

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4554865号
(P4554865)

(45) 発行日 平成22年9月29日 (2010. 9. 29)

(24) 登録日 平成22年7月23日 (2010. 7. 23)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 B 1/06 (2006. 01)	A 6 1 B 1/06 B
G 0 2 B 23/26 (2006. 01)	G 0 2 B 23/26 B
H 0 1 L 33/00 (2010. 01)	H 0 1 L 33/00 L

請求項の数 15 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-549536 (P2001-549536)	(73) 特許権者	591179374
(86) (22) 出願日	平成12年12月28日 (2000. 12. 28)		キーメッド (メディカル アンド インダ
(65) 公表番号	特表2004-510457 (P2004-510457A)		ストリアル イクイプメント) リミテッ
(43) 公表日	平成16年4月8日 (2004. 4. 8)		ド
(86) 国際出願番号	PCT/GB2000/005008		イギリス国 エセックス, サウスエンド
(87) 国際公開番号	W02001/049164		ー オン ー シー, ストック ロード
(87) 国際公開日	平成13年7月12日 (2001. 7. 12)		(番地なし) キーメッド ハウス
審査請求日	平成19年7月11日 (2007. 7. 11)	(74) 代理人	100105924
(31) 優先権主張番号	9930784.5		弁理士 森下 賢樹
(32) 優先日	平成11年12月29日 (1999. 12. 29)	(72) 発明者	ロス イアン マイケル
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		イギリス国, エセックス エス エス
			9, 3 キュー エフ, レーオンー
			シー, ヘンリー ドライブ 48

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボアスコープおよび内視鏡の光源

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

遠方または届かない位置の物体を見るためのボアスコープまたは内視鏡として用いられる装置であって、

近端および遠端を有するチューブと、

前記チューブ中において、物体のイメージを取得し、それを観察装置に伝達する手段と、

基板上に搭載され、光学的にクリアな材料の一つの共通の保護シールドですっぽりと覆われた複数の発光ダイオード (LED) のアレイを含む照明手段と、

を含み、

前記照明手段は、前記チューブを通して前記近端から前記遠端に光を伝達する複数の光ファイバをさらに含み、当該ファイバは環状に配置されて前記チューブの前記近端に環状の端面を表し、前記発光ダイオードのアレイは環状であって、前記ファイバの前記環状端面に面して前記チューブの前記近端に配置されており、

前記アレイから前記光ファイバへ光を伝達するために、前記環状のアレイおよび前記環状の端面の間に環状の光パイプが配置されたことを特徴とする装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置において、前記保護シールドは、前記発光ダイオードにより生成された光をフォーカスするレンズとなるように形成されたことを特徴とする装置。

【請求項 3】

10

20

請求項1に記載の装置において、前記アレイの前に一つのレンズが配置され、前記発光ダイオードにより生成された光をフォーカスすることを特徴とする装置。

【請求項4】

請求項1乃至3いずれかに記載の装置において、前記光パイプの近端はレンズとなるように形成され、前記ファイバの前記端面に光をフォーカスすることを特徴とする装置。

【請求項5】

請求項1乃至3いずれかに記載の装置において、前記光パイプと前記ファイバの前記端面の間に一つの分離したレンズが配置され、前記端面に光をフォーカスすることを特徴とする装置。

【請求項6】

請求項1乃至5いずれかに記載の装置において、冷却手段をさらに有し、前記アレイにより生成される熱を放散させることを特徴とする装置。

【請求項7】

請求項1乃至6いずれかに記載の装置において、前記発光ダイオードは、白光を発することを特徴とする装置。

【請求項8】

請求項1乃至6いずれかに記載の装置において、前記発光ダイオードは青い光を発し、前記保護シールドは白または黄色のホスファを組み込み、それにより前記アレイは白光を生成することを特徴とする装置。

【請求項9】

請求項1乃至6いずれかに記載の装置において、前記アレイは組み合わせて操作可能な異なる色を発する複数の発光ダイオードを含み、白光を生成することを特徴とする装置。

【請求項10】

請求項9に記載の装置において、前記アレイは、赤色、緑色、および青色の光を生成可能な複数の発光ダイオードと、赤色、緑色および青色の間で連続的に変わる光を与えるように前記発光ダイオードを連続的に操作する手段と、を含むことを特徴とする装置。

【請求項11】

請求項1乃至6いずれかに記載の装置において、前記発光ダイオードは、赤外線を生成することを特徴とする装置。

【請求項12】

請求項1乃至6いずれかに記載の装置において、前記発光ダイオードは、紫外線を生成することを特徴とする装置。

【請求項13】

請求項1乃至12いずれかに記載の装置において、前記アレイは、少なくとも50の発光ダイオードを含むことを特徴とする装置。

【請求項14】

請求項1乃至13いずれかに記載の装置において、前記アレイは、少なくとも80の発光ダイオードを含むことを特徴とする装置。

【請求項15】

請求項1乃至14いずれかに記載の装置において、前記アレイは、前記チューブから取り外し可能なアセンブリに組み込まれたことを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般的には、遠方または手の届かない位置の物体を見るためのよく知られた光学装置であるボアスコープ（borescopes）および内視鏡（endoscopes）に関する。ボアスコープおよび内視鏡は、通常、観察する視野を照らす手段を組み込む。これは、典型的には光ファイバの束からなり、その装置の外側に位置する光源からその装置を通して照明ポートの外側まで光を伝達する。本発明は、視野に照明を与える改良された手段に関する。

【0002】

10

20

30

40

50

本発明によれば、遠方または届かない位置の物体を見るためのボアスコープまたは内視鏡として用いられる装置であって、近端および遠端を有するチューブと、チューブ中において、物体のイメージを取得し、それを観察装置に伝達する手段と、基板上に搭載され、光学的にクリア（透明）な材料の一つの共通の保護シールドですっぽりと覆われた（encased in）複数の発光ダイオード（LED）のアレイを含む照明手段と、を含むことを特徴とする装置が提供される。

【0003】

この方法によれば、外部の光源およびチューブ中の光ファイバの束に光を伝達するための従来の光ガイドは不要である。これにより、光の損失を大幅に低減でき、光源からのさらなる光が視野を照らすことを可能とする。

10

【0004】

ある一形態において、前記アレイは、前記チューブの前記遠端に、前記チューブ中に設けられた観察ポート（viewing port）に隣接して設けられる。

【0005】

代替的に、照明手段は、チューブを通して近端から遠端に光を伝達する複数の光ファイバをさらに含み、当該ファイバは環状に配置されてチューブの近端に環状の端面を表し、発光ダイオードのアレイは環状であって、ファイバの環状の端面に面してチューブの近端に配置される。

【0006】

いずれかの実施の形態において、保護シールドは、発光ダイオードにより生成された光をフォーカスするレンズとなるように形成することができる。

20

【0007】

代替的に、発光ダイオードにより生成された光をフォーカスするために、分離したレンズをアレイの前に配置することができる。

【0008】

発光ダイオードの環状アレイが用いられた場合、アレイおよび光ファイバの端面の間にアレイからファイバへ光を伝達するための環状の光パイプを配置することができる。

【0009】

この場合、光パイプの遠端はレンズとなるように形成することができ、ファイバの端面に光をフォーカスする。

30

【0010】

代替的に、光パイプとファイバの端面の間に一つの分離したレンズを配置することができる。

【0011】

冷却手段をさらに含むことができ、発光ダイオードのアレイにより生成されるあらゆる熱を放散させる。

【0012】

発光ダイオードは、白光を発することができる。代替的に、発光ダイオードは青い光を発することができ、この場合、保護シールドは好ましくは白または黄色のホスファ（燐光体）を組み込み、それによりアレイは全体として白光を生成することができる。

40

【0013】

代替的に、アレイは組み合わせて操作可能な異なる色を発する複数の発光ダイオードを含むことができ、白光を生成する。

【0014】

特に、アレイは、赤色、緑色、および青色の光を生成可能な複数の発光ダイオードの混合と、赤色、緑色および青色の間で連続的に変わる光を与えるように発光ダイオードを連続的に操作する手段と、を含むことができる。

【0015】

他の実施の形態において、発光ダイオードは、赤外線または紫外線を生成することができる。

50

【0016】

好ましくは、アレイは、少なくとも50の発光ダイオードを含み、より好ましくは少なくとも80の発光ダイオードを含むことができる。

【0017】

アレイがチューブの近端に設けられた場合、アレイは、チューブから取り外し可能なアセンブリに組み込まれることができる。

【0018】

以下に本発明を、例示としてだけであるが、図を参照して詳細に説明する。

【0019】

典型的なボアスコープまたは内視鏡は、剛直であってもフレキシブルであってもよいが、チューブを含む。チューブは、使用時にたとえば機械または人の体に差し込まれる遠端を含む。チューブの遠端には、それを通じて物体を見る観察ポート (viewing port) が設けられる。チューブの中には、物体のイメージを遠端から近端に伝達する光学列 (optical train) を設けることができる。近端における視覚上のアセンブリは観察者の目またはスクリーン上のディスプレイ用のカメラ装置にイメージをフォーカスする。代替的に、CCDチップ等のビデオ変換装置をチップからチューブに沿った配線と共にチューブの遠端に設けることができる。

10

【0020】

物体を見るためには、通常、何らかの照明を提供する必要がある。典型的に、これは、観察ポートに隣接した照射ポートまでチューブを通る光ファイバの束からなる。

20

【0021】

従来のボアスコープまたは内視鏡において、光ファイバの束は、差し込みチューブの一方側を走り、光学列 (train) がチューブの他方側に走り、これら両方がチューブの長軸とは軸を異にする。外部の光源は光ガイドにより光ファイバの束に接続される。従来の、差し込みチューブが長軸の周りを回転する軌道走査スコープにおいて、この配置により、回転中に、光ファイバの束と共に光ガイドの位置が不良となる。

【0022】

外部の光源は、典型的には、非常に明るい光を生成する従来の高ワット量のバルブおよびこの光をスコープの中および光ファイバに伝達する光ガイドである。バルブが従来の光ガイドにより光ファイバに連結されているため、光の損失が70%まで生じ、スコープの遠端の照明を劇的に減少する。

30

【0023】

本発明は、ボアスコープまたは内視鏡中に代替的な光源を設け、外部の光源および光ガイドの必要性をなくす。特に、本発明は光源として密集した発光ダイオード (LED) のアレイを用いる。

【0024】

従来、LEDは小さなシリコンチップと金属の接続がクリアなエポキシ基体中に入れられてレンズとされ则认为られている。本発明において、基体上に載せるLEDの密度を増やすため、図1に示すように、余分なものを全て除いたLEDが用いられる。エポキシカプセルのないLEDチップ10が必須である。これらのLEDチップ10は、セラミック基板12上に、LEDチップ10の接続の一つとして機能する熱伝導性および導電性の接着剤14により搭載される。各LEDチップ10には金の結合ワイヤ16が取り付けられ、基板12上の金のサーキットトラック (不図示) に接続され、LEDチップ10の他の接続を提供する。

40

【0025】

エポキシ等の光学的にクリアな接着剤の保護層18が設けられ、同一基板上に搭載された全てのLEDチップ10を覆う。

【0026】

図2に本発明の第一の実施の形態を示す。ここで、観察ポート26の隣に、ボアスコープまたは内視鏡24の差し込みチューブ22の遠端にLEDチップ10のアレイ20が設け

50

られる。本実施の形態において、スコープ 24 は視野が側面にある側方観察スコープ (lateral viewing scope) であるため、LED アレイ 20 も側面に光を発するように配置される。アレイ 20 は観察ポート 26 の遠位に配置されているが、近位に配置することができるのは明らかである。

【0027】

アレイ 20 により生成されるあらゆる熱を放散するため、ヒートシンクおよびフィン (不図示) 等の冷却手段をアレイ 20 の基板 12 上、および／または基板 12 自体が搭載される差し込みチューブ 22 の一部分 28 上に設けることができる。

【0028】

図 3 に示した第二の実施の形態において、差し込みチューブ 22 の長軸の方向に視野を与える観察ポート 26 を含む前方観察スコープ (forward viewing scope) 24 が提供される。この場合、好適には、LED アレイ 20 は、観察ポート 26 を囲んだ環状に形成することができる。

10

【0029】

アレイ 20 により生成された光をフォーカスするのが望ましい。フォーカスは種々の方法で行うことができる。図 4 に示したように、LED チップ 10 を覆う光学的にクリアな接着剤である保護層 18 をレンズ 30 として機能するように形成することができる。

【0030】

代替的に、図 5 に示すように、分離したレンズ 32 をアレイ 20 の前に設けることもできる。図示していないが、これらのフォーカス手段のいずれをも図 3 に示した前方観察スコープの形態に組み込むこともできる。

20

【0031】

ある例において、アレイ 20 をスコープ 24 の遠端ではなく近端に配置するのが好ましい。このような配置の一例を、スコープ 24 の近端を示す図 6 に示す。本実施の形態において、例えばレンズのシリーズ等の光学列 34 はイメージをスコープ 24 の遠端 (不図示) から近端まで、本実施の形態ではカメラ装置 36 (または直接観察のためのアイピース) に伝達する。

【0032】

視野を照らすため、光ファイバ 40 の束は光学列 34 を囲み、同心でスコープ 24 に沿ってのびる環状に形成される。そのため、ファイバはスコープ 24 の近端に環状の端面 38 として示される。照明を与えるため、環状の LED アレイは端面 38 に隣接して設けられる。図示したように、アレイ 20 の基板 12 も環状にされ、カメラ装置 36 またはアイピース構成物等が光学列 34 と一直線上に並ぶようにする。

30

【0033】

図 7 に示すように、アレイ 20 および端面 38 との間に環状の光パイプ 42 を設けることができ、アレイ 20 により生成された光を集めてファイバ 40 に伝達する。図 7 (および図 8 から図 11) は、スコープの近端の一面を示し、他面はチューブ 22 の長軸 X-X に対して対称である。光パイプ 42 は、通常、プラスチックまたはガラス等、内部の全反射により光の損失を非常に低い状態で伝達する光学的なグレードの材料の中空チューブからなる。

40

【0034】

図 8 に示すように、光ファイバの端面 38 に光をフォーカスするために、光パイプ 42 の遠端は、レンズ 44 となるように形成することができる。図 9 に示すように、代替的に、光パイプ 42 および端面 38 との間に分離したフォーカスリングレンズ 32 を設けることもできる。

【0035】

他の代替として、図 10 に示すように、光パイプ 42 は全て不要とすることができ、分離したリングレンズ 32 だけをアレイ 20 および端面 38 との間に設けることができる。

【0036】

他の可能性として、図 11 に示すように、アレイ 20 の保護層 18 がフォーカスレンズ 3

50

0となるように形成することができる。

【0037】

図6から図11の実施の形態において、LEDチップ10は、典型的に、チップの中心を走る円の直径が15mmオーダーの一つの円として配置される。好ましくは、このアレイは少なくとも50、より好ましくは80から90の間のLEDを含む。各LEDチップ10は典型的に0.3mm²のオーダーである。

【0038】

アレイ20に用いられたLEDチップ10は半導体それ自体から白光を発するものである。代替的に、青色の光を生成するLEDチップ10を用いることができる。この場合、保護シールド18に白色または黄色のホスファが組み込まれ、その結果、アレイ20全体から白光が発せされる。

10

【0039】

基板12上に赤色、緑色、および青色のLEDの混合を用いることができ、これらの組み合わせでアレイ20全体から白光を発する。赤色、緑色、および青色のLEDを用いることにより、光をストロボにすることができる。従来のある内視鏡システムにおいて、白光源と共に、光源と光ファイバの間に赤色、緑色、および青色のフィルタを含む回転するフィルタホイールを用いることが知られている。その結果、スコープの端部から視野に伝達された光は赤色、緑色および青色に変わる。その後、単色のカメラを用いて視野のイメージを集め、特別なプロセッサがカメラにより与えられた画像をカラーに変換する。この既知の配置は、良好なカラーで高い解像度の画像を与えるが、フィルタホイールおよびモーター、同様に複雑な同期をとる回路構成を適用するのに十分なスペースを必要とする。そのため、比較的高価になってしまう。

20

【0040】

本発明において、ストロボ化された、すなわち、特別なパワー供給システムにより典型的には約50Hzで連続的に操作される、赤色、緑色、および青色のLEDを用いることにより、フィルタホイール、ドライブモータ、および同期をとる回路構成を用いるのを避けることができる。前述したように、これはスコープの遠端で赤色、緑色、および青色の光を変換ことができ、単色カメラおよび適切なプロセッサを用いることができ、フルカラーのイメージを与えることができる。この配置は、従来よりも、より安価でよりコンパクトで、通常、白色光およびカラーイメージャーを用いるシステムよりもより良いカラーおよび解像度を生成することができる。

30

【0041】

他のタイプのLEDをもまた用いることができる。たとえば、赤外線を生成するLEDチップ10を用いることができ、適切な特化されたイメージ装置と共に熱的イメージのタイプを生成することができる。代替的に、紫外線を生成するLEDチップ10を用いることができ、色素透過および磁性を帯びた粒子のテストにおいてボアスコープまたは内視鏡を用いることができる。

【0042】

アレイ20がスコープの近端に設けられた実施の形態において、アレイおよびフォーカスレンズ、または光パイプ等は、スコープ24に一体に含むことができる。代替的に、要求により、スコープ24から取り外し可能な分離したモジュール成分として提供することもできる。

40

【0043】

本発明は、当業者が認めるように、光の損失を低減し、非常にコンパクトでスコープ中の他の成分の位置を邪魔しない、ボアスコープまたは内視鏡を介した照明を与えるための改良された配置を提供する。本発明の範囲から逸脱することなく、上述した実施の形態に種々の変化および改良を行うことができるのは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 複数の発光ダイオードのアレイの断面部分を示す図である。

【図2】 ボアスコープまたは内視鏡の遠端にアレイを含む本発明の第一の実施の形態の

50

側面図および端面図である。

【図 3】 同様に遠端にアレイを含む本発明の第二の実施の形態の斜視図である。

【図 4】 同様に遠端にアレイを含む本発明の第三の実施の形態の側面図および端面図である。

【図 5】 同様に遠端にアレイを含む本発明の第四の実施の形態の側面図および端面図である。

【図 6】 ボアスコープまたは内視鏡の近端にアレイを含む本発明の第五の実施の形態の斜視図である。

【図 7】 近端にアレイを含む本発明の第六の実施の形態の断面図である。

【図 8】 近端にアレイを含む本発明の第七の実施の形態の断面図である。

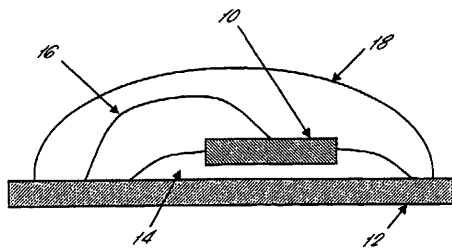
【図 9】 近端にアレイを含む本発明の第八の実施の形態の断面図である。

【図 10】 近端にアレイを含む本発明の第九の実施の形態の断面図である。

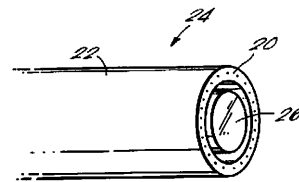
【図 11】 近端にアレイを含む本発明の第十の実施の形態の断面図である。

10

【図 1】

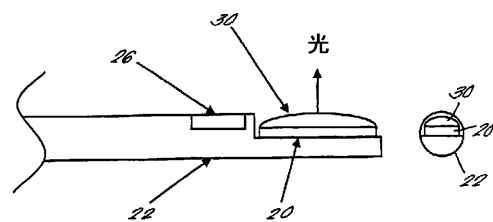
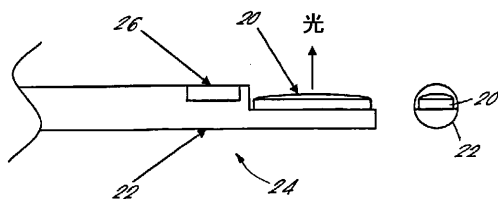


【図 3】

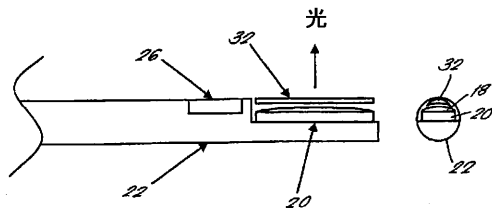


【図 4】

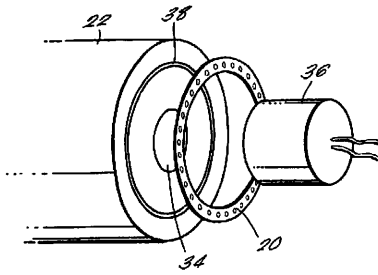
【図 2】



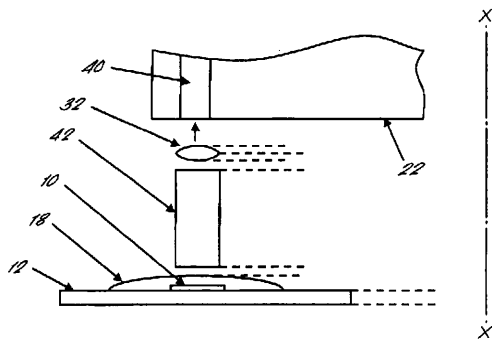
【図 5】



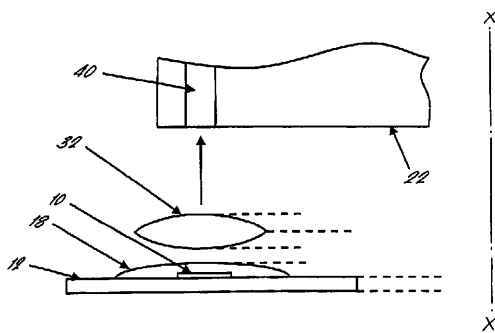
【図 6】



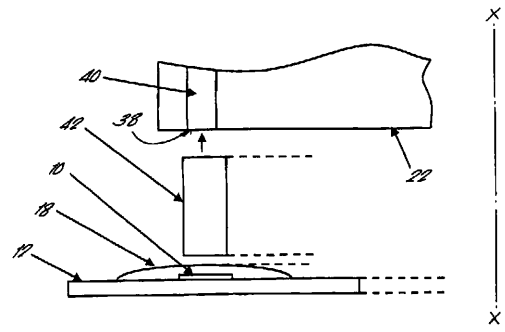
【図 9】



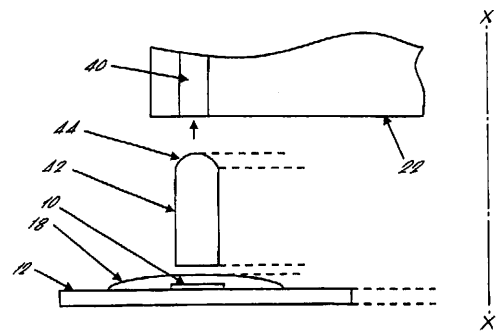
【図 10】



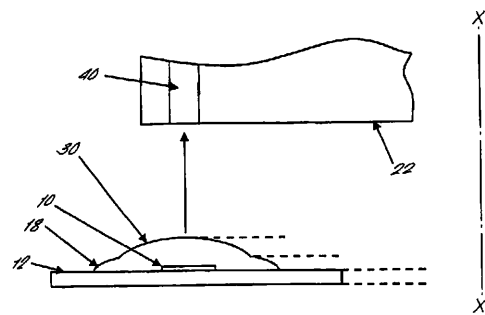
【図 7】



【図 8】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 パリス ニッキ ジョン
イギリス国, エセックス エス エス 0, 8 エー エー, ウェストクリフーオンーシー,
コッツスウォールド ロード 39 エー
- (72)発明者 ロビンソン クリストファー ポール
イギリス国, エセックス エス エス 16, 4 ビー イー, バジルドン, グレート
ミストレイ 17

審査官 安田 明央

- (56)参考文献 特開平11-267099 (JP, A)
特開平01-267071 (JP, A)
特開平05-027120 (JP, A)
特開平11-216114 (JP, A)
特開平10-051034 (JP, A)
特開昭62-294220 (JP, A)
特開平11-216113 (JP, A)
国際公開第99/050916 (WO, A1)
特開平09-185337 (JP, A)
特開平11-225953 (JP, A)
特開平10-216085 (JP, A)
特開平10-201707 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00-1/32
G02B 23/24-23/26
H01L 33/00