

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6147558号
(P6147558)

(45) 発行日 平成29年6月14日(2017.6.14)

(24) 登録日 平成29年5月26日(2017.5.26)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 F 38/14	(2006.01) HO 1 F 38/14
HO 1 F 1/22	(2006.01) HO 1 F 1/22
HO 1 F 1/37	(2006.01) HO 1 F 1/37
HO 2 J 7/00	(2006.01) HO 2 J 7/00 301 D
HO 1 Q 7/06	(2006.01) HO 1 Q 7/06

請求項の数 16 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-97541 (P2013-97541)
(22) 出願日	平成25年5月7日(2013.5.7)
(65) 公開番号	特開2014-123705 (P2014-123705A)
(43) 公開日	平成26年7月3日(2014.7.3)
審査請求日	平成27年11月10日(2015.11.10)
(31) 優先権主張番号	10-2012-0151474
(32) 優先日	平成24年12月21日(2012.12.21)
(33) 優先権主張国	韓国(KR)

(73) 特許権者	594023722 サムソン エレクトローメカニックス カンパニーリミテッド. 大韓民国、キョンギード、スウォンーシ、ヨントング、(マエタンードン) マエヨンーロ 150
(74) 代理人	100088605 弁理士 加藤 公延
(74) 代理人	100166420 弁理士 福川 晋矢
(72) 発明者	チエ・ドン・ヒョク 大韓民国、キョンギード、スウォン、ヨントング、マエタン3ードン 314、サムソン エレクトローメカニックス カンパニーリミテッド

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】磁性体複合シート及び電磁気誘導モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1及び第2磁性体小片を含む磁性体層と、
前記磁性体層の一面又は両面に形成されるカバーフィルムと、を含み、
前記磁性体層とカバーフィルムの積層方向の断面において、前記第1磁性体小片の縦軸方向の長さをa、横軸方向の長さをb、前記第2磁性体小片の縦軸方向の長さをa'、横軸方向の長さをb'としたときに、 $b / a > b' / a'$ を満たし、
前記第1磁性体小片は前記磁性体層の外郭領域に配置され、前記第2磁性体小片は前記磁性体層の中央領域に配置される、磁性体シート。

【請求項 2】

前記 b / a 及び b' / a' は、10 b/a 1000及び0.001 b'/a' 1を満たす、請求項1に記載の磁性体シート。

【請求項 3】

前記第1及び第2磁性体小片は、金属粉末、金属フレーク及びフェライトのうち一つ以上を含む、請求項1に記載の磁性体シート。

【請求項 4】

前記金属粉末及び金属フレークは、鉄(Fe)、鉄シリコン(Fe Si)合金、鉄シリコン-アルミニウム(Fe Si Al)合金、鉄シリコンクロム(Fe Si Cr)合金及びニッケル鉄モリブデン(Ni Fe Mo)合金からなる群から選択される一つ以上を含む、請求項3に記載の磁性体シート。

10

20

【請求項 5】

前記フェライトは、ニッケル 亜鉛 銅 (Ni Zn Cu) 又はマンガン 亜鉛 (Mn Zn) を含む、請求項 3 に記載の磁性体シート。

【請求項 6】

前記カバーフィルムはポリエチレンテレフタレートを含む、請求項 1 に記載の磁性体シート。

【請求項 7】

第 1 及び第 2 磁性体小片を含む磁性体層と、前記磁性体層の一面又は両面に形成されるカバーフィルムと、を含む磁性体シートと、

磁性体シートにおいて第 1 磁性体小片に対応する領域の上部に形成されるコイルと、を含み、10

前記磁性体層とカバーフィルムの積層方向の断面において、前記第 1 磁性体小片の縦軸方向の長さを a、横軸方向の長さを b、前記第 2 磁性体小片の縦軸方向の長さを a'、横軸方向の長さを b' としたときに、 $b / a > b' / a'$ を満たし、

前記第 1 磁性体小片は前記コイルに対応する領域に配置され、前記第 2 磁性体小片は前記コイルが存在していない領域に対応する領域に配置される、電磁気誘導モジュール。

【請求項 8】

前記 b / a 及び b' / a' は、1.0 b / a 1.000 及び 0.001 b' / a' 1 を満たす、請求項 7 に記載の電磁気誘導モジュール。20

【請求項 9】

前記第 1 及び第 2 磁性体小片は、金属粉末、金属フレーク (flake) 及びフェライトのうち一つ以上を含む、請求項 7 に記載の電磁気誘導モジュール。

【請求項 10】

前記金属粉末及び金属フレークは、鉄 (Fe)、鉄シリコン (Fe Si) 合金、鉄シリコンアルミニウム (Fe Si Al) 合金、鉄シリコンクロム (Fe Si Cr) 合金及びニッケル鉄モリブデン (Ni Fe Mo) 合金からなる群から選択される一つ以上を含む、請求項 9 に記載の電磁気誘導モジュール。

【請求項 11】

前記フェライトは、ニッケル 亜鉛 銅 (Ni Zn Cu) 又はマンガン 亜鉛 (Mn Zn) を含む、請求項 9 に記載の電磁気誘導モジュール。30

【請求項 12】

前記カバーフィルムはポリエチレンテレフタレートを含む、請求項 7 に記載の電磁気誘導モジュール。

【請求項 13】

前記第 1 及び第 2 磁性体小片は互いに大きさが異なる、請求項 1 に記載の磁性体シート。

【請求項 14】

前記第 1 磁性体小片は前記第 2 磁性体小片より大きさが大きい、請求項 13 に記載の磁性体シート。

【請求項 15】

前記 a と a' は同一である、請求項 1 に記載の磁性体シート。40

【請求項 16】

前記 a 及び a' は前記磁性体層の厚さと同一である、請求項 15 に記載の磁性体シート。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、磁界の流れを効率的に制御することができる磁性体複合シート及び電磁気誘導モジュールに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、携帯端末などに内蔵される二次電池を充電するために、電力を無接点で伝送する50

システムが研究されている。

【0003】

通常、無接点電力伝送装置は、電力を伝送する無接点電力送信装置と、電力を受信して貯蔵する無接点電力受信装置と、を含む。

【0004】

このような無接点電力伝送装置は、電磁誘導を利用して電力を送受信し、このためにそれぞれの内部にはコイルが備えられる。

【0005】

回路部とコイル部で構成された無接点電力受信装置は、携帯電話のケースあるいはクレードル（c r a d l e）タイプの追加のアクセサリ器具に付着されてその機能を発現する。
10

【0006】

無接点電力伝送装置の作動原理について説明すると、まず、無接点電力送信装置の電源部に外部から供給される家庭用交流電源が入力される。

【0007】

入力された家庭用交流電源は、電源変換部で直流電源に変換された後、特定の周波数の交流電圧にまた変換されて無接点送信装置に提供される。

【0008】

交流電圧が無接点電力送信装置のコイル部に印加されると、コイル部周辺の磁界が変化する。
20

【0009】

無接点電力送信装置と隣接するように配置される無接点電力受信装置のコイル部の磁界が変化するのに伴い、無接点電力受信装置のコイル部は電源を出力して二次電池を充電する。

【0010】

このような無接点電力伝送装置では、通信距離増大のためにR Fアンテナと金属バッテリーとの間に磁性体シートを配置する。

【0011】

従来は、フェライトシートの焼結前に少なくとも一つの連続するU型溝又はV型溝を有するようにして、焼結後に接着フィルムとP E Tフィルムとの間にフェライト基板を積層することで柔軟なフェライト基板を製造する。
30

【0012】

現在、無接点電力受信装置の商用化のために、より高効率の無接点電力伝送装置の開発が求められている。

【0013】

下記先行技術文献に記載の特許文献1は、磁性体小片を含む磁性体シートを開示しているが、磁性体小片が互いに異なる大きさ及び形状を有する点については具体的に開示していない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】韓国特許第10-1137271号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本発明は、磁界の流れを効率的に制御することができる磁性体複合シート及び電磁気誘導モジュールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の一実施形態は、互いに異なる大きさの第1及び第2磁性体小片を含む磁性体層
50

と、上記磁性体層の一面又は両面に形成されるカバーフィルムと、を含み、上記磁性体層とカバーフィルムの積層方向の断面において、第1磁性体小片の縦軸方向の長さをa、横軸方向の長さをb、上記第2磁性体小片の縦軸方向の長さをa'、横軸方向の長さをb'としたときに、 $b/a > b'/a'$ を満たす磁性体複合シートを提供する。

【0017】

上記 b/a 及び b'/a' は、 $10 \quad b/a \quad 1000$ 及び $0.001 \quad b'/a'$ を満たすことができる。

【0018】

上記第1及び第2磁性体小片は、金属粉末、金属フレーク(flake)及びフェライトのうち一つ以上を含むことができる。 10

【0019】

上記金属粉末及び金属フレーク(flake)は、鉄(Fe)、鉄シリコン(FeSi)合金、鉄シリコンアルミニウム(FeSiAl)合金、鉄シリコンクロム(FeSiCr)合金及びニッケル鉄モリブデン(NiFeMo)合金からなる群から選択される一つ以上を含むことができる。

【0020】

上記フェライトは、ニッケル亜鉛銅(NiZnCu)又はマンガン亜鉛(MnZn)を含むことができる。

【0021】

上記カバーフィルムはポリエチレンテレフタレート(PTE、polyethylene terephthalate)を含むことができる。 20

【0022】

本発明の他の一実施形態は、互いに異なる大きさの第1及び第2磁性体小片を含む磁性体層と、上記磁性体層の一面又は両面に形成されるカバーフィルムと、を含む磁性体シートと、磁性体シートにおいて第1磁性体小片に対応する領域の上部に形成されるアンテナ部と、を含み、上記磁性体層とカバーフィルムの積層方向の断面において、第1磁性体小片の縦軸方向の長さをa、横軸方向の長さをb、上記第2磁性体小片の縦軸方向の長さをa'、横軸方向の長さをb'としたときに、 $b/a > b'/a'$ を満たす電磁気誘導モジュールを提供する。

【0023】

上記 b/a 及び b'/a' は、 $10 \quad b/a \quad 1000$ 及び $0.001 \quad b'/a'$ を満たすことができる。 30

【0024】

上記第1及び第2磁性体小片は、金属粉末、金属フレーク(flake)及びフェライトのうち一つ以上を含むことができる。

【0025】

上記金属粉末及び金属フレーク(flake)は、鉄(Fe)、鉄シリコン(FeSi)合金、鉄シリコンアルミニウム(FeSiAl)合金、鉄シリコンクロム(FeSiCr)合金及びニッケル鉄モリブデン(NiFeMo)合金からなる群から選択される一つ以上を含むことができる。 40

【0026】

上記フェライトは、ニッケル亜鉛銅(NiZnCu)又はマンガン亜鉛(MnZn)を含むことができる。

【0027】

上記カバーフィルムはポリエチレンテレフタレート(PTE、polyethylene terephthalate)を含むことができる。

【発明の効果】

【0028】

本発明の磁性体複合シート及び電磁気誘導モジュールは、磁界の流れを効率的に制御することができ、無線電力送受信装置に適用する際に送受信効率を向上させることができる。 50

。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の一実施形態による磁性体複合シートを概略的に示す斜視図である。

【図2】図1のA-A'断面図である。

【図3】本発明の一実施形態による電磁気誘導モジュールを示す断面図である。

【図4】受信部と送信部で構成された無線充電装置を概略的に示す斜視図である。

【図5】図4のA-A'断面図である。

【図6】無線充電受信装置を備えた電子部品の分解斜視図である。

【図7】無線充電受信装置を備えた電子部品及び無線充電送信装置の分解斜視図である。 10

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下では、添付の図面を参照して本発明の好ましい実施形態について説明する。しかし、本発明の実施形態は様々な他の形態に変形されることができ、本発明の範囲は以下で説明する実施形態に限定されない。また、本発明の実施形態は、当該技術分野で平均的な知識を有する者に本発明をより完全に説明するために提供されるものである。したがって、図面における要素の形状及び大きさなどはより明確な説明のために誇張されることがある。

【0031】

一方、本実施例を説明するにあたり、無線充電部品とは、電力を伝送する無線電力送信装置と、電力を受信して貯蔵する無線電力受信装置とを包括的に指す。 20

【0032】

磁性体複合シート100

図1は本発明の一実施形態による磁性体複合シート100を概略的に示す斜視図であり、図2は図1のA-A'断面図である。

【0033】

図1及び図2を参照すると、上記磁性体複合シート100は、磁性体層10と、カバーフィルム20と、を含み、上記磁性体層は、互いに異なる大きさの第1磁性体小片1と、第2磁性体小片2と、を含むことができる。

【0034】

上記磁性体層10は、磁性粉末と、溶媒と、バインダーと、を含むスラリーを用いて形成することができる。上記磁性粉末は、金属粉末、金属フレーク(flake)、及びフェライトのうち一つ以上を含むことができる。 30

【0035】

上記金属粉末及び金属フレーク(flake)は、これに制限されず、鉄(Fe)、鉄シリコン(Fe Si)合金、鉄シリコンアルミニウム(Fe Si Al)合金、鉄シリコンクロム(Fe Si Cr)合金及びニッケル鉄モリブデン(Ni Fe Mo)合金からなる群から選択される一つ以上を含むことができる。

【0036】

上記フェライトは、ニッケル亜鉛銅(Ni Zn Cu)又はマンガン亜鉛(Mn Zn)のうち少なくとも一つ以上を含むことができ、これに制限されない。 40

【0037】

例えば、上記フェライトは(Ni Cu Zn)Fe₂Oであることができる。

【0038】

上記磁性粉末に溶媒とバインダーを添加してスラリーを製造する。上記スラリーは、スラリー内に含まれた成分を均一に分散させるために分散剤をさらに含むことができる。

【0039】

これに限定されず、上記スラリーは、ボールミル(ball mill)を用いて製造することができる。まず、磁性粉末と溶媒及び分散剤を混合した後、約10時間ほどボールミル(ball mill)を用いて各成分を均一に分散させる。次に、バインダー 50

を追加投入して、さらに約4時間混合する過程を行う。混合及び分散過程を2段階に区分する理由は、バインダーが最初から添加される場合、バインダーの粘性によって磁性粉末がスラリー内に均一に分散されにくいためである。

【0040】

上記溶媒は、これに制限されず、トルエン、アルコール又はメチルエチルケトン(M E K、Methyl Ethyl Ketone)のうち一つ以上を含むことができる。

【0041】

上記バインダーは、水ガラス、ポリイミド、ポリアミド、シリコン、フェノール樹脂及びアクリルからなる群から選択される一つ以上であることができるが、これに制限されない。

10

【0042】

上記スラリーは、絶縁特性が必要な場合にセラミック粉末を添加することができ、上記セラミック粉末は、カオリン、滑石などを含むことができ、電気絶縁特性があるものであれば、限定されることなく用いられることができる。

【0043】

次に、上記スラリーを薄いシート状に成形して加熱し、グリーンシートを製造する。

【0044】

上記スラリーをシート状に製造するにあたっては、テープキャスティング工程、ドクターブレード法などを用いて行われることができ、これに限定されない。

【0045】

上記グリーンシートは、約50～100の比較的低い温度の熱処理が施された状態で、焼結が行われておらず溶媒が除去された状態のシートを意味する。

20

【0046】

上記グリーンシートを加圧積層して所望の厚さのグリーンシート積層体を得ることができる。非常に薄い厚さを希望する場合、上記グリーンシート積層体は一つのグリーンシートで構成されることもできる。

【0047】

次に、グリーンシート積層体に、積層方向に所定の深さを有する溝を形成する。換言すると、グリーンシート積層体を貫通しないほどの深さを有する溝を形成する工程である。上記溝を形成する過程は、所望の大きさの第1及び第2小片を得るためのものであり、焼成後の収縮率を計算して行われなければならない。

30

【0048】

次に、溝が形成されたグリーンシート積層体を仮焼及び焼結して磁性焼結体を製造する。上記磁性焼結体の両面又は一面にはカバーフィルム20が付着することができる。

【0049】

上記カバーフィルム20は可撓性を有する有機樹脂を含むことができ、これに制限されず、例えば、ポリエチレンテレフタレート(P T E、polyethylene terephthalate)が挙げられる。

【0050】

カバーフィルム20を付着した後、上記磁性焼結体が溝に沿って分離されて複数個の磁性体小片1、2になるように磁性焼結体を破断させる工程を行って磁性体複合シートを得ることができる。磁性焼結体を破断させる工程は、カバーフィルムが付着した磁性焼結体を折り曲げることで行われることができ、上記屈曲操作はローラーを用いて行われることができる。

40

【0051】

上記の過程により形成された磁性体複合シート100の磁性体層10をなす磁性体小片は、互いに異なる大きさの第1磁性体小片1と、第2磁性体小片2と、を含む。磁性材料は、材料自体の磁気的特性だけでなく幾何学的な形状によっても互いに異なる特性を示す。具体的には、磁性体の磁界方向と水平な方向の長さが磁界方向と垂直な方向の長さより長いほど反磁界係数が減少する。換言すると、磁気力線は、磁性体の長軸方向に、より容

50

易に流れる。したがって、上記のような形状異方性を利用すると、磁気吸収体として用いられる磁性体複合シートの効率を向上させることができる。

【0052】

したがって、本発明は、磁性体複合シートの反磁界を極小化し、磁気形状異方性を極大化するために、形状が制御された第1及び第2磁性体小片1、2を含む。具体的には、図2に図示されたように、磁性体層及びカバーフィルムの積層方向と平行な断面において、第1磁性体小片1の縦軸方向の長さをa、横軸方向の長さをb、第2磁性体小片2の縦軸方向の長さをa'、横軸方向の長さをb'としたときに、 $b/a > b'/a'$ を満たすことができる。

【0053】

縦軸方向は、磁性体層10及びカバーフィルム20の積層方向と平行な方向を意味し、横軸方向は、磁性体層10及びカバーフィルム20の積層方向と垂直な方向を意味する。

【0054】

本発明の磁性体複合シート100は、横軸方向と縦軸方向との長さ比が互いに異なる2種類の磁性体小片を含んで磁界の流れを容易に制御することができる。

【0055】

より具体的には、 b/a 及び b'/a' はそれぞれ1.0 $b/a < 1.000$ 及び0.01 $b'/a' < 1$ を満たすことができる。第1磁性体小片1は、横軸方向への磁界の流れを容易にするためのものであり、第2磁性体小片2は、縦軸方向への磁界の流れを容易にするためのものである。

【0056】

第1磁性体小片の b/a が1.0以上である場合には横軸方向への磁束の流れに有利な効果を示さず、1.000を超える場合には磁束の流れの制御効果がそれ以上増加せず、小片の横軸方向の長さが大きくなりすぎて磁性体複合シートの柔軟性が減少する。

【0057】

また、第2磁性体小片においてもまた、 b'/a' が1を超える場合には縦軸方向への磁束の流れが有利に示されず、0.001未満の場合には磁束の流れの制御効果がそれ以上増加せず、第2磁性体小片の製作に困難がある。

【0058】

b/a 及び b'/a' に関する数値は、後述する実験例において無線充電効率に関する結果に基づいてより詳細に説明する。

【0059】

また、本発明の磁性体複合シート100は、可撓性のカバーフィルム20により独立した第1及び第2磁性体小片1、2が分離されることなく上記カバーフィルム20に面状に接着されており、磁性体層10が複数個の小片1、2からなることで柔軟性を有することができる。

【0060】

さらに、磁性体層10の一面には粘着性の可撓性カバーフィルムを、他面には可撓性の保護フィルムを配置した形態に変形することもまた可能である。

【0061】

電磁気誘導モジュール

上記図3は本発明の一実施形態による電磁気誘導モジュールに関する断面図である。

【0062】

上記電磁気誘導モジュールは、磁性体複合シート100と、アンテナ部200と、を含むことができる。

【0063】

電磁気誘導モジュールに関する内容のうち上述した磁性体複合シートに関する内容と同一の事項は、説明の重複を避けるためにここでは省略する。

【0064】

上記アンテナ部200は、電磁気力を送信又は受信する装置であり、これに限定されず

10

20

30

40

50

、コイルで形成されることがある。

【0065】

上記アンテナ部200は、配線パターンの形態に形成され、一つのコイルが連結されるか多数のコイルストランドが並列に連結されて一つのコイルパターンを形成することができる。

【0066】

上記アンテナ部200がコイルパターンで形成される場合、上記コイルパターンの内部には磁路が形成されることがある。

【0067】

上記アンテナ部200は、巻線形態に製作されるか柔軟性フィルム形態に製作されることができるが、これに制限されない。 10

【0068】

上記アンテナ部200は、入力される電源を誘導磁界を用いて送信するか、誘導磁界を受信して電源を出力できるようにして無接点電力送受信を可能にすることができる。

【0069】

図3の矢印はアンテナ部によって形成された磁路を示す。電磁気誘導モジュールにおいて磁性体複合シート100は磁界を遮断するとともに送受信距離を增幅させる機能を果たす必要がある。磁界を遮断するために、アンテナ部200の下部では磁性体複合シート100と平行になるように磁界の流れを制御しなければならず、送受信距離を増幅させるために、アンテナ部200が存在していない領域では磁性体複合シート100と垂直な方向の磁界の流れを活性化させなければならない。 20

【0070】

アンテナ部の下には磁性体複合シートと平行な方向に磁路が形成されるため、上記アンテナ部200は、磁性体複合シート100上の第1磁性体小片1が配置された領域に位置することが好ましい。また、上部にアンテナ部200が存在していない磁性体複合シート100の領域には磁性体複合シートに垂直な方向に磁路が形成されるため、送受信距離の増幅のために第2磁性体小片2が配置されなければならない。

【0071】

本実施形態によると、磁性体複合シートを構成する磁性体層に含まれた磁性体小片の形状を制御することによりアンテナ部によって発生した磁界を効率的に遮断し、送受信距離を増加させ、無線電力送受信装置に適用する際に充電効率を向上させることができる。 30

【0072】

無線電力送受信装置

図4は受信部と送信部で構成された無線電力送受信装置を概略的に示す斜視図であり、図5は図4のA-A'断面図である。

【0073】

図4及び図5を参照すると、無線電力送受信装置は、交流電源が入力される電源供給部340と、電源供給部340から印加された交流電圧により磁界変化を誘発する送信アンテナ部320と、上記送信アンテナ部320の下部に配置される送信部磁性体複合シート310と、を含む無線電力送信部と、上記送信アンテナ部320から誘発した磁界変化に応じて電源を出力する受信アンテナ部420と、受信アンテナ部の上部に配置される受信部磁性体複合シート410と、を含む無線電力受信部と、を含むことができる。 40

【0074】

さらに、上記送信及び受信アンテナ部を容易に形成するために、アンテナ部の上部又は下部に追加の支持層430を含むことができる。

【0075】

上記送信部及び受信部磁性体複合シート310、410は、上述した電磁気誘導モジュールと同様に、アンテナ部320、420に対応する領域には第1磁性体小片が配置され、アンテナ部が形成されていない領域には第2磁性体小片が配置される。

【0076】

50

無線電力充電装置を含む電子部品

図6は無線電力受信装置を備えた電子部品の分解斜視図である。

【0077】

図7は無線電力受信装置を備えた電子部品及び無線電力送信装置の分解斜視図である。

【0078】

図6及び図7に示されたように、無線電力受信装置を備えた電子部品は、電子機器本体部600と、電源貯蔵部500と、受信部磁性体複合シート410と、受信アンテナ部420と、を含むことができる。

【0079】

また、上記無線電力受信装置を備えた電子部品は、図7に示されたように、無線電力送信装置により無線充電が可能である。 10

【0080】

無線電力送信装置の送信アンテナ部320は、電源供給部340から印加された交流電圧により磁界変化を誘発し、送信部の下部に配置された送信部磁性体複合シート310により磁界の漏れを遮断するとともに受信部への磁界の流れを増幅させることができる。

【0081】

無線電力受信装置において、無線電力送信装置によって誘発された磁界変化を受信アンテナ部420が受信して電源を出力する。出力された電源は電源貯蔵部500に貯蔵され、上記電源貯蔵部500はこれに制限されず、二次電池で形成されることができる。 20

【0082】

無線電力送受信装置に含まれたアンテナ部320、420及び磁性体複合シート310、410の形状及び配置に関する説明は、上述した電磁気誘導モジュールに関する説明と重複するため、ここでは省略する。

【0083】

実験例

下記表1aおよび表1bは磁性体複合シートを構成する磁性体層とカバーフィルムの積層方向の断面において、第1磁性体小片の縦軸方向の長さをa、横軸方向の長さをb、上記第2磁性体小片の縦軸方向の長さをa'、横軸方向の長さをb'としたときに、 $b/a > b'/a'$ 値の変化による磁性体複合シートを含む無線電力充電装置の充電効率を示す資料である。 30

【0084】

【表1a】

実験例	b/a	b'/a'	充電効率 (%)
1*	1	1.0	67.8
2*	1	2	67.8
3*	1	1	67.8
4*	1	0.1	67.9
5*	1	0.01	67.9
6*	1	0.001	67.9
7*	1	0.0008	67.8
8*	1	0.0001	67.9
9*	8	1.0	67.8
10*	8	2	67.8
11*	8	1	67.9
12*	8	0.1	67.9
13*	8	0.01	67.9
14*	8	0.001	67.9
15*	8	0.0008	67.9
16*	8	0.0001	67.9
17*	1.0	1.0	67.8
18*	1.0	2	67.9
19	1.0	1	68.1
20	1.0	0.1	68.6
21	1.0	0.01	69.0
22	1.0	0.001	69.3
23*	1.0	0.0008	69.3
24*	1.0	0.0001	69.3
25*	1.00	1.0	67.9
26*	1.00	2	67.9
27	1.00	1	68.3
28	1.00	0.1	68.6
29	1.00	0.01	68.8
30	1.00	0.001	68.9

10

20

30

【0085】

【表 2 b】

実験例	b / a	b' / a'	充電効率 (%)
3 1 *	1 0 0	0. 0 0 0 8	6 8. 9
3 2 *	1 0 0	0. 0 0 0 1	6 8. 9
3 3 *	1 0 0 0	1 0	6 7. 9
3 4 *	1 0 0 0	2	6 7. 9
3 5	1 0 0 0	1	6 8. 3
3 6	1 0 0 0	0. 1	6 8. 7
3 7	1 0 0 0	0. 0 1	6 9. 0
3 8	1 0 0 0	0. 0 0 1	6 9. 2
3 9 *	1 0 0 0	0. 0 0 0 8	6 9. 2
4 0 *	1 0 0 0	0. 0 0 0 1	6 9. 2
4 1 *	2 0 0 0	1 0	6 7. 9
4 2 *	2 0 0 0	2	6 7. 9
4 3	2 0 0 0	1	6 8. 3
4 4	2 0 0 0	0. 1	6 8. 7
4 5	2 0 0 0	0. 0 1	6 8. 9
4 6	2 0 0 0	0. 0 0 1	6 9. 2
4 7 *	2 0 0 0	0. 0 0 0 8	6 9. 2
4 8 *	2 0 0 0	0. 0 0 0 1	6 9. 2
4 9 *	1 0 0 0 0	1 0	6 7. 9
5 0 *	1 0 0 0 0	2	6 7. 9
5 1	1 0 0 0 0	1	6 8. 3
5 2	1 0 0 0 0	0. 1	6 8. 8
5 3	1 0 0 0 0	0. 0 1	6 9. 0
5 4	1 0 0 0 0	0. 0 0 1	6 9. 2
5 5 *	1 0 0 0 0	0. 0 0 0 8	6 9. 1
5 6 *	1 0 0 0 0	0. 0 0 0 1	6 9. 2

10

20

30

* は比較例を示す

【0086】

上記表 1 a および表 1 b に示されたように、 b / a が 1 0 未満の場合には横軸方向への磁界の流れの制御が容易でなく、 b' / a' が 1 を超える場合には縦軸方向への磁界の流れの制御が容易でないため、無線充電の効率が向上しない。すなわち、同一の大きさの磁性体小片からなる磁性体複合シートを用いた場合と同様に、6 8 % 未満の充電効率を示す。

【0087】

また、 b / a が 1 0 以上、 b' / a' が 1 以下の場合には無線充電効率が上昇するが、 b / a が 1 0 0 0 を超えるか b' / a' が 0. 0 0 1 未満の場合には充電効率がほとんど上昇せず、製造の容易性も低下する。したがって、 b / a 及び b' / a' は、1 0 b / a 1 0 0 0 及び 0. 0 0 1 b' / a' 1において臨界的な意味があることを確認することができる。

【0088】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、請求の範囲に記載された本発明の技術的思想から外れない範囲内で多様な修正及び変形が可能であるということは、当技術分野の通常の知識を有する者には明らかである。

【符号の説明】

【0089】

40

50

2 第2磁性体小片

100 磁性体層

200 カバーフィルム

1000 磁性体複合シート

2000 アンテナ部

3100 送信部磁性体複合シート

3200 送信アンテナ部

3300 支持層

3400 電源供給部

4100 受信部磁性体複合シート

4200 受信アンテナ部

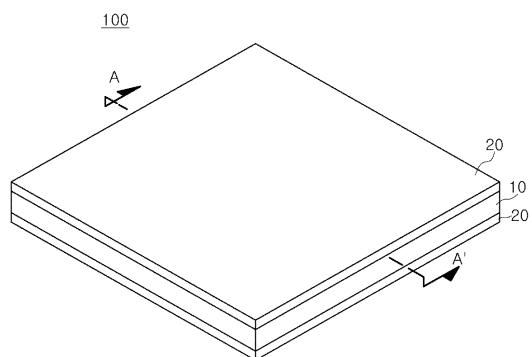
4300 支持層

5000 電源貯蔵部

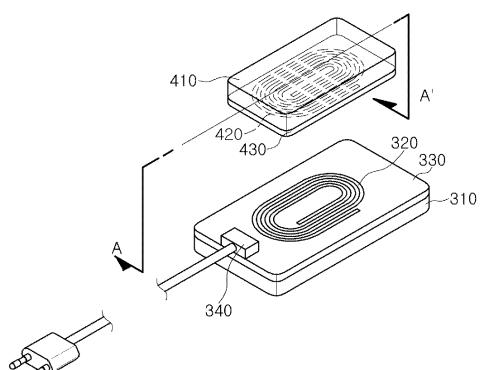
6000 電子機器本体部

10

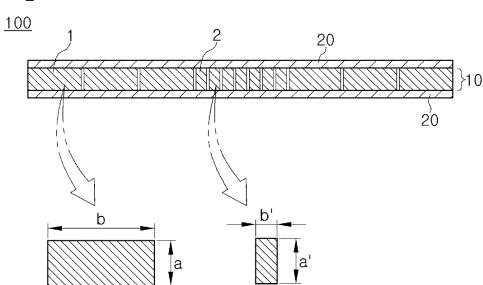
【図1】



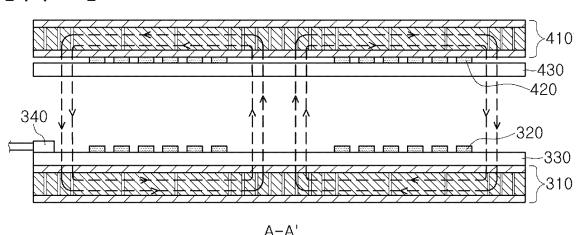
【図4】



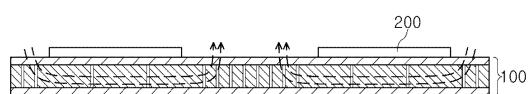
【図2】



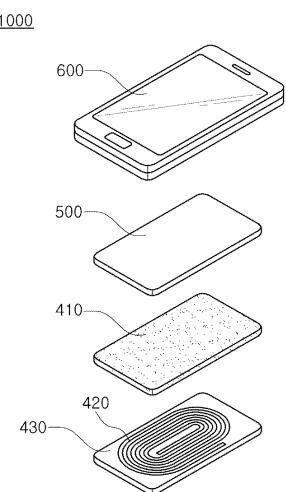
【図5】



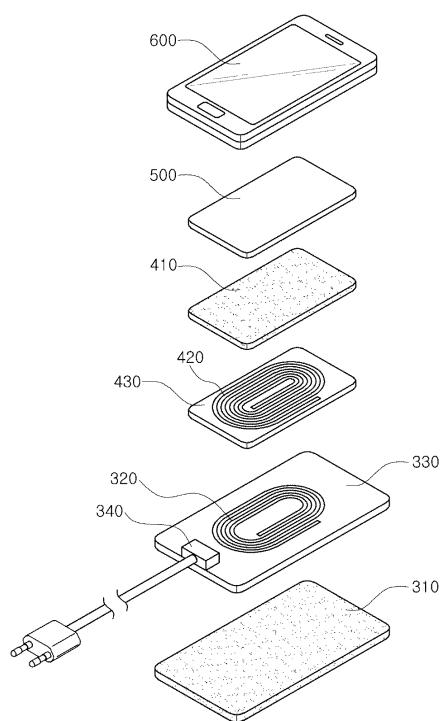
【図3】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 キム・ジン・ヨン

大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、ヨントン - グ、マエタン3 - ドン 314、サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド

(72)発明者 チョン・チャン・リュル

大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、ヨントン - グ、マエタン3 - ドン 314、サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド

(72)発明者 リュ・ジ・マン

大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、ヨントン - グ、マエタン3 - ドン 314、サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド

(72)発明者 アン・スン・ヨン

大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、ヨントン - グ、マエタン3 - ドン 314、サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド

審査官 井上 健一

(56)参考文献 特開2008-296431(JP,A)

特開平06-232587(JP,A)

特開平10-084195(JP,A)

特開2012-009797(JP,A)

特開2007-149847(JP,A)

特開2012-238842(JP,A)

特開2011-044549(JP,A)

米国特許出願公開第2011/0159317(US,A1)

米国特許出願公開第2013/0234899(US,A1)

特開2010-028969(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 38/14

H01F 1/22

H01F 1/37

H01Q 7/06

H02J 7/00