

(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2017-112652

(P2017-112652A)

(43) 公開日 平成29年6月22日(2017.6.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 2 J 7/00 (2006.01)	H O 2 J 7/00 3 O 1 D	4 C O 4 7
H O 2 J 50/00 (2016.01)	H O 2 J 17/00 B	4 C 1 6 1
H O 1 M 2/10 (2006.01)	H O 1 M 2/10 U	5 E O 7 8
H O 1 M 2/02 (2006.01)	H O 1 M 2/02 G	5 G 5 O 3
H O 1 M 2/14 (2006.01)	H O 1 M 2/14	5 H O 1 1
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-243020 (P2015-243020)
 (22) 出願日 平成27年12月14日 (2015.12.14)

(71) 出願人 000002325
 セイコーインスツル株式会社
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
 (71) 出願人 504174135
 国立大学法人九州工業大学
 福岡県北九州市戸畑区仙水町1番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100126664
 弁理士 鈴木 慎吾
 (74) 代理人 100161207
 弁理士 西澤 和純
 (72) 発明者 小野寺 英晴
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
 イコーインスツル株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型電子機器

(57) 【要約】

【課題】電磁力により動作する作動部品の近くに蓄電デバイスが配置されることによって作動部品の動作が妨げられることを防止できる小型電子機器を提供する。また、ワイヤレス電力伝送のための受電コイルの近くに蓄電デバイスが配置されることによる受電電力の低下を抑制できる小型電子機器を提供する。

【解決手段】カプセル内視鏡1は、電磁力により動作するアクチュエータ4と、ワイヤレス電力伝送のための受電コイル5と、蓄電デバイス3と、アクチュエータ4、受電コイル5および蓄電デバイス3が収容されるカプセル2と、を備えている。蓄電デバイス3は、非磁性体により形成されている。

【選択図】 図1

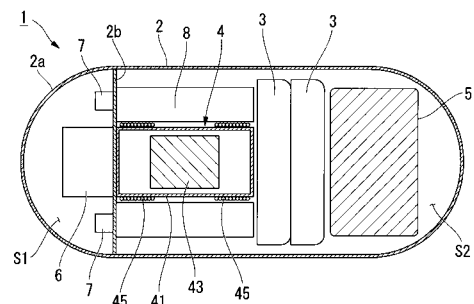


図1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電磁力により動作する作動部品と、
蓄電デバイスと、
前記作動部品および前記蓄電デバイスが収容されるケースと、を備え、
前記蓄電デバイスは、非磁性体により形成されている
ことを特徴とする小型電子機器。

【請求項 2】

ワイヤレス電力伝送のための受電コイルと、
蓄電デバイスと、
前記受電コイルおよび前記蓄電デバイスが収容されるケースと、を備え、
前記蓄電デバイスは、非磁性体により形成されている
ことを特徴とする小型電子機器。

10

【請求項 3】

電磁力により動作する作動部品と、
ワイヤレス電力伝送のための受電コイルと、
蓄電デバイスと、
前記作動部品、前記受電コイルおよび前記蓄電デバイスが収容されるケースと、を備え

、
前記蓄電デバイスは、非磁性体により形成されている
ことを特徴とする小型電子機器。

20

【請求項 4】

前記蓄電デバイスは、前記受電コイルの内側に配置されている
ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の小型電子機器。

【請求項 5】

前記蓄電デバイスは、外装体を備え、
前記外装体は、非磁性ステンレスにより形成されている
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の小型電子機器。

【請求項 6】

前記蓄電デバイスは、外装体を備え、
前記外装体のうち、前記蓄電デバイスの電解液と接触する面の少なくとも一部には、炭素およびアルミニウムのうち少なくともいずれか一方を含む材料により形成された保護膜が設けられている
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の小型電子機器。

30

【請求項 7】

前記蓄電デバイスの電極は、酸化銀、二酸化マンガ、コバルト酸リチウム、マンガ、酸リチウム、チタン酸リチウム、亜鉛、炭素、活性炭、ケイ素、一酸化ケイ素およびリチウムのうち少なくとも 1 つを含む
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の小型電子機器。

【請求項 8】

前記蓄電デバイスはコイン形である
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の小型電子機器。

40

【請求項 9】

カプセル内視鏡であることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の小型電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、小型電子機器に関するものである。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

従来から小型電子機器は、電源として商用電源や蓄電デバイス、太陽光を利用している。蓄電デバイスは、一次電池や二次電池、電気二重層キャパシタなどを含み、充電不可能なものと充電可能なものとがある。小型電子機器の電源は、小型電子機器の内部に配置される場合と、小型電子機器の外部に配置される場合と、がある。小型電子機器が内部に電源を持つ場合は、電源として蓄電デバイスを用いることができる。しかしながら、蓄電デバイスは小型になるほど容量が小さくなるため、電子機器として十分な作動時間が得られないことがある。小型電子機器が外部に配置された電源より電源供給する場合は、商用電源や大型の蓄電デバイスなど十分な電力量を持った電源からリード線を介して小型電子機器へ電力を供給することができる。しかしながら、例えば体内で利用する小型電子機器においては、リード線を介して電力を供給することが非常に困難となる。また、地中や水中、空中で利用する小型電子機器においても、リード線を介して電力を供給することは困難である。

10

【 0 0 0 3 】

近年、電力を供給する手段として、ワイヤレス電力伝送技術が開示されている（例えば特許文献 1 参照）。この技術を用いると、リード線の配置が困難な機器や、リード線が邪魔になる機器に対して、外部に配置された電源から給電できる可能性がある。これを機にさまざまな伝送方式が研究され、現在、電磁誘導方式や磁界共鳴方式、電界結合方式、電波を利用した方式等が研究されている。これらの方式は、利用周波数や伝送電力、伝送効率、伝送距離などで使い分けられている。このうち、磁界を利用した方式は、比較的大きな電力を送電できることから、広く用いられている。これは、送電部および受電部のそれぞれにコイルを設け、2つのコイル間の磁界を利用して電力を伝送するものである。しかしながら、2つのコイルの位置（距離や角度）が変化すると受電電力が低下するため、電力伝送の際は送電部と受電部との位置が固定される場合に限られていた。また特許文献 1 には、大部分の日常的材質（動物、植物及び人間を含む）は非磁性であり、それらと磁界との相互作用は最小限であるとの記載があるが、コイルの近くに金属などの材料が存在すると受電電力が低下する課題がある。

20

【 0 0 0 4 】

例えば小型電子機器として特許文献 2 に開示されているようなカプセル内視鏡が実用化されている。カプセル内視鏡は、口から飲み込まれることで、カメラやLEDを用いて体内を撮像するもので、電源はカプセル内に組み込まれたコイン形の酸化銀電池（一次電池）が用いられている。カプセル内視鏡は、消化管の蠕動運動により移動し、検査時間は飲み込んでから排出されるまでの約 8 時間とされている。

30

【 0 0 0 5 】

さらに近年、自走可能なカプセル内視鏡が開示されている（例えば特許文献 3 参照）。このカプセル内視鏡は、自走機能を備えているため、体内通過に要する時間が 1 ～ 2 時間と短くなり、患者の負担を低減できるとともに、体外から前進や後退のコントロールでき、体内の任意位置を撮像できる可能性がある。カプセル内視鏡を自走させる方法としては、カプセル中に固定したコイルに交流電流を流し、可動子である磁石を往復運動させ、可動子の運動による慣性力や外壁に衝突する際に発生する衝撃力を利用して駆動させる方法（ムービングマグネット方式）と、磁石を固定しコイルに電流を流すことでコイルが振動し、その反動によって駆動させる方法（ムービングコイル方式）とがあり、どちらも一定方向に進行するカプセル内視鏡であることが確認された。しかしながら、このような小型で高機能な電子機器は、消費電力が大きくなる。その結果、カプセル内に酸化銀電池を配置してテストしたところ、すぐに電池がなくなり容量が不十分であった。電池の容量不足は、酸化銀電池を大きくすれば解消するが、カプセルが大きくなるおそれがある。

40

【 0 0 0 6 】

そこで、外部の送電コイルからカプセル内に配置した受電コイルへワイヤレスで電力を伝送すれば、電力不足が解消すると考えられる。しかしながら、カプセルは、小腸など曲がりくねった消化管内を移動し、2つのコイルの距離や角度が変化するため、受電電力の

50

低下や、電力伝送の遮断といった不具合が生じることがある。この不具合を解消するため、蓄電デバイスを併用し、受電電力が安定なときに蓄電デバイスへ充電し、受電電力が不安定なときに蓄電デバイスの電力で駆動する方法が考えられる。これにより送電コイルと受電コイルの距離や角度が変化しても安定した電力を供給できると考えられる。このように構成したカプセルは、可動子である磁石と電力伝送のための受電コイルと蓄電デバイスとを近くに配置する必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第5190108号公報

10

【特許文献2】特表2003-526268号公報

【特許文献3】国際公開第2014/014062号

【特許文献4】特開平7-302581号公報

【特許文献5】特開2011-210898号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら従来の蓄電デバイスは、特許文献4や特許文献5などで開示されているように、外装に冷間圧延鋼板やステンレスなど磁石に吸引される材料を用いており、さらに電極材料の磁性も考慮されていない。本発明者らが調べたところ、現在市販されている円筒型の乾電池（単1～単4）、アルカリ電池（LR）、酸化銀電池（SR）、リチウム電池（CR）、および電気二重層キャパシタは、全て磁石についた。このため、磁石により形成された可動子の近くに、磁石に吸引される蓄電デバイスを配置すると、可動子の動きが妨げられてカプセルの駆動力が十分に得られないという課題がある。また、ワイヤレス電力伝送のための受電コイルの近くに、磁石に吸引される蓄電デバイスを配置すると、受電電力が低下するという課題がある。

20

【0009】

そこで本発明は、電磁力により動作する作動部品の近くに蓄電デバイスが配置されることによって作動部品の動作が妨げられることを防止できる小型電子機器を提供する。また、ワイヤレス電力伝送のための受電コイルの近くに蓄電デバイスが配置されることによる受電電力の低下を抑制できる小型電子機器を提供する。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

（1）請求項1に記載の発明では、電磁力により動作する作動部品と、蓄電デバイスと、前記作動部品および前記蓄電デバイスが収容されるケースと、を備え、前記蓄電デバイスは、非磁性体により形成されていることを特徴とする小型電子機器を提供する。

この構成によれば、蓄電デバイスが非磁性体により形成されているため、電磁力により動作する作動部品の近くに蓄電デバイスが配置されることによる磁界の変化を抑制できる。したがって、作動部品の近くに蓄電デバイスが配置されることによって作動部品の動作が妨げられることを防止できる。

40

【0011】

（2）請求項2に記載の発明では、ワイヤレス電力伝送のための受電コイルと、蓄電デバイスと、前記受電コイルおよび前記蓄電デバイスが収容されるケースと、を備え、前記蓄電デバイスは、非磁性体により形成されていることを特徴とする小型電子機器を提供する。

この構成によれば、蓄電デバイスが非磁性体により形成されているため、ワイヤレス電力伝送のための受電コイルの近くに蓄電デバイスが配置されることによる受電電力の低下を抑制できる。

【0012】

（3）請求項3に記載の発明では、電磁力により動作する作動部品と、ワイヤレス電力伝

50

送のための受電コイルと、蓄電デバイスと、前記作動部品、前記受電コイルおよび前記蓄電デバイスが収容されるケースと、を備え、前記蓄電デバイスは、非磁性体により形成されていることを特徴とする小型電子機器を提供する。

この構成によれば、蓄電デバイスが非磁性体により形成されているため、電磁力により動作する作動部品の近くに蓄電デバイスが配置されることによる磁界の変化を抑制できる。したがって、作動部品の近くに蓄電デバイスが配置されることによって作動部品の動作が妨げられることを防止できる。また、ワイヤレス電力伝送のための受電コイルの近くに蓄電デバイスが配置されることによる受電電力の低下を抑制できる。

【0013】

(4) 請求項4に記載の発明では、前記蓄電デバイスは、前記受電コイルの内側に配置されていることを特徴とする請求項2または3に記載の小型電子機器を提供する。

10

この構成によれば、ケース内の限られたスペースを有効利用でき、ケースを小型化することが可能となる。したがって、小型電子機器をより小型化することができる。

【0014】

(5) 請求項5に記載の発明では、前記蓄電デバイスは、外装体を備え、前記外装体は、非磁性ステンレスにより形成されていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の小型電子機器を提供する。

この構成によれば、プレス加工が難しいアルミニウムにより外装体が形成される場合と比較して、容易にプレス加工することができ、製造コストを低減させることができる。したがって、安価な小型電子機器を提供できる。

20

【0015】

(6) 請求項6に記載の発明では、前記蓄電デバイスは、外装体を備え、前記外装体のうち、前記蓄電デバイスの電解液と接触する面の少なくとも一部には、炭素およびアルミニウムのうち少なくともいずれか一方を含む材料により形成された保護膜が設けられていることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の小型電子機器を提供する。

この構成によれば、外装体と電解液とが接触して外装体が腐食することを防止できる。したがって、蓄電デバイスの性能劣化を抑制することができる。

【0016】

(7) 請求項7に記載の発明では、前記蓄電デバイスの電極は、酸化銀、二酸化マンガン、コバルト酸リチウム、マンガン酸リチウム、チタン酸リチウム、亜鉛、炭素、活性炭、ケイ素、一酸化ケイ素およびリチウムのうち少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の小型電子機器を提供する。

30

この構成によれば、非磁性体により形成された高容量な蓄電デバイスを備えた小型電子機器とすることができる。

【0017】

(8) 請求項8に記載の発明では、前記蓄電デバイスはコイン形であることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の小型電子機器を提供する。

この構成によれば、円筒状のケース内に隙間なく収容することができる。このため、ケースを小型化することが可能となり、小型電子機器をより小型化することができる。また、ケース内の限られたスペースを有効に利用することが可能となり、より高性能な小型電子機器とすることができる。

40

【0018】

(9) 請求項9に記載の発明では、カプセル内視鏡であることを特徴とする請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の小型電子機器を提供する。

この構成によれば、自走機能を備え、ワイヤレス電力伝送による受電電力の低下が抑制された高性能なカプセル内視鏡とすることができ、患者の負担を低減することができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明の小型電子機器によれば、作動部品の近くに蓄電デバイスが配置されることによ

50

って作動部品の動作が妨げられることを防止できる。また、ワイヤレス電力伝送のための受電コイルの近くに蓄電デバイスが配置されることによる受電電力の低下を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】実施形態に係るカプセル内視鏡の概略構成を示す断面図である。

【図2】実施形態に係る蓄電デバイスの断面図である。

【図3】アクチュエータに対する蓄電デバイスの影響評価用のカプセル内視鏡の概略構成を示す断面図である。

【図4】受電コイルに対する蓄電デバイスの影響評価用の小型電子機器および送電手段の概略構成図である。

10

【図5】受電コイルに対する蓄電デバイスの影響評価用の小型電子機器および送電手段の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の小型電子機器における好適な実施形態について、口から飲み込まれることで、カメラやLEDを用いて体内を撮像するカプセル内視鏡1を例に説明する。なお、小型電子機器は、カプセル内視鏡に限定されず、他の電磁力により動作する部品、例えばアクチュエータ、リレー、スイッチ、スピーカー、イヤホン、などを搭載した小型電子機器にも適用可能である。

【0022】

20

図1は、実施形態に係るカプセル内視鏡の概略構成を示す断面図である。

カプセル内視鏡1は、後述するアクチュエータ4（作動部品）の駆動力により自走可能とされ、内部に小型カメラおよびLEDを搭載して、体内を撮像する機能を備えている。より詳細に、図1に示すように、カプセル内視鏡1は、カプセル2（ケース）と、一対の蓄電デバイス3と、アクチュエータ4と、受電コイル5と、カメラ6と、LED7と、制御回路8と、を備えている。一対の蓄電デバイス3、アクチュエータ4、受電コイル5、カメラ6、LED7および制御回路8は、カプセル2の内部に配置されている。

【0023】

カプセル2は、例えば樹脂材料により、両端部が半球状とされた円筒状に形成されている。カプセル2の一端部2aは、透光性を有している。カプセル2は、例えば外径が11mm、長さが26mm程度になっている。カプセル2には、内部空間をカプセル2の軸方向（以下、単に「軸方向」という。）に分割する隔壁2bが設けられている。隔壁2bは、軸方向中央よりも一端部2a側において、軸方向に直交するように設けられている。以下、カプセル2の内部空間のうち、隔壁2bよりも一端部2a側を第1空間S1とし、その反対側を第2空間S2とする。

30

【0024】

一対の蓄電デバイス3は、コイン形であって、カプセル2と同軸となるように直列に接続された状態で、第2空間S2において軸方向に並んで配置されている。蓄電デバイス3は、制御回路8を通じて、アクチュエータ4やカメラ6、LED7等に電力を供給する。蓄電デバイス3は、制御回路8を通じて、受電コイル5から電力を給電する。蓄電デバイス3は、非磁性体（強磁性体でない物質）により形成されている。

40

【0025】

図2は、実施形態に係る蓄電デバイスの断面図である。

図2に示すように、蓄電デバイス3は、外装体10と、電解液25とともに外装体10内に收容された電極体20と、を主に備えている。

【0026】

外装体10は、平面視で円形状に形成されている。具体的に、外装体10は、有底筒状の正極缶11と、ガスケット12を介して正極缶11に組み付けられるとともに、正極缶11との間に收容空間Sを画成する有頂筒状の負極缶13と、を有している。收容空間Sには、電極体20および電解液25が收容される。図示の例において、正極缶11の内径

50

は、負極缶 1 3 の外径よりも大きくなっている。正極缶 1 1 のうち、収容空間 5 に面する部分の全体には、保護膜 1 4 が設けられている。保護膜 1 4 は、特に蓄電デバイス 3 が充電可能な場合において、正極缶 1 1 が電解液 2 5 と接触して腐食することにより蓄電デバイスの性能劣化を促進させることを防止する。なお、正極缶 1 1 と電解液 2 5 との接触による腐食は充電時に起こるため、充電不可能な一次電池においては、保護膜 1 4 の有無は問わない。

【 0 0 2 7 】

ガスケット 1 2 は、環状とされ、正極缶 1 1 の周壁部 1 1 a 内に嵌合されている。ガスケット 1 2 には、負極缶 1 3 の周壁部 1 3 a を保持する溝部 1 2 a が全周に亘って形成されている。負極缶 1 3 は、周壁部 1 3 a がガスケット 1 2 の溝部 1 2 a 内に保持された状態で、正極缶 1 1 の周壁部 1 1 a をカシメることで、正極缶 1 1 に固定されている。

10

【 0 0 2 8 】

電極体 2 0 は、外装体 1 0 の内形に合わせた円板状に形成されている。電極体 2 0 は、正極 2 1 と、負極 2 2 と、正極 2 1 と負極 2 2 との間に介在するセパレータ 2 3 と、を備えている。正極 2 1 は、保護膜 1 4 を介して正極缶 1 1 に積層されて、正極缶 1 1 と導通している。負極 2 2 は、負極缶 1 3 に直接積層されて、負極缶 1 3 と導通している。

【 0 0 2 9 】

以下、蓄電デバイス 3 を構成する部材の材質について詳述する。

最初に、蓄電デバイスの正極および負極を構成する活物質について述べる。蓄電デバイス 3 の正極 2 1 および負極 2 2 は、十分な容量をもち、かつ非磁性であることが求められる。高容量である各種蓄電デバイスの活物質が磁石に吸引されるかどうかを調べた結果を以下の表 1 に示す。

20

【 0 0 3 0 】

【表 1】

活物質	磁石テスト	
	粉末	ペレット
Ag ₂ O	○	○
MnO ₂	△	△
LiCoO ₂	○	○
Li ₄ Mn ₅ O ₁₂	△	△
Li ₄ Ti ₅ O ₁₂	○	○
Zn	○	○
C	○	○
活性炭	○	○
Si	△	△
SiO	○	○
Li	○	—
Fe(参考)	× ×	× ×

30

40

【 0 0 3 1 】

表 1 におけるテストの方法は、粉末の活物質 (L i のみ箔) に、最大エネルギー積が 3 0 M G O e (2 3 9 k J / m³) のサマリウムコバルト磁石 (セイコーインスツル株式会社製) を接触させ、磁石に吸引されなかったものを ○ 、弱く吸引されたものを △ 、吸引されたものを × 、強力に吸引されたものを × × として評価した。 F e は、強磁性体の参考として評価した。また、一般に蓄電デバイスは、体積当たりの容量を高めるため粉末を圧縮

50

して利用することが多い。そこで、活物質の塑性変形によって磁性が変化するかどうか確かめるため、活物質と樹脂バインダーを 9 : 1 の割合で混ぜた粉末を 4 tf/cm^2 (392 MPa) の力で圧縮し、ペレット状にしたものを、上記と同じ磁石に接触させて評価した。

【 0 0 3 2 】

アルカリ電池では、正極に MnO_2 が用いられ、負極に Zn が用いられる。 MnO_2 は弱く磁石に吸引された。 Zn は磁石に吸引されなかった。

酸化銀電池では、正極に Ag_2O が用いられ、負極に Zn が用いられる。 Ag_2O および Zn のいずれも磁石に吸引されなかった。

リチウム一次電池では、正極に MnO_2 が用いられ、負極に Li が用いられる。 MnO_2 は弱く磁石に吸引された。 Li は磁石に吸引されなかった。

10

【 0 0 3 3 】

リチウム二次電池では、正極に $\text{Li}_4\text{Mn}_5\text{O}_{12}$ や $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ が用いられる。また、負極に Si や SiO 等の活物質と Li とが組み合わせられて用いられる。これらの材料のうち、正極に用いられる $\text{Li}_4\text{Mn}_5\text{O}_{12}$ は弱く磁石に吸引された一方、 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ は磁石に吸引されなかった。また、負極に用いられる Si は弱く磁石に吸引された一方、 SiO は磁石に吸引されなかった。

リチウムイオン二次電池では、正極に LiCoO_2 が用いられ、負極に C が用いられる。 LiCoO_2 および C のいずれも磁石に吸引されなかった。

電気二重層キャパシタは、正極および負極のいずれにも活性炭が用いられる。活性炭は磁石に吸引されなかった。

20

なお、上述した活物質は、 Li を除いていずれも粉末およびペレット状において結果は同じであった。

【 0 0 3 4 】

次に蓄電デバイスの電解液の磁性について述べる。蓄電デバイス 3 の電解液 25 は、非磁性であることが求められる。

電解液の磁性のテスト方法は、ガラス瓶に電解液を入れ、ガラス瓶の外から磁石を近づけ、電解液が吸引されるかどうかを観察した。

アルカリ電池や酸化銀電池では、水酸化ナトリウム水溶液や水酸化カリウム水溶液が用いられる。水酸化ナトリウム水溶液および水酸化カリウム水溶液は、磁石に吸引されなかった。

30

【 0 0 3 5 】

リチウム一次電池やリチウムイオン二次電池、電気二重層キャパシタでは、溶媒としてプロピレンカーボネートやエチレンカーボネート、スルホラン、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、エチルメチルカーボネート、ジメトキシエタン、アセトニトリルが用いられる。上述した溶媒は、磁石に吸引されなかった。電解質としては、過塩素酸リチウムやホウフッ化リチウム、ヘキサフルオロリン酸リチウム、リチウムビス(トロフルオロメタンスルホニル)イミド、リチウムビス(フルオロスルホニル)イミド、ホウフッ化テトラエチルアンモニウム、5 - アゾニアスピロ(4, 4)ノナンテトラフルオロボラートが用いられる。上述した電解質は、磁石に吸引されなかった。さらに、上述した溶媒と電解質とを混合したものは、磁石に吸引されなかった。

40

【 0 0 3 6 】

また、イオン液体である 1 - エチル 3 - メチルイミダゾリウムテトラフルオロボラートは、磁石に吸引されなかった。なお近年、磁石に吸引されるイオン液体も見出されているが、蓄電デバイス 3 の電解液 25 としては好ましくない。

【 0 0 3 7 】

次に蓄電デバイスの外装体について述べる。蓄電デバイス 3 の外装体は、非磁性であることが求められる。各種蓄電デバイスの外装体の材料が磁石に吸引されるかどうかを調べた結果を以下の表 2 に示す。

【 0 0 3 8 】

50

【表 2】

材料	磁石テスト	
	板状	缶状
SPCE	× ×	× ×
SUS304	○	△
SUS316L	○	△
SUS329J4L	×	×
SUS430	× ×	× ×
非磁性ステンレス	○	○
Al	○	—
Cu	○	—
Ni	× ×	—

10

【0039】

表 2 に示した外装体の磁性のテスト方法は、厚み 0.2 mm の板状のものと、この板を正極缶や負極缶として缶状にプレス加工したものと、をそれぞれ磁石に近づけて吸引されるかどうかを観察した。磁石に吸引されなかったものを○、弱く吸引されたものを△、吸引されたものを×、強力に吸引されたものを××として評価した。

20

【0040】

表 2 に示すように、鉄を主成分とする冷間圧延鋼板（SPCE）や、フェライト系ステンレス（SUS430）は、強力に磁石に吸引された。オーステナイト・フェライト二相ステンレス（SUS329J4L）は、磁石に吸引された。オーステナイト系ステンレス（SUS304、SUS316L）は、板状では磁石に吸引されなかったが、缶状にプレス加工されたものでは磁石に弱く吸引された。これは、板をプレス加工する過程でオーステナイトの一部が磁性のあるマルテンサイトに変態したと考えられる。非磁性ステンレス鋼（ナス鋼帯株式会社製 NM17）は、板状でも、缶状にプレス加工されたものでも、磁石に吸引されなかった。また、アルミニウムおよび銅は、磁石に吸引されなかった。ニッケルは、磁石に強力に吸引された。

30

【0041】

上記のテスト結果により、正極 21 および負極 22 に用いる活物質は、例えば表 1 に示した磁石テストの結果から選ぶ。

蓄電デバイス 3 として酸化銀電池（SR）を適用する場合、正極活物質に Ag_2O 、負極活物質に Zn を用いることで、1.5 V で非磁性の蓄電デバイス 3 とすることができる。

蓄電デバイス 3 としてリチウム二次電池を適用する場合、正極活物質に $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 、負極活物質に SiO に Li を反応させたものを用いることで、1.5 V で非磁性の蓄電デバイス 3 とすることができる。

40

蓄電デバイス 3 としてリチウムイオン二次電池を適用する場合、正極活物質に LiCoO_2 、負極活物質に C を用いることで、3.7 V で非磁性の蓄電デバイス 3 とすることができる。

【0042】

蓄電デバイス 3 として電気二重層キャパシタを適用する場合、正極 21 および負極 22 に活性炭を用いることで、非磁性の蓄電デバイス 3 とすることができる。

蓄電デバイス 3 としてアルカリ乾電池やアルカリ電池（LR）、リチウム一次電池（CR）、リチウム二次電池等を適用する場合、正極 21 に Mn 系の活物質が用いられる。Mn 系の活物質は、磁石に弱く吸引されるため、電磁力により動作するアクチュエータ 4 が

50

ら距離を離して配置することが望ましい。

上述した活物質に対して、必要に応じて炭素からなる導電助剤および樹脂バインダーを混合したものを圧縮し、正極 2 1 および負極 2 2 とする。

【 0 0 4 3 】

セパレータ 2 3 は、ポリプロピレンやポリエチレン、ポリテトラフルオロエチレン、セルロース等の非磁性体の材料を用いる。

電解液 2 5 は、上述したいずれかの溶媒と電解質とを混合したものをを用いている。

【 0 0 4 4 】

蓄電デバイス 3 の外装体 1 0 を形成する材料は、外装体 1 0 の加工方法も考慮して、例えば表 2 に示したテストの結果から選ぶ。例えば金属板を塑性変形させることなく外装体 1 0 を形成する場合は、オーステナイト系ステンレス、非磁性ステンレス、アルミニウムおよび銅のうちいずれかの材料により形成することが好ましい。プレス加工等により塑性変形させて外装体 1 0 を形成する場合は、材料として非磁性ステンレスが最適である。アルミニウムは、非磁性体であるが、柔らかく伸びにくいいためプレス加工が難しい。また外装体 1 0 は、強度や重さ、耐食性等も考慮しなければならない。アルミニウムは、軽量であり、空気中や非水電解液中で耐食性に優れる一方で、強度が低いという欠点がある。銅は、空気中で酸化しやすいという欠点がある。各種ステンレスは、強度があり空気中で安定であるが、非水電解液中の耐食性においてアルミニウムより劣る。本実施形態では、正極缶 1 1 および負極缶 1 3 は、非磁性ステンレスの板材をプレス加工することにより形成されている。

10

20

【 0 0 4 5 】

ガスケット 1 2 は、ナイロンやポリプロピレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルエーテルケトン等の絶縁性を有する非磁性体である樹脂材料により形成されている。

【 0 0 4 6 】

保護膜 1 4 は、導電性を有する非磁性体であり、かつ腐食しにくい材料により形成される。具体的に、保護膜 1 4 は、炭素およびアルミニウムのうち少なくともいずれか一方を含む材料により形成されている。保護膜 1 4 は、例えば炭素粉末と樹脂と溶媒を混合したペーストを正極缶 1 1 の内面に塗布して乾燥させることで形成される。また、保護膜 1 4 は、アルミニウムを正極缶 1 1 の内面に蒸着やスパッタリング等により成膜することで形成することも可能である。さらに、保護膜 1 4 は、非磁性ステンレス等の磁石に吸引されない材料、およびアルミニウムのクラッド板を作製し、これを缶状にプレス加工することで形成することも可能である。

30

このように蓄電デバイス 3 に用いるすべての部材を磁石に吸引されない材料で形成するのが最も好ましい形態である。

【 0 0 4 7 】

アクチュエータ 4 は、第 2 空間 S 2 において蓄電デバイス 3 と隔壁 2 b との間に配置されている。アクチュエータ 4 は、パイプ 4 1 と、パイプ 4 1 内に配置された磁石 4 3 と、パイプ 4 1 の両端部に配置された一対のコイル 4 5 と、を備えている。パイプ 4 1 は、例えばアルミニウムにより、両端部が閉塞された円筒状に形成されている。パイプ 4 1 は、カプセル 2 と同軸に配置されている。磁石 4 3 は、パイプ 4 1 の長さよりも短く形成され、パイプ 4 1 内を軸方向に変位可能に配置されている。一対のコイル 4 5 は、それぞれパイプ 4 1 の両端部の外周面に捲回されている。アクチュエータ 4 は、制御回路 8 で生成された交流電流がコイル 4 5 に印加されることで、可動子である磁石 4 3 を軸方向に沿って往復運動させ、可動子の移動による慣性力や外壁に衝突する際に発生する衝撃力で、カプセル内視鏡 1 を一定方向に進行させる。

40

【 0 0 4 8 】

受電コイル 5 は、第 2 空間 S 2 において、蓄電デバイス 3 を挟んでアクチュエータ 4 と反対側に配置されている。受電コイル 5 は、中空状に形成されている。受電コイル 5 は、図示しない外部の送電コイルとともに、ワイヤレス電力伝送に用いられる。受電コイル 5

50

において発電された電力は、制御回路 8 を通じて、アクチュエータ 4 やカメラ 6、LED 7 等へ供給されるとともに、蓄電デバイス 3 の充電に用いられる。

【0049】

カメラ 6 は、第 1 空間 S 1 において隔壁 2 b に取り付けられている。カメラ 6 は、透光性を有するカプセル 2 の一端部 2 a を介して、カプセル 2 の外部を撮像可能とされている。

LED 7 は、第 1 空間 S 1 において隔壁 2 b に取り付けられている。LED 7 は、透光性を有するカプセル 2 の一端部 2 a を介して、カプセル 2 の外部を照射可能とされている。なお、LED 7 は、単独で設けられてもよいし、複数設けられてもよい。

制御回路 8 は、第 2 空間 S 2 において、アクチュエータ 4 とカプセル 2 の周壁との間に配置されている。

【0050】

上記のように構成されたカプセル内視鏡 1 は、外部の送電コイル（不図示）から受電コイル 5 へワイヤレスで伝送された電力を、アクチュエータ 4 やカメラ 6、LED 7 等への給電、および一対の蓄電デバイス 3 の充電に用いる。このように構成することで、蓄電デバイス 3 からアクチュエータ 4 やカメラ 6、LED 7 等へ供給する電力量は、送電コイルに対するカプセル内視鏡 1 の位置や角度変化による受電電力の低下分のみとすることができる。これにより、カプセル内視鏡 1 は、蓄電デバイスから供給される電力のみで動作する構成と比較して、容量が小さい小型の蓄電デバイス 3 により駆動可能となる。なお、蓄電デバイス 3 は、一次電池や二次電池よりも瞬間的に大きな電流を取り出せる電気二重層キャパシタを適用することが望ましい。

【0051】

以下、本実施形態の作用について説明する。

最初に、アクチュエータ 4 に対する蓄電デバイス 3 の影響について評価した結果を説明する。

図 3 は、アクチュエータに対する蓄電デバイスの影響評価用のカプセル内視鏡の概略構成を示す断面図である。

図 3 に示すように、カプセル内視鏡 101 は、評価用に構成されたものであり、受電コイル 5、カメラ 6 および LED 7 を備えていない点以外は、実施形態のカプセル内視鏡 1 と同様の構成を有している。

【0052】

より詳細に、カプセル内視鏡 101 において、蓄電デバイス 3 は、コイン形の電気二重層キャパシタであり、外径が 9.4 mm、厚さが 2.0 mm となっている。正極缶 11 および負極缶 13 は、非磁性ステンレスの板材をプレス加工することにより形成されている。保護膜 14 は、カーボンブラックとフェノール樹脂と溶媒とを混合したペーストを正極缶 11 の内面に塗布し乾燥させることで形成されている。正極 21 および負極 22 は、活性炭とカーボンブラックとポリテトラフルオロエチレンとを 7:2:1 の割合で混ぜ、圧縮したものにより形成されている。電解液 25 は、プロピレンカーボネートにホウフッ化テトラエチルアンモニウムを 1 mol/L 溶解したものをを用いた。

【0053】

このように作製した蓄電デバイス 3 の表面に、最大エネルギー積が 30 MGOe (239 kJ/m³) のサマリウムコバルト磁石を接触させたところ、蓄電デバイス 3 は、磁石に吸引されなかった。このように作製した一対の蓄電デバイス 3 を直列接続し、5 V で充電してからアクチュエータ 4 と並んで配置し、可動子である磁石 43 を左右に動かして、カプセル内視鏡 101 の駆動力をデジタルフォースゲージで測定したところ、0.5 N であった。

【0054】

これに対して、正極缶を SUS 329J4L により形成し、負極缶を SUS 304 により形成し、保護膜は設けず、これ以外は上記蓄電デバイス 3 と同様に構成した蓄電デバイス（以下、「第 1 の比較用蓄電デバイス」という。）を作製した。第 1 の比較用蓄電デバ

10

20

30

40

50

イスに対して、上述のサマリウムコバルト磁石を接触させたところ、第 1 の比較用蓄電デバイスは、磁石に吸引された。第 1 の比較用蓄電デバイスとアクチュエータ 4 との組合せでは、可動子である磁石 4 3 を往復運動させることができず、カプセル内視鏡を走行させることができなかった。

【 0 0 5 5 】

以上の結果より、蓄電デバイス 3 が非磁性体により形成されているため、電磁力により動作するアクチュエータ 4 の近くに蓄電デバイス 3 が配置されることによる磁界の変化を抑制でき、アクチュエータ 4 の動作が妨げられることを防止できることがわかる。これにより、アクチュエータ 4 による十分な駆動力を確保できるとともに、アクチュエータ 4 の消費電力が大きくなることを防止できる。

10

【 0 0 5 6 】

次に、受電コイル 5 に対する蓄電デバイス 3 の影響について評価した結果を説明する。

図 4 および図 5 は、受電コイルに対する蓄電デバイスの影響評価用の小型電子機器および送電手段の概略構成図である。

図 4 に示すように、小型電子機器 2 0 1 は、受電コイル 5 と、受電コイル 5 に接続された 1 5 0 m W の電球 2 0 9 と、を備えている。小型電子機器 2 0 1 には、送電手段 2 1 0 から電力を伝送する。送電手段 2 1 0 は、商用電源を利用した交流発生器 2 1 1 と、交流発生器 2 1 1 に接続された送電コイル 2 1 3 と、を備えている。送電手段 2 1 0 は、送電コイル 2 1 3 から受電コイル 5 へワイヤレスで電力を伝送する。

【 0 0 5 7 】

20

最初に、小型電子機器 2 0 1 に対して送電コイル 2 1 3 から電力を伝送すると、電球 2 0 9 は、明るく点灯した。さらに、小型電子機器 2 0 1 と送電コイル 2 1 3 との間において、上記蓄電デバイス 3 を受電コイル 5 と並んで配置した状態で、小型電子機器 2 0 1 に対して送電コイル 2 1 3 から電力を伝送すると、電球 2 0 9 の明るさは変化せず、明るく点灯した。

【 0 0 5 8 】

これに対して、蓄電デバイス 3 を第 1 の比較用蓄電デバイスに置き換えたところ、電球 2 0 9 の明るさは暗くなった。

以上の結果より、蓄電デバイス 3 が非磁性体により形成されているため、蓄電デバイス 3 が受電コイル 5 の近くに配置されることによる受電電力の低下を抑制できることがわかる。

30

【 0 0 5 9 】

また、図 5 に示すように、小型電子機器 2 0 1 の受電コイル 5 の内側に、蓄電デバイス 3 を配置したところ、蓄電デバイス 3 を受電コイル 5 と並んで配置した状態と同様に、電球 2 0 9 は明るく点灯した。このように、中空状の受電コイル 5 の内側に、磁石に吸引されない蓄電デバイス 3 を入れても受電電力の影響がないことから、カプセル 2 の内部のスペースを有効利用できる。カプセル 2 内の空いたスペースは、アクチュエータ 4 を大きくし、より大きな駆動力を得るようにしたり、細胞の採取機構を設けたり、薬を搭載し体内の患部へ直接投薬できる機構を設けたり、より高性能なカプセル内視鏡 1 にできる。

【 0 0 6 0 】

40

次に、保護膜 1 4 の作用について評価した結果を説明する。

上記蓄電デバイス 3 に対して、比較用の蓄電デバイスとして、正極缶および負極缶を非磁性ステンレスにより形成し、保護膜は設けず、これ以外は蓄電デバイス 3 と同様に構成した蓄電デバイス（以下、「第 2 の比較用蓄電デバイス」という。）を作製した。蓄電デバイス 3 および第 2 の比較用蓄電デバイスの磁石テストおよび耐久試験の結果を以下の表 3 に示す。

【 0 0 6 1 】

【表 3】

	保護膜	磁石テスト	容量維持率(%)
蓄電デバイス	あり	○	92
第2の比較用蓄電デバイス	なし	○	0

【0062】

10

表3における磁石テストの方法は、蓄電デバイス3および第2の比較用蓄電デバイスをそれぞれ磁石に近づけて引き寄せられるかどうかを観察した。磁石に吸引されなかったものを○、弱く吸引されたものを△、吸引されたものを×、強力に吸引されたものを××として評価した。その結果、蓄電デバイス3および第2の比較用蓄電デバイスは、いずれも磁石に吸引されなかった。

【0063】

耐久試験は、下記の手順で容量維持率を測定した。

(1) 容量測定1

蓄電デバイス3および第2の比較用蓄電デバイスをそれぞれ2.5Vで充電した後、電極面積当たり35mA/cm²で放電し、充電電圧の80%から40%になるまでの時間から容量C1を計算した。

20

(2) 40℃の恒温槽に蓄電デバイス3および第2の比較用蓄電デバイスを入れ、2.5Vで1週間充電し続けた。

(3) 容量測定2

上記容量測定1と同じ方法により容量C2を計算した。

(4) 容量維持率をC2/C1とした。

表3に示すように、第2の比較用蓄電デバイスは、容量維持率が0であったのに対し、蓄電デバイス3は、容量維持率が92%となった。

【0064】

以上の結果より、正極缶11に保護膜14を形成したことで、正極缶11の腐食を防ぐことができたことがわかる。これにより、蓄電デバイス3を劣化が少ない電気二重層キャパシタとすることができる。

30

【0065】

このように、本実施形態によれば、蓄電デバイス3が非磁性体により形成されているため、電磁力により動作するアクチュエータ4の近くに蓄電デバイス3が配置されることによる磁界の変化を抑制できる。したがって、アクチュエータ4の近くに蓄電デバイス3が配置されることによってアクチュエータ4の動作が妨げられることを防止できる。

【0066】

また、蓄電デバイス3が非磁性体により形成されているため、ワイヤレス電力伝送のための受電コイル5の近くに蓄電デバイス3が配置されることによる受電電力の低下を抑制できる。

40

【0067】

さらに、カプセル内視鏡1では、蓄電デバイス3および受電コイル5が制御回路8を通じて、アクチュエータ4やカメラ6、LED7等に電力を供給する。このため、蓄電デバイス3からアクチュエータ4やカメラ6、LED7等に供給する電力量は、送電コイルに対するカプセル内視鏡1の位置や角度変化による受電電力の低下分のみとすることができる。これにより、カプセル内視鏡1は、容量が小さい小型の蓄電デバイス3により駆動可能となる。

【0068】

また、蓄電デバイス3の外装体10は、非磁性ステンレスにより形成されているので、

50

プレス加工が難しいアルミニウムにより外装体が形成される場合と比較して、容易にプレス加工することができ、製造コストを低減させることができる。したがって、安価なカプセル内視鏡 1 を提供できる。

【 0 0 6 9 】

また、外装体 1 0 のうち、正極缶 1 1 における蓄電デバイス 3 の電解液 2 5 と接触する面には、炭素およびアルミニウムのうち少なくともいずれか一方を含む材料により形成された保護膜 1 4 が設けられているので、外装体 1 0 と電解液 2 5 とが接触して外装体 1 0 が腐食することを防止できる。したがって、蓄電デバイス 3 の性能劣化を抑制することができる。特に、本実施形態では、外装体 1 0 は非磁性ステンレスにより形成されているので、保護膜 1 4 を設けることで非磁性ステンレスの腐食を確実に防止し、蓄電デバイス 3 の性能劣化をより効果的に抑制することができる。

10

【 0 0 7 0 】

また、蓄電デバイス 3 の電極（正極 2 1 および負極 2 2 ）は、酸化銀、二酸化マンガ、コバルト酸リチウム、マンガ酸リチウム、チタン酸リチウム、亜鉛、炭素、活性炭、ケイ素、一酸化ケイ素およびリチウムのうち少なくとも 1 つを含むので、非磁性体により形成された高容量な蓄電デバイス 3 を備えたカプセル内視鏡 1 が得られる。

【 0 0 7 1 】

また、蓄電デバイス 3 はコイン形であるので、円筒状のカプセル 2 内に隙間なく収容することができる。このため、カプセル 2 を小型化することが可能となり、カプセル内視鏡 1 をより小型化することができる。また、カプセル 2 内の限られたスペースを有効に利用

20

【 0 0 7 2 】

そして、カプセル内視鏡 1 によれば、自走機能を備え、ワイヤレス電力伝送による受電電力の低下が抑制された高性能なカプセル内視鏡 1 とすることができ、患者の負担を低減することができる。

【 0 0 7 3 】

なお、本発明は、図面を参照して説明した上述の実施形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において様々な変形例が考えられる。

例えば、上記実施形態においては、蓄電デバイス 3 はコイン形とされているが、これに限定されず、例えば金属板をプレス加工等により塑性変形させることで形成した、乾電池のような円筒型や、平板型等であってもよい。

30

【 0 0 7 4 】

また、上記実施形態においては、カプセル内視鏡 1 において、蓄電デバイス 3 は受電コイル 5 と並んで配置されているが、これに限定されない。例えば、図 1 に示すカプセル内視鏡 1 において、図 7 に示すように蓄電デバイス 3 を受電コイル 5 の内側に配置してもよい。この構成によれば、カプセル 2 の内部のスペースを有効利用でき、より高性能なカプセル内視鏡 1 とすることができる。

【 0 0 7 5 】

また、上記実施形態においては、カプセル内視鏡 1 は、アクチュエータ 4 および受電コイル 5 を備えているが、これに限定されない。カプセル内視鏡は、アクチュエータ 4 を備え

40

【 0 0 7 6 】

また、蓄電デバイス 3 は、正極缶 1 1 のうち、収容空間 S に面する部分の全体に保護膜 1 4 が設けられているが、これに限定されず、収容空間 S に面し、電解液 2 5 と接触する面の一部に設けられていてもよい。

【 0 0 7 7 】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

【 符号の説明 】

50

【 0 0 7 8 】

1 ... カプセル内視鏡（小型電子機器） 2 ... カプセル（ケース） 3 ... 蓄電デバイス
 4 ... アクチュエータ（作動部品） 5 ... 受電コイル 10 ... 外装体 14 ... 保護膜 21
 ... 正極（電極） 22 ... 負極（電極） 25 ... 電解液

【 図 1 】

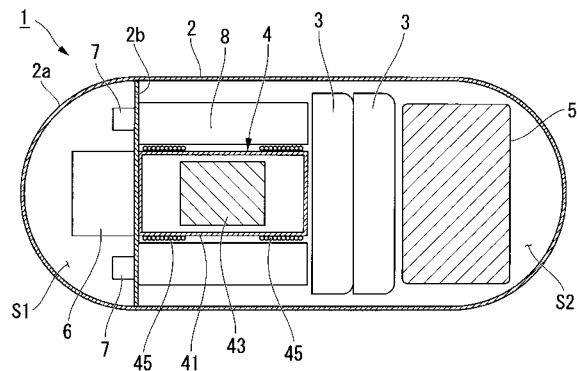


図 1

【 図 3 】

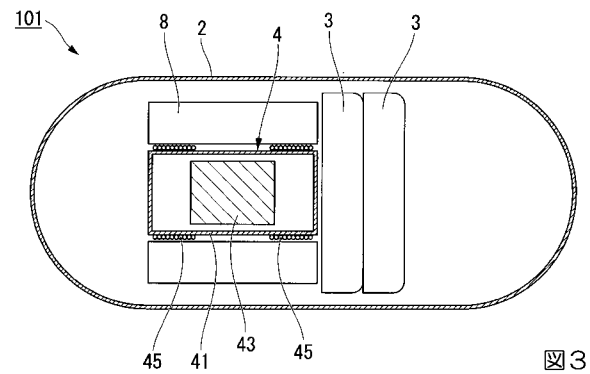


図 3

【 図 2 】

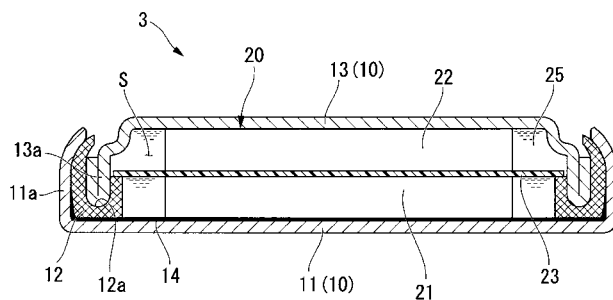


図 2

【 図 4 】

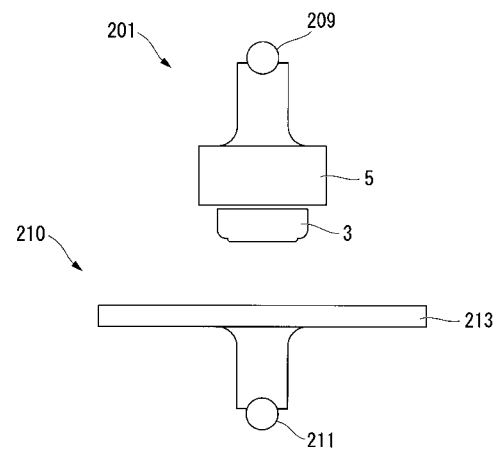


図 4

【 図 5 】

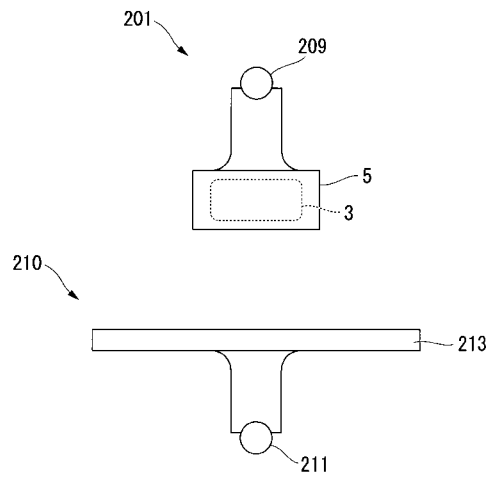


図 5

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>H 0 1 M 10/0585 (2010.01)</i>	<i>H 0 1 M 10/0585</i>	<i>5 H 0 2 1</i>
<i>H 0 1 M 4/485 (2010.01)</i>	<i>H 0 1 M 4/485</i>	<i>5 H 0 2 8</i>
<i>H 0 1 M 4/54 (2006.01)</i>	<i>H 0 1 M 4/54</i>	<i>5 H 0 2 9</i>
<i>H 0 1 M 4/50 (2010.01)</i>	<i>H 0 1 M 4/50</i>	<i>5 H 0 4 0</i>
<i>H 0 1 M 10/04 (2006.01)</i>	<i>H 0 1 M 10/04</i>	<i>5 H 0 5 0</i>
<i>A 6 1 J 3/07 (2006.01)</i>	<i>A 6 1 J 3/07</i>	<i>A</i>
<i>H 0 1 G 11/78 (2013.01)</i>	<i>H 0 1 G 11/78</i>	
<i>H 0 1 G 11/30 (2013.01)</i>	<i>H 0 1 G 11/30</i>	
<i>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</i>	<i>A 6 1 B 1/00</i>	<i>3 2 0 B</i>

(72)発明者 伊藤 高廣

福岡県北九州市戸畑区仙水町 1 番 1 号 国立大学法人九州工業大学内

F ターム(参考) 4C047 AA40 BB11 CC30 DD31
 4C161 DD07 FF15 JJ01
 5E078 AA15 AB02 BA13 BA27 BA30 HA03 HA12 HA14
 5G503 BA01 BB01 FA01 GB08
 5H011 AA04 CC06 EE01
 5H021 AA02 EE21 HH10
 5H028 AA07 AA08 CC08 CC11 EE10
 5H029 AJ01 AK02 AK03 AL02 AL06 AL11 AL12 AM02 AM03 AM04
 BJ03 BJ12 DJ02 DJ04 EJ01 EJ04
 5H040 AA22 AA35 AA39 AS18 AT03 AY02 LL01 NN03
 5H050 AA01 BA02 BA04 BA05 BA17 CA02 CA05 CA07 CA08 CA09
 CB02 CB07 CB11 CB12 CB13 DA19 FA02

专利名称(译)	小型电子机器		
公开(公告)号	JP2017112652A	公开(公告)日	2017-06-22
申请号	JP2015243020	申请日	2015-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司 国立大学法人九州工业大学		
申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司 国立大学法人九州工业大学		
[标]发明人	小野寺英晴 伊藤高廣		
发明人	小野寺 英晴 伊藤 高廣		
IPC分类号	H02J7/00 H02J50/00 H01M2/10 H01M2/02 H01M2/14 H01M10/0585 H01M4/485 H01M4/54 H01M4/50 H01M10/04 A61J3/07 H01G11/78 H01G11/30 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00 A61J3/07 H01G11/30 H01G11/78 H01M2/02 H01M2/10 H01M4/485 H01M4/50 H01M4/54 H02J7/00 H02J50/10		
FI分类号	H02J7/00.301.D H02J17/00.B H01M2/10.U H01M2/02.G H01M2/14 H01M10/0585 H01M4/485 H01M4/54 H01M4/50 H01M10/04.Z A61J3/07.A H01G11/78 H01G11/30 A61B1/00.320.B A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.683 H02J50/10		
F-TERM分类号	4C047/AA40 4C047/BB11 4C047/CC30 4C047/DD31 4C161/DD07 4C161/FF15 4C161/JJ01 5E078/AA15 5E078/AB02 5E078/BA13 5E078/BA27 5E078/BA30 5E078/HA03 5E078/HA12 5E078/HA14 5G503/BA01 5G503/BB01 5G503/FA01 5G503/GB08 5H011/AA04 5H011/CC06 5H011/EE01 5H021/AA02 5H021/EE21 5H021/HH10 5H028/AA07 5H028/AA08 5H028/CC08 5H028/CC11 5H028/EE10 5H029/AJ01 5H029/AK02 5H029/AK03 5H029/AL02 5H029/AL06 5H029/AL11 5H029/AL12 5H029/AM02 5H029/AM03 5H029/AM04 5H029/BJ03 5H029/BJ12 5H029/DJ02 5H029/DJ04 5H029/EJ01 5H029/EJ04 5H040/AA22 5H040/AA35 5H040/AA39 5H040/AS18 5H040/AT03 5H040/AY02 5H040/LL01 5H040/NN03 5H050/AA01 5H050/BA02 5H050/BA04 5H050/BA05 5H050/BA17 5H050/CA02 5H050/CA05 5H050/CA07 5H050/CA08 5H050/CA09 5H050/CB02 5H050/CB07 5H050/CB11 5H050/CB12 5H050/CB13 5H050/DA19 5H050/FA02		
代理人(译)	铃木慎吾 西泽 和纯		
其他公开文献	JP6654031B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够防止阻碍通过附近的蓄电装置操作部的可动部件是由电磁力操作的布置的操作的小尺寸的电子设备。另外，提供一种紧凑的电子设备的劣化可以在接收功率由于设置在靠近电力接收线圈的无线电力传输蓄电装置被抑制。胶囊型内窥镜1收纳有通过电磁力操作的致动器4，用于无线电力传输的电力接收线圈5，蓄电装置3，致动器4，电力接收线圈5和蓄电装置3还有胶囊2。蓄电装置3由非磁性材料形成。背景技术

