

(19)日本国特許庁( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 233031

(P2003 - 233031A)

(43)公開日 平成15年8月22日(2003.8.22)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 B 27/24		G 0 2 B 27/24	2 H 0 5 9
A 6 1 B 19/00	502	A 6 1 B 19/00	5 C 0 6 1
G 0 3 B 35/20		G 0 3 B 35/20	
H 0 4 N 13/04		H 0 4 N 13/04	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 17数)

(21)出願番号 特願2002 - 31426(P2002 - 31426)

(22)出願日 平成14年2月7日(2002.2.7)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 森田 和雄

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン  
パス光学工業株式会社内

(72)発明者 高橋 進

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン  
パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

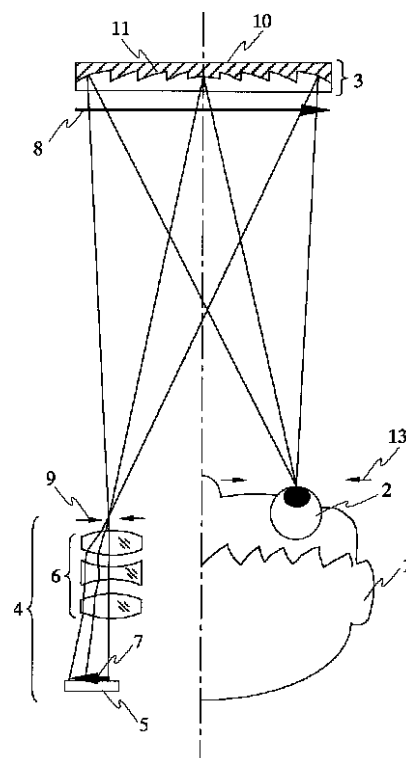
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 立体観察装置

(57)【要約】

【課題】 観察光学系や、シャッタ機能を有する眼鏡などを顔面に装着すること無く立体画像観察を可能とし、かつ、立体画像観察中においても画像以外の周囲の視界を保ち、非常に軽量、省スペースで作業性が良い、医用画像を立体観察する場合に最適な立体観察装置を提供する。

【解決手段】 画像投影手段4から受けた光を反射し、観察者1の右眼2付近にのみ集光させている。観察者1は右眼2にて、観察者1の右眼2に対応する画像投影手段4により投影された画像を観察することができる。左眼でも、観察者1の左眼に対応する画像投影手段により投影された画像を観察することができる。左右の眼でそれぞれ視差を有する異なる画像を観察することにより立体観察を行うことができる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 第 1 の画像を形成可能な第 1 の投影光を照射する第 1 の投影光照射手段と、  
前記第 1 の画像に対して視差を持つ第 2 の画像を形成可能な第 2 の投影光を照射する第 2 の投影光照射手段と、  
前記第 1 の投影光照射手段で形成される前記第 1 の画像と前記第 2 の投影光照射手段で形成される前記第 2 の画像とを略一致可能な照射軸関係で、前記第 1 の投影光照射手段と前記第 2 の投影光照射手段とを支持する支持手段と、  
前記支持手段で支持された前記第 1 及び前記第 2 の投影光照射手段からの前記第 1 及び前記第 2 の投影光に正極性のレンズ作用を付与して反射可能な反射手段と、  
前記支持手段に設けられ、前記第 1 及び第 2 の投影光の光路上に配置可能に前記反射手段を把持する把持手段とを具備したことを特徴とする立体観察装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】**本発明は立体観察装置、特に医用画像を立体観察する場合に好適な立体観察装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**従来より、画像を立体観察する手段として、ヘッドマウントディスプレイと呼ばれる小型立体表示装置がある。これは、画像表示手段に表示された互いに視差を持つ画像からの光束を観察者の顔面の極近く配置された光学系により直接、それぞれ画像に対応する観察者の左右の瞳（眼）に投光し、等価的に大画面の画像情報を虚像として立体観察させるようにしたもの（以下 HMD 方式とする）である。

**【0003】**また、もう 1 つの従来例として、同一位置のモニタ上に互いに視差のある画像を順次表示し、観察者はモニタの画像順次切り替えと同期した左右順次切り替えシャッタ機能を有する眼鏡を着用して前記モニタを見ると立体観察できるようにしたもの（以下モニタ方式とする）がある。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】**上記の従来例、HMD 方式、モニタ方式ともに、観察光学系や、シャッタ機能を有する眼鏡などを顔面に装着するなどして目の前極近くに配置しなければならず、これら方式により提供される立体観察像を観察するだけにおいては有効であるが、医用画像を立体観察する立体観察装置、特に手術等の作業をしながら立体画像観察する立体観察装置においては有効ではない。

**【0005】**なぜなら、立体画像観察は手術一連の作業の一部でしかなく、術部を直接目視観察したり、アシスタントとのコミュニケーションや、処置具の受け渡し等の際にいちいち観察光学系やシャッタ機能を有する眼鏡を着脱する必要があり、作業の流れを停滞させてしま

う。

**【0006】**また、HMD 方式は観察者の目の前極近くに 2 つの画像表示手段、2 つの観察光学系、これらを支持する支持手段等を配置しなければならず、観察者の視界を画像観察のためにほぼ遮ることとなり、画像以外の周囲の状況を見ることが出来なくなる。前述したように、手術等の作業をしながら立体画像観察しつつ、観察者の周囲にいるアシスタントとのコミュニケーション等が行えない。

10 **【0007】**また、モニタ方式は観察者の周囲に TV モニタを配置する必要がある。これも、観察する場所が手術室等であった場合、室内は麻酔機や各種医療機器であふれており、さらに TV モニタのような大型なものを室内に配置することになると、手術室内の人の作業スペースを狭めてしまう。また、TV モニタを観察者の見やすい位置に支持する支持手段も TV モニタのような重量な物を支持するため、支持手段そのものの大型化が必要になり、さらに手術室内の作業スペースを狭めてしまうこととなる。

20 **【0008】**医用画像を立体観察する立体観察装置においては、作業性向上のために上記問題の解決は必須であり、従来の技術での問題解決は不可能であった。

**【0009】**本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、観察光学系や、シャッタ機能を有する眼鏡などを顔面に装着すること無く立体画像観察を可能とし、かつ、立体画像観察中においても画像以外の周囲の視界を保ち、非常に軽量、省スペースで作業性が良い、医用画像を立体観察する場合に最適な立体観察装置を提供することを目的としている。

30 **【0010】**

**【課題を解決するための手段】**本発明の立体観察装置は、第 1 の画像を形成可能な第 1 の投影光を照射する第 1 の投影光照射手段と、前記第 1 の画像に対して視差を持つ第 2 の画像を形成可能な第 2 の投影光を照射する第 2 の投影光照射手段と、前記第 1 の投影光照射手段で形成される前記第 1 の画像と前記第 2 の投影光照射手段で形成される前記第 2 の画像とを略一致可能な照射軸関係で前記第 1 の投影光照射手段と前記第 2 の投影光照射手段とを支持する支持手段と、前記支持手段で支持された前記第 1 及び前記第 2 の投影光照射手段からの前記第 1 及び前記第 2 の投影光に正極性のレンズ作用を付与して反射可能な反射手段と、前記支持手段に設けられ前記第 1 及び第 2 の投影光の光路上に配置可能に前記反射手段を把持する把持手段とを具備して構成される。

**【0011】**

**【発明の実施の形態】**まず、図 1 を用いて本発明の光学系原理を説明する。図中符号 1 は観察者、符号 2 は観察者の右眼、符号 3 が光線反射手段（本図ではフレネル凹面鏡パネル）、符号 4 は観察者の右眼に対応する画像投影手段、符号 5 は画像表示手段、符号 6 は画像投影光学

系、符号 7 は画像表示手段に表示した画像、符号 8 は画像投影光学系により光線反射手段上に投影された画像、符号 9 は画像投影光学系の射出瞳、符号 10 はミラーコーティング、符号 11 は画像投影手段に対面する側から見て正パワーのフレネル凹面鏡、符号 13 はフレネル凹面鏡により投影された画像投影光学系の射出瞳をそれぞれ示す。

【0012】なお、図 1 では観察者の左眼に対応する画像投影手段の図示は省略する。

【0013】図 1 において、画像表示手段 5 により表示された画像 7 は画像投影光学系 6 により投影され、光線反射手段 3 上に投影される。また、光線反射手段 3 を構成するフレネル凹面鏡 11 は、そのレンズ作用により、画像投影光学系 6 の射出瞳 9 を観察者 1 の右眼 2 に重なるように投影する。

【0014】つまり、画像投影手段 4 から受けた光を反射し、観察者 1 の右眼 2 付近にのみ集光させている。よって、観察者 1 は右眼 2 にて、観察者 1 の右眼 2 に対応する画像投影手段 4 により投影された画像を観察することができる。

【0015】同様に図示しない左眼でも、同じく図示しない観察者 1 の左眼に対応する画像投影手段により投影された画像を観察することができる。

【0016】また、右の眼は左の眼が観察できる画像を観察することができない。よって、左右の眼でそれぞれ視差を有する異なる画像を観察することにより立体観察を行うことができる。

【0017】図 2 は本発明の光学系の斜視図である。図中符号 14 は観察者の右眼、符号 15 は観察者の左眼、符号 16 は光線反射手段、符号 17 は観察者の右眼に対応する画像投影手段、符号 18 は観察者の左眼に対応する画像投影手段、符号 100 は観察者の老眼に対応する画像投影手段から射出した光束が光線反射手段で反射され、観察者の右眼に集光する光束をそれぞれ示す。この図 2 は図 1 では伝わらない本発明の光学系の三次元的な配置を示している。

【0018】図 3 は本発明の全体構成を表す斜視図である。図中符号 19 は観察者の左眼用画像投影手段、符号 20 は観察者の右眼用画像投影手段、符号 21 は画像投影パネル、符号 22 は観察者の右眼、符号 23 は観察者の左眼、符号 24 は 2 つの画像投影手段と光線反射手段を支持する支持手段、符号 25 は光線反射手段中のフレネル凹面鏡のレンズ作用により投影された右眼用画像投影手段に内蔵する図示しない画像投影光学系の射出瞳、符号 26 は光線反射手段中のフレネル凹面鏡のレンズ作用により投影された左眼用画像投影手段に内蔵する図示しない画像投影光学系の射出瞳をそれぞれ示す。

【0019】図 3 において、支持手段 24 は、画像投影手段 19、20 が投影する画像を互いに光線反射手段 21 上で略一致して重ね、かつ両画像投影手段が内蔵する

図示しない画像投影光学系の射出瞳が、光線反射手段 21 中のフレネル凹面鏡のレンズ作用により観察者の眼の位置に投影されるように光線反射手段 21 と両画像投影手段 19、20 を支持している。

【0020】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0021】図 4 ないし図 6 は本発明の第 1 の実施の形態に係わり、図 4 は立体観察装置の構成を示す図、図 5 は図 4 の立体観察装置の作用を説明する第 1 の図、図 6 は図 4 の立体観察装置の作用を説明する第 2 の図である。

【0022】本実施の形態の立体観察装置を示す図 4 において、図中符号 27 は観察者、符号 28 は観察者の左眼、符号 29 は画像投影パネル、符号 30 は図示しない観察者 27 の右眼に対応する画像投影機、符号 31 は観察者 27 の左眼 28 に対応する画像投影機、符号 32 は画像投影パネル 29 と 2 つの画像投影機 30、31 を支持する支持アーム、符号 33 は画像投影パネル 29 上の拡散面、34 は画像投影パネル 29 上のフレネルレンズ面、符号 35 はアルミ蒸着コート、符号 36 は画像投影パネル 29 上に一致して重ねられた右眼用、左服用両画像投影機 30、31 が投影した画像、符号 37 は画像投影機 30、31 の光学系構成図、符号 38 は画像投影パネル 29 の拡大断面図、符号 39 は小型 LCD、符号 40 は投影光学系、符号 41 は小型 LCD 39、投影光学系 40 を支持する鏡枠、符号 42 は投影光学系 40 の射出瞳、符号 43 は画像投影パネル 29 のレンズ作用により投影された、観察者 27 の左眼 28 に対応する画像投影機 31 が内蔵する投影光学系の射出瞳、符号 44 は画像投影パネル 29 のレンズ作用により投影された、観察者 27 の右眼に対応する画像投影機 30 が内蔵する投影光学系の射出瞳、符号 45 は画像投影パネル 29 上のフレネルレンズの中心をそれぞれ示している。

【0023】2 つの画像投影機 30、31 は共に内蔵する小型 LCD 39 に互いに視差を持つ画像 36 を表示させる。そして、その画像 36 を投影光学系 40 が画像投影パネル 29 上に投影する。また、画像投影パネル 29 は、画像投影機 30、31 に対面する側から順に、拡大断面図 38 で示す様に拡散面 33、フレネルレンズ面 34 から成っている。

【0024】さらに、フレネルレンズ面 34 にはアルミ蒸着コート 35 が施され、画像投影機 30、31 に対面する側から見て正パワーのフレネル凹面鏡となっている。支持アーム 32 は画像投影パネル 29 を支持し、また、両画像投影機 30、31 が投影する画像を互いに画像投影パネル 29 上で一致して重ね、かつ、両画像投影機が内蔵する投影光学系 40 の射出瞳 42 が、画像投影パネル 29 中のフレネル凹面鏡のレンズ作用により観察者 27 の瞳の位置に投影されるように両画像投影機 30、31 を支持している。また、画像投影パネル 29

のレンズ作用により投影された画像投影机 30、31 の投影光学系の射出瞳 43、44 は、画像投影パネル 29 中の拡散面 33 の光拡散作用により拡大されている。

【0025】この構成によれば、両画像投影机 30、31 から射出する光束は画像投影パネル 29 中のフレネル凹面鏡により反射され、観察者 27 のそれぞれ対応する瞳の付近に集光するため、観察者 27 は左右の眼にて、それぞれ対応する画像投影机 30、31 が投影する画像のみを観察することができる。

【0026】よって、HMD 方式や、モニタ方式のように観察光学系や、シャッタ機能を有する眼鏡などを顔面に装着すること無く立体画像を観察することができる。また、立体画像観察しない時でも眼鏡などの着脱が不要となるため作業の流れの停滞を防ぐことができる。

【0027】また、図 5 で説明するように、HMD 方式の場合、観察者 27 の目前近くに図示しない LCD や観察光学系を内蔵する HMD 立体観察装置 47 が配置されるため、観察者 27 の視界を、立体画像観察のためにほぼ遮ることとなる。また、わずかに残った視界 48 も両眼での観察は行えない。このため、画像以外の周囲の状況を見る事ができなくなり、手術等の作業をしなから立体画像観察しつつ、観察者の周囲にいるアシスタントとのコミュニケーションが行えない。

【0028】そこで、本実施の形態の立体観察装置によれば、図 6 で説明するように、観察者 27 から画像表示パネル 29 までの距離を離すことができ（本実施の形態では例えば 450 mm）、立体画像観察をしつつも、観察者 27 の視界の遮りを最小限に止め、残った視界 51 でも両眼での観察が行える。

【0029】図 7 は本発明の第 2 の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図である。

【0030】第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0031】本実施の形態を示す図 7 において、図中符号 52 は第 1 の実施の形態で説明した立体観察装置、符号 53 は立体観察装置 52 が内蔵する図示しない小型 LCD に画像を表示するコントローラ、符号 54 は被術者、符号 55 は術部、符号 56 は術部 55 を立体撮像する手術用実体顕微鏡、符号 57 は手術用実体顕微鏡 56 を支持する支持アーム、符号 58 は術部 55 を立体撮像する立体内視鏡、符号 59 は立体内視鏡 58 を支持する支持アーム、符号 60 は立体観察装置 52 の画像投影パネル、符号 61 は画像投影パネル 60 に投影された手術用実体顕微鏡 56 の画像、符号 62 は画像投影パネル 60 に投影された立体内視鏡 58 の画像、符号 63 は観察者が観察している画像、符号 64 は観察者が立体観察している手術用実体顕微鏡 56 の画像、符号 65 は観察者が立体観察している立体内視鏡 58 の画像、符号 66 は

立体観察装置 52 を支持する支持アームをそれぞれ示している。

【0032】手術用実体顕微鏡 56 や立体内視鏡 58 はそれぞれ内蔵する図示しない CCD により、視差を有する 1 対の術部 55 の画像を撮像している。これら撮像された画像はコントローラ 53 に送られている。また、立体観察装置 52 内の小型 LCD は、コントローラ 53 からそれぞれ対応する画像を送られ表示する。

【0033】この構成によると、手術用実体顕微鏡 56 により撮像した画像や、立体内視鏡 58 により撮像した画像も、観察光学系やシャッタ機能を有する眼鏡などを顔面に装着すること無く立体することができる。

【0034】図 8 ないし図 10 は本発明の第 3 の実施の形態に係わり、図 8 は手術装置の構成を示す図、図 9 は図 8 の手術装置の第 1 の変形例を示す図、図 10 は図 8 の手術装置の第 2 の変形例を示す図である。

【0035】第 3 の実施の形態は、第 1 の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0036】本実施の形態を示す図 8 において、図中の符号 67 は画像投影机、符号 68 は画像投影パネル、符号 69 は画像投影机 67 と画像投影パネル 68 を支持する支持アーム、符号 70 は手術用椅子、符号 71 は立体観察装置、符号 72 は手術用椅子 70 に対し立体観察装置 71 の位置を固定し、その固定位置を任意に変えられる第 2 支持アーム、符号 73 は観察者、符号 74 は第 2 支持アーム 72 の関節、符号 75 は立体観察装置 71 を移動させる時につまむ保持部をそれぞれ示している。

【0037】また、本実施の形態の第 1 の変形例を示す図 9 において、図中の符号 76 は画像投影机、符号 77 は画像投影パネル、符号 78 は画像投影机 76 と画像投影パネル 77 を支持する支持アーム、符号 79 は立体観察装置、符号 80 は手術室の天井、符号 81 は手術室の天井 80 に対し立体観察装置 79 の位置を固定し、その固定位置を任意に変えられる第 2 支持アーム、符号 82 は観察者、符号 83 は第 2 支持アーム 81 の関節、符号 84 は立体観察装置 79 を移動させる時につまむグリップをそれぞれ示している。

【0038】また、本実施の形態の第 2 の変形例を示す図 10 において、図中の符号 85 は画像投影机、符号 86 は画像投影パネル、符号 87 は画像投影机 85 と画像投影パネル 86 を支持する支持アーム、符号 88 は立体観察装置、符号 89 は手術室の壁、符号 90 は手術室の壁 89 に対し立体観察装置 88 の位置を固定し、その固定位置を任意に変えられる第 2 支持アーム、符号 91 は観察者、符号 92 は第 2 支持アーム 90 の関節、符号 93 は立体観察装置 88 を移動させる時につまむグリップをそれぞれ示している。

【0039】これら構成によれば、観察者は常に立体観察装置を見やすい位置で観察することができ、かつ、立

体観察が不要の場合にはすぐに目前から邪魔にならない場所に移動させることができる。

【0040】図11ないし図14は本発明の第4の実施の形態に係わり、図11は手術装置の構成を示す図、図12は図11の手術装置の作用を説明する第1の図、図13は図11の手術装置の作用を説明する第2の図、図14は図11の手術装置の作用を説明する第3の図である。

【0041】第4の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0042】本実施の形態を示す図11において、図中符号94は手術用実体顕微鏡、符号95は手術用実体顕微鏡支持アーム、符号96は画像投影機、符号97は画像投影パネル、符号98は画像投影機96と画像投影パネル97を支持する支持アーム、符号99は立体観察装置、符号101は手術用実体顕微鏡94に対し立体観察装置99の位置を固定し、その固定位置を任意に変えられる第2支持アーム、符号102は観察者、符号103は被観察物体、符号104は第2支持アーム101の関節をそれぞれ示している。

【0043】この構成によれば、観察者102は常に立体観察装置99を見やすい位置で観察することができ、かつ、立体観察が不要の場合にはすぐに目前から邪魔にならない場所に移動させることができる。

【0044】さらに、立体観察装置は手術用実体顕微鏡94に対してその位置が固定されているため、手術用実体顕微鏡を移動させた時はその手術用実体顕微鏡94の移動に伴い移動する。よって、観察者102は手術用実体顕微鏡94と共に移動した立体観察装置99を見るために自分の体を移動させることになる。これにより、手術用実体顕微鏡が撮像している方向と観察者102の方向が一致し、見ている画像の空間座標と、手元の作業している空間座標に大きなズレが発生せず作業を効率良く続行することが出来る。

【0045】図12及び図13は手術用実体顕微鏡の移動に伴い立体観察装置が追従して移動しない場合の説明図である。図12は手術用実体顕微鏡移動前の図であり、図13は手術用実体顕微鏡移動後の図である。

【0046】図12及び図13において、符号105は観察者、符号106は手術用実体顕微鏡、符号107は立体観察装置の画像投影パネル、符号108は観察者105の手、符号109は処置具、符号110は術部、符号111は観察者105が立体観察している画像、符号112は撮像された観察者105が右手に持つ処置具、符号113は撮像された観察者105が左手に持つ処置具、符号114は撮像された術部、符号115は移動した手術用実体顕微鏡、符号116は移動した手術用実体顕微鏡115により撮像された観察者105が左手に持つ処置具、符号117は移動した手術用実体顕微鏡11

5により撮像された観察者105が右手に持つ処置具、符号118は移動した手術用実体顕微鏡115により撮像された術部をそれぞれ示している。

【0047】図12では、観察者105の右手の方向と、立体観察像の右手の方向が一致しており容易に作業ができる。図13では、観察者105の右手の方向と、立体観察像の右手の方向がまったく一致しておらず容易に作業できない。

【0048】図14は手術用実体顕微鏡の移動に伴い立体観察装置が追従して移動する場合の説明図である。図中符号119は移動する前の手術用実体顕微鏡、符号120は手術用実体顕微鏡119が移動する前の画像投影パネルの位置、符号121は手術用実体顕微鏡119が移動する前の観察者の位置、符号122は手術用実体顕微鏡119が移動した後の観察者、符号123は移動した手術用実体顕微鏡、符号124は手術用実体顕微鏡が移動した後の画像投影パネル、符号125は観察者の手、符号126は処置具、符号127は術部、符号128は観察者が立体観察している画像、符号129は撮像された観察者が右手に持つ処置具、符号130は撮像された観察者が左手に持つ処置具、符号131は撮像された術部をそれぞれ示している。

【0049】図14では、手術用実体顕微鏡の移動に伴い画像投影パネルも移動する。よって観察者は画像投影パネルに投影される画像が見えるように体を移動させる。このため常に観察者の右手の方向と、立体観察像の右手の方向が一致し、容易に作業ができる。

【0050】図15は本発明の第5の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図である。

【0051】第5の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0052】本実施の形態を示す図15において、図中符号132はコンピュータを内蔵し、手術前に撮影した患者のCT・MR画像をもとに3次元画像構築をする手術ナビゲーションシステム、符号133はTVモニタ、符号134はコンピュータを内蔵するトロリー、符号135は位置検出カメラアレイ、符号136は立体観察装置、符号137はトロリー134に対して立体観察装置136の位置を固定する支持アーム、符号138は観察者、符号139は観察者138が観察する立体観察像をそれぞれ示している。

【0053】手術ナビゲーションシステム132は術前に撮影した患者のCT・MR画像をもとに2つの異なる点から見た2つの画像を構築する。この2つの画像は互いに視差を持ち、立体観察装置136にて観察者138に観察される。よって、観察者138は手術ナビゲーションシステム132が3次元構築構築した画像を真に立体観察することができ、より病巣などの画像をリアルに見ることができる。

【0054】図16は本発明の第6の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図である。

【0055】第6の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0056】本実施の形態を示す図16において、図中符号140は立体観察装置、符号141は立体観察装置の画像投影パネル、符号142は手術ナビゲーションシステム、符号143は手術ナビゲーションシステム142が立体観察装置140を介して画像投影パネル141 10上に投影させたアイコン、符号144は観察者、符号145は手術ナビゲーションシステム142の位置検出カメラレイ、符号148は処置具、符号146は処置具148に取り付けられたマーカ、符号147は立体観察装置140に取り付けられたマーカをそれぞれ示す。

【0057】手術ナビゲーションシステム142は立体観察装置140に機器の動作制御を割り当てたアイコン143を立体観察装置140で表示させる。このアイコン143の画像は右眼で見ても左眼で見ても変わらない視差の無い画像として表示されている。また、位置検出 20カメラレイ145に立体観察装置に取り付けられたマーカ147を撮像させ、画像表示パネル141に投影されているアイコン143の位置を検出する。

【0058】また、同じく位置検出カメラレイ145に処置具に取り付けられたマーカ146を撮像させ処置具先端の位置を検出する。さらに、マーカの位置と処置具先端の位置が一致した時そのマーカに割り当てられた動作制御を実施させる。

【0059】よって、観察者は機器のある機能を動作もしくは停止させたい場合、その制御が割り当てられたア 30イコン143を処置具先端で触るだけで制御できる。術部周辺に別途コンソールを置く必要が無く、立体観察装置をバーチャルコンソールとすることができる。

【0060】図17は本発明の第7の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図である。

【0061】第7の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0062】本実施の形態を示す図17において、図中符号148はX線写真撮影機、符号149はX線写真を 40撮影される患者、符号150は撮影したX線写真、符号151は立体観察装置、符号152は観察者、符号153は観察者が立体観察するX線写真をそれぞれ示している。

【0063】X線写真撮影機148は患者149の2方向からのX線写真を撮影する。この2つのX線写真150は視差を有し、立体観察装置で表示される。

【0064】この構成によれば、X線写真撮影機148で撮影した画像も、観察光学系や、シャッタ機能を有する眼鏡などを顔面に装着すること無く立体観察すること 50

ができる。

【0065】図18は本発明の第8の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図である。

【0066】第8の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0067】本実施の形態を示す図18において、図中符号154は本実施の形態の立体観察装置、符号155は第1の実施の形態で説明した立体観察装置、符号156は手術室の壁、符号157は手術室の壁156に貼られた画像投影パネル、符号158は画像投影機、符号159は壁156に対して画像投影機158を保持する支持アーム、符号160は観察者をそれぞれ示す。

【0068】支持アーム159は壁156に貼られた画像投影パネル157と、自身が支持する画像投影機158の位置関係を前記第1の実施の形態で説明した位置関係に保っている。

【0069】この構成によれば、非常に省スペースな教育用立体観察装置とすることができ、手術室を広く有効に活用することができる。

【0070】図19は本発明の第9の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図である。

【0071】第9の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0072】本実施の形態を示す図19において、図中符号161は手術室の無影蛍光灯、符号162は画像投影パネル、符号163は画像投影機、符号164は観察者、符号165は画像投影パネル162と画像投影機163を支持する支持アームをそれぞれ示している。

【0073】支持アーム165は横に広がりを持つ板状をしており、画像投影パネル162に対して無影灯161からの照明光が映り込むことを防いでいる。

【0074】この構成によると、無影灯161などの室内照明光が画像投影パネル162に映り込み観察画像を劣化させることも無くクリアな画像が観察できる立体観察装置とすることができる。

【0075】図20は本発明の第10の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図である。

【0076】第10の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0077】本実施の形態を示す図20において、図中符号166が画像投影機、符号167は画像投影パネル、符号168は画像投影機166と画像投影パネル167を支持する支持アーム、符号169は画像投影パネル着脱機構をそれぞれ示す。

【0078】支持アーム168は画像投影パネル167を支持しているが、必要に応じて画像投影パネル167を着脱することができる。

【0079】この構成によれば、立体観察が不要な場合はすぐに目前から画像投影パネル167を取り外すことができ、不要に観察者の視界を遮ってしまうことを防ぐことができる。

【0080】図21ないし図24は本発明の第11の実施の形態に係わり、図21はディスプレイパネルを説明する第1の図、図22は図21のディスプレイパネルを説明する第2の図、図23は図21のディスプレイパネルを説明する第3の図、図24は図21のディスプレイパネルを説明する第4の図である。

【0081】第11の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0082】本実施の形態では第1の実施の形態で説明した立体観察装置の画像投影パネルを滅菌されたディスプレイパネルとしている。

【0083】図21ないし図23は、滅菌されたディスプレイパネルを説明する図である。

【0084】図21ないし図23において、図中符号169は滅菌された画像投影パネル、符号170は内蔵物を滅菌状態に保つ滅菌パック、符号171は立体観察装置、符号172は開封された滅菌パック、符号173は使用状態の画像投影パネル、符号190は画像投影パネルが外された立体観察装置、符号174はごみ箱、符号175は捨てられた画像投影パネルをそれぞれ示す。

【0085】図21は使用前の画像投影パネルの状態を示し、あらかじめ滅菌された画像投影パネル169は滅菌パック170に内蔵され滅菌状態を保たれている。

【0086】図22は使用中の画像投影パネルの状態を示し、滅菌パックを開封され取り出された画像投影パネルは立体観察装置171に取り付けられ観察者に立体観察を提供する。

【0087】図23は使用後の画像投影パネルの状態を示し、立体観察装置173から取り外され捨てられる。

【0088】この構成によれば、特に手術室でこの立体観察装置を用いる場合、画像投影パネルを滅菌状態にするために別途滅菌ドレープで覆う必要が無く、また、図24で説明するような、光束が滅菌ドレープを透過することで発生する観察画像の画質劣化を防ぐことができる。

【0089】すなわち、図24において、図中符号176は立体観察装置、符号177は滅菌ドレープ、符号178は光束が滅菌ドレープを透過する時に発生する反射散乱光、符号179は観察者、符号180が画像投影パネルをそれぞれ示す。

【0090】画像投影パネル180は滅菌ドレープ177で覆われている。この時光束が滅菌ドレープ177を透過する際、反射光や散乱光178が発生する。この反射散乱光が観察画像の画質劣化を発生させてしまう。

【0091】〔付記〕

(付記項1) 画像投影手段(1)と、光線反射手段(2)、と、支持手段(3)とからなり、前記光線反射手段に対し前記画像投影手段が投影した画像を観察者が観察できる立体観察装置であって、前記画像投影手段(1)、光線反射手段(2)、支持手段(3)の特徴は次の通りである。画像投影手段(1)は、

- ・互いに視差を持つ少なくとも2つの画像を投影する。
- ・画像表示手段と投影光学系とからなる。

光線反射手段(2)は、

- ・画像投影手段(1)に対面する側から見て正パワーのレンズ作用を有する。

支持手段(3)

- ・画像投影手段(1)が投影する少なくとも2つの画像を、前記光線反射手段(2)上に略一致させて重ね、かつ、前記光線反射手段(2)のレンズ作用を利用し、画像投影手段(1)の投影光学系の射出瞳を、観察者の左右眼の位置に投影すべく前記画像投影手段(1)と光線反射手段(2)を支持する。

【0092】(付記項2) 付記項1において、光線反射手段の特徴は次のとおりである。

- ・画像投影手段に対面する側から順に、拡散面、フレネルレンズ面で構成された平行平板形状をしている。
- ・前記フレネルレンズ面にはミラーコートを施し、画像投影手段に対面する側から見て正パワーのフレネル凹面鏡とする。

【0093】(付記項3) 付記項1において、立体撮像装置で撮像した互いに視差を有する2つの画像を、画像投影手段にて投影することを特徴とする立体観察装置。

【0094】付記項3に記載の立体観察装置によれば、前記付記項1において、立体撮像装置で撮像した互いに視差を有する2つの画像を、画像投影手段にて投影することを特徴としている。

【0095】この構成によれば、立体撮像装置により撮像した画像も、観察光学系や、シャッタ機能を有する眼鏡などを顔面に装着すること無く立体観察することができる。

【0096】(付記項4) 付記項3において、立体撮像装置は立体内視鏡であることを特徴とする立体観察装置。

【0097】付記項4に記載の立体観察装置によれば、前記付記項3において、前記請求項2において、立体撮像装置は立体内視鏡であることを特徴としている。

【0098】この構成によれば、立体内視鏡により撮像した画像も、観察光学系や、シャッタ機能を有する眼鏡などを顔面に装着すること無く立体観察することができる。

【0099】(付記項5) 付記項1において、前記支持手段は、床、壁、あるいは天井に対して支持物の位置を固定し、その固定位置を任意に変えられる第2の支持

手段に支持されることを特徴とする立体観察装置。

【0100】付記項 5 に記載の立体観察装置によれば、前記付記項 1 において、支持手段は、床、壁、あるいは天井に対して支持物の位置を固定し、その固定位置を任意に変えられる第 2 の支持手段に支持されることを特徴としている。

【0101】この構成によれば、観察者は常に立体観察装置を見やすい位置で観察することができ、かつ立体観察が不要な場合はすぐに目前から邪魔にならない場所に移動させることができる。

【0102】(付記項 6) 付記項 3 において、立体撮像装置は実体顕微鏡であることを特徴とする立体観察装置。

【0103】付記項 5 に記載の立体観察装置によれば、前記付記項 3 において、立体撮像装置は実体顕微鏡であることを特徴としている。

【0104】この構成によれば、実体顕微鏡により撮像した画像も、観察光学系や、シャッタ機能を有する眼鏡などを顔面に装着すること無く立体観察することができる。

【0105】(付記項 7) 付記項 6 において、前記支持手段は、実体顕微鏡に対して支持物の位置を固定し、その固定位置を任意に変えられる第 2 の支持手段に支持されることを特徴とする立体観察装置。

【0106】付記項 7 に記載の立体観察装置によれば、前記付記項 6 において、支持手段は、実体顕微鏡に対して支持物の位置を固定し、その固定位置を任意に変えられる第 2 の支持手段に支持されることを特徴としている。

【0107】この構成によれば、観察者は常に立体観察装置を見やすい位置で観察することができ、かつ立体観察が不要な場合はすぐに目前から邪魔にならない場所に移動させることができる。また、立体観察装置は実体顕微鏡に対してその位置を固定しているため、実体顕微鏡を移動させた時はその実体顕微鏡の移動に伴い立体観察装置も移動する。よって観察者は実体顕微鏡と共に移動した立体観察装置を見るために自分の体を移動させることになる。これにより、実体顕微鏡が観察している方向と観察者の方向が一致し、見ている画像の空間座標と、手元の作業している空間座標に大きなズレが発生せず作業を効率よく続行することが出来る。

【0108】(付記項 8) 付記項 1 において、コンピュータで作製した互いに視差を有する 2 つの画像を、前記画像投影手段にて投影することを特徴とする立体観察装置。

【0109】付記項 8 に記載の立体観察装置によれば、前記付記項 1 において、コンピュータで作製した互いに視差を有する 2 つの画像を、画像投影手段にて投影することを特徴としている。

【0110】この構成によれば、コンピュータにて作製

した画像も、観察光学系や、シャッタ機能を有する眼鏡などを顔面に装着すること無く立体観察することができる。

【0111】(付記項 9) 付記項 1 において、X 線写真撮影機で撮影した互いに視差を有する 2 つの画像を、前記画像投影手段にて投影することを特徴とする立体観察装置。

【0112】付記項 9 に記載の立体観察装置によれば、前記付記項 1 において、X 線写真撮影機で撮影した互いに視差を有する 2 つの画像を、画像投影手段にて投影することを特徴としている。

【0113】この構成によれば、X 線写真撮影機で撮影した画像も、観察光学系や、シャッタ機能を有する眼鏡などを顔面に装着すること無く立体観察することができる。

【0114】(付記項 10) 付記項 1 において、前記支持手段の一部は部屋の壁であることを特徴とする立体観察装置。

【0115】付記項 10 に記載の立体観察装置によれば、前記付記項 1 において、支持手段の一部は部屋の壁であることを特徴としている。

【0116】この構成によれば、光線反射手段を壁に保持させることが可能となり省スペースな立体観察装置とすることが出来る。

【0117】(付記項 11) 付記項 1 において、前記支持手段は前記光線反射手段に外光が映り込むのを防止する遮光手段を兼ねていることを特徴とする立体観察装置。

【0118】付記項 11 に記載の立体観察装置によれば、前記付記項 1 において、支持手段は光線反射手段に外光が映り込むのを防止する遮光手段を兼ねていることを特徴としている。

【0119】この構成によれば、室内照明光などが光線反射手段に映り込み観察画像を劣化させることもなく、クリアな画像が観察できる立体観察装置とすることが出来る。

【0120】(付記項 12) 付記項 1 において、前記光線反射手段は、前記支持手段に対して着脱自在であることを特徴とする立体観察装置。

【0121】付記項 12 に記載の立体観察装置によれば、前記付記項 1 において、光線反射手段は、支持手段に対して着脱自在であることを特徴としている。

【0122】この構成によれば、立体観察が不要な場合はすぐに目前から光線反射手段を取り外すことができ、不要に観察者の視界を遮ってしまうことを防ぐことが出来る。

【0123】(付記項 13) 付記項 12 において、前記光線反射手段は滅菌されたティスポパネルであることを特徴とする立体観察装置。

【0124】付記項 13 に記載の立体観察装置によれば

ば、前記付記項 12 において、光線反射手段は滅菌されたディスプレイパネルであることを特徴としている。

【0125】この構成によれば、特に手術室でこの立体観察装置を用いる場合、別途滅菌ドレープで立体観察装置を覆う必要が無く、また、光束が滅菌ドレープを透過することで発生する観察画像の画質劣化を防ぐことが出来る。

#### 【0126】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、観察光学系や、シャッタ機能を有する眼鏡などを顔面に装着すること無く立体画像観察を可能とし、かつ、立体画像観察中においても画像以外の周囲の視界を保ち、非常に軽量、省スペースで作業性が良い、医用画像を立体観察する場合に最適な立体観察装置を提供することができるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の光学系原理を説明する図

【図 2】本発明の光学系の斜視図

【図 3】本発明の全体構成を表す斜視図

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態に係る立体観察装置 20 の構成を示す図、図 5 は、図 6 は

【図 5】図 4 の立体観察装置の作用を説明する第 1 の図

【図 6】図 4 の立体観察装置の作用を説明する第 2 の図

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図

【図 8】本発明の第 3 の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図

【図 9】図 8 の手術装置の第 1 の変形例を示す図

【図 10】図 8 の手術装置の第 2 の変形例を示す図

【図 11】本発明の第 4 の実施の形態に係る手術装置の 30 構成を示す図

【図 12】図 11 の手術装置の作用を説明する第 1 の図

【図 13】図 11 の手術装置の作用を説明する第 2 の図

【図 14】図 11 の手術装置の作用を説明する第 3 の図\*

\*【図 15】本発明の第 5 の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図

【図 16】本発明の第 6 の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図

【図 17】本発明の第 7 の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図

【図 18】本発明の第 8 の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図

【図 19】本発明の第 9 の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図

【図 20】本発明の第 10 の実施の形態に係る手術装置の構成を示す図

【図 21】本発明の第 11 の実施の形態に係るディスプレイパネルを説明する第 1 の図

【図 22】図 21 のディスプレイパネルを説明する第 2 の図

【図 23】図 21 のディスプレイパネルを説明する第 3 の図

【図 24】図 21 のディスプレイパネルを説明する第 4 の図

#### 【符号の説明】

1...観察者

2...右眼

3...光線反射手段

4...画像投影手段

5...画像表示手段

6...画像投影光学系

7...画像表示手段に表示した画像

8...光線反射手段上に投影された画像

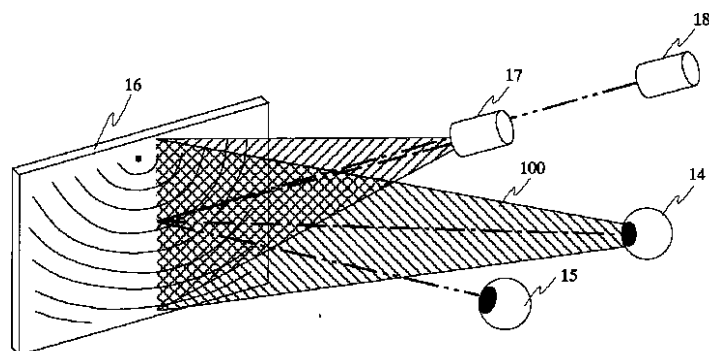
9...画像投影光学系の射出瞳

10...ミラーコーティング

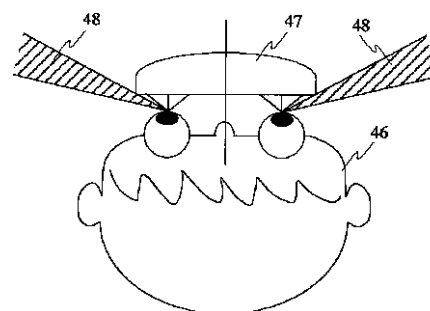
11...フレネル凹面鏡

13...フレネル凹面鏡により投影された画像投影光学系の射出瞳

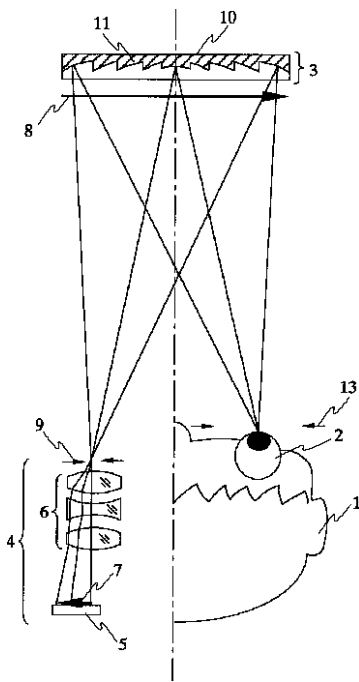
【図 2】



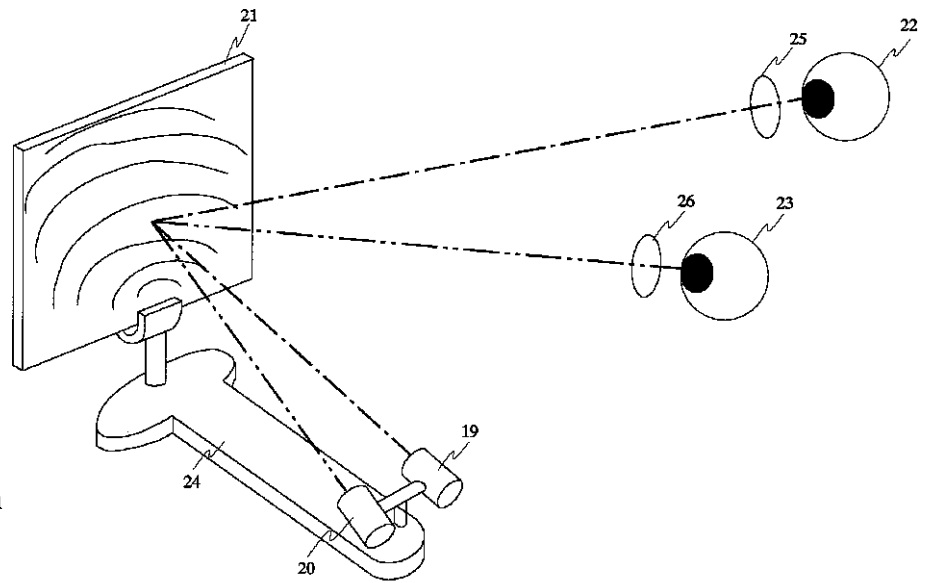
【図 5】



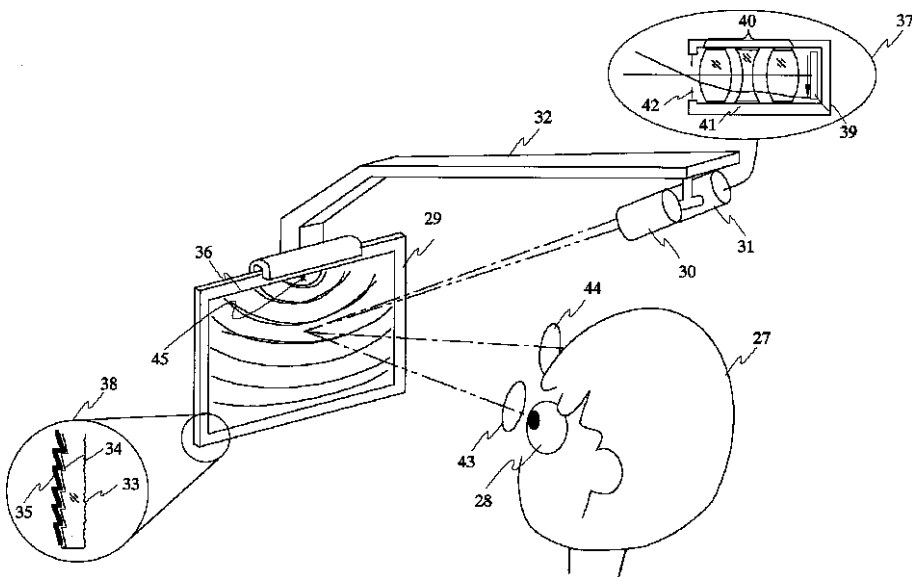
【図1】



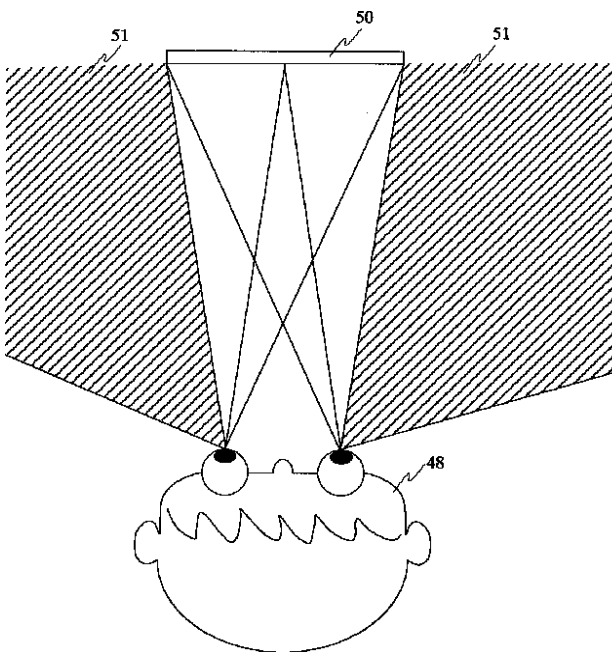
【図3】



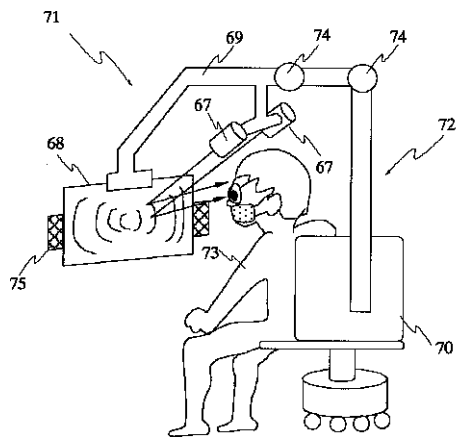
【図4】



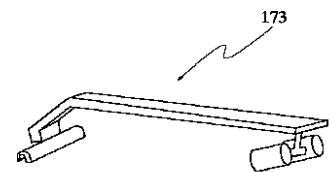
【図6】



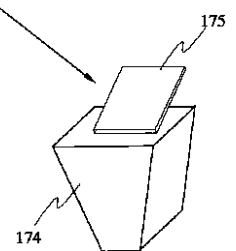
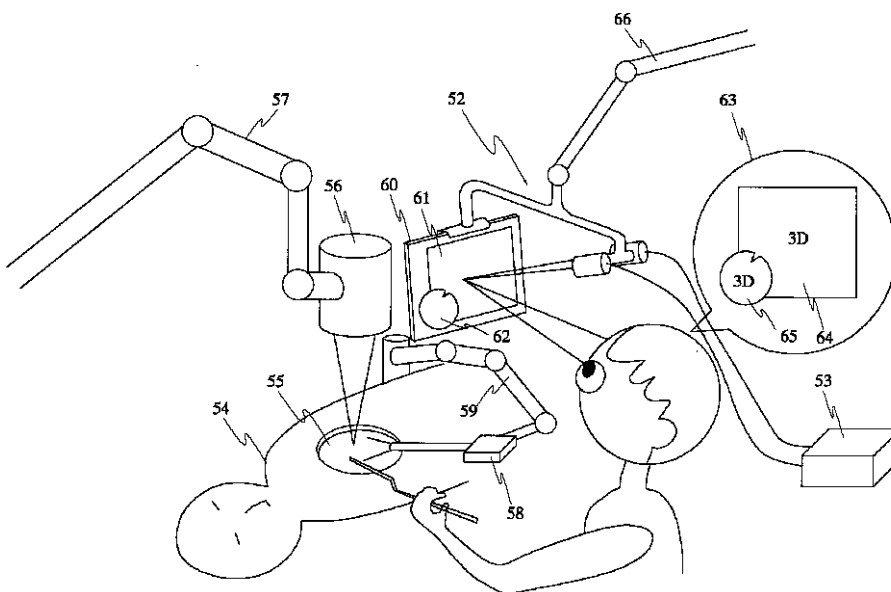
【図8】



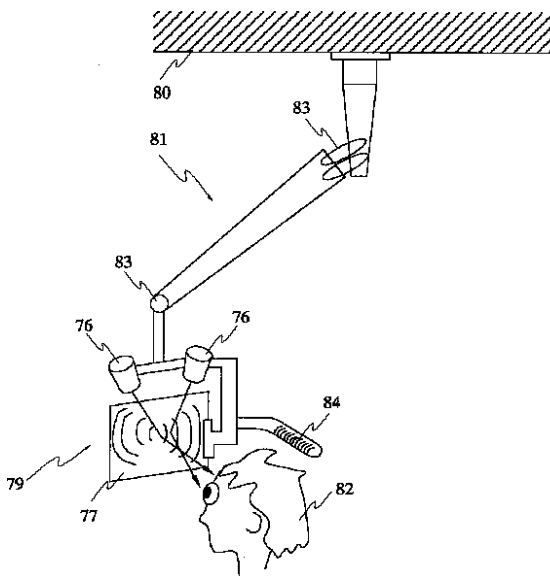
【図23】



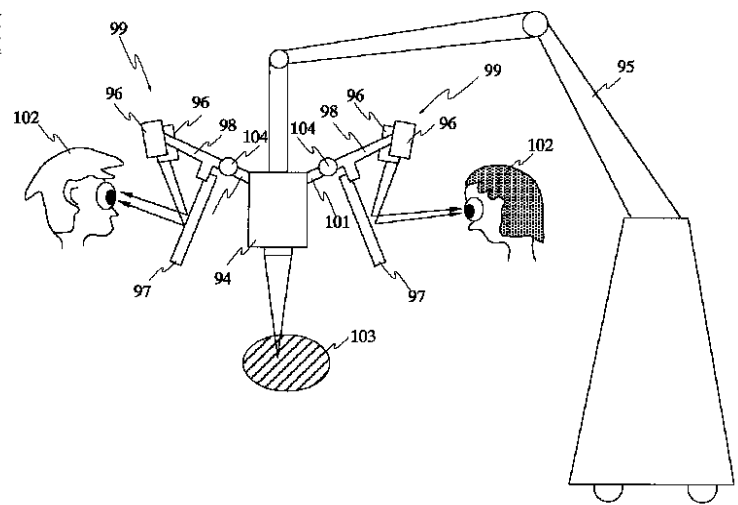
【図7】



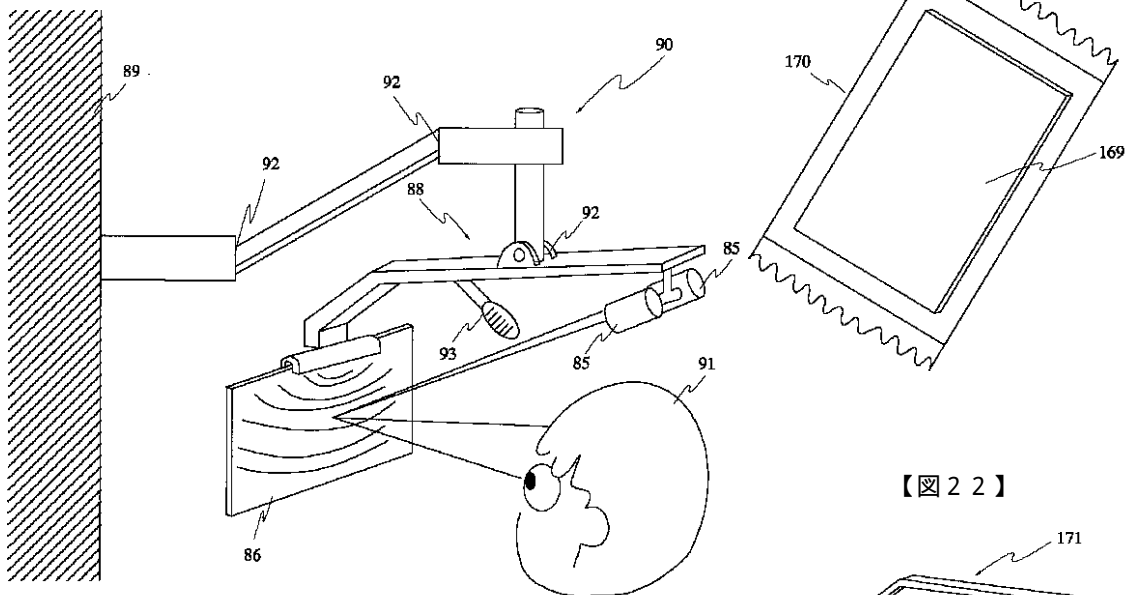
【図9】



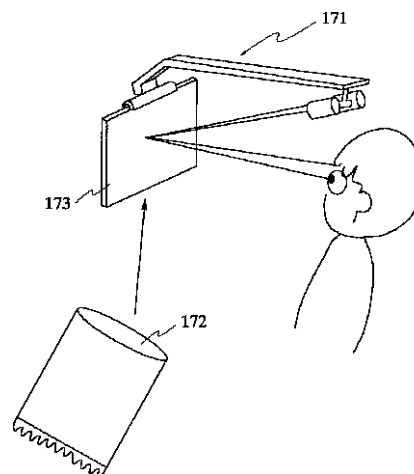
【図11】



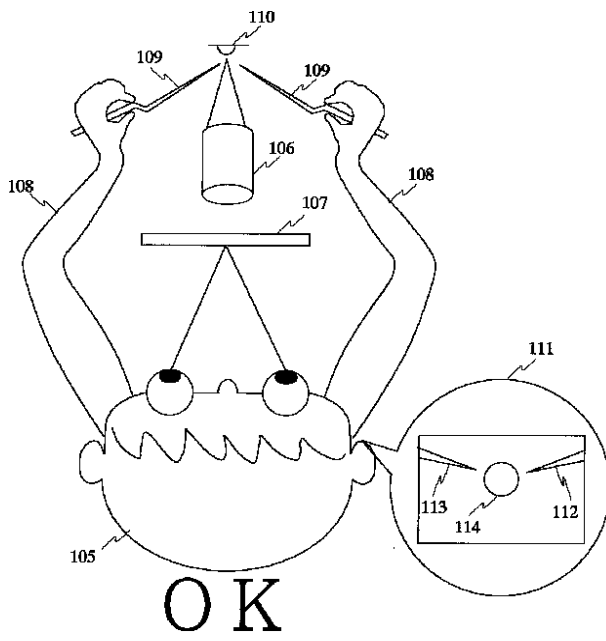
【図10】



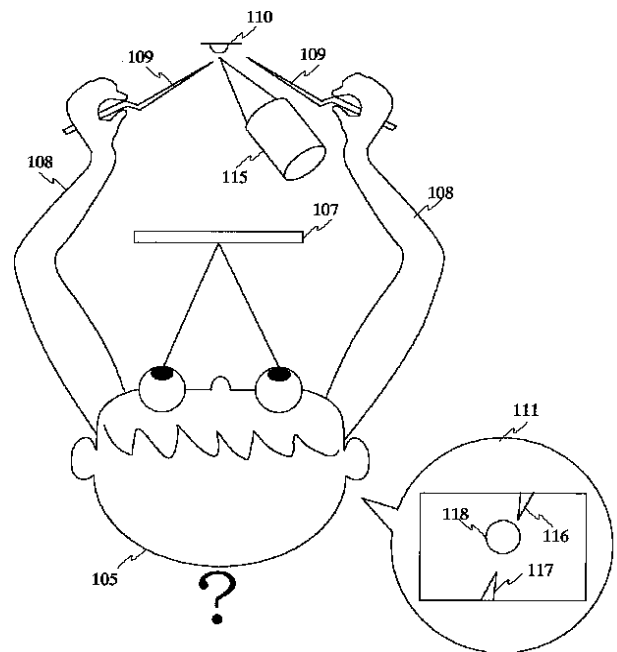
【図22】



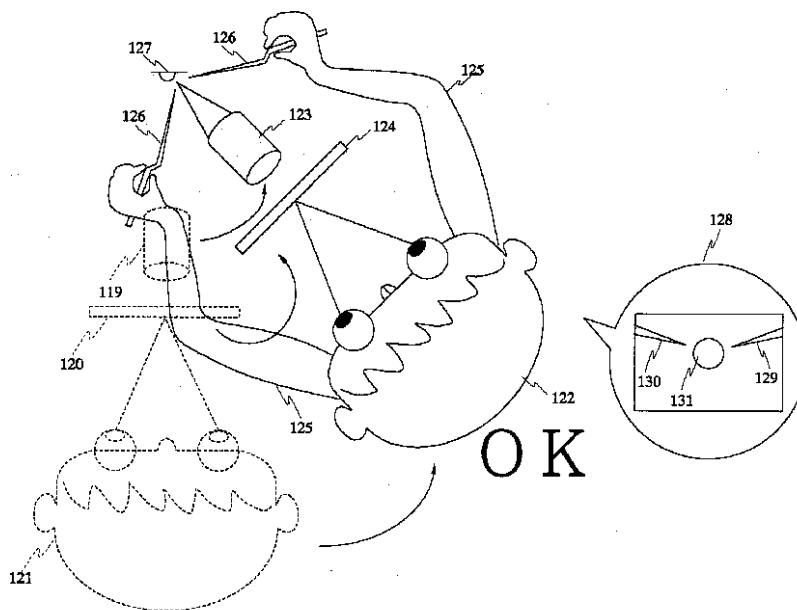
【図12】



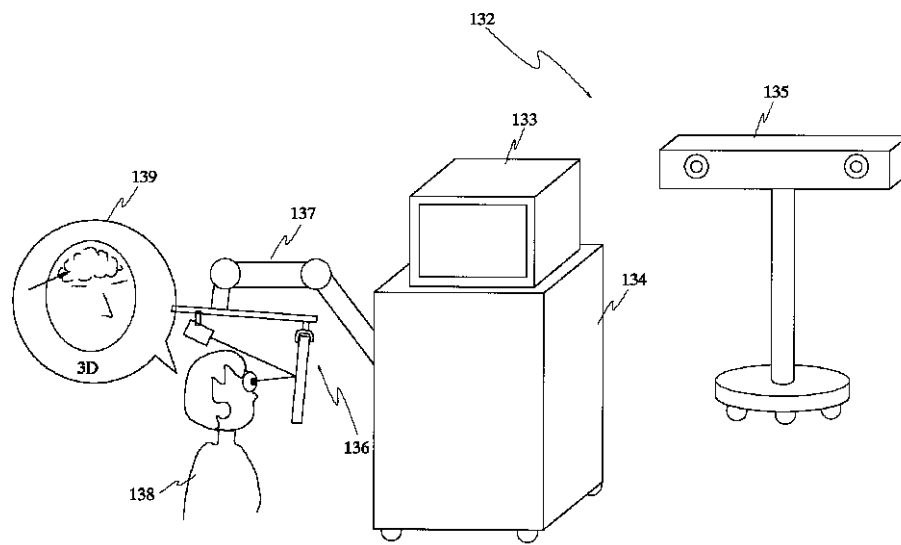
【図13】



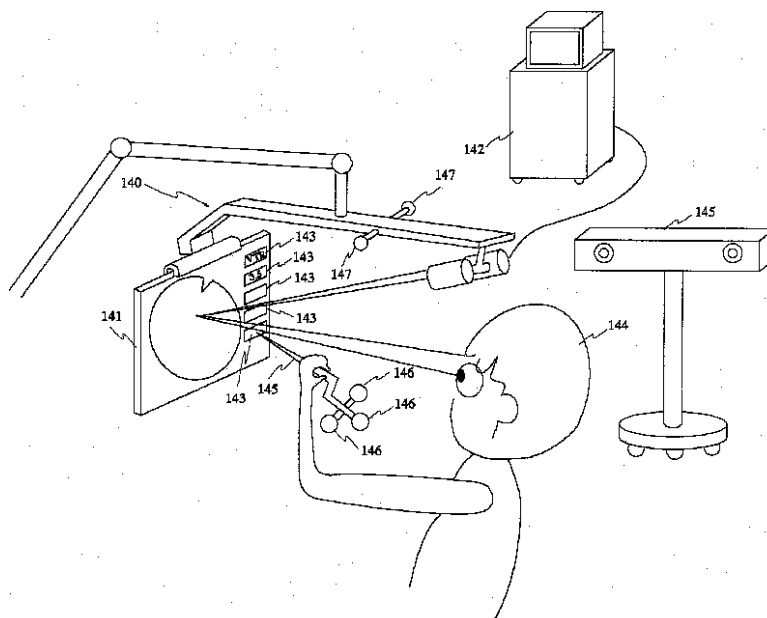
【図14】



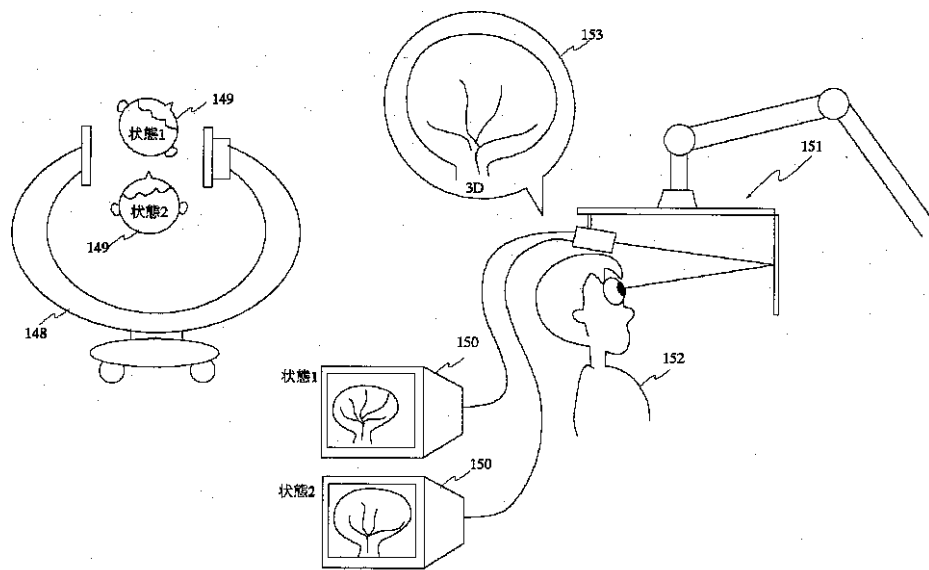
【図15】



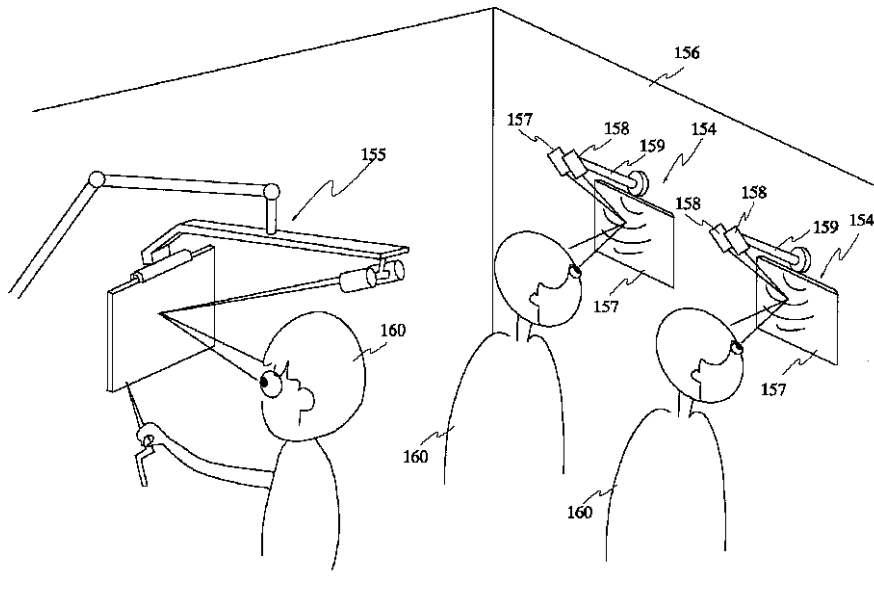
【図16】



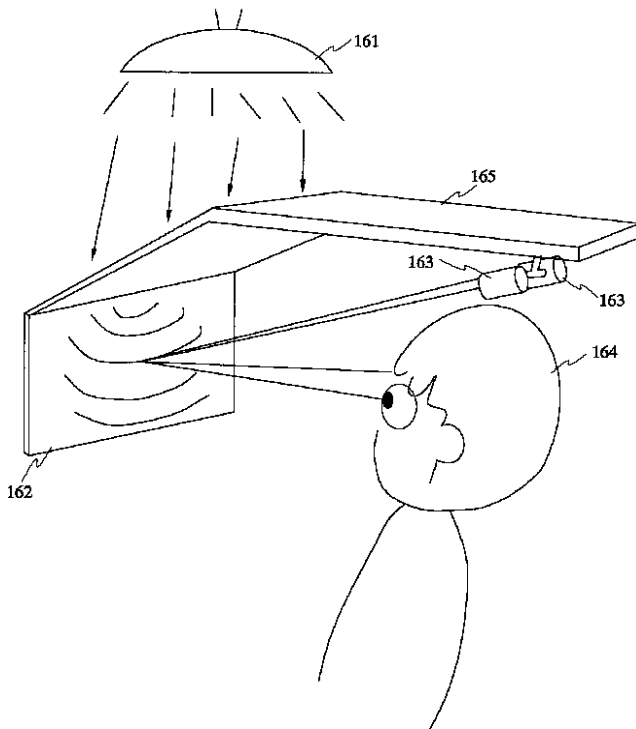
【図17】



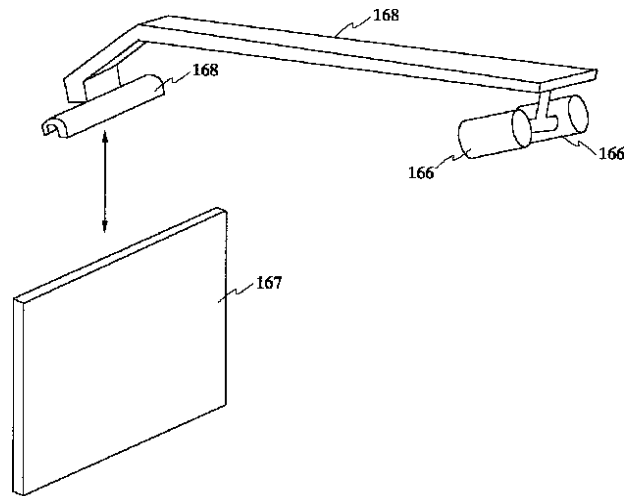
【図18】



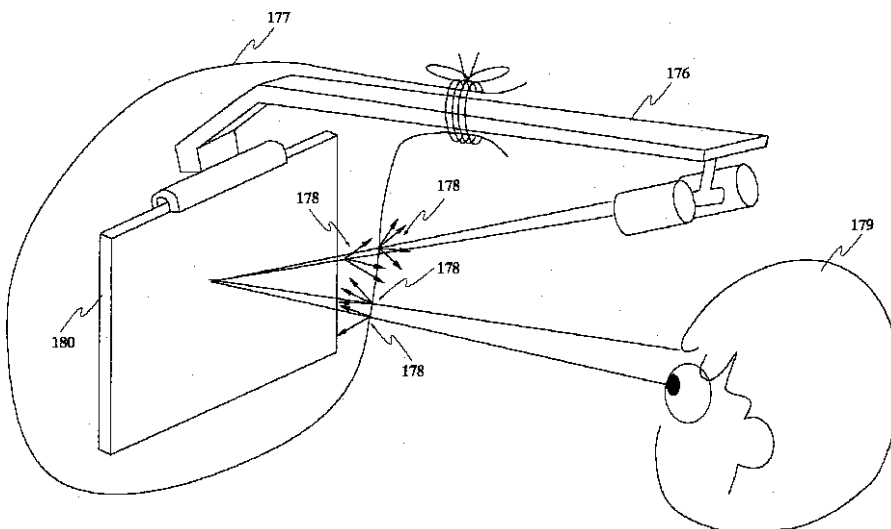
【図19】



【図20】



【図24】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 宏之  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 安久井 伸章  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 工藤 正宏  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 野上 慎吾  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 中満 竹千代  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 小賀坂 高宏  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 萬壽 和夫  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 中村 剛明  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

F ターム(参考) 2H059 AA35

5C061 AA06 AA20 AA23 AB14 AB18

专利名称(译)	立体观察设备和使用该立体观察设备的手术设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003233031A5</a>	公开(公告)日	2005-07-28
申请号	JP2002031426	申请日	2002-02-07
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
[标]发明人	森田和雄 高橋進 黒田宏之 安久井伸章 工藤正宏 野上慎吾 中満竹千代 小賀坂高宏 萬壽和夫 中村剛明		
发明人	森田 和雄 高橋 進 黒田 宏之 安久井 伸章 工藤 正宏 野上 慎吾 中満 竹千代 小賀坂 高宏 萬壽 和夫 中村 剛明		
IPC分类号	H04N13/04 G02B27/24 G03B35/20 A61B1/00 A61B19/00 G02B30/60		
CPC分类号	A61B1/00048 A61B1/00193		
FI分类号	G02B27/24 A61B19/00.502 G03B35/20 H04N13/04		
F-TERM分类号	2H059/AA35 5C061/AA06 5C061/AA20 5C061/AA23 5C061/AB14 5C061/AB18 2H199/BA15 2H199/BA41 2H199/BA43 2H199/BA49 2H199/BA54 2H199/BA56 2H199/BA61 2H199/BB06 2H199/BB19 2H199/BB52 2H199/BB63 2H199/BB64 2H199/BB67		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP3905393B2 JP2003233031A		

#### 摘要(译)

解决的问题：在不将观察光学系统或具有快门功能的眼镜安装于面部的情况下实现立体图像观察，并且即使在立体图像观察期间也保持除图像之外的周围视野，这是非常轻巧的并且节省能量。（EN）提供一种立体观察装置，该立体观察装置在空间中具有良好的可操作性，并且在立体观察医学图像时是最佳的。 解决方案：从图像投影装置4接收的光仅在观察者1的右眼2附近反射和聚焦。 观察者1可以用右眼2观察由图像投影装置4投影的，与观察者1的右眼2相对应的图像。 甚至左眼也可以观察到由与观察者1的左眼相对应的图像投影装置投影的图像。 可以通过用左眼和右眼观察具有视差的不同图像来执行立体观察。

