィルタが設けられている。これにより、診断を行う検査者は、歯茎に対して非接触なヘッド部を用いて、う蝕の鮮明な診断用画像が撮影可能となる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の一実施形態に係るう蝕診断装置の装置構成図である。
[図2A]本発明の一実施形態に係るう蝕診断装置のハンドピースの側断面図である。

[図2B]本発明の一実施形態に係るう蝕診断装置のハンドピースのヘッド部の正面図である。

[図3]本発明の一実施形態に係るう蝕診断装置の変形例におけるハンドピースの斜視図である。

[図4]本発明の一実施形態に係るう蝕診断装置の変形例におけるハンドピースの側断面図である。

[図5]本発明の一実施形態に係るう蝕診断装置の変形例におけるハンドピースのヘッド部の正面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下の図面において、各部材を認識可能な大きさとするために、各部材の縮尺を適宜変更している。

[0014] [第1実施形態]

以下、図面を参照して、本発明に係るう蝕診断装置の一実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係るう蝕診断装置1の装置構成図である。

[0015] 本実施形態に係るう蝕診断装置1は、本体部2と、シャッタ部3と、ハンドピース4とを有しており、本体部2とシャッタ部3とがケーブルC1、シャッタ部3とハンドピース4とがケーブルC2によって接続されている。本体部2は、ハンドピース4への光の供給を行うと共にコンピュータPとの信号の送受信を行う装置であり、電源タップ等と接続されることにより電力が供給されている。本体部2は、電源スイッチ2aと、光量調整部2bと、光源2cとを有している。

[0016] 電源スイッチ2aは、電源の供給開始と供給停止とを切り替えるスイッチである。光量調整部2bは、ハンドピース4の後述する光照射部4bの光量を調整するためのつまみであり、段階的または無段階的に光源の光量を調節することが可能である。本体部2は、光源に接続された光ファイバライトガイドを内设するケーブルC1により、シャッタ部3と接続されている。本体部2は、USBケーブルによりコンピュータPと接続されている。コンピュータPは、モニタを有しており、後述するカメラ4fによる映像が映されて

いる。光源 2 c は、検査光 R を発する中心波長 780 nm の LED（発光ダイオード）であり、光量調整部 2 b を調節することにより、光量を調節することが可能である。

[0017] シャッタ部 3 は、本体部 2 とケーブル C 1 を介して接続されると共に、ハンドピース 4 と光ファイバライトガイドを内設するケーブル C 2 を介して接続されている。シャッタ部 3 は、シャッタスイッチ 3 a を有しており、ハンドピース 4 の後述するカメラ 4 f のシャッタ操作を行うための機器である。検査者は、シャッタスイッチ 3 a を押下することにより、カメラ 4 f の静止画または動画を取得することができる。

[0018] 図 2 A は、本実施形態に係るう蝕診断装置 1 のハンドピース 4 の側断面図である。図 2 B は、本実施形態に係るう蝕診断装置 1 のハンドピース 4 のヘッド部 4 A の正面図である。図 2 A 及び図 2 B に示すように、ハンドピース 4 は、ケーシング 4 a と、光照射部 4 b と、プリズム 4 c と、レンズ 4 d と、カットフィルタ 4 e と、カメラ 4 f（受光部）とを有している。

[0019] ケーシング 4 a は、細長部材であり、ヘッド側ケーシング 4 a 1 と、図 1 に示す把持部 4 a 2 とを有している。ケーシング 4 a は、内部が中空または透光性の部材により形成されており、光照射部 4 b から照射された検査光 R が内部を通過することができる。

[0020] ヘッド側ケーシング 4 a 1 は、被検者の口内に挿入される樹脂製の部位であり、光照射部 4 b とプリズム 4 c とが埋設されている。ヘッド側ケーシング 4 a 1 は、図 2 に示すように、略筒状の部材の先端から、2 枚の側壁部 4 a 3 が間隔を空けて平行に立設されることにより、2 枚の側壁部 4 a 3 の間に歯を収容する収容空間が形成されている。2 枚の側壁部 4 a 3 の幅は、成人の臼歯の幅の平均値よりも広く設定されている。ヘッド側ケーシング 4 a 1 は、側壁部 4 a 3 の一部が透光性の部材により形成されており、側壁部 4 a 3 の透光性のある部位に光照射部 4 b が埋設されている。このようなヘッド側ケーシング 4 a 1 は、被検者の口内において、2 枚の側壁部 4 a 3 が歯を挟んだ状態となるように挿入される。ヘッド側ケーシング 4 a 1 は、把持

部4 a 2に対して取り外し可能である。

[0021] 把持部4 a 2は、ヘッド側ケーシング4 a 1を除く範囲において、検査者がハンドピース4を把持するための部位であり、ヘッド側ケーシング4 a 1が取り付けられている。把持部4 a 2には、レンズ4 dと、カットフィルタ4 eと、カメラ4 fとが内設されている。

[0022] 光照射部4 bは、ヘッド側ケーシング4 a 1の2枚の側壁部4 a 3のそれぞれに埋設されており、凹部に挿入された歯根部の側方から検査光Rを照射する。光照射部4 bは、光ファイバライトガイドを有するケーブルC 1、C 2を介して本体部2の光源と接続されている。プリズム4 cは、ヘッド側ケーシング4 a 1の凹部の底部に埋設されている。プリズム4 cは、光照射部4 bから照射されると共に被検者の歯を通過した検査光Rを、カメラ4 f方向に90度屈折させる部材である。

これらのヘッド側ケーシング4 a 1と、ヘッド側ケーシング4 a 1に内設された光照射部4 b及びプリズム4 cによりヘッド部4 Aが構成されている。ヘッド部4 Aは、歯または歯肉に対して非接触状態で口内に挿入され、検査光Rを歯に向けて射出する。ヘッド部4 Aが取り外し可能であり、検査者は、被検者の歯の大きさに合わせたヘッド部4 Aを使用することができる。

[0023] レンズ4 dは、プリズム4 cによって屈折された検査光Rを収束させる部品であり、ケーシング4 aに内設されている。カットフィルタ4 eは、レンズ4 dを通過した検査光Rが通過するように、レンズ4 dの後方であってカメラ4 fの手前に設けられている。カットフィルタ4 eは、レンズ4 dを通過した光の中から、蛍光灯による外光（ノイズ成分）を除去する装置であり、波長780nmの検査光Rのみを通過させる。

[0024] カメラ4 fは、カットフィルタ4 eを通過した光を受光するCMOSセンサであり、画像及び動画を撮影することが可能である。カメラ4 fは、シャッタ部3からの信号を受信して、画像を撮影する。カメラ4 fは、ケーブルC 2及びケーブルC 1を介して本体部2に画像及び動画を送信する。撮影された画像及び動画は、本体部2からUSBケーブルを介してコンピュータP

に送信され、コンピュータPのモニタ上でリアルタイムに観察することができる。

[0025] このような本実施形態に係るう蝕診断装置1の動作を説明する。

まず、検査者は、電源スイッチ2aを押下する。これにより、光源が点灯し、ケーブルC1及びケーブルC2の光ファイバライトガイドを介して光照射部4bに検査光Rが伝達される。検査者は、被検者の口内にハンドピース4のヘッド側ケーシング4a1を挿入し、被検者の歯に対して接触しない状態で保持する。光照射部4bから照射される検査光Rは、側方より被検者の歯に入射する。なお、被検者の歯に検査光Rを当てる際に、検査者は、被検者の歯の質感及び大きさや、どの部位の歯に対して検査を行うのか等に合わせ、光量調整部2bを操作して光量を調節する。

[0026] 被検者の歯に入射した検査光Rは、被検者の歯の内部で屈折及び散乱し、一部が上方よりプリズム4cへと入射する。このとき、被検者は、口を開けている状態であるため、蛍光灯による外光が、検査光Rと共にプリズムへと入射する。プリズム4cに入射した検査光Rは、レンズ4dの方向へと反射され、レンズ4dによって収束される。レンズ4dを通過した検査光Rは、カットフィルタ4eを通過する。これにより、検査光Rと共にレンズ4dを通過した外光が遮蔽され、検査光Rのみがカメラ4fに到達する。

[0027] 検査者は、カメラ4fが受光した検査光Rを、コンピュータPのモニタ等でリアルタイムに観察することができる。検査者は、シャッタ部3を操作することにより、カメラ4fが受光した検査光Rを画像及び動画として取得することも可能である。検査者は、取得した画像から、被検者の歯の内部において発生しているう蝕を検出する。

[0028] このような本実施形態に係るう蝕診断装置1によれば、検査者は、ヘッド側ケーシング4a1を歯または歯肉に非接触な状態で使用することができる。これにより、被検者は、歯肉にヘッド側ケーシング4a1が触れることによる不快感を覚えることがない。したがって、検査者は、スムーズにう蝕の診断を行うことができる。ヘッド側ケーシング4a1を非接触とすることに

よりカメラ4 fが受光する検査光Rに外光が混ざること防ぐため、カットフィルタ4 eが設けられている。これにより、う蝕診断装置1が取得する画像にはノイズが乗りにくく、外的環境によらずに検査者の診断精度を保持することができる。

[0029] 本実施形態に係るう蝕診断装置1は、光源としてLEDを用いている。これにより、従来とう蝕診断装置に用いられているレーザ光と比較して、取り扱いが容易であると共に、装置全体の小型化が可能である。

[0030] 本実施形態に係るう蝕診断装置1では、検査光Rをカメラ4 f方向に屈折させるプリズム4 cをハンドピース4が有している。これにより、被検者の歯を透過した検査光Rを受光するために、ヘッド側ケーシング4 a 1にカメラ4 fを設ける必要がない。したがって、これによっても、被検者の口内に挿入されるヘッド部4 Aを小型化することができ、被検者は不快感を覚えにくくなる。

[0031] 本実施形態に係るう蝕診断装置1は、光量調整部2 bを調節することにより、本体部2の光源の光量を調節することが可能である。したがって、検査者は、例えば乳歯や前歯のように歯の透光性が高い場合にも、光源の光量を調節することにより検査光Rが散乱することがなく、診断を行うことができる。

[0032] 本実施形態に係るう蝕診断装置1は、光源として中心波長780nmのLEDを用いている。これは、一般的な室内蛍光灯の光が波長780nmの光をほとんど含んでいないことに基づいている。これにより、カットフィルタ4 eは、波長780nmの光以外を除外することにより、容易に検査光Rと共に入射した蛍光灯からの外光を排除することができる。

[0033] 本実施形態に係るう蝕診断装置1は、凹部の幅が異なるヘッド部4 Aと取り換えることにより、様々な大きさの歯に対応することができる。したがって、従来とう蝕検査装置では困難であった乳歯や、前歯などの観察が可能である。

[0034] [第2実施形態]

図3は、本実施形態に係るう蝕診断装置1の変形例におけるハンドピース4の斜視図である。図4は、本実施形態に係るう蝕診断装置1の変形例におけるハンドピース4の側断面図である。う蝕診断装置1の第2実施形態について、図3及び図4を参照して説明する。なお、第1実施形態と同一の構成については、符号を同一とし、説明を省略する。

[0035] 本実施形態におけるう蝕診断装置1は、ハンドピース4が、カメラ4fを有さず、図4に示すように、把持部4a2の内側に光ファイバの束であるケーブルC3が収容されている。本実施形態のハンドピース4のヘッド側ケーシング4a1端部において、歯の収容空間を挟んで設けられる側壁部4a3は、端部が曲面状とされている。また、カメラ4fは、ハンドピース4から露出するケーブルC3に接続され、ケーブルC3を伝わる検査光Rを受光する。

[0036] このような本実施形態に係るう蝕診断装置1によれば、上記第1実施形態と同様に、検査者は、ヘッド側ケーシング4a1を歯または歯肉に非接触な状態で使用することができる。これにより、被検者は、歯肉にヘッド側ケーシング4a1が触れることによる不快感を覚えることがない。したがって、検査者は、スムーズにう蝕の診断を行うことができる。ヘッド側ケーシング4a1を非接触とすることによりカメラ4fが受光する検査光Rに外光が混ざること防ぐため、カットフィルタ4eが設けられている。これにより、う蝕診断装置1が取得する画像にはノイズが乗りにくく、外的環境によらずに検査者の診断精度を保持することができる。

[0037] また、本実施形態のう蝕診断装置1によれば、ヘッド側ケーシング4a1の側壁部4a3の端部が曲面状とされており、被検者の口内に挿入する際に、側壁部4a3が被検者に当たったとしても、痛みを感じることはない。

[0038] [第3実施形態]

図5は、本実施形態に係るう蝕診断装置1の変形例におけるハンドピース4のヘッド部4Aの正面図である。う蝕診断装置1の第3実施形態について、図5を参照して説明する。なお、第1実施形態と同一の構成については、

符号を同一とし、説明を省略する。

図5に示すように、本実施形態におけるう蝕診断装置1は、ヘッド部4Aが、プリズム4cを有さず、カットフィルタ4e及びカメラ4fを有している。ヘッド側ケーシング4a1の收容凹部を挟んで設けられる側壁部4a3の1つに光照射部4bが設置され、上記側壁部4a3と対向する側壁部4a3にカットフィルタ4e及びカメラ4fが設置されている。光照射部4bから照射された検査光Rは、被検者の歯を透過して、光照射部4bに対向配置されるカメラ4fに入射する。

[0039] このような本実施形態に係るう蝕診断装置1によれば、上記第1実施形態と同様に、検査者は、ヘッド側ケーシング4a1を歯または歯肉に非接触な状態で使用することができる。これにより、被検者は、歯肉にヘッド側ケーシング4a1が触れることによる不快感を覚えることがない。したがって、検査者は、スムーズにう蝕の診断を行うことができる。ヘッド側ケーシング4a1を非接触とすることによりカメラ4fが受光する検査光Rに外光が混ざること防ぐため、カットフィルタ4eが設けられている。これにより、う蝕診断装置1が取得する画像にはノイズが乗りにくく、外的環境によらずに検査者の診断精度を保持することができる。

[0040] 本実施形態によれば、光照射部4bとカメラ4fとの距離が第1実施形態よりも短くなるため、高強度の検査光Rに基づいて、う蝕を診断することが可能となる。したがって、検査者は、カメラ4fからより高精度の画像を取得することができ、う蝕診断精度をより向上させることができる。

[0041] 本発明は上記実施形態に限定されず、例えば以下のような変形例が考えられる。

(1) 上記実施形態においては、本体部2とコンピュータPとは、USBケーブルにより接続されているが、本発明はこれに限定されない。本体部2とコンピュータPとは、無線により接続してもよい。本体部2は、例えばタブレット等と接続してもよい。

[0042] (2) 上記実施形態においては、シャッタ部3を、本体部2及びハンドピー

ス4と別体として設けているが、本発明はこれに限定されない。シャッタ部3は、本体部2またはハンドピース4に設けてもよい。この場合、装置構成を単純にすることができるため、う蝕診断装置1を持ち運ぶことが容易となる。

[0043] (3) 第1実施形態においては、ハンドピース4が、プリズム4cを有しているが、本発明はこれに限定されない。ハンドピース4は、鏡を有し、被検者の歯を透過した光を、鏡によりカメラ4fの方向に反射してもよい。

産業上の利用可能性

[0044] 本発明は、う蝕診断装置に利用することができる。

符号の説明

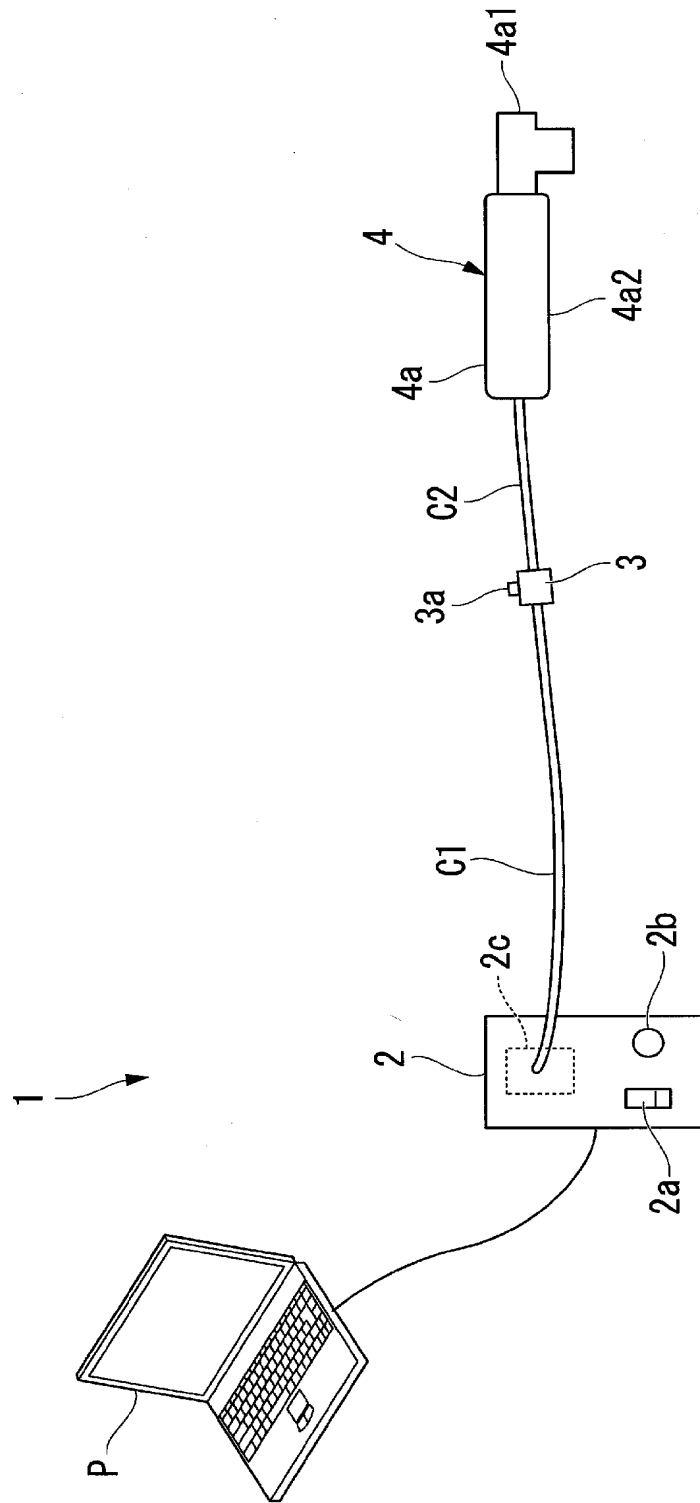
[0045] 1 ……う蝕診断装置
2 ……本体部
2 a ……電源スイッチ
2 b ……光量調整部
3 ……シャッタ部
3 a ……シャッタスイッチ
4 ……ハンドピース
4 A ……ヘッド部
4 a 3 ……側壁部
4 b ……光照射部
4 c ……プリズム
4 e ……カットフィルタ
4 f ……カメラ (受光部)

請求の範囲

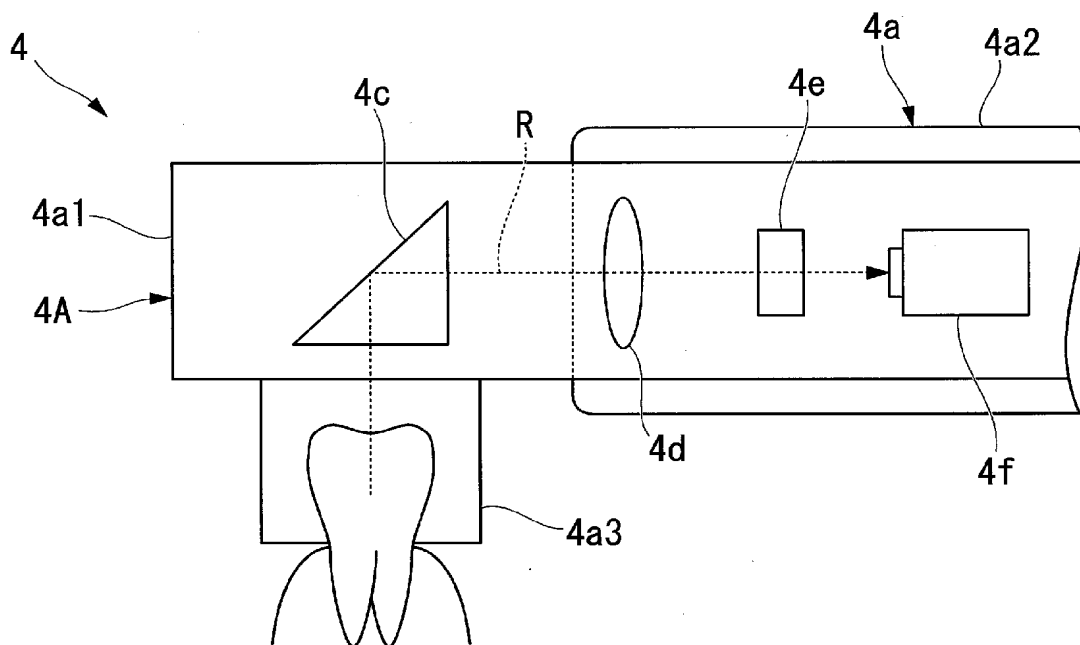
- [請求項1] 検査光を発する光源と、歯に照射された前記検査光を受光する受光部とを有するう蝕診断装置であって、
歯または歯肉に対して非接触状態で口内に挿入されると共に前記検査光を歯に向けて射出するヘッド部と、
前記受光部の前に配置され受光した光からノイズ成分を除去するフィルタと
を有し、
前記受光部は、歯を透過した前記検査光を受光するう蝕診断装置。
- [請求項2] 前記光源は、発光ダイオードである請求項1記載のう蝕診断装置。
- [請求項3] 歯に照射された前記検査光を前記受光部方向に屈折させるプリズムまたは鏡を有する請求項1記載のう蝕診断装置。
- [請求項4] 前記検査光の光量を調整する光量調整部を有する請求項1記載のう蝕診断装置。
- [請求項5] 前記ヘッド部は、歯の收容空間を有し、前記收容空間を挟んで対向配置される側壁部と、前記側壁部から歯に向けて前記検査光を照射する光照射部とを備える請求項1～4のいずれか一項に記載のう蝕診断装置。
- [請求項6] 歯に照射された前記検査光を前記受光部方向に屈折させるプリズムまたは鏡を有する請求項2記載のう蝕診断装置。
- [請求項7] 前記検査光の光量を調整する光量調整部を有する請求項6記載のう蝕診断装置。
- [請求項8] 前記ヘッド部は、歯の收容空間を有し、前記收容空間を挟んで対向配置される側壁部と、前記側壁部から歯に向けて前記検査光を照射する光照射部とを備える請求項6または7記載のう蝕診断装置。
- [請求項9] 前記検査光の光量を調整する光量調整部を有する請求項2記載のう蝕診断装置。

- [請求項10] 前記ヘッド部は、歯の収容空間を有し、前記収容空間を挟んで対向配置される側壁部と、前記側壁部から歯に向けて前記検査光を照射する光照射部とを備える請求項9記載のう蝕診断装置。
- [請求項11] 前記検査光の光量を調整する光量調整部を有する請求項3記載のう蝕診断装置。
- [請求項12] 前記ヘッド部は、歯の収容空間を有し、前記収容空間を挟んで対向配置される側壁部と、前記側壁部から歯に向けて前記検査光を照射する光照射部とを備える請求項11記載のう蝕診断装置。

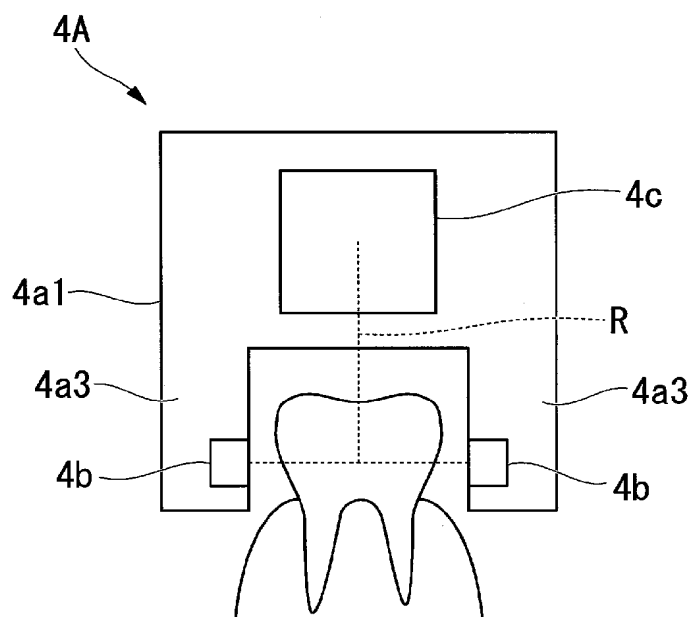
[図1]



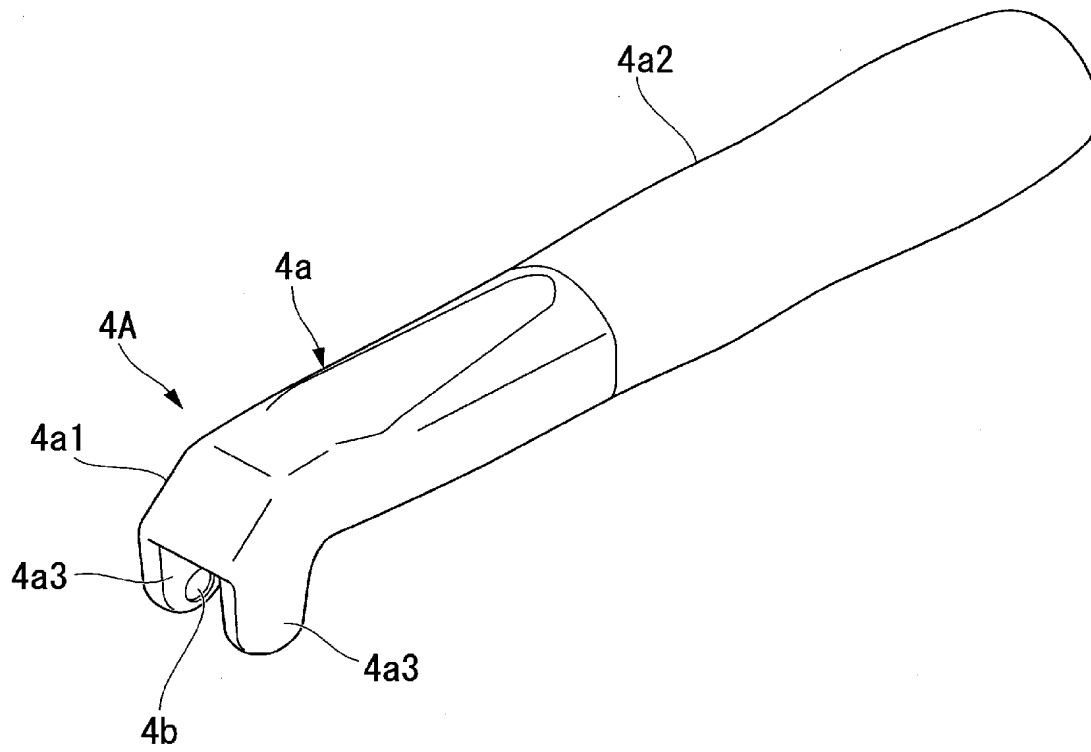
[図2A]



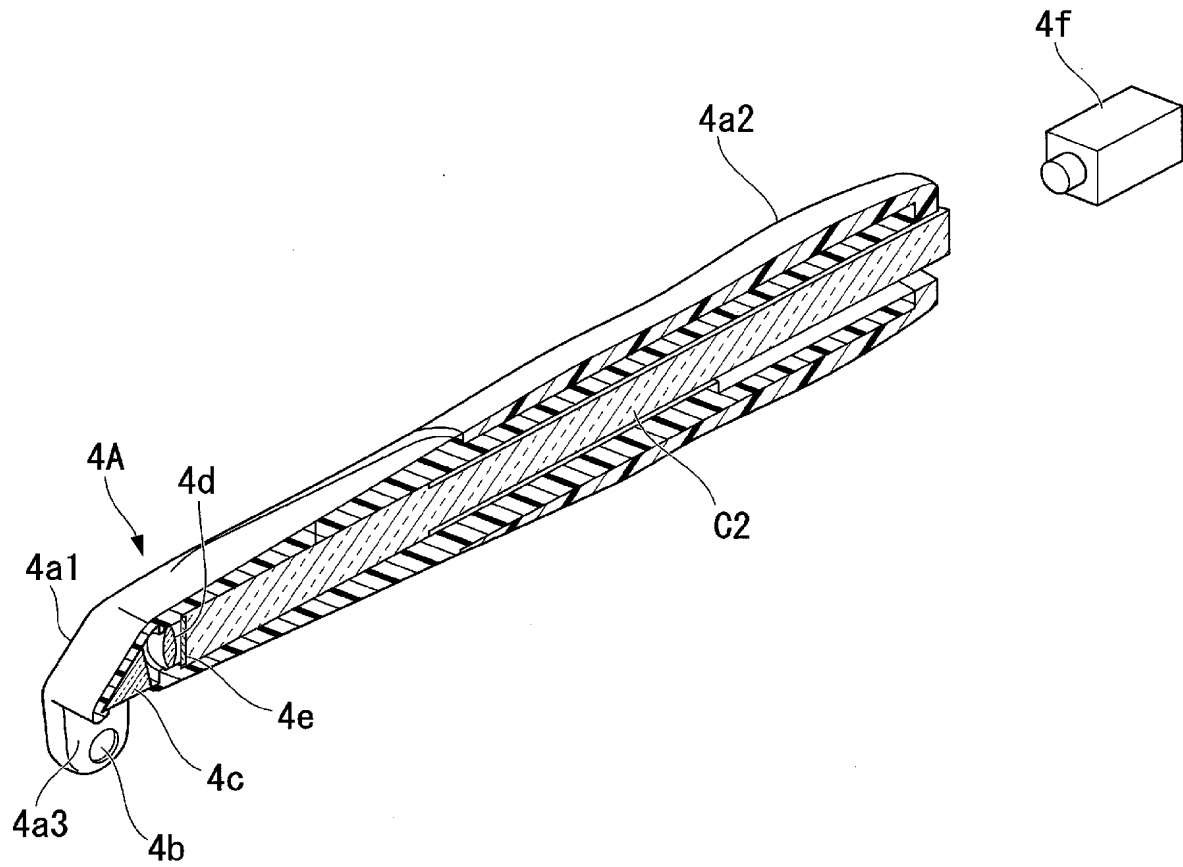
[図2B]



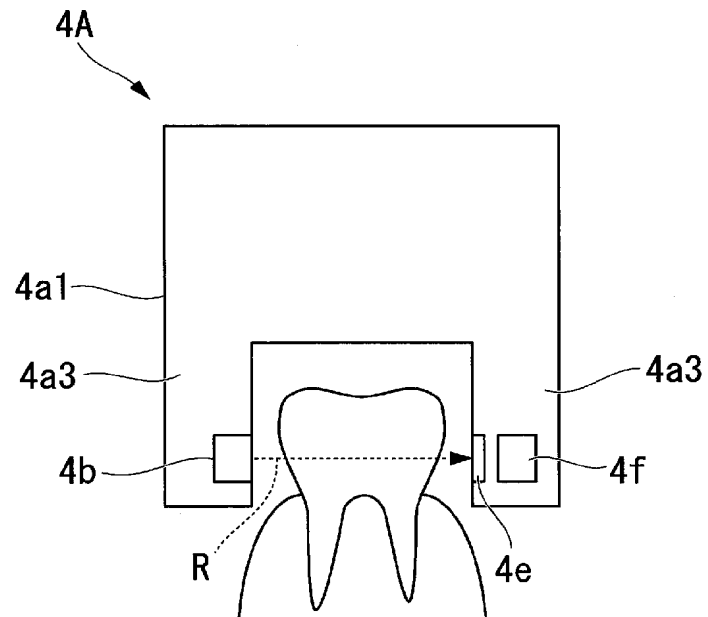
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/020836

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B1/24(2006.01) i, A61C19/04(2006.01) i

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)
A61B1/24, A61B5/00, A61C19/04

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)
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII), Ichushi WEB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2009-090091 A (Olympus Corp.), 30 April 2009 (30.04.2009), paragraphs [0027] to [0035], [0063] to [0064]; fig. 2, 29 to 30 & US 2009/0075228 A1 paragraphs [0072] to [0084], [0127] to [0128]; fig. 2, 29 to 30 & EP 2039288 A1	1-2, 4-5, 9-10 1-12
Y	JP 2012-147909 A (Olympus Corp.), 09 August 2012 (09.08.2012), paragraph [0026]; fig. 2 (Family: none)	3, 6-8, 11-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
04 August 2017 (04.08.17)

Date of mailing of the international search report
15 August 2017 (15.08.17)

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/JP2017/020836

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 2009-518139 A (Peter S. Lovely), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraphs [0001], [0029] to [0030], [0040], [0059] to [0060]; fig. 8 to 9 & US 2007/0134615 A1 paragraphs [0002], [0043] to [0044], [0054], [0075] to [0076]; fig. 8 to 9 & WO 2007/067776 A1 & EP 1968480 A1 & KR 10-2008-0090415 A & CN 101365397 A & CA 2632557 A & RU 2008127230 A	1-12
Y	JP 2013-526702 A (Quantum Dental Technologies Inc.), 24 June 2013 (24.06.2013), paragraph [0003] & US 2013/0141558 A1 paragraph [0003] & WO 2011/140664 A2 & EP 2569607 A2 & CA 2799272 A & CN 102947682 A & IL 222963 D & MX 2012013151 A	1-12
Y	JP 2001-299699 A (Kaltenbach & Voigt GmbH & Co.), 30 October 2001 (30.10.2001), paragraph [0002] & US 2001/0023057 A1 paragraph [0003] & EP 1136034 A1 & DE 10013210 A	1-12
A	WO 2005/013843 A2 (THE REGENTS OF THE UNIVERISTY OF CALIFORNIA), 17 February 2005 (17.02.2005), paragraphs [0058] to [0064]; fig. 3 & US 2006/0223032 A1	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B1/24(2006.01)i, A61C19/04(2006.01)i

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. A61B1/24, A61B5/00, A61C19/04

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), 医中誌WEB (Ichushi WEB)

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	JP 2009-090091 A (オリンパス株式会社) 2009.04.30, 段落 [0027] - [0035], [0063] - [0064]、図2, 29-30 & US 2009/0075228 A1, 段落 [0072] - [0084], [0127] - [0128]、図2, 29-30 & EP 2039288 A1	1-2, 4-5, 9-10 1-12

☑ 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

04.08.2017

国際調査報告の発送日

15.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 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)

磯野 光司

2Q

3411

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

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 2012-147909 A (オリンパス株式会社) 2012. 08. 09, 段落 [0026]、図2 (ファミリーなし)	3, 6-8, 11-12
Y	JP 2009-518139 A (ピーター・エス・ラブリー) 2009. 05. 07, 段落 [0001], [0029] - [0030], [0040], [0059] - [0060]、図8-9 & US 2007/0134615 A1, 段落 [0002], [0043] - [0044], [0054], [0075] - [0076]、図8-9 & WO 2007/067776 A1 & EP 1968480 A1 & KR 10-2008-0090415 A & CN 101365397 A & CA 2632557 A & RU 2008127230 A	1-12
Y	JP 2013-526702 A (クアンタム デンタル テクノロジーズ イン コーポレイテッド) 2013. 06. 24, 段落 [0003] & US 2013/0141558 A1, 段落 [0003] & WO 2011/140664 A2 & EP 2569607 A2 & CA 2799272 A & CN 102947682 A & IL 222963 D & MX 2012013151 A	1-12
Y	JP 2001-299699 A (カルテンバッハ ウント ホイクト ゲゼルシ ャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング ウント カンパ ニー) 2001. 10. 30, 段落 [0002] & US 2001/0023057 A1, 段落 [0003] & EP 1136034 A1 & DE 10013210 A	1-12
A	WO 2005/013843 A2 (THE REGENTS OF THE UNIVERISTY OF CALIFORNIA) 2005. 02. 17, 段落 [0058] - [0064]、図3 & US 2006/0223032 A1	1-12