

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5403073号  
(P5403073)

(45) 発行日 平成26年1月29日(2014.1.29)

(24) 登録日 平成25年11月8日(2013.11.8)

| (51) Int.Cl. |       |           | F I    |       |         |
|--------------|-------|-----------|--------|-------|---------|
| HO 2 J       | 7/00  | (2006.01) | HO 2 J | 7/00  | 3 O 1 D |
| HO 2 J       | 17/00 | (2006.01) | HO 2 J | 17/00 | C       |
| HO 1 M       | 10/46 | (2006.01) | HO 1 M | 10/46 |         |

請求項の数 10 (全 11 頁)

|               |                              |           |                    |
|---------------|------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2011-551927 (P2011-551927) | (73) 特許権者 | 000006231          |
| (86) (22) 出願日 | 平成23年1月28日(2011.1.28)        |           | 株式会社村田製作所          |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2011/051725            |           | 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 |
| (87) 国際公開番号   | W02011/093438                | (74) 代理人  | 110000970          |
| (87) 国際公開日    | 平成23年8月4日(2011.8.4)          |           | 特許業務法人 楓国際特許事務所    |
| 審査請求日         | 平成24年5月24日(2012.5.24)        | (72) 発明者  | 市川 敬一              |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2010-17568 (P2010-17568)   |           | 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 |
| (32) 優先日      | 平成22年1月29日(2010.1.29)        |           | 株式会社村田製作所内         |
| (33) 優先権主張国   | 日本国(JP)                      | (72) 発明者  | ボンダル アンリ           |
|               |                              |           | 京都府京都市中京区釜座町22番地   |
|               |                              | 審査官       | 坂東 博司              |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力受電装置及び電力送電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力送電装置側の容量結合電極と結合する容量結合電極を備えて容量結合により電力を伝送する電力伝送システムに用いられる電力受電装置であって、

前記電力受電装置側の容量結合電極は、高電圧側導体と、前記高電圧側導体の周囲に広がる低電圧側導体とで構成され、

前記高電圧側導体と前記低電圧側導体との間に誘起される電力を負荷へ給電する給電回路を備え、

前記給電回路を構成するモジュール部品のうち少なくともも能動部品は、低電圧側導体に対して高電圧側導体とは反対側に配置されている、電力受電装置。

【請求項2】

前記給電回路は、降圧回路、整流回路、充電回路のうち少なくとも一つを含む、請求項1に記載の電力受電装置。

【請求項3】

前記給電回路を構成するモジュール部品は、回路基板上に実装され、  
前記低電圧側導体は前記回路基板に形成されている、請求項1又は2に記載の電力受電装置。

【請求項4】

前記低電圧側導体は、前記高電圧側導体を面内で取り囲むように形成されている、請求項1乃至3の何れかに記載の電力受電装置。

10

20

**【請求項 5】**

前記電力受電装置は筐体を備え、

前記高電圧側導体、前記低電圧側導体、前記給電回路、及び前記負荷は、前記筐体内に設けられている、請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の電力受電装置。

**【請求項 6】**

前記負荷は二次電池であり、

前記二次電池は、前記低電圧側導体に対して前記高電圧側導体とは反対側に配置されている、請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の電力受電装置。

**【請求項 7】**

電力受電装置側の容量結合電極と結合する容量結合電極を備えて容量結合により電力を伝送する電力伝送システムに用いられる電力送電装置であって、

前記電力送電装置側の容量結合電極は、高電圧側導体と、前記高電圧側導体の周囲に広がる低電圧側導体とで構成され、

前記高電圧側導体と前記低電圧側導体との間に高周波の高電圧を印加する高周波高電圧発生器を備え、

前記高周波高電圧発生器を構成するモジュール部品のうち少なくとも能動部品は、前記低電圧側導体に対して前記高電圧側導体とは反対側に配置されている、電力送電装置。

**【請求項 8】**

前記高周波高電圧発生器を構成するモジュール部品は回路基板上に実装されていて、

前記低電圧側導体は前記回路基板に形成されている、請求項 7 に記載の電力送電装置。

**【請求項 9】**

前記低電圧側導体は、前記高電圧側導体を面内で取り囲むように形成されている、請求項 7 又は 8 に記載の電力送電装置。

**【請求項 10】**

前記電力送電装置は筐体を備え、

前記高電圧側導体、前記低電圧側導体、及び前記高周波高電圧発生器は、前記筐体内に設けられている、請求項 7 乃至 9 の何れかに記載の電力送電装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は非接触で電力を伝送する電力受電装置及び電力送電装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

容量結合により電力を伝送するシステムとして特許文献 1 が開示されている。

特許文献 1 の電力伝送システムは、高周波高電圧発生器、パッシブ電極及びアクティブ電極を備えた電力送電装置と、高周波高電圧負荷、パッシブ電極及びアクティブ電極を備えた電力受電装置とで構成される。

**【0003】**

図 1 は特許文献 1 の電力伝送システムの基本構成を示す図である。電力送電装置には、高周波高電圧発生器 1、パッシブ電極 2 及びアクティブ電極 3 を備えている。電力受電装置には、高周波高電圧負荷 5、パッシブ電極 7 及びアクティブ電極 6 を備えている。そして、電力送電装置のアクティブ電極 3 と電力受電装置のアクティブ電極 6 とが空隙 4 を介して近接することにより、この二つの電極同士が容量結合する。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特表 2009 - 531009 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

10

20

30

40

50

特許文献1には、容量結合による電力伝送についての基本構成が示されている。しかし、デバイスに組み込んだ具体的な構成について開示されていない。

そこで、この発明の目的は、電力受電装置及び電力送電装置について、電界による悪影響を抑制できる、具体的なデバイスに組み込んだ構成を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の電力受電装置は、電力受電装置側の容量結合電極が、高電圧側導体と、高電圧側導体の周囲に広がる低電圧側導体とで構成され、負荷回路と、前記高電圧側導体と前記低電圧側導体との間に誘起される電力を負荷へ給電する給電回路を備え、この給電回路を構成するモジュール部品のうち少なくとも能動部品は、低電圧側導体に対して高電圧側導体とは反対側に配置されている。

10

【0007】

例えば、前記給電回路は、降圧回路、整流回路、充電回路のうち少なくとも一つを含む。

【0008】

例えば、前記給電回路を構成するモジュール部品は、回路基板上に実装され、前記低電圧側導体は前記回路基板に形成されている。

【0009】

例えば、前記低電圧側導体は、前記高電圧側導体を面内で取り囲むように形成されている。

20

【0010】

例えば、前記電力受電装置は筐体を備え、前記高電圧側導体、前記低電圧側導体、前記給電回路、及び前記負荷は、前記筐体内に設けられている。

【0011】

例えば、前記負荷は二次電池であり、前記二次電池は、前記低電圧側導体に対して前記高電圧側導体とは反対側に配置されている。

【0012】

本発明の電力送電装置は、電力送電装置側の容量結合電極が、高電圧側導体と、高電圧側導体の周囲に広がる低電圧側導体とで構成され、前記高電圧側導体と前記低電圧側導体との間に高周波の高電圧を印加する高周波高電圧発生器を備え、前記高周波高電圧発生器を構成するモジュール部品のうち少なくとも能動部品は、前記低電圧側導体に対して前記高電圧側導体とは反対側に配置されている。

30

【0013】

例えば、前記高周波高電圧発生器を構成するモジュール部品は回路基板上に実装されていて、前記低電圧側導体は前記回路基板に形成されている。

【0014】

例えば、前記低電圧側導体は、前記高電圧側導体を面内で取り囲むように形成されている。

【0015】

例えば、前記電力送電装置は筐体を備え、前記高電圧側導体、前記低電圧側導体、及び前記高周波高電圧発生器は、前記筐体内に設けられている。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、高電圧側導体からの電界の影響を受けやすい能動部品を、低電圧側導体により保護することができ、電界による悪影響を抑制することができる。また、全てのモジュール部品を高電圧側導体とは反対側に配置すると、高電圧側導体と低電圧側導体との距離を狭くすることができるので装置が小型になる。

また、モジュール部品を回路基板上に実装することによって、装置がより小型になる。

【0017】

また、低電圧側導体が、高電圧側導体を面内で取り囲むように形成されることにより、

50

高電圧側導体からの不要放射が低減される。

【0018】

また、電力受電装置の負荷である二次電池が、低電圧側導体に対して高電圧側導体とは反対側に配置されることにより、高電圧側導体の電界から電池内の回路を保護することができ、電界による悪影響を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】特許文献1の電力伝送システムの基本構成を示す図である。

【図2】図2(A)は電力受電装置111の上面図、図2(B)はその断面図である。

【図3】図2に示した電力受電装置111の内部に備えている給電回路の構成を示す図である。

10

【図4】図4(A)は電力受電装置112の上面図、図4(B)はその断面図である。

【図5】4つの電力受電装置113～116の断面図である。

【図6】図6(A)は電力送電装置121の上面図、図6(B)はその断面図である。

【図7】図7(A)は電力受電装置117の上面図、図7(B)はその断面図である。

【図8】図8は、図7に示した電力受電装置117の内部に備えている給電回路の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

《第1の実施形態》

20

第1の実施形態に係る電力受電装置の構成を図2・図3を参照して説明する。

図2(A)は電力受電装置111の上面図、図2(B)はその断面図である。但し、図の煩雑化を避けるため、断面図において、電極部分以外はハッチングを省略している。

【0021】

電力受電装置111は、図外の電力送電装置の容量結合電極と結合する容量結合電極を備えている。図2に表れている高電圧側導体11と、この高電圧側導体11の周囲にまで広がる低電圧側導体12が電力受電装置111の容量結合電極である。

【0022】

電力受電装置111は電氣的絶縁性の筐体30を備えている。この例では、筐体30の表面に高電圧側導体11が配置されている。低電圧側導体12は回路基板21の内部に設けられている。

30

【0023】

回路基板21の表面(図2(A)、図2(B)の状態下面)には、給電回路を構成する複数のモジュール部品22が実装されている。これらのモジュール部品には能動部品も含まれる。回路基板21のモジュール部品22が実装されている面はモールド樹脂23で封止されている。

【0024】

このように、低電圧側導体12が形成された回路基板21、モジュール部品22、及びモールド樹脂23によってモジュール20が構成されている。高電圧側導体11は配線導体を介してモジュール20に接続されている。

40

【0025】

モジュール20には、高電圧側導体11と低電圧側導体12との間に誘起される電力を負荷へ給電する給電回路を備えている。筐体30内には、前記給電回路によって充電される二次電池31が収納されている。

【0026】

複数のモジュール部品22は、低電圧側導体12に対して高電圧側導体11とは反対側になる、回路基板21の下面に実装されている。

【0027】

図外の電力送電装置にも高電圧側導体と低電圧側導体とを備えていて、電力受電装置の高電圧側導体11と電力送電装置の高電圧側導体とが対向し、電力受電装置の低電圧側導

50

体 1 2 と電力送電装置の低電圧側導体とが対向して、容量結合により電力が伝送される。このように、電力受電装置と電力送電装置とによって電力伝送システムが構成される。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、図 2 に示した電力受電装置 1 1 1 の内部に備えている給電回路の構成を示す図である。給電回路 3 2 は、降圧トランス T、整流ダイオード D 1、D 2 及び平滑コンデンサ C を備えている。トランス T の一次巻線の一端は高電圧側導体 1 1 に接続され、他端は低電圧側導体 1 2 に接続されている。トランス T の二次巻線には整流ダイオード D 1、D 2 及び平滑コンデンサ C による全波整流回路が構成されている。

【 0 0 2 9 】

前記全波整流回路の出力には充電回路 3 3 が接続されている。充電回路 3 3 は二次電池 3 1 を所定の充電方式で充電する。

10

【 0 0 3 0 】

以上に示した構成により、高電圧側導体 1 1 からの電界の影響を受けやすいモジュール部品が低電圧側導体 1 2 で保護され、電界による悪影響が抑制される。なお、全てのモジュール部品が高電圧側導体と反対側に配置される必要はないが、微細配線を有する能動部品は特に電界の影響を受けやすいので、高電圧側導体と反対側に配置することが有効である。また、同様に、微細配線で構成された受動デバイスや高インピーダンスの回路も電界の影響を受けやすいので、高電圧側導体と反対側に配置することが有効である。全てのモジュール部品が高電圧側導体とは反対側に配置されることにより、高電圧側導体 1 1 と低電圧側導体 1 2 との距離が狭くできるので、装置が小型になる。

20

【 0 0 3 1 】

また、モジュール部品を回路基板上に実装することによって、装置がより小型になる。

【 0 0 3 2 】

なお、この例では低電圧側導体 1 2 を回路基板 2 1 の内部に設けたが、低電圧側導体 1 2 を回路基板 2 1 の表面に設けてもよい。

【 0 0 3 3 】

また、電力受電装置 1 1 1 の負荷である二次電池 3 1 が、低電圧側導体 1 2 に対して高電圧側導体 1 1 とは反対側に配置されることにより、高電圧側導体 1 1 の電界から二次電池 3 1 を保護することができ、電界による悪影響を低減できる。

【 0 0 3 4 】

30

《 第 2 の実施形態 》

第 2 の実施形態に係る電力受電装置の構成を、図 4 を参照して説明する。

図 4 ( A ) は電力受電装置 1 1 2 の上面図、図 4 ( B ) はその断面図である。但し、図の煩雑化を避けるため、断面図において、電極部分以外はハッチングを省略している。

【 0 0 3 5 】

電力受電装置 1 1 2 は、図外の電力送電装置の容量結合電極と結合する容量結合電極を備えている。図 4 に表れている高電圧側導体 1 1 と、この高電圧側導体 1 1 の周囲にまで広がる低電圧側導体 1 2 が電力受電装置 1 1 2 側の容量結合電極である。

【 0 0 3 6 】

この例では、高電圧側導体 1 1 が、モールド樹脂 2 4 で封止された状態で回路基板 2 1 と一体化されている。低電圧側導体 1 2 は回路基板 2 1 の内部に設けられている。

40

【 0 0 3 7 】

回路基板 2 1 の表面 ( 図 4 ( A )、図 4 ( B ) の状態で下面 ) には、低電圧側導体 1 2 に対して高電圧側導体 1 1 とは反対側に複数のモジュール部品 2 2 が実装されている。これらのモジュール部品 2 2 には能動部品も含まれる。

このように、高電圧側導体 1 1 をモジュールに一体化してもよい。

【 0 0 3 8 】

《 第 3 の実施形態 》

第 3 の実施形態に係る、構成の異なる幾つかの電力受電装置について、図 5 を参照して説明する。

50

図5は、電力受電装置113～116の断面図である。但し、図の煩雑化を避けるため、断面図において、電極部分以外はハッチングを省略している。電力受電装置113～116は何れも積層基板25に高電圧側導体11及び低電圧側導体12が形成されている。積層基板25には、低電圧側導体12に対して高電圧側導体11とは反対側の面に複数のモジュール部品22が実装されている。

【0039】

電力受電装置113及び114の高電圧側導体11は積層基板25の内部の層に形成されている。電力受電装置115及び116の高電圧側導体11は積層基板25の表層に形成されている。

【0040】

電力受電装置114及び116の高電圧側導体11の周囲には、高電圧側導体を面内で取り囲むように低電圧側導体12sが形成されている。この低電圧側導体12sは低電圧側導体12と電氣的に導通している。

【0041】

この構成により、低電圧側導体12sの電界遮蔽効果により、高電圧側導体11からの不要放射が低減される。また、この構成により、電力受電装置側の低電圧側導体及び電力送電装置側の低電圧側導体間の結合容量を増やすことができるため、伝送効率や伝送電力などの電気特性を改善することができる。さらに、低電圧側導体間の結合容量を増やすことができるため、一定の電力を伝送するために要する、高電圧側導体の駆動電圧を下げる

【0042】

電力受電装置116は、積層基板25の四側面に低電圧側導体12eが形成されている。この構造により、高電圧側導体11の周囲の電界遮蔽効果がさらに高まる。また、側面の低電圧側導体12eにより、低電圧側導体12sと低電圧側導体12とを電氣的に導通しているので、積層基板25のスペースを有効に活用でき、装置を小型にできる。

【0043】

《第4の実施形態》

第4の実施形態に係る電力送電装置の構成を、図6を参照して説明する。

図6(A)は電力送電装置121の上面図、図6(B)はその断面図である。但し、図の煩雑化を避けるため、断面図において、電極部分以外はハッチングを省略している。

【0044】

電力送電装置121は、図外の電力受電装置の容量結合電極と結合する容量結合電極を備えている。図6に表れている高電圧側導体13と、この高電圧側導体13の周囲にまで広がる低電圧側導体14が電力送電装置121側の容量結合電極である。

【0045】

電力送電装置121は電氣的絶縁性の筐体50を備えている。この例では、筐体50の表面付近に高電圧側導体13が配置されている。低電圧側導体14は回路基板21の内部に設けられている。

【0046】

回路基板21の表面(図6の状態下面)であって、低電圧側導体14に対して高電圧側導体13とは反対側に複数のモジュール部品42が実装されている。これらのモジュール部品42には能動部品も含まれる。回路基板21のモジュール部品42が実装されている面はモールド樹脂23で封止されている。

【0047】

このように、低電圧側導体14が形成された回路基板21、モジュール部品42、及びモールド樹脂23によってモジュール40が構成されている。高電圧側導体13は配線導体を介してモジュール40に接続されている。このモジュール40には、高周波の高電圧を、高電圧側導体13と低電圧側導体14との間に印加する高周波高電圧発生器が構成されている。

【0048】

10

20

30

40

50

図外の電力受電装置にも高電圧側導体と低電圧側導体とを備えていて、電力送電装置の高電圧側導体 1 3 と電力受電装置の高電圧側導体とが対向し、電力送電装置の低電圧側導体 1 4 と電力受電装置の低電圧側導体とが対向して、容量結合により電力が伝送される。

【 0 0 4 9 】

以上に示した構成により、高電圧側導体 1 3 からの電圧の影響を受けやすいモジュール部品が低電圧側導体 1 4 で保護され、電界による悪影響が抑制される。なお、全てのモジュール部品が高電圧側導体と反対側に配置される必要はないが、能動部品を高電圧側導体と反対側に配置することが有効であること、全てのモジュール部品を高電圧側導体と反対側に配置すると装置が小型になることは、第 1 の実施形態と同じである。

【 0 0 5 0 】

また、高電圧側導体 1 3 を面内で取り囲むように低電圧側導体 1 4 を形成すると、高電圧側導体 1 3 からの不要放射が低減されることも、第 3 の実施形態と同じである。

【 0 0 5 1 】

《第 5 の実施形態》

第 5 の実施形態に係る電力受電装置の構成を、図 7 ( A )、図 7 ( B )、図 8 を参照して説明する。

図 7 ( A ) は電力受電装置 1 1 7 の上面図、図 7 ( B ) はその断面図である。但し、図の煩雑化を避けるため、断面図において、電極部分以外はハッチングを省略している。

図 8 は、図 7 に示した電力受電装置 1 1 7 の内部に備えている給電回路の構成を示す図である。

【 0 0 5 2 】

電力受電装置 1 1 7 は、容量結合電極である高電圧側導体 1 1 およびこの高電圧側導体 1 1 の周囲にまで広がる低電圧側導体 1 2 を備えている。

【 0 0 5 3 】

電力受電装置 1 1 7 の高電圧側導体 1 1 は電氣的絶縁性の筐体 3 0 の表面付近に配置されている。また、低電圧側導体 1 2 は回路基板 2 1 の内部に設けられている。

【 0 0 5 4 】

回路基板 2 1 の表面 ( 図 7 ( A )、図 7 ( B ) の状態で下面 ) には、給電回路を構成する複数のモジュール部品 2 2 および降圧トランス 2 6 が実装されている。回路基板 2 1 のモジュール部品 2 2 および降圧トランス 2 6 が実装されている面はモールド樹脂 2 3 で封止されている。これらのモジュール部品には能動部品も含まれる。

【 0 0 5 5 】

前記降圧トランス 2 6 の高電圧部 2 6 H は配線導体 2 7 を介して高電圧側導体 1 1 に接続されている。

【 0 0 5 6 】

このように、低電圧側導体 1 2 が形成された回路基板 2 1、降圧トランス 2 6、モジュール部品 2 2、及びモールド樹脂 2 3 によってモジュール 2 0 が構成されている。

【 0 0 5 7 】

モジュール 2 0 には、高電圧側導体 1 1 と低電圧側導体 1 2 との間に誘起される電力を負荷へ給電する給電回路を備えている。筐体 3 0 内には、前記給電回路によって充電される二次電池 3 1 が収納されている。

【 0 0 5 8 】

複数のモジュール部品 2 2 は、低電圧側導体 1 2 に対して高電圧側導体 1 1 とは反対側になる、回路基板 2 1 の下面に実装されている。

【 0 0 5 9 】

図外の電力送電装置にも高電圧側導体と低電圧側導体とを備えていて、電力受電装置の高電圧側導体 1 1 と電力送電装置の高電圧側導体とが対向し、電力受電装置の低電圧側導体 1 2 と電力送電装置の低電圧側導体とが対向して、容量結合により電力が伝送される。

【 0 0 6 0 】

第 5 の実施形態では、降圧トランス 2 6 の高電圧部分 2 6 H が降圧トランス 2 6 以外の

10

20

30

40

50

モジュール部品 2 2 から離れた位置になるように、降圧トランス 2 6 およびモジュール部品 2 2 を配置している。この例では、降圧トランス 2 6 の 1 次側である高電圧部 2 6 H がモジュール部品 2 2 から遠い側、降圧トランス 2 6 の 2 次側である低電圧部がモジュール部品 2 2 に近い側、となるように降圧トランス 2 6 の位置と向きを定めている。

【 0 0 6 1 】

このような構造により、モジュール部品 2 2 は高電圧側導体 1 1 だけでなく、高電圧側導体 1 1 に繋がる配線導体 2 7 および降圧トランスの高電圧側 2 6 H からの電界の影響を受け難くなり、電界による悪影響を抑制することができる。

【 0 0 6 2 】

なお、図 7 に示した例では、低電圧側導体 1 2 に開口 H を形成し、その開口 H に配線導体 2 7 が通るようにしたが、低電圧側導体 1 2 の一辺に切欠を形成し、その切欠に配線導体 2 7 が通るように構成してもよい。

【 0 0 6 3 】

《他の実施形態》

第 5 の実施形態では電力受電装置についてトランスの位置と向きの例を示したが、同様に、電力送電装置については、昇圧トランスの 2 次側である高電圧側をモジュール部品（能動部品）から離れる関係で配置すればよい。そのような構造により、電力送電装置のモジュール部品（能動部品）は高電圧側導体だけでなく、高電圧側導体に繋がる配線導体および昇圧トランスの高電圧側からの電界の影響を受け難くなり、電界による悪影響を抑制することができる。

【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

- 1 1 ... 高電圧側導体
- 1 2 ... 低電圧側導体
- 1 2 e ... 低電圧側導体
- 1 2 s ... 低電圧側導体
- 2 0 ... モジュール
- 2 1 ... 回路基板
- 2 2 ... モジュール部品
- 2 3 , 2 4 ... モールド樹脂
- 2 5 ... 積層基板
- 3 0 ... 筐体
- 3 1 ... 二次電池
- 3 2 ... 給電回路
- 3 3 ... 充電回路
- 4 0 ... モジュール
- 4 2 ... モジュール部品
- 5 0 ... 筐体
- 1 1 1 ~ 1 1 6 ... 電力受電装置
- 1 2 1 ... 電力送電装置

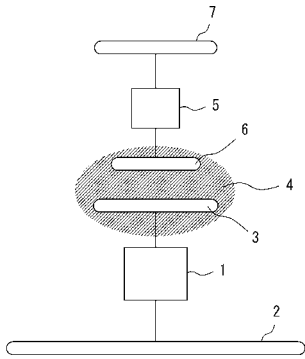
10

20

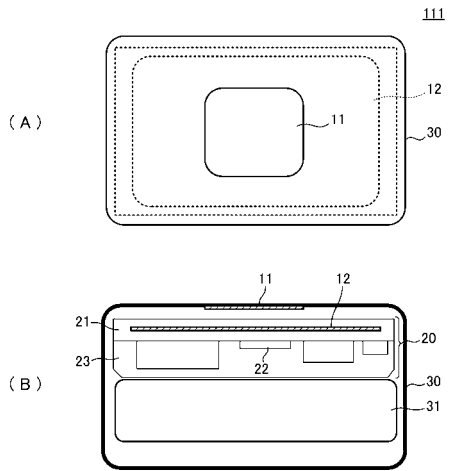
30

40

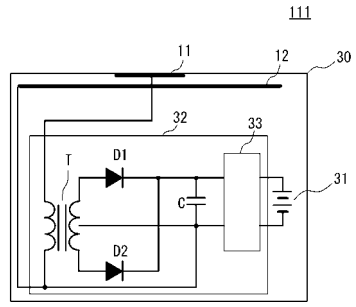
【図1】



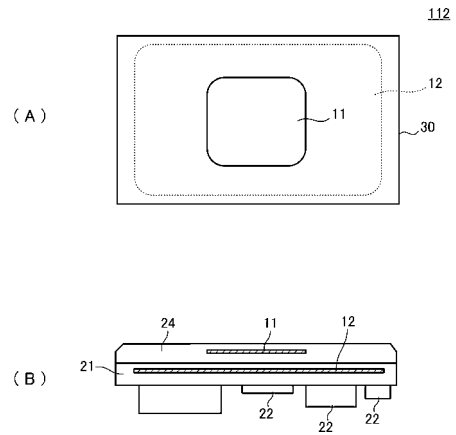
【図2】



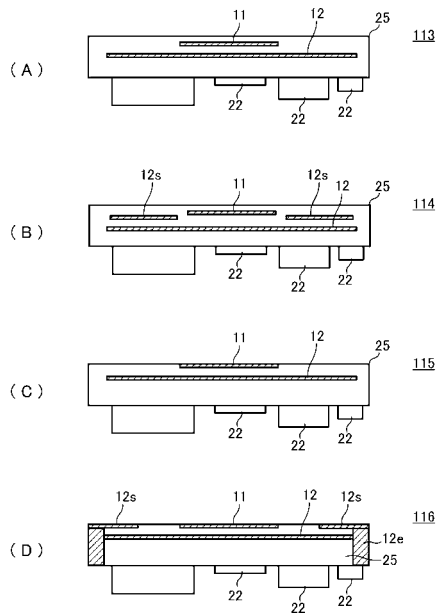
【図3】



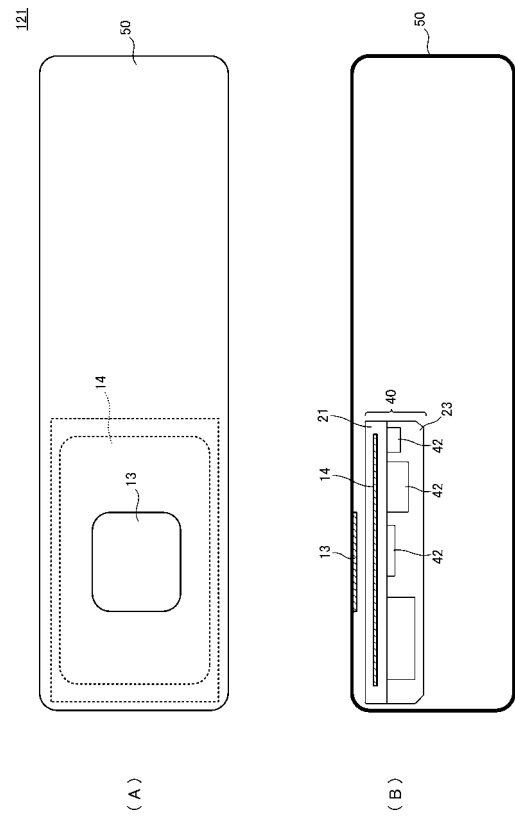
【図4】



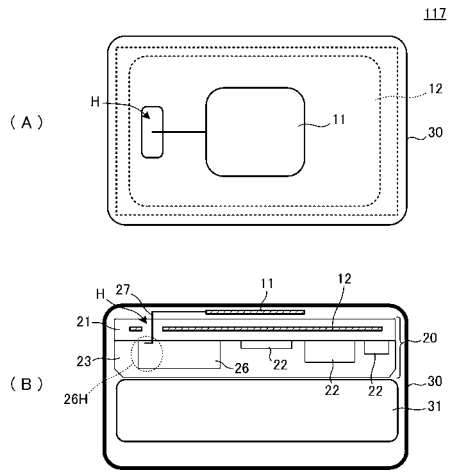
【図5】



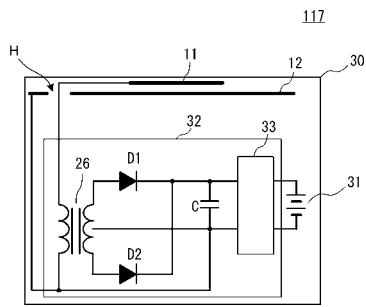
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2009-531009(JP,A)  
特開2001-289885(JP,A)  
特開2003-284252(JP,A)  
特開2009-296857(JP,A)  
特開平6-150079(JP,A)  
特開昭63-12082(JP,A)  
特開平7-94928(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|      |       |
|------|-------|
| H02J | 7/00  |
| H01M | 10/46 |
| H02J | 17/00 |