

(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2017-144275

(P2017-144275A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(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 6 5 3	4 C 1 6 1
	A 6 1 B 1/00 C	
	A 6 1 B 1/00 6 8 3	
	A 6 1 B 1/00 6 8 1	
	A 6 1 B 1/00 6 8 2	

審査請求 有 請求項の数 21 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-87258 (P2017-87258)	(71) 出願人	514295253
(22) 出願日	平成29年4月26日 (2017. 4. 26)		キャプソ・ヴィジョン・インコーポレーテッド
(62) 分割の表示	特願2015-514037 (P2015-514037) の分割		アメリカ合衆国・カリフォルニア・95070・サラトガ・コックス・アヴェニュー・18805・スイート・250
原出願日	平成25年5月2日 (2013.5.2)	(71) 出願人	514295264
(31) 優先権主張番号	61/649, 238		ゴードン・ウィルソン
(32) 優先日	平成24年5月19日 (2012.5.19)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・94114・サン・フランシスコ・トゥエンティセカンド・ストリート・3676
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(71) 出願人	514295275
			ジアフ・ルオ
			アメリカ合衆国・カリフォルニア・92620・アーヴァイン・パラソル・22

最終頁に続く

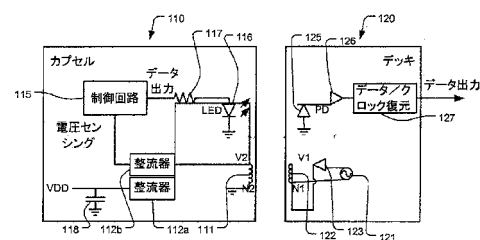
(54) 【発明の名称】 カプセルカメラ用光学ワイヤレスドッキングシステム

(57) 【要約】

【課題】密封された筐体を開封せずにカプセルカメラからデータを取得することができる斬新なシステムを提供する。

【解決手段】ワイヤレスドッキング装置を有するカプセル内視鏡システムが開示されており、前記システムは、カプセル装置と、カプセル装置からデータを受信するドッキング装置とを備える。前記ドッキング装置は電力をカプセル装置に供給し、カプセル装置からデータを取得する。前記カプセル装置は、前記カプセル装置によって体内に取得したデータを記録する記録メモリと、記録されたデータを伝送するワイヤレス発信機と、二次コイルを含む。前記ドッキング装置は、交流磁場を発生させて、前記カプセル装置が前記ドッキング装置に装着した場合に、前記二次コイルに結合してワイヤレスで電力を前記カプセル装置に供給する一次コイルと、前記カプセル装置から前記第1データを受信するワイヤレス受信器を含む。ワイヤレス接続は、高周波(RF)の接続または光学接続であってもよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カプセル装置と、前記カプセル装置が装着された場合に誘導的に電力を前記カプセル装置に供給するドッキング装置と、を備えるカプセル内視鏡システムであって、

前記カプセル装置は、

二次コイルと、

前記二次コイルを密閉空間に封止し、飲み込むのに適するカプセル外殻と、を含み、

前記ドッキング装置は、交流磁場を発生させて、前記カプセル装置が生体の外部で前記ドッキング装置に装着した場合に、前記交流磁場が前記二次コイルに結合されることで、ワイヤレスで電力を前記カプセル装置に供給する一次コイルと、

10

前記カプセル装置が前記ドッキング装置に装着された場合に前記カプセル装置の外側に位置し、前記一次コイルによる磁束の少なくとも一部に通過される一次コアと、を含み、前記一次コアは、

シェルとして構成され、前記一次コイルは前記シェルに含まれ、または、

隙間を有するドーナツ状コアであって、前記一次コイルが前記ドーナツ状コアの少なくとも一部に巻き付けられ、前記カプセル装置が前記ドッキング装置に装着された場合に、前記カプセル装置が前記隙間に位置付けられるドーナツ状コアとして構成される、カプセル内視鏡システム。

【請求項 2】

前記一次コイルの軸が二次コイルと交差する、請求項 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

20

【請求項 3】

前記カプセル装置は、少なくとも一部が前記一次コイルの外側に位置する、請求項 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 4】

前記一次コアは、強磁性素材またはフェリ磁性体を含む、請求項 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 5】

前記カプセル装置は、前記ドッキング装置に装着された場合、開口を介して前記シェルに位置付けられる、請求項 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

30

【請求項 6】

前記カプセル装置は、前記シェルの内部に、または少なくとも一部が前記シェルの内部に進入する、請求項 5 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 7】

前記二次コイルは前記シェルに含まれる、請求項 6 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 8】

前記一次コアがシェルとして構成される場合に、前記一次コアは、軸が前記二次コイルを通過する柱体を有する、請求項 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 9】

前記一次コアがドーナツ状コアとして構成される場合に、前記二次コイルは前記隙間にある、請求項 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

40

【請求項 10】

電池と、前記電池と前記外殻内の電子回路の間に接続され、カプセル装置の外部の磁石で操作されることによって前記電池と前記電子回路の接続を切断させるスイッチと、をさらに含む、請求項 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 11】

ヒンジ蓋または取り外し可能なカバーを更に有し、前記磁石は、前記ヒンジ蓋または取り外し可能なカバーに付着され、前記カプセル装置が前記ドッキング装置に装着され、前記ヒンジ蓋または取り外し可能なカバーが閉じた時に、前記電池と前記電子回路の接続が接断されるように構成される、請求項 10 に記載のカプセル内視鏡システム。

50

【請求項 1 2】

前記磁石と前記ヒンジ蓋または取り外し可能なカバーに連結されるバネをさらに含み、前記カプセルが前記磁石を押すとともにバネを圧縮する、請求項 1 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 1 3】

前記ヒンジ蓋または取り外し可能なカバーは、開く時に、前記カプセル装置に押す力を提供し、前記カプセル装置が前記磁石にピックアップされることを防止する押す手段を含む、請求項 1 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 1 4】

前記押す手段は、ばねで留められたブランジャまたは弾性膜である、請求項 1 3 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 1 5】

前記カプセル装置は、前記カプセル装置によって体内に取得した第 1 データを記録する記録メモリと、プロセッサ及び関連するプログラムコードと、を更に含み、前記プロセッサは、周期的に前記ドッキング装置からの制御信号をポーリングして前記制御信号に対応する前記第 1 データの伝送を制御する、請求項 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 1 6】

前記カプセル装置は、前記カプセル装置によって体内に取得した第 1 データを記録する記録メモリと、前記第 1 データを伝送する光学発信機と、を含み、前記ドッキング装置は、前記カプセル装置から前記第 1 データを受信する光学受信機と、を含む、請求項 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 1 7】

前記一次コアがシェルとして構成される場合に、前記光学発信機からの光は前記一次コアの開口を通過して前記ドッキング装置の前記光学受信機に入射する請求項 1 6 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 1 8】

前記一次コアは、柱体と、前記柱体に前記開口を形成する孔と、を有する請求項 1 7 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 1 9】

前記光学発信機からの光は光学通路を介して前記一次コアを通過し、前記光学通路は光ファイバまたは光パイプを含む、請求項 1 6 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 2 0】

前記一次コアは、柱体を有し、前記光学通路は前記柱体にある孔を通過する、請求項 1 9 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 2 1】

前記光学発信機は変調光源を有する、請求項 1 6 に記載のカプセル内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、2012年5月19日付け米国仮特許出願案第61/649238号「Optical Wireless Docking System for Capsule Camera」に基づき、優先権を主張し、この米国仮特許出願案の内容の全てを本発明に含むものとする。

【0002】

本発明は、人体内の診断画像に関し、特に電力をカプセルカメラに供給して、カプセルカメラからデータを取得するための光学ワイヤレスドッキングシステムに関するものである。

【背景技術】**【0003】**

従来、生体の体腔または管を撮像する装置が知られており、内視鏡と自主カプセルカメラを含む。内視鏡は、生体の開口や手術の切口から体内に、一般的に口を介して食道に、

10

20

30

40

50

または直腸を介して結腸に進入するフレキシブル又は剛性パイプである。画像はレンズを用いて遠位端に形成され、レンズアレイシステムまたはコヒーレント光ファイバによって近位端、すなわち体外に伝送される。また、内視鏡は、例えばCCDやCMOSアレイを用いて、遠位端で電子的に画像を記録し、ケーブルを介して前記画像データを電気信号として近位端に転送してもよい。しかし、曲りくねった管を通過するのが困難であるため、内視鏡は簡単に小腸の大半に達することができず、小腸全体に達するのに特別な技術及び予防対処が必要になり、コストが高くなる。内視鏡で盲腸及び上行結腸までに達するのかなり努力及び技術が必要である。これらの問題に対処する他の生体内イメージセンサとしてカプセル内視鏡がある。データ（主にデジタルカメラが撮影した画像）をベースステーション受信機又は送受信機及び体外にあるデータ記録機に伝送するための無線（radio）発信機と共に、飲み込めるカプセルに収納されるカメラがある。2006年9月19日付けの米国特許出願案第11/533304号により、データ記録部が内蔵された他の自主カプセルカメラシステムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許出願公開第2007/0098379号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記生体内装置は、人体の内腔例えば胃腸（GI）を通して大量の画像データを収集する。他の情報と共に取得された画像はカプセルカメラ内の内蔵記録メモリに記録される。記録メモリはいかなる不揮発性メモリであってもよい。カプセルカメラが肛門から出た後、回収され、中に記録されたデータを復元する。従来、カプセルを開封してドッキングさせると非常に高価なデータアクセスシステムが必要とされる。しかし、カプセルを開封して接続ピンをカプセル中のパッドに位置合わせする必要があるため、ある程度の機械的な複雑さは避けられない。このため、そのようなタスクは通常、特別にトレーニングされた者に行われる。従って、密封された筐体を開封せずにカプセルカメラからデータを取得することができる斬新なシステムが求められている。更に、いかなる特有用医療サービス環境でもカプセルカメラからデータ取得が実行できるように、簡単かつ速やかに操作できる斬新なシステムが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、ワイヤレスドッキング装置を有するカプセル内視鏡システムであり、システムは、カプセル装置と、カプセル装置からデータを受信するドッキング装置とを備える。ドッキング装置は電力をカプセル装置に供給し、カプセル装置からデータを取得する。カプセル装置は、カプセル装置によって体内に取得したデータを記録する記録メモリと、記録されたデータを伝送するワイヤレス発信機と、二次コイルとを含む。ドッキング装置は、交流磁場を発生させて、カプセル装置がドッキング装置に装着した場合に、二次コイルに結合してワイヤレスで電力をカプセル装置に供給する一次コイルと、カプセル装置から第1データを受信するワイヤレス受信器とを含む。ワイヤレス接続は、高周波（RF）の接続または光学接続であってもよい。

【0007】

1つの実施例において、ドッキング装置は、カプセル装置を保持する収容部をさらに含み、カプセル装置から出射された光が通過するように、カプセル装置の縦方向の一端を保持する収容部の少なくとも一部が透明である。収容部は、テーパ状の内面を含み、テーパ状の内面は、カプセル装置の縦方向の一端の曲面に密接することで、カプセル装置の縦軸がドッキング装置における光学受信器に合わせる。

【0008】

本発明の1つの実施例により、一次コイル及び二次コイルの形態に関する課題が解決さ

れる。ドッキング装置は、カプセル装置が一次コアを含み、一次コアは、ドッキング装置に装着された場合にカプセル装置の外側にあり、一次コイルによる磁束の一部を有し、強磁性素材またはフェリ磁性体を含む。一次コアはシェルとして構成され、一次コイルはシェルに含まれる。カプセル装置は、ドッキング装置に装着された場合、開口を介してシェルに位置付けられる。カプセル装置は、シェルの内部に、または少なくとも一部がシェルの内部に進入する。一部がシェルの内部に進入する時、カプセル装置がドッキング装置に装着した場合に電池がシェルの内部に含まれない。

【 0 0 0 9 】

本発明の他の具体的実施例により、カプセル装置とドッキング装置の間の光学的結合の設置に関する課題が解決される。シェル構造を用いて、システムにカプセル装置とドッキング装置の間の光通路を提供する。1つの具体的実施例において、ワイヤレス発信機は変調光源を有する光学発信機であり、ドッキング装置において、変調光源は、シェル内の開口を通過して光学受信機に入射される変調光を出射する。ドッキング装置は、第1変調光源からの変調光の発散を低減させる正屈折力のレンズを含む。ドッキング装置は、シェルの開口に進入する光パイプを含み、変調光源からの変調光が光パイプを通過して光学受信機に入射される。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の具体的実施例により、ヒンジ蓋または取り外し可能なカバーが開いた時に、カプセル装置がピックアップされることを防止するための押さえ手段に関する課題が解決される。ヒンジ蓋または取り外し可能なカバーが開いた時に、カプセル装置を押さえるためにばねで留められたプランジャまたは弾性膜が用いられる。

【 0 0 1 1 】

また、ヒンジ蓋または取り外し可能なカバーを必要としないドッキング装置が開示される。この実施の形態において、外部磁場によって制御されるスイッチでカプセルをリセットすることをせずに、ソフトウェアまたはファームウェアを利用して、周期的にドッキング装置からの制御信号をポーリングして制御信号に対応する第1データの伝送を制御する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 本発明に係る光学ワイヤレスドッキングシステムの構成の実施例を示す図である。

【 図 2 A 】 縦方向の磁場の幾何形状で構成された本発明に係る光学ワイヤレスドッキングシステムの実施例を示す図である。

【 図 2 B 】 縦方向の磁場の幾何形状で構成された本発明に係る光学ワイヤレスドッキングシステムの実施例を示す図である。

【 図 3 】 他の縦方向の磁場の幾何形状で構成された本発明に係る光学ワイヤレスドッキングシステムの実施例を示す図である。

【 図 4 】 横方向の磁場の幾何形状で構成された本発明に係る光学ワイヤレスドッキングシステムの実施例を示す図である。

【 図 5 】 直交的に配置された、ポールを有する2つの一次フェライトを用いた横方向の磁場の幾何形状で構成された本発明に係る光学ワイヤレスドッキングシステムの実施例を示す図である。

【 図 6 】 縦方向の磁場の幾何形状で構成された本発明に係る光学ワイヤレスドッキングシステムの実施例を示す断面図である。

【 図 7 】 光ファイバを伝送媒体として用いたアップリンクが提供され、縦方向の磁場の幾何形状で構成された本発明に係る光学ワイヤレスドッキングシステムの実施例を示す図である。

【 図 8 】 空間を伝送媒体として用いたアップリンクが提供され、縦方向の磁場の幾何形状で構成された本発明に係る光学ワイヤレスドッキングシステムの他の実施例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 9】本発明に係る光学ワイヤレスドッキングシステムの実施例を示す図である。

【図 10】図 9 に示す光学ワイヤレスドッキングシステムのヒンジ蓋の分解図である。

【図 11】図 9 に示す光学ワイヤレスドッキングシステムの実施例の断面図である。

【図 12】蓋と位置決めキャップの間に発泡体 (foam) が設けられている光学ワイヤレスドッキングシステムの断面図である。

【図 13】蓋が開いている時における、バネによって押圧する力がカプセル装置に作用する光学ワイヤレスドッキングシステムの断面図である。

【図 14】蓋が開いている時における、カプセル装置に防滴性及び押圧力を提供するのに弾性フィルムが使用される光学ワイヤレスドッキングシステムの断面図である。

【図 15】蓋が開いている時における、カプセル装置に防滴性及び押圧力を提供する弾性フィルムを有する光学ワイヤレスドッキングシステムの断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

本明細書および図面により理解されるように、本発明の部材は様々な異なる構成に設置及びデザインしてもよい。そのため、図に示すように、下記本発明に係るシステム及び方法の実施例のより詳細な説明は、特許請求の範囲の通り、この発明の範囲を限定するものではなく、本発明の選択された実施例を示すだけのものである。明細書全文に渡って、「1つの実施例」、「一実施例」または似たような用語は、実施例と関連して記述された特定の特徴、構造または特性は本発明の少なくとも1つの実施例に含まれてもよいことを意味する。従って、明細書全文に渡って様々な箇所にある「1つの実施例において」、「一実施例において」の全ては必ずしも同じ実施例を指すとは限らない。

20

【0014】

また、記載された特徴、構造または特性はいかなる適切な方法により、1つまたは多数の実施例に組み合わせられてもよい。当業者は、1つまたは多数の特定の詳細なしに、または他の方法や部材などにより、本発明は実施することができると認識している。他の実施例において、本発明を紛らわしくさせないために、周知構造及び操作は詳細に表示または記載しない。本発明の図示された実施例は、全文に渡って似ている部材が似ている符号が割り当てられる図面を参照すればよく理解できる。下記説明は、単に例示であって、装置及び方法のある選択された実施例を簡単に説明するものであり、特許請求の範囲に記載の発明と一致している。

30

【0015】

従来のドッキングシステムの問題点を解決するために、本発明に係る光学ワイヤレスドッキングシステムが開示される。ワイヤレスドッキングシステムは、カプセルを開封し、または精密に位置合わせする必要がないので注目される。カプセルカメラが肛門から出た後、内蔵電池は電力が消耗されるか、または殆ど消耗される。このため、電力はカプセルの外から、例えば磁気誘導で供給される。また、データはワイヤレスに、例えば光学または無線手段で伝送される。

【0016】

本発明の1つの実施例において、ドッキングシステムは、誘導電力と光学伝送を使用する。しかしながら、無線伝送は本発明を実施するのに用いられてもよい。カプセルに収まるのにわずかの空間が必要とするいかなる光源は考えられる。光源は迅速なデータ伝送にサポートできる必要がある。カプセルカメラに記録されるデータの容量は、例えば 500 M b y t e s でよく、また、高解析度の需要のトレンドにしたがって、データサイズが高くなり続ける。1 M b p s (1 秒間百万ビット) の伝送スピードがサポートされれば、データ通信プロトコルにおけるオーバーヘッドを考え、500 M b y t e s のデータを読み出すには100分間がかかるかもしれない。このため、高いデータレートをサポートできる光源を選ぶのが望ましい。1つの例として、光源は、目標ビット率の10 M b p s を有する直接変調 L E D、または垂直キャビティ表面発光レーザ (Vertical Cavity-Surface Emitting Laser、V C S E L) を用いられる。

40

【0017】

50

図 1 には、システムの構成の実施例が示され、光源として L E D 1 1 6 が用いられ、受信機としてフォトダイオード (P h o t o D i o d e 、 P D) が用いられる。カプセルカメラ 1 1 0 の中には制御回路 1 1 5 がある。制御回路 1 1 5 は、データが光源 1 1 6 で適切に伝送されるように、記録メモリ (図示せず) に記録されたデータを読み出して取得されたデータを処理する。光源 1 1 6 から出射される光はカプセルカメラの透明窓 (図示せず) を通過する。光源 1 1 6 からの光は光受信機、例えばドッキングシステム 1 2 0 のフォトダイオード 1 2 5 に受信される。受信された信号は増幅器 1 2 6 によって増幅される。そして、増幅された信号はデータ及びクロックが復元される受信機回路 1 2 7 によって処理される。復元されたデータは、例えばフラッシュメモリやハードディスクに記録されることができる。また、更なる処理や検視するために、復元されたデータはワーキングステーションやディスプレイステーションに提供されてもよい。

【 0 0 1 8 】

制御回路 1 1 5 からの出力バッファは、光源 1 1 6 に必要な電力を提供する。例えば、L E D または V C S E L を駆動するのに十分な 2 m A の電流が供給されてもよい。前記 L E D の波長は、近赤外線 (N I R) 、例えば 8 3 0 n m であってよい。本発明を実施するのに他の L E D の波長を用いてもよい。3 V の駆動電圧により、正確な駆動電流が直列抵抗 1 1 7 で生成される。1 0 M b p s またはそれ以上のビットレートに達することができる。

【 0 0 1 9 】

受信機は、フォトダイオード 1 2 5 、トランスインピーダンス増幅器 1 2 6 及びデータ / クロック復元モジュール 1 2 7 から構成される。このモジュールは制限増幅器と P L L を用いて実現してもよい。しかし、この機能は、波形をサンプリングして データとクロックの復元に D S P を用いてデジタル的に行うことができる。また、U A R T を用いることにより、クロックの復元の需要が取り除かれる。また、インタフェースプロトコルは約 1 0 M b p s の周波数範囲において計画した操作に用いられてもよい。他の標準デジタルデータインタフェースを用いてもよい。図 1 において、カプセル装置とドッキング装置の間のワイヤレス接続として、光学接続が示されているが、無線周波 (radio frequency 、 R F) をワイヤレス接続として用いてもよい。

【 0 0 2 0 】

誘導結合は、カプセルの外の一次コイルとカプセルの中の二次コイルの相互インダクタンスを頼る。一次は正弦波電圧により駆動され、二次信号が整流されることで、直流 (D C) 電圧が作り出される。図 1 には、システムの構成の例が示される。このシステムは、カプセルカメラ 1 1 0 とドッキングシステム 1 2 0 とを含む。誘導電力は、結合コイル 1 2 2 、 1 1 1 を介してドッキングシステム 1 2 0 からカプセルカメラ 1 1 0 に供給される。ドッキングシステム側のコイル 1 2 2 を一次側と称し、カプセルカメラ側のコイル 1 1 1 を二次側と称する。一次側において、信号源 1 2 1 は一次コイル 1 2 2 に駆動信号を供給する。正弦駆動信号を示しているが、他の交流信号例えば矩形波や三角波を用いてよい。信号源 1 2 1 からの駆動信号が増幅器 1 2 3 により増幅されてもよい。一次を駆動するために、交流電流を発生させる様々な従来手段を用いてもよい。一次コイル 1 2 2 を跨ぐ電圧を一次電圧 V 1 と称し、二次コイル 1 1 1 を跨ぐ電圧を二次電圧 V 2 と称する。周知のように、二次側において誘導される交流電圧は、カプセルカメラ内の回路に使用されるように直流電圧に変換されることができる。整流器は交流電力を直流電力に変換するのによく使用される。2 つの整流器 1 1 2 a 、 1 1 2 b が図 1 に示され、カプセルカメラに必要とされる異なる直流出力を供給する。また、カプセル装置中の回路は、カプセル装置がドッキング装置に装着される時に、カプセル装置中の充電電池を充電するように構成されることができる。例えば、電池 1 1 8 は、充電電池であって、整流器 1 1 2 a からの電圧出力により充電されることができる。カプセルカメラの設計により、より多い、または少ない電圧出力が必要とされる。整流器はパッケージまたはモジュールに集約されてもよい。二次電圧のより高い可変性 (variability) と安定性を得るために、整流器の下流に簡易な調整装置、例えばツェナーダイオードや他の電圧制御回路を接続してもよい。また、

整流器は、グライナッヘル (Greinacher) はたはコッククロフト・ウォルトン (Cockcroft-Walton) 回路を有する電圧増倍器 (voltage multiplication) を含んでもよい。カプセルカメラ内の利用できる限られた空間に収まるように、部材を選択することで体積を最小限にする。電圧電圧増倍器 (voltage multiplier) は、更に小さくて軽い二次コイルの使用を可能にするが、追加のダイオードとコンデンサが必要になる。

【 0 0 2 1 】

二次対一次電圧の比率は下記のように表示される。

【 数 1 】

$$\text{数式 (1)} \quad \frac{V_2}{V_1} = \beta \frac{N_2}{N_1} \quad 10$$

そのうち、 N_2 は二次コイルの巻き回数であり、 N_1 は一次コイルの巻き回数である。また、結合係数はコイル磁束の比率

【 数 2 】

$$\text{数式 (2)} \quad \beta = \frac{\phi_2}{\phi_1}$$

である。

20

【 0 0 2 2 】

コイルの周囲に定義された面に対して磁束密度を積分することにより、コイルを通る磁束が算出される。

【 数 3 】

$$\text{数式 (3)} \quad \phi_i = \int_S B_i \cdot dS_i$$

【 0 0 2 3 】

結合係数 β は、二次コイルの面積を拡大させること、及び磁束を集中する一次及び / 又は二次のポール部分を設計することによって増加される。一次の周波数が f の時における正弦変調に対して、一次と二次における磁束振幅は下記の数式により算出される

30

【 数 4 】

$$\text{数式 (4)} \quad \phi_i = \frac{V_i}{\sqrt{2\pi f N_i}}$$

【 0 0 2 4 】

上述のように、二次コイルはカプセルカメラ内に配置されている。電磁場を一次コイルから二次コイルに適切に結合するためには、2つのコイルを正確に配置かつ位置合わせする必要がある。一方、カプセルカメラからデータを光学的に読み出すためには、光源と光検出器の間に光通路を提供する必要がある。図 2 A、図 2 B の断面図には、光通路及び磁場の結合を提供するシステム構成の 1 つの実施例が示されており、図 2 B は、カプセルカメラの底面から見た図である。このような配置を縦方向磁場の幾何形状と称する。

40

【 0 0 2 5 】

一次コイル 2 2 1 は、カプセル 2 0 0 の外殻 2 1 0 に沿って巻かれる。二次コイル 2 1 4 は、カプセル内の底部の印刷基板 (PCB) 2 1 2 の周囲に位置する。一次コイル 2 2 1 及び二次コイル 2 1 4 は、同じ平面の中心に配置される。二次コイル 2 2 1 は、印刷基板 2 1 2 の複数層上でスパイラル状の印刷回路で実現されることも可能であるが、線路の実質上のピッチは巻き回数を制限する。また、コイルは、寸歩の細い絶縁線を用いてシェ

50

ラックで形状を保つように製造され、貫通孔または表面マウント素子として印刷基板にマウントされる。

【 0 0 2 6 】

光源 2 1 6 (L E D または V C S E L) は下に向くボードの中心に配置される。電池 2 1 1 は、光源から光受信機への光通路 2 2 4 をブロックしないように、カプセルカメラの他端に配置される。レンズ 2 2 3 は、光を光受信機 2 2 5、例えばフォトダイオードに集光させるのに用いられてもよい。光のオプショナルバンドパスフィルタ (B P F) 2 2 2 は、光源 2 1 6 と光受信機 2 2 5 の間の光通路 2 2 4 に配置されることが可能である。一次コイル 2 2 1、光 B P F 2 2 2、レンズ 2 2 3、光受信機 2 2 5、及び関連の印刷基板 2 2 6 を含む部材はドッキングシステム 2 2 0 に設置される。その配置が対称であるため、カプセルの回転配向は、誘導結合や受信された光強度に対して重要ではない。欠点は、渦電流が印刷基板 2 1 2 自体の線路及び電源平面に誘導されることである。この渦電流は、回路に熱を引き起こし、ノイズ発生をさせることがある。最悪の場合に、回路の線路が印刷基板の周辺にループを形成し、線路に誘導される電圧が V_2 / N_2 である。巻き回数が増加すればノイズが減少するが、二次コイルが占める体積が大きくなってしまう。線路のループ面積を最小化することによってノイズを抑制することも可能である。

10

【 0 0 2 7 】

図 3 には、他の一次コイルの配置が示され、一次側の一次コイルのフェライトコア 3 2 0 は、電池に到達する磁束を減らすことができる。フェライトコア 3 2 0 は本開示において一次コアとも称する。一次コアは一次コイルを囲むシェル構造を有してもよい。このシェルは、カプセル装置を装着させる開口部を有する。一次コアは、フェリ磁性体または強磁性物質、例えば鋼であってもよい。フェライトは、低導電率のメリットがあるので、渦電流損失が低い。コイン電池酸化銀またはリチウム電池は高エネルギー密度と、カプセルに設置するのに適している丸いパッケージを有するが、これらは、一般的に誘導的に加熱され、電池爆発を引き起こす恐れがある鋼ケースを有する。コアはシステムが発する磁場低減させるが、これは、電磁環境適合性 (E M C) の順守要件の問題になるかもしれない。印刷基板 3 2 8 にマウントされたフォトダイオード 3 2 6 は柱体 3 2 5 の上に配置される。一次コイル 3 2 2 は柱体 3 2 5 に巻かされている。信号源 3 2 4 は駆動信号を一次コイル 3 2 2 に供給する。この設計はレンズを有さないが、L E D よりもはるかに低い発散の出力ビームを有する V C S E L 3 1 6 を使用する。

20

30

【 0 0 2 8 】

図 4 に示すように、磁場を水平に印刷基板及び電池に位置させることにより、偽渦電流による問題を低減することができる。この一次コイルと二次コイルの配置を横方向磁場の幾何形状と称する。フェライトコア 4 1 6 に巻かれる小コイル 4 1 4 は、柱体 4 2 6 に位置合わせるように印刷基板 4 1 2 に配置される。外殻 4 1 0 を有するカプセル 4 0 0 は柱体 4 2 6 に位置される必要がある。β は二次コイル 4 1 4 の面積が小さいので図 2 A の幾何形状に対して減少される。一方、フェライトコア 4 1 6 は二次コイル 4 1 4 中の磁力線のある程度集中させる。柱体の間の間隙を最小化してフェライト 4 1 6 の長さを最大化した場合、この効果が最大化される。しかし、長さはカプセル中の利用できる空間に制限される。一次コイル 4 2 2 は、一次コア 4 2 0 に巻かれており、駆動信号 4 2 4 によって駆動される。C 形状の一次コアが使用される時、環状または類似する構造のものをを用いることもできる。

40

【 0 0 2 9 】

カプセルの位置合わせの必要を避けるために、図 5 の上面図に示すように、ポール部分の第 2 セットは、第 1 セットのポール部分に直交するように配置され、直角位相 (quadrature) に駆動されることが出来る。第 1 一次フェライトコア 5 2 0 a のポール部分は、第 2 一次フェライトコア 5 2 0 b のポール部分に直交するように構成される。第 1 一次コイル 5 2 2 a は第 1 駆動信号 5 2 4 a に駆動され、第 2 一次コイル 5 2 2 b は第 2 駆動信号 5 2 4 b に駆動される。駆動信号 5 2 4 a と 5 2 4 b は直角位相である必要がある。例えば、信号 $I_0 \cos(2\pi ft)$ 及び $I_0 \cos(2\pi ft + \pi/2)$ が駆動信号源 5 2 4

50

aと524bに用いられることができる。カプセル500はボール部分のセットの中心に表示される。二次コイル514はフェライトコア516に巻かれる。二次コイルの方向は、ボールの2つセットの方向に対して所定の傾斜角度である。磁場が回転する場合、コイルを通過する磁束はカプセル方向に依存せずに約正弦的に変化する。しかし、二次フェライトコアが回転的に対称でない場合、磁束振幅は所定方向に依存する。

【0030】

二次コイルは、シールドされていなければ、市販のインダクタであってよい。細い巻線が巻かれたフェライトを含む表面マウントインダクタは便利かつ低コストの選択肢である。例えば、CoilCraft社の2チップ型のインダクタを用いることができる。

0805LS-273XJLB 27μH 15mg

0603LS-223XJLB 22μH 5mg

【0031】

0805LS-273は

【数5】

$$A_2 \approx 1.5 \text{mm}^2$$

のコイル断面を有する。一次ボール部分は

【数6】

$$A_1 \approx 32 \text{mm}^2$$

の面積を有すると仮定する。二次のフェライトは磁場をある程度集中させるが、磁場周辺効果により、二次の磁束密度は一次より低い。粗く計算すると、磁束密度が10倍減少されると仮定する。このため、結合が

【数7】

$$\beta \approx \frac{A_1}{10A_2} \approx 0.005$$

及び

【数8】

$$V_1/V_2 \approx 200N_1/N_2$$

にである。

【0032】

低結合の欠点として劣る負荷調節が挙げられる。結合をさらに向上させるために、磁極部材の付近のカプセル周辺にインダクタを配置させることが考えられる。しかし、カプセルの位置合わせが必要である。

【0033】

カプセルはシステム外殻の開口に挿入されることができる。開口の底部は窓口であり、ここに、LEDの波長の帯域パスフィルタを配置することができる。出射された光をフォトダイオードに集光させるのにレンズを用いてもよい。図6には、本発明に係る光学ワイヤレスドッキングシステムの実施例が示される。ドッキング装置側の部品はドッキング装置外殻の内部に配置されることができる。図6に示す実施例のドッキングシステムはベース部620と、保持部または蓋部630からなる。保持/蓋部630は、カプセル610を挿入または取り外すように引いて開けて、またはベース部から分離させることができる。カプセル内の二次コイル612と一次コイル622とが縦方向に構成される。一部の一次コイルは一次フェライト624（または一次コア）の中心柱625に巻かされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

一次フェライトは、カプセル 6 0 0 内の光源 6 1 8 と光受信機 6 2 6 の間に通路 6 2 7 を提供するシェル形状の構造を有する。柱体の中心にある穴は通路として機能する。カプセル外殻 6 1 0 内の回路基板 6 1 9 上には、光源 6 1 8 がマウントされてもよく、カプセルカメラの他の回路が基板にマウントされてもよい。印刷基板 6 2 8 上には、光受信機 6 2 6 がマウントされてもよく、印刷基板 6 2 8 にはドッキングシステムの他の回路が実施されてもよい。光源 6 1 8 から出射される光が光通路を通して光受信機 6 2 6 に到達するように、柱体の穴はカプセル装置の縦軸に位置合わせられる。カプセル装置は、部分的にシェル（一次コア 6 2 4）の内表面入ると示されるため、電池への磁束の影響を減少させるように電池はシェル構造の外に残る。ドッキング装置のベース部（6 2 0）の中心には、カプセルの収容部として用いられる陥没構造（6 2 9）が形成される。

10

【 0 0 3 5 】

肛門から出て回収されるカプセルは、カプセル回路がリセットされないように、少し残存電力を有してもよい。データの読み出し作業を適切に確保するために、外部磁場によって制御される内部パワーオフスイッチが適用される。そのため、保持／蓋部 6 3 0 には磁石 6 3 2 が組み込まれる。保持／蓋が閉じる位置にある場合、内部スイッチは、磁力の影響により、電池とカプセル回路の接続を切断させる。

【 0 0 3 6 】

図 7 には、本発明に係る他のドッキングシステムが示され、ドッキングシステムからカプセルへの光通信リンクであるアップリンクが提供される。アップリンクは、システムからカプセルにコマンド、制御、確認、プログラミングまたはテストを提供させる。アップリンクのデータスピードは高速でなくてよい。アップリンクを提供するために、1 つまたは多数個の光受信装置（図 7 に示さず）、例えば光抵抗器、フォトランジスタまたはフォトダイオードがカプセルカメラ内に使用される。カプセル中には、中心位置に光源が配置されているので、光受信装置はカプセル内の中心からずれた位置に配置される。

20

【 0 0 3 7 】

ドッキングシステムは、ベース部 7 2 0 及び保持部または蓋部 7 3 0 から構成される。保持／蓋部 7 3 0 は、カプセル 7 0 0 を挿入または取り外すように引いて開けて、またはベース部から分離させることができる。説明されるカプセルカメラは、図 6 に示すカプセルカメラ 6 0 0 と実質的に同じである。同じ部材に同じ符号を割り当てる。一次コイル 7 2 2 は一次フェライト 7 2 4 の中心柱 7 2 5 に巻かされる。一次フェライト構造は、通路を提供することで、外殻 6 1 0 内の光源 6 1 8 と光受信機（図示せず）及び光受信機／光発信機 7 2 8 のそれぞれの間に 2 本の光ファイバを走らせる。光受信機／光発信機 7 2 8 は独立の箱として表示されているが、受信機／光発信機 7 2 8 は、ドッキングユニットの他の回路をも含む回路基板にマウントされてもよい。付加フェライト（7 3 4）は図 7 に示す保持／蓋部 7 3 0 に示されており、付加フェライトは、より多い磁束が二次コイルを通過するように案内するように構成される。ドッキング装置のベース部中の一次コア 7 2 4 と保持／蓋中の付加フェライト（7 3 4）は、磁束の必要な遮蔽を提供するシェルを形成する。

30

【 0 0 3 8 】

双方向通信は半二重や全二重通信で操作されることができる。この通信は、混信を避けるために、空間または波長分割マルチプレックスを採用してもよい。カプセル 6 0 0 及び光パイプ 7 2 6 と 7 2 7 の先端の間にある透明窓は、カプセル 7 0 0 と光受信機／光発信機 7 2 8 の間の光信号を通らせる。また柱体の中心にある孔は、通路として機能する。柱体の中にある孔は、図 7 に示すカプセル装置の縦軸に位置合わせられる。光パイプは光ファイバであってよい。また、ベース部 7 2 0 の上面凹部に透明部材 7 4 0 が配置される。カプセルがドッキング装置に装着されるときは、完全に洗浄されて乾燥されていないこともある。いかなる液体がベース部に浸入しないように、矢印 7 5 0 が指し示すように、透明部材 7 4 0 とベース部 7 2 0 の縁部を密封するのが好ましい。光ファイバ 7 2 6、7 2 7 を強化しながら位置に保持するように、フェルール 7 6 0 が使用されてもよい。

40

50

【 0 0 3 9 】

また、図 8 には、アップリンクも提供される本発明に係る他のドッキングシステムが示される。図 8 に示すドッキングシステムは伝送媒体として空間を用いる点は、図 7 に示すように伝送媒体として光ファイバを用いるドッキングシステムと異なる。アップリンクについて、LED 発信機 8 2 9 を光源として用いて、カプセル外殻（図 8 に図示せず）内の 1 つまたは多数個の光抵抗器を光受信機として用いる。カプセル中には、中心位置に光源が配置されているので、光受信装置はカプセル内の中心からずれた位置に配置される。ドッキングシステムは、ベース部 8 2 0 及び図 6 に示されるのと実質的に同じである保持部または蓋部 6 3 0 から構成される。また、係るカプセルカメラ 8 0 0 は、図 6 のカプセルカメラ 6 0 0 と類似している。しかし、ドッキング装置の光発信機が発するアップリンク信号を受信するための光受信機がカプセルカメラに組み込まれる。同じ部材は、同じ符号を割り当てる。ベース部 8 2 0 は、フェライト一次コア 8 2 4 及び中心柱 8 2 5 を有する。一次コイル 8 2 2 と中心柱 8 2 5 の間の空間は、LED 発信機 8 2 9 の配置に提供する。

10

【 0 0 4 0 】

カプセル 8 0 0 は、カプセル外殻中に LED 8 2 9 からの光を受信するための光受信機として 1 つまたは多数個の光抵抗器を含む。双方向通信は半二重や全二重通信で操作されることができる。この通信は、混信を避けるために、空間または波長分割マルチプレックスを採用してもよい。また、図 8 には、異なる設計の収容部（8 2 3）が示され、この収容部は、カプセル装置の縦方向の一端の曲面に一致させ、カプセル装置の縦軸がドッキング装置の光受信器に位置合わせするように、テーパ状の内面が形成される。光がカプセル装置を通過するように、収容部の少なくとも一部が透明である。柱体の中心にある穴は通路として機能する。光源 6 1 8 から出射される光が光通路を通過して光受信機 6 2 6 に到達するように、柱体の中の孔は、カプセル装置の縦軸に位置合わせられる。

20

【 0 0 4 1 】

図 9 には、本発明を具体化したドッキングシステムが示される。ドッキングシステムは、蓋 / カバー部 9 3 0 及びベース部 9 2 0 を含む。カプセル 9 0 0 はベース部のカプセル凹部（bay）に置かれる。蓋は、サブ機構 9 3 2 及びサブ機構 9 3 4 を含む。図 1 0 には、逆さまの蓋 / カバー部 9 3 0 のさらなる詳細な構造が示される。サブ機構 9 3 2 及びサブ機構 9 3 4 の分解図が示される。サブ機構 9 3 2 は、磁石 1 0 1 0、VHB（粘着テープ）1 0 1 2、フランジ 1 0 1 4、圧縮バネ 1 0 1 6、及びブランジャ 1 0 1 8 を含む。サブ機構 9 3 4 は、磁石 1 0 3 0 及び緩衝材 1 0 3 2 を含む。蓋 / カバー部 9 3 0 が閉じる位置に下げられた時に、磁石 1 0 1 0 はカプセル 9 0 0 と短い距離にある。磁石 1 0 1 0 の磁力は、カプセル 9 0 0 の少なくとも一部の回路と電池の接続を切断させる。ブランジャ 1 0 1 8 はばねで留められた。蓋 / カバー部開いた時に、ブランジャは、カプセル 9 0 0 を磁石から離れるように押すことで、凹部（収容部）の底部に押され、上がらない。緩衝材 1 0 3 2 は、蓋が閉じる時に一部の衝撃を吸収でき、磁石 1 0 3 0 はベース部中の第 2 磁石、強磁性部材、またはフェリ磁性部材と協働することで、蓋とベース部の間の維持力を提供する。

30

【 0 0 4 2 】

図 1 1 には、本発明に係る実施例のカプセルドッキングステーションの断面図の一部が示される。カプセル 1 1 0 0 は収容部 1 1 2 0 に配置される。テーパ状の孔を有する環状磁石（1 1 1 2）は、ヒンジ蓋 1 1 1 0 中に固設され、蓋が下げられた時に、カプセルの近くに近づく。圧縮バネ（1 1 1 6）は、ブランジャ 1 1 1 4 と磁石 1 1 1 2 と共に固定キャップ 1 1 1 8 に収納される。蓋が閉じた位置にある時に、ブランジャはカプセルを収容部の底部に向けて押し下げる。図 1 1 の下の部分はドッキング装置のベース部の断面を示す。ベース部中の収容部にはカプセルが収容される。光が通路 1 1 3 2 を介してカプセルと光受信機 1 1 3 4 の間を通過するように、収容部の底部に透明窓（1 1 3 0）が設けられ、通路 1 1 3 2 は、光ファイバまたは光パイプを含んでもよい。収容部 1 1 2 0 の底部に近い側のテーパは通路 1 1 3 2 に合わせてカプセルを中心に置く。印刷基板 1 1 3 6

40

50

には光受信機がマウントされる。図 1 1 には、フェライト 1 1 4 0、フェライト柱体 1 1 4 2 及び一次コイル 1 1 2 2 も示されている。カプセル中の二次コイルは図 1 1 に示されていない。確実に電池とカプセル中の電気回路の接続を切断するためには、磁石はカプセルに触れるほどの 0 . 2 mm 以内に設定する必要がある。

【 0 0 4 3 】

カプセルが磁石に吸引される時、カプセルが収容部の底部から上がって磁石に触れると、光学結合が減少される。カプセルは、適切に光ファイバに位置合わせるように、収容部のテーパに維持されるべきである。また、蓋が上がった時に、カプセルを持っていく。これらの問題を解決するために、このシステムは、磁石の孔を通過する、ばねで留められたプランジャを含む。このプランジャは、データのダウンロード期間及び蓋が上がった時に、プランジャが完全に延びるまでに、カプセルを収容部の中に押し下げる。維持力がなければプランジャで蓋は押し上げられる。ダウンロード期間に、何らかの形で蓋を押さえる必要がある。このため、蓋には、ベース中の磁石に吸引される 2 つの蓋磁石が設けられ、これらの磁石により蓋が抑えられる。これらの蓋磁石は、蓋を上げる時にシステム全体がテーブルから持ち上げられるほど強くなくてもよい。

【 0 0 4 4 】

本発明の一つの実施例は、磁石を蓋に接続させる追加のバネでプランジャ磁石位置への追従性を導入する。この追従性は、機械公差を補正することで、磁石が確実にカプセルに接触またはカプセルに十分に近く位置する（例えば 0 . 2 mm 以下）ので、蓋が閉じ、カプセルが収容部の底部に押された時、カプセルの内部回路と電池の接続を切断する。図 1 2 に示すように、固定キャップ（ 1 2 1 8 ）と蓋の間に粘着発泡体 1 2 1 0 が挿入される。この発泡体はバネの形であり、磁石位置に一部の追従性を提供する。

【 0 0 4 5 】

図 1 3 には、本発明の一つの実施例が示される。磁石を固定キャップに粘着する代わりに、短い範囲で垂直に伸縮するバネ（ 1 3 2 0 ）は、磁石に追従性を提供するのに用いられる。プランジャ 1 3 1 4 上のフランジは、内筒の内に合わせるように直径が削減される。磁石 1 3 1 2 を押すバネは内筒と固定キャップ 1 3 1 8 の間に設けられる。バネの弾力は、カプセルに対して押されるプランジャを維持し、蓋 1 3 1 0 を動かす時にガタガタになることを防止することができるほどの強さがあればよい。

【 0 0 4 6 】

上記設計には潜在的な問題がある。カプセルに残留の液体はプランジャとプランジャ磁石の間の間隙を通して固定キャップ中に浸入してしまう。磁石が可動の場合、磁石の外側の周囲には他の間隙が存在する。カプセルはプランジャと磁石に接触する。カプセルはまだ濡れていれば、湿気が開孔に浸入して閉じ込められ、微生物を成長させてしまうことがある。また、ユーザはシステムをしっかりと拭いて消毒したいことがある。洗浄液も開口から浸入して閉じ込められてしまうことがある。この領域を密封するのが望ましい。

【 0 0 4 7 】

図 1 4 には、防滴を達成する本発明の一つの実施例が示される。環状磁石は棒状磁石（ 1 4 1 2 ）に代えられる。棒状磁石は、カプセル収容部と蓋（ 1 4 1 0 ）上の磁石の間の横方向の位置合わせを緩和させるメリットがある。磁石は、垂直の公差の積み重ねを取る短い移動距離を有する。磁石は、磁石が孔の周囲にガタガタするのを防止する主要機能を有するソフトバネ（ 1 4 1 6 ）に下方に押される。フレキシブル膜（ 1 4 2 0 ）は、磁石機構（ 1 4 1 8 ）を覆って密封する。図 1 4 において、膜 1 4 2 0 は弾性であり、トランポリンのように作用することで、カプセルを押し下げる F_Plunger 力を提供する。膜は、適度レベルの紫外線とアルコールと他の温和な洗浄剤を含む環境に置かれても、機械特性を維持できる素材である必要がある。また、膜は、正常使用における穿刺と摩耗を抵抗するのに十分な強度を有すべきである。ポリエステルポリウレタンはこれらの要求を応えられる。図 1 4 に示すように、膜は、外環（ 1 4 2 2 ）に粘着されて、押されて段階（ 1 4 2 4 ）を越える。

【 0 0 4 8 】

図 15 には、防滴を達成する本発明の他の実施例が示され、膜 (1510) は弾性のない膜であり、環状体 (1516) に接合されている。カプセルへの F_Plunger 力は、環状体 (1516) を押す第 2 パネ (1518) により提供される。蛇腹 1512 または似た構造は、シールを破ることなく、膜と環状体を移動させる。キャップ構造 1514 は、蓋に接合されて環状体 1516 の移動空間を提供するとともに、蛇腹構造をキャップ構造 1514 に貼り付けさせる。図 14、図 15 に防滴を達成する例示的な配置が示されるが、当業者は防滴を達成する他の似たような配置を使用することもできる。

【0049】

また、プランジャまたは弾性膜がカプセルを磁石から離れるように押す F_Plunger 力を提供する代わりに、摩擦力を利用して、蓋が上げられた時に、カプセルを収容部に保持することもできる。摩擦力は磁石の磁力を超える必要がある。カプセル側に対して押す適切な部材により摩擦力が提供されてもよい。収容部はフレキシブルであってもよく、その場合、ユーザはカプセルを収容部に押し込む必要があり、また、摩擦力を対抗して引き抜くのに力が必要である。また、図 11 に示す外殻に収容部を合わせたラバー環状体は縮小された直径を有することで、カプセルを干渉し、カプセルが挿入された時に曲がり、保持力を応用する。蓋が上げられた時に、クランプはカプセルを収容部に維持するのに用いられてもよい。クランプは自動的に作動してもよく、ユーザに作動されてもよい。

【0050】

カプセルが上げられた時に、カプセルが収容部から引き抜かれるのを防止する代わりに、本システムは、蓋が上げられた時にカプセルが収容部から取り除かれ、磁石に維持される。そしてユーザはカプセルを磁石から取り除く。ユーザが予想できるように、本システムは、蓋が上げられた時に、繰り返し可能にカプセルを蓋とともに上げ、または繰り返し可能にカプセルを収容部に残すように設計されてもよい。

【0051】

また、他の実施例において、カプセルは、カプセルの頂部ではなく、カプセル内の他の位置に磁氣的に作動されるスイッチを有してもよい。また、スイッチは、磁石が近くに位置付けられてもよいがカプセルに接触しないように、磁場に対する感度が十分に高い。また、磁石は、蓋ではなく、ドッキングシステムのベースにおけるカプセル収容部の一または多数側に設置されてもよい。例えば、縦方向の磁場は、カプセル中に、カプセルの一または多数側に垂直磁性を有する一または多数の棒状磁石 (カプセルがドッキングシステムの収容部にある時)、またはカプセルの周囲に配置される環状磁石により、発生する。スイッチは、横方向の磁場により作動されてもよく、この場合、横方向の磁性を有する磁石をカプセル側に配置すればよいが、カプセル回転配向は磁場の方向性に合わせる必要がある。磁場は永久磁石または電磁石により発生されることができる。

【0052】

図 6 ~ 図 15 に示すドッキング装置に蓋と磁石が設けられている。磁石により、蓋が閉じる時にカプセルの電気回路と電池の接続が切断される。本発明の他の実施例において、磁石と蓋に対する必要性が排除される。カプセルのファームウェアが周期的にドッキングシステムに信号をポーリングするので、カプセルはダウンロードの前にパワーオンリセットする必要はない。このため、磁石を使用する必要がなく、カプセルの電気回路と電池の接続を切断することができる。

【0053】

磁石と蓋が無ければ、ドッキングシステムは可動部材を有さない。そのため、製品の実用性、信頼性、耐用性を確保するのが簡単になる。本システムが落下する、または乱用されると、蓋ヒンジは最も壊れやすい部分である。組み立て工程が簡易化される。ドッキング装置のコストも節約できる。

【0054】

上記説明は、特定の応用と必要のコンテキストに提供されたように、本発明を当業者に実施させるのに述べられる。当業者にとって記載されている実施例に対して多様の変動や修正を加えることができ、ここに定義される一般的な原則を他の実施例に応用することも

10

20

30

40

50

できる。このため、本発明は示されて説明された特定の実施例に制限されずに、ここに開示の原理及び新規特徴を最大限に確保する。本発明を十分に理解するため、上記説明において、様々な詳細を説明した。当業者は、本発明は実施できるものと理解できる。

【0055】

本発明は、精神及び本質特徴を離脱しない範囲で他の特定の形式で具体化することができる。説明された例は説明するためのものであり、制限ではないと考えるべきである。そのため、本発明の範囲は、前述の説明ではなく、特許請求の範囲に示される。請求の範囲に均等の意味及び範囲内の変化はその範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0056】

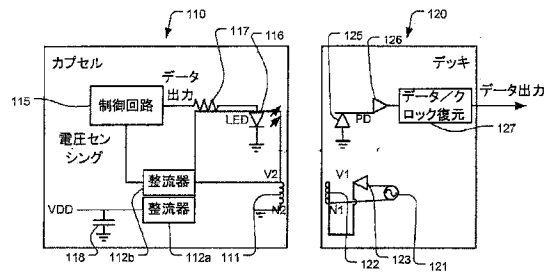
110、200、400、500、600、700、800、900、1100 カ
プセルカメラ（カプセル）
111、214、414、514、612 コイル、二次コイル、結合コイル
116、216、618 光源
118、211 電池
120、220 ドッキングシステム
122、221、322、422、622、722、822、1122 コイル、一
次コイル、結合コイル
210、410、610 外殻
223 レンズ
325、426 柱体
416、516 フェライトコア
420、624、724、824 一次コア
632、1010、1030、1112、1312、1412 磁石
726 光パイプ
726、727 光ファイバ
930 カバー
1016、1116、1320、1416 バネ、圧縮バネ、ソフトバネ
1018、1314 ブランジャ
1420 フレキシブル膜

10

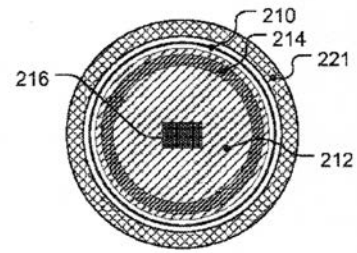
20

30

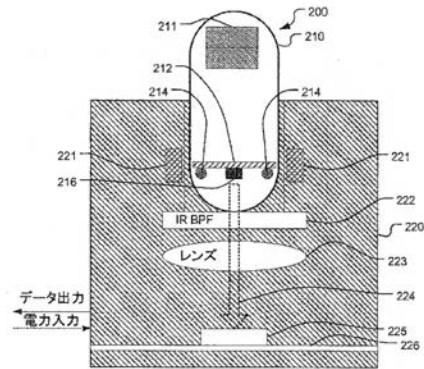
【図 1】



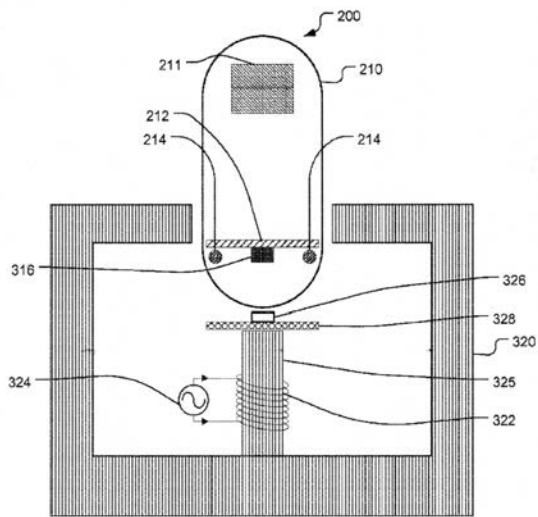
【図 2 B】

**Fig. 2B**

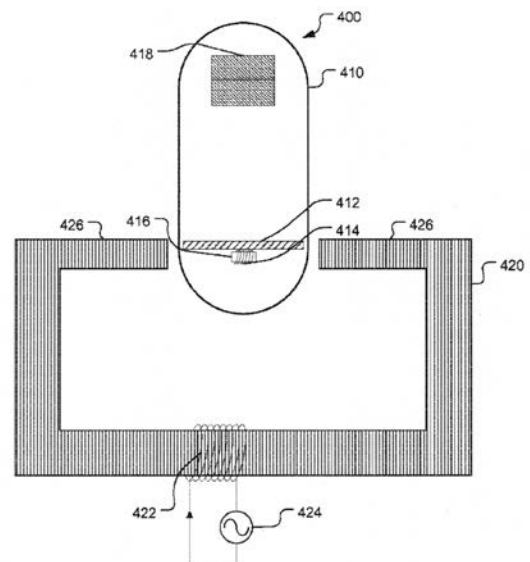
【図 2 A】



【図 3】

**Fig. 3**

【図 4】

**Fig. 4**

【図 5】

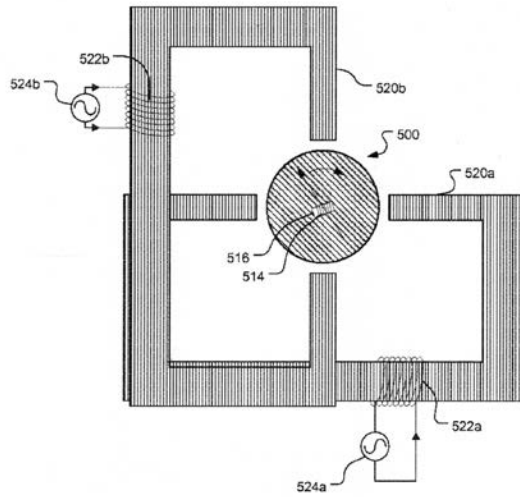
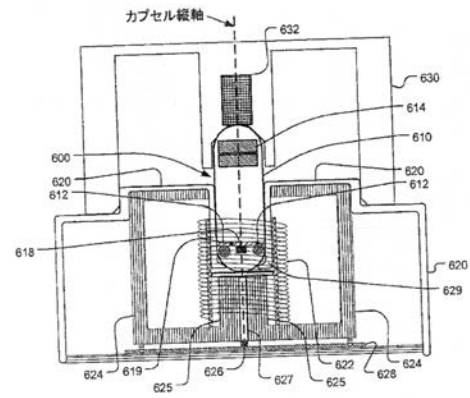
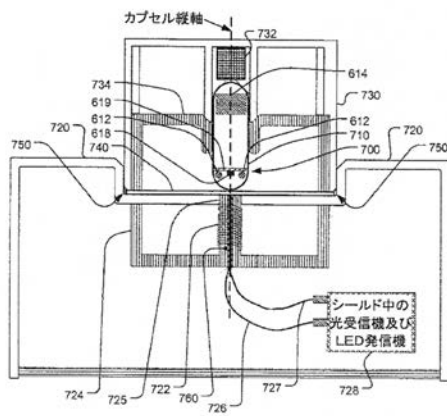


Fig. 5

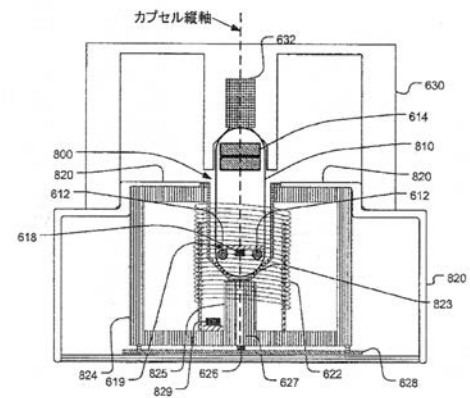
【図 6】



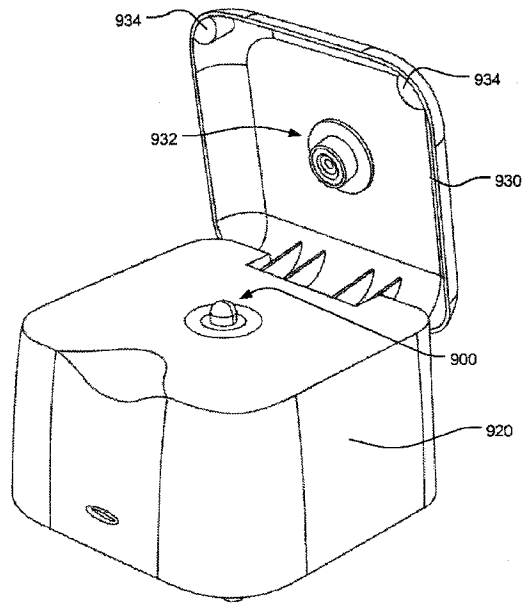
【図 7】



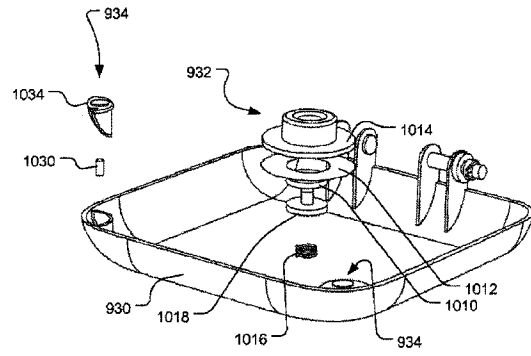
【図 8】



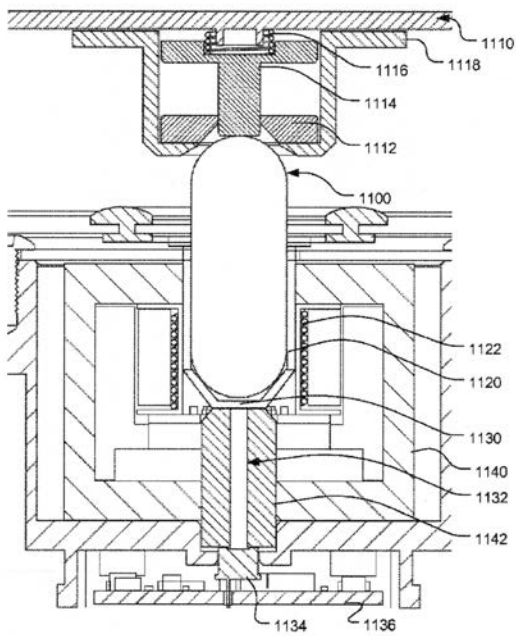
【図 9】

**Fig. 9**

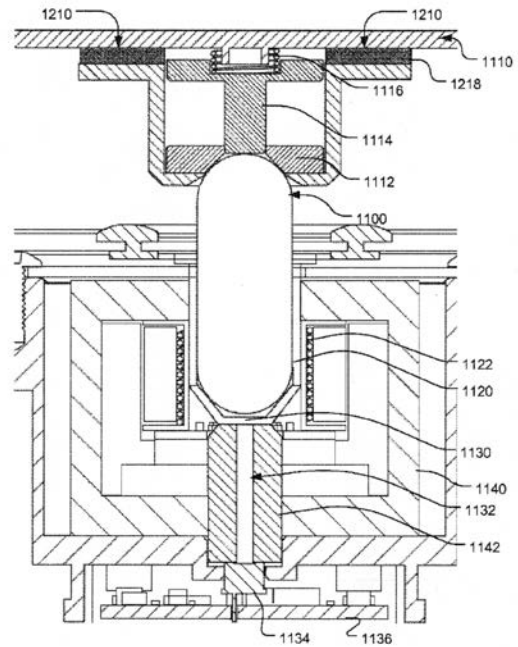
【図 10】

**Fig. 10**

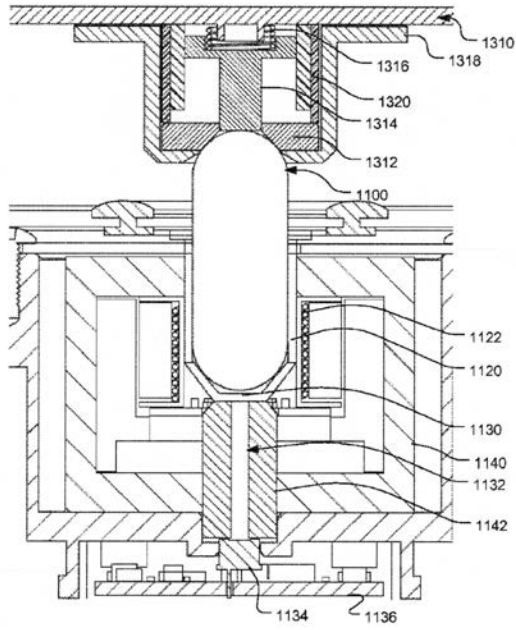
【図 11】

**Fig. 11**

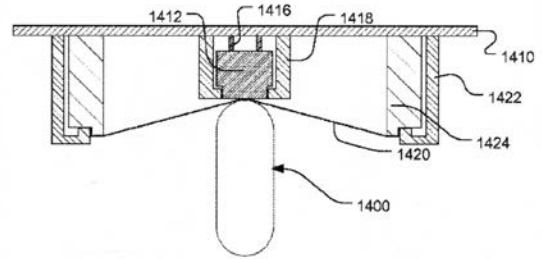
【図 12】

**Fig. 12**

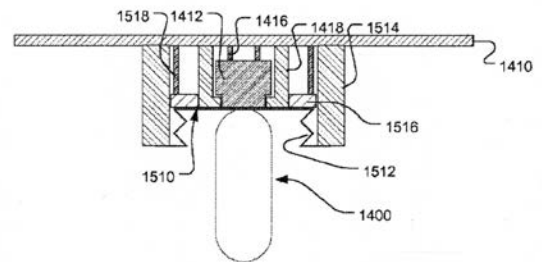
【図 13】

**Fig. 13**

【図 14】

**Fig. 14**

【図 15】

**Fig. 15**

フロントページの続き

- (71)出願人 514295286
カン - ファイ・ワン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 5 0 7 0・サルトガ・デ・ハヴィランド・ドライブ・1 9 1
6 6
- (71)出願人 514295297
チュン - タ・リー
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 4 0 8 7・サニーヴェール・ボメ・アヴェニュー・1 2 6 2
- (74)代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦
- (74)代理人 100110364
弁理士 実広 信哉
- (74)代理人 100133400
弁理士 阿部 達彦
- (72)発明者 ゴードン・ウィルソン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 4 1 1 4・サン・フランシスコ・トゥエンティセカンド・ス
トリート・3 6 7 6
- (72)発明者 ジアフ・ルオ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 6 2 0・アーヴァイン・パラソル・2 2
- (72)発明者 カン - ファイ・ワン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 5 0 7 0・サルトガ・デ・ハヴィランド・ドライブ・1 9 1
6 6
- (72)発明者 チュン - タ・リー
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 4 0 8 7・サニーヴェール・ボメ・アヴェニュー・1 2 6 2
- F ターム(参考) 4C161 CC06 DD07 FF41 GG13 JJ19 LL02 NN03 UU05 UU06 UU07

专利名称(译)	胶囊相机的光学无线对接系统		
公开(公告)号	JP2017144275A	公开(公告)日	2017-08-24
申请号	JP2017087258	申请日	2017-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	绞盘苏联远景公司 戈登·威尔逊 Jiafuruo Kanfu哀惋 Chuntari		
申请(专利权)人(译)	Kyapuso远景公司 戈登·威尔逊 家福罗 康 - 王淮 春 - 李钜		
[标]发明人	ゴードンウィルソン ジアフルオ カンファイワン チュンタリー		
发明人	ゴードン・ウィルソン ジアフルオ カン・ファイ・ワン チュン・タ・リー		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00013 A61B1/00016 A61B1/00034 A61B1/00158 A61B1/041 A61B1/0661 A61B1/07 A61B1/00144 A61B5/073 A61B2560/0204 A61B2560/0456 A61B1/00029 A61B1/00032 A61B1/00055		
FI分类号	A61B1/00.653 A61B1/00.C A61B1/00.683 A61B1/00.681 A61B1/00.682		
F-TERM分类号	4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF41 4C161/GG13 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN03 4C161/ UU05 4C161/ UU06 4C161/ UU07		
代理人(译)	村山彦 安倍晋三龙彦		
优先权	61/649238 2012-05-19 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种新颖的系统，能够从胶囊相机获取数据，而无需打开密封的外壳。公开了一种具有无线对接装置的胶囊内窥镜系统，该系统包括封装装置和用于从胶囊装置接收数据的对接装置。对接单元将电力提供给胶囊系统，并从胶囊设备获取数据。该胶囊装置包括：用于记录由胶囊装置在身体中获得的数据的记录存储器，和用于发送所记录的数据的无线发射器，和一个二次线圈。其中，对接装置包括：初级线圈，用于产生交变磁场以与次级线圈耦合，以在胶囊装置连接到对接装置时无线地向胶囊装置供电;以及用于从第二接收器接收第一数据的无线接收器。无线连接可以是射频 (RF) 连接或光学连接。

