

(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2006-297080
(P2006-297080A)

(43) 公開日 平成18年11月2日(2006.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	4 C 0 3 8
G 0 3 B 15/00 (2006.01)	G 0 3 B 15/00 U	4 C 0 6 1
A 6 1 B 5/07 (2006.01)	A 6 1 B 5/07	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L 外国語出願 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2006-94792 (P2006-94792)	(71) 出願人 500277630 ギブン・イメージング・リミテッド イスラエル ヨクニーム 20692 イ ンダストリアル パーク ハカーメル ス トリート 2
(22) 出願日 平成18年3月30日 (2006.3.30)	(74) 代理人 100064746 弁理士 深見 久郎
(31) 優先権主張番号 11/094, 253	(74) 代理人 100085132 弁理士 森田 俊雄
(32) 優先日 平成17年3月31日 (2005.3.31)	(74) 代理人 100083703 弁理士 仲村 義平
(33) 優先権主張国 米国 (US)	(74) 代理人 100096781 弁理士 堀井 豊
	(74) 代理人 100098316 弁理士 野田 久登

最終頁に続く

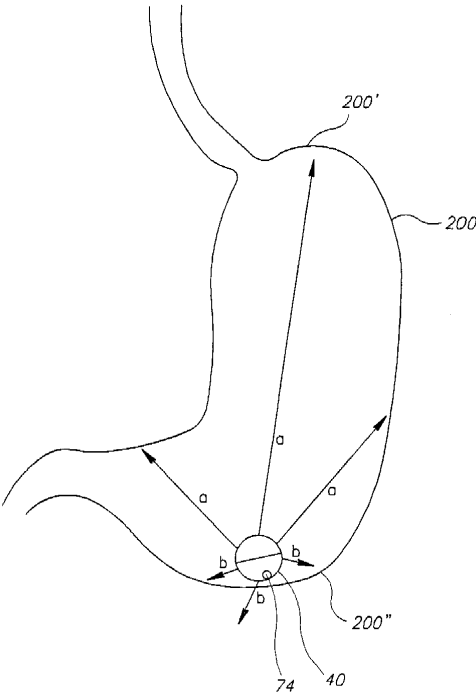
(54) 【発明の名称】 インビボ撮像装置およびインビボ撮像装置を製造する方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】胃腸管における体内腔を映すために、実質的に球形のインビボ撮像装置を使用する。

【解決手段】撮像装置は、たとえば、体内腔内で装置の好ましい向きを設定するための安定器錘を含んでもよい。インビボ撮像装置の実質的に球形の形状は、大きな体内腔において安定した流れの撮像データを取込むことを容易にし得る。製造の方法が提示される。

【選択図】図 6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インビボ撮像装置であって、
剛性部分および可撓性部分を有する回路基板と、
送信機と、
前記装置の部分を光学的に隔離するための隔離要素と、
アンテナとを含み、前記アンテナは前記隔離要素内に埋込まれる、インビボ撮像装置。

【請求項 2】

前記アンテナは単一のリングまたはコイルである、請求項 1 に記載のインビボ撮像装置。

10

【請求項 3】

前記アンテナは前記剛性部分の周囲に取付けられる、請求項 1 に記載のインビボ撮像装置。

【請求項 4】

前記隔離要素は、不透明な壁、透光性の壁、光トラップ、レンズホルダ、および光学フィルタからなるグループから選択される、請求項 1 に記載のインビボ撮像装置。

【請求項 5】

前記アンテナは前記隔離要素内に巻着される、請求項 1 に記載のインビボ撮像装置。

【請求項 6】

前記アンテナは前記隔離要素に巻付けられる、請求項 1 に記載のインビボ撮像装置。

20

【請求項 7】

前記装置は自律的である、請求項 1 に記載のインビボ撮像装置。

【請求項 8】

インビボ撮像装置を製造する方法であって、
複数の剛性部分および複数の可撓性部分を有する回路基板の剛性部分にアンテナを埋込むステップと、
インビボ撮像装置のハウジングの中に前記回路基板を折りたたむステップとを含む、方法。

【請求項 9】

前記回路基板の前記剛性部分が縦方向に積み重ねられるように前記回路基板を折りたたむステップを含む、請求項 8 に記載の方法。

30

【請求項 10】

前記剛性部分の第 1 の面に前記アンテナを取付けるステップと、第 2 の面に送信機を取付けるステップとを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記剛性部分の第 1 の面に前記アンテナを取付けるステップと、第 2 の面にバッテリー支持体を取付けるステップとを含む、請求項 8 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

40

発明の分野

この発明は概してインビボ撮像装置に関し、より具体的には、球形、楕円形、卵型、または同様の形状を有するインビボ撮像装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

発明の背景

体内の通路または腔のインビボ撮像を行うための装置および方法は、当該技術分野において公知である。このような装置は、とりわけ、さまざまな内部体腔において撮像を行うためのさまざまな内視鏡による撮像システムおよび装置を含んでもよい。これらの装置のうちのいくつかは、無線接続を使用して画像データを送る。

50

【 0 0 0 3 】

これまで、撮像装置の大きさが縮小されることのできる程度をいくつかの要因が制限してきた。第1の要因は、撮像装置の撮像センサ部分に接続される回路の大きさであろう。第2の要因は、撮像装置のいくつかの構成要素の累積幅であろう。撮像装置における大きさの縮小または空間の使用を制限する別の要因は、画像データなどのデータを送る（および/または受取る）ためのアンテナの大きさであろう。

【 0 0 0 4 】

多くの体内腔の小さな開口に対しての利用可能な撮像装置の大きさは制限的であり得る。撮像装置の大きさを縮小することにより、狭い接近ポイントまたは制限された接近ポイントを有する体内腔により接近することが可能になるであろう。さらに、撮像装置の構成要素によって占められる空間を縮小することにより、他の構成要素が含まれることが可能になるであろう。

10

【 0 0 0 5 】

いくつかのインビボ画像装置が比較的大きい可能性のある内腔を撮像するとき、画像装置が内腔の一方の壁の安定した画像の流れをもたらすことが望ましいであろう。特定の画像装置は、このような内腔の表面上を移動するとき、たとえば、逆さまに転がる可能性があり、その結果、激しく揺れる動きまたは非連続的な画像を生み出す。特定の画像装置は、さらに、このような内腔の比較的稳定した表示をもたらさないかもしれない、撮像されることが望ましいであろうこのような内腔の部分に容易に方向付けられない可能性がある。

【 発明の開示 】

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

発明の概要

この発明の1つの実施例では、インビボ撮像装置は卵型、球形、または実質的に球形の形状を有してもよい。別の実施例では、撮像装置は支持体を含んでもよく、その支持体は、支持体の第1の面上で、画像センサと、照明源と、アンテナとを支え、支持体の第2の面上で、送信機とバッテリー支持体とを支える。アンテナは、アンテナによって占められる空間の量をできる限り削減するために、インビボ撮像装置における他の要素と組合せられてもよく、または他の要素に取付けられてもよい。

【 0 0 0 7 】

30

この発明は、同様の構成要素が同様の参照番号によって示される添付の図面を参照して、単に例の目的で本明細書に記載される。

【 0 0 0 8 】

記載を単純にし、明確にするために、図面に示される要素は必ずしも一定の比率に応じて描かれなかったことが認識される。たとえば、明確にするために、要素のうちのいくつかの寸法は他の要素に対して誇張されてもよい。さらに、適当であると考えられる場合、参照番号は、対応する要素または類似の要素を示すために図面の中で繰返されてもよい。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 9 】

発明の詳細な説明

40

以下の詳細な説明では、この発明を完全に理解できるようにするために、多くの具体的な詳細が記載される。しかしながら、この発明はこれらの具体的な詳細がなくても実施され得ることが当業者によって理解される。他の例では、周知の方法、手順、構成要素、および回路が、この発明を曖昧にしないように詳細に記載されてこなかった。

【 0 0 1 0 】

この発明の装置およびシステムの1つの実施例は撮像装置を含んでもよく、この撮像装置は、たとえば、胃または他の大きな内腔（たとえば、大腸）を撮像するのに特に好適なたとえばカプセルであってもよい。もちろん、体の他の好適な部分が撮像されてもよい。たとえば、このような用途では高解像度は必要でないかもしれないが、たとえば幅広い視野で撮像する必要があるだろう。いくつかの実施例では、たとえば、疑わしい病理が存在

50

するかどうかを診断するために臓器全体が撮像されてもよく、病理の詳細がその存在よりも重要性が低いかもしれないという場合もあり得る。いくつかの実施例に従う撮像装置は、病理の診断以外の他の好適な目的のために使用されてもよい。もちろん、高解像度の画像装置はこの発明の実施例とともに使用されてもよく、この発明の実施例は他の用途に使用されてもよい。この発明の実施例は、たとえば、インビボ画像装置の大きさおよび／または構成要素を縮小することを可能にし得る。

【0011】

この発明のさまざまな実施例は、この発明の共通の譲受人に譲渡され、引用によって本明細書に援用される、2001年9月13日に発行された「インビボ撮像のための装置およびシステム (A Device And System For In Vivo Imaging)」と題される国際出願公開番号 WO 01/65995 に記載されるいくつかの実施例、および／もしくはこの発明の共通の譲受人に譲渡され、引用によって本明細書に全文が援用される、イダン (Idan) への米国特許第 5,604,531 号に記載される実施例と同様の撮像装置に組み入れられてもよく、または撮像装置とともに使用されてもよい。他の実施例では、この発明の実施例は、他の構造を有する、他の撮像カプセルもしくは装置に組み入れられてもよい、または他の撮像カプセルもしくは装置とともに使用されてもよい。

【0012】

図 1 A は、この発明の 1 つの実施例に従うインビボ撮像装置の概略図を示す。図 1 B は、この発明の 1 つの実施例に従うインビボ撮像装置の斜視図を示す。図 1 A および図 1 B を参照して、例示的な実施例では、装置 40 はたとえば、体内腔内、典型的には胃腸管内からの画像および他のデータを取込む嚥下可能な装置であってもよい。他の体内腔は、嚥下以外の他の手段、たとえば好適な道具を用いる挿入、たとえば内視鏡、カテーテル、移植などを用いる挿入によっても検査されてもよい。1 つの実施例に従って、概して透明なドーム 52 は、概して透明なカバーを光学要素にもたらし、体液に対する密閉された壁をもたらし、他の機能 (光学要素を保持するなど) を実行してもよい。外殻または容器 53 は、構成要素に容器をもたらしてもよい。1 つの実施例では、外殻または容器 53 は、たとえば実質的に球形などの装置に全体的な形状をもたらし、代替的には、他の構成要素も形状をもたらしてもよい。上部部分 70 は、たとえば支持体 80 によって下部部分 72 から分けられてもよい。代替的な実施例では、このような分離は行われなくてもよい。上部および下部は、本明細書において使用されるとき、文脈に従って交換可能に使用されるべき相対的な用語である。これらの部分は均一に装置を分割しないかもしれない。外殻もしくは容器は均質であってもよく、または複数の構成要素を有してもよい。たとえば、外殻の一部は透明な光学式の窓もしくはドームであってもよく、または外殻は複数の構成要素から製造されてもよい。

【0013】

典型的には、装置 40 の外側の形状 (示される実施例では、ドーム 52 および外殻 53 によって形成されるが、他の構成要素によって形成されてもよい) は、楕円形、球形、または実質的に球形であってもよい。「球形または実質的に球形」は、本明細書において使用されるとき、直径 r および長手方向の軸 L を有する幾何学的な形状として規定されてもよく、 $r = L = 1.5r$ である。 $L = 1.5r$ であるとき、形状は楕円形であってもよく、さらに、卵型の形状であると考えられてもよい。1 つの実施例では、 r は約 $1.1 - 4\text{ mm}$ であってもよい。しかしながら、他の寸法が使用されてもよい。装置 40 が軸を中心に回転されてもよいとき、装置 40 の異なる断面は相違してもよいということに注目されたい。たとえば、装置 40 は多少不規則な球形または楕円形であってもよい。装置 40 の形状は、異なる角度から見られるとき異なってもよい。

【0014】

典型的には、装置 40 は、画像を取込むための、画像センサ 46 などの少なくとも 1 つのセンサ (および温度センサ、pH センサ、圧力センサなどのおそらく他のセンサ) を含んでもよい。たとえば白色 LED (他の好適な要素が使用されてもよい) などの、たとえば LED の組などの照明源 41 の組 (組は 1 つの要素を含み得る) が、表示するための領

10

20

30

40

50

域を照らすために使用されてもよい。

【0015】

光学システムは、たとえば、1つ以上のレンズもしくは複合レンズアセンブリ50、1つ以上の好適な光学フィルタ（図示せず）、またはその他の好適な光学要素（図示せず）などの1つ以上の光学要素を含んでもよく、反射された光を画像センサ46上に集め、他の光の処理を行うのに役立ち得る。レンズ50は光学隔離要素170に取付けられてもよい。隔離要素170は、たとえば照明源からの光が、撮像された物体からの反射を介するのとは対照的に、直接に撮像システムに届くのを防ぐことによって、装置の部分を互いから部分的または完全に光学的に隔離するのに役立ち得る。レンズを位置決めするための他のシステムまたは方法が使用されてもよい。1つの実施例では、視野は80 - 90度であつてもよい。140度の視野などの他の好適な視野が使用されてもよく、または80 - 140度の間の範囲の視野などの他の好適な視野が使用されてもよい。焦点距離は典型的には0から40mmの間であつてもよいが、他の好適な距離が使用されてもよい。

【0016】

たとえば、装置40は、上述の米国特許番号第5,604,531号および/またはWO 01/65995に記載される実施例における構成要素と同様の構成要素を有してもよい。しかしながら、装置40はいかなる種類のインピボセンサ装置であつてもよく、他の構成要素および構成を有してもよい。たとえば、装置40または装置40の構成要素は内視鏡に含まれてもよい。

【0017】

装置40は典型的には、画像および他の（たとえば画像以外の）情報を受信装置に送るための送信機54を含んでもよく、たとえばデータを圧縮するための圧縮モジュール（図示せず）などの他の構成要素を含んでもよい。送信機54は典型的には、おそらくチップスケールパッケージングに設けられる、高帯域幅の入力を有する超低電力無線周波数（RF）送信機であつてもよい。送信機54は、さらに、装置40を制御するための回路および機能性を含んでもよい。送信機54は、たとえば、ASIC、「チップ上のコンピュータ」、マイクロコントローラなど、または他の構成要素であつてもよい。送信機54は、1つの実施例では、たとえば、送信機および/または受信機の機能、コントローラ、照明装置のための駆動装置、ならびにおそらくさまざまなアナログおよび/またはデジタル要素を含んでもよい汎用の集積装置であつてもよい。この発明のいくつかの実施例に従って、アンテナ48および/または送信機54は、たとえば外部の受信および表示システムなどの外部システムからデータを受取るために使用されてもよい。

【0018】

画像センサ46、照明源41、光学隔離要素170、および送信機54などの構成要素は支持体80に取付けられてもよく、支持体80はたとえば、印刷回路基板（PCB）またはプラスチック基板もしくはシートなどの回路基板であつてもよい。この発明の1つの実施例に従って、回路基板は剛性および可撓性の部分を含んでもよい。この発明のいくつかの実施例に従って、回路基板の各々の剛性部分は、回路基板の可撓性コネクタ部分によって、回路基板の別の剛性部分に接続されてもよい。この発明の1つの実施例に従って、回路基板の各々の剛性部分は2つの剛性部分を含んでもよく、剛性部分の間に挟まれるのは、剛性基板を接続するための回路基板の可撓性コネクタ部分である。代替的な実施例では、構成要素の他の構成が、可撓性部分によって接続される剛性部分を有する回路基板上に置かれてもよい。この発明のいくつかの実施例に従って、支持体80は別の構造または基板であつてもよく、他の物質から作られてもよく、構成要素は別々の支持体に取り付けられる必要はない。

【0019】

代替的な実施例では、pH、温度、もしくは圧力を測定する嚙下可能なカプセルなどの他のインピボ検出装置、または上述のそれらの構成要素以外の構成要素を有する嚙下可能な撮像カプセルに構成要素を配置および保持するために、剛性部分および可撓性部分を有する回路基板が使用されてもよい。このような回路基板は、「可撓性の回路基板を有する

インビボ装置およびその組立のための方法 (In Vivo Device With Flexible Circuit Board And Method For Assembly Thereof)」と題される米国出願番号第 10 / 879, 054 号、および「剛性部分および可撓性部分を有する回路基板を備えるインビボ検出装置 (In Vivo Sensing Device With A Circuit Board Having Rigid Sections And Flexible Sections)」と題される米国出願番号第 60 / 298, 387 号に記載される実施例と同様のものであってもよく、各々は引用によって本明細書に全文が援用される。

【0020】

1つの実施例では、画像センサ46、照明源41、および送信機54、ならびに/または他の構成要素は、このような構成要素によって占められる空間の量を最小限にするために、支持体80に取付けられてもよい。図2Aは、この発明の実施例に従う、撮像装置の支持体の上面図を示す。図2Bは、この発明の実施例に従う、撮像装置の支持体の底面図を示す。上部および底部は、本明細書において使用されるとき、相対的な用語であり、文脈に応じて交換可能であってもよい。

10

【0021】

図7Aおよび図7Bは、この発明の実施例に従う支持体80の代替的な図を示す。図7Aおよび図7Bを参照して、支持体80は、支持体80の一方の面上に、画像センサ46、1つ以上の照明源41、アンテナ48、および光学隔離要素170 (図1Aおよび図1Bに示される) などのおそらく他の構成要素を取付けたらう。図7Aに示される実施例は、8つの照明源を示す。他の好適な数の照明源が使用されてもよい。支持体80は、支持体80のもう一方の面上に、送信機54、電源45 (1つの実施例ではバッテリーであってもよい) を保持するためのバッテリー支持体60、およびおそらく他の構成要素を別の面に取付けた。他の実施例では、バッテリー支持体は、装置40における1つ以上の構成要素に電力を与えるためにバッテリー接触部をもたらす任意の構成要素であってもよい。構成要素の他の組が、支持体または基板のさまざまな面または側に含まれてもよい。

20

【0022】

再び図1Aを参照して、画像センサ46、1つ以上の照明源41、およびアンテナ48 (アンテナ48を介して、送信機54は送信し得る) は、支持体の上部側または上部面上に置かれてもよく、送信機54は支持体80の底部側または底部面上に置かれてもよい。たとえば、さまざまな構成要素は、支持体80上の配線または電気的接触部 (図示せず) を介して電気的に通信してもよく、配線または電気的接触部は、穴またはビアによって支持体80の一方の側から他方の側に横断してもよい。

30

【0023】

装置40のさまざまな構成要素および他の構成要素は、異なる態様で支持体80上に置かれてもよい。たとえば、送信機54および照明源41は、同一の側に置かれてもよい。1つ以上の照明源41は異なる態様で配置されてもよい。代替的な実施例では、装置40のさまざまな構成要素は、本明細書に示されるように、支持体もしくは回路基板に取付けられる必要はなく、または支持体もしくは回路基板に構成される必要はない。

【0024】

この発明の1つの実施例では、撮像装置の部分は互いから光学的に隔離されてもよい。1つ以上の光学隔離要素170は、たとえば、照明源41からの光の散乱が画像センサ46に届くのを防ぐため、および画像センサ部分180を1つ以上の照明部分190から分けるために、装置の部分を光学的に隔離するために使用されてもよい。

40

【0025】

概して、照明部分は少なくとも照明要素を含む領域を含み、撮像部分は少なくとも1つ以上の画像装置を含む領域を含む。しかしながら、照明部分は他の追加の構成要素および領域を含んでもよく、撮像部分は他の追加の構成要素および領域を含んでもよい。さらに、照明部分および撮像部分の各々は、2つ以上の隣接しない部分に分割されてもよく、示されるものとは異なる構成を有してもよい。照明部分はLEDまたは白色LEDなどの好適な照明源を含んでもよく、他の照明源が使用されてもよい。

【0026】

50

特定の実施例では、アンテナ 48 は装置 40 内の最小限の空間を占めるように構成されてもよい。たとえば、アンテナ 48 は、大量の空間を占めないようにするために、支持体などの他の要素と組合せられてもよく、他の要素内、実質的に他の要素内に埋込まれてもよく、または他の要素に取付けられてもよい。アンテナ 48 は、さらに、支持体、分離もしくは隔離要素などの構成要素によって囲まれてもよく、または構成要素内に収められてもよい。

【0027】

1つの実施例では、アンテナ 48 は光学隔離要素 170 の面内に置かれてもよく、または光学隔離要素 170 の面に取り付けられてもよい。図 1A に示される実施例では、アンテナ 48 は、たとえば隔離要素 170 の 2つの部分の間に置かれることによって、もしくは隔離要素 170 内に成型もしくは埋込まれることによって、隔離要素 170 内に巻着されてもよく、または隔離要素 170 内、もしくは実質的に隔離要素 170 内に（一部が外側に延在してもよい）埋込まれてもよい。図 3A は、1つの実施例に従う光学隔離要素 170 およびアンテナ 48 を示す。図 3B は、1つの実施例に従う光学隔離要素 170 およびアンテナ 48 を示す破断図である。図 3C は、1つの実施例に従うアンテナ 48 を示す。図 3A を参照して、光学隔離要素 170 は 1つの実施例では円錐であってもよく、アンテナ 48 は光学隔離要素 170 の外側に巻付けられてもよい。図 3B を参照して、アンテナ 48 は、隔離要素 170 の内側に巻着されてもよい。アンテナ 48 は、隔離要素 170 内または隔離要素 170 上に置かれる必要はなく、隔離要素 170 が含まれる必要はない。光学隔離要素 170 は他の好適な形状を有してもよい（たとえば、図 5）。代替的な実施例では、異なる形状を有する他の好適な数の光学隔離要素が使用されてもよい。光学隔離要素は、たとえば、照明源もしくは画像センサなどの装置の構成要素の延長部分、ドームもしくはレンズに統合されるか、そこから延在する部品、透光性もしくは半透明の部材、または他の好適な形状であってもよい。

【0028】

別の実施例では、アンテナ 48 は支持体 80 に取付けられてもよい。たとえば、アンテナ 48 は平らな態様で支持体 80 の面上に取り付けられてもよい（図 2A）。図 2A では、アンテナ 48 は支持体 80 の周囲を囲んで配置されてもよい。代替的には、アンテナ 48 は異なる態様またはパターンで支持体 80 に配置されてもよい。たとえば、アンテナ 48 は支持体 80 内、または実質的に支持体 80 内に埋込まれてもよい。

【0029】

送信機 54 は、たとえば支持体 80 上の配線もしくは接続部（図示せず）によって、または支持体 80 を貫通する配線もしくは接続部によって（たとえば、アンテナ 48 および送信機 54 が支持体 80 の両側に存在し得る場合）、アンテナ 48 に接続されてもよい。代替的な実施例では、アンテナは少量の空間を占めるように構成されなくてもよい。

【0030】

再び図 1A を参照して、典型的には、この装置は 1つ以上のバッテリーなどの電源 45 を含む。たとえば、電源 45 は、酸化銀電池、リチウム電池、または高エネルギー密度を有する他の電気化学的電池などを含んでもよい。他の好適な電源が使用されてもよい。外部電源から電力を誘導してもよい。

【0031】

1つの実施例では、装置 40 の幾何学的中心に対する重心（「c.g.」）の位置は、装置 40 がそれ自体の大きさよりも大きな腔に入るときに装置 40 の光軸を安定させるために重要であり得る。1つ以上の錘または安定器 74 が装置 40 の一部、たとえば下部部分 72 の底部に含まれてもよい（底部および上部は相対的な用語であり、文脈に従って交換可能である）。錘 74 は装置 40 の他の部分に含まれてもよい。錘または安定器は、装置の他の機能的な構成要素の形状を取ってもよく、たとえば、バッテリーが装置の重量または質量バランスを変更するように位置決めされてもよい。釣り合い錘または比重を減少させ得る他の要素が含まれてもよく、たとえば、比重または重量の配分を変更するために気体が装置の一部に含まれてもよい。錘 74 は、装置 40 が胃腸管を横断する間、実質的に

10

20

30

40

50

1つの向きを保持するように、またはその向きから動かされるときにそのような向きに戻る傾向があるように配置されてもよい。重心は典型的には表示の方向とは反対であってもよい。他の実施例では、錘は、たとえば既存の錘を釣り合わせるため、およびたとえば重心をたとえば装置40の幾何学的中心に置くために、装置40の一部に含まれてもよい。この発明の1つの実施例では、装置40は特定の向きを保持しないように構成されてもよい。

【0032】

他の構成要素および構成要素の組が使用されてもよい。たとえば、電源は電力を装置に送る外部電源であってもよく、送信機54から切離されたコントローラが使用されてもよい。

10

【0033】

1つの実施例では、画像センサ46は相補型金属酸化膜半導体(CMOS)画像センサであってもよい。CMOS画像センサは、典型的には、超低電力画像センサであってもよく、チップスケールパッケージング(CSP)に設けられてもよい。たとえば、1つの好適なCMOSカメラは、「チップ上のカメラ」のCMOS画像センサであってもよい。他のタイプのCMOS画像センサが使用されてもよい。別の実施例では、たとえばCCD画像センサまたは他の好適な画像センサなどの他の好適な画像センサが使用されてもよい。典型的には、画像センサの形状は正方形であってもよい(たとえば、256×256のCMOSアレイ)。たとえば512×512の要素などの他の寸法が使用されてもよい。たとえば長方形の形状などの他の形状または他の好適な形状が使用されてもよい。

20

【0034】

インビボ画像装置40は画像または他の情報を受信システムに送ってもよく、その画像および他の情報は表示システムに表示されてもよい。1つの実施例では、上述のWO 01/65995および/または米国特許第5,604,531号における実施例に記載されるものなどの受信および表示システムが使用されてもよい。代替的な実施例では、他の構成を有する他の受信または表示システムが使用されてもよい。

【0035】

図4は、この発明の1つの実施例に従う撮像システムの要素を示す。図4を参照して、好ましくは、患者の体の外側に1つ以上の位置に位置するのは、画像およびおそらく他のデータを装置40から受取るための、アンテナまたはアンテナアレイ15を好ましくは含む受信機12、画像および他のデータを記憶するための受信機記憶ユニット16、データプロセッサ14、データプロセッサ記憶ユニット19、ならびに装置40によって送られ、受信機12によって記録される画像をとりわけ表示するための画像モニタ18である。典型的には、受信機12および受信機記憶ユニット16は小さく、携帯型であってもよく、画像の記録の間、患者の体に身に付けられてもよい。典型的には、データプロセッサ14、データプロセッサ記憶ユニット19、およびモニタ18はパーソナルコンピュータまたはワークステーションの一部であってもよく、パーソナルコンピュータまたはワークステーションは、プロセッサ13、メモリ(たとえば、記憶装置19または他のメモリ)、ディスクドライブ(図示せず)、および入出力装置(図示せず)などの標準的な構成要素を含んでもよいが、代替的な構成が可能であり得る。

30

40

【0036】

代替的な実施例では、データ受信および記憶構成要素は別の構成を有してもよい。他の実施例は無線装置ではなく有線装置を含んでもよいことが強調されるべきである。このような場合には、送信機54、アンテナ48、アンテナアレイ15、および受信機12などの、図1Aおよび図4に示される特定の要素は省略されてもよい。

【0037】

典型的には、装置40は患者によって嚥下されてもよく、たとえば患者の胃腸管を横切るが、他の体内腔または腔が撮影または検査されてもよく、この装置は嚥下可能である必要はない。典型的には、装置40は別々の部分における情報(たとえば、画像情報)を送ってもよい。各々の部分はたとえば、典型的には画像またはフレームに対応してもよい。

50

他の好適な送信方法が可能であり得る。たとえば、装置 40 は 2 分の 1 秒ごとに一度、画像または他の情報を取込んでよく、このような画像を取込んだ後、たとえばこの情報を受信アンテナに送ってもよい。他の取込率が可能であり得る。典型的には、記録され送られる画像データはデジタルカラーの画像データであってもよいが、代替的な実施例では、他の画像形式（たとえば、白黒の画像データ）が使用されてもよい。1 つの実施例では、画像データの各々のフレームは、各々 256 画素 × 256 行を含んでもよく、各々の画素は公知の方法に従って色および輝度のためのデータを含む。たとえば、各々の画素において、色は 4 つのサブピクセルのモザイクによって表わされてもよく、各々のサブピクセルは赤、緑、または青などの三原色に対応する（1 つの原色が二度表わされてもよい）。画素全体の輝度は、たとえば 1 バイト（つまり、0 - 255）の輝度の値によって記録されてもよい。他のデータ形式が使用されてもよく、他の画像形式が使用されてもよい。

10

【0038】

図 5 A は、この発明の 1 つの実施例に従う光学隔離要素の側面図である。図 5 B は、この発明の 1 つの実施例に従う光学隔離要素の上面図である。ここで図 5 A および図 5 B を参照して、光学隔離要素 170 は、プラスチック、重合体、または他の好適な材料からなる 1 つの比較的平らなリングまたは円錐であってもよい。たとえば、ABS（アクリロニトリルブタジエンスチレン）が使用されてもよい。隔離要素 170 はたとえば図 3 の円錐などの他の形状を有してもよく、他の好適な材料（2 つ以上の材料を含む）から作られてもよく、複数の部品から構成されてもよい。アンテナ（図 1 A）は隔離要素 170 の中または隔離要素 170 上に含まれてもよい。たとえば、アンテナは隔離要素 170 の材料内に成型されてもよく、または隔離要素 170 の面（たとえば、内側面 171 もしくは外側面 172）に取付けられてもよい。

20

【0039】

図 1 A では、隔離要素 170 は、たとえば断面で示される単一のリングとして示されるが、他の好適な形状を有してもよい。たとえば、光学隔離要素 170 は、不透明もしくは透光性の壁、光トラップ、光学フィルタ、一連の別々の壁、またはその他の好適な構造であってもよい。

【0040】

隔離要素 170 は、たとえば接着、音波（acoustic）溶接、摩擦嵌めなどによって装置 40 に取付けられてもよく、他の組立てられた構成要素または他の方法によって保持される。隔離要素 170 は、たとえば支持体 80 などの支持面などの他の要素の一部または他の要素の延長部分であってもよい。隔離要素 170 は、たとえば、照明部分 190 と、図 1 A ではたとえば照明部分 190 内に概して位置してもよい撮像部分 180 とを分けてもよい。示される実施例では、撮像部分 180 は円形であってもよく、照明部分 190 はリングの形状、または実質的にリングの形状であってもよい。

30

【0041】

装置の実施例は、典型的には自律的であってもよく、典型的には内蔵型であってもよい。たとえば、装置はカプセルまたは他のユニットであってもよく、そのカプセルまたは他のユニットでは、すべての構成要素が実質的に容器または外殻内に入れられ、たとえば電力を受取るかまたは情報を送るために装置がいずれの配線またはケーブルも必要としない。装置は、データの表示、制御、または他の機能をもたらしするために外部の受信および表示システムと通信してもよい。たとえば、電力は内蔵電池または無線受信システムによってもたらされてもよい。他の実施例は他の構成および機能を有してもよい。たとえば、構成要素は複数の場所またはユニット上に分散されてもよい。制御情報は外部電源から受取られてもよい。

40

【0042】

1 つの実施例では、撮像装置は球形または実質的に球形であってもよい（本明細書において使用されるとき、球形は楕円形の形状を含む）。このような形状により、装置が胃などの体内腔の典型的には湿った表面上を滑るように移動するか、または転がることが可能になるだろう。さらに、球形に成形された装置は、胃腸管の内腔の壁（たとえば胃の壁）

50

に形成された壁の上を滑るように移動するか、または転がることができ、これらの壁の中またはこれらの壁の上で詰まることはない。このような場合、装置内の画像センサの動きは比較的滑らかで連続的なものであり得る。これは、たとえば表面上を転がる同一の文脈において、激しく揺れる動きおよび非連続的な画像を生成し得る他の形状（たとえば、長楕円形の形状）の装置とは対照的であろう。

【0043】

任意の安定器または錘は、画像センサ46など、一部分が通常上向きに方向付けられることを可能にし得る。このような実施例において、装置が内腔の表面に置かれている場合、取込まれる画像は、装置が置かれているであろう壁の画像ではなく、その壁から表面上の方向に合わせた表示を含み得る傾向を示すであろう。比較的大きい可能性のある内腔（たとえば、胃または大腸）においては、重力が特定の態様で安定器または錘に作用するような向きに患者がある場合、画像装置の表示を妨げ得る、装置に近い壁ではなく、装置が置かれているであろう壁と対向する側の壁が撮像されることになる。このような実施例は、内腔の比較的安定した表示をもたらすことができ、撮像されることが望ましいであろうこのような内腔の部分に容易に方向付けられ得る。

10

【0044】

図6は、この発明の1つの実施例に従う、患者の胃200の中の装置40を示す。図6を参照して、錘または安定器74が装置40に含まれ得る場合、装置40は画像センサ46（図1A）が概して上向きに方向付けられるように方向付けられる傾向があるだろう。したがって、上部200が底部200よりも上にあるように胃200が方向付けられ得ると仮定すると、画像センサ46は、たとえばaとして示される方向の画像を取込み、bとして示される方向の画像を取込むことは概してない。

20

【0045】

装置が「遠隔の壁」から内腔の1つの壁を撮像する実施例では、その照明源は典型的には、遠隔の壁が十分に照らされるように十分な光を出力する。たとえば必要とされる光の量または画像装置によって受取られる光の量の検出に応答して、照明ユニットによって出力される光の量を変更するさまざまな方法が使用されてもよい。画像装置から出力された光を変更するための装置および方法の実施例は、2002年7月26日に出版された国際出願PCT/IL02/00622に記載され、これはこの発明の譲受人に譲渡され、引用によって本明細書に全文が援用される。さまざまな実施例において本明細書に記載されるアンテナは、たとえば実質的に球形または特定の形状を有する装置の中で使用される必要はない。たとえば、このようなアンテナは長楕円形の形状の装置において使用されてもよい。同様に、さまざまな実施例において本明細書に記載される回路基板または一連の回路基板は、実質的に球形または特定の形状を有する装置の中で使用される必要はない。たとえば、このような構成は長楕円形の形状の装置において使用されてもよい。さらに、球形または実質的に球形の形状を有する、この発明の実施例に従う撮像装置は、本明細書に記載されるアンテナまたは本明細書に記載される回路基板もしくは内部構成を含む必要はない。

30

【0046】

この発明のいくつかの実施例に従って、実質的に球形のインピボ撮像装置を製造する方法が提供される。1つの実施例に従って、この方法は、画像センサおよび送信機を単一の支持体に取り付けるステップと、支持体を実質的に球形のハウジングにカプセル化するステップとを含んでもよい。いくつかの実施例に従って、画像センサおよび送信機は、典型的には反対方向を向く支持体の2つの面に取り付けられてもよい。この発明の実施例に従う支持体および/またはハウジングは、たとえば上述のようなものであってもよい。

40

【0047】

この発明の別の実施例は概略的に図8に示され、図8では装置300の長手方向の断面が概略的に示される。この発明の1つの実施例に従って、装置300は、後ろに照明源342が位置する2つの光学ドーム302、2つのレンズホルダ319および319、2つの撮像装置320および320、ASICなどの送信機、およびプロセッサを含んで

50

もよい。装置 300 は、さらに、装置の電氣的要素の全体に電力を与え得る電源 345、および撮像装置 320 および 320 からビデオ信号を送るためのアンテナ 317 を含んでもよい。この発明のいくつかの実施例に従って、アンテナ 317 は、大量の空間を占めないように、たとえばレンズホルダ 319 などの支持体などの要素と組合せられてもよく、要素内、実質的に要素内に埋込まれてもよく、または要素に取付けられてもよい。アンテナ 317 は、さらに、支持体、分離もしくは隔離要素などの構成要素によって囲まれてもよく、または構成要素内に収められてもよい。この発明のいくつかの実施例に従って、装置 300 は、たとえば胃腸管などの体内腔の画像を、この装置の 2 つの端部から同時に得ることができる。たとえば、装置 300 は前端および後端を有する円筒形のカプセルであってもよく、胃腸管全体を通ることができる。円筒形のカプセルの中のシステムは、カプセルの前方および後方で胃腸管を撮像することができる。

10

【0048】

この発明の 1 つの実施例に従って、装置 300 のさまざまな構成要素は、剛性および可撓性部分を含む回路基板 350 に配置されてもよい。好ましくは、構成要素は積み重ねられた縦方向の態様で配置される。たとえば、回路基板 350 の剛性部分 351 は送信機、撮像装置 320、およびレンズホルダ 319 およびアンテナ 317 を保持してもよく、剛性部分 361 はプロセッサ、撮像装置 320、およびレンズホルダ 319 を保持してもよい。剛性部分 351 および 361 の他方の側は、たとえば、バッテリーまたは電源 345 のための接続部 341 を含んでもよい。この発明の 1 つの実施例に従って、回路基板 350 の剛性部分 353 および 363 は、たとえば、1 つ以上の LED 342 などの照明源または他の照明源を含んでもよい。この発明のいくつかの実施例に従って、回路基板の各々の剛性部分は、回路基板 350 の可撓性コネクタ部分（たとえば、322、322、および 322）によって、回路基板の別の剛性部分に接続されてもよい。この発明の 1 つの実施例に従って、回路基板の各々の剛性部分は 2 つの剛性部分を含んでもよく、剛性部分の間に挟まれるのは、剛性基板を接続するための回路基板の可撓性コネクタ部分である。代替的な実施例では、構成要素の他の構成が、可撓性部分によって接続される剛性部分を有する回路基板上に置かれてもよい。

20

【0049】

図 9 は、この発明の 1 つの実施例に従う、撮像装置の製造のための方法のステップの組を示す。図 9 を参照して、ステップ 100 において、画像センサおよび送信機は、支持体、たとえば剛性および可撓性部分を含む回路基板などの回路基板に取付けられる。代替的な実施例では、追加の構成要素が支持体に取付けられてもよく、さまざまな構成要素の構成は変化し得る。たとえば、支持体に、つまりおそらく送信機とは異なる面または側にアンテナが取付けられてもよい。さらなる実施例では、他の構成要素の構成が達成されてもよい。たとえば、画像センサおよび送信機は同一の支持体に取付けられる必要はない。

30

【0050】

ステップ 110 において、支持体は実質的に球形のハウジングに密閉されてもよい、またはカプセル化されてもよい。他の構成要素が含まれてもよい。たとえば、安定器または他の錘がハウジング内に含まれてもよい。

【0051】

40

他のステップまたは一連のステップが使用されてもよい。

この発明は限られた数の実施例に関して記載されてきたが、この発明の範囲および精神の範囲内にあるこの発明の多くの変形、修正、および他の適用がなされ得ることが認識される。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1 A】この発明の 1 つの実施例に従うインビボ撮像装置の概略図である。

【図 1 B】この発明の 1 つの実施例に従うインビボ撮像装置の斜視図である。

【図 2 A】この発明の実施例に従う、撮像装置の支持体の上面図である。

【図 2 B】この発明の実施例に従う、撮像装置の支持体の底面図である。

50

【図 3 A】この発明の 1 つの実施例に従う光学隔離要素およびアンテナを示す図である。
 【図 3 B】この発明の 1 つの実施例に従う光学隔離要素およびアンテナを示す図である。
 【図 3 C】この発明の 1 つの実施例に従う光学隔離要素およびアンテナを示す図である。
 【図 4】この発明の 1 つの実施例に従う、撮像システムの要素を示す図である。
 【図 5 A】この発明の 1 つの実施例に従う光学隔離要素の側面図である。
 【図 5 B】この発明の 1 つの実施例に従う光学隔離要素の上面図である。
 【図 6】この発明の 1 つの実施例に従う、患者の胃の中の装置を示す図である。
 【図 7 A】この発明の実施例に従う、撮像装置の支持体の上面図である。
 【図 7 B】この発明の実施例に従う、撮像装置の支持体の底面図である。
 【図 8】この発明の別の実施例に従うインビボ撮像装置の概略図である。
 【図 9】この発明の 1 つの実施例に従う、撮像装置の製造のための方法のステップの組を示す図である。

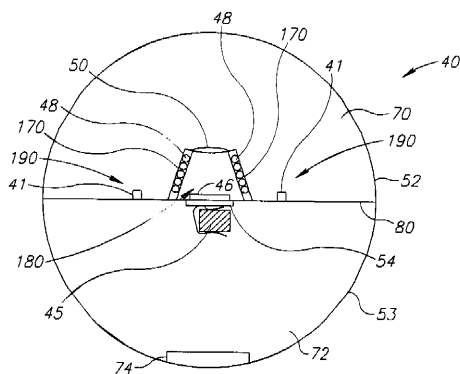
10

【符号の説明】

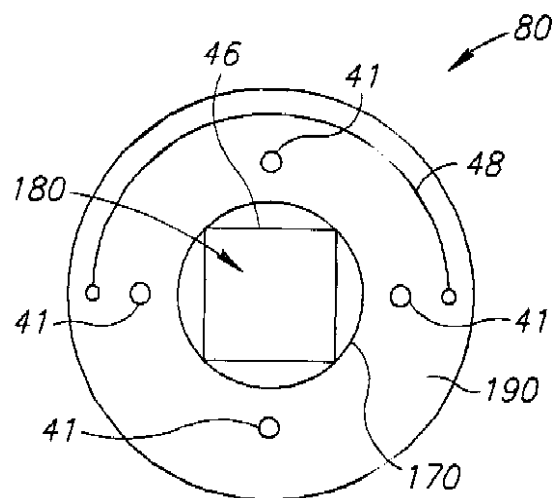
【 0 0 5 3 】

- 4 0 インビボ撮像装置
- 3 5 0 回路基板
- 5 4 送信機
- 1 7 0 隔離要素
- 4 8 アンテナ

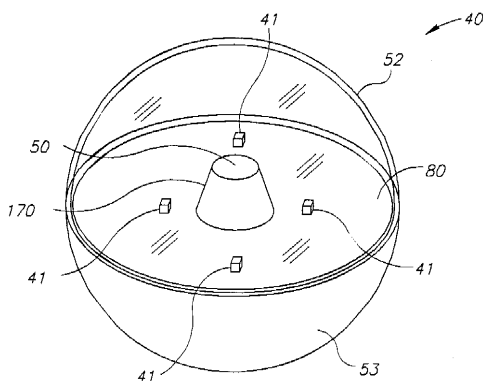
【図 1 A】



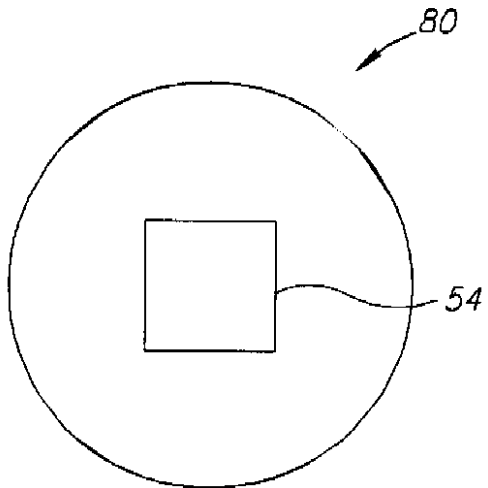
【図 2 A】



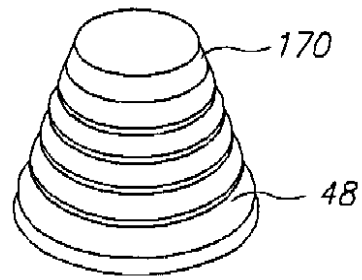
【図 1 B】



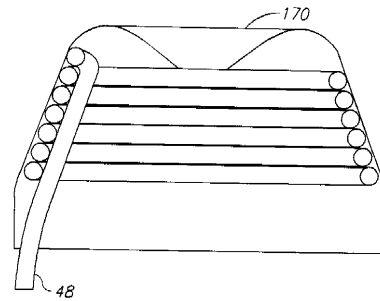
【図 2 B】



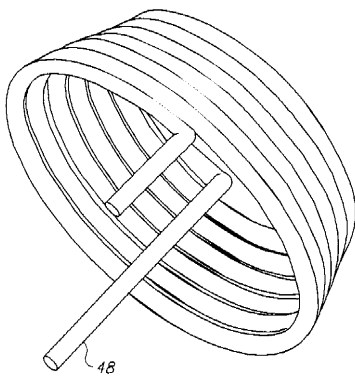
【図 3 A】



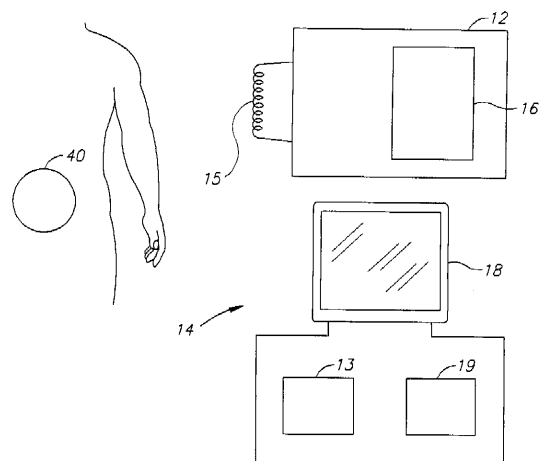
【図 3 B】



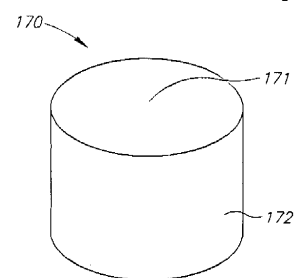
【図 3 C】



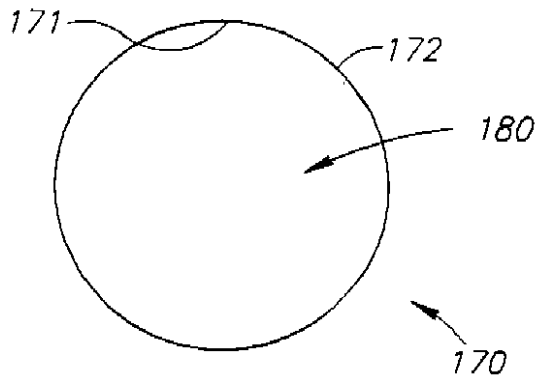
【図 4】



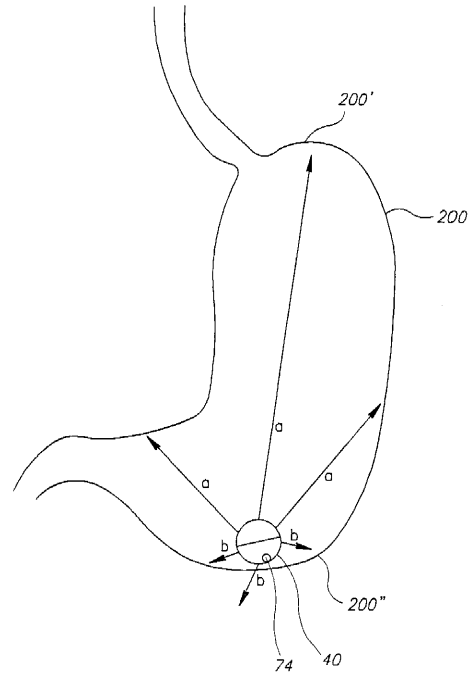
【図 5 A】



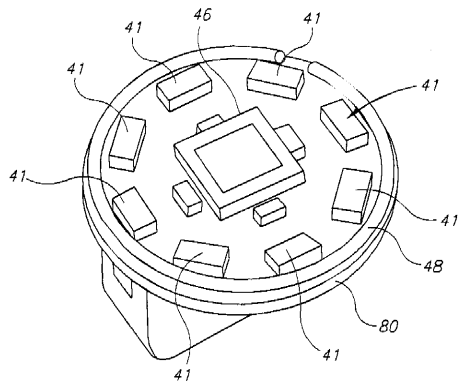
【図 5 B】



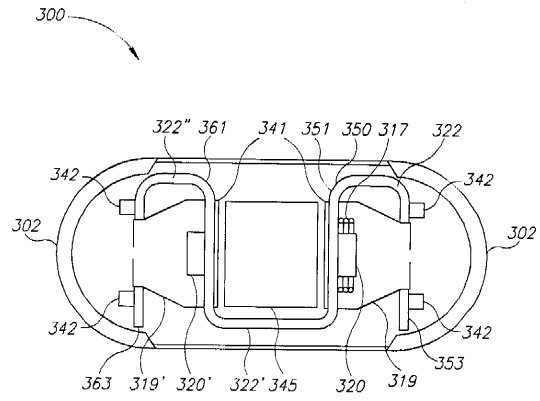
【図 6】



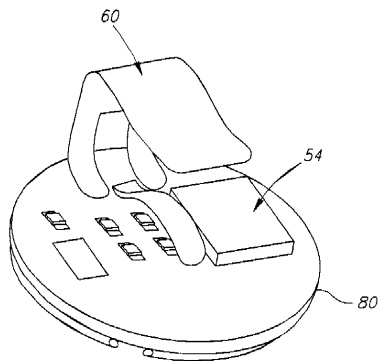
【図 7 A】



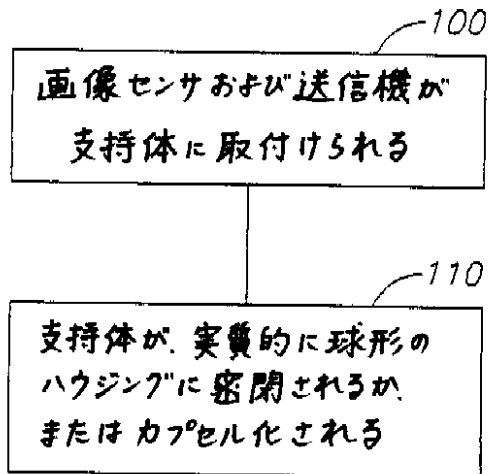
【図 8】



【図 7 B】



【図 9】



フロントページの続き

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 將行

(72)発明者 セミオン・クハイト

イスラエル、1 4 3 5 0 ティベリアス、モルドト・ティベリアス・ストリート、2 9 0 / 8

(72)発明者 ズビカ・ジラド

イスラエル、3 4 9 8 7 ハイファ、ホド・ハカーメル、モシェ・スネ、1 9

F ターム(参考) 4C038 CC03 CC09

4C061 BB05 CC06 JJ06 JJ19 LL02 NN01 NN03 QQ07 UU06

【外国語明細書】

2006297080000001.pdf