

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6793623号  
(P6793623)

(45) 発行日 令和2年12月2日(2020.12.2)

(24) 登録日 令和2年11月12日(2020.11.12)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>A 6 1 B</b> 90/25	(2016.01)	A 6 1 B	90/25
<b>G 0 6 T</b> 1/00	(2006.01)	G 0 6 T	1/00
<b>G 0 2 B</b> 21/00	(2006.01)	G 0 2 B	21/00

請求項の数 18 (全 42 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-215272 (P2017-215272)</p> <p>(22) 出願日 平成29年11月8日 (2017.11.8)</p> <p>(65) 公開番号 特開2019-84114 (P2019-84114A)</p> <p>(43) 公開日 令和1年6月6日 (2019.6.6)</p> <p>審査請求日 令和1年12月25日 (2019.12.25)</p>	<p>(73) 特許権者 000138185 株式会社モリタ製作所 京都府京都市伏見区東浜南町680番地</p> <p>(74) 代理人 100121603 弁理士 永田 元昭</p> <p>(74) 代理人 100141656 弁理士 大田 英司</p> <p>(74) 代理人 100182888 弁理士 西村 弘</p> <p>(74) 代理人 100196357 弁理士 北村 吉章</p> <p>(74) 代理人 100067747 弁理士 永田 良昭</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 観察器具、観察装置、観察ユニット及び診療ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

支持部に支持され、観察部位を観察する観察器具と、観察者の頭部に装着する頭部装着部とが備えられ、

前記観察器具は、前記観察部位側の対物部、観察者側の接眼部、並びに前記対物部を介して採光した前記観察部位の光学像を前記接眼部へと伝送する光学像伝送部で構成されるとともに、

前記対物部と前記接眼部と前記光学像伝送部のうち少なくとも前記接眼部を含む一部または全部を分離部として前記支持部から着脱する着脱部と、

前記頭部装着部に、前記分離部を着脱可能に連結する連結部とが設けられ、

前記着脱部に、前記連結部の連結によって前記着脱部の装着状態を解除する着脱解除部が設けられるとともに、

前記連結部に、前記着脱部の装着によって前記連結部の連結状態を解除する連結解除部が設けられた

観察装置。

【請求項2】

支持部に支持され、観察部位を観察する観察器具と、観察者の頭部に装着する頭部装着部とが備えられ、

前記観察器具は、前記観察部位側の対物部、観察者側の接眼部、並びに前記対物部を介して採光した前記観察部位の光学像を前記接眼部へと伝送する光学像伝送部で構成されると

ともに、

前記対物部と前記接眼部と前記光学像伝送部のうち少なくとも前記接眼部を含む一部または全部を分離部として前記支持部から着脱する着脱部と、  
前記頭部装着部に、前記分離部を着脱可能に連結する連結部とが設けられ、

前記着脱部が、前記支持部に設けられた支持側着脱部と、前記分離部に設けられた分離側着脱部とで構成され、

前記支持側着脱部及び前記分離側着脱部のうち一方に備えた挿し込み部を他方へ挿し込むことによって装着可能に構成された

観察装置。

【請求項 3】

前記接眼部から前記対物部を介して観察する視準方向を調整する視準方向調整部が備えられた

請求項 1 又は 2 に記載の観察装置。

【請求項 4】

前記対物部に、前記観察部位の光学像を画像として撮像する撮像部が備えられ、

前記接眼部に、前記撮像部で撮像された前記観察部位の撮像画像を表示する表示部が備えられ、

前記光学像伝送部を、前記撮像部で撮像された前記観察部位の撮像画像情報を前記接眼部に設けた前記表示部に伝達する情報伝達部で構成した

請求項 1 乃至 3 のうちいずれかに記載の観察装置。

【請求項 5】

前記分離部を、前記対物部に対して分離可能に構成された前記接眼部で構成した

請求項 4 に記載の観察装置。

【請求項 6】

前記情報伝達部が無線型の情報伝達部である

請求項 5 に記載の観察装置。

【請求項 7】

前記表示部に、前記撮像部で撮像された前記撮像画像と異なる画像を、前記撮像画像とともに表示する画像制御部が備えられた

請求項 4 乃至 6 のうちいずれかに記載の観察装置。

【請求項 8】

前記着脱部に、蓄電部に対して電力を供給する電力供給部が備えられた

請求項 1 乃至 7 のうちいずれかに記載の観察装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のうちいずれかに記載の観察装置と、該観察装置を支持する前記支持部とで構成された

観察ユニット。

【請求項 10】

前記支持部が、前記観察部位に対して移動可能に構成された

請求項 9 に記載の観察ユニット。

【請求項 11】

前記支持部に関節部を有し、

該関節部の動きによって前記支持部が前記観察部位に対して移動可能に構成された

請求項 10 に記載の観察ユニット。

【請求項 12】

前記撮像部で撮像された前記観察部位の撮像画像を表示する表示装置が備えられた

請求項 9 乃至 11 のうちいずれかに記載の観察ユニット。

【請求項 13】

対物部と観察部位との間の位置にあり、前記支持部に対して固定された追加の光学系が備えられている

10

20

30

40

50

請求項 9 乃至 12 のうちいずれかに記載の観察ユニット。

【請求項 14】

前記追加の光学系は、  
前記観察装置の前記対物部から前記観察部位へと向けられる視準方向を調整する視準方向調整部が備えられている

請求項 13 に記載の観察ユニット。

【請求項 15】

前記追加の光学系は、  
前記観察部位を観察する際の拡大倍率を変換する倍率変換レンズが備えられている  
請求項 13 又は 14 に記載の観察ユニット。

10

【請求項 16】

請求項 1 乃至 8 のうちいずれかに記載の観察装置と、  
該観察装置を支持する支持部と、  
前記観察部位を含む被観察者を載せる診療台とで構成された  
診療ユニット。

【請求項 17】

支持部に支持され、観察部位を観察する観察器具であって、  
前記観察部位側の対物部、  
観察者側の接眼部、  
前記対物部を介して採光した前記観察部位の光学像を前記接眼部へと伝送する光学像伝送部、

20

前記対物部と前記接眼部と前記光学像伝送部のうち少なくとも前記接眼部を含む一部または全部を分離部として前記支持部から着脱する着脱部、及び  
観察者の頭部に装着する頭部装着部に対して前記分離部を着脱可能に連結する連結部が備えられ、

前記着脱部に、前記連結部の連結によって前記着脱部の装着状態を解除する着脱解除部が設けられるとともに、

前記連結部に、前記着脱部の装着によって前記連結部の連結状態を解除する連結解除部が設けられた

観察器具。

30

【請求項 18】

支持部に支持され、観察部位を観察する観察器具であって、  
前記観察部位側の対物部、  
観察者側の接眼部、  
前記対物部を介して採光した前記観察部位の光学像を前記接眼部へと伝送する光学像伝送部、

前記対物部と前記接眼部と前記光学像伝送部のうち少なくとも前記接眼部を含む一部または全部を分離部として前記支持部から着脱する着脱部、及び  
観察者の頭部に装着する頭部装着部に対して前記分離部を着脱可能に連結する連結部が備えられ、

40

前記着脱部が、前記支持部に設けられた支持側着脱部と、前記分離部に設けられた分離側着脱部とで構成され、

前記支持側着脱部及び前記分離側着脱部のうち一方に備えた挿し込み部を他方へ挿し込むことによって装着可能に構成された

観察器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、口腔領域における所望の観察部位を観察する観察器具、観察装置、観察ユニット及び診療ユニットに関する。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、例えば、歯科医療分野等において、歯牙に対する根管治療の際には、顕微鏡で歯牙を観察して治療することで精密な根管治療を行うようになってきている（特許文献1参照）。

例えば、特許文献1に記載の顕微鏡付診療台もそのひとつであるが、特許文献1に記載の顕微鏡付診療台は、医療用診療台の近傍に配置された支持アームに顕微鏡が支持されており、術者（観察者）は顕微鏡で観察部位を観察しながら精密な診療を行うことができる。

## 【0003】

しかしながら、術者は、顕微鏡をのぞきながら診療するため、むやみに頭部を移動させることができなかつた。そこで、特許文献2に記載されるように、観察部位を撮像する撮像部を支持アームに備えるとともに、撮像部で撮像された観察部位の動画をHMD（Head Mount Display）で見ながら診療する顕微鏡検査システムが提案されている。これにより、術者は、頭部を自由に移動させても観察部位の画像を見ながら治療できるとされている。

しかし、HMDは大きく、また軽くないため、HMDを頭部に装着しながら診療し続けることは、術者にとって大きな負担であり、術者にとって満足できるものではなかつた。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2003-052718号公報

【特許文献2】特開2005-134876号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

そこで本発明は、支持部に支持された状態と、頭部に装着した状態とを選択して、観察部位を観察できる観察器具、観察装置、観察ユニット及び診療ユニット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】

## 【0006】

この発明は、支持部に支持され、観察部位を観察する観察器具と、観察者の頭部に装着する頭部装着部とが備えられ、前記観察器具は、前記観察部位側の対物部、観察者側の接眼部、並びに前記対物部を介して採光した前記観察部位の光学像を前記接眼部へと伝送する光学像伝送部で構成されるとともに、前記対物部と前記接眼部と前記光学像伝送部のうち少なくとも前記接眼部を含む一部または全部を分離部として前記支持部から着脱する着脱部と、前記頭部装着部に、前記分離部を着脱可能に連結する連結部とが設けられ、前記着脱部に、前記連結部の連結によって前記着脱部の装着状態を解除する着脱解除部が設けられるとともに、前記連結部に、前記着脱部の装着によって前記連結部の連結状態を解除する連結解除部が設けられた観察装置であることを特徴とする。

## 【0007】

またこの発明は、支持部に支持され、観察部位を観察する観察器具であって、前記観察部位側の対物部、観察者側の接眼部、前記対物部を介して採光した前記観察部位の光学像を前記接眼部へと伝送する光学像伝送部、前記対物部と前記接眼部と前記光学像伝送部のうち少なくとも前記接眼部を含む一部または全部を分離部として前記支持部から着脱する着脱部、及び観察者の頭部に装着する頭部装着部に対して前記分離部を着脱可能に連結する連結部が備えられ、前記着脱部に、前記連結部の連結によって前記着脱部の装着状態を解除する着脱解除部が設けられるとともに、前記連結部に、前記着脱部の装着によって前記連結部の連結状態を解除する連結解除部が設けられたことを特徴とする。

## 【0008】

10

20

30

40

50

上記支持部は、天井、壁、床、スタンド、ワゴン又はラック、あるいは医療用診療台、スピットン台、医療用ロボット又はその他の医療機器等から延びる支持アーム等としてもよい。

【0009】

上記観察部位は、歯牙や歯牙内部、あるいは歯肉など口腔内の部位や、人間や動物の体の一部であってもよい。

【0010】

上記対物部は、観察部位側に配置されたレンズや、イメージセンサなどで構成する撮像部であってもよい。

前記接眼部は、観察者が覗き込むレンズや、内部に配置された液晶や有機ELディスプレイ等で構成する表示部を覗き込む構成であってもよい。

10

【0011】

上記頭部装着部は、ヘッドギアタイプ、ヘルメットタイプ、サンバイザータイプ、ヘッドバンドタイプ、メガネタイプ、観察者が視力矯正等のために普段使用しているような一般のメガネのフレームに対してクリップで装着するタイプなど、頭部に分離部を装着できる様々なタイプとすることができる。

上述の分離部は、観察器具から分離した前記接眼部のみ、接眼部と前記光学像伝送部を構成する光学部品や電子部品の一部または全部、あるいは接眼部と対物部で構成する観察器具全体であってもよい。

【0012】

20

この発明により、観察部位を、支持部に支持された状態の観察器具で観察したり、頭部に装着した状態の観察器具で観察したりすることができる。

詳述すると、観察部位を観察する観察器具と、観察者の頭部に装着する頭部装着部とが備えられ、前記観察器具は、前記観察部位側の対物部、観察者側の接眼部、並びに前記対物部を介して採光した前記観察部位の光学像を前記接眼部へと伝送する光学像伝送部で構成されるとともに、前記対物部と前記接眼部と前記光学像伝送部のうち少なくとも前記接眼部を含む一部または全部を分離部として前記支持部から着脱する着脱部とが備えられているため、前記観察装置を支持する支持部から分離部を取り外すことができる。

【0013】

また、観察者の頭部に装着する頭部装着部に対して、前記分離部を着脱可能に連結する連結部を備えているため、着脱部によって、前記支持部から取り外された分離部を観察者の頭部に装着する頭部装着部に連結することができる。

30

【0014】

したがって、観察者は、観察部位を、支持部に支持された状態の前記観察器具で負担なく観察したり、頭部に装着した状態の前記観察器具で、頭部の移動が規制されることなく観察したりすることができ、利便性や操作性を向上することができる。

【0015】

また、前記着脱部に、前記連結部の連結によって前記着脱部の装着状態を解除する着脱解除部が設けられるとともに、前記連結部に、前記着脱部の装着によって前記連結部の連結状態を解除する連結解除部が設けられているため、前記観察器具を、前記支持部と前記頭部装着部とに対して安全に付け替えることができる。

40

【0016】

詳述すると、前記連結部の連結によって前記着脱解除部が前記着脱部の装着状態を解除し、前記着脱部の装着によって前記連結解除部が前記連結部の連結状態を解除するため、つまり、前記着脱部と前記連結部のいずれかが装着又は連結しているため、前記観察器具を、前記支持部と前記頭部装着部とに対して安全に付け替えることができる。

【0017】

またこの発明は、支持部に支持され、観察部位を観察する観察器具と、観察者の頭部に装着する頭部装着部とが備えられ、前記観察器具は、前記観察部位側の対物部、観察者側の接眼部、並びに前記対物部を介して採光した前記観察部位の光学像を前記接眼部へと伝

50

送する光学像伝送部で構成されるとともに、前記頭部装着部は前記観察器具に備えられ、前記対物部と前記接眼部と前記光学像伝送部のうち少なくとも前記接眼部を含む一部または全部を分離部として前記支持部から着脱する着脱部と、前記観察器具に対して、前記頭部に未装着の前記頭部装着部を回避させる回避部とが設けられた観察装置であることを特徴とする。

【0018】

さらにまたこの発明は、支持部に支持され、観察部位を観察する観察器具であって、前記観察部位側の対物部、観察者側の接眼部、前記対物部を介して採光した前記観察部位の光学像を前記接眼部へと伝送する光学像伝送部、前記対物部と前記接眼部と前記光学像伝送部のうち少なくとも前記接眼部を含む一部または全部を分離部として前記支持部から着脱する着脱部、及び前記頭部に装着される頭部装着部を観察器具本体に対して装着するとともに、回避させる回避部が設けられたことを特徴とする。

10

【0019】

この発明により、観察部位を、支持部に支持された状態の観察器具で観察したり、頭部に装着した状態の観察器具で観察したりすることができる。

詳述すると、上述したように、支持部で支持された前記観察器具のうち分離部を取り外すことができるとともに、前記観察器具に備えられた頭部装着部によって観察者の頭部に装着できるため、着脱部によって、前記支持部から取り外された分離部を観察者の頭部に装着して観察部位を観察することができる。

【0020】

また、前記観察器具に対して、前記頭部に未装着の前記頭部装着部を回避させる回避部が備えられているため、前記頭部装着部が支障することなく、前記支持部で支持された観察器具で観察することができる。

20

【0021】

したがって、観察者は、観察部位を、支持部に支持された状態の前記観察器具で負担なく観察したり、頭部に装着した状態の前記観察器具で、頭部の移動が規制されることなく観察したりすることができ、利便性や操作性を向上することができる。

【0022】

この発明は、支持部に支持され、観察部位を観察する観察器具と、観察者の頭部に装着する頭部装着部とが備えられ、前記観察器具は、前記観察部位側の対物部、観察者側の接眼部、並びに前記対物部を介して採光した前記観察部位の光学像を前記接眼部へと伝送する光学像伝送部で構成されるとともに、前記対物部と前記接眼部と前記光学像伝送部のうち少なくとも前記接眼部を含む一部または全部を分離部として前記支持部から着脱する着脱部と、前記頭部装着部に、前記分離部を着脱可能に連結する連結部とが設けられ、前記着脱部が、前記支持部に設けられた支持側着脱部と、前記分離部に設けられた分離側着脱部とで構成され、前記支持側着脱部及び前記分離側着脱部のうち一方に備えた挿し込み部を他方へ挿し込むことによって装着可能に構成された観察装置であることを特徴とする。

30

【0023】

またこの発明は、支持部に支持され、観察部位を観察する観察器具であって、前記観察部位側の対物部、観察者側の接眼部、前記対物部を介して採光した前記観察部位の光学像を前記接眼部へと伝送する光学像伝送部、前記対物部と前記接眼部と前記光学像伝送部のうち少なくとも前記接眼部を含む一部または全部を分離部として前記支持部から着脱する着脱部、及び観察者の頭部に装着する頭部装着部に対して前記分離部を着脱可能に連結する連結部が備えられ、前記着脱部が、前記支持部に設けられた支持側着脱部と、前記分離部に設けられた分離側着脱部とで構成され、前記支持側着脱部及び前記分離側着脱部のうち一方に備えた挿し込み部を他方へ挿し込むことによって装着可能に構成されたことを特徴とする。

40

【0024】

この発明により、観察部位を、支持部に支持された状態の観察器具で観察したり、頭部に装着した状態の観察器具で観察したりすることができる。

50

詳述すると、観察部位を観察する観察器具と、観察者の頭部に装着する頭部装着部とが備えられ、前記観察器具は、前記観察部位側の対物部、観察者側の接眼部、並びに前記対物部を介して採光した前記観察部位の光学像を前記接眼部へと伝送する光学像伝送部で構成されるとともに、前記対物部と前記接眼部と前記光学像伝送部のうち少なくとも前記接眼部を含む一部または全部を分離部として前記支持部から着脱する着脱部とが備えられているため、前記観察装置を支持する支持部から分離部を取り外すことができる。

【0025】

また、観察者の頭部に装着する頭部装着部に対して、前記分離部を着脱可能に連結する連結部を備えているため、着脱部によって、前記支持部から取り外された分離部を観察者の頭部に装着する頭部装着部に連結することができる。

10

【0026】

したがって、観察者は、観察部位を、支持部に支持された状態の前記観察器具で負担なく観察したり、頭部に装着した状態の前記観察器具で、頭部の移動が規制されることなく観察したりすることができ、利便性や操作性を向上することができる。

【0027】

また、前記着脱部が、前記支持部に設けられた支持側着脱部と、前記分離部に設けられた分離側着脱部とで構成され、前記支持側着脱部及び前記分離側着脱部のうち一方に備えた挿し込み部を他方へ挿し込むことによって装着可能に構成されているため、前記支持側着脱部及び前記分離側着脱部のうち一方に備えた挿し込み部を他方に挿し込むことで前記着脱部を装着し、前記観察器具を前記支持部で支持することができる。したがって、観察者は、頭部装着具に触れることなく着脱でき、衛生的であるため、感染予防等に貢献することができる。

20

【0028】

またこの発明の態様として、前記接眼部から前記対物部を介して観察する視準方向を調整する視準方向調整部が備えられてもよい。

上記視準方向調整部は、観察器具の内部あるいは外部に備えられてもよい。また、上記視準方向調整部は、レンズやミラーなどの光学系の構造で視準方向を調整する機構（例えば、設置位置、角度、設置素子の数、屈折率等の光学物性値を調整する）、物理的に視準方向を調整する機構（例えば、対物部に含まれるレンズとイメージセンサからなる撮像ユニットと、接眼部に含まれるレンズと液晶ディスプレイからなる表示ユニットの、いずれかまたは両方の位置や角度を物理的に移動する）などであってもよい。

30

【0029】

この発明により、前記視準方向調整部によって前記接眼部から前記対物部を介して観察する視準方向を調整することができるため、前記観察器具を頭部装着部に連結した状態と、前記観察器具を前記支持部で支持した状態とにおいて、それぞれの状態において適した視準方向で観察することができ、操作性をさらに向上することができる。

【0030】

またこの発明の態様として、前記対物部に、前記観察部位の光学像を画像として撮像する撮像部が備えられ、前記接眼部に、前記撮像部で撮像された前記観察部位の撮像画像を表示する表示部が備えられ、前記光学像伝送部を、前記撮像部で撮像された前記観察部位の撮像画像情報を前記接眼部に設けた前記表示部に伝達する情報伝達部で構成してもよい。

40

【0031】

上記撮像部は、イメージセンサなどで構成してもよく、また、観察対象である撮像箇所を立体的に撮像することができるものであってもよい。詳しくは、左右の眼の視差を利用して観察する両眼タイプ（双眼タイプ）や1眼タイプの立体カメラであってもよい。

【0032】

1眼タイプの立体カメラとしては、例えば、三角法、合焦法、Time of Flight法、ライトフィールドカメラ、RGB-D（Distance）カメラなどの公知の三次元計測原理を採用した三次元カメラを用いてもよい。また、前記撮像部とは別の三

50

次元計測器を観察器具の内部または外部に組み込み、前記別の三次元計測器を用いて観察対象の三次元表面形状情報を取得し、前記三次元表面形状情報に対して、前記撮像部で撮像した画像を表面テクスチャとして貼り付けることで、立体的な撮像画像を得る構成としてもよい。また、両眼タイプと1眼タイプを例に挙げたが、もちろん3眼タイプ等、3つ以上の角度で撮像した画像に基づいて立体的な撮像画像を得る構成であってもよい。

【0033】

上記表示部は、撮影した画像情報を液晶ディスプレイや有機ELディスプレイ等によって構成される表示部や、スクリーンに対してプロジェクタを用いて画像を投影するタイプの表示部や、半透過型ディスプレイで構成される表示部や、レーザ走査で観察者の網膜に書き込むタイプの表示部であってもよく、さらには、立体カメラで撮像された立体画像を立体的に表示できる表示部であってもよい。

10

【0034】

立体的に表示できる表示部の例として、例えば2つのディスプレイ（または単一のディスプレイを画面分割し、分割した各領域に別の画像を表示できるようにしたもの）を用いて、視差のある2種の画像（右眼用画像・左眼用画像）を、観察者の右目と左目に向けて別々に表示する構成としてもよいし、単一の立体ディスプレイ（シャッタ方式、偏光方式、アナグリフ方式、ライトフィールド方式等の公知の原理に基づく立体ディスプレイ）を用いてもよい。

【0035】

視差のある2種の画像（右眼用画像・左眼用画像）を得る方法としては、双眼タイプの立体カメラで撮像した撮像画像であれば、異なる角度で撮像した2種の画像そのものを、右眼用画像・左眼用画像としてもよいし、その他の立体カメラで取得した立体的な撮像画像であれば、立体的な撮像画像に対して演算処理（例えばレンダリング処理）を施すことによって、任意の2種の角度で見た画像を計算し、右眼用画像・左眼用画像として取得してもよい。

20

上記撮像画像は、動画像（映像）、静止画像、あるいは静止画像のコマ送りなどであってもよい。

【0036】

この発明により、レンズ等を組み合わせて光学経路を構成するアナログ式に比べ、さまざまな仕様に対応可能なデジタル式の観察器具を構成することができる。

30

例えば、アナログ式では、レンズ等を配置し光学像を伝送させるための一定サイズの空洞が観察器具内部に必要であり、かつ該空洞には光学像を遮るような部品を配置することができないため、設計上の制約を受けるが、一方でデジタル式では、撮像画像情報を電力信号等に変換し細径かつ屈曲容易なケーブル等の伝送路を用いて伝送させることができるため、設計の自由度が向上し、観察器具の小型化等を図ることができる。

【0037】

また、前記撮像部で撮像された撮像画像はデジタル情報であるため、アナログ式の観察器具に比べ、例えば、画像に対して鮮明度を強調する処理や、色補正処理などの撮像画像に対して様々な加工や処理を施しやすく、また撮像画像を、静止画像や動画像として録画する等の機能も付与することができ、利便性を向上することができる。

40

【0038】

またこの発明の態様として、前記分離部を、前記対物部に対して分離可能に構成された前記接眼部で構成してもよい。

この発明により、前記支持部で支持された前記対物部から前記接眼部を取り外して前記頭部装着部に連結し、前記対物部で撮像された撮像画像を前記頭部装着部に連結した前記接眼部で観察することができる。そのため、観察器具の全部を支持部から取り外して頭部装着部に連結する場合に比べて前記接眼部はコンパクト且つ軽量であり、観察者にとっての負担を軽減することができる。

【0039】

またこの発明の態様として、前記情報伝達部が無線型の情報伝達部であってもよい。

50

この発明により、前記撮像部で撮像された前記観察部位の撮像画像情報を前記接眼部に設けた前記表示部に伝達する情報伝達部が有線である場合に比べ、無線で構成された情報伝達部は操作性や観測者の動きが制限されることがなく、取扱い性が向上するため、観察者の満足度を向上することができる。

【0040】

またこの発明の態様として、前記表示部に、前記撮像部で撮像された前記撮像画像と異なる画像を、前記撮像画像とともに表示する画像制御部が備えられてもよい。

上記画像制御部は、分離可能に構成された前記対物部と前記接眼部とのいずれか一方あるいは両方にあってもよく、さらには、観察器具とは別体で構成されていてもよい。

【0041】

上述の異なる画像を前記撮像画像とともに表示するとは、撮像画像に対して重畳表示したり、並列表示したりすること、あるいは、コントローラ（例えば、フットコントローラや、タッチ式の操作パネルや、マウス、キーボード、マイク、ジェスチャー入力装置、加速度検知式コントローラなど）への入力操作に合わせて切り替わったり、一定時間おきに自動で切り替わるなど切り替えて表示することなどであってもよい。

【0042】

この発明により、例えば、手術のナビゲーションやシミュレーションに関する画像、例えば、インプラントプランニング情報やナビゲーション情報などの情報、レントゲン装置やCT装置やMRI装置で撮影した患者の生体内部の情報、手術具の三次元位置情報、根管治療情報、観察対象である患者に関する情報、施術装置に関する情報など、適宜の情報を、撮像画像とともに表示でき、観察者の満足度をより向上することができる。

【0043】

なお、上述した各種情報（シミュレーションに関する画像や観察対象である患者に関する情報など）を三次元的に合成・重畳した状態で表示、あるいは並列した状態や切り替えて表示することで、観察器具の前記表示部に表示される画像を、拡張現実（Augmented Reality：AR）画像、複合現実（Mixed Reality：MR）画像、あるいは仮想現実（Virtual Reality：VR）画像とすることができる。

【0044】

例えば、患者の歯に対してインプラント手術を行う場合、前記観察器具の撮像部で撮像した観察部位（すなわち患者の歯）の画像に対し、インプラントの目標埋入位置を重畳表示することで、観察者は重畳表示された画像を確認しながら、正確に（プランニングした通りに）インプラント手術を行うことができる。

【0045】

上記の重畳表示を行うための三次元的な合成処理の計算には、患者の歯に取り付けられたマーカをカメラで三次元認識し、前記マーカの三次元位置情報を介して行う等の公知の方法を用いることができる。前記マーカの三次元位置を認識するためのカメラは、外部のカメラを使用してもよいし、観察器具に取り付けられた前記撮像部を使用してもよい。

【0046】

またこの発明の態様として、前記着脱部に、蓄電部に対して電力を供給する電力供給部が備えられてもよい。

上記蓄電部は、分離部に設けられてもよいし、頭部装着部に設けてもよい。

【0047】

この発明により、取り外された前記接眼部において電力によって駆動する表示部などのために、前記接眼部を別途充電することなく、前記支持部に取り付けた状態で充電できるため、利便性を向上することができる。

【0048】

またこの発明は、上述の観察装置と、該観察装置を支持する支持部とで構成された観察ユニットであることを特徴とする。

この発明により、上述のように、観察者は、観察部位を、支持部に支持された状態の前

10

20

30

40

50

記観察器具で負担なく観察したり、頭部に装着した状態の前記観察器具で、頭部の移動が規制されることなく観察したりすることができ、利便性や操作性を向上することができる。

【0049】

またこの発明の態様として、前記支持部が、前記観察部位に対して移動可能に構成されてもよい。

この発明により、前記支持部を観察部位に対して適切な位置に配置してから観察できるため、より詳細に観察することができる。

【0050】

またこの発明の態様として前記支持部に関節部を有し、該関節部の動きによって前記支持部が前記観察部位に対して移動可能に構成されてもよい。

上記関節部は少なくともひとつあればよく、複数あってもよい。

【0051】

この発明により、関節部で曲げて前記支持部で支持する前記観察器具を、観察部位に対してより適切な位置に配置してから観察できるため、より詳細に観察することができる。

【0052】

またこの発明の態様として、対物部と観察部位との間の位置にあり、前記支持部に対して固定された追加の光学系が備えられてもよい。

上記追加の光学系は、例えば視準方向を微調整するためのミラー（ミラーの設置角度、すなわち視準方向が調整可能であることが好ましい）や、倍率変換用のレンズ（ズーム式やリボルバー式の倍率可変レンズであることが好ましい）、さらにはカバーガラス、カラーフィルタ、照明用光源などのその他の光学素子であってもよい。

【0053】

この発明により、観察装置で観察する観察視野に対して、追加の光学系により、観察内容に応じてより適切に観察することができる。

具体的には、例えば、観察部位を観察する際の拡大倍率の調整などのさまざまな作用を有する光学系のうち、観察内容に応じて適切な光学系を追加することで、より適切に観察することができる。

【0054】

またこの発明の態様として、前記追加の光学系には、前記観察装置の前記対物部から前記観察部位へと向けられる視準方向を調整する視準方向調整部が備えられてもよいし、前記追加の光学系には、観察部位を観察する際の拡大倍率を変換する倍率変換レンズが備えられてもよい。

【0055】

具体的には、視準方向の調整や、レンズの拡大倍率を高倍率に設定しての観察動作は、観察器具を支持部に固定した状態でのみに必要であることが多い。例えば、観察器具を頭部に装着した状態で使用する場合に、レンズの拡大倍率を高倍率としてしまうと、観察者の視界が極端に小さくなり、頭を動かした際に周囲の障害物に気づかず、該障害物に頭部が接触するなどの危険があるため、ある程度の広さの視野を確保できる低倍率とした方が有利である。

【0056】

また、観察器具を頭部に装着した状態では、頭部を動かせば視準方向もそれに応じて自由に可動するため、調整ミラー等は設けなくとも十分である。すなわちこの発明により、分離部として支持部から分離した頭部に装着する部分の構成が最低限、すなわち小型軽量となり、操作性を向上することができ、観察者の満足度と安全性も向上する。

【0057】

またこの発明の態様として、前記撮像部で撮像された前記観察部位の撮像画像を表示する表示装置が備えられてもよい。

この発明により、前記接眼部から観察部位を観察する観察者以外の人も観察することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 8 】

前記表示装置は、前記接眼部に設けられた表示部とは別の表示機構であり、テレビ型のディスプレイや、スクリーンに映像を投影するプロジェクタでもよいし、メガネ型等のHMDや半透過型ディスプレイ等の形態であってもよい。また、前記表示装置は複数あってもよい。

## 【 0 0 5 9 】

さらに、前記表示装置は、前記接眼部に設けられた表示部と同じ画像を表示させてもよいし（クローン表示）、例えば、表示倍率や色や、患者情報など表示される情報数が異なる等の別の画像を表示してもよい。

## 【 0 0 6 0 】

またこの発明は上述の観察装置と、該観察装置を支持する支持部と、前記観察部位を含む被観察者を載せる診療台とで構成された診療ユニットであることを特徴とする。

この発明により、上述のように、観察者は、観察部位を、支持部に支持された状態の前記観察器具で負担なく観察したり、頭部に装着した状態の前記観察器具で、頭部の移動が規制されることなく観察したりすることができ、精密な診療を行うことができる。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 6 1 】

本発明により、支持部に支持された状態と、頭部に装着した状態とを選択して、観察部位を観察できる観察器具、観察装置、観察ユニット及び診療ユニットを提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 6 2 】

【図1】脱着型拡大鏡の説明図。

【図2】診療ユニットの概略斜視図。

【図3】脱着型拡大鏡の脱着方法の説明図。

【図4】ロック機構の説明図。

【図5】脱着型拡大鏡の脱着方法の説明図。

【図6】ロック機構の説明図。

【図7】脱着型拡大鏡の脱着方法の説明図。

【図8】アーム支持状態での視準方向調整方法についての説明図。

【図9】アーム支持状態での視準方向調整方法についての説明図。

【図10】アーム支持状態での視準方向調整方法についての説明図。

【図11】アーム支持状態での視準方向調整方法についての説明図。

【図12】デジタル式脱着型拡大鏡の構成説明図。

【図13】デジタル式脱着型拡大鏡の説明図。

【図14】デジタル - アナログ切替式・併用式脱着型拡大鏡の説明図。

【図15】複合観察ユニットの構成ブロック図。

【図16】他の実施形態の脱着型拡大鏡や表示装置の説明図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 6 3 】

以下、本発明による脱着型拡大鏡1（1A乃至1K）について、図1乃至図16とともに説明する。

図1は脱着型拡大鏡1Aの説明図を示し、図2は脱着型拡大鏡1を有する診療ユニットXの概略斜視図を示し、図3、図5及び図7は脱着型拡大鏡1A、1B、1Cの脱着方法の説明図を示し、図4、図6はロック機構の説明図を示し、図8乃至図11は脱着型拡大鏡1A、1D、1Eの視準方向調整方法の説明図を示し、図12はデジタル式脱着型拡大鏡1F、1Gの構成説明図を示し、図13はデジタル式脱着型拡大鏡1Fの説明図を示し、図14はデジタル - アナログ切替式・併用式脱着型拡大鏡1H、1Jの説明図を示し、図15は複合観察ユニットYKの構成ブロック図を示し、図16は他の実施形態のHMD

10

20

30

40

50

1 F a や H U D 2 4 0 a の説明図を示している。

【 0 0 6 4 】

詳述すると、図 1 ( a ) は頭部装着状態、すなわち拡大鏡本体 1 0 がヘッドギア 5 0 に装着され、支持アーム 1 0 0 から分離された状態の脱着型拡大鏡 1 A の斜視図を示し、図 1 ( b ) はアーム支持状態、すなわち拡大鏡本体 1 0 が支持アーム 1 0 0 に装着され、ヘッドギア 5 0 から分離された状態の脱着型拡大鏡 1 A の斜視図を示している。

【 0 0 6 5 】

図 3 ( a ) は頭部装着状態、すなわち支持アーム 1 0 0 から分離された拡大鏡本体 1 0 がヘッドギア 5 0 に装着された状態の脱着型拡大鏡 1 A の概略図を示し、図 3 ( b ) は頭部装着状態からアーム支持状態へと移行する過程の脱着型拡大鏡 1 A と支持アーム 1 0 0 との脱着状態、すなわち拡大鏡本体 1 0 が支持アーム 1 0 0 に装着され、ヘッドギア 5 0 と拡大鏡本体 1 0 の連結状態を解除する状態の概略図を示し、図 3 ( c ) はアーム支持状態の脱着型拡大鏡 1 A の概略図を示している。

10

【 0 0 6 6 】

図 4 ( a ) は頭部装着状態、すなわちヘッドギア 5 0 に連結された拡大鏡本体 1 0 がアーム支持状態へと移行する過程における着脱部を連結する状態のロック機構 9 0 の概略図を示し、図 4 ( b ) は拡大鏡本体 1 0 が支持アーム 1 0 0 に装着された状態のロック機構 9 0 の概略図を示し、図 4 ( c ) は拡大鏡本体 1 0 がヘッドギア 5 0 から分離された状態、すなわち連結部を分離した状態のロック機構 9 0 の概略図を示し、図 4 ( d ) は拡大鏡本体 1 0 が支持アーム 1 0 0 から分離する状態、すなわち着脱部を分離する状態のロック機構 9 0 の概略図を示している。なお、図 4 において拡大鏡本体 1 0 の図示を省略している。

20

【 0 0 6 7 】

図 5 ( a ) は頭部装着状態、すなわち支持アーム 1 0 0 から分離された拡大鏡本体 1 0 B がヘッドギア 5 0 に連結された状態の脱着型拡大鏡 1 B の概略図を示し、図 5 ( b ) は頭部装着状態からアーム支持状態へと移行する過程の脱着型拡大鏡 1 B と支持アーム 1 0 0 との脱着状態、すなわち拡大鏡本体 1 0 B が支持アーム 1 0 0 に装着され、ヘッドギア 5 0 B が観察者 M の頭部 H から外れている状態の概略図を示し、図 5 ( c ) はアーム支持状態、すなわち拡大鏡本体 1 0 B が支持アーム 1 0 0 に装着され、ヘッドギア 5 0 B が回避された状態の脱着型拡大鏡 1 B の概略図を示している。

30

【 0 0 6 8 】

図 6 ( a ) は頭部装着状態、すなわちヘッドギア 5 0 B に連結された拡大鏡本体 1 0 B がアーム支持状態へと移行する過程における着脱部を連結する状態のロック機構 9 0 B の概略図を示し、図 6 ( b ) は拡大鏡本体 1 0 B が支持アーム 1 0 0 に装着された状態のロック機構 9 0 B の概略図を示し、図 6 ( c ) は拡大鏡本体 1 0 B がヘッドギア 5 0 B から分離する状態、すなわち連結部を分離する状態のロック機構 9 0 B の概略図を示し、図 6 ( d ) は拡大鏡本体 1 0 B が支持アーム 1 0 0 から分離された状態、すなわち着脱部を分離した状態のロック機構 9 0 B の概略図を示している。なお、図 6 において拡大鏡本体 1 0 B の図示を省略している。

【 0 0 6 9 】

40

図 7 ( a ) は頭部装着状態、すなわち支持アーム 1 0 0 a から分離された拡大鏡本体 1 0 C がヘッドギア 5 0 に連結された状態の脱着型拡大鏡 1 C の概略図を示し、図 7 ( b ) は頭部装着状態からアーム支持状態へと移行する過程の脱着型拡大鏡 1 C と支持アーム 1 0 0 a との脱着状態、すなわち拡大鏡本体 1 0 C が支持アーム 1 0 0 a に装着され、ヘッドギア 5 0 C が観察者 M の頭部 H から外れている状態の概略図を示し、図 7 ( c ) はアーム支持状態、すなわち拡大鏡本体 1 0 C が支持アーム 1 0 0 a に装着され、ヘッドギア 5 0 C が回避された状態の脱着型拡大鏡 1 C の概略図を示している。

【 0 0 7 0 】

図 8 ( a ) は装着方向が調整可能な支持アーム 1 0 0 に支持された状態の脱着型拡大鏡 1 D の概略図を示し、図 8 ( b ) は支持アーム 1 0 0 に支持された状態で視準方向が調整

50

可能な脱着型拡大鏡 1 E の概略図を示し、図 8 ( c ) は視準方向の調整を行うための視準方向調整アタッチメント 1 1 0 を備えた支持アーム 1 0 0 b に支持された状態の脱着型拡大鏡 1 A の概略図を示している。

【 0 0 7 1 】

図 9 ( a ) は装着方向が調整可能な支持アーム 1 0 0 に支持された状態の脱着型拡大鏡 1 D で水平方向を視準する状態の概略図を示し、図 9 ( b ) は脱着型拡大鏡 1 D で斜め下方向を視準する状態の概略図を示し、図 9 ( c ) は脱着型拡大鏡 1 D で下方に視準する状態の概略図を示している。

【 0 0 7 2 】

図 1 0 ( a ) は支持アーム 1 0 0 に支持された状態で視準方向が調整可能な脱着型拡大鏡 1 E で直進方向に視準する状態の概略図を示し、図 1 0 ( b ) は脱着型拡大鏡 1 E で視準方向を屈曲させて斜め下方に視準する状態の概略図を示し、図 1 0 ( c ) は脱着型拡大鏡 1 E で視準方向を屈曲させて下方に視準する状態の概略図を示している。

【 0 0 7 3 】

図 1 1 ( a ) は脱着型拡大鏡 1 A が支持アーム 1 0 0 b に支持された状態において視準方向調整アタッチメント 1 1 0 によって直進方向に視準する状態の概略図を示し、図 1 1 ( b ) は視準方向調整アタッチメント 1 1 0 によって視準方向を屈曲させて斜め下方に視準する状態の概略図を示し、図 1 1 ( c ) は視準方向調整アタッチメント 1 1 0 によって視準方向を屈曲させて下方に視準する状態の概略図を示している。

【 0 0 7 4 】

図 1 2 ( a ) はデジタル式脱着型拡大鏡 1 F の構成ブロック図を示し、図 1 2 ( b ) は無線デジタル式脱着型拡大鏡 1 G の構成ブロック図を示している。図 1 3 ( a ) は支持アーム 1 0 0 に装着されたベース体 2 0 から、ヘッドギア 5 0 と一体構成した分離体 3 0 を分離した状態のデジタル式脱着型拡大鏡 1 F の斜視図を示し、図 1 3 ( b ) は頭部装着状態、すなわちヘッドギア 5 0 に拡大鏡本体 1 0 F を連結した状態のデジタル式脱着型拡大鏡 1 F の斜視図を示している。

【 0 0 7 5 】

図 1 4 ( a ) はデジタル - アナログ切替式脱着型拡大鏡 1 H の平面方向の概略図を示し、図 1 4 ( b ) はデジタル - アナログ併用式脱着型拡大鏡 1 J の平面方向の概略図を示している。

図 1 6 ( a ) は H M D 1 F a の概略斜視図を示し、図 1 6 ( b ) は H U D 2 4 0 a の概略斜視図を示している。

【 0 0 7 6 】

脱着型拡大鏡 1 A を有する診療ユニット X は、図 2 に示す歯科診療装置 2 0 0 と、脱着型拡大鏡 1 A とともに使用される観察ユニット Y とで構成されている。

歯科診療装置 2 0 0 は、図 2 に示すように、診療器具 2 1 3 ( 2 1 3 a ~ 2 1 3 e ) を備えた器具台 2 1 0 と、施術対象である患者を載せて治療を行うための診療台 2 2 0 とで構成している。

【 0 0 7 7 】

器具台 2 1 0 は、診療台 2 2 0 にアームを介して回動可能に取付けたテーブル 2 1 1 の手前側に器具ホルダ 2 1 2 を備え、器具ホルダ 2 1 2 にエアタービンハンドピース、マイクロモータハンドピースなどの切削工具やスケーラ、スリーウェイシリンジ、バキュームシリンジなどで構成する診療器具 2 1 3 ( 2 1 3 a ~ 2 1 3 e ) を着脱可能に取付けている。

【 0 0 7 8 】

また、診療器具 2 1 3 は、水供給源、エア供給源やエア吸引部に接続されて駆動するが、これらの機構については公知であるため、詳細な説明は省略する。

また、各種操作の入力をするためのフットコントローラ 2 1 4 を備えているが、フットコントローラの機構については公知であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 7 9 】

10

20

30

40

50

患者を載せる診療台 220 は、図 2 に示すように、基台 221 に昇降可能に載置された座部シートと、その座部シートの後方に接続された傾動可能な背板シート 223 と、その背板シート 223 の上端に接続された傾動可能なヘッドレスト 224 とを備え、これらを診療状況に応じた最適位置に制御するため座部シート昇降部、背板シート傾倒部、ヘッドレスト傾倒部が設けられ、フットコントローラ 214 によって操作制御された油圧シリンダや電動モータ等の駆動によって駆動するように構成している。

【0080】

また、診療台 220 には、スピットン 225 及び治療用スタンドポール 230 が付設され、治療用スタンドポール 230 には、途中より分岐し、回動可能に突出させたアーム 231 と上端に後述する支持アーム 100 が備えてられている。アーム 231 の先端には、診療対象である患者の口腔内等を照明するためのデンタルライト 250 を備えている。

10

【0081】

なお、デンタルライト 250 は、照明用途だけではなく、三次元カメラ（例えば、ステレオカメラ）と一体化されることで、マーカが取り付けられた治療器具や患者の歯の三次元位置を認識する三次元位置検出部 260 を兼ねていてもよい。

また、治療用スタンドポール 230 には、モニタ 240 が設けられている。

【0082】

なお、スピットン 225 は、口腔内を濯ぐ際などに給水する給水栓と、排唾鉢とを備えている。さらに、患者の背中又は腹部では診療台 220 に配設された電気系路、油圧系路又はエア系路等と接続する接続部（不図示）が設けられている。

20

【0083】

また、位置調整可能な支持アーム 100（支持部に相当）によって脱着型拡大鏡 1A が支持されている。なお、支持アーム 100 と脱着型拡大鏡 1A とで観察ユニット Y を構成している。

支持アーム 100 は、診療台 220 に付設された治療用スタンドポール 230 の上端に対して回動可能に設けられ、複数のアーム 101 がそれぞれ可動できるように複数の関節部 101a で連結された多関節アーム式であり、支持アーム 100 の先端に脱着可能に装着された脱着型拡大鏡 1A を、所望の位置に移動可能に構成されている。

【0084】

支持アーム 100 における脱着型拡大鏡 1A の後方には、脱着型拡大鏡 1A を所望の位置に移動させる、つまり多関節アーム式である支持アーム 100 を構成する各アームの関節部 101a を可動させるために観察者 M（図 3 参照）が把持するハンドル 102 と、脱着型拡大鏡 1A を着脱可能に装着するアーム側着脱部 103 とを備えている。

30

【0085】

観察者 M によって把持されるハンドル 102 は、繰り返し滅菌処理（例えば、高温高圧下のオートクレーブ処理）に耐えうる滅菌可能部材で交換可能に構成されており、使用ごとに滅菌処理されたハンドル 102 を装着することで、ハンドル 102 を把持することによる感染対策を図ることができる。

【0086】

このように衛生面の観点から優れたハンドル 102 としては、膨大な回数の繰り返し滅菌処理に耐えうる滅菌可能部材で構成されておらずとも、使用ごとに使い捨てるようにしたり、ある程度の回数だけ滅菌処理に耐えうる部材で構成し、繰り返し滅菌処理による劣化が認められた場合に使い捨てるようにしてもよいし、ハンドル 102 に対して安価な使い捨てのカバー（例えば、樹脂製のシート等）を装着するように構成してもよい。

40

脱着型拡大鏡 1A に設けた付替え部 13 に対して着脱自在に着脱するアーム側着脱部 103 には、先端側に向かって突出する突出片 104（挿し込み部に相当：図 3 参照）が設けられている。

【0087】

また、支持アーム 100 は、診療台 220 に付設された治療用スタンドポール 230 に設けられずとも、天井、壁、あるいは床から延びるように構成されてもよいし、治療用ス

50

タンドポール230とは別のスタンド、ワゴン又はラックに設けられてもよい。さらには、スピットン台225、医療用ロボットやその他の医療機器等から延びるように構成されてもよい。

【0088】

このように構成された支持アーム100の先端に脱着可能に構成された脱着型拡大鏡1の一例である脱着型拡大鏡1Aは、図1乃至図3に示すように、観察者Mの頭部に装着するヘッドギア50と支持アーム100とに対して着脱して、付け替え可能に構成されている。

【0089】

ヘッドギア50は、観察者Mの頭部Hに装着するヘッドギア本体51と、ヘッドギア本体51の正面側に設けられた取付支持部52とで構成されている。

ヘッドギア本体51は、バンド部51aと、装着状態において頭の頂部を介してバンド部51aを前後方向に跨ぐ頂部バンド51bとで構成されている。

【0090】

取付支持部52は、上方に延びるとともに、上端から前方に突出する側面視略逆L字型であり、脱着型拡大鏡1Aに設けた付替え部13に対して着脱自在に連結する頭部側連結部53を備えており、頭部側連結部53には、前方に突出する突出片54が設けられている。

【0091】

このように構成されたヘッドギア50の頭部側連結部53に連結してヘッドギア50に連結可能な脱着型拡大鏡1Aの拡大鏡本体10Aは、拡大鏡本体10Aにおける観察部位側、つまり装着状態において観察者Mの前方となる側に設けられた対物レンズ部11と、観察者Mの側、つまり装着状態において観察者Mと対向する側に設けられた接眼レンズ部12(図2、図3参照)と、拡大鏡本体10Aの内部において、対物レンズ部11を介して採光した観察部位の光学像を接眼レンズ部12へ伝送する光学像伝送部(図示省略)と、ヘッドギア50及び支持アーム100に対して付け替える付替え部13とで構成されている。

【0092】

なお、ヘッドギア50を構成する部材のうち、バンド部51a及び頂部バンド51bをはじめ、頭部Hにフィットする部分を、その他の部分から分離できるように構成してもよい。例えば、バックルやネジ等の固定機構を用いることで、上述の分離動作が可能となる。これにより、例えば、バンド部51a等が摩耗した場合に新品交換をおこなうことができ、また、長時間使用して観察者の汗等でバンド部51aや頂部バンド51bが汚れてしまった場合に清掃・洗濯することが容易にできるなど、利便性が向上する。

【0093】

また、バンド部51a及び頂部バンド51b等はヘッドギア50からは分離せずとも、吸汗性のパッドやメッシュシートが、観察者Mの頭部Hにフィットする部分に設けられ、両面テープ、マグネット、あるいはマジックテープ(登録商標)などで着脱できるように構成されていてもよい。

【0094】

なお、拡大鏡本体10Aは、観察部位を観察する拡大鏡であり、上述の光学像伝送部をレンズ等の光学部材で構成したアナログ式であってもよいし、後述するようなデジタル式であってもよい。上記観察部位は、歯牙や歯牙内部、あるいは歯肉など口腔内の部位や、人間や動物の体の一部であってもよい。

【0095】

付替え部13は、拡大鏡本体10Aの上部略中央に設けられており、対物レンズ部11側に設けられ、上述のアーム側着脱部103に対して着脱自在に着脱する本体側着脱部14と、接眼レンズ部12側に設けられ、上述の頭部側連結部53に対して着脱自在に連結する本体側連結部15とで構成されている(図3参照)。

【0096】

10

20

30

40

50

本体側着脱部 1 4 は、アーム側着脱部 1 0 3 が挿入される挿入空間 1 4 1 と、突出片 1 0 4 が挿し込まれ、装着状態を固定する凹状の挿込固定凹部 1 4 2 とを有している（図 1 参照）。

本体側連結部 1 5 は、図 3（c）に示すように、頭部側連結部 5 3 が挿入される挿入空間 1 5 1 と、突出片 5 4 が挿し込まれ、連結状態を固定する凹状の挿込固定凹部 1 5 2 とを有している。

【 0 0 9 7 】

このように構成された付替え部 1 3 における本体側着脱部 1 4 に対してアーム側着脱部 1 0 3 を嵌合することで脱着型拡大鏡 1 A を支持アーム 1 0 0 に対して装着して、脱着型拡大鏡 1 A を支持アーム 1 0 0 で支持することができる。また、本体側連結部 1 5 に対し

10

【 0 0 9 8 】

このように構成された脱着型拡大鏡 1 A を、ヘッドギア 5 0 と支持アーム 1 0 0 に付け替える付け替え動作について図 3 とともに説明する。

図 3（a）に示すように、頭部 H に装着したヘッドギア 5 0 に脱着型拡大鏡 1 A を装着した観察者 M がハンドル 1 0 2 を把持して、アーム側着脱部 1 0 3 を頭部 H に装着した脱着型拡大鏡 1 A の本体側着脱部 1 4 に挿入するように支持アーム 1 0 0 を移動させる。そして、図 3（b）に示すように、支持アーム 1 0 0 の先端に設けたアーム側着脱部 1 0 3

20

【 0 0 9 9 】

このように、アーム側着脱部 1 0 3 を本体側着脱部 1 4 に嵌合させてから、脱着型拡大鏡 1 A の本体側連結部 1 5 とヘッドギア 5 0 の頭部側連結部 5 3 との嵌合を解放することで、図 3（c）に示すように、脱着型拡大鏡 1 A を支持アーム 1 0 0 に付け替えて支持アーム 1 0 0 で支持することができる。

なお、支持アーム 1 0 0 に支持された脱着型拡大鏡 1 A をヘッドギア 5 0 に付け替える場合は、上述の説明の逆の動作を行うとよい。

【 0 1 0 0 】

このように、支持アーム 1 0 0 に支持され、観察部位を観察する拡大鏡本体 1 0 A と、観察者 M の頭部 H に装着するヘッドギア 5 0 とが備えられ、拡大鏡本体 1 0 A は、観察部位側の対物レンズ部 1 1、観察者 M の側の接眼レンズ部 1 2、並びに対物レンズ部 1 1 を介して採光した観察部位の光学像を接眼レンズ部 1 2 へと伝送する光学像伝送部で構成されるとともに、拡大鏡本体 1 0 A を分離部として支持アーム 1 0 0 から着脱する着脱部 1 4、1 0 3 と、拡大鏡本体 1 0 A をヘッドギア 5 0 に着脱可能に連結する連結部 1 5、5 3 とが設けられた脱着型拡大鏡 1 A は、観察部位を、支持アーム 1 0 0 に支持された状態の拡大鏡本体 1 0 A で観察したり、頭部 H に装着した状態の拡大鏡本体 1 0 A で観察したりすることができる。

30

【 0 1 0 1 】

詳述すると、観察部位を観察する拡大鏡本体 1 0 A と、観察者 M の頭部 H に装着するヘッドギア 5 0 とが備えられ、拡大鏡本体 1 0 A は、観察部位側の対物レンズ部 1 1、観察者 M の側の接眼レンズ部 1 2、並びに対物レンズ部 1 1 を介して採光した観察部位の光学像を接眼レンズ部 1 2 へと伝送する光学像伝送部で構成されるとともに、接眼レンズ部 1 2 を含む拡大鏡本体 1 0 A を分離部として支持アーム 1 0 0 から着脱する着脱部 1 4、1 0 3 とが備えられているため、脱着型拡大鏡 1 A を支持する支持アーム 1 0 0 から分離部として拡大鏡本体 1 0 A を取り外すことができる。

40

【 0 1 0 2 】

また、観察者 M の頭部 H に装着するヘッドギア 5 0 に対して、分離部である拡大鏡本体 1 0 A を着脱可能に連結する連結部 1 5、5 3 を備えているため、着脱部 1 4、1 0 3 によって、支持アーム 1 0 0 から取り外された拡大鏡本体 1 0 A を観察者 M の頭部 H に装着

50

するヘッドギア50に連結することができる。

【0103】

したがって、観察者Mは、観察部位を、支持アーム100に支持された状態の拡大鏡本体10Aで負担なく観察したり、頭部Hに装着した状態の拡大鏡本体10Aで、頭部Hの移動が規制されることなく観察したりすることができ、利便性や操作性を向上することができる。

【0104】

また、本体側着脱部14とアーム側着脱部103とで構成する着脱部において、本体側着脱部14の挿込固定凹部142に挿し込む突出片104をアーム側着脱部103に備えているため、突出片104を本体側着脱部14の挿込固定凹部142に挿し込むことで着脱部14, 103を装着し、拡大鏡本体10Aを支持アーム100で支持することができる。したがって、観察者Mは、ヘッドギア50に触れることなく着脱でき、衛生的であるため、感染予防等に貢献することができる。

【0105】

なお、挿込固定凹部をアーム側着脱部103に備え、挿込固定凹部に挿し込む突出片を本体側着脱部14に備えてもよい。

【0106】

また、支持アーム100が、観察部位に対して移動可能に構成されているため、支持アーム100を観察部位に対して適切な位置に配置してから観察できるため、より詳細に観察することができる。

詳述すると、上述のように、支持アーム100に関節部101aを有し、関節部101aの動きによって支持アーム100が観察部位に対して移動可能に構成されているため、関節部101aで曲げて支持アーム100で支持する拡大鏡本体10Aを、観察部位に対してより適切な位置に配置してから観察できるため、より詳細に観察することができる。

なお、関節部101aは少なくともひとつあればよく、複数あってもよい。

【0107】

また、付替え部13における本体側着脱部14や本体側連結部15に嵌合するアーム側着脱部103及び頭部側連結部53には、例えば、後述するように、挿込固定凹部142, 152に対する突出片104, 54に挿し込みをロックするロック機構90を備えてもよい。

【0108】

なお、挿込固定凹部142, 152に対する突出片104, 54に挿し込みをロックするロック機構90は、挿込固定凹部142に対して突出片104が挿し込みされたことによって、挿込固定凹部152に対する突出片54の挿し込み状態を解除する構成である。

【0109】

上述したロック機構90の例として、プランジャ93を用いた構成を、図4を用いて説明する。

アーム側着脱部103と頭部側連結部53には下部が円柱で上部を円錐状のツメとして形成されたプランジャ93が内蔵されており、バネ94の作用によりプランジャ93の先端にあるツメが飛び出たり、押しこまれたりするように構成されている。付替え部13にはツメと対応した溝があり、ツメが飛び出ているときにはツメが溝の壁面に引っ掛かり、着脱できないようロックされる。逆に、ツメが押し込まれているときにはロックが解除され、着脱可能となる。

【0110】

例えば、図4(a)を参照すると、ここでは頭部装着状態、すなわちヘッドギア50に連結された拡大鏡本体10がアーム支持状態へと移行する過程における着脱部を連結する状態のロック機構90の概略図を示しており、頭部側連結部53側のプランジャ93のツメが付替え部13の溝に引っ掛かりロックされた状態となっている。

【0111】

付替え部 13 の溝内部にはシーソー構造 91 が備わっており、アーム側着脱部 103 に内蔵されたプランジャ 93 は頭部側連結部 53 に内蔵されたものよりも強いばねが採用されている。よって、図 4 ( b ) のように頭部側連結部 53 とアーム側着脱部 103 の両方が付替え部 13 に対して挿しこまれた状態においては、自然状態では、シーソー構造 91 の作用によって弱いバネ 94 が採用されている頭部側連結部 53 の側のプランジャ 93 のツメは押し込まれ、アーム側着脱部 103 の側のプランジャ 93 のツメが飛び出す。すなわち、図 4 ( b ) , ( c ) に示すように、アーム側着脱部 103 が付替え部 13 に対してロックされ、頭部側連結部 53 が付替え部 13 に対してロックが解除され自由に着脱可能な状態となる。

【 0 1 1 2 】

ここでアーム側着脱部 103 のほうのプランジャ 93 にはワイヤー 95 が接続されており、ワイヤー 95 の反対側はワイヤー 95 を操作するためのレバー 92 と接続されている。図 4 ( d ) に示すように、観察者 M がレバー 92 を握ることでワイヤー 95 が引っ張られ、アーム側着脱部 103 に内蔵されたプランジャ 93 のツメが押し込まれる。するとシーソー構造 91 と頭部側連結部 53 の側のプランジャ 93 のバネ 94 の作用により、頭部側連結部 53 の側のツメが飛び出す。なお、プランジャ 93 が収納されているプランジャ 93 が出沒する凹部の内径は、プランジャ 93 の外径よりも小さいのでプランジャ 93 が凹部から飛び出すことはない。

【 0 1 1 3 】

すなわち、頭部側連結部 53 が付替え部 13 に対してロックされ、アーム側着脱部 103 が付替え部 13 に対してロックが解除され自由に着脱可能な状態となる。このように観察者 M はレバー 92 の操作によってロック / ロック解除の状態を選択でき、利便性が向上する。なお、レバー 92 はハンドル 102 の付近に設置されているため、支持アーム 100 を可動させるための操作と、ロック / ロック解除の操作とで、観察者 M の手の位置を同一とすることができ、操作性が向上する。また感染対策としてレバー 92 の手で触れる箇所を、交換可能な滅菌可能部材としたり、使い捨てのカバーをかぶせて使用したりすることで、衛生的な操作が可能となる。

【 0 1 1 4 】

ロック機構 90 を操作する手段としてレバー 92 を例示したがこれに限らず、ボタン等であってもよい。また、ワイヤー 95 の引っ張り操作とプランジャ 93 を用いてツメの飛び出し状態を操作する機構を例示したが、サイドリリースバックルのように、弾性を有した梁構造によって、梁構造の先端に設けられたツメを可動とし、梁構造を押すことでツメの可動状態を操作できるような機構でもよい。また、円柱状のプランジャの代わりにボールプランジャを用いてもよい。

【 0 1 1 5 】

また、ワイヤー 95 やシーソー構造 91 を用いて手動で機械的にロック状態を操作する例を示したが、電動的手段 (例えば、アクチュエータや電磁石の力でツメの可動を操作したり、モータの回転でワイヤー 95 を巻き取ったりするなど) で操作できるようにしてもよく、電動的手段とすることで、ロック機構 90 を操作するためレバー・ボタン等を、付替え部 13 から遠隔の位置に設置することが容易となり (例えば、フットコントローラやタッチパネルでロック機構 90 を操作できる)、さらに利便性が向上する。

【 0 1 1 6 】

また、シーソー構造 91 を介することで、1つのレバー 92 で2つのツメを操作する構成を示したが、シーソー構造 91 に限らず、2つのツメが連動して動作する構成であれば何でもよく、歯車、ワイヤー、バネ、あるいはアクチュエータ、さらにこれらの組み合わせ等によって構成されていてもよい。あるいは、頭部側連結部 53 の側のプランジャ 93 を操作するレバー 92 等と、アーム側着脱部 103 の側のプランジャ 93 を操作するレバー 92 等とが、別々に設けられており、それぞれのロック状態を別々に操作できるよう構成されていてもよい。また、図 4 ではプランジャ 93 の先端のツメを角張ったように描いているが、丸みを帯びていてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 7 】

このように、付替え部 1 3 における本体側着脱部 1 4 や本体側連結部 1 5 に嵌合するアーム側着脱部 1 0 3 及び頭部側連結部 5 3 に、挿込固定凹部 1 4 2 , 1 5 2 に対する突出片 1 0 4 , 5 4 に挿し込みをロックするロック機構 9 0 を備えることによって、上述する付替え部 1 3 における本体側着脱部 1 4 や本体側連結部 1 5 に対するアーム側着脱部 1 0 3 及び頭部側連結部 5 3 の嵌合状態をロックすることができる。

## 【 0 1 1 8 】

さらに、挿込固定凹部 1 4 2 , 1 5 2 に対する突出片 1 0 4 , 5 4 に挿し込みをロックするロック機構 9 0 は、挿込固定凹部 1 4 2 に対して突出片 1 0 4 が挿し込みされたことによって、挿込固定凹部 1 5 2 に対する突出片 5 4 の挿し込み状態を解除する構成であり、挿込固定凹部 1 5 2 に対して突出片 5 4 が挿し込みされたことによって、挿込固定凹部 1 4 2 に対する突出片 1 0 4 の挿し込み状態を解除する構成であるため、拡大鏡本体 1 0 A を、支持アーム 1 0 0 とヘッドギア 5 0 とに対して安全に付け替えることができる。

## 【 0 1 1 9 】

上述の脱着型拡大鏡 1 A はヘッドギア 5 0 と別体で構成し、ヘッドギア 5 0 と支持アーム 1 0 0 に付け替えたが、脱着型拡大鏡 1 の別の例として、ヘッドギア 5 0 B と一体構成され、全体が分離部として機能する脱着型拡大鏡 1 B について、図 5 とともに説明する。

図 5 に示す脱着型拡大鏡 1 B は、ヘッドギア 5 0 B と拡大鏡本体 1 0 B とが連結されており、一体構成されている。

## 【 0 1 2 0 】

ヘッドギア 5 0 B は、上述のヘッドギア 5 0 のヘッドギア本体 5 1 と同じ構成であるが、自立可能な形状保持性を有する素材で構成されている。

また、ヘッドギア 5 0 B は、図示省略するサイズ調整部によって、図 5 ( b ) に示すように、拡縮可能に構成されている。なお、サイズ調整部としては、図示省略する回転操作部を操作することによって、ヘッドギア本体 5 1 を構成するバンド部 5 1 a の周長を拡縮するように構成することができる。

## 【 0 1 2 1 】

また、上述の脱着型拡大鏡 1 A では、拡大鏡本体 1 0 B の付替え部 1 3 に設けられた本体側連結部 1 5 で、ヘッドギア 5 0 の頭部側連結部 5 3 と着脱可能に連結したが、脱着型拡大鏡 1 B の拡大鏡本体 1 0 B に備えられた付替え部 1 3 B は、本体側着脱部 1 4 を設けられているものの本体側連結部 1 5 の代わりに取付支持部 5 2 に対して回転可能に連結される回転連結部 1 6 が設けられている。

## 【 0 1 2 2 】

回転連結部 1 6 は、拡大鏡本体 1 0 B とヘッドギア 5 0 B とを水平軸を中心に回転可能に連結されている。詳しくは、少なくとも、図 5 ( a ) に示すように拡大鏡本体 1 0 B とヘッドギア 5 0 B とが並ぶ状態と、図 5 ( c ) に示すような拡大鏡本体 1 0 B とヘッドギア 5 0 B とが直角方向となる状態を維持できるように回転可能に連結されている。

## 【 0 1 2 3 】

このように構成された脱着型拡大鏡 1 B を付け替えするためには、図 5 ( a ) に示すように、頭部 H に装着した脱着型拡大鏡 1 B を装着した観察者 M がハンドル 1 0 2 を把持して、アーム側着脱部 1 0 3 を頭部 H に装着した脱着型拡大鏡 1 B の本体側着脱部 1 4 に挿入するように支持アーム 1 0 0 を移動させる。そして、図 5 ( b ) に示すように、支持アーム 1 0 0 の先端に設けたアーム側着脱部 1 0 3 を本体側着脱部 1 4 に嵌合させるとともに、ヘッドギア 5 0 B を図示省略するサイズ調整部を調整して、頭部 H に対してヘッドギア 5 0 B を拡大調整する。

## 【 0 1 2 4 】

このように、ヘッドギア 5 0 B を拡大調整してから、回転連結部 1 6 によって、ヘッドギア 5 0 B が上方となるように、ヘッドギア 5 0 B を回転移動させることで、図 5 ( c ) に示すように、脱着型拡大鏡 1 B を支持アーム 1 0 0 に付け替えて支持アーム 1 0 0 で支

10

20

30

40

50

持することができる。

【0125】

また、拡大鏡本体10Bに対して、頭部Hに未装着のヘッドギア50Bを回避させる回転連結部16が備えられているため、ヘッドギア50Bが支障することなく、支持アーム100で支持された状態の拡大鏡本体10Bで観察部位を観察することができる。

【0126】

したがって、観察者Mは、観察部位を、支持アーム100に支持された状態の拡大鏡本体10Bで負担なく観察したり、頭部Hに装着した状態の拡大鏡本体10Bで、頭部Hの移動が規制されることなく観察したりすることができ、利便性や操作性を向上することができる。

10

【0127】

なお、サイズ調整部は、上述のような手動の回転操作にもよらず、例えば、ハンドル102の付近やフットコントローラに操作スイッチやレバーを設け、アーム側着脱部103を本体側着脱部14に嵌合させてからの操作スイッチ等の操作によって、モータ駆動や空気の充填、あるいは付勢体の付勢力によって自動的にサイズ調整可能に構成してもよい。

【0128】

サイズ調整部の別の例として、回転操作部を用いて手動でヘッドギア50Bのサイズ調整を行う場合には、感染予防等の観点から、回転操作部のうち手で触れる箇所を交換可能な滅菌可能部材で構成するか、使い捨てのカバーをかぶせて使用することが好ましい。

【0129】

20

さらには、回転連結部16を介したヘッドギア50Bの回転移動は、例えば、観察者Mの手が触れる箇所を交換可能な滅菌可能部材で構成した回転操作部をヘッドギア本体51に設け、上記回転操作部を把持することでヘッドギア50Bを回転移動させる等の手動で回転移動させてもよいし、アーム側着脱部103を本体側着脱部14に嵌合させてからのハンドル102に設けた操作スイッチの操作によって、モータ駆動や空気の充填、あるいは付勢体の付勢力によって自動的にヘッドギア50Bを回転移動するように構成してもよい。

【0130】

上記により、観察者Mはヘッドギア50Bに触れることなく、あるいは滅菌可能部材等で感染対策がされた箇所以外の不要な箇所に手で触れることなくアーム支持状態と頭部装着状態とを遷移でき、衛生的であるため、感染予防等に貢献することができる。

30

【0131】

また、図6に示すように、アーム側着脱部103と本体側着脱部14との嵌合状態をロックするロック機構90Bを備えてもよい。ロック機構90Bの例として、プランジャ93を用いた機構を採用してもよい。ここでは、図4に図示するロック機構90の構成と比べ、シーソー構造91と、頭部側連結部53の側のプランジャ93とが省かれた構成であり、その他の構造は同一であるため詳細な説明は省略する。

【0132】

図6におけるロック機構90Bは、図4に図示するロック機構90の構成と同様に、レバー92を握ることで、ワイヤー95が引っ張られ、プランジャ93の先端のツメがアーム側着脱部103の内部に押しこまれる方向に可動し、アーム側着脱部103と付替え部13Bのロック状態が解除され、反対にレバー92を離すと、プランジャ93のパネ94の作用により、アーム側着脱部103が付替え部13Bの本体側着脱部14に対してロックされる。

40

【0133】

あるいは、図4に図示するロック機構90にあるようなシーソー構造91をロック機構90Bにも備え、シーソー構造91のうち、アーム側着脱部103の側のプランジャ93と接触する部分とは反対側の端が動作することにより、特定の操作スイッチ等が押され、例えば、サイズ調整部や回転連結部が作動するように構成してもよい。

【0134】

50

脱着型拡大鏡 1 の別の例として、図 7 に示すように、形状保持性のないヘッドギア 5 0 C と拡大鏡本体 1 0 C とを一体構成して、全体が分離部として機能する脱着型拡大鏡 1 C を構成してもよい。脱着型拡大鏡 1 C を構成するヘッドギア 5 0 C は、バンド部 5 1 a と頂部バンド 5 1 b とを可撓性のある変形可能な紐状体で構成しており、図示省略するサイズ調整部を調整して、頭部 H に対してヘッドギア 5 0 C を拡縮調整可能に構成されている。

【 0 1 3 5 】

そのため、頭部 H への装着後、サイズ調整部を調整して、紐状体で構成したバンド部 5 1 a 及び頂部バンド 5 1 b の長さを調整して、頭部 H にフィットさせるようにして、ヘッドギア 5 0 C を頭部 H に装着することができる。

10

【 0 1 3 6 】

また、図 7 に示した脱着型拡大鏡 1 C の拡大鏡本体 1 0 C に備えられた付替え部 1 3 C は、本体側着脱部 1 4 を設けているものの、図 3 に示したような本体側連結部 1 5 も、図 5 に示したような回転連結部 1 6 も設けられておらず、一方で観察者 M にとって後方となる本体側連結部 1 5 a と頂部バンド 5 1 b との交点に、頭部側連結部 5 3 C が備えられており、頭部側連結部 5 3 C には、頭部 H への装着状態において後方に突出する突出片 5 4 C が設けられている。なお、この頭部側連結部 5 3 C に、上述のサイズ調整部を設けてもよい。

【 0 1 3 7 】

また脱着型拡大鏡 1 C を観察者 M の頭部 H への装着状態から付け替えて支持する支持アーム 1 0 0 a には、アーム側着脱部 1 0 3 の上方に、頭部側連結部 5 3 C が嵌合する本体側連結部 1 5 C を備えている。詳しくは、アーム側着脱部 1 0 3 の背後に鉛直方向上方に延びる支柱 1 5 1 C が設けられており、支柱 1 5 1 C の上端に挿込固定凹部 1 5 2 C が設けられて本体側連結部 1 5 C が構成されている。

20

【 0 1 3 8 】

このように構成した脱着型拡大鏡 1 C を付け替えるためには、図 7 ( a ) に示すように、頭部 H に装着した脱着型拡大鏡 1 C を装着した観察者 M がハンドル 1 0 2 を把持して、アーム側着脱部 1 0 3 を頭部 H に装着した状態の脱着型拡大鏡 1 C の本体側着脱部 1 4 に挿入するように支持アーム 1 0 0 a を移動させる。そして、図 7 ( b ) に示すように、支持アーム 1 0 0 a の先端に設けたアーム側着脱部 1 0 3 を本体側着脱部 1 4 に嵌合させるとともに、ヘッドギア 5 0 C を図示省略するサイズ調整部を調整して、頭部 H に対してヘッドギア 5 0 C を拡大調整する。

30

【 0 1 3 9 】

このように、ヘッドギア 5 0 C を拡大調整してから、ヘッドギア本体 5 1 C を構成する紐状体を変形させ、頭部側連結部 5 3 C を挿込固定凹部 1 5 2 c と嵌合させることで、図 7 ( c ) に示すように、脱着型拡大鏡 1 C を支持アーム 1 0 0 a に付け替えて支持アーム 1 0 0 a で支持することができる。

【 0 1 4 0 】

また、観察者 M は、拡大鏡本体 1 0 C に対して、頭部 H に未装着のヘッドギア 5 0 C を回避させる構造 ( 5 3 C 、 5 4 C 、 1 5 C 、 1 5 2 C ) が備えられているため、ヘッドギア 5 0 C が支障することなく、支持アーム 1 0 0 a で支持された状態の拡大鏡本体 1 0 C で観察することができる。

40

【 0 1 4 1 】

また観察者 M は、観察部位を、支持アーム 1 0 0 a に支持された状態の拡大鏡本体 1 0 C で負担なく観察したり、頭部 H に装着した状態の拡大鏡本体 1 0 C で、頭部 H の移動が規制されることなく観察したりすることができ、利便性や操作性を向上することができる。

【 0 1 4 2 】

なお、サイズ調整部は、上述のような手動の回転操作にもよらず、例えば、ハンドル 1 0 2 の付近やフットコントローラに操作スイッチやレバーを設け、アーム側着脱部 1 0 3

50

を本体側着脱部 1 4 に嵌合させてからの操作スイッチの操作によって、モータ駆動や空気の充填、あるいは付勢体の付勢力によって自動的にサイズ調整可能に構成してもよい。

【 0 1 4 3 】

また、サイズ調整部である回転調整部を頭部側連結部 5 3 C に設け、該回転調整部のうち手で触れる箇所を交換可能な滅菌可能部材で構成し、該回転操作部を把持することで突出片 5 4 C を挿込固定凹部 1 5 2 C の位置にまで移動させ嵌合するようにしてもよい。

【 0 1 4 4 】

上記により、観察者 M はヘッドギア 5 0 C のうち、滅菌可能部材等で感染対策がされた箇所以外の不要な箇所に手で触れることなくアーム支持状態と頭部装着状態とを移行でき、衛生的であるため、感染予防等にも貢献することができる。

10

【 0 1 4 5 】

なお、ここまでの説明や図においては、突出片 1 0 4、5 4、5 4 C が凸形状であり、挿込固定凹部 1 4 2、1 5 2、1 5 2 C が凹形状であるように説明しているが、嵌合する関係にある部材の凹凸形状は逆であってもよい。例えば、アーム側着脱部 1 0 3 の先端が凹形状であり、それと嵌合する本体側着脱部 1 4 が凸形状に形成してもよい。

【 0 1 4 6 】

このように、脱着型拡大鏡 1 A、1 B、1 C は、頭部 H と支持アーム 1 0 0 とに付け替えることで、頭部 H に装着する状態と支持アーム 1 0 0 で支持する状態とを切り替え、所望の状態を観察者 M は観察できるが、支持アーム 1 0 0 に支持された状態で、視準方向を調整できる脱着型拡大鏡 1 について以下で説明する。

20

【 0 1 4 7 】

支持アーム 1 0 0 で支持された状態で脱着型拡大鏡 1 による視準方向を調整するためには、例えば、図 8 に示すような 3 種類の脱着型拡大鏡 1 ( 1 D、1 E、1 A ) がある。図 8 ( a ) に示す脱着型拡大鏡 1 D は、支持アーム 1 0 0 に支持された状態で、装着角度を調整することで視準方向を調整し、図 8 ( b ) に示す脱着型拡大鏡 1 E は、支持アーム 1 0 0 に支持された状態で、拡大鏡本体 1 0 E に設けた視準方向調整部によって視準方向を調整し、図 8 ( c ) に示す脱着型拡大鏡 1 A は、支持アーム 1 0 0 b に支持された状態で、支持アーム 1 0 0 b に設けた視準方向調整アタッチメント 1 1 0 によって視準方向を調整するように構成している。

なお、以下でそれぞれの視準方向の調整について、詳細に説明するが、あくまでもこれらの 3 種類の視準方向調整方法は例示であり、これらに限定されるものではない。

30

【 0 1 4 8 】

図 8 ( a ) 及び図 9 に示す脱着型拡大鏡 1 D は、付替え部 1 3 D における本体側着脱部 1 4 D に角度調整部 1 7 を設けている。角度調整部 1 7 は、ラチェット式で任意の角度に固定でき、所定の力を作用させることで、角度を調整可能に構成されている。

【 0 1 4 9 】

例えば、脱着型拡大鏡 1 D で水平方向に視準する場合は、図 9 ( a ) に示すように、支持アーム 1 0 0 で支持された状態において、対物レンズ部 1 1 と接眼レンズ部 1 2 とが水平となるように角度調整部 1 7 を調整し、支持アーム 1 0 0 に対する装着角度を調整する。

40

【 0 1 5 0 】

これに対し、例えば、脱着型拡大鏡 1 D で斜め下方向を視準する場合は、図 9 ( b ) に示すように、支持アーム 1 0 0 で支持された状態において、接眼レンズ部 1 2 に対して対物レンズ部 1 1 が斜め下方となるように角度調整部 1 7 を調整し、支持アーム 1 0 0 に対する装着角度を調整する。

【 0 1 5 1 】

また、例えば、脱着型拡大鏡 1 D で下方向を視準する場合は、図 9 ( c ) に示すように、支持アーム 1 0 0 で支持された状態において、接眼レンズ部 1 2 に対して対物レンズ部 1 1 が下方となるように角度調整部 1 7 を調整し、支持アーム 1 0 0 に対する装着角度を調整する。

50

## 【 0 1 5 2 】

このように、脱着型拡大鏡 1 D では、支持アーム 1 0 0 による支持状態で、角度調整部 1 7 によって、脱着型拡大鏡 1 D の支持アーム 1 0 0 に対する装着角度を調整することで、脱着型拡大鏡 1 D によって視準する視準方向を任意の方向に調整することができる。

## 【 0 1 5 3 】

このように、接眼レンズ部 1 2 から対物レンズ部 1 1 を介して観察する視準方向を調整するために、脱着型拡大鏡 1 D は、支持アーム 1 0 0 に対する装着角度を調整する角度調整部 1 7 を拡大鏡本体 1 0 D に備えており、角度調整部 1 7 によって接眼レンズ部 1 2 から対物レンズ部 1 1 を介して観察する視準方向を調整することができ、拡大鏡本体 1 0 D をヘッドギア 5 0 に連結した状態と、拡大鏡本体 1 0 D を支持アーム 1 0 0 で支持した状態とにおいて、それぞれの状態において適した視準方向で観察することができ、操作性をさらに向上することができる。

10

## 【 0 1 5 4 】

視準方向を調整するための別の構成として、図 8 ( b ) 及び図 1 0 に示す脱着型拡大鏡 1 E は、拡大鏡本体 1 0 E に、接眼レンズ部 1 2 に対する対物レンズ部 1 1 の方向を調整する視準方向調整部を設けている。視準方向調整部は、接眼レンズ部 1 2 に対する対物レンズ部 1 1 の位置を調整するとともに、対物レンズ部 1 1 から入光した光学像を接眼レンズ部 1 2 に向かうように光路を調整する調整ミラー 1 8 を内蔵しており、調整ミラー 1 8 は、接眼レンズ部 1 2 に対する対物レンズ部 1 1 の位置調整に伴って調整ミラー 1 8 の向きが調整されるように構成されている。

20

## 【 0 1 5 5 】

例えば、脱着型拡大鏡 1 E で水平方向に視準する場合は、図 1 0 ( a ) に示すように、支持アーム 1 0 0 で支持された状態において、接眼レンズ部 1 2 に対して対物レンズ部 1 1 が水平となるように位置調整される。このとき、調整ミラー 1 8 は、対物レンズ部 1 1 から入光した光学像はそのまま接眼レンズ部 1 2 を通るため、調整ミラー 1 8 は、光学像が通る領域外に回避している。

## 【 0 1 5 6 】

これに対し、例えば、脱着型拡大鏡 1 E で斜め下方向を視準する場合は、図 1 0 ( b ) に示すように、接眼レンズ部 1 2 に対して対物レンズ部 1 1 が斜め下方となるように位置調整されるとともに、対物レンズ部 1 1 の位置調整に伴って移動した調整ミラー 1 8 によって、対物レンズ部 1 1 から入光した光学像の進行方向は斜め上向きの方向から水平方向に屈曲し、接眼レンズ部 1 2 を通るようになる。

30

## 【 0 1 5 7 】

また、例えば、脱着型拡大鏡 1 E で下方向を視準する場合は、図 1 0 ( c ) に示すように、接眼レンズ部 1 2 に対して対物レンズ部 1 1 が下方となるように位置調整されるとともに、対物レンズ部 1 1 の位置調整に伴って移動した調整ミラー 1 8 によって、対物レンズ部 1 1 から入光した光学像の進行方向は上向きの方向から水平方向に屈曲され、接眼レンズ部 1 2 を通るようになる。

## 【 0 1 5 8 】

このように、脱着型拡大鏡 1 E では、支持アーム 1 0 0 による支持状態で、接眼レンズ部 1 2 に対する対物レンズ部 1 1 の位置を調整するとともに、対物レンズ部 1 1 の位置調整に伴って移動する調整ミラー 1 8 によって、対物レンズ部 1 1 から入光した光学像はその進行方向を水平方向に調整され、接眼レンズ部 1 2 を通るように調整することができる。

40

## 【 0 1 5 9 】

このように、接眼レンズ部 1 2 から対物レンズ部 1 1 を介して観察する視準方向を調整する調整ミラー 1 8 を備えた拡大鏡本体 1 0 E は、調整ミラー 1 8 によって接眼レンズ部 1 2 から対物レンズ部 1 1 を介して観察する視準方向を調整することができ、拡大鏡本体 1 0 E をヘッドギア 5 0 に連結した状態と、拡大鏡本体 1 0 E を支持アーム 1 0 0 で支持した状態とにおいて、それぞれの状態において適した視準方向で観察することができ、操

50

作性をさらに向上することができる。

【0160】

視準方向を調整するための別の構成として、図8(c)及び図11に示す脱着型拡大鏡1Aが装着される支持アーム100bは、装着された拡大鏡本体10の前方に視準方向調整アタッチメント110が設けられており、脱着型拡大鏡1Aは、視準方向調整アタッチメント110を介して観察部位を観察するように構成されている。

【0161】

なお、視準方向調整アタッチメント110には、接眼レンズ部12に対する対物レンズ部11の視準方向を調整する視準方向調整部と機能する方向調整ミラー111が設けられており、図示省略する操作部によって、その配向方向を調整可能に構成されている。

10

【0162】

例えば、脱着型拡大鏡1Aで水平方向に視準する場合は、図11(a)に示すように、支持アーム100bで支持された状態において、視準方向調整アタッチメント110を経由した光学像はそのまま対物レンズ部11に入光されるため、方向調整ミラー111は、光学像が通る領域外に回避している。

【0163】

これに対し、例えば、脱着型拡大鏡1Aで斜め下方向を視準する場合は、図11(b)に示すように、斜め下方から視準方向調整アタッチメント110へと入光する光学像を対物レンズ部11に入光されるように位置調整された方向調整ミラー111を経由させることによって、光学像の進行方向が水平方向に屈曲し、対物レンズ部11から入光されるようになる。

20

【0164】

また、例えば、脱着型拡大鏡1Aで下方向を視準する場合は、図11(c)に示すように、下方から視準方向調整アタッチメント110へと入光する光学像を対物レンズ部11に入光されるように位置調整された方向調整ミラー111を経由させることによって、光学像の進行方向が水平方向に屈曲され、対物レンズ部11から入光されるようになる。

【0165】

このように、図11に示した脱着型拡大鏡1Aでは、支持アーム100bによる支持状態で、視準方向調整アタッチメント110における方向調整ミラー111の位置調整によって、さまざまな視準方向にある観察部位の光学像を対物レンズ部11から入光するように調整することができる。

30

【0166】

また、視準方向調整アタッチメント110は、対物レンズ部11と観察部位との間の位置にあり、支持アーム100bに対して固定されており、すなわち、脱着型拡大鏡1Aの外部に設置された追加の光学系であり、拡大鏡本体10Aによる視準方向を調整する視準方向調整部として機能しているが、上記追加の光学系には、視準方向調整アタッチメント110以外の光学素子や、上記を組み合わせたものであってもよい。例えば、カバーガラス、カラーフィルタ、照明用光源などの光学素子や、後述する倍率変換レンズであってもよい。上記追加の光学系を備えることにより、脱着型拡大鏡1Aで観察する観察視野に対して、観察内容に応じてより適切に観察することができる。

40

【0167】

上記追加の光学系に含まれる光学素子の例として、例えば、観察部位を観察する際の拡大倍率を変換する倍率変換レンズ(図示省略)が備えられてもよい。上記倍率変換レンズを経由した光学像を脱着型拡大鏡1Aを通して観察することで、倍率変換レンズを経由しない場合とは異なる拡大倍率にて、観察部位を観察することができる。また、倍率変換レンズとしてズーム式やリボルバー式の倍率可変レンズとすることで、さまざまな拡大倍率の中から所望の倍率を選択して、観察部位を観察することができる。

【0168】

ここで、上記ズーム式・リボルバー式といった機構を有する倍率変換レンズや、方向調整ミラーを駆動する調整機構を有する視準方向調整アタッチメント110は一般に重量が

50

大きくなるが、当該倍率変換レンズは支持アーム 100b に対して固定されているため、支持アーム 100b から分離して頭部に装着する部分（分離部）の重量増加には寄与しないため問題とはならない。

【0169】

具体的には、視準方向の調整や、レンズの拡大倍率を高倍率に設定しての観察動作は、拡大鏡本体 10 を支持アーム 100b に固定した状態でのみに必要であることが多い。例えば、頭部 H に装着した状態の拡大鏡本体 10 を使用する際にレンズの拡大倍率を高倍率としてしまうと、観察者 M の視界が極端に小さくなり、頭を動かした際に周囲の障害物に気づかず、障害物に頭部 H が接触するなどの危険があるため、ある程度の広さの視野を確保できる低倍率とした方が有利である。

10

【0170】

また、脱着型拡大鏡 1A を頭部 H に装着した状態では、頭部 H を動かせば視準方向もそれに応じて自由に可動するため、方向調整ミラー等は設けなくとも十分である。すなわち、この構成により、分離部として支持アーム 100b から分離した頭部 H に装着する部分の構成が最低限、すなわち小型軽量となり、操作性を向上することができ、観察者の満足度と安全性も向上する。

【0171】

これまで説明した脱着型拡大鏡 1 は、上述したようにアナログ式の拡大鏡であっても、デジタル式の拡大鏡であってもよいが、以下において、デジタル式であり、接眼レンズ部 12 が分離部として拡大鏡本体 10F から分離されるデジタル式脱着型拡大鏡 1F について、図 12 (a) 及び図 13 とともに説明する。

20

【0172】

デジタル式脱着型拡大鏡 1F は、図 12 (a) 及び図 13 に示すように、拡大鏡本体 10F と、制御部 60 と、バッテリー 70 とで構成されている。拡大鏡本体 10F は、対物レンズ部 11 を有するベース体 20 と、接眼レンズ部 12 を有する分離体 30 とで構成されており、ベース体 20 と分離体 30 とを脱着可能に連結する分離連結部 40 を備えている。また、後述するように、ベース体 20 と分離体 30 とは、図示省略する通信部によって制御部 60 を介して接続されている。

【0173】

ベース体 20 は、分離連結部 40 によって分離体 30 の前方に脱着可能に連結され、対物レンズ部 11 と、本体側着脱部 14E と、後述する分離側連結部 42 とで分離連結部 40 を構成するベース側連結部 41 を備えている。本体側着脱部 14E の嵌合に関する構成は、脱着型拡大鏡 1A における本体側着脱部 14 と同様の構成であるが、デジタル式である脱着型拡大鏡 1E は駆動するための電力が必要であるため、アーム側着脱部 103 に嵌合された状態で、支持アーム 100 からバッテリー 70 を備えたベース体 20 へと電力が供給されるように構成されている。

30

【0174】

また、後述する分離側連結部 42 とで分離連結部 40 を構成するベース側連結部 41 は、分離側連結部 42 と嵌合することで連結可能であり、頭部側連結部 53 と嵌合する本体側連結部 15 と同様の嵌合構造で構成されているが、本体側着脱部 14E と同様に、本体側着脱部 14E を介して供給された電力を分離体 30 に供給可能に構成している。

40

【0175】

また、ベース体 20 は、対物レンズ部 11 に、観察部位の光学像を光学情報として検出するイメージセンサで構成するカメラ 21（撮像部に相当。例えば、可視光を撮像可能な可視光立体カメラ。）を備えている。なお、立体カメラを構成する脱着型拡大鏡 1E では、左右の視差を有する光学像を検出するため左右の対物レンズ部 11 のそれぞれに対して左眼用カメラ 21a と右眼用カメラ 21b とが設けられている。

なお、カメラ 21 は、図示省略する通信部によって後述する制御部 60 に接続されている。

【0176】

50

また、カメラ21は、左右の眼の視差を利用して観察する両眼タイプ（双眼タイプ）でなくとも1眼タイプの立体カメラであってもよい。

1眼タイプの立体カメラとしては、例えば、三角法、合焦法、Time of Flight法、ライトフィールドカメラ、RGB-Dカメラなどの公知の三次元計測原理を採用した三次元カメラを用いてもよい。また、カメラ21が撮像可能な光の波長帯域は可視光に限らず、赤外光、紫外光、特定の励起光に応じて発光する蛍光色等、様々な波長帯域としてもよい。

【0177】

また、カメラ21（21a，21b）とは別の三次元計測器を拡大鏡本体10Fの内部または外部に組み込み、別の三次元計測器を用いて観察対象の三次元表面形状情報を取得し、三次元表面形状情報に対して、カメラ21（21a，21b）で撮像した画像を表面テクスチャとして貼り付けることで、立体的な光学像を得る構成としてもよい。また、両眼タイプと1眼タイプを例に挙げたが、もちろん3眼タイプ等、3つ以上の角度で撮像した画像に基づいて立体的な光学像を得る構成であってもよい。

【0178】

分離体30は、ヘッドギア50のヘッドギア本体51と、取付支持部52を介して一体構成されており、ベース側連結部41と嵌合して分離連結部40を構成する分離側連結部42と、内部における接眼レンズ部12に対応する箇所に表示部31を備えている。

【0179】

表示部31（31a，31b）は、撮影した画像情報を液晶ディスプレイや有機ELディスプレイ等や、スクリーンに対してプロジェクタを用いて画像を投影するタイプの表示部や、半透過型ディスプレイで構成される表示部や、レーザ走査で観察者Mの網膜に書き込むタイプ、さらには、立体カメラで撮像された立体画像を立体的に表示できるタイプであってもよい。

【0180】

立体的に表示できる表示部31（31a，31b）の例として、例えば2つのディスプレイ31a，31b（または単一のディスプレイを画面分割し、分割した各領域に別の画像を表示できるようにしたもの）を用いて、視差のある2種の画像（右眼用画像・左眼用画像）を、観察者Mの右目と左目に向けて別々に表示する構成としてもよいし、単一の立体ディスプレイ（シャッタ方式、偏光方式、アナグリフ方式、ライトフィールド方式等の公知の原理に基づく立体ディスプレイ）を用いてもよい。

【0181】

視差のある2種の画像（右眼用画像・左眼用画像）を得る方法としては、双眼タイプの立体カメラで撮像した光学像であれば、異なる角度で撮像した2種の画像そのものを、右眼用画像・左眼用画像としてもよいし、その他の立体カメラで取得した立体的な光学像であれば、立体的な光学像に対して演算処理（例えばレンダリング処理）を施すことによって、任意の2種の角度で見た画像を計算し、右眼用画像・左眼用画像として取得してもよい。

なお、表示部31に表示される光学像は、動画像（映像）、静止画像、あるいは静止画像のコマ送りなどであってもよい。

【0182】

分離側連結部42は、ベース側連結部41と嵌合することで連結可能であり、本体側連結部15と嵌合する頭部側連結部53と同様の嵌合構造で構成されているが、ベース側連結部41と嵌合した状態で供給された電力を受電可能に構成している。また、分離側連結部42とベース側連結部41とが嵌合した状態で、ベース体20と分離体30とが制御部60を介して、デジタル情報を通信可能に接続される。

【0183】

分離体30の内部に設けられた表示部31は、図示省略する通信部（情報伝達部に相当）によって後述する制御部60に接続され、カメラ21で検出した光学像を表示し、接眼レンズ部12から観察可能に構成されている。なお、表示部31は、左眼用カメラ21a

10

20

30

40

50

と右眼用カメラ 2 1 b とで検出した左右の視差を有する光学像を左右の接眼レンズ部 1 2 から観察できるように、左右の接眼レンズ部 1 2 のそれぞれに対して左眼用表示部 3 1 a と右眼用表示部 3 1 b とが設けられている。

【 0 1 8 4 】

上述したように、カメラ 2 1 及び表示部 3 1 が図示省略する通信部によって接続される制御部 6 0 は、CPU と ROM と RAM 等で構成されており、カメラ 2 1 で検出した光学像に基づき、表示部 3 1 で表示する画像を生成する画像生成部 6 1 を有している。

【 0 1 8 5 】

なお、制御部 6 0 は、ベース体 2 0 及び分離体 3 0 のいずれか、あるいは、ベース体 2 0 や分離体 3 0 と異なる場所に設けられてもよい。あるいは、制御部 6 0 はベース体 2 0 、分離体 3 0 、その他の場所など、複数の場所に設けられてもよくそれぞれが別の処理を行うよう構成されてもよい。

【 0 1 8 6 】

また、分離体 3 0 には、蓄電部に対応するバッテリー 7 0 が備えられており、少なくとも分離体 3 0 における表示部 3 1 をバッテリー 7 0 の電力によって表示可能に構成し、ベース体 2 0 に対して分離体 3 0 が連結された状態では、分離連結部 4 0 を介してベース体 2 0 のカメラ 2 1 に対して電力を供給するように構成している。

【 0 1 8 7 】

なお、バッテリー 7 0 は、分離体 3 0 に内蔵されず、外部に配置されていてもよいし、ベース体 2 0 に配置されてもよく、さらには、ヘッドギア 5 0 に設けてもよい。また、上述の説明ではバッテリー 7 0 として、外部からの給電により充電可能な蓄電池を想定した説明としたが、充電できない交換式の乾電池等や、充電可能な蓄電池と乾電池との組み合わせや、太陽電池等の他の電源と組み合わせたものとしてももちろんよい。

【 0 1 8 8 】

また、バッテリー 7 0 の電力を表示部 3 1 の表示のために使用する例を示したが、前記電力のその他の用途として、例えば、支持アーム 1 0 0 やヘッドギアの振動・位置・姿勢等を検知するセンサ（ジャイロセンサ等）、別の三次元計測器、観察部位周辺を明るく照らすための照明光源、ロック機構のロック状態を検知するセンサ、レンズのズームやフォーカス状態を電気駆動にて調整するためのアクチュエータやアイリスなど、各種電子デバイスの駆動のために用いてもよい。

【 0 1 8 9 】

このように構成されたデジタル式脱着型拡大鏡 1 F は、図 1 3 ( a ) に示すように、支持アーム 1 0 0 の先端に設けたアーム側着脱部 1 0 3 を本体側着脱部 1 4 E に嵌合させて、支持アーム 1 0 0 に支持されたベース体 2 0 に対して、分離連結部 4 0 におけるベース側連結部 4 1 と分離側連結部 4 2 との嵌合を解放し、頭部 H に装着したヘッドギア 5 0 に一体構成された分離体 3 0 を分離部として支持アーム 1 0 0 及びベース体 2 0 から分離させることができる。

【 0 1 9 0 】

また、図 1 3 ( b ) に示すように、分離体 3 0 を、ベース側連結部 4 1 と分離側連結部 4 2 とを嵌合させ、ベース体 2 0 に連結するとともに、ベース体 2 0 における本体側着脱部 1 4 E と支持アーム 1 0 0 の先端に設けたアーム側着脱部 1 0 3 との嵌合を解消させることで、拡大鏡本体 1 0 F を分離部として支持アーム 1 0 0 から分離させることができる。

【 0 1 9 1 】

このように、図 1 3 ( a ) 及び ( b ) に示すように、分離体 3 0 を分離部として支持アーム 1 0 0 及びベース体 2 0 から分離したり、拡大鏡本体 1 0 F を分離部として支持アーム 1 0 0 から分離したりすることで、さまざまな観察形態に切り替えることができ、いずれの形態においてもベース体 2 0 に内蔵されたカメラ 2 1 で観察部位の光学像を撮像することができる。

【 0 1 9 2 】

そして、頭部Hに装着したヘッドギア50のヘッドギア本体51に対して一体化された分離体30の接眼レンズ部12を介して、観察者Mは、内蔵された表示部31に表示された画像として、ベース体20に内蔵されたカメラ21で検出した観察部位の光学像を観察することができる。

【0193】

なお、分離体30がベース体20に対して分離連結部40によって連結され、支持アーム100に支持された状態であっても、分離部として分離体30がベース体20から分離された状態であっても、カメラ21及び表示部31は図示省略する通信部で制御部60に接続されているため、上述したように、観察者Mは、内蔵された表示部31に表示された画像として、ベース体20に内蔵されたカメラ21で検出した観察部位の光学像を観察することができる。

10

【0194】

また、デジタル式であるデジタル式脱着型拡大鏡1Fは、表示部31にカメラ21で検出した観察部位の光学像を表示するだけでなく、例えば、図2に示す外部のモニタ240を制御部60に接続することによって、モニタ240にカメラ21で検出した観察部位の光学像を表示することができる。

【0195】

このように、デジタル式脱着型拡大鏡1Fは、観察部位の光学像を画像として撮像するカメラ21(21a, 21b)がベース体20に備えられ、分離体30に、カメラ21(21a, 21b)で撮像された観察部位の光学像を表示する表示部31(31a, 31b)が備えられ、カメラ21(21a, 21b)で撮像された観察部位の光学像に関する情報を分離体30に設けた表示部31(31a, 31b)に伝達する通信部を備えているため、レンズ等を組み合わせて光学経路を構成するアナログ式に比べ、さまざまな仕様に対応することができる。

20

【0196】

すなわち、アナログ式では、レンズ等を配置し光学像を伝送させるための一定サイズの空洞が拡大鏡本体10Fの内部に必要であり、かつ空洞には光学像を遮るような部品を配置することができないため、設計上の制約を受けるが、一方でデジタル式では、光学像に関する情報を電力信号等に変換し細径かつ屈曲容易なケーブル等の伝送路を用いて伝送させることができるため、設計の自由度が向上し、拡大鏡本体10Fの小型化等を図ることができる。

30

【0197】

また、カメラ21(21a, 21b)で撮像された光学像はデジタル情報であるため、アナログ式の拡大鏡本体10に比べ、例えば、画像に対して鮮明度を強調する処理や、色補正処理などの光学像に対して様々な加工や処理を施しやすく、また光学像を、静止画像や動画として録画する等の機能も付与することができ、利便性を向上することができる。

【0198】

また、拡大鏡本体10Fは、デジタル式であるため、無線型の通信部を用いて分離された分離部との接続がなされるため、ベース体20に対して分離体30を分離可能に構成することができ、支持アーム100で支持されたベース体20と分離体30を分離し、ベース体20で撮像された光学像をヘッドギア50に連結した分離体30で観察することができる。そのため、拡大鏡本体10Fの全部を支持アーム100から取り外してヘッドギア50に連結する場合に比べてコンパクト且つ軽量であり、観察者Mにとっての負担を軽減することができる。

40

【0199】

なお、ヘッドギア50の取付支持部52に固定された分離体30が分離部としてベース体20に対して着脱自在に構成されたデジタル式脱着型拡大鏡は、例えば、図16(a)に示すようなヘッドマウントディスプレイ(HMD)1Faで構成してもよい。

【0200】

50

観察者Mの頭部に装着するHMD1Faは、観察者Mの視野に相当する表示部31(31a, 31b)が備えられており、画像生成部61で生成した画像を、無線通信によって制御部60から受信して表示することができる。

【0201】

また、診療ユニットXとして、カメラ21(21a, 21b)で撮像された観察部位の光学像を表示するモニタ240が備えられており、モニタ240は、接眼レンズ部12に設けられた表示部31(31a, 31b)とは別の表示機構であるため、接眼レンズ部12から観察部位を観察する観察者M以外の人も観察することができる。例えば、歯科診療において、被観察者である患者から見る位置にモニタ240を配置することで、診療状況の患者への説明や、インフォームドコンセントなどに有効である。

10

【0202】

なお、モニタ240は、接眼レンズ部12に設けられた表示部31(31a, 31b)と同じ画像を表示させてもよいし(クローン表示)、例えば、表示倍率や色や、患者情報など表示される情報数が異なる等の別の画像を表示してもよい。

【0203】

また、モニタ240は、テレビ型のディスプレイや、スクリーンに映像を投影するプロジェクタでもよいし、複数あってもよい。さらには、メガネ型等のHMD等の形態であってもよい。

【0204】

また、モニタ240は、例えば、図16(b)に示すようなメガネ型のヘッドアップディスプレイ(HUD)240aで構成してもよい。

20

また、観察者Mがメガネのように装着するHUD240aは、前面のガラス部分に半透過状に投影する投影機(図示省略)が表示部31(31a, 31b)として機能し、図12に示す画像生成部61によって生成された画像情報を、無線通信によって制御部60から受信して半透過状に表示する構成である。

【0205】

なお、HUD240aには、観察者の視線の方向や動きを検出する視線検出部(図示省略)や、観察者Mごとの視線の動きの癖や眼球位置の個体差などを校正データとして記憶する校正情報記憶部(図示省略)、前記校正データや前記視線の方向や動きに応じてHUD240aに表示する画像の表示位置や縮尺を調整する画像補正部(図示省略)があつてもよい。

30

【0206】

また、HUD240aの画像を表示するガラス部は、一部の領域が不透明(例えば、ガラス部の片面が遮光体でマスクされていて現実の視界が遮られている状態で、表示される画像だけをはっきりと視認できる)であり、残りの領域が透明(現実の視界と、表示される画像とが重なって見える)であるような構成でもよい。

【0207】

なお、表示部31と制御部60の接続については、図12(b)に示すように、無線によって通信可能に構成してもよい。図12(b)に示す無線デジタル式脱着型拡大鏡1Gは、上述のデジタル式脱着型拡大鏡1Fの構成に加え、制御部60に無線通信部62を備えるとともに、分離体30にも無線通信部32を備えることによって、無線通信部32, 62が無線通信することで、分離体30がベース体20に対して分離部として分離された状態であっても、ベース体20と分離体30とが分離連結部40によって連結された状態であっても、観察者Mは、内蔵された表示部31に表示された画像として、ベース体20に内蔵されたカメラ21で検出した観察部位の光学像を観察することができる。

40

【0208】

もちろん、表示部31と制御部60の接続に加え、カメラ21と制御部60の接続でも無線通信するようにベース体20に無線通信部を備えてもよいし、例えば、制御部60が分離体30に備えられた場合、制御部60と表示部31とを電気回路で接続し、カメラ21とだけ制御部60と無線通信するように構成してもよい。

50

## 【0209】

このように、無線デジタル式脱着型拡大鏡1Gは無線通信可能な無線通信部32, 62を備えているため、カメラ21(21a, 21b)で撮像された観察部位の光学像に関する情報を接眼レンズ部12に設けた表示部31(31a, 31b)に伝達する通信部が有線である場合に比べ、無線で構成された無線通信部32, 62は操作性や観測者の動きが制限されることがなく、取扱い性が向上するため、観察者Mの満足度を向上することができる。

## 【0210】

これまでの説明では、アナログ式かデジタル式のいずれかで構成された脱着型拡大鏡1について説明したが、以下において、例えば、観察用途に応じてアナログ式かデジタル式かを切り替え可能に構成されたデジタル-アナログ切替式脱着型拡大鏡1H、及び、アナログ式とデジタル式とを併用可能に構成されたデジタル-アナログ併用式脱着型拡大鏡1Jについて、図14とともに説明する。なお、図14(a)の上半側がデジタル-アナログ切替式脱着型拡大鏡1Hにおいてアナログ式で観察する場合を図示し、下半側がデジタル式で観察する場合を図示している。

10

## 【0211】

図14(a)に示すデジタル-アナログ切替式脱着型拡大鏡1Hは、対物レンズ部11と接眼レンズ部12の他に、デジタル-アナログ切替式拡大鏡本体10Hの内部に可動式のミラー80a, 80bと、カメラ21Hと、表示部31Hとが設けられている。

## 【0212】

カメラ21H及び表示部31Hは、対物レンズ部11と接眼レンズ部12とを結ぶ光学経路の外に配置されている。詳しくは、カメラ21Hは、対物レンズ部11に近い側の側面に沿って、撮像素子で構成されたカメラ21Hの検出面が光学経路に向くように配置され、表示部31Hは、接眼レンズ部12に近い側の側面に沿って、画像を表示する表示面が光学経路に向くように配置されている。

20

## 【0213】

ミラー80aとミラー80bとは、光学経路の外と内とに回動可能に構成されており、図14(a)の上半側に図示するように、アナログ式で観察する場合には、対物レンズ部11と接眼レンズ部12とを結ぶ光学系路外に配置されている。

## 【0214】

より詳しくは、カメラ21Hに対応するミラー80aは光学経路を挟んで対向する向きで配置され、表示部31Hに対応するミラー80bは光学経路と表示部31Hとの間に配置されている。これにより、対物レンズ部11から入光された観察部位の光学像を、ミラー80a, ミラー80bに邪魔されることなく、接眼レンズ部12を介して観察者Mが観察することができる。

30

## 【0215】

図14(a)の下半側に図示するように、デジタル式で観察する場合には、ミラー80a, 80bは回動し、対物レンズ部11と接眼レンズ部12とを結ぶ光学系路内に配置される。詳しくは、カメラ21Hに対応するミラー80a及び表示部31Hに対応するミラー80bは対物レンズ部11側の端部を軸として、それぞれ反時計回り及び時計回りに回動し、ミラー80a及びミラー80bはデジタル-アナログ切替式拡大鏡本体10Hの幅方向中心に向かって広がるハの字状となる。

40

## 【0216】

これにより、対物レンズ部11から入光された観察部位の光学像は、ミラー80aによって光路方向が調整されカメラ21Hで検出することができる。そして、制御部60の画像生成部61で生成され、表示部31Hに表示された画像は、ミラー80bによって光路調整され、接眼レンズ部12を介して観察者Mが観察することができる。

## 【0217】

なお、ミラー80a, ミラー80bの回動は、デジタル-アナログ切替式拡大鏡本体10Hの外部に操作部を設けて手動で操作してもよいし、図14(a)において点線で示す

50

ように、ミラー 80 a , ミラー 80 b を回動させるミラー駆動部 81 ( 図示省略 ) をデジタル - アナログ切替式拡大鏡本体 10 H の内部に設けるとともに、制御部 60 にミラー駆動部 81 を制御するミラー駆動制御部 63 を設けて、ミラー駆動制御部 63 によってミラー駆動部 81 を駆動制御して、自動的にミラー 80 a , ミラー 80 b を回動させてもよい。

【 0 2 1 8 】

また、ミラー 80 a 及び 80 b は、上述したような回動動作によって光学経路中への出現有無を切り替えてもよいが、別の動作によって切り替えが実現されてもよい。例えば、光学経路に対して略 45 ° に傾いたミラー 80 a 及び 80 b が、紙面垂直手前方向にせり上がったり、紙面垂直奥行方向に沈んだりする機構でもよい。

10

【 0 2 1 9 】

また、図 1 4 ( b ) に示すデジタル - アナログ併用式脱着型拡大鏡 1 J では、上述したアナログ式かデジタル式かを切り替え可能に構成されたデジタル - アナログ切替式脱着型拡大鏡 1 H と異なり、アナログ式とデジタル式とを併用可能に構成されている。

【 0 2 2 0 】

デジタル - アナログ併用式脱着型拡大鏡 1 J は、観察者 M は接眼レンズ部 1 2 を介してアナログ式で観察するとともに、外部のモニタ 2 4 0 にも観察部位の光学像を表示可能にする拡大鏡であり、対物レンズ部 1 1 及び接眼レンズ部 1 2 に加え、デジタル - アナログ併用式拡大鏡本体 10 J の内部に、カメラ 2 1 J と、ハーフミラーなどで構成するビームスプリッタ 8 2 を備えている。

20

【 0 2 2 1 】

詳述すると、カメラ 2 1 J は、デジタル - アナログ切替式脱着型拡大鏡 1 H のカメラ 2 1 H と同様に、対物レンズ部 1 1 と接眼レンズ部 1 2 とを結ぶ光学経路の外において、対物レンズ部 1 1 に近い側の側面に沿って、撮像素子で構成されたカメラ 2 1 J の検出面が光学経路に向くように配置されている。

【 0 2 2 2 】

ハーフミラーで構成されたビームスプリッタ 8 2 は、対物レンズ部 1 1 と接眼レンズ部 1 2 とを結ぶ光学系路内において、対物レンズ部 1 1 から入光された光学像の一部を透過して接眼レンズ部 1 2 を介して観察者 M が観察するとともに、一部を反射してカメラ 2 1 J で観察可能に、対物レンズ部 1 1 と接眼レンズ部 1 2 とを結ぶ方向に対して交差するとともに、カメラ 2 1 J と斜め方向に対向する向きで配置される。

30

【 0 2 2 3 】

これにより、上述したように、観察者 M は、対物レンズ部 1 1 から入光され、ビームスプリッタ 8 2 を透過する光学像の一部を接眼レンズ部 1 2 を介して観察者 M が観察するとともに、ビームスプリッタ 8 2 を反射し、カメラ 2 1 J で検出した光学像を外部のモニタ 2 4 0 で表示することができる。

【 0 2 2 4 】

なお、デジタル式であるデジタル式脱着型拡大鏡 1 は、上述したように、カメラ 2 1 で検出した観察部位の光学像を表示部 3 1 で表示するだけでなく、カメラ 2 1 で検出した観察部位の光学像に加えて、X 線 CT 撮影装置によって取得した三次元 X 線画像情報やシミュレーションに関する画像や観察部位に関する情報などの各種情報を三次元的に合成・重畳した状態で表示部 3 1 に表示、あるいは並列した状態や切り替えて表示部 3 1 に表示してもよい。

40

【 0 2 2 5 】

このように、カメラ 2 1 で検出した観察部位の光学像に加えて、上述の各種情報を三次元的に合成・重畳した状態で表示、あるいは並列した状態や切り替えて表示する複合観察ユニット Y K は、図 1 5 に示すように、複合デジタル式脱着型拡大鏡 1 K に加えて、制御部 60、各種情報記憶部 80、及び三次元位置検出部 260 で構成している。

【 0 2 2 6 】

複合デジタル式脱着型拡大鏡 1 K は、上述のデジタル式脱着型拡大鏡 1 F と同様の構成

50

であるため、説明は省略する。

制御部 60 は、CPU と ROM と RAM 等で構成されており、以下の機能的構成を備えている。

【0227】

詳述すると、制御部 60 には、画像生成部 61、相対位置算出部 65、及び表示方向調整部 66 を備えている。なお、制御部 60 は、複合デジタル式脱着型拡大鏡 1K と別に構成しても、複合デジタル式脱着型拡大鏡 1K の中に設けてもよい。

【0228】

ここで、一例として、ステレオ式の立体カメラ 21 (例えば、可視光を撮像可能な可視光立体カメラ。単に、カメラとも称す。) で検出した観察部位の光学像とともに三次元 X 線画像情報をステレオ式の立体ディスプレイである表示部 31 に重畳させて表示する場合について説明する。図 15 に示す画像生成部 61 は、表示部 31 に表示する各種画像を生成する処理部であり、左眼用表示部 31a と右眼用表示部 31b とに表示する別々の画像を生成する。

10

【0229】

具体的には、左眼用表示部 31a に表示する画像は、左眼用カメラ 21a で撮像した観察部位の光学像と、三次元 X 線画像情報を所定の視点から二次元投影視した二次元投影視 X 線画像とを重畳したもので構成され、右眼用表示部 31b に表示する画像も同様に、右眼用カメラ 21b で撮像した観察部位の光学像と、三次元 X 線画像情報を、上記とは別の視点から二次元投影視した二次元投影視 X 線画像とを重畳したもので構成される。

20

【0230】

以下、左眼用表示部 31a と右眼用表示部 31b とで処理が同様のため、簡単のため左眼用表示部 31a についてのみ説明する。画像生成部 61 は、重畳する両画像 (二次元投影視 X 線画像と、カメラ 21a で撮像した光学像) の透明度比の調整及び足し合わせを行い、また、必要に応じて重畳する両画像に対して、明度補正・コントラスト補正・カラーバランス補正といったデジタル画像処理を行う。

【0231】

相対位置算出部 65 は、図 2 にて上述した三次元位置検出部 260 によって三次元位置を検出した複合デジタル式脱着型拡大鏡 1K の対物レンズ部 11 及び観察部位の三次元相対位置を算出する算出部である。表示方向調整部 66 は、相対位置算出部 65 によって算出された三次元位置検出部 260 と観察部位との三次元相対位置に基づき、前述の二次元投影視 X 線画像を生成する際の所定の視点の座標位置を決定するための処理部である。

30

【0232】

具体的には、重畳する両画像 (二次元投影視 X 線画像と、カメラ 21a で撮像した光学像) がぴったり重なるように表示部 31a に表示させるためには、前記所定の視点は、三次元 X 線画像情報における観察部位 (歯列等) の三次元位置から、前記三次元相対位置だけ離れた座標位置に設定するのがよい。

【0233】

そのため、表示方向調整部 66 は、前記三次元 X 線画像情報の座標系と観察部位の三次元位置の座標系とを、ボールマーカや、CT 撮影時装着に装着するマウスピース型の治具等の基準物体を介した方法や、特徴点マッチング方等の公知の手法により対応させることで、前記所定の視点の座標位置を決定することができる。

40

【0234】

上述したような処理により、左眼用表示部 31a について左眼用カメラ 21a で撮像した観察部位の光学像と、三次元 X 線画像情報を所定の視点から二次元投影視した二次元投影視 X 線画像とが重畳された画像が得られる。また同様の処理により右眼用表示部 31b についても、重畳表示する各種画像が得られる。すなわち、左眼表示用の各種画像に対して、視差が付与された各種画像が右眼表示用として得られる。

【0235】

よって、上述のような重畳された状態でありかつ視差のある各種画像を、左眼用表示部

50

3 1 a と右眼用表示部 3 1 b とに別々に表示することで、観察者 M は立体ディスプレイ 3 1 を用いて、前記観察部位の光学像を、三次元 X 線画像情報が重畳された状態、かつ立体的に観察することができる。

【 0 2 3 6 】

なお、前記観察部位の光学像と前記三次元 X 線画像情報とを、上述のように重畳された状態に表示するのではなく、例えば、表示部 3 1 において並列して表示する場合においては、並列表示された両画像の見える方向は、ぴったり一致している必要が必ずしも無い。

【 0 2 3 7 】

例えば、観察部位の光学像が見えている方向とは異なる視点で三次元 X 線情報を確認したい状況などもある。その際には、三次元 X 線画像情報を投影視する際の前記所定の視点の座標位置は、上述のように前記三次元相対位置に基づいて一意に決定するのではなく、表示方向調整部 6 6 によって任意の位置となるよう調整してもよい。例えば、フートコントローラ等の操作に応じて、前記所定の視点の座標位置を調整できるようにしてもよい。

【 0 2 3 8 】

また、制御部 6 0 は、分離可能に構成されたベース体 2 0 と分離体 3 0 とのいずれか一方あるいは両方にあってもよく、さらには、拡大鏡本体 1 0 K とは別体で設けられてもよい。また、分離可能に構成されていない形態のデジタル式の脱着型拡大鏡 1 を用いても、もちろん複合観察ユニット Y K を構成することができ、制御部 6 0 は、拡大鏡本体 1 0 に備わっていたり、あるいは拡大鏡本体 1 0 とは別体で設けられていてもよい。

【 0 2 3 9 】

各種情報記憶部 8 0 は、HDD、SSD、あるいはRAMなどの記憶装置で構成され、制御部 6 0 に接続されるとともに、制御部 6 0 の制御によって各種情報の格納あるいは取出しを行う記憶部であり、例えば、X 線 CT 撮影装置によって取得した三次元 X 線画像情報など、施術対象部位の三次元画像情報や、観察部位に関する情報などを記憶している。

【 0 2 4 0 】

なお、三次元情報としては、核磁気共鳴画像、超音波三次元画像、光干渉断層撮影装置、三次元口腔スキャナで取得した三次元スキャンデータ（モノクロまたはカラー）、インプラントの三次元画像情報、支台歯形成用の三次元モデル情報、あるいはそれらの s t l データ（三次元座標情報と表面テクスチャの法線情報の両方を有する情報）等を三次元 X 線画像の代わりに、あるいは三次元 X 線画像とともに記憶してもよい。

【 0 2 4 1 】

また、三次元画像情報を取得するための装置としては、X 線コーンビームを被写体に照射し、被写体の回りを回転する X 線検出部で検出することで三次元画像情報を取得する X 線 CT 撮影装置、核磁気共鳴画像を取得する核磁気共鳴撮影装置（MRI）、超音波三次元画像を取得する超音波診断撮影装置、光干渉三次元画像を取得する光干渉断層撮影装置、及び三次元スキャンデータを取得する三次元口腔スキャナなどであってもよい。

【 0 2 4 2 】

三次元位置検出部 2 6 0 は、図 2 にて上述したように、アーム 2 3 1 の先端に設けられ、観察部位の三次元位置を検出する観察箇所位置検出部 2 6 1 と、複合デジタル式脱着型拡大鏡 1 K の対物レンズ部 1 1 の三次元位置を検出する対物部位置検出部 2 6 2 とで構成されている。観察箇所位置検出部 2 6 1 や対物部位置検出部 2 6 2 は、三次元位置を検出する検出対象に対して剛体的に装着された設けた複数の球状の位置検出マーカ（図示省略）を視準して三次元位置を検出する構成であってもよいし、検出対象に含まれる特徴点を画像認識することで三次元位置を検出する画像認識位置検出機構で構成してもよい。

【 0 2 4 3 】

さらには、検出対象に反射板を設け、反射板にレーザ光線を照射して、その反射光を測定することによって、三次元位置を測定したり、反射部で反射する赤外線により位置検出する赤外線センサ検出部、あるいは電波発信機から発信された電波信号により位置検出する電波検出部で構成してもよい。

【 0 2 4 4 】

10

20

30

40

50

検出対象は、患者の歯などの観察部位だけに限らず、複数あってよい。例えば、診療器具等にも上述の位置検出マーカを設け、三次元位置検出部 260（立体カメラなど）で視準することで、観察部位の三次元位置の検出と同時に診療器具等の三次元位置が検出可能となる。

【0245】

また、表示部として HUD 240a を使用する場合、HUD 240a に位置検出マーカ等を設けることで、前記三次元位置検出部 260 は、HUD 240a の三次元位置を検出してよい。これにより、HUD 240a の三次元位置と、観察部位の三次元位置の相対位置が決定されるため、HUD 240a に備わっている前記視線検出部（図示省略）や校正情報記憶部（図示省略）での処理と組み合わせることで、現実の視界として HUD 240a の透明なガラス部を通じて見えている前記観察部位の方向を検出することができる。

10

【0246】

これにより、現実の視界と、HUD 240a のガラス部に半透過状に表示する画像とが、連動して同じ角度に見えるよう、HUD 240a に備わった画像補正部や制御部 60 に備わった表示方向調整部 66 が機能してもよい。

【0247】

また、観察箇所位置検出部 261 と対物部位置検出部 262 とで種類の異なる検出方法の異なる三次元位置検出機構で構成してもよい。

また、三次元位置検出部 260 は、図 2 におけるアーム 231 の先端の位置にあってもよいし、天井や壁など複合デジタル式脱着型拡大鏡 1K の外部に設置された立体カメラでもよいし、複合デジタル式脱着型拡大鏡 1K が有する立体カメラ自体を、三次元位置検出部 260 として利用してもよい。複合デジタル式脱着型拡大鏡 1K が有する立体カメラ自体を、三次元位置検出部 260 として利用する場合、三次元位置そのものが相対位置となるため、相対位置検出部の処理が簡素化できる。

20

【0248】

上記ではステレオ式の立体カメラ 21 で検出した観察部位の光学像とともに三次元 X 線画像情報をステレオ式の立体ディスプレイである表示部 31 に重畳させて表示する場合について説明したが、三次元 X 線画像情報に加えて（あるいは代えて）、該三次元 X 線画像情報に対して三次元的に座標対応されている別の情報を重畳表示してもよい。例えば、患者の歯に対してインプラント手術を行う場合、インプラントの目標埋入位置を重畳表示

30

【0249】

具体的には、上述した画像生成部 61 にて、三次元 X 線画像情報を所定の視点から二次元投影視した二次元投影視 X 線画像を生成した工程と同様に、インプラントの仮想的な三次元画像を、所定の視点から二次元投影視することで、表示部 31 に重畳表示するための二次元投影視されたインプラントの画像が生成される。

【0250】

なお、該インプラントの仮想的な三次元画像は、市販のインプラントシミュレーションソフト等として提供されているような公知の手法によって、前記三次元 X 線画像情報と三次元的に座標対応された状態で取得することができ、各種情報記憶部 80 に記憶することができる。

40

【0251】

これにより観察者 M は立体ディスプレイである表示部 31 に重畳表示されたインプラントの仮想的な三次元画像を、インプラントの目標埋入位置として、撮像された観察部位の光学像とともに立体的に確認することができる。

【0252】

また、表示部 31 として HUD 240a を使用することにより、上述したように HUD 240a に表示されるインプラントの目標埋入位置の画像と、現実の視界とが、三次元的に連動するよう、HUD 240a に備わった画像補正部や制御部 60 に備わった表示方向調整部 66 が機能してもよい。

50

## 【 0 2 5 3 】

なお、観察部位の光学像とともに三次元X線画像情報やインプラントの目標埋入位置の画像を表示部31に重畳させて表示する場合について説明したが、上述のような重畳表示だけでなく、並列表示したり、あるいは切り替えて表示してもよい。

## 【 0 2 5 4 】

具体的には、表示部31に表示される各種画像（観察部位の光学像、三次元X線画像情報、インプラントの目標埋入位置の画像）が、コントローラ（例えば、フットコントローラや、タッチ式の操作パネルや、マウス、キーボード、マイク、ジェスチャー入力装置、加速度検知式コントローラなど）への入力操作に合わせて切り替わったり、一定時間おきに自動で切り替わったりするよう操作したり、また、前記コントローラによりインプラントの目標埋入位置の画像の重畳状態（透明度等）を調整したりするように複合観察ユニットYKを構成してもよい。

10

## 【 0 2 5 5 】

このように、表示部31（31a, 31b）に、カメラ21（21a, 21b）で撮像された光学像と異なる画像を、光学像とともに表示する制御部60が備えられているため、例えば、施術のナビゲーションやシミュレーションに関する画像、例えば、インプラントプランニング情報やナビゲーション情報などの情報、レントゲン装置やCT装置やMRI装置で撮影した患者の生体内部の情報、手術具の三次元位置情報、根管治療情報、観察対象である患者に関する情報、施術装置に関する情報など、適宜の情報を、光学像とともに表示でき、観察者Mの満足度をより向上することができる。

20

## 【 0 2 5 6 】

以上、本発明の構成と、前述の実施態様との対応において、本実施形態の支持部は支持アーム100に対応し、

以下同様に、

観察器具は拡大鏡本体10に対応し、

観察者は観察者Mに対応し、

頭部は頭部Hに対応し、

頭部装着部はヘッドギア50に対応し、

対物部は対物レンズ部11に対応し、

接眼部は接眼レンズ部12に対応し、

30

光学像伝送部は光学像伝送部に対応し、

分離部は拡大鏡本体10, 脱着型拡大鏡1B, 1Cに対応し、

着脱部は着脱部14, 103に対応し、

連結部は連結部15, 53及び分離連結部40に対応し、

観察装置は脱着型拡大鏡1, 1A乃至1E, デジタル式脱着型拡大鏡1F, 1Fa, 無線デジタル式脱着型拡大鏡1G, デジタル-アナログ切替式脱着型拡大鏡1H及び複合デジタル式脱着型拡大鏡1Kに対応し、

着脱解除部, 連結解除部はロック機構に対応し、

回避部は回転連結部16及び回避させる構造（53C, 54C, 15C, 152C）に対応し、

40

支持側着脱部はアーム側着脱部103に対応し、

分離側着脱部は本体側着脱部14に対応し、

挿し込み部は突出片104に対応し、

視準方向調整部は角度調整部17, 調整ミラー18に対応し、

撮像部はカメラ21（21a, 21b）に対応し、

表示部は表示部31（31a, 31b）に対応し、

情報伝達部は通信部あるいは無線通信部32, 62に対応し、

画像制御部は制御部60に対応し、

蓄電部はバッテリー70に対応し、

電力供給部は、本体側着脱部14E, 分離連結部40に対応し、

50

観察ユニットは観察ユニット Y、観察ユニット Y K に対応し、  
 関節部は関節部 1 0 1 a に対応し、  
 表示装置はモニタ 2 4 0 に対応し、  
 追加の光学系は視準方向調整アタッチメント 1 1 0、及び倍率変換レンズに対応し、  
 診療台は診療台 2 2 0 に対応し、  
 診療ユニットは診療ユニット X に対応するが、上記実施形態に限定するものではない。

## 【 0 2 5 7 】

例えば、上述の説明では、脱着型拡大鏡 1 や観察ユニット Y、及び診療ユニット X について歯科診療における観察について説明したが、診療のみならず、実習などに活用してもよいし、さらには、歯科のみならず、耳鼻科や脳外科など精密な診療が必要な他領域において活用できるし、歯科、医療領域のみならず、脱着型拡大鏡 1 や観察ユニット Y はバイオなどの精密性が求められる分野においても活用することができる。

10

## 【 0 2 5 8 】

また、ヘッドギア 5 0 は、ヘッドギアタイプだけでなく、ヘルメットタイプ、サンバイザータイプ、ヘッドバンドタイプ、メガネタイプ、観察者 M が視力矯正等のために普段使用しているような一般のメガネのフレームに対してクリップで装着するタイプなど様々なタイプとすることができる。

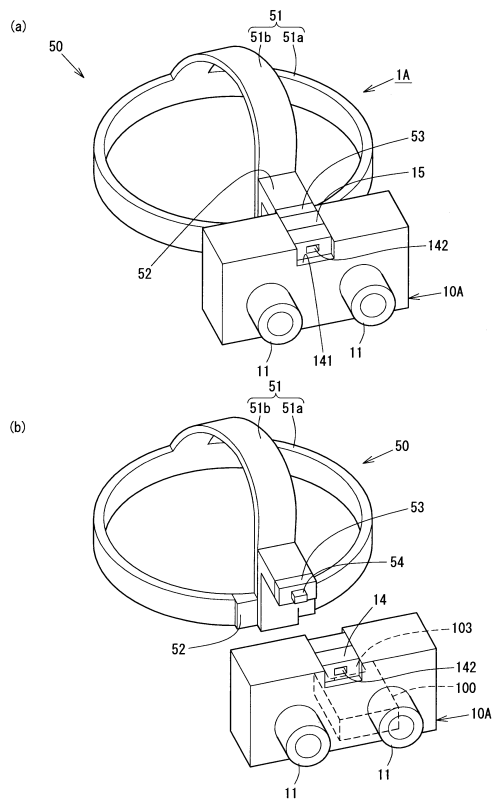
## 【 符号の説明 】

## 【 0 2 5 9 】

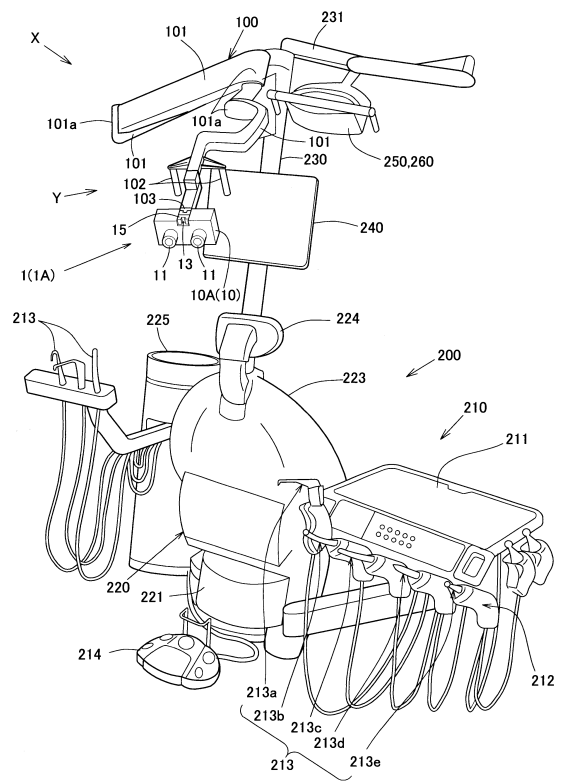
1, 1 A, 1 B, 1 C, 1 D, 1 E ... 脱着型拡大鏡	20
1 F, 1 F a ... デジタル式脱着型拡大鏡	
1 G ... 無線デジタル式脱着型拡大鏡	
1 H ... デジタル - アナログ切替式脱着型拡大鏡	
1 K ... 複合デジタル式脱着型拡大鏡	
1 0 ... 拡大鏡本体	
1 1 ... 対物レンズ部	
1 2 ... 接眼レンズ部	
1 4, 1 4 E ... 本体側着脱部	
1 5, 1 5 C ... 本体側連結部	
1 6 ... 回転連結部	30
1 7 ... 角度調整部	
1 8 ... 調整ミラー	
2 1 ( 2 1 a, 2 1 b ) ... カメラ	
3 1 ( 3 1 a, 3 1 b ) ... 表示部	
3 2 ... 無線通信部	
4 0 ... 分離連結部	
5 0, 5 0 B, 5 0 C ... ヘッドギア	
5 3, 5 3 C ... 頭部側連結部	
5 4 C ... 突出片	
6 0 ... 制御部	40
6 2 ... 無線通信部	
7 0 ... バッテリ	
1 0 0 ... 支持アーム	
1 0 1 a ... 関節部	
1 0 3 ... アーム側着脱部	
1 0 4 ... 突出片	
1 1 0 ... 視準方向調整アタッチメント	
1 5 2 C ... 挿込固定凹部	
2 2 0 ... 診療台	
2 4 0 ... モニタ	50

H ... 頭部  
M ... 観察者  
X ... 診療ユニット  
Y, Y K ... 観察ユニット

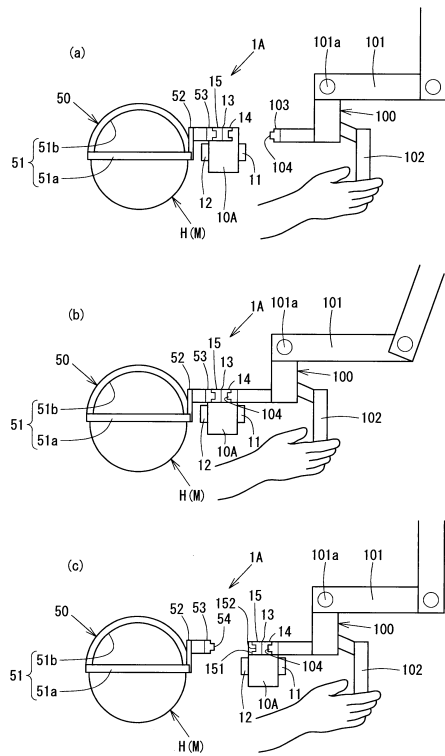
【図1】



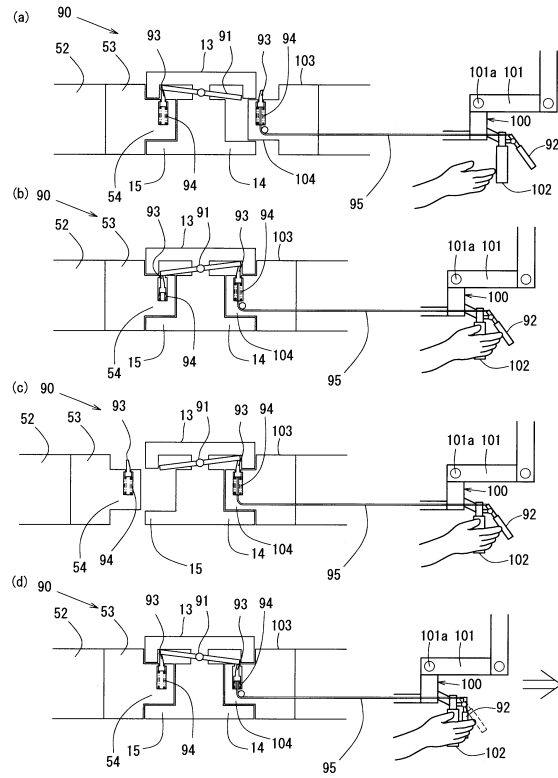
【図2】



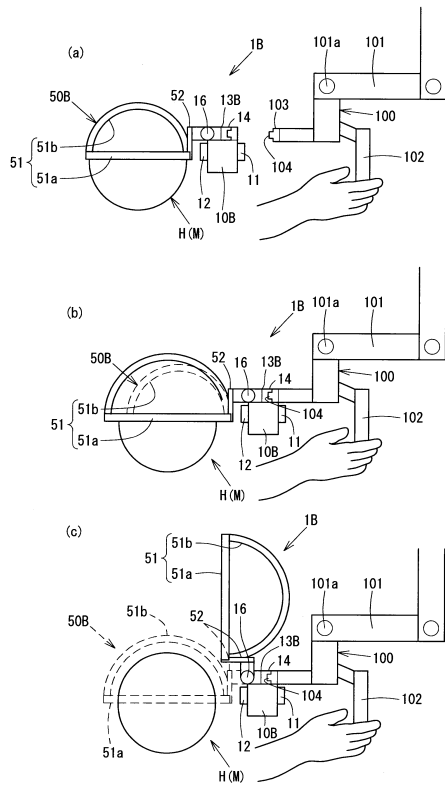
【図3】



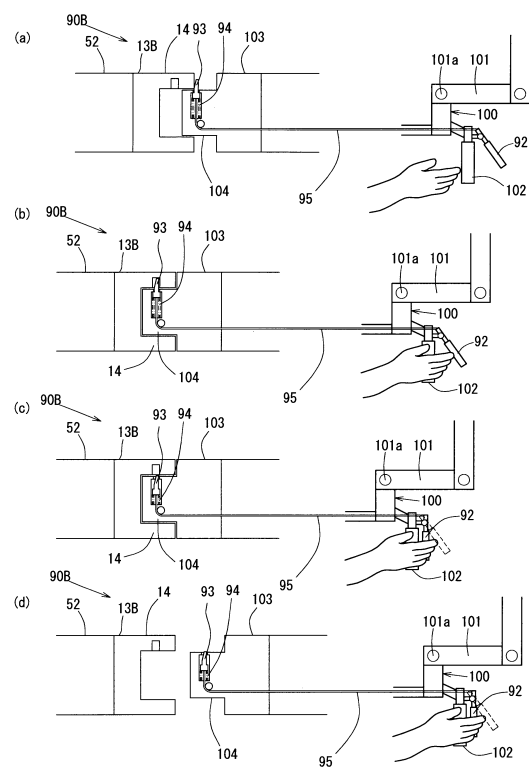
【図4】



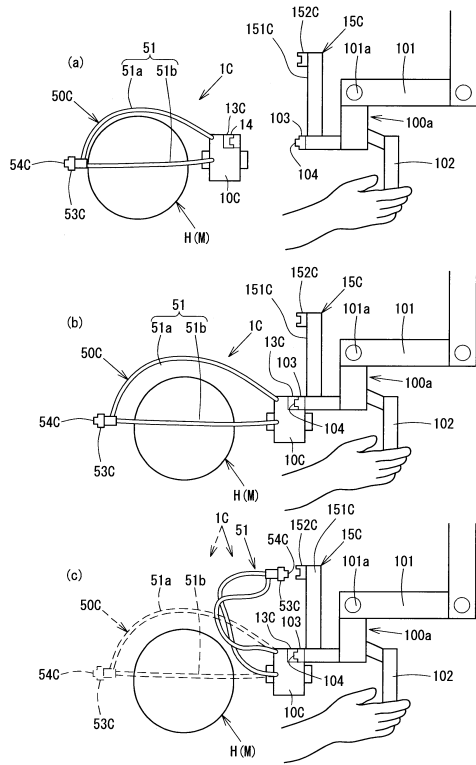
【図5】



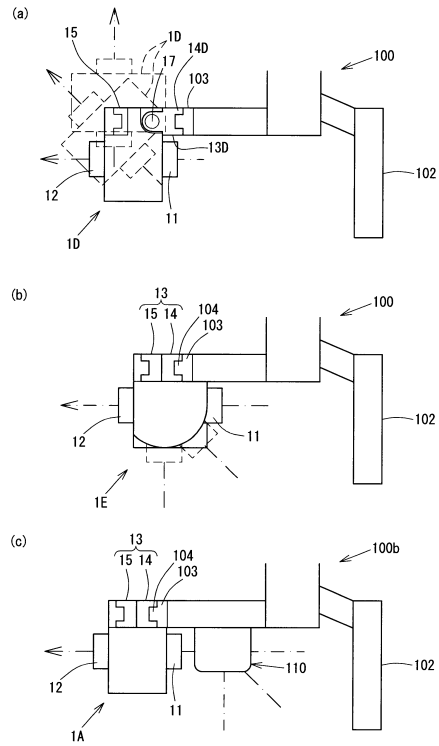
【図6】



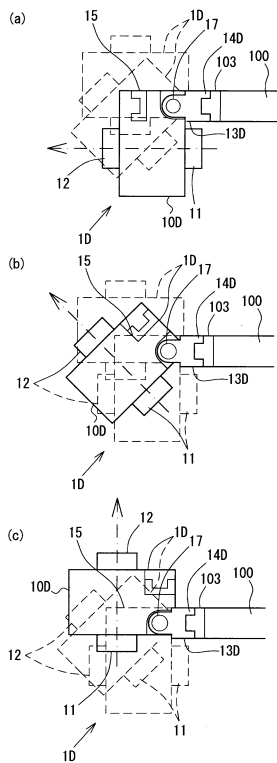
【 図 7 】



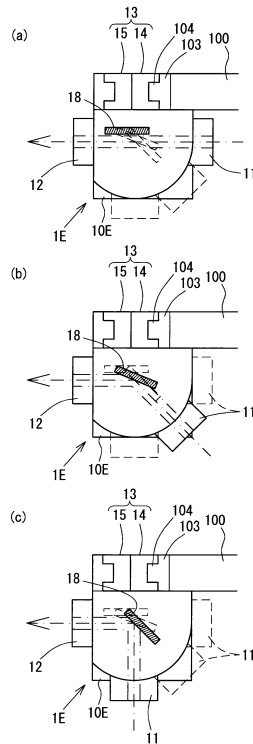
【 図 8 】



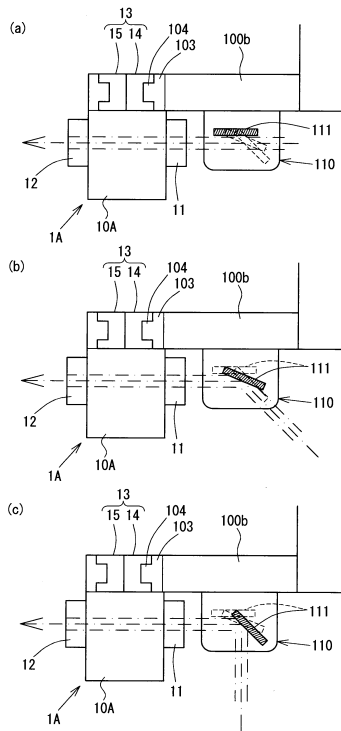
【 図 9 】



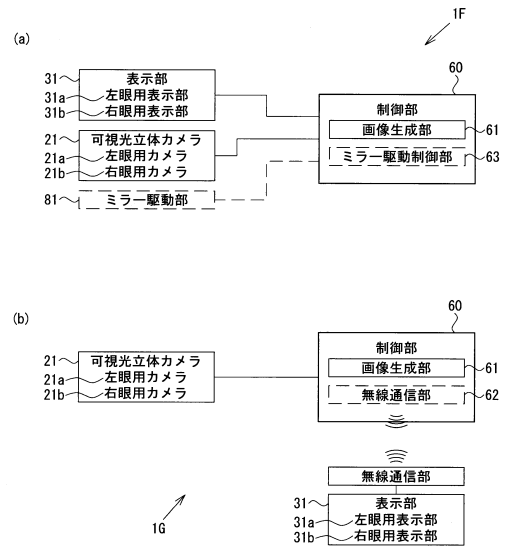
【 図 10 】



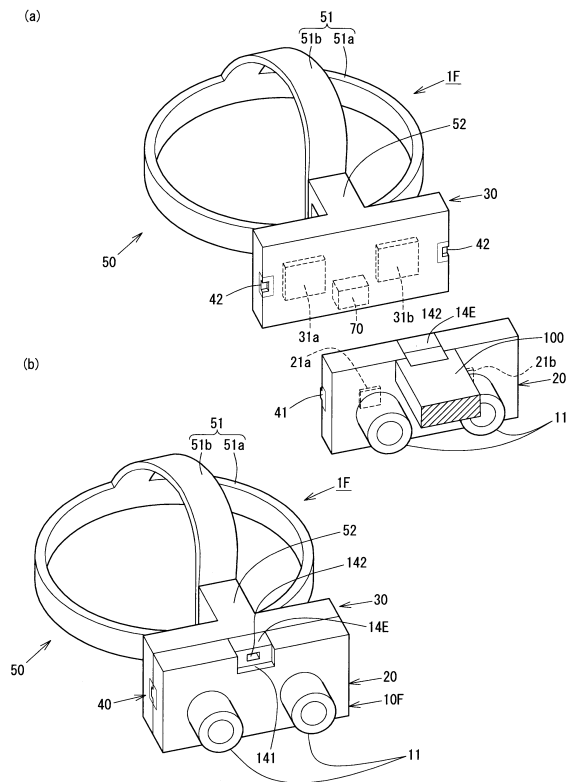
【図11】



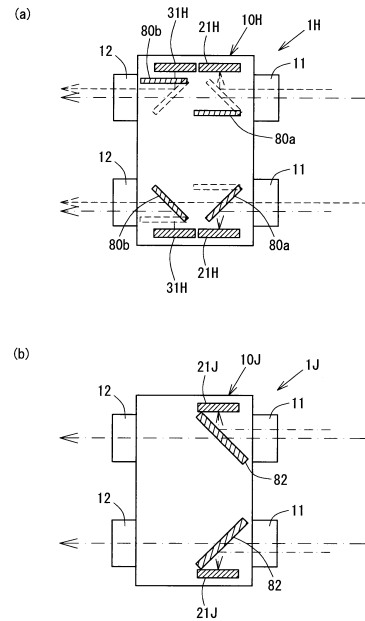
【図12】



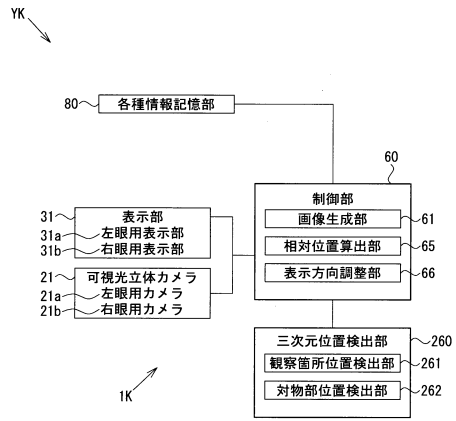
【図13】



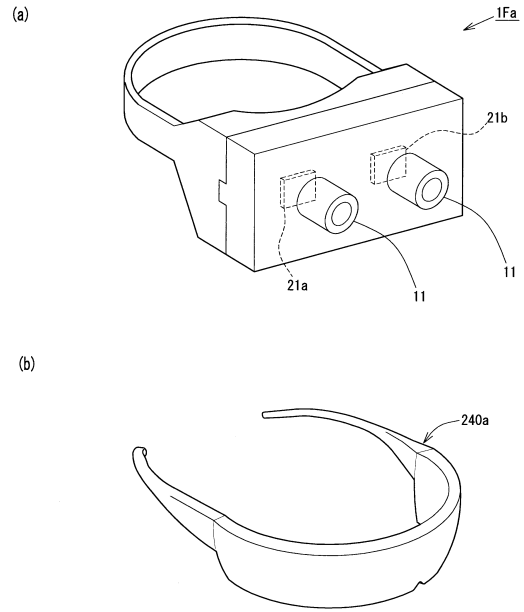
【図14】



【図15】



【図16】



---

フロントページの続き

(72)発明者 反本 啓介

京都府京都市伏見区東浜南町680番地 株式会社モリタ製作所内

審査官 山口 賢一

(56)参考文献 米国特許出願公開第2004/0113029(US, A1)

特開2009-201995(JP, A)

登録実用新案第3158148(JP, U)

特開2003-325542(JP, A)

特開2013-176526(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 90/25

A61C 19/04

A61G 15/10

G06T 1/00

G02B 21/00