

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4118628号
(P4118628)

(45) 発行日 平成20年7月16日 (2008. 7. 16)

(24) 登録日 平成20年5月2日 (2008. 5. 2)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/24 (2006. 01)

A 6 1 B 1/24

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

A 6 1 C 19/04 (2006. 01)

A 6 1 C 19/04 B

請求項の数 18 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2002-229671 (P2002-229671)
 (22) 出願日 平成14年8月7日 (2002. 8. 7)
 (65) 公開番号 特開2004-65623 (P2004-65623A)
 (43) 公開日 平成16年3月4日 (2004. 3. 4)
 審査請求日 平成17年6月16日 (2005. 6. 16)

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100082692
 弁理士 蔵合 正博
 (74) 代理人 100081514
 弁理士 酒井 一
 (72) 発明者 原田 琢也
 大阪府門真市大字門真1006番地
 松下電器産業株式会社内
 審査官 長井 真一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 根管内視鏡及び根管内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

歯科用ハンドピースと、前記歯科用ハンドピースに取り付けられ、歯の根管内に挿入可能に柔軟性を有し、照明部及び撮像部を一端に有するファイバーと前記ファイバーを保持する保持部とで構成されるヘッドユニットと、前記ヘッドユニットに設けられ、前記撮像部よりも視野が広く、口腔内を撮影するためのスコープとを備えた、ことを特徴とする根管内視鏡。

【請求項 2】

前記ファイバーは前記保持部の内部を貫通するように設けられている、請求項 1 に記載の根管内視鏡。

【請求項 3】

前記ファイバーは前記保持部からの出し入れが可能に設けられた、請求項 1 または 2 に記載の根管内視鏡。

【請求項 4】

前記ファイバーの出し入れをするための進出・退出手段を備えた、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の根管内視鏡。

【請求項 5】

前記ファイバーの出し入れをするための前記進出・退出手段の操作部を前記歯科用ハンドピースに備えた、請求項 4 に記載の根管内視鏡。

【請求項 6】

10

20

前記保持部は可撓性を有する、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の根管内視鏡。

【請求項 7】

前記保持部の先端部を歯に押し当てることにより前記保持部はたわめることができる、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の根管内視鏡。

【請求項 8】

前記保持部は、当該保持部の根元部よりも先端部の方により大きな可撓性を有する、請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の根管内視鏡。

【請求項 9】

前記照明部は前記ファイバーの前記撮像部の周辺に設けられている、請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の根管内視鏡。

10

【請求項 10】

前記照明部は前記ファイバーの前記撮像部を中心として複数束状に配設される、請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の根管内視鏡。

【請求項 11】

前記スコープはズーム可能である、請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の根管内視鏡。

【請求項 12】

前記スコープは第 2 の照明部を備えた、請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の根管内視鏡。

【請求項 13】

前記ファイバーの他端には、撮像部から入力された画像を結像可能に配設されている固体撮像素子と、照明部から出力される光の光源とが設けられ、前記固体撮像素子と前記光源とは前記ハンドピースの外部に配設されてなる、請求項 1 乃至 12 のいずれかに記載の根管内視鏡。

20

【請求項 14】

前記第 2 の照明部の光源は前記ファイバーの他端に設けられた前記光源と共通する、請求項 1 3 に記載の根管内視鏡。

【請求項 15】

表示装置と、この表示装置に接続された請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載の根管内視鏡とを有し、前記表示装置は、前記根管内視鏡の撮像部で撮影された画像を表示することを特徴とする根管内視鏡システム。

30

【請求項 16】

表示装置と、この表示装置に接続された請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載の根管内視鏡とを有し、前記表示装置は、前記撮像部で撮影された画像と前記スコープで撮影された画像とを表示可能であり、また、前記撮像部で撮影された画像と前記スコープで撮影された画像とを前記表示装置に同時にまたは交互に表示するための切り替え手段を備えたことを特徴とする根管内視鏡システム。

【請求項 17】

根管内視鏡で撮影された画像を記録する記録装置を備えた、請求項 1 5 または 1 6 に記載の根管内視鏡システム。

【請求項 18】

前記記録装置は、前記画像が動画である場合にはその動画の一部を静止画として取り込むためのキャプチャ手段を備える、請求項 1 7 に記載の根管内視鏡システム。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、歯科診療用の根管内視鏡及び根管内視鏡システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

今日の歯科診療では、う蝕（むし歯）に犯された歯でも、根管内に存在する神経を取り除いて、自分の歯を抜かずに残しておこうとする傾向がある。この診療では、根管内の様子

50

を見ながら行うことが好ましい。しかしながら、近年、歯科や口腔外科において、患者の口腔内の歯やその周辺の観察にＣＣＤ（固体撮像素子）等の撮像素子を用いたビデオスコープが用いられているものの、最も細い部分が約０．５ｍｍほどの根管の様子を簡単に見ることができるビデオスコープ等の装置は、現在、未だ存在していない。現在存在する装置は、例えば図１１乃至図１３に示すようなもので、図１１に示す口腔内カメラを用いたもの、図１２に示す顕微鏡を用いたもの、図１３に示すファイバースコープを用いたもの、等である。

【０００３】

図１１に示す口腔内カメラを用いた装置は、口腔内カメラ１００が患者の口腔内の歯やその周辺の観察を行うのに、ＣＣＤ等の撮像素子１０１とＬＥＤ（発光ダイオード）等の照明素子１０２を備える。そして、観察する部位を照明素子１０２により照明しながら撮像素子１０１で撮影し、撮像素子１０１の出力信号をケーブル１０３を経てコントローラ１０４に入力させ、該コントローラ１０４で画像信号に変換してビデオモニター１０５に出力するものである。この装置では、口腔内の歯の表面部分及びむし歯の穴付近の様子は見えても、歯の根管の奥までは見ることができない。

10

【０００４】

図１２の顕微鏡を用いた装置は、患者の口腔内の歯やその周辺の観察に顕微鏡１０６を用いたものである。そして、観察する部位を顕微鏡１０６で撮影し、顕微鏡１０６に接続されたビデオカメラ１０６－１の出力信号をケーブル１０３を経てコントローラ１０４に入力させ、該コントローラ１０４で画像信号に変換してビデオモニター１０５に出力するものである。この装置でも、口腔内の歯の表面部分及びう蝕の穴付近の様子は見えても、歯の根管の奥までは見ることができない。

20

【０００５】

図１３のファイバースコープを用いた構造は、患者の口腔内の歯やその周辺の観察に光ケーブル１０７を用いたものである。その光ケーブル１０７は、図１４に図１３のＡ部拡大図として、かつ使用状態で示しているように、撮影用のイメージガイド１０８と、該イメージガイド１０８を中心として、その周囲に複数のライトガイド１０９を配置して束状に形成されている。そして、光ケーブル１０７は、ハンドピース１１０の内部を通して一端側を該ハンドピース１１０の先端部から先方へ突出して設けられており、その先端部分は略直角に折り曲げられている。また、ハンドピース１１０の先端側から突出している光ケーブル１０７の一部には、チューブ１１１（図１４参照）が装着されている。この歯科用のハンドピース１１０では、ライトガイド１０９で観察する部位を照明しながらイメージガイド１０８で撮影し、ケーブル１０３を経てコントローラ１０４に入力させ、該コントローラ１０４で画像信号に変換してビデオモニター１０５に出力するものである。なお、光ケーブル１０７は可撓性を有しており、また光ケーブル１０７の略直角に折り曲げられている部分のチューブ１１１は硬性でその直角状の形を保持している。そして、このファイバースコープは硬性であるので、歯の表面に開いているう蝕の穴等には侵入が出来ても、その奥で曲がりくねっている根管２０１の内部までは侵入させて見ることができない。さらに、図１５に示すような、歯並びが悪い患者のう蝕を診療するに当たっては、まず根管の入口が上方を向いていない場合があり得、さらには、その入口が完全に隠れている場合があり、そのような場合には、根管の入口の方向が異常である上に、根管が奥の方で曲がりくねっているという場合もあり得る。このような場合は、従来の器具では根管の内部を観察することは殆ど不可能である。

30

40

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

上述したような従来のビデオスコープの構造では、歯の根管の奥、すなわち、先端や側壁部を直接映し出して見るということとはできない。したがって、歯の診療に当たっての根管の様子は、あくまでも予測になっており、このため簡単に根管の様子を見ることが出来る装置が望まれていた。

【０００７】

50

本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、その目的は歯の根管の様子を簡単に知ることができる構造にした根管内視鏡及び根管内視鏡システムを提供するものである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、照明部及び撮像部を一端に有するファイバーと、前記ファイバーを保持する保持部とで構成された根管内視鏡のヘッドユニットを先ず基本構成とし、前記ファイバーは歯の根管内に挿入可能な柔軟性を有していることを特徴とする。これにより、う蝕部分に開けられた根管内に当該根管の経路に沿ってファイバーが進入して根管内部を観察および撮像できるから、根管内の状態をより詳しく認識することができる。

10

【 0 0 0 9 】

ファイバーは保持部の内部を貫通するように設けられ、また、保持部からの出し入れが可能に設けることが可能である。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の根管内視鏡は、歯科用のハンドピースと、前記ハンドピースに取り付けられた保持チューブと、互いに平行な照明用のライトガイドと撮像用のイメージガイドを一体的に有し、前記保持チューブの内部を通して一端側を前記保持チューブの先端部から先方へ突出して設けられている自由に屈曲可能な光ケーブル、および前記光ケーブルの先端部に取り付けられているレンズから構成されたファイバーと、前記ライトガイドの他端側に配設されている照明用光源と、前記イメージガイドの他端側に結像可能に配設されている固体撮像素子とを備え、前記ファイバーは、先端部が屈曲し又は根管の内壁面の沿いながら歯の根管内に挿入可能である構成としたものである。この構成によれば、歯の根管内にファイバーを構成する光ケーブルとレンズを共に挿入させると、光ケーブルが根管の形状に応じて挿入され、レンズと共に根管内の奥深くまで挿入させることができる。そして、挿入位置で、観察する部位にライトガイドから照明光を照射し、反対にイメージガイドを介してその観察する部位の画像情報を固体撮像素子で得ることができる。したがって、従来の装置では見るということが不可能であった非常に狭い根管内を簡単に観察することができる。

20

【 0 0 1 1 】

また、本発明の根管内視鏡の前記保持チューブは、硬くても又は柔軟性があってもよく、柔軟性を持たせている場合は、該保持チューブの根元部よりも先端部の方により大きな柔軟性を持たせたり、或いは前記光ケーブルの柔軟性を前記保持チューブの先端部の柔軟性よりも大きく設定したりしてなる構成にできるようにしたものである。この構成によれば、ファイバーを保持チューブの形状にならわせてガイドすることができ、保持チューブから突き出すファイバーの向きを変えたい場合は、保持チューブの先端部分を屈曲させて保持チューブの先端部分の向きを変えることにより、ファイバーの向きも同時に変更することができる。

30

【 0 0 1 2 】

また、本発明の根管内視鏡は、前記ハンドピースに、前記ファイバーの先端側を前記保持チューブに対し出し入れ可能にする進出・退出手段を設けた構成としたものである。この構成によれば、ファイバーを使用しないとき、保持チューブ内に退避させておくことができ、汚れや破損を防止することができる。また、観察したい部位に応じてファイバーの突き出し量を調整し、取り扱いのし易い長さだけ突出させて使用することができる。また、ファイバーを構成する光ケーブルはハンドピースから取り外すことができ、滅菌や消毒が容易に行なえるようにすることができる。なお、ファイバーを構成する光ケーブルは一定の長さで固定して使用することができる。この場合は、上記根管内視鏡に光ケーブル進出・退出手段を設けなくてもよい。

40

【 0 0 1 3 】

また、本発明の根管内視鏡は、前記固体撮像素子と前記照明光の光源を前記ハンドピースとは別の位置に配置し、ハンドピース内と前記固体撮像素子及び前記照明光の光源との間

50

を前記光ケーブルで接続してなる構成としたものである。この構成によれば、ハンドピースの外側に固体撮像素子及び照明光の光源を配置するので、ハンドピース部分の小型化と軽量化が図れ、取り扱いが容易な根管内視鏡が得られる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の根管内視鏡は、前記光ケーブルが、前記イメージガイドを中心として、その周囲に複数のライトガイドを配設して束状に形成されている構成としたものである。この構成によれば、イメージガイドを中心として、その周囲を複数のライトガイドで平均的に照明し、その光が照射された部位をイメージガイドで撮影することになるので、より鮮明な画像を得ることができるとともに、ライトガイドとイメージガイドとがほぼ平行になり影をできにくくすることができる。

10

【 0 0 1 5 】

また、本発明の根管内視鏡は、歯科用のハンドピースと、前記ハンドピースに取り付けられた保持チューブと、互いに平行な照明用のライトガイドと撮像用のイメージガイドを一体的に有し、前記保持チューブの内部を通して一端側を前記保持チューブの先端部から先方へ突出して設けられている自由に屈曲可能な第 1 の光ケーブルと該第 1 の光ケーブルの先端部に取り付けられている第 1 のレンズとを有するファイバーと、互いに平行な照明用のライトガイドと撮像用のイメージガイドを一体的に有し、一端側を前記ハンドピースの先端部から先方へ突出して設けられている第 2 の光ケーブルと該第 2 の光ケーブルの先端部に取り付けられている第 2 のレンズとを有するスコープと、前記ファイバーとスコープの前記ライトガイドの他端側に配設されている照明光と、前記ファイバーとスコープの前記イメージガイドの他端側に結像可能に配設されている固体撮像素子とを備え、前記第 2 のレンズは前記第 1 のレンズよりも広視野を撮影可能で、前記第 1 の光ケーブルは、その先端部が屈曲しながら前記第 1 のレンズと共に歯の根管内に挿入可能である構成としたものである。この構成によれば、歯の根管内を見たい場合は、ファイバーを使用し、そのファイバーの第 1 の光ケーブルの先端部を第 1 のレンズと共に挿入させると、ファイバーが根管の形状に応じて屈曲され、根管の奥深くまで挿入させることができる。そして、その挿入位置で、ライトガイドより照明光を照射し、イメージガイドを介して観察する部位の画像情報を固体撮像素子で得ることができる。したがって、従来の装置では見ることが不可能であった非常に狭い根管内を簡単に観察することができる。これに対して、口腔内の広い範囲を見たいような場合は、スコープを使用して広視野で見ることができる。

20

30

【 0 0 1 6 】

また、本発明の根管内視鏡は、前記ファイバーで撮影された画像と前記スコープで撮影された画像を同時に、または交互に表示するための切り替え手段を設けたものである。この構成によれば、切り替え手段により切り替えることにより、モニタ等には、(1)ファイバーで観察された画像だけを単独で表示する、(・ ・ 2)スコープで観察された画像だけを単独で表示する、(3)ファイバーで観察された画像とスコープで観察された画像を並べて画面を二分割した状態で同時に表示する、の 3 つの方法で表示させることができる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の根管内視鏡システムは、歯科用のハンドピースと、前記ハンドピースに取り付けられた保持チューブと、互いに平行な照明用のライトガイドと撮像用のイメージガイドを一体的に有し、前記保持チューブの内部を通して一端側を前記保持チューブの先端部から先方へ突出して設けられている自由に屈曲可能な第 1 の光ケーブルと該第 1 の光ケーブルの先端部に取り付けられている第 1 のレンズとを有するファイバーと、互いに平行な照明用のライトガイドと撮像用のイメージガイドを一体的に有し、一端側を前記ハンドピースの先端部から先方へ突出して設けられている第 2 の光ケーブルと該第 2 の光ケーブルの先端部に取り付けられている第 2 のレンズとを有するスコープと、前記ファイバーとスコープの前記ライトガイドの他端側に配設されている照明光と、前記ファイバーとスコープの前記イメージガイドの他端側に結像可能に配設されている固体撮像素子と、前記ファイバーで撮影された画像と前記スコープで撮影された画像を再生表示可能なモニタ部と、前記ファイバーで撮影された画像と前記スコープで撮影された画像を、前記モニタ部に

40

50

同時、または交互に表示するための切り替え手段とを備え、前記第２のレンズは前記第１のレンズよりも広視野を撮影可能で、前記第１の光ケーブルは、その先端部が屈曲しながら前記第１のレンズと共に前記根管内に挿入可能である構成としたものである。

【００１８】

この構成によれば、切り替え手段により切り替えることにより、モニタ部には、

(１)ファイバーで観察された画像だけを単独で表示する。

(２)スコープで観察された画像だけ単独で表示する。

(３)ファイバーで観察された画像とスコープで観察された画像を並べて画面を二分割した状態で同時に表示する。

の３つの方法で表示させることができる。また、歯の根管内を見たい場合は、ファイバーを使用し、そのファイバーの第１の光ケーブルの先端部を第１のレンズと共に挿入させると、第１の光ケーブルが根管の形状に応じて屈曲され、根管内の奥深くまで挿入させることができる。そして、その挿入位置で、ライトガイドより照明光を照射し、イメージガイドを介して観察する部位の画像情報を固体撮像素子で得ることができる。すなわち、従来の装置では見ることが不可能な非常に狭い根管内を簡単に観察することができる。これに対して、口腔内の広い範囲を全体的に見たいような場合は、スコープを使用して広視野で見ることができる。

【００１９】

また、本発明の根管内視鏡システムは、前記ファイバーで撮影された画像と前記スコープで撮影された画像を継続して記録するパーソナルコンピュータを備える構成にしたものである。この構成によれば、ファイバーとスコープで撮影された画像をパーソナルコンピュータのハードディスク等の記憶装置に記憶して残しておくことができる。

【００２０】

また、本発明の根管内視鏡システムは、前記パーソナルコンピュータに、前記画像が動画である場合に、その動画の一部を静止画として取り取り込むためのキャプチャ手段を設けた構成としたものである。この構成によれば、ビデオ画像の一部を静止画として取り出したい場合は、キャプチャ手段でキャプチャすることにより、静止画として取り込むことができる。

【００２１】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図１及び図２は本発明の第１の実施の形態における根管内視鏡システムを示すもので、図１はその根管内視鏡の要部外観図、図２はその根管内視鏡システムの全体構成ブロック図である。図１及び図２において、この根管内視鏡システムは、大きくはスコープ部１ａとコントローラ１ｂとから構成された内視鏡１と、パーソナルコンピュータ３（以下、「パソコン３」と言う）と、当該パソコン３のディスプレイとして使用しているモニタ４と、足元スイッチ５等で構成されている。

【００２２】

さらに詳述すると、内視鏡１のスコープ部１ａはハンドピース１１内に配置されている。そのハンドピース１１は、操作者が保持する握り部であり、またスコープ部１ａのハウジングとしての役目をなすもので、図１に示されているように細長い筒状をしたライトペンのような形にして作られている。

【００２３】

スコープ部１ａは、根管内に進入してこの根管内を観察するための根管用スコープを構成するファイバー１４と、う蝕部分を外側から広視野で観察するためのスコープ１５とを備える。ファイバー１４は、撮像用の第１のイメージガイド１４ａと照明用の第１のライトガイド１４ｂを有する屈曲自在な第１の光ケーブルと該第１の光ケーブルの先端部に取り付けた第１のレンズ１４ｃとで構成されている。第１の光ケーブルは、図３にその構造を模式的に示しているように、グラスファイバーなどのような光導伝性の材質で作られている第１のイメージガイド１４ａを中心に配置し、そのイメージガイド１４ａの全周を囲む

ようにして同じくグラスファイバーで作られている複数の第1のライトガイド14bを配置し、それを1つに束ねて一体化されている。そして、ファイバー14は、図1に示しているように、一端側がハンドピース11に取り付けられた保持チューブ16内を通り、この保持チューブ16の先端部から先方へ突き出し可能に設けられており、上記第1の光ケーブルの先端部に第1のレンズ14cを取り付けている。

【0024】

保持チューブ16はファイバー14を保持する機能を有している。このような構成によりファイバー14と、その保持部である保持チューブ16とは根管内視鏡のヘッドユニット10を構成し、ファイバー14を根管内に進入させ（或いは挿入し）て根管内を観察する。上記第1の光ケーブル及び第1のレンズ14cの最大直径は約0.4mmである。また、第1のイメージガイド14aの他端側は、ハンドピース11とは別の位置に配置されているコントローラ1b内に延ばされて、そのコントローラ1b内において第1の固体撮像素子（以下、「CCD」という）17aと接続されている。この第1の固体撮像素子17aには、第1のイメージガイド14a内を通して伝達されて来た被写体像が結像され、その結像された画像に応じた電気信号を出力する。一方、第1のライトガイド14bの他端側もコントローラ1b内に延ばされて光源ユニット25に接続され、該コントローラ1b内において光源ユニット25からの光が得られるようになっており、その得られた光を内部を伝達させて一端側（第1のレンズ14c）まで導く。さらに、ファイバー14は、ハンドピース11内に設けられている進出・退出機構18により、その先端部分が保持チューブ16の先端から先方へ突き出した「進出位置」と、保持チューブ16内に引き込まれた「退出位置」とに移動切り替え可能になっている。図1の状態は、ファイバー14が「進出位置」に移動されている状態を示しており、保持チューブ16の他端に設けてある出し入れ操作部19を回転させると進出・退出機構18が動作されて、その操作部19の操作方向・（例えば回転方向）に応じてファイバー14の進出・または退出が得られるようになっている。

【0025】

なお、保持チューブ16は金属、硬質樹脂材または軟質樹脂材でキャップ状に作られており、また先端側は図1に示すように若干一方向（図1では下側）に向かって湾曲された形状に成形されている。したがって、保持チューブ16は、その材質により、硬くても又は柔軟性があってもよく、柔軟性を持たせている場合は、必要に応じてたわみ変形させることができる。この柔軟性を持たせている場合においては、保持チューブ16は根元部から先端部にかけて同じ柔軟性を持たせてもよいし、或いは保持チューブ16の肉厚を変えるなどすることにより根元部よりも先端部の方により大きな柔軟性を持たせてもよい。また、保持チューブ16の先端部の柔軟性は、第1の光ケーブル（第1のイメージガイド14aと第1のライトガイド14bとを一体化したケーブル）の柔軟性よりも若干強く形成してある。すなわち、保持チューブ16の先端部は、第1の光ケーブルの剛性よりも大きな剛性を持たせてある。これは、保持チューブ16の第1の光ケーブルに対するガイドにおいて、第1の光ケーブルは保持チューブ16のどこよりも柔らかいので、保持チューブ16内では、ファイバー14は保持チューブ16の湾曲形状にならい、保持チューブ16の先端部側と同じ下側に向かって先方へ突き出す状態で保持される。したがって、保持チューブ16の先端から先方に突き出したファイバー14のハンドピース11に対する角度は、通常、保持チューブ16の先端側の角度と同じになっている。しかし、そのファイバー14のハンドピース11に対する角度を変えたい場合は、その保持チューブ16の先端部分に外力を与えると、根元部よりも柔軟性を持たされている保持チューブ16の先端部側が屈曲変形し、これと同時にファイバー14のハンドピース11に対する角度が変わる。また、保持チューブ16の変形させていた力を取り除くと、図1に示す元の状態に戻すことができる。すなわち、保持チューブ16の先端部分を屈曲変形させることによって、ファイバー14のハンドピース11に対する角度・（向き）を変えることができるようになっている。

【0026】

スコープ 15 は、撮像用の第 1 のイメージガイド 15 a と、照明用の第 1 のライトガイド 15 b を有する屈曲自在な第 2 の光ケーブルと、該第 2 の光ケーブルの先端部に取り付けた第 2 のレンズ 15 c とで構成されている。第 2 の光ケーブルは、第 1 の光ケーブルと同じ構造で形成されている。すなわち、グラスファイバーで作られた第 2 のイメージガイド 15 a を中心に配置し、そのイメージガイド 15 a の全周を囲むようにして同じくグラスファイバーで作られている複数の第 2 のライトガイド 15 b を配置し、それを 1 つに束ねて一体化している。そして、第 2 の光ケーブルは、図 1 に示しているように、一端側をハンドピース 11 の先端部分から先方へ突出して設けられており、その第 2 の光ケーブルの先端部に第 1 のレンズ 15 c を取り付けている。また、第 2 のイメージガイド 15 a の他

10

他端側もコントローラ 1 b 内に延ばされており、そのコントローラ 1 b 内において第 2 の固体撮像素子（以下、「CCD」という）17 b と接続されている。この第 1 の固体撮像素子 17 b には、第 2 のイメージガイド 15 a 内を通して伝達されて来た被写体像が結像され、その結像された画像に応じた電気信号を出力する。一方、第 2 のライトガイド 15 b の他端側もコントローラ 1 b 内に延ばされて光源ユニット 25 に接続され、該コントローラ 1 b 内において光源ユニット 25 からの光が得られるようになっており、その得られた光を内部を伝達させて一端側（第 2 のレンズ 15 c）まで導く。

【0027】

上記コントローラ 1 b は、上記第 1 の固体撮像素子 17 a, 17 b、光源ユニット 25 の他に、選択スイッチ 20、CCD 出力切替回路 21、ライトガイド切替機構 22、カメラ制御ユニット 24 を備える。選択スイッチ 20 は、ファイバー 14 とスコープ 15 とを

20

選択切替するスイッチであり、ハンドピース 11 の側面に設けられている操作部材 23 の操作、及び操作者の足元に設置される足元スイッチ 5 に連動する。その操作部材 23 及び足元スイッチ 5 の操作により、「狭視野モード」、「狭視野 + 広視野モード」、「広視野モード」の、3 つのモードに順に切り換え可能になっている。CCD 出力切替回路 21 は、使用する CCD 17 a, 17 b を選択するための回路である。ライトガイド切替機構 22 は、第 1 のライトガイド 14 b と第 2 のライトガイド 15 b の、各他端側に対しての照明用光源（光源ユニット 25）の照射を切替選択するためのもので、いわばシャッター的な存在である。そして、ライトガイド切替機構 22 は、CCD 出力切替機構 22 の切り換え動作に連動して、光源ユニット 25 からの光が、（1）第 1 のライトガイド 14 a にだけ照射させる、（2）第 2 のライトガイド 15 a にだけ照射させる、（3）第 1 のライト

30

ガイド 14 a と第 2 のライトガイド 15 a の両方に照射させる、の 3 つの方法で切り換え付与可能になっている。カメラ制御ユニット 24 は、第 1 及び第 2 の CCD 17 a, 17 b から得られる画像信号をビデオ信号に変換し、モニタ装置 4 に直接、あるいはパソコン 3 内の画像記憶装置としての画像ファイリング 26 に出力する。モニタ装置 4 に直接入力されたビデオ信号はそのままモニタ装置 4 に映し出され、パソコン 3 に入力されたビデオ信号はパソコン 3 内で所定の処理がされた後、モニタ装置 4 に映し出される。光源ユニット 25 は、第 1 及び第 2 のライトガイド 14 b, 15 b に照射用の光源を付与するためのもので、内部にはランプ等が配置されている。

【0028】

パソコン 3 は、上記画像ファイリング 26 の他に、ソフトとしてビデオキャプチャ 28 を

40

備えている。このビデオキャプチャ 28 は、ハンドピース 11 の側面に設けられている静止画像撮影スイッチ 6 を操作すると起動され、現在動画として表示されている画像の一部を静止画としてビデオキャプチャすることができる。また、パソコン 3 では、ここでキャプチャして得られた静止画像をモニタ装置 4 に静止画として表示したり、あるいは図示せぬプリンタで印刷したりして、診療の経過を画像で残しておくことが可能となっている。

【0029】

このように構成された根管内視鏡システムの動作を次に説明する。

（根管内を観察する場合）

歯 200 の根管 201 内だけを観察したい場合は、図 1 に示すように、出し入れ操作部材 19 で進出・退避機構 18 を操作し、ファイバー 14 を、その先端が保持チューブ 16 の

50

先端から先方へ大きく突き出した「進出位置」に移動切り換えする。また、操作部材 2 3 を「狭視野モード」位置に移動させる。すると、選択スイッチ 2 0 の動作にตอบสนองして C C D 出力切換回路 2 1 が第 1 の C C D 1 7 a からの画像信号だけを有効にするとともに、ライトガイド切換機構 2 2 を制御し、光源ユニット 2 5 からの光が第 1 のライトガイド 1 4 b の他端側に照明光として入射される。すなわち、このモードでは、第 1 の光ファイバーだけが有効となる。そして、光源ユニット 2 5 から第 1 のライトガイド 1 4 b 内を通して送られて来る照明光が第 1 のレンズ 1 4 c を介して周囲を照らす。一方、第 1 のレンズ 1 4 c で得られたレンズ前方の画像が第 1 のイメージガイド 1 4 a を通って第 1 の C C D 1 7 a 上に結像し、これが電気信号に変換された後、C C D 出力切換回路 2 1 を経てカメラ制御ユニット 2 4 に入力され、これがカメラ制御ユニット 2 4 でビデオ信号に変換されて 10 パソコン 3 に送られる。なお、モニタ装置 4 に直接接続している場合は、そのビデオ信号はモニタ装置 4 に表示される。パソコン 3 では、その画像信号を画像ファイリング 2 6 に記録するとともに、モニタ装置 4 に送り、そのときの画像情報をモニタ装置 4 の画面に表示する。そして、歯 2 0 0 の根管 2 0 1 内を観察する場合は、う蝕に犯されている歯の歯質を削り、歯髄を取り去った後の根管 2 0 1 内に、ファイバー 1 4 を先端側から差し込んで行く。このとき、ファイバー 1 4 は、可撓性を有しているので、その根管形状に応じた形状に撓みながら根管 2 0 1 内に挿入させることができる。したがって、このようにしてファイバー 1 4 を歯 2 0 0 の根管 2 0 1 内に挿入させた場合は、第 1 のライトガイド 1 4 b を通って来た光源ユニット 2 5 からの照明光がその挿入された部分、すなわち観察部位に照射され、第 1 のレンズ 1 4 c 及び第 1 のイメージガイド 1 4 a を介してその観察する 20 部位の画像を第 1 の C C D 1 7 a に結像させて、画像情報を得ることができ、モニタ装置 4 の画面上にその時の画像をテレビ画像（動画）として表示することができる。図 4（a）は、この根管内の画像を表示している状態を示している。また、モニタ装置 4 でモニタリングしている現在のテレビ画像を静止画として得たい場合は、ハンドピース 1 1 の静止画像撮影スイッチ 6 を操作する。すると、ビデオキャプチャ 2 8 が起動されて、ビデオキャプチャすることができる。そして、ここで得られた静止画像をモニタ装置 4 に静止画として表示したり、あるいはプリンタで印刷したりして、診療記録等として残すことができる。さらに、根管内の観察を終えたら、出し入れ操作部材 1 9 で再び進出・退避機構 1 8 を操作し、ファイバー 1 4 を、その先端が保持チューブ 1 6 の先端部分付近に後退せしめ 30 られるか、或いは保持チューブ 1 6 の先端部内側に隠された「退出位置」に移動切り換えする。これにより、ファイバー 1 4 を使用しないとき、そのファイバー 1 4 に外部のものが触れたりして、破損や汚れが出るのを防ぐことができる。

【 0 0 3 0 】

（歯の周辺を広視野で観察する場合）

歯の周辺を広視野で観察したい場合は、ファイバー 1 4 を「退出位置」に配置させたまま、操作部材 2 3 を「広視野モード」位置に移動させる。すると、選択スイッチ 2 0 の動作にตอบสนองして C C D 出力切換回路 2 1 が第 2 の C C D 1 7 b からの画像信号だけを有効にするとともに、ライトガイド切換機構 2 2 を制御し、光源ユニット 2 5 からの光が第 2 のライトガイド 1 5 b の他端側に照明光として入射される。すなわち、このモードでは、第 2 の光ファイバーが有効となる。そして、第 2 のレンズ 1 5 c において、第 2 のライトガイド 1 5 b を通って来る照明光が第 2 のレンズ 1 4 c を介して周囲を照らす。一方、第 2 のレンズ 1 5 c で得られたレンズ前方の画像が第 2 のイメージガイド 1 5 a を通って第 2 の C C D 1 7 b 上に結像し、これが電気信号に変換された後、C C D 出力切換回路 2 1 を経てカメラ制御ユニット 2 4 に入力され、これがカメラ制御ユニット 2 4 でビデオ信号に変換されてパソコン 3 に送られる。なお、モニタ装置 4 に直接接続している場合は、そのビデオ信号はモニタ装置 4 に表示される。パソコン 3 では、その画像信号を画像ファイリング 2 6 に記録するとともに、モニタ装置 4 に送り、そのときの画像情報をモニタ装置 4 の画面に表示する。図 4（c）は、この広視野で表示している状態を示している。また、モニタ装置 4 でモニタリングしている現在の画像を静止画として得たい場合は、ハンドピース 1 1 の静止画像撮影スイッチ 6 を操作すると、ビデオキャプチャ 2 8 が起動されて、ビ 50

デオキャプチャすることができる。そして、ここで得られた静止画像をモニタ装置 4 に静止画として表示したり、あるいは図示せぬプリンタで印刷したりして、診療記録等として残しておくことができる。したがって、このモードでは、第 2 の光ファイバーを通して、歯の周辺を広視野で観察することができる。

【 0 0 3 1 】

(ファイバーによる画像とスコープによる画像を、モニタの画面に二分割して同時に表示する場合)

ファイバー 1 4 による根管 2 0 1 内の画像とスコープ 1 5 による歯 2 0 0 の周辺の画像をモニタ装置 4 の画面に二分割して同時に表示する場合は、出し入れ操作部材 1 9 で進出・退避機構 1 8 を操作し、ファイバー 1 4 を、その先端が保持チューブ 1 6 の先端から先方へ大きく突き出した「進出位置」に移動切り換えするとともに、操作部材 2 3 を「狭視野 + 広視野モード」位置に移動させる。すると、選択スイッチ 2 0 の動作に応答して C C D 出力切換回路 2 1 が第 1 の C C D 1 7 a と第 2 の C C D 1 7 b からの両画像信号を有効にするとともに、ライトガイド切換機構 2 2 を制御し、光源ユニット 2 5 からの光が第 1 のライトガイド 1 4 b の他端と第 2 のライトガイド 1 5 b にそれぞれ照明光として入射される。このモードでは、第 1 と第 2 の、2 つの光ファイバーが有効となる。そして、第 1 及び第 2 のレンズ 1 4 c , 1 5 c において、第 1 及び第 2 のライトガイド 1 4 b , 1 5 b をそれぞれ通って来る照明光が第 1 のレンズ 1 4 c 及び第 2 レンズ 1 5 c を介して周囲を照らす。一方、第 1 及び第 2 のレンズ 1 4 c , 1 5 c で得られたレンズ前方の画像が第 1 のイメージガイド 1 4 a を通って第 1 の C C D 1 7 a 上に結像し、これが電気信号に変換された後、C C D 出力切換回路 2 1 を経てカメラ制御ユニット 2 4 に入力され、これがカメラ制御ユニット 2 4 でビデオ信号に変換されてパソコン 3 に送られる。なお、モニタ装置 4 に直接接続している場合は、そのビデオ信号はモニタ装置 4 に表示される。パソコン 3 では、その画像信号を画像ファイリング 2 6 に記録するとともに、モニタ装置 4 に送り、そのときの狭視野の画像情報(第 1 の光ファイバーより得られる画像)と広視野の画像情報(第 2 の光ファイバーより得られる画像)を 2 分割表示する。図 4 (b) は、この二分割表示している状態を示している。

【 0 0 3 2 】

したがって、本第 1 の実施の形態における根管内視鏡システムによれば、歯 2 0 0 の根管 2 0 1 内にファイバー 1 4 の先端部を挿入させると、光ケーブルが根管 2 0 1 の形状に応じて屈曲され、根管 2 0 1 内の奥深くまで挿入させることができる。そして、その挿入位置で、第 1 のライトガイド 1 4 b より観察したい部位に照明光を照射し、第 1 のイメージガイド 1 4 a を介してその部位の画像情報を第 1 の C C D (固体撮像素子)で得ることができる。これにより、従来装置では見る事が不可能であった非常に狭い根管 2 0 1 内を簡単に観察することができ、従来、歯の診療では予測診療であったのを、本発明のシステムでは実際に根管内視鏡を使用して目で確かめて診療をすることができる。さらに、歯 2 0 0 の周辺を広視野で見たい場合は、スコープ 1 5 を利用することにより見る事ができる。

・また、本第 1 の実施の形態における根管内視鏡システムは、保持チューブ 1 6 が金属、硬質樹脂材または軟質樹脂材でキャップ状に作られており、また先端側は若干下側に向かって湾曲された形状に成形されている。したがって、保持チューブ 1 6 は、その材質により、硬くても又は柔軟性があってもよく、柔軟性を持たせている場合は、必要に応じてたわみ変形させることができる。この柔軟性を持たせている場合においては、保持チューブ 1 6 の先端部の柔軟性は、ファイバー 1 4 を構成する第 1 の光ケーブルの柔軟性よりも若干強く、すなわち先端部は第 1 の光ケーブルの剛性よりも大きな剛性を持たせてあるので、ファイバー 1 4 のハンドピース 1 1 に対する角度を変えたい場合は、その保持チューブ 1 6 の先端部分に外力を与えて屈曲変形させると、ファイバー 1 4 のハンドピース 1 1 に対する角度を自由に変えることができる。

・ハンドピース 1 1 に、ファイバー 1 4 の先端側を保持チューブ 1 6 に対して出し入れ可能にするための光ケーブル進出・退出機構 1 8 を設けて、ファイバー 1 4 を使用しないと

き、このファイバー１４を保持チューブ１６内に退避させておくことができるようにしているので、ファイバー１４の汚れや破損を防止することができる。

・また、本第１の実施の形態における根管内視鏡システムは、光ケーブルが、イメージガイド１４ａ，１５ａを中心として、その周囲に複数のライトガイド１４ｂ，１５ｂを配設した構成としているので、イメージガイド１４ａ，１５ａの周囲を複数のライトガイド１４ｂ，１５ｂで平均的に照明し、その光が照射された部位をイメージガイド１４ａ，１５ｂで撮影することができ、より鮮明な画像を得ることができる。

【００３３】

なお、本実施の形態においては、ファイバー１４を保持チューブ１６に対して進退可能とし、そのファイバー１４に進退動作を行なわせるために進出・退避機構１８を設けているが、これとは逆に、ファイバー１４を構成する第１の光ケーブルを一定の長さとし、この長さで固定して（すなわち、ファイバー１４を進退動作させないで）根管用スコープとして使用することもできる。この場合は、根管内視鏡に進出・退出手段１８を設けなくてもよい。

【００３４】

（第２の実施の形態）

次に、本発明の第２の実施の形態における根管内視鏡システムについて図５及び図６を参照して説明する。本第２の実施の形態における根管内視鏡システムの構成は、図１乃至図４に示した第１の実施の形態における根管内視鏡システムの構成が、う蝕観察を行なうためにヘッドユニット１０を構成するファイバー部に加えて歯科用ハンドピース１１に取り付けられたスコープ部を備えているのに対して、う蝕観察用にファイバー部だけを設けた構成とした点が異なっている。他の構成は図１乃至図４に記した第１の実施の形態と同じなので、同じ部材には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。図５及び図６において、この根管内視鏡システムは、ファイバー１４とコントローラ１ｂとから構成された内視鏡１と、パソコン３と、該パソコン３のディスプレイ及びカメラ用モニタテレビとして使用しているモニタ装置４と、足元スイッチ５等で構成されている。

【００３５】

さらに詳述すると、図５及び図６に示す第２の実施の形態における根管内視鏡システムの構成は、図１乃至図４に示した第１の実施の形態における根管内視鏡システムの構成内のスコープ１５、第２のＣＣＤ１７ｂ、ＣＣＤ出力切換回路２１、ライトガイド機構２２、操作部材２３を取り除いたもので、他の構成は同じである。

【００３６】

すなわち、ファイバー１４は、撮像用のイメージガイド１４ａと照明用のライトガイド１４ｂを有する屈曲自在な光ケーブルと光ケーブルの先端部に取り付けたレンズ１４ｃとで構成されている。その光ケーブルも、第１の実施の形態の光ケーブルと同じ様に、グラスファイバーで作られているイメージガイド１４ａを中心に配置し、そのイメージガイド１４ａの全周を囲むようにして同じくグラスファイバーで作られている複数のライトガイド１４ｂを配置し、それを１つに束ねて一体化されている。そして、光ケーブルは、図６に示しているように、一端側がハンドピース１１に取り付けられた保持チューブ１６内を通り、この保持チューブ１６の先端部から先方へ突き出し可能に設けられており、その光ケーブルの先端部にレンズ１４ｃを取り付けている。また、イメージガイド１４ａの他端側は、ハンドピース１１とは別の位置に配置されているコントローラ１ｂ内に延ばされて、そのコントローラ１ｂ内においてＣＣＤ１７ａと接続されている。このＣＣＤ１７ａには、イメージガイド１４ａ内を通して伝達されて来た被写体像が結像され、その結像された画像に応じた電気信号を出力する。一方、ライトガイド１４ｂの他端側もコントローラ１ｂ内に延ばされて光源ユニット２５に接続され、該コントローラ１ｂ内において光源ユニット２５からの光が得られるようになっており、その得られた光を内部を伝達させて一端側のレンズ１４ｃまで導く。さらに、光ケーブルは、ハンドピース１１内に設けられている進出・退出機構１８により、その先端部分が保持チューブ１６の先端から大きく突き出した・・「進出位置」と、保持チューブ１６内に隠れた「退出位置」とに移動切り替え可

能になっている。図6の状態は、光ケーブルが「進出位置」に移動されている状態を示しており、保持チューブ16の他端に設けてある出し入れ操作部19を回転させると進出・退出機構18が動作されて、その操作部19の回転方向に応じて光ケーブルの進出・または退出が得られるようになっている。

【0037】

なお、保持チューブ16の材質および構成は上記第1の実施の形態におけるものと同じである。すなわち、保持チューブ16は金属、硬質樹脂材または軟質樹脂材でキャップ状に作られており、また先端側は図5に示すように若干一方向・・（図5では下側）に向かって湾曲された形状に成形されている。したがって、保持チューブ16は、その材質により、硬くても又は柔軟性があってもよく、柔軟性を持たせている場合は、必要に応じてたわみ変形させることができる。この柔軟性を持たせている場合においては、保持チューブ16は根元部から先端部にかけて同じ柔軟性を持たせてもよいし、或いは保持チューブ16の肉厚を変えるなどすることにより根元部よりも先端部の方により大きな柔軟性を持たせてもよい。また、保持チューブ16の先端部の柔軟性は、ファイバー14を構成する光ケーブルの柔軟性よりも若干強く形成してある。すなわち、保持チューブ16の先端部は、光ケーブルの剛性よりも大きな剛性を持たせてある。

【0038】

上記コントローラ1bは、上記CCD17a、光源ユニット25の他に、選択スイッチ20、カメラ制御ユニット24を備える。選択スイッチ20は、ハンドピース11の側面に設けられている静止画像撮影スイッチ6、及び操作者の足元に設置される足元スイッチ5に連動する。その静止画像撮影スイッチ6及び足元スイッチ5の操作により、撮影モードを切り換え可能になっている。カメラ制御ユニット24は、CCD17aから得られる画像信号をビデオ信号に変換し、モニタ装置4に直接、あるいはパソコン3内の画像記憶装置としての画像ファイリング26に出力する。モニタ装置4に直接入力されたビデオ信号はそのままモニタ装置4に映し出され、パソコン3に入力されたビデオ信号はパソコン3内で所定の処理がされた後、モニタ装置4に映し出される。光源ユニット25は、ライトガイド14bに照射用の光源を付与するためのもので、内部にはランプ等が配置されている。

【0039】

パソコン3は、上記画像ファイリング26の他に、ソフトとしてビデオキャプチャ28を備えている。このビデオキャプチャ28は、ハンドピース11の側面に設けられている静止画像撮影スイッチ6を操作すると起動され、現在動画として表示されている画像の一部を静止画としてビデオキャプチャすることができる。また、パソコン3では、ここでキャプチャして得られた静止画像をモニタ装置4に静止画として表示したり、あるいは図示せぬプリンタで印刷したりして、診療の経過を画像で残しておくことが可能となっている。

【0040】

このように構成された根管内視鏡システムの動作を次に説明する。

歯200の根管201内を観察したい場合は、図6に示すように、出し入れ操作部材19で進出・退避機構18を操作し、ファイバー14を、その先端が保持チューブ16の先端から大きく突き出した「進出位置」に移動切り換えする。そして、その保持チューブ16から飛び出したファイバー14を、歯髄を取り去った後の根管201内に、ファイバー14を先端側から差し込んで行く。このとき、ファイバー14は、可撓性を有しているので、その根管形状に応じた形状に撓みながら根管201内に挿入させることができる。そして、ファイバー14を歯200の根管201内に挿入させると、ライトガイド14bを通じて来た光源ユニット25からの照明光がその挿入された部分、すなわち観察部位に照射され、レンズ14c及びイメージガイド14aを介してその観察する部位の画像をCCD17aに結像させて、画像情報を得ることができ、モニタ装置4の画面上にその時の画像をテレビ画像（動画）として表示することができる。また、モニタ装置4でモニタリングしている現在のテレビ画像を静止画として得たい場合は、ハンドピース11の静止画像撮影スイッチ6を操作する。すると、ビデオキャプチャ28が起動されて、ビデオキャプチャ

やすることができる。そして、ここで得られた静止画像をモニタ装置 4 に静止画として表示したり、あるいはプリンタで印刷したりして、診療記録等として残すことができる。さらに、根管内の観察を終えたら、出し入れ操作部材 19 で再び進出・退避機構 18 を操作し、ファイバー 14 を、その先端が保持チューブ 16 の先端に隠れた「退出位置」に移動切り換えする。これにより、ファイバー 14 を使用しないとき、そのファイバー 14 に外部のものが触れたりして、破損や汚れが出るのを防ぐことができる。

【0041】

したがって、この第 2 の実施の形態における根管内視鏡システムでも、歯 200 の根管 201 内に光ケーブルの先端部を挿入させると、光ケーブルが根管 201 の形状に応じて屈曲され、根管 201 内の奥深くまで挿入させることができる。そして、その挿入位置で、
10 ライトガイド 14b より観察したい部位に照明光を照射し、イメージガイド 14a を介してその部位の画像情報を CCD (固体撮像素子) で得ることができる。これにより、従来装置では見ることが不可能であった非常に狭い根管 201 内を簡単に観察することができ、従来、歯の診療では予測診療であったのを、本発明のシステムでは実際に根管内視鏡を使用して目で確かめて診療をすることができることとなる。

・また、本第 2 の実施の形態における根管内視鏡システムも、保持チューブ 16 が金属、硬質樹脂材または軟質樹脂材でキャップ状に作られており、また先端側は若干下側に向かって湾曲された形状に成形されている。したがって、保持チューブ 16 は、その材質により、硬くても又は柔軟性があってもよく、柔軟性を持たせている場合は、必要に応じてた
20 わみ変形させることができる。この柔軟性を持たせている場合においては、保持チューブ 16 の先端部の柔軟性は、第 1 の光ケーブルの柔軟性よりも若干強く、すなわち先端部は光ケーブルの剛性よりも大きな剛性を持たせてあるので、光ケーブルのハンドピース 11 に対する角度を変えたい場合は、その保持チューブ 16 の先端部分に外力を与えて屈曲変形させると、光ケーブルのハンドピース 11 に対する角度を自由に変えることができる。

・ハンドピース 11 に、光ケーブルの先端側を保持チューブ 16 に対して出し入れ可能にするための光ケーブル進出・退出機構 18 を設けて、光ケーブルを使用しないとき、この光ケーブルを保持チューブ 16 内に退避させておくことができるようにしているので、光ケーブルの汚れや破損を防止することができる。

・また、本第 2 の実施の形態における根管内視鏡システムは、光ケーブルが、イメージガイド 14a を中心として、その周囲に複数のライトガイド 14b を配設した構成としているので、イメージガイド 14a の周囲を複数のライトガイド 14b で平均的に照明し、その光が照射された部位をイメージガイド 14a で撮影することができ、より鮮明な画像を得ることができる。
30

【0042】

なお、この第 2 の実施の形態においても、ファイバー 14 を保持チューブ 16 に対して進退可能とし、そのファイバー 14 に進退動作を行なわせるために進出・退避機構 18 を設けているが、これとは逆に、ファイバー 14 を構成する第 1 の光ケーブルを一定の長さとし、この長さで固定して(すなわち、ファイバー 14 を進退動作させないで)根管用スコープとして使用することもできる。この場合は、根管内視鏡に進出・退出手段 18 を設けなくてもよい。
40

【0043】

なお上記第 1 および第 2 の実施の形態に示した事例の他にも種々の変更例を挙げることができる。

【0044】

図 7 は第 1 および第 2 の実施の形態に示されたヘッドユニット 10 の変更例を示す斜視図である。図 7 に示されたヘッドユニット 30 は、根管内に進入してこの根管を観察するための根管用スコープを構成するファイバー 14 と、ファイバー 14 を保持する保持チューブ 31 とから構成されている。この例では、保持チューブ 31 は歯科用のハンドピースに取り付けられるようにはなっておらず、人間の手により把持可能な長さ寸法を有しており、それ自体を持って根管の中へファイバー 14 を挿入することができるようになってい
50

る点が第1および第2の実施の形態に示されたヘッドユニット10（歯科用ハンドピースに取り付けられるタイプのものである）とは異なる。その他の点では先の例のヘッドユニット10と同じである。図7のヘッドユニット30の保持チューブ31には、ファイバー14の出し入れをするための前記進出・退出手段の操作部が設けられている。

【0045】

このヘッドユニット30は、上述のような構造を有するから、それ自体で根管内視鏡としての機能および役割を有している。したがって、このヘッドユニット30は、上記第1の実施の形態および第2の実施の形態に係る根管内視鏡と同様、照明部を持ち、この照明部は上記ファイバー14の撮像部の周辺に設けられている構造となっている。ファイバー14は、撮像用のイメージガイドと照明部となる照明用のライトガイドを有する屈曲自在な光ケーブルと、この光ケーブルの先端部に取り付けられ撮像部を構成するレンズとで構成されている。照明部は上記ファイバー14の撮像部を中心として複数束状に配設される。そして、上記ファイバー14の他端には、撮像部から入力された画像を結像可能に配設されている固体撮像素子と、照明部から出力される光の光源とが設けられ、上記固体撮像素子と上記光源とはヘッドユニット30の外部に配設されている構成が採られ、ヘッドユニット30の構造を極力小型化している。

【0046】

また、図7のヘッドユニット30には表示装置を接続し、表示装置がヘッドユニット30の撮像部で撮影された画像を表示するようにすることにより、内視鏡システムを構成することが可能である。さらにこの内視鏡システムにはヘッドユニット30で撮影された画像を記録する記録装置を備えることもでき、記録装置は、上記画像が動画である場合にはその動画の一部を静止画として取り込むためのキャプチャ手段を備える構成を採ることもできる。

【0047】

図8および図9はヘッドユニットのさらに別の変更例を示す斜視図である。図8に示されたヘッドユニット35は、根管内に進入してこの根管内を観察するためのファイバー14と、う蝕部分を外側から広視野で観察するためのスコープ15とを備えを備えている点は第1および第2の実施の形態に示されたヘッドユニット10と同じである。しかしながら、上記ファイバー14およびスコープ15は基部においては同一の光ケーブルにより構成され、保持チューブ36がハンドピース11への取付部から先端側の途中部分で枝分かれして、それぞれファイバー14およびスコープ15の経路を形成してなる点が第1および第2の実施の形態に示されたヘッドユニット10とは異なる。そして、図9に示されているように、ファイバー14は根管内に進入してこの根管内を観察する一方、スコープ15は歯の表面付近に位置してう蝕部分を外側から広視野で観察する。

【0048】

このように、1つの光ケーブルから枝分かれしてファイバー14およびスコープ15が形成されることにより、撮像部の製作がより容易になる上、照明用の光源は1つ設けるだけでよくなるから、製作にかかるコストおよび作業工数を減らすことができる。

【0049】

図10は、ファイバー14を構成する第1の光ケーブルに形成された撮像用の第1のイメージガイド14aと照明用の第1のライトガイド14bの変更例を示す模式図である。図10に示された第1の光ケーブルにおいては、第1のイメージガイド14aおよび第1のライトガイド14bは、それぞれ1つずつ第1の光ケーブルの内部に延びている。このような構造によっても、歯の撮像部位に光源からの光を導くことができ、また、撮像によって得られた光信号もまた、ファイバー14の撮像部からコントローラ1b側へ導かれる。

【0050】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば従来の構造では歯の根管の様子を詳しく見ることが出来なかったのを、本発明の根管内視鏡を使用することにより容易に観察することができる。

【 0 0 5 1 】

また、ファイバーは根管の内部深くへ進入することが可能なため、根管の中の状況（或いは情報）がより正確に把握できるという、きわめて優れた効果が得られる。さらにファイバーは柔軟性を有することにより、患者の歯並びが悪くて根管が真っ直ぐに形成出来ないとか、根管の入口が異常な方向を向いているといった場合でも、ファイバーを自在に変形（或いはたわみ変形）させることにより根管の延びる方向に合わせることができ、根管の観察操作を容易に行なうことができるなど種々の効果が得られる。

【 0 0 5 2 】

さらに、この根管内視鏡では、口腔内の広い範囲を見たいような場合に、スコープを使用して広視野で見ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る根管内視鏡の要部外観図

【図 2】第 1 の実施の形態の根管内視鏡システムの全体構成ブロック図

【図 3】第 1 の実施の形態における光ケーブルの先端部構造の模式図

【図 4】第 1 の実施の形態におけるモニタの表示形態を示す模式図

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態に係る根管内視鏡の要部外観図

【図 6】第 2 の実施の形態の根管内視鏡システムの全体構成ブロック図

【図 7】本発明の第 1 および第 2 の実施の形態に示されたヘッドユニットの変更例を示す斜視図

【図 8】本発明においてヘッドユニットのさらに別の変更例を示す斜視図である。図 8 に示

20

【図 9】図 8 に示されたヘッドユニットの使用状態を示す斜視図

【図 10】本発明においてファイバーを構成する第 1 の光ケーブルに形成された撮像用の第 1 のイメージガイドと照明用の第 1 のライトガイドの変更例を示す模式図

【図 11】従来のビデオスコープの構造説明図

【図 12】従来のビデオスコープの構造説明図

【図 13】従来のビデオスコープの構造説明図

【図 14】使用状態で示す図 9 の A 部拡大図

【図 15】歯並びが悪い患者の歯の並びの例を示す模式図

【符号の説明】

30

1 内視鏡

1 a スコープ部

1 b コントローラ

3 パーソナルコンピュータ

4 モニタ装置

6 静止画像撮影スイッチ

1 1 ハンドピース

1 3 内部コントローラ

1 4 ファイバー（第 1 のスコープ）

1 4 a イメージガイド

40

1 4 b ライトガイド

1 4 c レンズ

1 5 スコープ（第 2 のスコープ）

1 5 a イメージガイド

1 5 b ライトガイド

1 5 c レンズ

1 6 保持チューブ

1 7 a 第 1 の固体撮像素子（CCD）

1 7 b 第 2 の固体撮像素子（CCD）

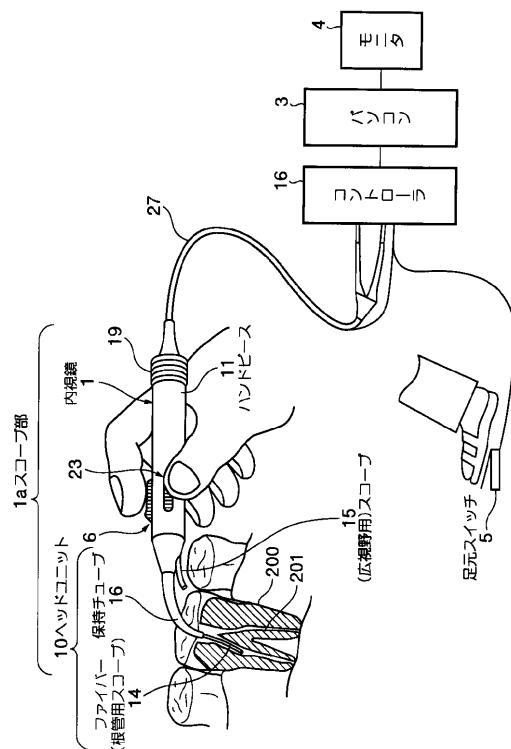
1 8 進出・退出機構

50

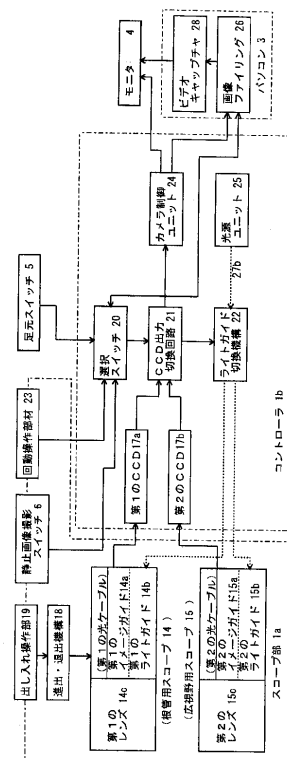
- 19 出し入れ操作部
- 20 選択スイッチ
- 21 C C D出力切換回路
- 22 ライトガイド切換機構
- 23 操作部材
- 24 カメラ制御ユニット
- 25 光源ユニット
- 26 画像ファイリング
- 27 ケーブル
- 27 a 電気配線コード
- 27 b 光ファイバー

10

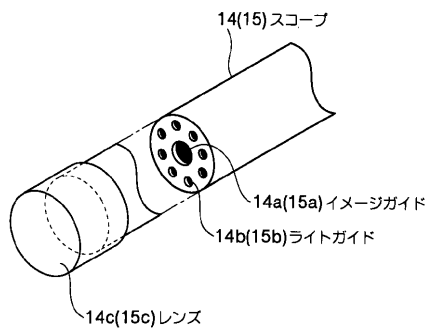
【図 1】



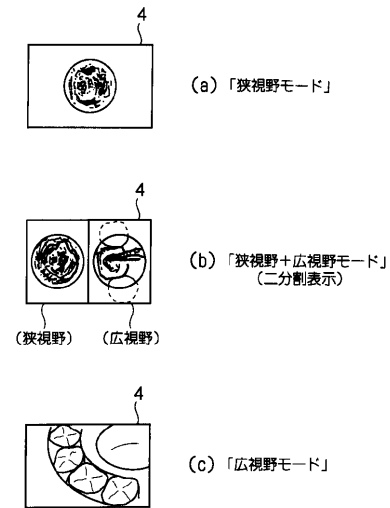
【図 2】



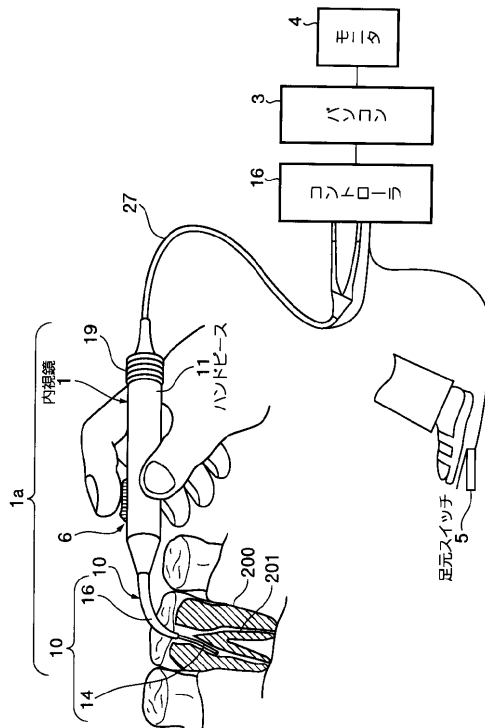
【図 3】



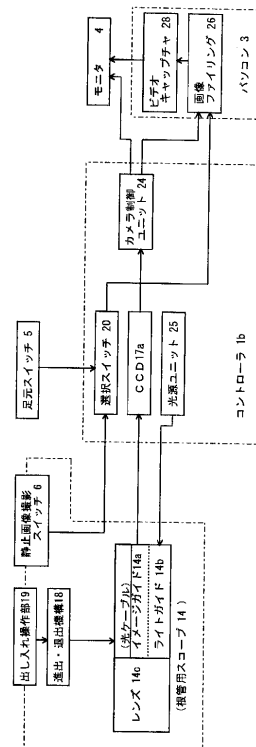
【図 4】



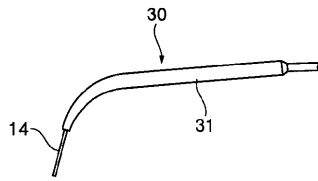
【図 5】



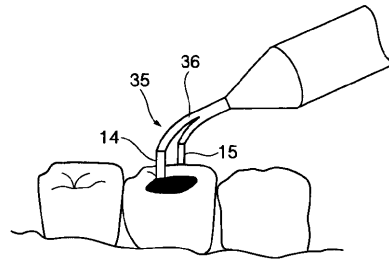
【図 6】



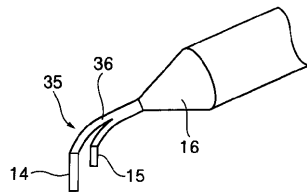
【図 7】



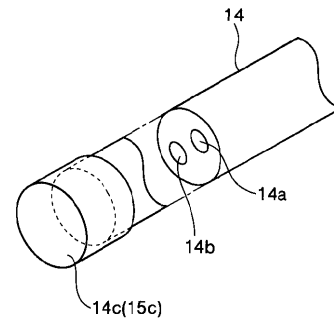
【図 9】



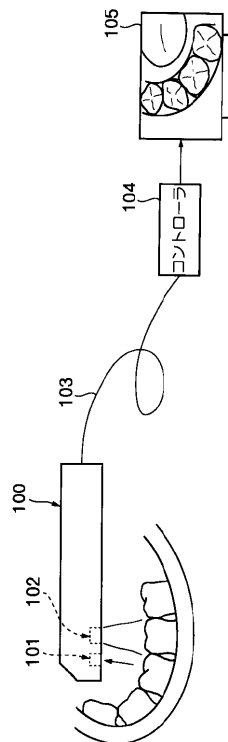
【図 8】



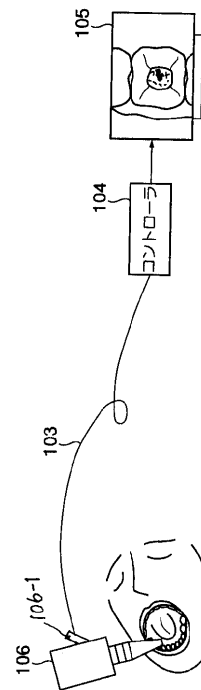
【図 10】



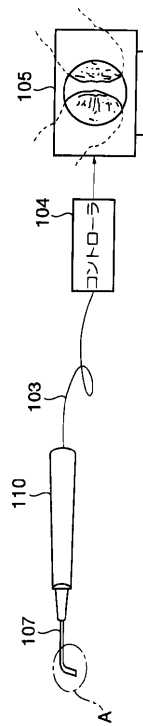
【図 11】



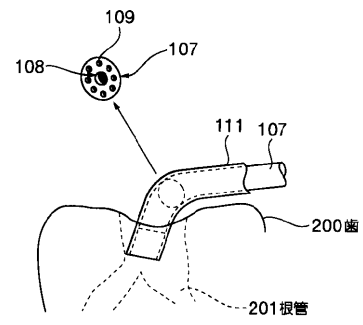
【図 12】



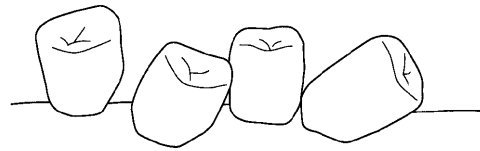
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平01-293840(JP,A)
実開平02-104006(JP,U)
実開昭63-182706(JP,U)
特開平02-279129(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B1/00~1/32
A61B19/04

专利名称(译)	根管内窥镜和根管内窥镜系统		
公开(公告)号	JP4118628B2	公开(公告)日	2008-07-16
申请号	JP2002229671	申请日	2002-08-07
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	原田琢也		
发明人	原田 琢也		
IPC分类号	A61B1/24 A61B1/04 A61C19/04		
FI分类号	A61B1/24 A61B1/04.370 A61C19/04.B A61B1/00.715 A61B1/00.732 A61B1/00.735 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/06.510 A61B1/07.732 A61B1/247		
F-TERM分类号	4C052/AA16 4C052/NN02 4C052/NN04 4C052/NN05 4C052/NN15 4C052/NN16 4C061/AA09 4C061/BB02 4C061/CC07 4C061/DD04 4C061/FF11 4C061/FF30 4C061/FF35 4C061/HH51 4C061/LL01 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN09 4C061/QQ09 4C061/WW01 4C061/WW10 4C061/XX02 4C161/AA08 4C161/AA09 4C161/BB02 4C161/CC07 4C161/DD04 4C161/FF11 4C161/FF30 4C161/FF35 4C161/HH51 4C161/LL01 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN09 4C161/QQ09 4C161/WW01 4C161/WW10 4C161/XX02 4C161/YY07 4C161/YY12		
代理人(译)	ZOGO正弘 酒井 一		
审查员(译)	永井伸一		
其他公开文献	JP2004065623A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于根管的内窥镜，其构造成易于识别牙齿根管的状态，并且为根管提供内窥镜系统。ŽSOLUTION：用于根管的内窥镜是通过使光缆在其前部设置有可与镜头14c一起插入牙根管201中的光缆构成的，同时光缆的前端部分自由弯曲并且图像关于通过固态图像拾取元件17a通过图像引导件14a可获得的待观察部分的信息，同时借助于设置在前面插入位置的光缆中的光导14b将光投射到该部分上因此，可以容易地观察到通过传统结构不可见的非常窄的根管201的内部。Ž

【 図 1 】

