

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-98570

(P2009-98570A)

(43) 公開日 平成21年5月7日(2009.5.7)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**G 0 2 B 25/00 (2006.01)** G 0 2 B 25/00 2 H 0 8 7  
**A 6 1 B 19/00 (2006.01)** A 6 1 B 19/00 5 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-272420 (P2007-272420)  
 (22) 出願日 平成19年10月19日 (2007.10.19)

(71) 出願人 390013033  
 三鷹光器株式会社  
 東京都三鷹市野崎1-18-8  
 (74) 代理人 100083806  
 弁理士 三好 秀和  
 (74) 代理人 100098327  
 弁理士 高松 俊雄  
 (72) 発明者 中村 勝重  
 東京都調布市深大寺元町4-30-33  
 Fターム(参考) 2H087 KA23 LA11 TA01 TA02

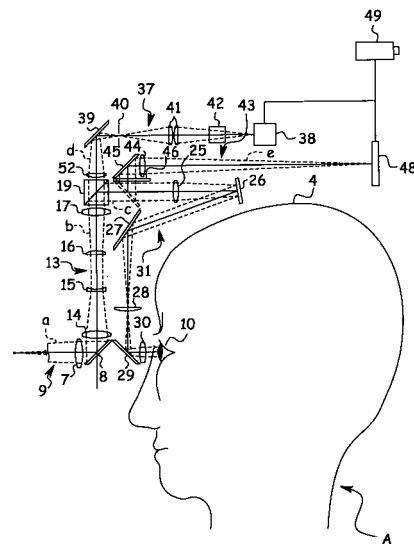
(54) 【発明の名称】 ヘッドマウント型双眼ルーペ装置

(57) 【要約】

【課題】 手術者が観察している状況と一致した映像を撮影でき且つその映像を手術者が術中に体勢を変えことなく確認することができるヘッドマウント型双眼ルーペ装置を提供する。

【解決手段】 対物光学系9からズーム光学系13を経て導いた光束bを、ビームスプリッタ19により2つに分け、一方を接眼光学系31へ、他方をカメラ38へ導いているため、手術者Aが視認している術部の状況と、カメラ38により撮影される映像は正確に一致する。また、カメラ38で撮影した電子映像を装置本体5内の左右一対の液晶パネル48に表示し、その液晶パネル38からの光束eを接眼光学系31内へ取り込めば、手術者Aは術中に体勢を変えことなくカメラ38で撮影された映像を立体的に確認することができる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

装置本体を使用者の頭部に取付けるためのヘッドバンドと、  
 装置本体の前方下部に取付けられ、使用者の両眼付近に所定幅を隔てた状態で位置し、  
 内部に対物光学系を備えた左右一対の対物鏡筒と、  
 装置本体の内部で対物光学系から上向きに伸びる左右一対の延長光学系と、  
 装置本体の下部から使用者の両眼位置まで伸び、下端に両眼の瞳に対応する接眼部を有し、  
 内部に延長光学系の上部に設けられた光分岐手段から後方へ分岐した光束を接眼部まで導く接眼光学系を備え、  
 上端を中心に接眼部が左右へ回転自在に軸支された左右一対の接眼鏡筒と、  
 装置本体の内部で光分岐手段から上方へ分岐した光束を、装置本体の後方に設置されたカメラに導く左右一対の撮像光学系と、  
 カメラで撮影された左右一対の電子映像を表示する左右一対の電子映像表示パネルと、  
 電子映像表示パネルからの光束を、対物光学系からの光束に切り換えて接眼光学系内へ取り込む左右一対の切換光学系と、  
 を備えたことを特徴とするヘッドマウント型双眼ルーペ装置。

10

## 【請求項 2】

切換光学系が、接眼光学系内へ出退自在な切換ミラーを有していることを特徴とする請求項 1 記載のヘッドマウント型双眼ルーペ装置。

## 【請求項 3】

カメラが、一枚の撮像素子により右眼用の電子映像と左眼用の電子映像を同時に撮影可能な構造であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のヘッドマウント型双眼ルーペ装置。

20

## 【請求項 4】

延長光学系がズーム光学系であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のヘッドマウント型双眼ルーペ装置。

## 【請求項 5】

左右の対物鏡筒の間に照明装置を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のヘッドマウント型双眼ルーペ装置。

## 【発明の詳細な説明】

30

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はヘッドマウント型双眼ルーペ装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、一般外科、心臓血管外科、整形外科、脳神経外科、耳鼻科、歯科等の手術においてヘッドマウント型双眼ルーペ装置が使用されている。従来のヘッドマウント型双眼ルーペ装置は、使用者（手術者）の頭部に取付けるためのヘッドバンドの前部に、手術者の両眼に対応するルーペ鏡筒を支持し、そのルーペ鏡筒を介して、術部を拡大して観察するものである。

40

## 【0003】

また、ヘッドバンドには、ルーペ鏡筒とは異なる位置に、術部を撮影する 1 つのカメラも取付けられ、このカメラにより術部の撮影すると共に、その撮影した電子映像を外部表示装置に表示して、アシスタント等の関係者が術部の状況を確認したり、或いは録画することができる（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 204972 号公報

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

50

しかしながら、このような従来技術にあつては、カメラがルーペ鏡筒とは異なる位置にあるため、手術者がルーペ鏡筒を介して術部を見ている角度と、カメラにより術部を撮影する角度が相違し、外部表示装置に表示されている術部の映像と、手術者が視認している術部の状況とが、正確に一致しない。そのため、手術者と、外部表示装置を見ているアシスタント等との間で、術部の状況に関する相互理解が困難な場合がある。

【0006】

また、カメラで撮影された映像を手術者が見るには、ルーペ鏡筒を両眼位置から外して外部表示装置に顔を向けなければならず不便である。例えば、術部の腫瘍部分だけを薬剤により蛍光発光させて、その発光領域をカメラの色調感度を調整して明瞭な状態で撮影し、その撮影された明瞭な映像を手術中に手術体勢のまま確認できれば便利である。

10

【0007】

本発明は、このような従来技術に着目してなされたものであり、手術者が観察している状況と一致した映像を撮影でき且つその映像を手術者が術中に体勢を変えなく確認することができるヘッドマウント型双眼ルーペ装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1記載の発明は、装置本体を使用者の頭部に取付けるためのヘッドバンドと、装置本体の前方下部に取付けられ使用者の両眼付近に所定幅を隔てた状態で位置し内部に対物光学系を備えた左右一対の対物鏡筒と、装置本体の内部で対物光学系から上向きに延びる左右一対の延長光学系と、装置本体の下部から使用者の両眼位置まで延び下端に両眼の瞳に対応する接眼部を有し内部に延長光学系の上部に設けられた光分岐手段から後方へ分岐した光束を接眼部まで導く接眼光学系を備え、上端を中心に接眼部が左右へ回転自在に軸支された左右一対の接眼鏡筒と、装置本体の内部で光分岐手段から上方へ分岐した光束を、装置本体の後方に設置されたカメラに導く左右一対の撮像光学系と、カメラで撮影された左右一対の電子映像を表示する左右一対の電子映像表示パネルと、電子映像表示パネルからの光束を、対物光学系からの光束に切り換えて接眼光学系内へ取り込む左右一対の切換光学系とを備えたことを特徴とする。

20

【0009】

請求項2記載の発明は、切換光学系が接眼光学系内へ出退自在な切換ミラーを有していることを特徴とする。

30

【0010】

請求項3記載の発明は、カメラが一枚の撮像素子により右眼用の電子映像と左眼用の電子映像を同時に撮影可能な構造であることを特徴とする。

【0011】

請求項4記載の発明は、延長光学系がズーム光学系であることを特徴とする。

【0012】

請求項5記載の発明は、左右の対物鏡筒の間に照明装置を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

請求項1記載の発明によれば、対物光学系から延長光学系を経て導いた光束を、光分岐手段により、2つに分け、一方を接眼光学系へ、他方をカメラへ導いているため、手術者が視認している術部の状況と、カメラにより撮影される映像は正確に一致する。従って、その映像を外部表示装置に表示すれば、手術者とアシスタント等は全く同じ術部の状況を見ることができ、術部に関する両者の相互理解が得やすい。手術者が接眼鏡筒を左右に回転させて眼幅調整をしても、術部を視認（撮影）している対物鏡筒は幅が固定されているので、手術者が接眼鏡筒を動かしても常に同じ輻輳角で術部を視認（撮影）することができる。

40

また、カメラで撮影した電子映像を装置本体内の左右一対の電子映像表示パネルに表示し、その電子映像表示パネルからの光束を、対物光学系からの光束と切り換えて接眼光学系内へ取り込めば、手術者は術中に体勢を変えなくカメラで撮影された映像を立体

50

的に確認することができる。

【0014】

請求項2記載の発明によれば、切換光学系が接眼光学系内へ出退自在な切換ミラーを有しているため、簡単な構造で、電子映像表示パネルからの光束を、対物光学系からの光束と切り換えて接眼光学系内へ取り込むことができる。

【0015】

請求項3記載の発明によれば、右眼用の電子映像と左眼用の電子映像を一枚の撮像素子により撮影するため、2台のカメラを用いる場合のようなカメラ間での感度調整や映像間の位置調整を行う必要がなく、撮影が容易である。

【0016】

請求項4記載の発明によれば、延長光学系がズーム光学系であるため、通常4倍程度の倍率を、それ以上の倍率にすることができる。

【0017】

請求項5記載の発明によれば、左右の対物鏡筒の間に照明装置を備えているため、術部を明るく照らすことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。ヘッドバンド1は、手術者Aの頭部4の回りに取付けられるチューブ2と、上下に掛け回すバンド3を備えている。チューブ2は圧縮空気により膨らんでいる。空気圧で締め付けるため、取付けが確実でありながら、頭部4に対する締め付け感が少ない。

【0019】

ヘッドバンド1には装置本体5が取付けられている。装置本体5は、前方が下向きに曲折し、後方がテーパ状に広がった概略L形をしている。

【0020】

装置本体5の前方下部には、左右一対の対物鏡筒6が取付けられている。対物鏡筒6の内部には、対物レンズ7とミラー8から成る対物光学系9が設けられている。この対物鏡筒6は手術者Aの両眼10付近に位置しているが、両眼10と完全に一致している必要はない。両方の対物鏡筒6は装置本体5に固定されているため、両者間の幅も固定されている。

【0021】

対物鏡筒6の間には、照明装置としてスポットライト11が設けられている。このスポットライト11の光源は装置本体5の内部に設けても良いし、外部に設けてライトチューブにより装置本体5内に導入しても良い。スポットライト11の点灯操作は装置本体5の側面のスイッチ12により行うことができる。

【0022】

装置本体5の内部には、対物光学系9のミラー8から上方へ延びるズーム光学系(延長光学系)13が設けられている。従って、対物鏡筒6内に導入された光束aはミラー8にて上方へ反射され、このズーム光学系13を通過する。ズーム光学系13は4枚のレンズ14、15、16、17から構成され、内側の2枚のレンズ15、16を移動させることにより、倍率を4~8倍の間で変化させることができる。ズーム光学系13の駆動は図示せぬ小型モータにより行われ、装置本体5の側面のダイヤル18により操作することができる。

【0023】

ズーム光学系13の上部には光分岐手段としてビームスプリッタ19が設けられている。従って、ズーム光学系13を通過した光束bは、ビームスプリッタ19において上方と後方の2方向に分岐される。

【0024】

ビームスプリッタ19から後方へ分岐された光束cは左右一対の接眼鏡筒20内に導入される。接眼鏡筒20は、図7に示されているように、上部の水平な直筒部21と、該直

10

20

30

40

50

筒部 21 の後端から前側へ概略 U 字形状に折り返された曲筒部 22 とから構成されている。接眼鏡筒 20 は、直筒部 21 の後端に設けられた回転軸 23 を中心に、全体が左右に回転するようになっている。接眼鏡筒 20 の下端は後側に曲折されて接眼部 24 となっている。

#### 【0025】

接眼鏡筒 20 の内部には、結像レンズ 25、回転ミラー 26、ミラー 27、視野レンズ 28、ミラー 29、接眼レンズ 30 からなる接眼光学系 31 が内蔵されている。前記回転軸 23 は回転ミラー 26 に固定されている。回転ミラー 26 は回転軸 23 に対して若干下向きに傾斜している。この接眼光学系 31 では、接眼部 24 から両眼 10 までのアイレリーフが長く設定され、手術者 A が眼鏡を使用して双眼ルーペ装置を利用することができる。

10

#### 【0026】

回転軸 23 には、互いに噛み合ったセクタギア 32、33 が固定されている。一方のセクタギア 32 は厚く、他方のセクタギア 33 は薄く形成されている。そして、厚さの違いを利用して、厚い方のセクタギア 32 にピニオンギア 34 を噛みさせている。ピニオンギア 34 には前方へ延びる長尺のシャフト 35 が設けられ、該シャフト 35 の前端は装置本体 5 の前面のダイヤル 36 に連結されている。

#### 【0027】

従って、このダイヤル 36 を回転させることにより、ピニオンギア 34 が回転し、一方のセクタギア 32 が回転することにより、他方のセクタギア 33 も同時に反対側へ回転するため、接眼鏡筒 20 を左右へ同期した状態で回転させることができる。尚、接眼鏡筒 20 は接眼部 24 を手で持つことにより直接左右に回転させることもできる。

20

#### 【0028】

接眼鏡筒 20 を左右に回転させることができるため、接眼部 24 を手術者 A の両眼 10 の瞳に完全に一致させることができる。

#### 【0029】

ビームスプリッタ 19 から上方へ分岐された光束 d は、後方へ延びる撮像光学系 37 を介してカメラ 38 に導入される。撮像光学系 37 は、結像レンズ 52、ミラー 39、スリット 40、リレーレンズ 41、平行四辺形プリズム 42 から構成される。このカメラ 38 は既知の立体アダプター（例えば特許 2607828 号）を備えており、CCD エリアイ

30

#### 【0030】

装置本体 5 における撮像光学系 37 の下方には後方へ延びる切換光学系 43 が設けられている。切換光学系 43 は、結像レンズ 44、ミラー 45、切換ミラー 46 から構成されている。切換ミラー 46 は、ミラー 45 の下方に位置しており、一端を中心に、水平状態から、下方へ回転して接眼光学系 31 内へ進入することができる。この切換ミラー 46 の操作も装置本体 5 の側面のダイヤル 47 により行うことができる。

#### 【0031】

切換光学系 43 の後端には、電子映像表示パネルとしての左右一対の液晶パネル 48 が設置されている。この液晶パネル 48 は約 1 インチ程度の小型のものである。この液晶パネル 48 には前記カメラ 38 で撮影された映像が表示される。

40

#### 【0032】

また、カメラ 38 は液晶パネル 48 だけでなく、外部のステレオビューア 49 にも映像を出力する。このステレオビューア 49 はアシスタント B 等が観察する。ステレオビューア 49 の内部にも一対の液晶パネル 50 が設けられ、接眼部 51 から液晶パネル 50 を見ることにより立体的な観察が行える。

#### 【0033】

次に作用を説明する。まず、図 3 に示すように切換ミラー 46 を水平にした状態では、

50

術部から反射された光束 a が対物光学系 9、ズーム光学系 13 を経て接眼光学系 31 に導入されるため、左右の接眼部 24 から術部の状況を立体的に観察することができる。

【0034】

接眼鏡筒 20 が左右に移動するため眼幅調整が容易である。尚、接眼鏡筒 20 を両眼 10 から大きく外れた位置に回転させれば、手術者 A は周辺の状態を直接確認することができる。手術者 A の両眼 10 の直前には対物鏡筒 6 が位置しているが、対物鏡筒 6 には両眼 10 の焦点が合っていないため、あまり気にならず、手術者 A は自分の周辺の状態を確実に目視することができる。

【0035】

また、ビームスプリッタ 19 の上方に分岐された光束 d は、撮像光学系 37 を介してカメラ 38 により撮影される。1つの光束 b を 2 つに分けたものを撮影するため、カメラ 38 により撮影される映像は手術者 A が目視している術部の状況と正確に一致する。特に、手術者 A が接眼鏡筒 20 を左右に回転させて眼幅調整をしても、術部を視認（撮影）している対物鏡筒 6 は幅が固定されているので、手術者 A が接眼鏡筒 20 を動かしても常に同じ輻輳角で術部を視認（撮影）することができる。

10

【0036】

従って、そのカメラ 38 により撮影された映像を、外部のステレオビューア 49 に表示することにより、アシスタント B 等も、手術者 A と同様の状況を立体的に確認でき、術部の状況に関する相互理解が得やすい。

【0037】

また、図 4 に示すように切換ミラー 46 を下方へ回動させれば、液晶パネル 48 からの光束 e を、ビームスプリッタ 19 からの光束 c と切り換えて接眼光学系 31 内へ導くことができる。すなわち、ビームスプリッタ 19 から光束 c は、切換ミラー 46 の裏面で遮断され、切換光学系 43 からの光束 e が接眼鏡筒 20 内に導入される。

20

【0038】

従って、手術者 A は術中に体勢を変えることなくカメラ 38 で撮影された映像を立体的に確認することができ、術部を薬剤により蛍光発光させた場合等に便利である。すなわち、蛍光発光は弱い光であるため、肉眼では確認ににくいのが、カメラ 38 によれば撮像素子の感度特性や感度調整により明瞭に撮影できるため、それを体勢を変えずに確認できることは手術者 A にとって大変に便利である。

30

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】本発明の一実施形態に係るヘッドマウント型双眼ルーペ装置を示す斜視図。

【図 2】ヘッドマウント型双眼ルーペ装置の内部構造を示す光路図。

【図 3】対物光学系からの光束を接眼光学系に導く状態を示す光路図。

【図 4】液晶パネルからの光束を接眼光学系に導く状態を示す光路図。

【図 5】正面から見た光路図。

【図 6】ヘッドマウント型双眼ルーペ装置の内部構造を示す斜視図。

【図 7】接眼鏡筒を示す斜視図。

【図 8】接眼鏡筒を左右に回転させる構造を示す斜視図。

40

【図 9】撮像光学系を示す平面図。

【図 10】ステレオビューアを示す斜視図。

【図 11】ステレオビューアの内部構造を示す断面図。

【符号の説明】

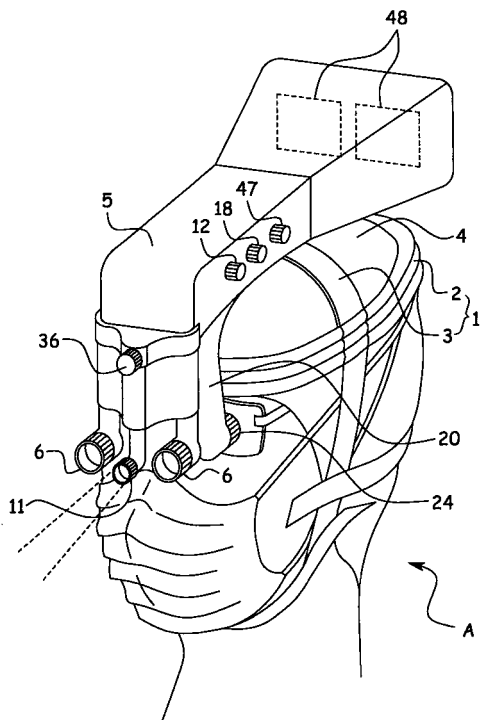
【0040】

- 1 ヘッドバンド
- 4 頭部
- 5 装置本体
- 6 対物鏡筒
- 9 対物光学系

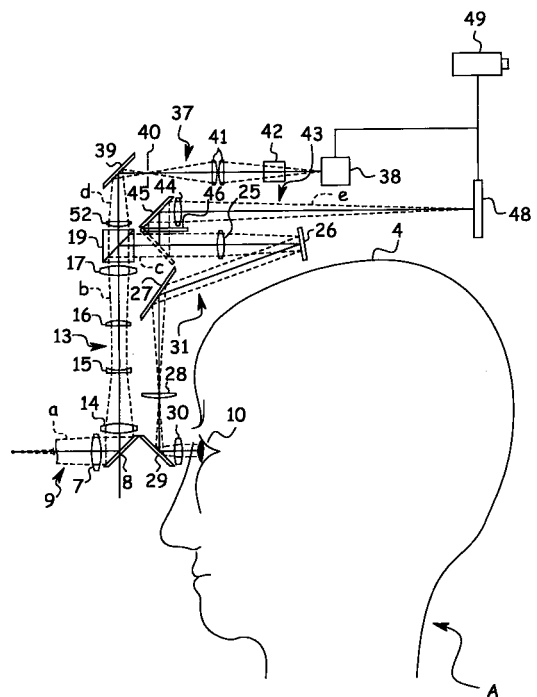
50

- 10 両眼
- 11 スポットライト（照明装置）
- 13 ズーム光学系
- 19 ビームスプリッタ（光分岐手段）
- 20 接眼鏡筒
- 23 回転軸
- 24 接眼部
- 30 接眼レンズ
- 31 接眼光学系
- 37 撮像光学系
- 38 カメラ
- 43 切換光学系
- 46 切換ミラー
- 48 液晶パネル（電子映像表示パネル）
- 49 ステレオビューア
- A 手術者
- B アシスタント

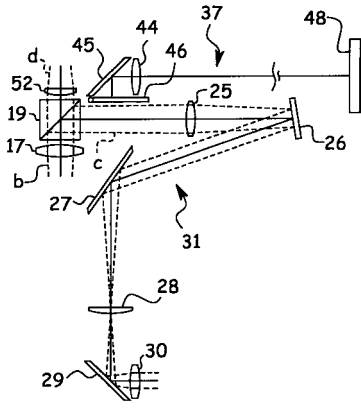
【 図 1 】



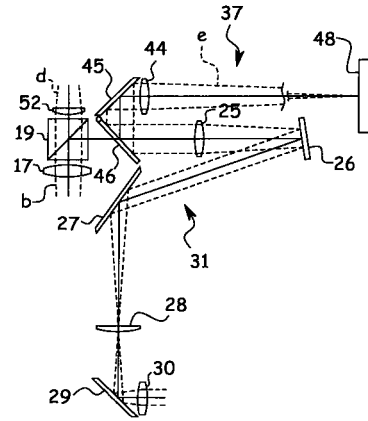
【 図 2 】



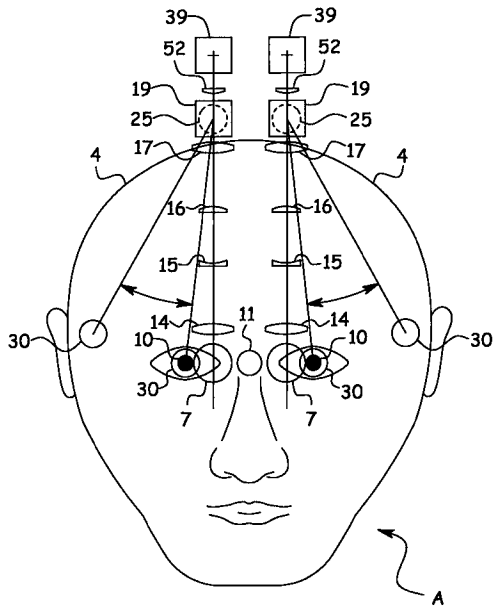
【 図 3 】



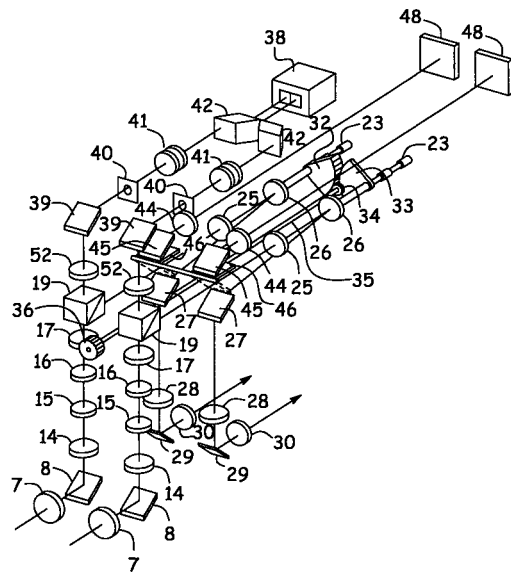
【 図 4 】



【 図 5 】

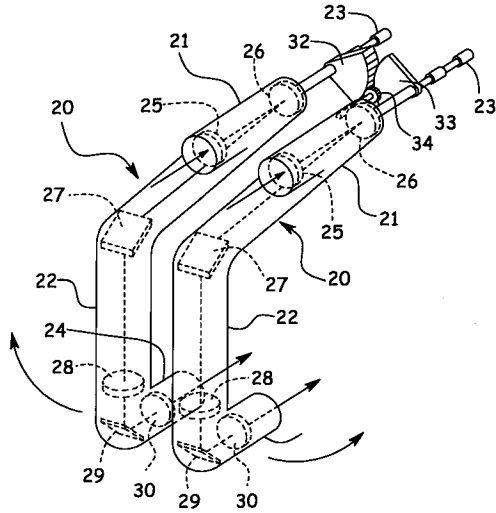


【 図 6 】

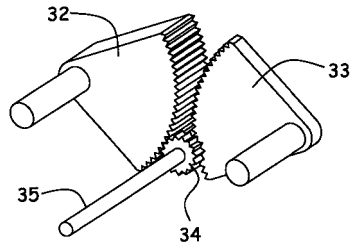




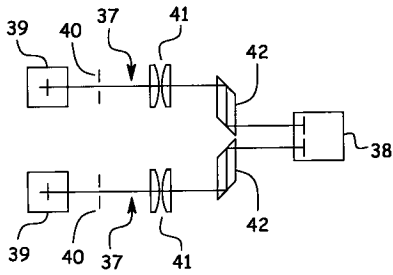
【 図 7 】



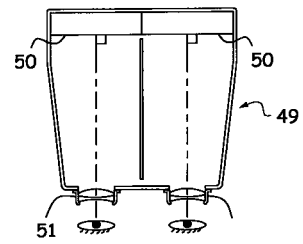
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】

