

(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2011-120432

(P2011-120432A)

(43) 公開日 平成23年6月16日(2011.6.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 17/00 (2006.01)	H02J 17/00 B	5G503
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 301D	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-278060 (P2009-278060)
 (22) 出願日 平成21年12月7日 (2009.12.7)

(71) 出願人 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100074354
 弁理士 豊栖 康弘
 (74) 代理人 100104949
 弁理士 豊栖 康司
 (72) 発明者 板垣 真一
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
 (72) 発明者 玉井 幹隆
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

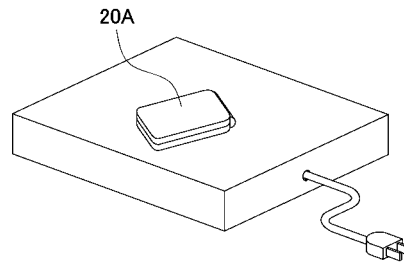
(54) 【発明の名称】 電力搬送システム、受電器及び受電器の製造方法

(57) 【要約】

【課題】磁気的な吸着力でもって受電器を電源装置の定位置に配置しながら、送電コイルの交流磁束による発熱を有効に防止する。

【解決手段】電磁誘導作用で電力搬送する送電コイル11を備える電源装置10と、電源装置10の送電コイル11に電磁結合されて、送電コイル11から電力搬送される電力を誘導する受電コイル21を備える受電器20とを備え、電源装置10と受電器20は、磁気的な吸引力でもって受電器20を電源装置10の定位置に配置する永久磁石12と、永久磁石12に磁気的に吸着される磁気吸着片とからなる第一吸着具及び第二吸着具とを備えており、第一吸着具を受電器20に、第二吸着具を電源装置10に設けており、受電器20が、受電コイル21の送電コイル11対向面の反対側にある裏面に、第一磁気シールド板23を配置し、第一吸着具の第二吸着具との対向面に、第二磁気シールド板24を配置する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電磁誘導作用で電力搬送する送電コイルを備える電源装置と、
前記電源装置の送電コイルに電磁結合されて、前記送電コイルから電力搬送される電力を誘導する受電コイルを備える受電器と、
を備える電力搬送システムであって、
前記電源装置と受電器は、

磁気的な吸引力でもって受電器を電源装置の定位置に配置する永久磁石と、前記永久磁石に磁気的に吸着される磁気吸着片とからなる第一吸着具及び第二吸着具とを備えており、
前記第一吸着具を受電器に、前記第二吸着具を電源装置に設けており、

前記受電器が、

前記受電コイルの送電コイル対向面の反対側にある裏面に、第一磁気シールド板を配置し、

前記第一吸着具の、第二吸着具との対向面側に、第二磁気シールド板を配置してなることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載される電力搬送システムであって、

前記磁気吸着片が、永久磁石に吸着される金属板又は永久磁石のいずれかであることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載される電力搬送システムであって、

前記送電コイルと受電コイルが、各々中心に空隙を有する平面状コイルで、

前記送電コイルの中心に前記第二吸着具を配置して、前記受電コイルの中心に第一吸着具を配置してなることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載される電力搬送システムであって、

前記受電コイルの中心の空隙に配置される第一吸着具の外形を、該空隙の内径よりも小さく、又は略等しくしてなることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一に記載される電力搬送システムであって、

前記受電コイルの裏面に配置している前記第一磁気シールド板が、前記受電コイルの中心部に位置する領域に貫通孔を開口しており、

前記貫通孔の内形よりも、前記第一吸着具の第二吸着具との対向面に配置している第二磁気シールド板の外形を小さくあるいは等しくしてなることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一に記載される電力搬送システムであって、

前記第二磁気シールド板が、前記第一磁気シールド板に貫通孔を設けるために排除された部分を利用して構成されてなることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一に記載される電力搬送システムであって、

前記第一及び第二磁気シールド板が、一面に接着層を設けてなることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一に記載される電力搬送システムであって、

前記磁気シールド板が、フェライト又はフェライトをバインダーでシート状に形成してなることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一に記載される電力搬送システムであって、

前記電源装置が充電器で、

10

20

30

40

50

前記受電器が充電可能な二次電池を内蔵するパック電池又はパック電池を内蔵してなる携帯機器であることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 10】

請求項 9 に記載される電力搬送システムであって、

前記受電器が、前記受電コイルの送電コイル対向面との反対面に二次電池を配置しており、

前記二次電池と受電コイルとの間に前記第一磁気シールド板を、前記第一吸着具の第二吸着具との対向面に前記第二磁気シールド板を、それぞれ配置していることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 11】

電磁誘導作用で電力搬送する送電コイルを備える電源装置と、

前記電源装置の送電コイルに電磁結合されて、前記送電コイルから電力搬送される電力を誘導する受電コイルを備える受電器と、

を備える電力搬送システムであって、

前記電源装置と受電器は、

磁気的な吸引力でもって受電器を電源装置の定位置に配置する永久磁石と、前記永久磁石に磁気的に吸着される磁気吸着片とからなる第一吸着具及び第二吸着具とを備えており、前記第一吸着具を受電器に、前記第二吸着具を電源装置に設けており、

前記受電器が、

前記受電コイルの送電コイル対向面の反対側にある裏面から連続して、前記第一吸着具の、側面及び第二吸着具との対向面にかけて、第三磁気シールド板を配置してなることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれか一に記載の電力搬送システムであって、

前記受電器の第一吸着具が、磁気吸着片であって、永久磁石に吸着される金属板とすることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 13】

請求項 1 から 12 のいずれか一に記載の電力搬送システムであって、

前記第一吸着具が永久磁石で、第二吸着具が磁気吸着片であることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 14】

請求項 1 から 13 のいずれか一に記載の電力搬送システムであって、

前記第二磁気シールド板は、前記第一吸着具よりも磁気抵抗が小さいことを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 15】

請求項 1 から 14 のいずれか一に記載の電力搬送システムであって、

前記永久磁石が、ネオジム系磁石であることを特徴とする電力搬送システム。

【請求項 16】

電磁誘導作用で電力搬送する送電コイルを備える電源装置によって無接点充電可能な受電器であって、

前記電源装置の送電コイルに電磁結合されて、前記送電コイルから電力搬送される電力を誘導する受電コイルと、

前記電源装置に設けられた永久磁石と、磁気的な吸引力でもって吸着され、該受電器を電源装置の定位置に配置させる磁気吸着片と、

前記受電コイルの送電コイル対向面の反対側にある裏面に配置された第一磁気シールド板と、

前記磁気吸着片の永久磁石との対向面に配置された第二磁気シールド板と、

を備えることを特徴とする受電器。

【請求項 17】

電磁誘導作用で電力搬送する送電コイルを備える電源装置によって、該送電コイルに受

10

20

30

40

50

電コイルを電磁結合させて送電コイルから電力搬送される電力を誘導して無接点充電可能な受電器の製造方法であって、

永久磁石に磁氣的に吸着される磁気吸着片よりも磁気抵抗が小さい磁気シールド板に、貫通孔を開口するために一部を排除し、排除された部分を第二磁気シールド板とし、該貫通孔を設けた磁気シールド板を第一磁気シールド板とする工程と、

前記受電コイルの送電コイル対向面の反対側にある裏面に、前記第一磁気シールド板を配置すると共に、

前記電源装置に設けられた永久磁石と、磁氣的な吸引力でもって吸着させることで該受電器を電源装置の定位置に配置させる磁気吸着片の、該永久磁石との対向面に第二磁気シールド板を配置する

工程と、

を含むことを特徴とする受電器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、磁気誘導作用を利用することで接点を接続することなく、電源装置から受電器に電力搬送して電力を供給する電力搬送システム、受電器及び受電器の製造方法に関し、特に電源装置を充電器として、受電器を電池を内蔵するバック電池等の携帯機器として最適に利用できる電力搬送システム、受電器及び受電器の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

磁気誘導作用で電力搬送して電力を伝送する電力搬送機器は、送電コイルと受電コイルとを接近することで効率よく電力搬送できる。このことを実現するには、送電コイルを内蔵している電源装置の正確な位置に、受電コイルを内蔵している受電器を配置する必要がある。このことを実現するために、受電器を磁氣的な吸着力で電源装置の特定の位置に配置する電力搬送機器が開発されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-260917号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の電力搬送機器30は、図8の断面図に示すように、送電コイル81と受電コイル82の両側に一对の永久磁石83を配置している。一对の永久磁石83は互いに吸着するように、すなわち対向面を異なる磁極として配置している。この電力搬送機器30は、永久磁石83の吸着力でもって受電器である携帯電話84を、電源装置である充電台85の定位置に配置できる。

【0005】

以上の電力搬送機器は、永久磁石でもって受電器を電源装置の定位置に配置できるが、電力搬送する状態で永久磁石が発熱する弊害があった。それは、送電コイルの交流磁束で永久磁石に渦電流が流れ、これが永久磁石を加熱するからである。永久磁石の発熱は、携帯電話に内蔵している電池や電子部品に熱による悪影響を与える。たとえば、充電している電池の温度が異常に高くなると、安全に、しかも速やかに充電できなくなる弊害がある。

【0006】

さらに、図8の電力搬送機器は、携帯電話に内蔵している永久磁石を金属板として、部品コストを低減し、また持ち運ぶ携帯電話の磁界による磁気カードなどへの弊害を防止できるが、金属板としても送電コイルの交流磁束による渦電流による発熱は防止できない。

【0007】

10

20

30

40

50

本発明は、さらに以上の欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の主な目的は、磁気的な吸着力でもって受電器を電源装置の定位置に配置しながら、送電コイルの交流磁束による発熱を有効に防止できる電力搬送システム、受電器及び受電器の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の第1の電力搬送システムによれば、電磁誘導作用で電力搬送する送電コイルを備える電源装置と、前記電源装置の送電コイルに電磁結合されて、前記送電コイルから電力搬送される電力を誘導する受電コイルを備える受電器と、を備える電力搬送システムであって、前記電源装置と受電器は、磁気的な吸引力でもって受電器を電源装置の定位置に配置する永久磁石と、前記永久磁石に磁気的に吸着される磁気吸着片とからなる第一吸着具及び第二吸着具とを備えており、前記第一吸着具を受電器に、前記第二吸着具を電源装置に設けており、前記受電器が、前記受電コイルの送電コイル対向面の反対側にある裏面に、第一磁気シールド板を配置し、前記第一吸着具の第二吸着具との対向面に、第二磁気シールド板を配置することができる。これにより、送電コイルによる電磁誘導作用によって受電コイルに電力を搬送しつつ、受電器の第一吸着具などが渦電流損により加熱される事態を磁気シールド板により効果的に阻止できる。

10

【0009】

また、本発明の第2の電力搬送システムによれば、前記磁気吸着片を、永久磁石に吸着される金属板又は永久磁石のいずれかとできる。これにより、安価にかつ効果的に受電器を電源装置に位置決めできる。

20

【0010】

さらに、本発明の第3の電力搬送システムによれば、前記送電コイルと受電コイルが、各々中心に空隙を有する平面状コイルで、前記送電コイルの中心に前記第二吸着具を配置して、前記受電コイルの中心に第一吸着具を配置することができる。これにより、空芯の送電コイルと受電コイルの中心を、各々中心に配置された第一吸着具と第二吸着具とで容易に位置決めできる。

【0011】

さらにまた、本発明の第4の電力搬送システムによれば、前記受電コイルの中心の空隙に配置される第一吸着具の外形を、該空隙の内径よりも小さく、又は略等しくすることができる。これにより、受電コイルの空隙に第一吸着具を完全に収納でき、第一吸着具の端部が受電コイルと重なる等の事態を解消して外形の薄型化が実現できる。

30

【0012】

さらにまた、本発明の第5の電力搬送システムによれば、前記受電コイルの裏面に配置している前記第一磁気シールド板が、前記受電コイルの中心部に位置する領域に貫通孔を開口しており、前記貫通孔の内形よりも、前記第一吸着具の第二吸着具との対向面に配置している第二磁気シールド板の外形を小さくあるいは等しくすることができる。これにより、第一磁気シールド板の貫通孔に第二磁気シールド板を位置させて、磁気誘導による発熱から受電器を保護すると共に、磁気シールド板同士の重なり等を回避して外形の薄型化を維持できる。

40

【0013】

さらにまた、本発明の第6の電力搬送システムによれば、前記第二磁気シールド板が、前記第一磁気シールド板に貫通孔を設けるために排除された部分を利用して構成することができる。これにより、一枚の磁気シールド板から効率よく第一磁気シールド板と第二磁気シールド板とを得ることができ、資源の有効利用を図ると共に製造コストを削減でき、また第一磁気シールド板の貫通孔に第二磁気シールド板を配置できる大きさに確実に形成できる利点も得られる。

【0014】

さらにまた、本発明の第7の電力搬送システムによれば、前記第一及び第二磁気シールド板が、一面に接着層を設けることができる。これにより、第一及び第二磁気シールド板

50

を、それぞれ受電コイル、第一吸着具に貼付して固定できる。

【0015】

さらにまた、本発明の第8の電力搬送システムによれば、前記磁気シールド板を、フェライト又はフェライトをバインダーでシート状に形成して構成できる。これにより、磁気シールド板の磁気シールド効果を高めることができる。

【0016】

さらにまた、本発明の第9の電力搬送システムによれば、前記電源装置が充電器で、前記受電器が充電可能な二次電池を内蔵するパック電池又はパック電池を内蔵してなる携帯機器とすることができる。これにより、パック電池又は携帯機器を充電器で無接点充電しつつ、充電時に二次電池が渦電流損により加熱される事態を磁気シールド板によって回避できる。

10

【0017】

さらにまた、本発明の第10の電力搬送システムによれば、前記受電器が、前記受電コイルの送電コイル対向面との反対面に二次電池を配置しており、前記二次電池と受電コイルとの間に前記第一磁気シールド板を、前記第一吸着具の第二吸着具との対向面に前記第二磁気シールド板を、それぞれ配置することができる。

【0018】

さらにまた、本発明の第11の電力搬送システムによれば、電磁誘導作用で電力搬送する送電コイルを備える電源装置と、前記電源装置の送電コイルに電磁結合されて、前記送電コイルから電力搬送される電力を誘導する受電コイルを備える受電器と、を備える電力搬送システムであって、前記電源装置と受電器は、磁気的な吸引力でもって受電器を電源装置の定位置に配置する永久磁石と、前記永久磁石に磁気的に吸着される磁気吸着片とからなる第一吸着具及び第二吸着具とを備えており、前記第一吸着具を受電器に、前記第二吸着具を電源装置に設けており、前記受電器が、前記送電コイルの送電コイル対向面の反対側にある裏面から連続して、前記第一吸着具の、側面及び第二吸着具との対向面にかけて、第三磁気シールド板を配置することができる。これにより、一枚の第三磁気シールド板を用いて第一吸着具の底面から側面にかけて被覆でき、第一吸着具と第二吸着具との間の磁束を確実に遮断できる。また一枚の磁気シールド板を利用することで、組み立て作業を省力化できる利点も得られる。

20

【0019】

さらにまた、本発明の第12の電力搬送システムによれば、前記受電器の第一吸着具を磁気吸着片であって、永久磁石に吸着される金属板とすることができる。これにより、受電器内に永久磁石を配置することを避け、常時永久磁石が受電器に存在することによる電子回路などへの悪影響を回避しつつ、磁力を利用した位置決めを実現できる。

30

【0020】

さらにまた、本発明の第13の電力搬送システムによれば、前記第一吸着具を永久磁石とし、第二吸着具を磁気吸着片とすることができる。

【0021】

さらにまた、本発明の第14の電力搬送システムによれば、前記第二磁気シールド板を、前記第一吸着具よりも磁気抵抗を小さくすることができる。これによって、電磁誘導による渦電流損で第一吸着部が加熱される事態を第二磁気シールド板によって効果的に阻止できる。

40

【0022】

さらにまた、本発明の第15の電力搬送システムによれば、前記永久磁石を、ネオジム系磁石とすることができる。これにより、強力な磁力によって受電器を、受電コイルが給電コイルと重なる正確な位置に確実に位置決めできる。

【0023】

さらにまた、本発明の第16の受電器によれば、電磁誘導作用で電力搬送する送電コイルを備える電源装置によって無接点充電可能な受電器であって、前記電源装置の送電コイルに電磁結合されて、前記送電コイルから電力搬送される電力を誘導する受電コイルと、

50

前記電源装置に設けられた永久磁石と、磁気的な吸引力でもって吸着され、該受電器を電源装置の定位置に配置させる磁気吸着片と、前記受電コイルの送電コイル対向面の反対側にある裏面に配置された第一磁気シールド板と、前記磁気吸着片の永久磁石との対向面に配置された第二磁気シールド板とを備えることができる。これにより、送電コイルによる電磁誘導作用によって受電コイルに電力を搬送しつつ、受電器の第一吸着具などが渦電流損により加熱される事態を磁気シールド板により効果的に阻止できる。

【0024】

さらにまた、本発明の第17の受電器の製造方によれば、電磁誘導作用で電力搬送する送電コイルを備える電源装置によって、該送電コイルに受電コイルを電磁結合させて送電コイルから電力搬送される電力を誘導して無接点充電可能な受電器の製造方法であって、永久磁石に磁気的に吸着される磁気吸着片よりも磁気抵抗が小さい磁気シールド板に、貫通孔を開口するために一部を排除し、排除された部分を第二磁気シールド板とし、該貫通孔を設けた磁気シールド板を第一磁気シールド板とする工程と、前記受電コイルの送電コイル対向面の反対側にある裏面に、前記第一磁気シールド板を配置すると共に、前記電源装置に設けられた永久磁石と、磁気的な吸引力でもって吸着させることで該受電器を電源装置の定位置に配置させる磁気吸着片の、該永久磁石との対向面に第二磁気シールド板を配置する工程とを含むことができる。これにより、送電コイルによる電磁誘導作用によって受電コイルに電力を搬送しつつ、受電器の第一吸着具などが渦電流損により加熱される事態を磁気シールド板により効果的に阻止できる。また、一枚の磁気シールド板から効率よく第一磁気シールド板と第二磁気シールド板とを得ることができ、資源の有効利用を図ると共に製造コストを削減でき、また第一磁気シールド板の貫通孔に第二磁気シールド板を配置できる大きさに確実に形成できる利点も得られる。

10

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施の形態に係る電力搬送システムを構成する受電器を電源装置に置いた状態を示す斜視図である。

【図2】図1の受電器を電源装置に置く状態を示す断面図である。

【図3】図2の分解斜視図である。

【図4】電池パックのみを電源装置に置いた状態を示す斜視図である。

【図5】二次電池を内蔵した受電器を電源装置に置いた状態を示す斜視図である。

30

【図6】変形例に係る受電器を電源装置に置く状態を示す断面図である。

【図7】他の変形例に係る受電器を電源装置に置く状態を示す断面図である。

【図8】従来の電力搬送機器を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための電力搬送システム、受電器及び受電器の製造方法を例示するものであって、本発明は電力搬送システム、受電器及び受電器の製造方法を以下のものに特定しない。なお、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部材の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

40

(実施の形態1)

【0027】

50

実施の形態 1 に係る電力搬送システムを、図 1 ~ 図 7 に示す。これらの図において、図 1 は電力搬送システムを構成する受電器を電源装置に置いた状態を示す斜視図、図 2 は図 1 の受電器を電源装置に置く状態の断面図、図 3 は図 2 の分解斜視図、図 4 は電池パックのみを電源装置に置いた状態を示す斜視図、図 5 は二次電池を内蔵した受電器を電源装置に置いた状態を示す斜視図、図 6 は変形例に係る受電器を電源装置に置く状態を示す断面図、図 7 は他の変形例に係る受電器を電源装置に置く状態を示す断面図を、それぞれ示している。これらの図に示す電力搬送システムは、受電器 20 と、電源装置 10 を備える。図 2 に示すように、電源装置 10 は、電磁誘導作用で電力搬送する送電コイル 11 を備えており、受電器 20 は、電源装置 10 の送電コイル 11 に電磁結合されて、送電コイル 11 から電力搬送される電力を誘導する受電コイル 21 を備える。図 1 の例では、受電器 20 を電可能なパック電池を装着した携帯機器として、携帯電話を、電源装置 10 としてこの携帯電話を無接点で充電する充電器とした電力搬送システムを示している。

10

20

30

40

50

【0028】

これらの電源装置 10 と受電器 20 は、磁気的な吸引力でもって受電器 20 を電源装置 10 の定位置に配置する永久磁石 12 と、永久磁石 12 に磁気的に吸着される磁気吸着片とからなる第一吸着具及び第二吸着具とを備えている。ここでは、第一吸着具を受電器 20 に、第二吸着具を電源装置 10 に設けている。このように、第一吸着具及び第二吸着具の磁力によって、電源装置 10 と受電器 20 とを正確に位置決めできる。特に一次側の送電コイル 11 による電磁誘導作用によって二次側の受電コイル 21 に電力を搬送する無接点充電方式では、送電コイル 11 と受電コイル 21 を正確に位置決めすることが、充電効率を高める上で重要となる。磁力を利用した位置決めは、ユーザが受電器 20 を大まかな位置に置いた際に、磁力によって微調整できるので、容易に位置決めが実現される。

(磁気吸着片)

【0029】

磁気吸着片は、永久磁石に吸着される金属板又は永久磁石のいずれかとする。磁気吸着片を永久磁石とすれば、第一吸着具及び第二吸着具を永久磁石同士とでき、磁力を高めて確実に位置決めを得ることができるが、反面、受電器によっては内部に永久磁石を配置すると、同じく受電器に内蔵される電子部品に磁力による影響を生じる虞もある。そこで好ましくは、受電器、特に電子部品を内蔵する受電器においては、磁気吸着片を金属板とする。これによって受電器内部に常に磁力を発する部材が存在する影響を排除できる。ただ、使用する受電器によっては、永久磁石を配置しても問題ないものであれば、受電器に配置する第一吸着具を、永久磁石としてもよいことはいうまでもない。例えば、磁力の弱い永久磁石を第一吸着具として、受電器に内蔵する。以下の例では、受電器 20 の第一吸着具を磁気吸着片の金属板 22 とし、充電器の第二吸着具を永久磁石 12 とする例について説明する。

(電源装置 10)

【0030】

電源装置 10 は図 2 及び図 3 などに示すように、上面をほぼ平坦面の載置面とした矩形状のケース 14 で構成される。このケース 14 には樹脂製等とすることができる。はケース 14 の内部には、送電コイル 11 と、第二吸着具である永久磁石 12 と、充電回路等を備える回路基板 13 を備える。これら送電コイル 11 と永久磁石 12 とは、載置面と近接させるよう、載置面の裏面側に配置することで、送電コイル 11 と受電器 20 の受電コイル 21 との相対距離を可能な限り短くし、電磁結合効率を向上させ、さらに永久磁石 12 による磁力を受電器 20 の第一吸着具に作用させる。

(送電コイル 11)

【0031】

送電コイル 11 は、平面状コイルであって、中心を開口するように捲回している。図 3 に示す例では送電コイル 11 を円形状としているが、楕円状や多角形状、矩形状など、任意の形状とできる。

【0032】

また回路基板 13 に実装された充電回路は、送電コイル 11 から受電器 20 の受電コイル 21 に電力を供給できるよう、送電コイル 11 に所望の電流を通電する回路に構成されている。この充電回路は、外部の商用電源により駆動されて、送電コイル 11 から受電コイル 21 に電力を搬送する。

(永久磁石 12)

【0033】

送電コイル 11 の中心の空隙には永久磁石 12 を配置している。永久磁石 12 は、送電コイル 11 の空隙に配置できる大きさに設計される。図 3 の例では、送電コイル 11 の空隙を円形としており、永久磁石 12 はこの円形の内径とほぼ等しい、もしくはこれよりも若干小さい外径とする。永久磁石 12 はこのように薄型の平板状とすることで、余分な配置スペースを要せず、送電コイル 11 の空隙を利用できる。また永久磁石 12 を空芯の送電コイル 11 の鉄心としても利用できる利点も得られる。

10

【0034】

永久磁石 12 には、強い磁力を備えるものが好ましい。具体的には、電源装置 10 の載置面に置かれた受電器 20 が、磁力によってその位置を補正できる程度、いいかえると受電器 20 を載置面上で移動できる程度の磁力とする。好ましくはネオジム系の永久磁石 12 とする。

【0035】

永久磁石 12 で、受電器 20 の第一吸着具を磁力で吸引することにより、載置面に載置される受電器 20 を位置決めできる。このため受電器 20 側も、受電コイル 21 の中心の空隙に第一吸着具を配置している。この構成は、送電コイル 11 と受電コイル 21 の中心同士を磁力で一致させることができ、極めて容易に電磁結合効率の高い配置に送電コイル 11 と受電コイル 21、すなわち電源装置 10 の載置面における受電器 20 の位置決めを実現できる。

20

【0036】

載置面には、受電器 20 を所定の位置に載置しやすいよう、受電器 20 の載置位置を示すマークを設けることが好ましい。ユーザはマークに従って受電器 20 を載置面に置くことで、大まかな位置決めが行えると共に、詳細な位置決めを第一吸着具と第二吸着具の磁力位置決め機構によって行うことができる。このようなマークの例としては、例えば受電器 20 の形状に沿った輪郭を載置面に枠状に表示する。あるいは、送電コイル 11 の中心を丸や十字などで示してもよい。この方法であれば、受電器 20 の形状が変わっても、受電器 20 の受電コイル 21 の位置と送電コイル 11 の位置を合わせることができるので、好ましい。また受電器 20 側にも、受電コイル 21 の中心位置を示すマークを設けることが好ましい。

30

【0037】

さらに載置面の表面は、ここに載置された受電器 20 が磁力位置決め機構で移動しやすいように、平滑面として摩擦係数を少なくする。また表面の滑りをよくするための潤滑剤をコーティングしたり、シート状の潤滑部材を表面に貼付する等して被膜することも好ましい。

【0038】

なお、受電コイルと送電コイルの相対的な位置決めが実現されれば足りるので、受電器を磁力で移動させる必要は必ずしもなく、例えば受電器内部で受電コイルの位置が調整できるようなフローティング構造としたり、逆に電源装置 10 側の載置面内部で送電コイルの位置を調整できるようなフローティング構造を設けたり、あるいは電源装置自体を受電器に対して移動させる構造（例えば受電器に電源装置の載置面を被せるような態様）とすることもできる。

40

(受電器 20)

【0039】

一方受電器 20 は、図 2 及び図 3 に示すように、受電コイル 21 と、第一吸着具とを備える。図 1 の例では、受電器 20 の一例として、電池パックを着脱式とした携帯電話を示

50

している。また受電器 20 は、携帯電話のような電子機器のみならず、これを駆動する電池パックとすることもできる。図 4 は、受電器 20 の一形態である電池パックを、電源装置 10 の一形態である充電器に置いた例を示している。この電池パックは、携帯電話本体から外したのものや、予備の電池パックとできる。このように、予備の電池パックを単体でも充電可能とすることで、使い勝手がよくなる。また後述するように、電池パックのみを電子機器本体から外して充電することで、充電器に備えられた永久磁石 12 による電子部品等への影響を回避できる利点も得られる。また受電器 20 は、電池パックを着脱式とした電子機器のみならず、二次電池を交換不可能に内蔵した形態のものも使用できる。図 5 は、このような二次電池を交換不可能に内蔵した携帯音楽プレーヤを受電器 20 として、電源装置 10 に置いた例を示している。

10

(受電コイル 21)

【0040】

受電コイル 21 及び第一吸着具も、上述した電源装置 10 の送電コイル 11 及び第二吸着具と同様、受電器 20 の底面に近接するように、底面の裏側に配置され、電磁結合効率や磁力を最大限享受できるよう構成している。

【0041】

受電コイル 21 は、二次電池 25 と接続されて、この二次電池 25 を充電する。また受電コイル 21 と二次電池 25 との間に、二次電池 25 の充電状態を管理する保護回路、充電回路、放電回路等を備える回路基板 26 を設けてもよい。受電コイル 21 は、送電コイル 11 と同様、平板状コイルとする。

20

【0042】

なお送電コイル 11 及び受電コイル 21 は平面状コイルとしているが、若干湾曲させてもよい。例えば受電器の底面が湾曲している場合は、受電コイルもこの曲面に合わせて若干湾曲させてもよく、本明細書においてはこのような多少の湾曲も平面状コイルに包含するものとする。

(磁気吸着片)

【0043】

磁気吸着片は、永久磁石 12 に磁力で吸着されやすい金属板 22 である。この金属板 22 は、電源装置 10 の永久磁石 12 と同様、平板状コイルの中心の空隙に配置される。これにより、各々コイルの中心に配置された磁力位置決め機構によって、コイルの電磁結合に最適な位置決めが達成される。金属板 22 の外径も永久磁石 12 と同様、受電コイル 21 の内径とほぼ等しい化、これよりも若干小さい大きさとしてスリム化を図ることができる。したがって金属板 22 も永久磁石 12 と同様、円形状としている。ただ、金属板を永久磁石よりも大きくし、さらに受電コイルを送電コイルよりも大きくして、電磁結合しやすいよう構成することもできる。

30

(磁気シールド板)

【0044】

さらに受電器 20 は、受電コイル 21 の送電コイル 11 対向面の反対側にある裏面には、第一磁気シールド板 23 を配置し、一方第一吸着具の第二吸着具との対向面には、第二磁気シールド板 24 を配置している。

40

【0045】

磁気シールド板は、金属板 22 よりも磁気抵抗が小さい部材、例えば透磁率の高い金属やフェライトで構成する。これによって、電磁誘導による渦電流損で第一吸着部が加熱される事態を第二磁気シールド板 24 によって効果的に阻止できる。例えばフェライト又はフェライトをバインダーでシート状に形成する。

【0046】

これら磁気シールド板は、一面(例えば裏面)に接着層を設けることが好ましい。これにより第一及び第二磁気シールド板 24 をそれぞれシール状に、受電コイル 21、第一吸着具に貼付して固定できる。

【0047】

50

第二磁気シールド板 24 は、好ましくは第一磁気シールド板 23 に貫通孔を設ける際に、排除される部分を利用する。これにより、一枚の磁気シールド板から効率よく第一磁気シールド板 23 と第二磁気シールド板 24 とを得ることができ、資源の有効利用を図ると共に製造コストを削減でき、また第一磁気シールド板 23 の貫通孔に第二磁気シールド板 24 を配置できる大きさに確実に形成できる利点も得られる。

【0048】

この受電器 20 は、以下のようにして製造される。まず磁気シールド板に、貫通孔を開口するために一部を排除し、排除された部分を第二磁気シールド板 24 とし、貫通孔を設けた磁気シールド板を第一磁気シールド板 23 とする。次に受電コイル 21 の送電コイル 11 対向面の反対側にある裏面に、第一磁気シールド板 23 を配置し、一方で電源装置 10 に設けられた永久磁石 12 と、磁気吸着片である金属板 22 の、該永久磁石 12 との対向面に第二磁気シールド板 24 を配置する。これにより、一枚の磁気シールド板から効率よく第一磁気シールド板 23 と第二磁気シールド板 24 とを得ることができ、無駄なく磁気シールド板を活用できる。

10

【0049】

なお第二磁気シールド板 24 の中心に貫通孔を設けずとも、例えば図 6 に示すように平板状の第二磁気シールド板 24 B を使用し、さらに別部材の第一磁気シールド板 23 を金属板 22 の対向面側に設ける構成としてもよい。この構成であれば、第二磁気シールド板 24 に貫通孔を設けたり、排除した部分を第一磁気シールド板として再利用する必要がなく、簡素化できる。また金属板の上下両面を磁気シールド板で覆うため、シールド効果が高められる。反面、第一磁気シールド板を第一磁気シールド板と別に用意する必要が生じ、また金属板の両面に磁気シールド板が位置するため厚くなる。

20

(第三磁気シールド板 30)

【0050】

さらに、金属板 22 の下面のみならず、側面を第三磁気シールド板 30 で被覆する構成としてもよい。これによって図 7 に示すように、送電コイル 11 からの磁束に晒される金属板 22 の面をすべてシールドできるため、漏れ磁束による加熱も抑えられる。金属板 22 の側面を被覆する第三磁気シールド板 30 は、例えば一枚の磁気シールド板を折曲あるいはプレスして、中央に凹状を形成し、この凹状に金属板 22 を収納する。この凹状は、一枚の磁気シールド板をプレス成形や成型すること等により、容易に形成できる。また上述した磁気シールド板の中心を抜いた部分を再利用する構成に比べ、このような作業を省いて組み立て作業を省力化できる利点も得られる。また、金属板 22 の側面を被覆する第三磁気シールド板 30 を別部材としてもよい。例えば金属板 22 の外周を覆うリング状の第三磁気シールド板 30 を用意する。いずれの場合も、金属板 22 の側面と、第二磁気シールド板 24 の内面との間に、第三磁気シールド板 30 を配置できるスペースを確保するよう、金属板 22 の外径を第二磁気シールド板 24 の内径よりも小さく設計する。

30

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明に係る電力搬送システム、受電器及び受電器の製造方法は、バック電池、携帯電話、スマートフォン、携帯情報端末 (PDA)、携帯音楽プレーヤ等の充電に好適に利用できる。

40

【符号の説明】

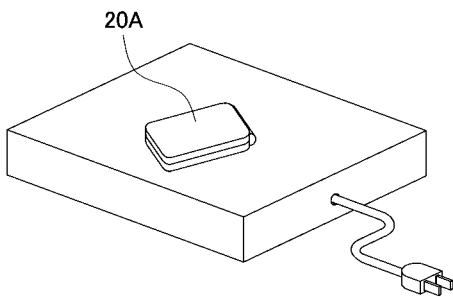
【0052】

- 10 ... 電源装置
- 11 ... 送電コイル
- 12 ... 永久磁石
- 13 ... 回路基板
- 14 ... ケース
- 20、20A、20B、20C ... 受電器
- 21 ... 受電コイル

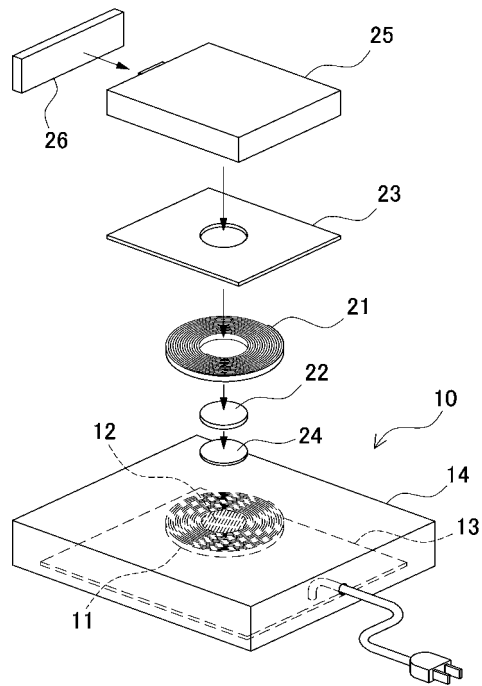
50

- 2 2 ... 金属板
- 2 3 ... 第一磁気シールド板
- 2 4、2 4 B ... 第二磁気シールド板
- 2 5 ... 二次電池
- 2 6 ... 回路基板
- 3 0 ... 第三磁気シールド板
- 8 0 ... 電力搬送機器
- 8 1 ... 送電コイル
- 8 2 ... 受電コイル
- 8 3 ... 永久磁石
- 8 4 ... 携帯電話
- 8 5 ... 充電台

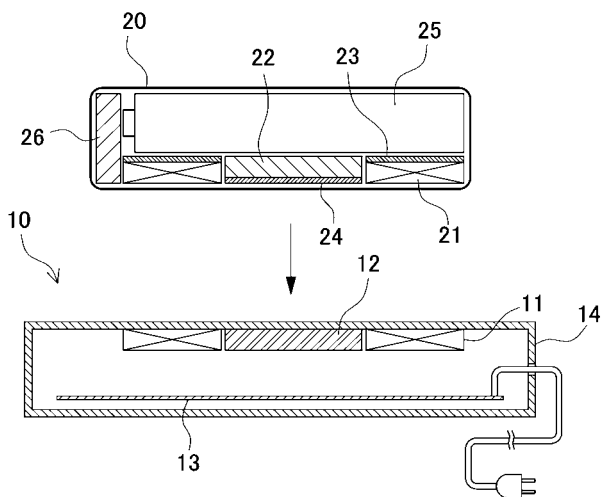
【 図 1 】



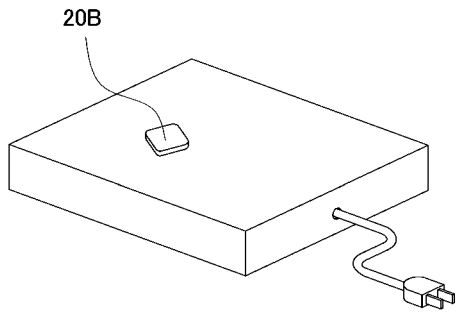
【 図 3 】



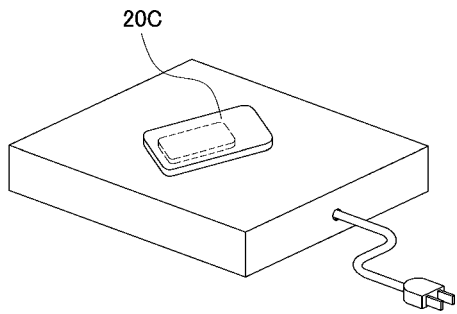
【 図 2 】



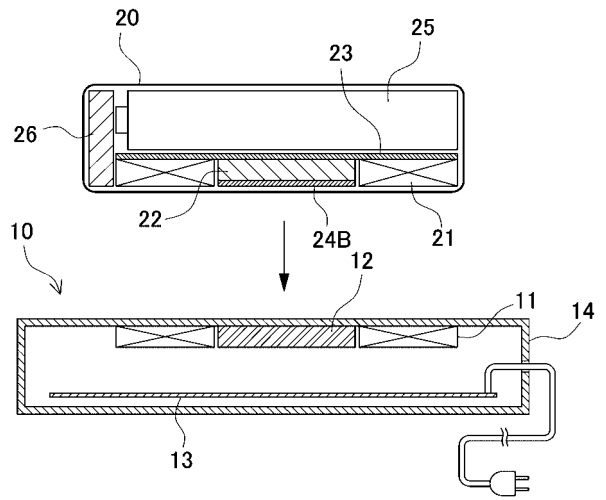
【 図 4 】



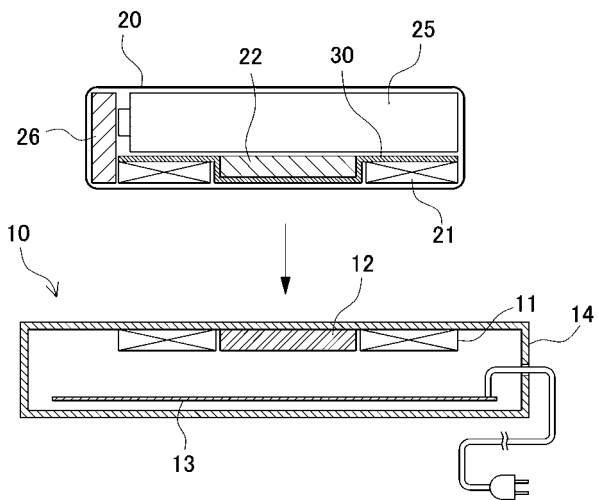
【 図 5 】



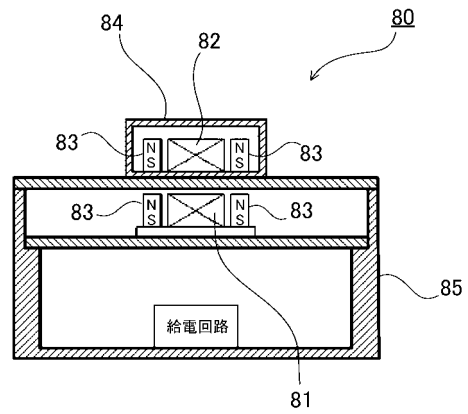
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 遠矢 正一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72)発明者 寺尾 恭三

静岡県磐田市森下1005-8 株式会社東和テック内

Fターム(参考) 5G503 AA01 BA01 BB01 GB08