

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3993500号

(P3993500)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年8月3日(2007.8.3)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 B 1/00 (2006.01)
H 0 4 N 7/18 (2006.01)

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-299347 (P2002-299347)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成14年10月11日(2002.10.11)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2004-129948 (P2004-129948A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成16年4月30日(2004.4.30)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成17年1月31日(2005.1.31)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	香川 一郎
			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	松本 潤
			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	仁平 敏幸
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体からの被写体像が入射する略半球面形状に成形した入射面が設けられた光学材料からなる観察光学手段と、
 略球状に形成され、前記観察光学手段を透過した前記被写体像を受光することで撮像信号を生成可能に構成された撮像手段と、
 前記撮像手段の前記観察光学手段側の略半球部分に設けられ、前記観察光学手段を透過した前記被写体像を受光する略半球面形状に形成された受光面を有し、この受光面で受光した前記被写体像を光電変換して得られた電気信号を出力する半球状光電変換部と、
 前記撮像手段の前記半球状光電変換部に連続する略半球部分に設けられ、前記半球状光電変換部から出力された前記電気信号に所定の信号処理を施して撮像信号として出力するように構成された半球状信号処理部と、
 を具備したことを特徴とするカプセル内視鏡。

【請求項2】

前記半球状信号処理部は、前記撮像信号に対してさらに所定の信号処理を施して生成された無線撮像信号を無線で発信する無線発信部を含むことを特徴とする請求項1に記載のカプセル内視鏡。

【請求項3】

前記観察光学手段は、前記受光面のほぼ全表面に対して前記被写体像を入射可能に構成した非球面レンズからなることを特徴とする請求項1または2に記載のカプセル内視鏡。

10

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は外形がカプセル状に形成され単体で体腔内に挿入されて体腔内の撮像を行うカプセル内視鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のファイバースコープや電子内視鏡は、人体に配置した走査部や画像モニター装置と、人体に導入される撮像ヘッド部分とが可撓管でつながれている構成となっている。このような装置では、被験者の苦痛を軽減するために撮像ヘッドの小型化や細径化が計られても、管が被験者の喉を通る苦痛を根本的になくすことができない。

10

【0003】

そこで近年、カプセル内視鏡と呼ばれる、管のないカプセル状の撮像ヘッドと隔離された画像モニター部を有する電子内視鏡装置が提案されている。しかしながら、このような従来のカプセル内視鏡の提案内容はアイデアに過ぎず、実際の製造、使用する段階に至っていない。

【0004】

特に、カプセル内視鏡としては、体腔内ではカプセル側面が体腔内壁面に接するから側視や直視の観察光学系が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

20

【特許文献1】

特開2001-112709号公報（第2-4頁、図1-11）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来のカプセル内視鏡の技術では、撮像素子が平面CCDチップまたはMOSイメージセンサーであり、その周辺に照明系も設置するが、視野が狭く、撮像範囲は限定されている。視野を大きくすると該平面CCDチップまたは該MOSイメージセンサーの大面積化でカプセル内視鏡の外径大型化を招いて被験者の苦痛が増す。

【0007】

従来のカプセル内視鏡の照明系として、平面CCDチップまたはMOSイメージセンサーの周辺部に発光素子の発光ダイオードを設置して照明する手段が提案されているが、撮像素子の周辺に発光ダイオードを設置するため、更に、カプセルの外径の大型化を招いて好ましくない。さらに、カプセル外径は、撮像素子の平面面積とその周辺の発光ダイオード面積の積算となるため、発光ダイオードの数にも限りがあり、照明光度が十分に得られず、十分な観察が行えなかった。

30

【0008】

本発明は、前記事情に鑑みてなされたものであり、組み立て性が良く、小型化され、180°の視野範囲が得られる実用化可能なカプセル内視鏡を提供することを目的としている。

【0009】

40

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため請求項1に記載のカプセル内視鏡は、被写体からの被写体像が入射する略半球面形状に成形した入射面が設けられた光学材料からなる観察光学手段と、略球状に形成され、前記観察光学手段を透過した前記被写体像を受光することで撮像信号を生成可能に構成された撮像手段と、前記撮像手段の前記観察光学手段側の略半球部分に設けられ、前記観察光学手段を透過した前記被写体像を受光する略半球面形状に形成された受光面を有し、この受光面で受光した前記被写体像を光電変換して得られた電気信号を出力する半球状光電変換部と、前記撮像手段の前記半球状光電変換部に連続する略半球部分に設けられ、前記半球状光電変換部から出力された前記電気信号に所定の信号処理を施して撮像信号として出力するように構成された半球状信号処理部と、を具備したことを特徴

50

とする。

【0010】

請求項2に記載のカプセル内視鏡は、請求項1に記載のカプセル内視鏡であって、前記半球状信号処理部は、前記撮像信号に対してさらに所定の信号処理を施して生成された無線撮像信号を無線で発信する無線発信部を含むことを特徴とする。

【0011】

請求項3に記載のカプセル内視鏡は、請求項1または2に記載のカプセル内視鏡であって、前記観察光学手段は、前記受光面のほぼ全表面に対して前記被写体像を入射可能に構成した非球面レンズからなることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

（第1の実施の形態）

図1は本発明の第1の実施の形態に係るカプセル内視鏡の断面図である。

（構成）

図1において、カプセル内視鏡1は、カプセル型カバー10の内部に、ボールセミコンダクタ11、鉄芯12、バネコイル13、電磁石14及び発光ダイオード（LED）15を収納したものである。

【0013】

カプセル型カバー10は、本体カバー21と透明カバー22とから構成される。

本体カバー21は一端が円形の開口部23からなり、他端側がドーム状に形成されている。本体カバー21の開口部23の中には、鉄芯12、バネコイル13及び電磁石14が取り付けられている。ボールセミコンダクタ11は鉄芯12の一端に取り付けられている。本体カバー21の開口部23には透明カバー22が取り付けられている。

【0014】

ボールセミコンダクタ11は、透明カバー22側の半球をCCD撮像素子画素面31にすることで、180°の視野を得ている。

【0015】

ボールセミコンダクタ11の他の半球32は、走査を制御する走査手段と、出力信号を処理する信号手段と、前記ボールセミコンダクタ11の撮像信号に所定の処理を施して無線送信する無線送信手段を集積回路化したものである。

【0016】

ボールセミコンダクタ11の後端側には、透明カバー22の光軸方向に沿って鉄芯12が配置している。鉄芯12は本体カバー21に対して透明カバー22の光軸方向に沿ってスライド可能な状態で取り付けられている。本体カバー21内側の鉄芯12の後側の位置には、突起16が固定して設けられている。鉄芯12にはバネコイル13が設けられている。このバネコイル13は、巻軸に鉄芯12が挿入されされている。このバネコイル13の一端はボールセミコンダクタ11に取り付け、バネコイル13の他端は突起16に取り付けている。

【0017】

バネコイル13は、ボールセミコンダクタ11を常時後方に付勢し、位置決め突起16に鉄芯12を押し当てるようになっている。これにより、バネコイル13は、ボールセミコンダクタ11を常時後方に付勢し、位置決め突起16に鉄芯12を押し当てるようになっている。

【0018】

前記鉄芯12の外周方向にはリング状の電磁石14が設けられている。この電磁石14によりボールセミコンダクタ11を前後にスライドさせて焦点調節を行うようになっている。

【0019】

カプセル内視鏡1のボールセミコンダクタ11が配置された後方空間17には、電源、薬

10

20

30

40

50

液用のタンク、薬液を送出するポンプ、または他の装置を配置するように設けられたものである。

【0020】

前記ボールセミコンダクタ11と後方空間17の間には発光ダイオード(LED)15が設けられ、このLED15の外周に筒伏の導光体24の基端側開口部が設けられている。LED15は後方空間17からの電源により駆動するようになっている。

【0021】

この導光体24の先端側開口部の前方は、透明カバー22の縁部に設けられている。これにより、LED15からの光が体腔内に透明カバー22を介して照射できるようになっている。

10

【0022】

透明カバー22は、透明な材質を非球面レンズとして形成したもので、CCD撮像素子画素面31の対物光学系と兼用している。

前記導光体24からの光束は、透明カバー22の外周端に入射され、その入射された光束は透明カバー22の光学性能により、体腔内の観察部位に向かって集束するように構成される。一方、観察部位から反射してくる観察像は透明カバー22の中央部分を透過し、ボールセミコンダクター11に集束するよう構成されている。具体的には、透明カバー22を非球面レンズとして構成することによりこのような光学特性を得ている。

【0023】

透明カバー22には、照明用光束が通過する部分と、観察像が通過する部分の境部に遮光部25を設けて、照明用光束によるフレアを解決している。

20

【0024】

このような構成により、透明カバー22は、被写体からの被写体像が入射する略半球面形状に成形した入射面が設けられた光学材料からなる観察光学手段となっている。

【0025】

ボールセミコンダクタ11は、略球状に形成され、前記観察光学手段を透過した前記被写体像を受光することで撮像信号を生成可能に構成された撮像手段となっている。

【0026】

CCD撮像素子画素面31は、前記撮像手段の前記観察光学手段側の略半球部分に設けられ、前記観察光学手段を透過した前記被写体像を受光する略半球面形状に形成された受光面を有し、この受光面で受光した前記被写体像を光電変換して得られた電気信号を出力する半球状光電変換部となっている。

30

【0027】

半球32は、前記撮像手段の前記半球状光電変換部に連続する略半球部分に設けられ、前記半球状光電変換部から出力された前記電気信号に所定の信号処理を施して撮像信号として出力するように構成された半球状信号処理部となっている。

【0028】

また、半球32は、前記半球状信号処理部は、前記撮像信号に対してさらに所定の信号処理を施して生成された無線撮像信号を無線で発信する無線発信部を含んでいる。

【0029】

40

透明カバー22は、前記受光面のほぼ全表面に対して前記被写体像を入射可能に構成した非球面レンズからなる。

【0030】

(作用)

第1の実施の形態において、カプセル内視鏡1が体腔内に挿入された状態で、LED15の照明光は、導光体24及び透明カバー22を介して被写体を照明する。照明光が照射された前記被写体からの反射光は、透明カバー22によってCCD撮像素子画素面31に結像され、光電変換して電気信号に変換され、半球32の無線送信手段により被検体の体腔内から体外の医療機器に送信され、モニタ等に映像表示される。

【0031】

50

(効果)

以上説明したように、第１の実施の形態によれば、透明カバー２２が照明用及び観察用の光学手段を兼ねているので、組立て性が良く、小型化され、透明カバー２２とＣＣＤ撮像素子画素面３１により、１８０°の視野範囲が得られるので、実用性の高いカプセル内視鏡を提供することが可能になる。また、カプセル内視鏡１を小型化且つ観察範囲を広くできることにより、カプセル内視鏡１を観察位置に対し体外から遠隔操作でカプセルの姿勢をコントロールしなくても良いという効果を奏する。

【００３２】

カプセル型カバー１０の中央に配置した発光素子のＬＥＤ１５の照明光を導光体２４を介して透明カバー２２に導くので、多数の発光素子や大面積の発光素子を設置することができ、体腔内を照明する照明光量が十分に確保することができるという効果がある。

10

【００３３】

さらに、透明カバー２２に遮光部２５を設けたことにより、導光体２４の照明用光束によるフレアがＣＣＤ撮像素子画素面３１に映るのを防止でき、画質の向上を行える。

【００３４】

(第２の実施の形態)

図２は本発明の第２の実施の形態に係るカプセル内視鏡の断面図である。

【００３５】

(構成)

図２において、カプセル内視鏡２は、カプセル型カバー５０の内部に、前後一對のボールセミコンダクタ５１、６１、前後一對の鉄芯５２、６２、前後一對のバネコイル５３、６３、前後一對の電磁石５４、６４、複数のＬＥＤ５５及び電源５７を収納したものである。

20

【００３６】

カプセル型カバー５０は、本体カバー７１と透明カバー７２、８２とから構成される。

【００３７】

本体カバー７１は、短い筒状に形成され、一端及び他端が円形の前後の開口部７３、８３となっている。

【００３８】

本体カバー７１の開口部７３、８３の中には、それぞれ鉄芯５２、６２、バネコイル５３、６３及び電磁石５４、６４が取付が取り付けられている。ボールセミコンダクタ５１、６１はそれぞれ鉄芯５２、６２の一端に取り付けられている。本体カバー７１の開口部７３、８３には透明カバー７２、８２が取り付けられている。

30

【００３９】

ボールセミコンダクタ５１、６１は、それぞれ透明カバー７２、８２側の半球を図１と同様のＣＣＤ撮像素子画素面３１とし、他の半球３２も図１と同様の構成にしている。

【００４０】

ボールセミコンダクタ５１、６１の後端側には、それぞれ透明カバー７２、８２の光軸方向に沿って鉄芯５２、６２が配置している。鉄芯５２、６２は、それぞれ本体カバー７１に対して透明カバー７２、８２の光軸方向に沿ってスライド可能な状態で取り付けられている。本体カバー７１内側の鉄芯５２、６２の奥側の位置には、それぞれ突起５６、６６が固定して設けられている。鉄芯５２、６２にはそれぞれバネコイル５３、６３が設けられている。

40

【００４１】

バネコイル５３、６３は、それぞれボールセミコンダクタ５１、６１を常時後方に付勢し、位置決め突起５６、６６にそれぞれ鉄芯５２、６２を押し当てようになっている。

【００４２】

前記鉄芯５２、６２の外周方向には、それぞれリング状の電磁石５４、６４が設けられている。この電磁石５４、６４は、それぞれボールセミコンダクタ５１、６１を前後にスライドさせて焦点調節を行うようになっている。

50

【0043】

位置決め突起56, 66の間には、電源57や撮像信号に所定の処理を施して無線送信する無線送信手段が設けられている。

【0044】

前記ボールセミコンダクタ51, 61を含む前後の装置の間には、患部を照明するためのLED55が設けられている。このLED55の外周には光ファイバ74, 84の基端側の開口部が設けられている。

【0045】

この光ファイバ74, 84の先端側はそれぞれ透明カバー72, 82の外周に密着・固定されている。これにより、LED55からの光が体腔内に照射できるようになっている。 10

【0046】

前記複数のLED55の間には、LED55またはボールセミコンダクタ51, 61等を駆動する電源57が設けられている。

【0047】

透明カバー72, 82は、透明な材質を非球面レンズとして形成したもので、ボールセミコンダクタ51, 61のCCD撮像素子画素面31の対物光学系と兼用している。

【0048】

(作用)

第2の実施の形態において、カプセル内視鏡2が体腔内に挿入された状態で、LED55の照明光は、光ファイバ74, 84及び透明カバー72, 82を介してカプセル内視鏡2 20の周り全体に拡がり、被写体を照明する。明光が照射された前記被写体からの反射光は、透明カバー72, 82によってそれぞれボールセミコンダクタ51, 61のCCD撮像素子画素面31に結像され、光電変換して電気信号に変換され、無線送信手段により被検体の体腔内から体外の医療機器に送信され、モニタ等に映像表示される。

【0049】

(効果)

以上説明したように、第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、360°の視野範囲が得られるので、さらに実用性の高いカプセル内視鏡を提供することが可能になる。

【0050】

カプセル型カバー50の中央に配置した発光素子のLED55の照明光を光ファイバ74, 84を介して透明カバー72, 82に導くので、多数の発光素子や大面積の発光素子を設置することができ、体腔内を照明する照明光量が十分に確保することができるという効果がある。 30

【0051】

[付記]

以上詳述したような本発明の前記実施の形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【0052】

(付記項1) 被写体からの被写体像が入射する略半球面形状に成形した入射面が設けられた光学材料からなる観察光学手段と、
略球状に形成され、前記観察光学手段を透過した前記被写体像を受光することで撮像信号を生成可能に構成された撮像手段と、
前記撮像手段の前記観察光学手段側の略半球部分に設けられ、前記観察光学手段を透過した前記被写体像を受光する略半球面形状に形成された受光面を有し、この受光面で受光した前記被写体像を光電変換して得られた電気信号を出力する半球状光電変換部と、
前記撮像手段の前記半球状光電変換部に連続する略半球部分に設けられ、前記半球状光電変換部から出力された前記電気信号に所定の信号処理を施して撮像信号として出力するように構成された半球状信号処理部と、
を具備したことを特徴とするカプセル内視鏡。 40 50

【0053】

(付記項2) 前記半球状信号処理部は、前記撮像信号に対してさらに所定の信号処理を施して生成された無線撮像信号を無線で発信する無線発信部を含むことを特徴とする付記項1に記載のカプセル内視鏡。

【0054】

(付記項3) 前記観察光学手段は、前記受光面のほぼ全表面に対して前記被写体像を入射可能に構成した非球面レンズからなることを特徴とする付記項1または2に記載のカプセル内視鏡。

【0055】

(請求項4) 体腔内を撮像する撮像手段と、該撮像手段が撮像し、出力した画像信号を体外に送信する送信手段とを密封カプセルに内蔵したカプセル内視鏡において、前記撮像手段は、

ボールセミコンダクターの円弧部分に設けたCCD集積回路撮像素子と、
該ボールセミコンダクターの反対の円弧部分に撮像素子の出力信号を処理する信号処理手段(走査手段を含む)及び／または画像信号を無線で発信する発信手段と、
前記CCD集積回路撮像素子の前方に設けた撮像レンズと、
前記撮像レンズに体腔内を照射する光束を入射させる照明用導光体と、
前記照明用導光体に光束を入射させる光源と、
から成ることを特徴とするカプセル内視鏡。

【0056】

(請求項5) 前記照明用導光体は、カプセル内視鏡の筐体を兼ねた筒体であることを特徴とする請求項4に記載のカプセル内視鏡。

【0057】

(請求項6) 前記撮像レンズは、撮像用レンズと照明用レンズを兼ねたものであることを特徴とする請求項4または5に記載のカプセル内視鏡。

【0058】

(請求項7) 前記撮像用レンズと照明用レンズを兼ねた撮像レンズは、カバーガラスを兼ねたものであることを特徴とする請求項6に記載のカプセル内視鏡。

【0059】

(請求項8) 前記撮像レンズは、照明用光束と撮像光束が通過する境部に遮光部を設けたことを特徴とするカプセル内視鏡。

【0060】

(請求項9) 体腔内を撮像する撮像手段と、該撮像手段が撮像し、出力した画像信号を体外に送信する送信手段とを密封カプセルに内蔵したカプセル内視鏡において、前記撮像手段は、

ボールセミコンダクターの円弧部分に設けたCCD集積回路撮像素子と、
該ボールセミコンダクターの反対の円弧部分に撮像素子の出力信号を処理する信号処理手段(走査手段を含む)及び／または画像信号を無線で発信する発信手段と、
前記CCD集積回路撮像素子の前方に設けた撮像レンズと、
前記撮像レンズに体腔内を照射する光束を入射させる照明用ファイバー束と、
前記照明用ファイバー束の光束を入射させる光源と、
から成ることを特徴とするカプセル内視鏡。

【0061】**【発明の効果】**

以上述べた様に本発明によれば、組み立て性が良く、小型化され、180°の視野範囲が得られるので、実用性が高く、カプセル内視鏡を小型化且つ観察範囲を広くできることにより、カプセル内視鏡を観察位置に対し体外から遠隔操作でカプセルの姿勢をコントロールしなくても良いという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るカプセル内視鏡の断面図。

10

20

30

40

50

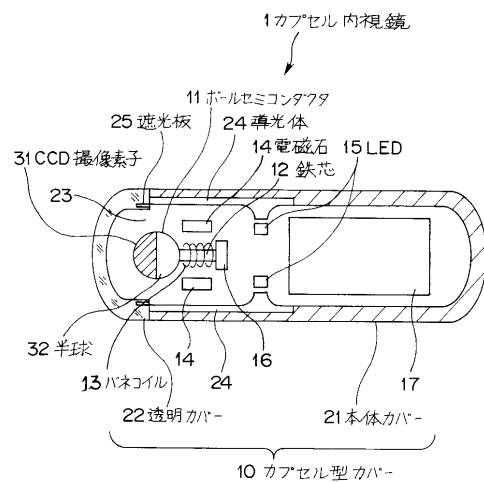
【図 2】 本発明の第 2 の実施の形態に係るカプセル内視鏡の断面図。

【符号の説明】

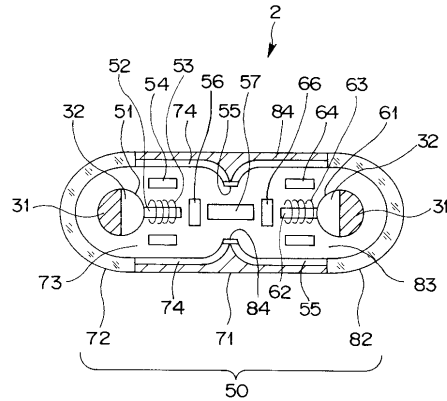
- 1 …カプセル内視鏡
- 1 0 …カプセル型カバー
- 1 1 …ボールセミコンダクタ
- 1 2 …鉄芯
- 1 3 …バネコイル
- 1 4 …電磁石
- 1 5 …発光ダイオード (L E D)
- 1 7 …後方空間
- 1 8 …無線送信手段
- 2 1 …本体カバー
- 2 2 …透明カバー
- 2 4 …導光体
- 2 5 …遮光部
- 3 1 …C C D 撮像素子画素面
- 3 2 …半球

10

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 中土 一孝
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル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 オリジナル光学工業株式会社内

審査官 谷垣 圭二

- (56)参考文献 特開平05-344951 (JP, A)
特開昭63-096616 (JP, A)
特開平01-202989 (JP, A)
特開昭59-193077 (JP, A)

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

专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP3993500B2	公开(公告)日	2007-10-17
申请号	JP2002299347	申请日	2002-10-11
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	香川一郎 松本潤 仁平敏幸 中土一孝 中村剛明		
发明人	香川 一郎 松本 潤 仁平 敏幸 中土 一孝 中村 剛明		
IPC分类号	A61B1/00 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/00.320.B H04N7/18.M A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/04.530		
F-TERM分类号	4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/FF40 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/LL08 4C061/NN03 4C061/QQ06 4C061/QQ07 4C061/UU06 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF14 4C161/FF17 4C161/FF40 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/LL08 4C161/NN03 4C161/QQ06 4C161/QQ07 4C161/UU06 5C054/AA01 5C054/CC07 5C054/CE07 5C054/DA07 5C054/EA05 5C054/HA12		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2004129948A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了提供一种可以轻松组装的高度实用的胶囊内窥镜，可以减小尺寸，并且可以获得180°的视野范围。ŽSOLUTION：该胶囊型内窥镜1由在胶囊型罩10中收纳球半导体11，铁芯12，弹簧圈13，电磁铁14和发光二极管（LED）15构成。盖10构成当透明盖22侧的半导体11的半球构成CCD（电荷耦合器件）图像拾取元件的像素表面31时，视野范围为180°，体盖21和透明盖22。可以获得。由于盖22通过将透明材料形成为非球面透镜而构成，所以盖22还用作CCD图像拾取元件的像素表面31的物镜光学系统。通过在使光通量通过的部分和观察图像通过的另一部分之间的边界处设置遮光部分25，防止了由用于照明的光通量引起的闪光的发生。Ž

【图 2】

