

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年10月1日(01.10.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/146299 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01) H01Q 7/00 (2006.01)
H01F 38/14 (2006.01) H01Q 7/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/053089
- (22) 国際出願日: 2015年2月4日(04.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-067757 2014年3月28日(28.03.2014) JP
- (71) 出願人: デクセリアルズ株式会社 (DEXERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 久村 達雄 (KUMURA, Tatsuo); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 久保 佑介 (KUBO, Yusuke); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 良尊 弘幸 (RYOSON, Hiroyuki); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門5丁目13番7号 虎ノ門A&KーIPビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS POWER SUPPLY ANTENNA SYSTEM AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 非接触給電用アンテナシステム、及び電子機器

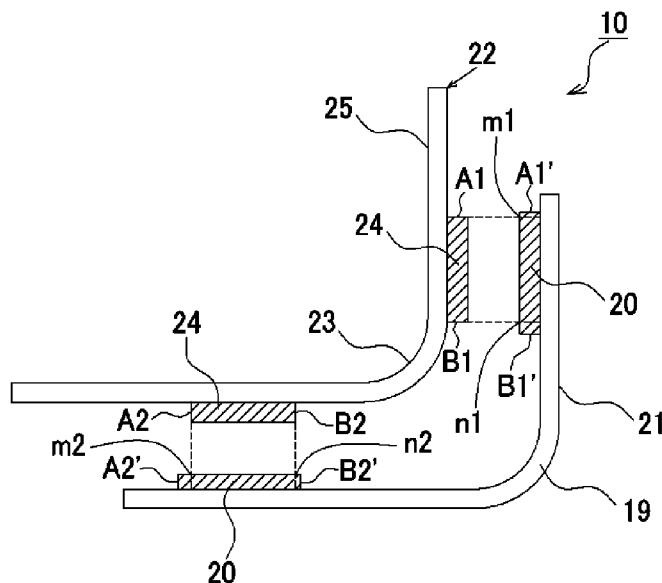


FIG.3

(57) Abstract: Efficient supply of power is enabled even when a wireless power supply antenna has a non-planar shape. A wireless power supply antenna system (10) that uses electromagnetic induction to wirelessly supply power from a transmission antenna device (18) to a receiving antenna device (22) facing said transmission antenna device comprises: a transmission spiral coil (20) provided in the transmission antenna device and formed by winding a conducting wire; and a receiving spiral coil (24) provided in the receiving antenna device and formed by winding a conducting wire. At least one of the transmission spiral coil and the receiving spiral coil is formed in a non-planar shape, and the transmission spiral coil and the receiving spiral coil are disposed such that an inner edge portion (n1) and an outer edge portion (m1) of the projection of one spiral coil onto the other spiral coil are substantially overlapped with an inner edge portion (B1') and an outer edge portion (A1') of said other spiral coil, respectively.

(57) 要約:

[続葉有]



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

非接触給電用アンテナが非平面形状でも、効率的な電力供給をする。電磁誘導により送電用アンテナ装置 (18) から当該送電用アンテナ装置に対向する受電用アンテナ装置 (22) に非接触で電力を供給する非接触給電用アンテナシステム (10) であって、送電用アンテナ装置に設けられ、導線が周回して構成される送電用スパイラルコイル (20) と、受電用アンテナ装置に設けられ、導線が周回して構成される受電用スパイラルコイル (24) と、を備え、送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルの少なくとも何れか一方のスパイラルコイルが非平面形状に構成され、かつ、一方のスパイラルコイルから他方のスパイラルコイルへの投影の内縁部 (n1) 及び外縁部 (m1) が当該他方のスパイラルコイルの内縁部 (B1') 及び外縁部 (A1') と略重複する配置となるように構成される。

明 細 書

発明の名称：非接触給電用アンテナシステム、及び電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、電磁誘導により送電側から受電側へ非接触で電力を供給する非接触給電用アンテナシステム、及び電子機器に関し、特に、送電側及び受電側に設けられる非接触給電用アンテナの構造及び配置等に関する。本出願は、日本国において2014年3月28日に出願された日本特許出願番号特願2014-067757を基礎として優先権を主張するものであり、これらの出願を参照することにより、本出願に援用される。

背景技術

[0002] 従来より、WPC（Wireless Power Consortium）により策定された国際標準規格「Qi（登録商標）」を始め、電磁誘導型等の非接触で電力供給をする非接触式給電の実用化が携帯端末や電気自動車等の各種分野で進められている。このような非接触給電は、例えば、携帯可能な携帯端末等の受電装置に組み込まれる受電側コイルに電磁結合する送電側コイルを備える充電器等の送電装置によって、送電側コイルから受電側コイルに向けて給電が行われる。

[0003] 受電装置となる携帯電話端末やPDA等の携帯情報端末の高機能化、小型化が進んでいるが、当該装置の小型化が進むにつれて、受電機能を確保するための受電コイルが実装できないことが懸念されていた。受電装置の小型化が進んでも、送電側より電力供給効率の良い給電を実現する従来技術として、特許文献1には、アンテナの基材を可撓性の絶縁部材で形成して、折り畳み、巻き込み等の携帯端末への収納に適した変形が可能なフレキシブルな受電コイルが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-165190号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 携帯端末の高機能化、小型化に伴い、アンテナとなる平板型のスパイラルコイルの設置スペースが十分に確保されないことが懸念されている。また、携帯端末の高機能化、小型化に加えて、いわゆる腕時計型の携帯端末等が見られるように、当該装置の形状の多様化も進んでいる。すなわち、装置本体が従来の平板型以外にも、R状の湾曲部やL字に折れ曲がった屈曲部を有する形状に構成されているもの等、非平面形状に構成されている受電装置の実用化が図られている。

[0006] このため、当該受電装置に備わる受電用アンテナを構成するスパイラルコイルが湾曲部や屈曲部等を有する非平面形状となり、従来の平板型の受電装置向けの充電器に備わる送電側コイルが平板型となることから、送電側コイルから受電側コイルに供給した電力の損失が大きくなる。すなわち、送電側コイルと受電側コイルを介して、充電器等の送電装置から携帯端末等の受電装置に効率的な電力供給が行えない。特許文献1に開示された受電コイルは、装置の小型化に対応した非接触給電を可能としているが、非平面形状の非接触給電用アンテナを介して効率的に給電することに関しては、言及していない。

[0007] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、非接触給電用アンテナが非平面形状でも、効率的な電力供給が可能な、新規かつ改良された非接触給電用アンテナシステム、及び電子機器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

[0008] 本発明の一態様は、電磁誘導により送電用アンテナ装置から該送電用アンテナ装置に対向する受電用アンテナ装置に非接触で電力を供給する非接触給電用アンテナシステムであって、前記送電用アンテナ装置に設けられ、導線が周回して構成される送電用スパイラルコイルと、前記受電用アンテナ装置に設けられ、導線が周回して構成される受電用スパイラルコイルと、を備え、前記送電用スパイラルコイルと前記受電用スパイラルコイルの少なくとも

何れか一方のスパイラルコイルが非平面形状に構成され、かつ、前記一方のスパイラルコイルから他方のスパイラルコイルへの投影の内縁部及び外縁部が該他方のスパイラルコイルの内縁部及び外縁部と略重複する配置となるように構成される。

[0009] 本発明の一態様によれば、送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルの少なくとも何れか一方が非平面形状に構成されていても、対向する送電用及び受電用スパイラルコイルの外縁部と内縁部の位置ずれが殆ど無い状態となる。このため、電磁誘導により送電側から受電側への電力供給の効率が良好な状態を維持できる。

[0010] このとき、本発明の一態様では、前記他方のスパイラルコイルは、その内縁部が前記投影の内縁部より内側に配置され、かつ、その外縁部が前記投影の外縁部より外側に配置される構成となっていることとしてもよい。

[0011] このようにすれば、送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルの少なくとも何れか一方が非平面形状に構成されていても、より確実に電磁誘導により送電側から受電側への電力供給の効率が良好な状態を維持できる。

[0012] また、本発明の一態様では、前記送電用スパイラルコイル及び前記受電用スパイラルコイルが略同一の曲率を有する非平面形状に構成されることとしてもよい。

[0013] このようにすれば、送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルが何れも非平面形状に構成されていても、より確実に電磁誘導により送電側から受電側への電力供給の効率が良好な状態を維持できる。

[0014] また、本発明の一態様では、前記送電用スパイラルコイル及び前記受電用スパイラルコイルが略同一の曲率の湾曲部を有する形状に構成されることとしてもよい。

[0015] このようにすれば、送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルが何れも略同一の曲率の湾曲部を有する形状に構成されていても、より確実に電磁誘導により送電側から受電側への電力供給の効率が良好な状態を維持できる。

[0016] また、本発明の一態様では、前記送電用スパイラルコイル及び前記受電用スパイラルコイルが略同一の角度で屈曲した屈曲部を有する形状に構成されることとしてもよい。

[0017] このようにすれば、送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルが何れも略同一の角度で屈曲した屈曲部を有する形状に構成されていても、より確実に電磁誘導により送電側から受電側への電力供給の効率が良好な状態を維持できる。

[0018] また、本発明の他の態様は、電子機器であって、前述した何れかの非接触給電用アンテナシステムに備わる受電用スパイラルコイル又は送電用スパイラルコイルの一方が設けられる。

[0019] 本発明の他の態様によれば、非接触給電用アンテナが非平面形状でも、当該非接触給電用アンテナを備える充電器等の送電装置や携帯端末等の受電装置等によって、効率的な電力供給が実現される。

発明の効果

[0020] 以上説明したように本発明によれば、非接触給電用アンテナが非平面形状でも、双方のアンテナを確実に対向する配置となる構成とすることができるので、電磁誘導による送電側から受電側への電力供給を効率的に行える。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムが適用される非接触給電システムの概略構成を示すブロック図である。

[図2]図2A乃至図2Cは、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの概略構成を示す斜視図である。

[図3]図3は、図2CのA-A断面図である。

[図4]図4は、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルとの位置関係を示す説明図である。

[図5]図5A乃至図5Dは、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルの構成例を示

す断面図である。

[図6]図6は、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの他の適用例を示す断面図である。

[図7]図7A乃至図7Cは、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの実施例における送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルとの位置関係を示す説明図である。

[図8]図8は、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの実施例による送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルとの位置関係と磁気結合係数の増減割合との関係を示す特性図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、以下に説明する本実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではなく、本実施形態で説明される構成の全てが本発明の解決手段として必須であるとは限らない。

[0023] まず、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムが適用される非接触給電システムの概略構成について、図面を使用しながら説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムが適用される非接触給電システムの概略構成を示すブロック図である。

[0024] 本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム10は、充電器等の電子機器からなる送電装置12から、携帯端末等の電子機器からなる受電装置14への電磁誘導による非接触給電を行う非接触給電システム1に適用される。

[0025] 送電装置12は、共振用コンデンサ（図示せず）等が設けられる送電回路16と、導線（図示せず）が周回して構成される送電コイルとなる送電用スパイラルコイル20が設けられる送電用アンテナ装置18とを備える。一方、受電装置14は、導線（図示せず）が周回して構成される受電コイルとなる受電用スパイラルコイル24が設けられる受電用アンテナ装置22と、整流回路（図示せず）等が設けられる受電回路26と、バッテリー28とを備え

る。

[0026] 送電回路 16 は、非接触給電用アンテナを構成する送電用アンテナ装置 18 を介して、商用交流電源等の電源 30 から供給される電力を受電装置 14 に供給する。受電回路 26 は、非接触給電用アンテナを構成する受電用アンテナ装置 22 を介して、送電装置 12 から送電されてきた電力を受電して、バッテリー 28 に充電用として電力を供給する。

[0027] 本実施形態では、送電用スパイラルコイル 20 に流れる電流によって発生する磁界を変化させることにより、送電用スパイラルコイル 20 に近距離で対向する受電用スパイラルコイル 24 に起電力を発生させる。そして、電源 30 からの電力を送電装置 12 から受電装置 14 のバッテリー 28 に供給する。このようにして、非接触給電システム 1 では、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム 10 によって、電磁誘導により送電用アンテナ装置 18 から受電用アンテナ装置 22 に非接触で電力を供給する。

[0028] 非接触給電システム 1 で送電装置 12 から受電装置 14 に電力供給する際に、給電効率を上げるためには、送電用スパイラルコイル 20 と受電用スパイラルコイル 24 との位置合わせが重要となる。すなわち、送電用スパイラルコイル 20 が受電用スパイラルコイル 24 から大きくずれると、送電用スパイラルコイル 20 と受電用スパイラルコイル 24 との磁気的な結合が弱くなるので、給電効率が低下する。

[0029] 特に、本実施形態では、送電用スパイラルコイル 20 又は受電用スパイラルコイル 24 の少なくとも何れかが湾曲部や屈曲部を有する形状に構成されている場合でも、給電効率を低下させずに、効率的な電力供給をするために、送電側及び受電側の非接触給電用アンテナの構造及び配置に技術的特徴を施している。

[0030] 前述したように、小型化が進んでいる携帯電話端末や携帯情報端末等のような電子機器では、設置スペースの関係で非接触給電用アンテナを配置するための大きな平坦部を確保しにくい。このため、小型化された電子機器の狭い部分に非接触給電用アンテナを搭載すると、その給電効率が悪くなり、非

接触給電システム 1 に適用される非接触給電用アンテナシステム 10 を小型化された電子機器 12、14 に搭載する際の大きな課題になっていた。

[0031] このため、本実施形態では、かかる課題を解決するために、平坦部が確保できない屈曲や曲率のある非平面形状部分の形状に対応可能な非接触給電用アンテナを配設することにより、平坦部が確保できない場合でも、効率的な給電が可能としている。本発明者は、前述した本発明の目的を達成するために鋭意検討を重ねた結果、屈曲や曲率を有する非接触給電用アンテナにおいて、給電効率確保の妨げにならないような送電用アンテナ装置 18 と受電用アンテナ装置 22 のスパイラルコイル 20、24 の相対的大きさ（対向面のコイル幅）と相対的な配置関係に最適領域を見出した。

[0032] 次に、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの概略構成について、図面を使用しながら説明する。図 2 A 乃至図 2 C は、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの概略構成を示す斜視図であり、図 2 A は、本実施形態の非接触給電用アンテナシステムに備わる受電用アンテナ装置の斜視図を示し、図 2 B は、本実施形態の非接触給電用アンテナシステムに備わる送電用アンテナ装置の斜視図を示し、図 2 C は、本実施形態の非接触給電用アンテナシステムの給電状態における斜視図を示す。

[0033] 本実施形態の非接触給電用アンテナシステム 10 は、図 2 C に示すように、送電用アンテナ装置 18 及び受電用アンテナ装置 22 がそれぞれ略同一の角度で屈曲した屈曲部 19、23 を有する形状に構成される。すなわち、対向する送電用スパイラルコイル 20 と受電用スパイラルコイル 24 が略同一の角度で屈曲した屈曲部 19、23 を有する形状に構成されることを特徴とする。

[0034] 受電用アンテナ装置 22 は、図 2 A に示すように、略 L 字型に屈曲した磁性体 25 の外面側すなわち屈曲表面側に受電用スパイラルコイル 24 が不図示の接着部材等を介して、接着されている。すなわち、受電用アンテナ装置 22 は、受電用スパイラルコイル 24 が屈曲部 23 の屈曲表面側に配置されている。なお、屈曲表面側とは、凸状に屈曲した屈曲部 23 の外面側を示す

ものとする。

[0035] 一方、送電用アンテナ装置 18 は、図 2 B に示すように、略 L 字型に屈曲した磁性体 21 の内面側すなわち屈曲裏面側に送電用スパイラルコイル 20 が不図示の接着部材等を介して、接着されている。すなわち、送電用アンテナ装置 18 は、送電用スパイラルコイル 20 が屈曲部 19 の屈曲裏面側に配置されている。なお、屈曲裏面側とは、凸状に屈曲した屈曲部 19 の内面側を示すものとする。

[0036] このように、本実施形態では、送電用アンテナ装置 18 と受電用アンテナ装置 22 は、送電用スパイラルコイル 20、受電用スパイラルコイル 24 が略同一の曲率を有する非平面形状に構成されている。このため、非接触給電を行う際には、図 2 C に示すように、送電用アンテナ装置 18 と受電用アンテナ装置 22 は、送電用スパイラルコイル 20、受電用スパイラルコイル 24 が対向するようになる。

[0037] すなわち、本実施形態では、受電装置 14（図 1 参照）が従来のような平板型の受電用アンテナを設置するスペースの余裕がないくらい小型な場合や、いわゆる腕時計型等のように、その装置本体の形状自体が非平面形状であるために、設置する受電用アンテナ自体も非平面形状とせざるを得ない場合に、送電装置 12（図 1 参照）に備える送電用アンテナ装置 18 に設けられる送電用スパイラルコイル 20 も同様の曲率を有する非平面形状に構成する。このため、電磁誘導により送電装置 12 から受電装置 14 への電力供給の効率が良好な状態を維持できる。

[0038] なお、図 2 A 乃至図 2 C に示す実施形態では、受電用アンテナ装置 22 の受電用スパイラルコイル 24 が屈曲部 23 の屈曲表面側に配置され、送電用アンテナ装置 18 の送電用スパイラルコイル 20 が屈曲部 19 の屈曲裏面側に配置されているが、それぞれが逆の構成としてもよい。すなわち、受電用アンテナ装置の受電用スパイラルコイルが屈曲部の屈曲裏面側に配置され、送電用アンテナ装置の送電用スパイラルコイルが屈曲部の屈曲表面側に配置される構成としてもよい。

[0039] 次に、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム 10 における送電用アンテナ装置 18 と受電用アンテナ装置 22 の位置関係について、図面を使用しながら説明する。図 3 は、図 2 C の A-A 断面図である。

[0040] 送電用スパイラルコイル 20 と受電用スパイラルコイル 24 は、略同一の形状と大きさを有して、互いに略重複する配置となっている。すなわち、送電用スパイラルコイル 20 と受電用スパイラルコイル 24 は、略同一の角度で屈曲した屈曲部 19、23 を有する形状に構成され、略同一の曲率を有する非平面形状に構成されている。

[0041] また、本実施形態では、送電用スパイラルコイル 20 は、受電用スパイラルコイル 24 より幾分サイズが大きい構成となっている。なお、本実施形態では、幾分サイズの大きい方を送電用アンテナ装置 18 のスパイラルコイル 20 としているが、アンテナ装置 18、22 のどちらを送電用、受電用に用いてもよい。一般的には、送電側の方に空間的に余裕がある場合が多いので、送電用アンテナ装置 18 のスパイラルコイル 20 を大きくして、その際に、合わせて磁性体 21 も大きくすることが好ましい。

[0042] 電磁誘導による送電装置 12 から受電装置 14 への電力供給効率が良好な状態を維持するためには、非接触給電用アンテナシステム 10 を構成する双方のアンテナ装置 18、22 に設けられるそれぞれのスパイラルコイル 20、24 が互いにずれないように対向して配置される必要がある。このため、本実施形態では、図 3 に示すように、受電用スパイラルコイル 24 から送電用スパイラルコイル 20 への投影の内縁部 n1、n2 及び外縁部 m1、m2 が送電用スパイラルコイル 20 の内縁部 B1'、B2' 及び外縁部 A1'、A2' と略重複する配置となるように構成している。

[0043] 具体的には、図 3 に示すように、送電用スパイラルコイル 20 は、その内縁部 B1'、B2' が投影の内縁部 n1、n2 より内側に配置され、かつ、送電用スパイラルコイル 20 の外縁部 A1'、A2' が投影の外縁部 m1、m2 より外側に配置される構成となっている。すなわち、送電用スパイラルコイル 20 は、受電用スパイラルコイル 24 より幾分サイズが大きい構成と

なっており、その内縁部B 1'、B 2'が受電用スパイラルコイル24の内縁部B 1、B 2より内側に配置され、かつ、その外縁部A 1'、A 2'が受電用スパイラルコイル24の外縁部A 1、A 2より外側に配置される。なお、この配置関係は、コイル全周に渡って満たすのが好ましいが、例えば、送電用スパイラルコイル20の内縁部B 2'の位置が投影内縁部n 2の位置よりも外周側に配置されたり、送電用スパイラルコイル20の外縁部A 2'の位置が投影外縁部m 2の位置より内周側に配置されたり等、一部の部分において満たさない状態になってもよい。

[0044] 次に、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルとの位置関係について、図面を使用しながら説明する。図4は、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルとの位置関係を示す説明図である。

[0045] 本発明者は、前述した本発明の目的を達成するために鋭意検討を重ねた結果、非平面形状の非接触給電用アンテナにおいて、給電効率確保の妨げにならない受電用スパイラルコイル24と送電用スパイラルコイル20の相対的な配置関係に最適領域を見出した。

[0046] 図4に示すように、送電用スパイラルコイル20-1の内縁部B 2'-1が受電用スパイラルコイル24の外縁部A 2より外側に配置される場合には、給電効率が悪い。また、送電用スパイラルコイル20-2の内縁部B 2'-2が受電用スパイラルコイル24の外縁部A 2より内側に配置され、かつ、受電用スパイラルコイル24の内縁部B 2より外側に配置される場合でも、依然として給電効率が悪い。

[0047] これに対して、送電用スパイラルコイル20-3の内縁部B 2'-3が受電用スパイラルコイル24の内縁部B 2より内側に配置され、かつ、送電用スパイラルコイル20-3の外縁部A 2'-3が受電用スパイラルコイル24の外縁部A 2より外側に配置される場合では、給電効率が良くなる。すなわち、送電用スパイラルコイル20-3の内縁部B 2'-3が投影内縁部n

2-3より内側に配置され、かつ、送電用スパイラルコイル20-3の外縁部A2'-3が投影外縁部m2-3より外側に配置されると、給電効率が良くなる。

[0048] 一方、図4に示すように、送電用スパイラルコイル20-5の外縁部A2'-5が受電用スパイラルコイル24の内縁部B2より内側に配置される場合には、給電効率が悪い。また、送電用スパイラルコイル20-4の外縁部A2'-4が受電用スパイラルコイル24の外縁部A2より内側に配置され、かつ、受電用スパイラルコイル24の内縁部B2より外側に配置される場合でも、依然として給電効率が悪い。

[0049] このように、良好な給電効率を維持するためには、送電用スパイラルコイル20の内縁部B2'が投影内縁部n2より内側に配置され、かつ、送電用スパイラルコイル20の外縁部A2'が投影外縁部m2より外側に配置される構成とすることが好ましいことが分かる。すなわち、送電用スパイラルコイル20と受電用スパイラルコイル24が非平面形状に構成されている場合でも、給電効率を良くするためには、上記条件の送電用スパイラルコイル20と受電用スパイラルコイル24の配置関係を満たす必要がある。

[0050] なお、本実施形態では、送電用スパイラルコイル20と受電用スパイラルコイル24の双方が略L字型の屈曲部19、23を有する形状で構成されているが、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム10は、かかる構成に限定されない。すなわち、送電用スパイラルコイル20と受電用スパイラルコイル24の少なくとも何れか一方が非平面形状に構成され、かつ、一方のスパイラルコイルから他方のスパイラルコイルへの投影の内縁部及び外縁部が当該他方のスパイラルコイルの内縁部及び外縁部と略重複する配置となるように構成されていけばよい。

[0051] 次に、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの他の実施態様について、図面を使用しながら説明する。図5A乃至図5Dは、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルの構成例を示す断面図である。また、図6は

、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの他の適用例を示す断面図である。

[0052] 図5Aに示すように、非接触給電用アンテナシステム110において、送電用アンテナ装置118と受電用アンテナ装置122が略同一の曲率の湾曲部119、123を有する形状に構成されていても、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム10を適用できる。すなわち、磁性シート121に貼付した送電用スパイラルコイル120と、磁性シート125に貼付した受電用スパイラルコイル124が略同一の曲率の湾曲部119、123を有する形状に構成しても、より確実に電磁誘導により送電側から受電側への電力供給の効率が良好な状態を維持できる。

[0053] また、図5Bに示すように、非接触給電用アンテナシステム210において、送電用アンテナ装置218と受電用アンテナ装置222が略同一の角度で屈曲した屈曲部219a、219b、223a、223bがそれぞれ2箇所ずつ設けられる構成としても、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム10を適用できる。すなわち、磁性シート221に貼付した送電用スパイラルコイル220と、磁性シート225に貼付した受電用スパイラルコイル224がそれぞれ略同一の角度で屈曲した屈曲部219a、219b、223a、223bを2箇所ずつ設けられる構成としても、より確実に電磁誘導により送電側から受電側への電力供給の効率が良好な状態を維持できる。

[0054] さらに、図5Cに示すように、非接触給電用アンテナシステム310において、送電用アンテナ装置318と受電用アンテナ装置322の一方のみが非平面形状に構成されていても、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム10を適用できる。例えば、送電用アンテナ装置318を平板型として、受電用アンテナ装置322のみが非平面形状に構成されていても、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム10を適用できる。

[0055] すなわち、受電用アンテナ装置322が図5Cに示すような2箇所の屈曲

部 3 2 3 a、3 2 3 b を有する形状に構成されていても、送電用スパイラルコイル 3 2 0 と受電用スパイラルコイル 3 2 4 が殆どずれることなく対向する構成となっていればよい。換言すると、磁性シート 3 2 1 に貼付した送電用スパイラルコイル 3 2 0 と、磁性シート 3 2 5 に貼付した受電用スパイラルコイル 3 2 4 が図 5 C に示す幅方向に殆どずれることなく、それぞれ対向する構成となっていれば、より確実に電磁誘導により送電側から受電側への電力供給の効率が良好な状態を維持できる。

[0056] また、図 5 D に示すように、非接触給電用アンテナシステム 4 1 0 において、送電用アンテナ装置 4 1 8 と受電用アンテナ装置 4 2 2 が略同一の曲率を有する 3 次元曲面形状としても、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム 1 0 を適用できる。すなわち、磁性シート 4 2 1 の内面側に貼付した送電用スパイラルコイル 4 2 0 と、磁性シート 4 2 5 の外面側に貼付した受電用スパイラルコイル 4 2 4 がそれぞれ略同一の曲率を有する 3 次元曲面形状としても、より確実に電磁誘導により送電側から受電側への電力供給の効率が良好な状態を維持できる。

[0057] さらに、図 6 に示すように、非接触給電用アンテナシステム 5 1 0 において、送電用アンテナ装置 5 1 8 と受電用アンテナ装置 5 2 2 が非接触給電用アンテナ 5 2 0、5 2 4 のみでなく、NFC 等の通信アンテナ 5 2 6、5 2 7 を並列した構成としたアンテナ装置にも、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム 1 0 を適用できる。すなわち、磁性シート 5 2 1 に貼付した送電用スパイラルコイル 5 2 0 及び通信アンテナ 5 2 6 と、磁性シート 5 2 5 に貼付した受電用スパイラルコイル 5 2 4 及び通信アンテナ 5 2 7 が略同一の曲率の湾曲部 5 1 9、5 2 3 を有する形状に構成しても、より確実に電磁誘導により送電側から受電側への電力供給の効率が良好な状態を維持できる。

[0058] このように、本実施形態では、非接触給電用アンテナとなる送電用アンテナ装置 1 8 と受電用アンテナ装置 2 2 に備わるスパイラルコイル 2 0、2 4 の少なくとも何れかが非平面形状でも、双方のアンテナ装置 1 8、2 2 のス

パイラルコイル 20、24 を確実に対向する配置となる構成とすることができ、このため、アンテナ装置 18、22 の形状や設置態様に関わらず、電磁誘導による送電側から受電側への電力供給を効率的に行える。

[0059] また、電子機器の装置本体の小型化や、その形状の多様化に対応して、非接触給電システムにおける高い電力供給効率を維持することができる。すなわち、装置本体が従来の平板型以外にも、R 状の湾曲部や L 字に折れ曲がった屈曲部を有する形状に構成されているもの等、非平面形状に構成されている受電装置の実用化に対応すべく、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムを適用することによって、非接触給電における高い給電効率が確保される。

[0060] このため、今後、更に電子機器の高機能化、小型化、装置本体の多様化等が進んでも、これらに対応可能な効率の良い非接触給電を実現できる。また、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム 10 を適用することによって、非接触給電に使用する携帯端末や充電器等の電子機器の設計の自由度も向上する。

実施例

[0061] 次に、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの実施例について、図面を使用しながら説明する。図 7 A 乃至図 7 C は、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの実施例における送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルとの位置関係を示す説明図である。また、図 8 は、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステムの実施例による送電用スパイラルコイルと受電用スパイラルコイルとの位置関係と磁気結合係数の増減割合との関係を示す特性図である。

[0062] 本実施例は、本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム 10（図 1 参照）の作用・効果を実証するために、図 7 A 乃至図 7 C に示す非接触給電用アンテナシステム 610、710、810 を使用した。

[0063] 各実施例では、二つのアンテナ装置 618、622（718、722、818、822）を用意し、一方をスパイラルコイル 624（724、824

）の設置面が屈曲表面側になるように屈曲させたアンテナ装置 6 2 2（7 2 2、8 2 2）とし、他方をスパイラルコイル 6 2 0（7 2 0、8 2 0）の設置面が屈曲裏面側になるように屈曲させたアンテナ装置 6 1 8（7 1 8、8 1 8）とした。本実施例では、アンテナ装置 6 2 2（7 2 2、8 2 2）を受電用アンテナ装置、アンテナ装置 6 1 8（7 1 8、8 1 8）を送電用アンテナ装置とした。

[0064] 図 7 A は、同一形状で屈曲させて作成したアンテナ装置 6 1 8、6 2 2 をアンテナ装置 6 1 8、6 2 2 の中心軸に沿って対向させた状態を示す。アンテナ装置 6 1 8、6 2 2 を 90 度に曲げた構成とした場合には、アンテナ装置 6 2 2 のスパイラルコイル 6 2 4 に対し、アンテナ装置 6 1 8 のスパイラルコイル 6 2 0 は、スパイラルコイル 6 2 0 の中心側に ΔL だけずれた構成となってしまう。

[0065] 次に、アンテナ装置の形状を変えて屈曲させて、同様に対向させた状態を図 7 B、図 7 C に示す。図 7 B は、アンテナ装置 7 2 2 のスパイラルコイル 7 2 4 と、アンテナ装置 7 1 8 のスパイラルコイル 7 2 0 の内周位置、外周位置がスパイラルコイル 7 2 4、7 2 0 の巻回部垂直方向で一致している例、つまり、位置ずれ ΔL がゼロの例である。一方、図 7 C は、アンテナ装置 8 2 2 のスパイラルコイル 8 2 4 に対し、アンテナ装置 8 1 8 のスパイラルコイル 8 2 0 が、外側にずれている例である。

[0066] これらの図 7 A 乃至図 7 C に示す実施例について、アンテナ装置間の磁気結合状態がどのように変わるかを電磁界シミュレーションにより調べた。このときのアンテナ装置 6 2 2、7 2 2、8 2 2 の形状は、磁性体 6 2 5、7 2 5、8 2 5 の大きさを 45 mm（長辺の長さ）× 35 mm（短辺の長さ）とし、スパイラルコイル 6 2 4、7 2 4、8 2 4、6 2 0 の外径を 36 mm × 32 mm、内径を 21 mm × 17 mm としている。

[0067] 電磁界シミュレーション結果を図 8 に示す。図 8 において、図 7 A が位置ずれ $\Delta L = -2.8$ mm、図 7 B が位置ずれ $\Delta L = 0$ mm、図 7 C が位置ずれ $\Delta L = 1.4$ mm にそれぞれ対応している。なお、図 8 は、対向するアン

テナ装置間の磁気結合係数の増減割合を表したもので、図 7 A の状態での値に対する磁気結合係数の増減割合を示している。

[0068] 図 8 に示すように、図 7 A に示す受電側と送電側のコイルを略同一の大きさ、形状としたものをそのまま屈曲させて対向させた場合では、双方のスパイラルコイル 6 2 0、6 2 4 の位置がずれる。このため、送電側から受電側に供給した電力のロスが発生して、その分、磁気結合係数が低下する。

[0069] これに対して、図 8 に示すように、図 7 B に示すアンテナ装置 7 2 2 のスパイラルコイル 7 2 4 と、アンテナ装置 7 1 8 のスパイラルコイル 7 2 0 の内周位置、外周位置がスパイラルコイル 7 2 4、7 2 0 の巻回部垂直方向で一致させた場合では、磁気結合係数が一番大きな値を示すことが分かる。すなわち、非接触給電用のアンテナ装置 7 1 8、7 2 2 のスパイラルコイル 7 2 0、7 2 4 が屈曲部 7 1 9、7 2 3 を有する非平面形状である場合に、非接触給電による電極供給効率を高めるためには、双方のスパイラルコイル 7 2 0、7 2 4 が互いにずれないで対向する配置となるように、設ける必要があることが分かる。

[0070] なお、図 8 に示すように、位置ずれ ΔL が 0 mm でなくても、 $\Delta L = \pm 2$. 0 mm 未満の範囲内であれば、増減割合が 4 % 以上、すなわち、高い磁気結合係数を示すことが分かる。このことから、送電側と受電側のアンテナ装置間の位置ずれが多少の微差の範囲内であれば、非接触式による高い給電効率を確保できることが分かる。換言すると、一方のスパイラルコイルから他方のスパイラルコイルへの投影の内縁部及び外縁部が当該他方のスパイラルコイルの内縁部及び外縁部と略重複する配置となっていれば、非接触式による高い給電効率を確保できることが分かる。

[0071] 実際の使用に当たっては、送電側と受電側のアンテナ装置間の位置ずれを考慮して、前述した図 3 に示す本発明の一実施形態に係る非接触給電用アンテナシステム 1 0 のように、一方のスパイラルコイル 2 0 を他方のスパイラルコイル 2 4 に比べて、やや大きくなる構成としている。すなわち、他方のスパイラルコイルは、その内縁部が投影の内縁部より内側に配置され、かつ

、その外縁部が投影の外縁部より外側に配置される構成としている。

[0072] なお、上記のように本発明の各実施形態及び各実施例について詳細に説明したが、本発明の新規事項及び効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは、当業者には、容易に理解できるであろう。従って、このような変形例は、全て本発明の範囲に含まれるものとする。

[0073] 例えば、明細書又は図面において、少なくとも一度、より広義又は同義な異なる用語と共に記載された用語は、明細書又は図面のいかなる箇所においても、その異なる用語に置き換えることができる。また、非接触給電用アンテナシステム、及び電子機器の構成、動作も本発明の各実施形態及び各実施例で説明したものに限定されず、種々の変形実施が可能である。

符号の説明

[0074] 1 非接触給電システム、10 非接触給電用アンテナシステム、12 送電装置（電子機器）、14 受電装置（電子機器）、16 送電回路、18 送電用アンテナ装置、19、23 屈曲部、20 送電用スパイラルコイル、22 受電用アンテナ装置、24 受電用スパイラルコイル、26 受電回路、28 バッテリ、30 電源、119、123、519、523 湾曲部

請求の範囲

- [請求項1] 電磁誘導により送電用アンテナ装置から該送電用アンテナ装置に対向する受電用アンテナ装置に非接触で電力を供給する非接触給電用アンテナシステムであって、
- 前記送電用アンテナ装置に設けられ、導線が周回して構成される送電用スパイラルコイルと、
- 前記受電用アンテナ装置に設けられ、導線が周回して構成される受電用スパイラルコイルと、を備え、
- 前記送電用スパイラルコイルと前記受電用スパイラルコイルの少なくとも何れか一方のスパイラルコイルが非平面形状に構成され、かつ、前記一方のスパイラルコイルから他方のスパイラルコイルへの投影の内縁部及び外縁部が該他方のスパイラルコイルの内縁部及び外縁部と略重複する配置となるように構成される非接触給電用アンテナシステム。
- [請求項2] 前記他方のスパイラルコイルは、その内縁部が前記投影の内縁部より内側に配置され、かつ、その外縁部が前記投影の外縁部より外側に配置される構成となっている請求項1に記載の非接触給電用アンテナシステム。
- [請求項3] 前記送電用スパイラルコイル及び前記受電用スパイラルコイルが略同一の曲率を有する非平面形状に構成される請求項1又は請求項2に記載の非接触給電用アンテナシステム。
- [請求項4] 前記送電用スパイラルコイル及び前記受電用スパイラルコイルが略同一の曲率の湾曲部を有する形状に構成される請求項3に記載の非接触給電用アンテナシステム。
- [請求項5] 前記送電用スパイラルコイル及び前記受電用スパイラルコイルが略同一の角度で屈曲した屈曲部を有する形状に構成される請求項3に記載の非接触給電用アンテナシステム。
- [請求項6] 請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載の非接触給電用アンテナ

システムに備わる受電用スパイラルコイル又は送電用スパイラルコイルの一方が設けられる電子機器。

[図1]

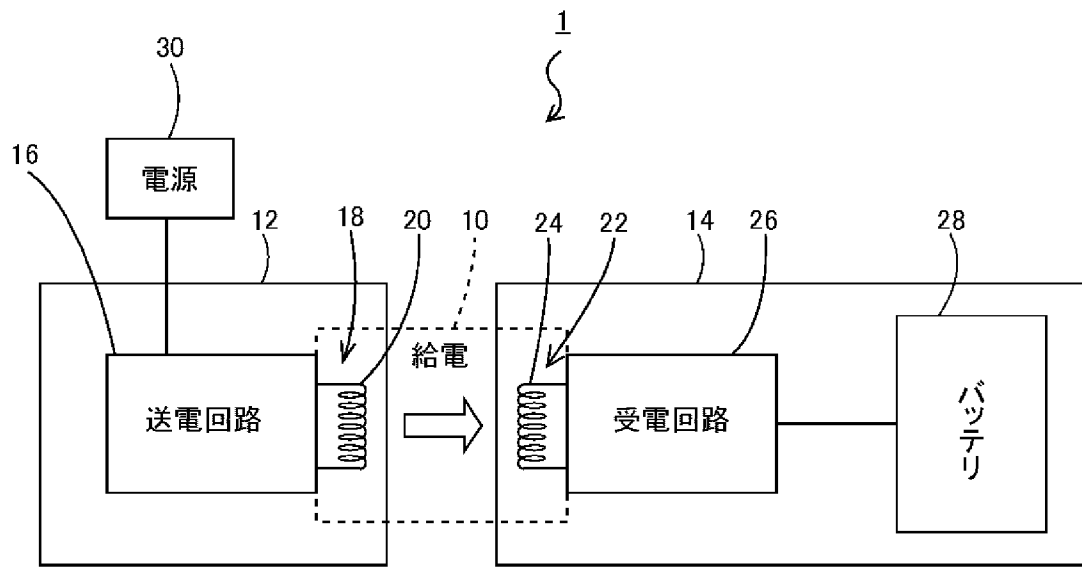


FIG.1

[図2]

FIG.2A

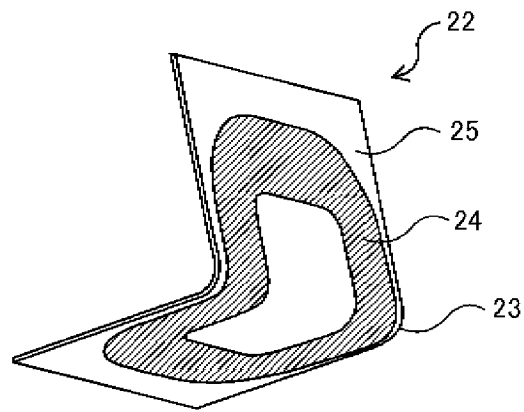


FIG.2B

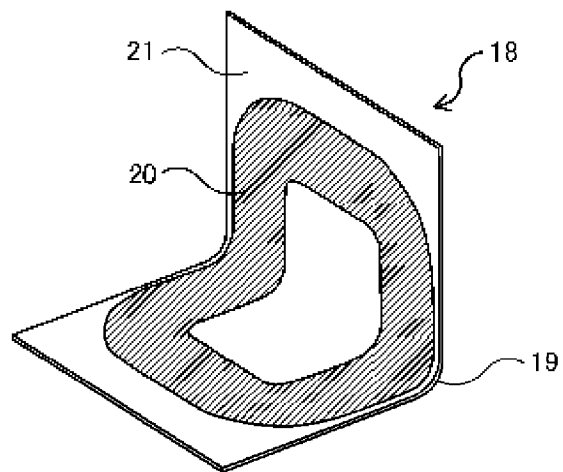
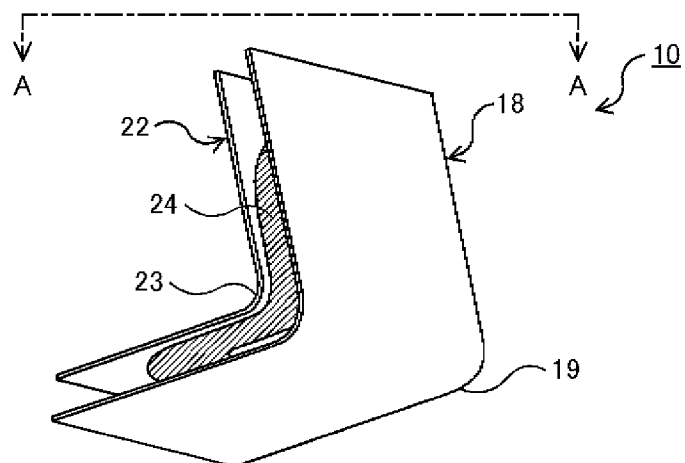


FIG.2C



[illegible]

FIG.3

[図4]

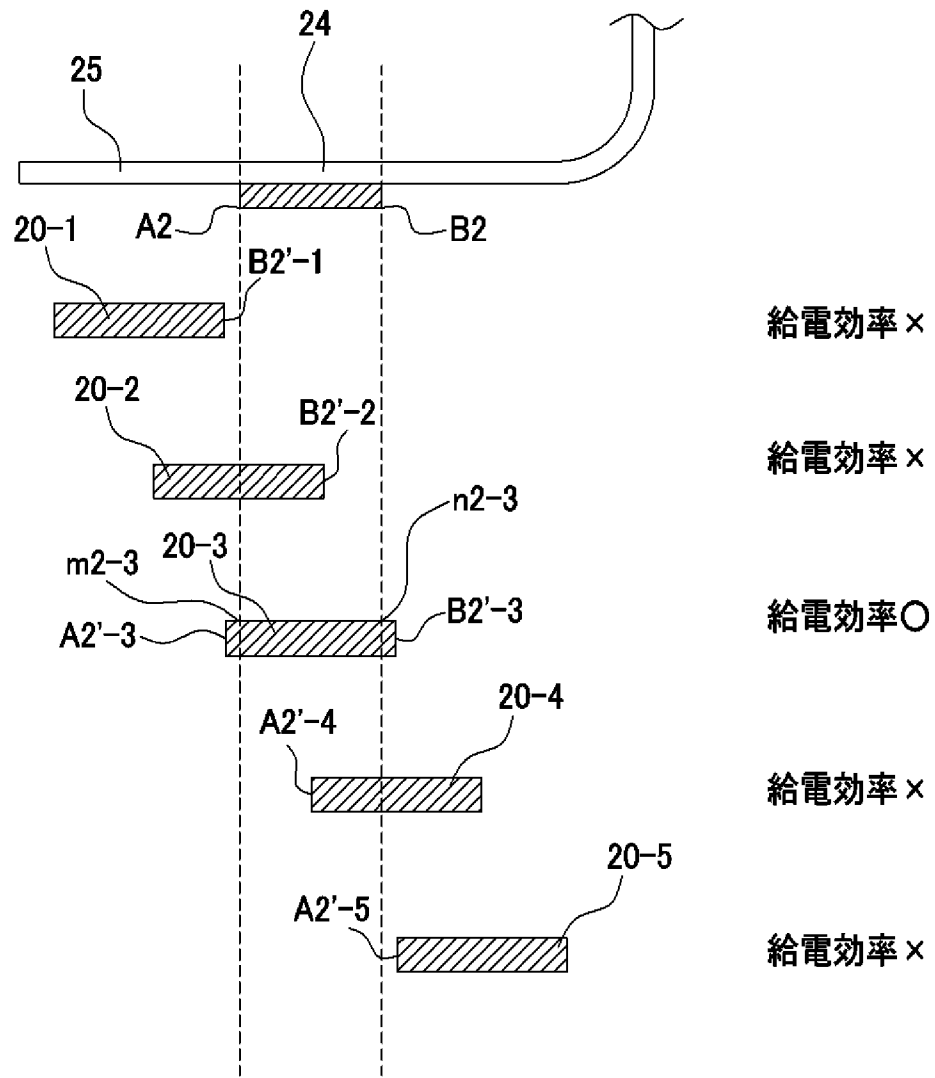


FIG.4

[図5]

FIG.5A

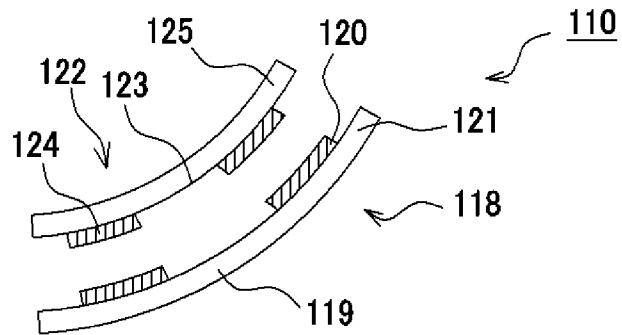


FIG.5B

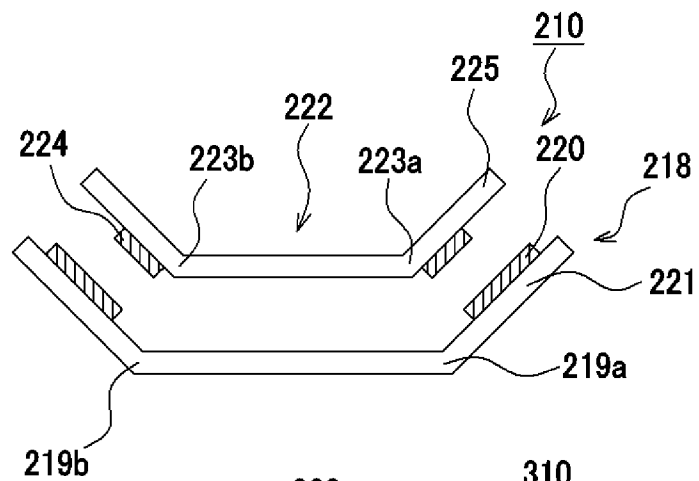


FIG.5C

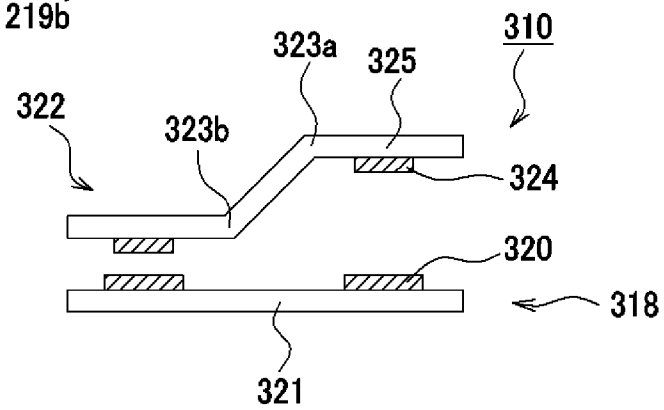
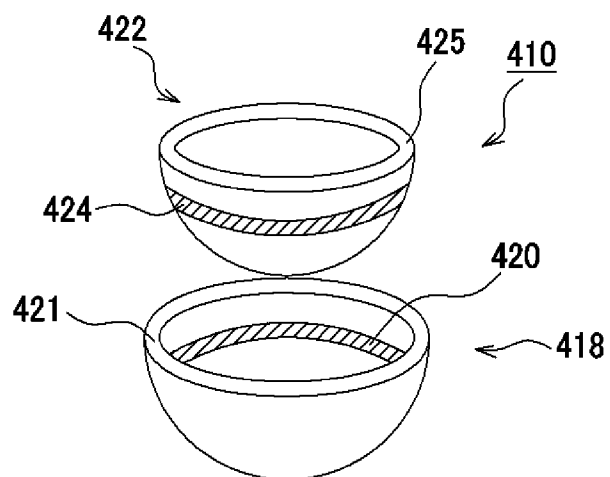


FIG.5D



[図6]

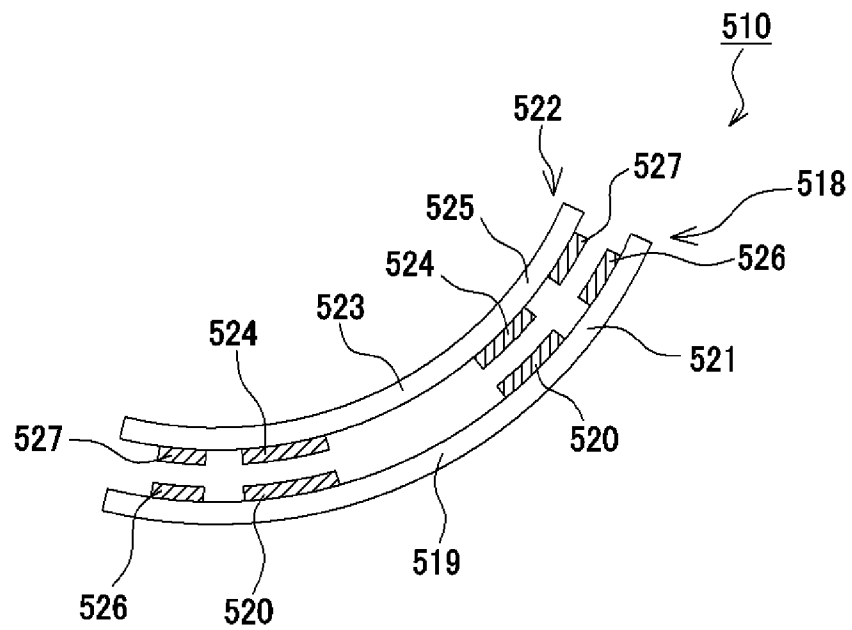
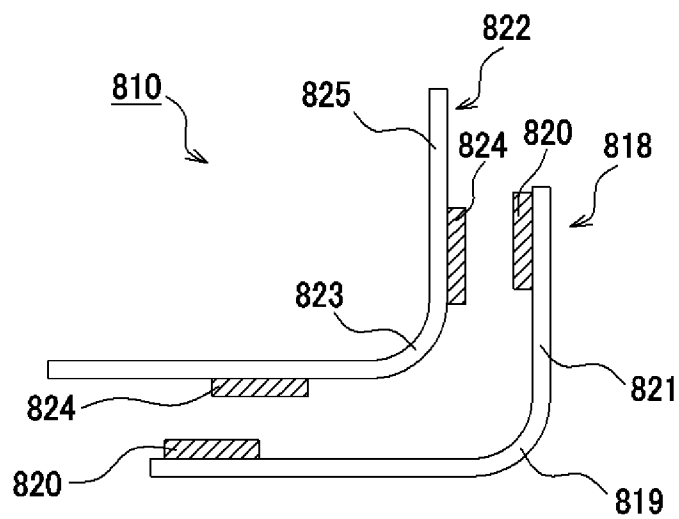


FIG.6

FIG.7A



[図8]

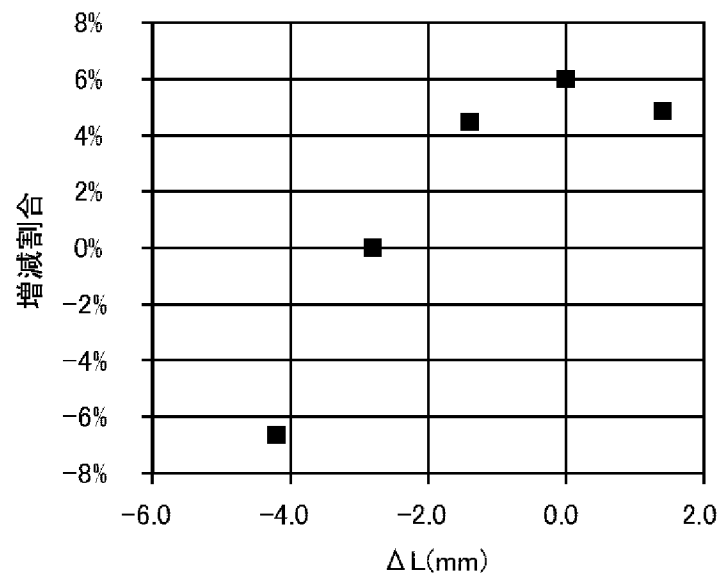


FIG.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/053089

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J17/00(2006.01)i, H01F38/14(2006.01)i, H01Q7/00(2006.01)i, H01Q7/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J17/00, H01F38/14, H01Q7/00, H01Q7/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-72115 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraphs [0088] to [0091]; fig. 9 (Family: none)	1-6
Y	JP 2009-4511 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 08 January 2009 (08.01.2009), fig. 1 (Family: none)	1, 3-6
Y	JP 2012-191739 A (Hitachi Metals, Ltd.), 04 October 2012 (04.10.2012), fig. 1 (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 April 2015 (07.04.15)

Date of mailing of the international search report
21 April 2015 (21.04.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/053089

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-195545 A (Hosiden Corp.), 21 July 1999 (21.07.1999), fig. 8, 9 (Family: none)	2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J17/00(2006.01)i, H01F38/14(2006.01)i, H01Q7/00(2006.01)i, H01Q7/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J17/00, H01F38/14, H01Q7/00, H01Q7/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-72115 A（パナソニック電気株式会社）2011.04.07, 段落 0088-0091, 図 9（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2009-4511 A（パナソニック電気株式会社）2009.01.08, 図 1 （ファミリーなし）	1, 3-6
Y	JP 2012-191739 A（日立金属株式会社）2012.10.04, 図 1 （ファミリーなし）	2

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

田中 慎太郎

5 T

3 2 4 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 11-195545 A (ホシデン株式会社) 1999. 07. 21, 図 8, 9 (ファミリーなし)	2