

(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
2012 年 12 月 20 日(20.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/172930 A1

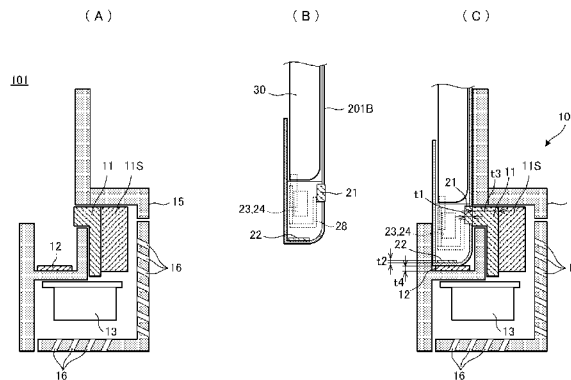
- (51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/062903
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 21 日(21.05.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-132289 2011 年 6 月 14 日(14.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所 (Murata Manufacturing Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤数矢 (KATO, Kazuya) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP). 市川敬一 (ICHIKAWA, Keiichi) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (Kaede Patent Attorneys' Office); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 Osaka (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.
- (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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: POWER TRANSMISSION DEVICE AND POWER TRANSMISSION SYSTEM

(54) 発明の名称: 送電装置および電力伝送システム

[図4]



(57) Abstract: A case (15) of a power transmission device (101) is provided with a passive electrode (11), an active electrode (12), a power transmission module (13) and the like of the power transmission device side. A jacket to be fitted to a terminal is provided with a passive electrode (21), an active electrode (22), a power reception module (23), a DC-DC converter (24) and the like of the power reception device side. A part of the power transmission device-side passive electrode (11) is provided with a heat sink (11S) that comprises a plurality of fins. When the terminal with the jacket is mounted on the power transmission device (101), the power reception device-side passive electrode (21) is electrically connected to the power transmission device-side passive electrode (11), and the power reception device-side active electrode (22) faces the power transmission device-side active electrode (12). In this state, the heat of the power reception module (23), the DC-DC converter (24) and the like is dissipated from the power transmission device-side passive electrode (11).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/172930 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

送電装置 (101) の筐体 (15) に送電装置側のパッシブ電極 (11)、アクティブ電極 (12)、送電モジュール (13) 等が設けられている。端末に装着されるジャケットには受電装置側のパッシブ電極 (21)、アクティブ電極 (22)、受電モジュール (23) および DC-DC コンバータ (24) 等が設けられている。送電装置側パッシブ電極 (11) の一部には複数のフィンを備えたヒートシンク部 (11S) が形成されている。送電装置 (101) にジャケット付き端末を載置すると、受電装置側パッシブ電極 (21) は送電装置側パッシブ電極 (11) に対して電氣的に導通し、受電装置側アクティブ電極 (22) は送電装置側アクティブ電極 (12) に対向する。この状態で、受電モジュール (23) および DC-DC コンバータ (24) 等の熱は送電装置側パッシブ電極 (11) から放熱される。

明 細 書

発明の名称：送電装置および電力伝送システム

技術分野

[0001] 本発明は電界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およびその電力伝送システムに関するものである。

背景技術

[0002] 二つの装置を近接させて装置間で電力を伝送する代表的なシステムとして、電磁界を利用して、送電装置の一次コイルから受電装置の二次コイルに磁界を利用して電力を伝送する磁界結合方式の電力伝送システムが知られている。しかし、磁界結合で電力を伝送する場合、各コイルを通る磁束の大きさが起電力に大きく影響するため、一次コイルと二次コイルとの相対位置関係に高い精度が要求される。また、コイルを利用するため、装置の小型化が難しい。

[0003] 一方、特許文献１～３に記載されているような準静電界を利用して送電ユニット側の結合用電極から負荷ユニット側の結合用電極に電力を伝送する電界結合方式のワイヤレス電力伝送システムも知られている。このシステムでは、送電装置の結合電極から受電装置の結合電極に電界を介して電力が伝送される。この方式は、結合電極の相対位置精度が比較的緩く、また、結合電極の小型・薄型化が可能である。

[0004] 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。この電力伝送システムは、送電装置と受電装置とで構成される。送電装置には、高周波高電圧発生回路１、パッシブ電極２およびアクティブ電極３を備えている。受電装置には、高周波高電圧負荷回路５、パッシブ電極７およびアクティブ電極６を備えている。そして、送電装置のアクティブ電極３と受電装置のアクティブ電極６とが高電圧電界領域４を介して近接することにより、この二つの電極同士が電界結合する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2009-531009号公報

特許文献2：特開2009-296857号公報

特許文献3：特開2009-089520号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 静電型の非接触電力伝送回路は、小さな結合部でも伝送効率を高めるため、送電装置と受電装置の結合部を高電圧で結合させることになるが、そのため受電装置には降圧用のトランスが設けられる。また、所望の電圧を負荷回路へ供給するためにDC-DCコンバータが設けられる。受電装置においては、このような降圧トランスやDC-DCコンバータのコイル等で熱が生じる。しかも、送電装置に比べて受電装置は小型・高集積化が要求されるので、受電装置は、受電中に発生した熱を放散するために十分な熱容量が確保できない傾向にある。そのため、受電装置の温度が異常に上昇するおそれがある。

[0007] 本発明は、上述の温度上昇の問題を解消した送電装置および電力伝送システムを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] (1) 本発明の送電装置は、

受電装置側アクティブ電極、受電装置側パッシブ電極、および前記受電装置側アクティブ電極と前記受電装置側パッシブ電極との間に接続された受電回路を備えた受電装置に対して電力を伝送する送電装置において、

前記受電装置側アクティブ電極に電氣的に結合する（対向する）送電装置側アクティブ電極、前記受電装置側パッシブ電極に電氣的に結合する（対向するまたは導通する）送電装置側パッシブ電極、および前記送電装置側アクティブ電極と前記送電装置側パッシブ電極との間に高周波の高電圧を印加する高周波高電圧発生回路を備え、

前記受電装置側パッシブ電極の厚さを t_1 、前記受電装置側アクティブ電極の厚さを t_2 、前記送電装置側パッシブ電極の厚さを t_3 、前記送電装置側アクティブ電極の厚さを t_4 、でそれぞれ表したとき、

第1の不等式 $t_3 / t_1 > 1$

第2の不等式 $t_4 / t_2 > 1$

の一方または両方を満たすものである。

[0009] (2) 前記送電装置側パッシブ電極は前記受電装置側パッシブ電極に電氣的に導通することが好ましい。

[0010] (3) 前記受電装置側パッシブ電極の結合状態を検出する検出電極を前記受電装置の載置部に備え、前記検出電極に対する前記受電装置側パッシブ電極の結合状態によって前記受電装置の載置有無を検知する検知手段を備え、

前記検出電極の厚さは、前記送電装置側パッシブ電極の厚さ以下であることが好ましい。

[0011] (4) 前記送電装置側アクティブ電極もしくは前記送電装置側パッシブ電極の一方または両方は、凹凸面または孔を備えることが好ましい。

[0012] (5) 前記送電装置側アクティブ電極または前記送電装置側パッシブ電極の少なくとも一方に熱的に接続される熱伝導体を備えることが好ましい。

[0013] (6) 前記送電装置側パッシブ電極、前記送電装置側アクティブ電極および前記高周波高電圧発生回路を内部に収める筐体を備え、

前記送電装置側アクティブ電極または前記送電装置側パッシブ電極の一方または両方は前記筐体内で屈曲または拡張されていることが好ましい。

[0014] (7) 本発明の電力伝送システムは、

受電装置側アクティブ電極、受電装置側パッシブ電極、および前記受電装置側アクティブ電極と前記受電装置側パッシブ電極との間に接続された受電回路を有する受電装置と、

前記受電装置側アクティブ電極に対向する送電装置側アクティブ電極、前記受電装置側パッシブ電極に導通する送電装置側パッシブ電極、および前記送電装置側アクティブ電極と前記送電装置側パッシブ電極との間に高周波の

高電圧を印加する高周波高電圧発生回路を有する送電装置と、
を備えた電力伝送システムにおいて、

前記受電装置側パッシブ電極の厚さを t_1 、前記受電装置側アクティブ電極の厚さを t_2 、前記送電装置側パッシブ電極の厚さを t_3 、前記送電装置側アクティブ電極の厚さを t_4 、でそれぞれ表したとき、

第1の不等式 $t_3 / t_1 > 1$

第2の不等式 $t_4 / t_2 > 1$

の一方または両方を満たすものである。

[0015] (8) 前記受電装置側パッシブ電極は前記送電装置側パッシブ電極に結合する位置から受電装置の筐体の外周囲に沿って延びていることが好ましい。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、送電装置の放熱性が高いので、受電装置を送電装置に装着している状態で、受電装置の放熱性も高まり、受電装置および送電装置の発熱は抑えられる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]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。

[図2]図2は第1の実施形態の電力伝送システム401の外観斜視図である。

[図3]図3(A)は、ジャケット付き端末の正面図、図3(B)は送電装置101にジャケット付き端末が載置された状態での側面図である。

[図4]図4(A)は送電装置101の側方から見た縦断面図、図4(B)はジャケット付き端末の側方から見た縦断面図、図4(C)は送電装置101にジャケット付き端末を載置した状態での側方から見た縦断面図である。

[図5]図5は電力伝送システム401の等価回路図である。

[図6]図6(A)～図6(D)は送電装置側パッシブ電極11の幾つかの他の構造の例を示す図である。

[図7]図7(A)は第2の実施形態の電力伝送システム402の正面図、図7(B)は送電装置102にジャケット付き端末を載置した状態での側方から見た縦断面図である。

[図8]図8は電力伝送システム402の簡略回路図である。

[図9]図9は第3の実施形態の電力伝送システム403の側方から見た縦断面図である。

[図10]図10は第4の実施形態の電力伝送システム404の側方から見た縦断面図である。

[図11]図11は電力伝送システム404の簡略回路図である。

発明を実施するための形態

[0018] 《第1の実施形態》

図2は第1の実施形態の電力伝送システム401の外観斜視図である。この電力伝送システム401は送電装置101および受電装置301で構成されている。この例では、端末30とその外周枠に被せられたジャケット201とで受電装置が構成されている。そして、外周枠にジャケット201が被せられた状態の端末30（以下、「ジャケット付き端末」という。）が送電装置101に載置される。後に詳述するが、ジャケット201内には受電回路が構成されていて、ジャケット201内のコネクタを介して受電回路が端末30に接続される。

[0019] 図3（A）は、ジャケット付き端末の正面図、図3（B）は送電装置101にジャケット付き端末が載置された状態での側面図である。図3（A）に表れているように、端末30の下部に下部ジャケット201Bがスライド式に装着され、端末30の上部に上部ジャケット201Tがスライド式に装着される。下部ジャケットの内部にはコネクタのプラグ29が設けられていて、端末30に下部ジャケット201Bが装着されることによって、プラグ29は端末30の下部に設けられているレセプタクル39に接続される。

[0020] 図3（B）に表れているように、ジャケット付き端末は送電装置101の溝に挿入されるように載置される。ジャケット付き端末は縦置きに限らず、横置きにもでき、いずれの状態でも電力伝送できる。

[0021] 図4（A）は送電装置101の側方から見た縦断面図、図4（B）はジャケット付き端末の側方から見た縦断面図、図4（C）は送電装置101にジ

ジャケット付き末端を載置した状態での側方から見た縦断面図である。

[0022] 図4 (A) に表れているように、送電装置101の筐体15に送電装置側パッシブ電極11、送電装置側アクティブ電極12、送電モジュール13等が設けられている。送電装置側アクティブ電極12はジャケット付き末端が載置される溝の底面に配置されている。送電装置側パッシブ電極11の一部は、ジャケット201Bの背面から僅かに突出している受電装置側パッシブ電極21に対して接触する位置に露出している。この送電装置側パッシブ電極11の一部に複数のフィンを備えたヒートシンク部11Sが形成されている。このヒートシンク部11Sを含むパッシブ電極11は筐体15内で屈曲され且つ拡張されている。送電装置101の筐体15には放熱用の複数のスリット状の開口16が形成されている。

[0023] 図4 (B) に表れているように、受電装置の一部である下部ジャケット201Bの内部に受電装置側パッシブ電極21、受電装置側アクティブ電極22、受電モジュール23およびDC-DCコンバータ24が設けられている。受電装置側パッシブ電極21は受電モジュール23およびDC-DCコンバータ24に近接して囲むように形成されている。

[0024] 図4 (C) に示すように、送電装置101にジャケット付き末端を載置すると、受電装置側パッシブ電極21は送電装置側パッシブ電極11に対して電氣的に導通する。また、受電装置側アクティブ電極22は送電装置側アクティブ電極12に対向する。

[0025] ここで、送電装置側パッシブ電極11の厚さ t_3 は受電装置側パッシブ電極21の厚さ t_1 より大きい。また、送電装置側アクティブ電極12の厚さ t_4 は受電装置側アクティブ電極22の厚さ t_2 より大きい。すなわち、

$$t_3 / t_1 > 1$$

$$t_4 / t_2 > 1$$

の関係を満たす。すなわち、送電装置側のパッシブ電極およびアクティブ電極の熱容量が受電装置側のパッシブ電極およびアクティブ電極の熱容量より大きく、受電装置の熱が送電装置を介して高い効率で放熱される。

- [0026] 受電装置の熱はジャケット 201 を介して送電装置 101 の筐体 15 へ伝熱されるので、受電装置の熱は送電装置 101 の筐体 15 を介しても放熱される。そのため、送電装置 101 の筐体 15 およびジャケット 201 は熱伝導性の高い材料で構成されている方が好ましい。
- [0027] 図 5 は電力伝送システム 401 の等価回路図である。送電装置 101 の送電モジュール 13 は高周波電圧発生回路 OSC、昇圧トランス TG およびインダクタ LG を備えている。高周波電圧発生回路 OSC は例えば 100 kHz ～ 数 10 MHz の高周波電圧を発生する。昇圧トランス TG およびインダクタ LG による昇圧回路は、高周波電圧発生回路 OSC の発生する電圧を昇圧してパッシブ電極 11 とアクティブ電極 12 との間に印加する。この送電モジュール 13 が本発明の「高周波高電圧発生回路」に相当する。
- [0028] 受電装置 301 のジャケット 201 には受電モジュール 23、DC-DC コンバータ 24 および端末 30 に相当する負荷回路 RL を備えている。受電モジュール 23 は、アクティブ電極 22 とパッシブ電極 21 の間に接続されている。受電モジュール 23 はインダクタ LL、降圧トランス TL による降圧回路と降圧した交流電圧を直流電圧に変換する整流回路 25 を備えている。DC-DC コンバータ 24 は負荷回路 RL に対して規定の直流電圧を出力する。
- [0029] 送電装置側パッシブ電極 11 と受電装置側パッシブ電極 21 との間に接続されている抵抗 r は送電装置側パッシブ電極 11 と受電装置側パッシブ電極 21 との接触部に構成される接触抵抗に相当する。送電装置側アクティブ電極 12 と受電装置側アクティブ電極 22 との間に接続されているキャパシタ C_m は、送電装置側アクティブ電極 12 と受電装置側アクティブ電極 22 との間に生じる容量に相当する。
- [0030] 前記接触抵抗 r の抵抗値を r 、容量結合部のキャパシタ C_m の容量を C_m で表すと、
 $r \ll 1 / \omega C_m$ の関係にある。このように、送電装置 101 とジャケット 201 のパッシブ電極同士が直接導通することにより、受電装置側パッシブ

電極 2 1 の電位が送電装置側パッシブ電極 1 1 の電位にほぼ等しくなる。その結果、受電装置側パッシブ電極 2 1 の電位が安定化し、グラウンド電位変動および不要電磁界の漏洩が抑制される。また、浮遊容量が抑えられるので、結合度が高まり、高い伝送効率を得られる。

[0031] 図 5 に示した回路のうち、特に受電モジュール 2 3 および DC-DC コンバータ 2 4 は発熱量が相対的に大きい。これらの熱は受電装置側パッシブ電極 2 1 を伝搬して送電装置側パッシブ電極 1 1 へ伝達される。すなわち、受電装置側パッシブ電極 2 1 は送電装置側パッシブ電極 1 1 に対して熱的にも導通している。したがって、受電モジュール 2 3 および DC-DC コンバータ 2 4 による熱は送電装置側パッシブ電極 1 1 で放熱され、受電モジュール 2 3 および DC-DC コンバータ 2 4 の温度上昇が抑えられる。

[0032] 図 6 (A) ~ 図 6 (D) は前記送電装置側パッシブ電極 1 1 の幾つかの他の構造の例を示す図である。これらの図において受電装置側パッシブ電極 2 1 は単純な平板で表している。図 6 (A) に示すように、送電装置側パッシブ電極 1 1 はフィンが無くて単純な厚板であってもよい。また、図 6 (B) に示すように複数の突起が形成されていてもよい。また、図 6 (C) に示すように内部に複数の孔 H が形成されていてもよい。図 6 (B)、図 6 (C) のように送電装置側パッシブ電極 1 1 の表面積を大きくすれば、送電電極から周囲の空気への熱放散性が高まる。送電装置側アクティブ電極は図 6 (D) に示すように、金属や電気絶縁体からなる熱良導体の板 1 1 i を金属板 1 1 c に貼付したものであってもよい。

[0033] 《第 2 の実施形態》

図 7 (A) は第 2 の実施形態の電力伝送システム 4 0 2 の正面図、図 7 (B) は送電装置 1 0 2 にジャケット付き端末を載置した状態での側方から見た縦断面図である。

図 7 (A) に表れているように、送電装置 1 0 2 の筐体 1 5 に送電装置側パッシブ電極 1 1、送電装置側アクティブ電極 1 2、送電装置側検出電極 1 7、送電モジュール 1 3 等が設けられている。

[0034] 受電装置は端末30とこの端末30に装着されたジャケット201とで構成されている。ジャケット201には受電装置側パッシブ電極21、受電装置側アクティブ電極22、受電モジュール23、DC-DCコンバータ24、コネクタのプラグ29が設けられている。受電装置側パッシブ電極21は受電装置のジャケット201の外周の少なくとも三面に亘って形成されている。受電装置のその他の構成は第1の実施形態で示したものと同一である。

[0035] 送電装置側パッシブ電極11はジャケット付き端末が載置される溝の底面に配置されている。この溝にジャケット付き端末が載置された状態で、受電装置側パッシブ電極21は送電装置側パッシブ電極11に接触する。この送電装置側パッシブ電極11は筐体15内で屈曲され且つ拡張されている。特に、送電装置側検出電極17の近傍に電氣的絶縁状態で且つ熱的結合状態の拡張部11eが形成されている。この送電装置側検出電極17と送電装置側パッシブ電極11との間を、例えば窒化アルミナ等の電氣的絶縁体で且つ熱良導体の部材27を用いて熱的に接続することにより、受電装置側の熱を広い面積で送電装置側パッシブ電極11へ伝熱することができ、高い放熱効果が得られる。なお送電装置側パッシブ電極11と受電装置側パッシブ電極21の間および送電装置側検出電極17と受電装置側パッシブ電極21の間は接触導通している。

[0036] 図8は電力伝送システム402の簡略回路図である。送電装置102にジャケット付き端末が載置された状態で、受電装置側パッシブ電極21は送電装置側パッシブ電極11および送電装置側検出電極17に導通する。制御回路18は送電装置側パッシブ電極11と検出電極17との電氣的導通の有無を検知して、導通状態でなければ送電モジュール13の動作を無効にする。このことにより、受電装置（ジャケット付き端末）が送電装置に適正な位置関係で載置されない状態で電力送電されることなく、異常な状態での電力伝送が無くなるので、電力伝送効率の低下による受電装置および送電装置の異常過熱も抑制される。

[0037] このように、送電装置側に受電装置側パッシブ電極21が接する電極が複

数ある場合に、それらの電極の熱容量を大きくし、受電装置側パッシブ電極 21 との熱的結合を図れば、受電装置から送電装置への伝熱効率が高まるので、送電装置側パッシブ電極 11 の放熱効果が高まる。なお、受電装置側パッシブ電極 21 は外周囲に沿って延びていて、表面積が大きいので、受電モジュール 23 および DC-DC コンバータ 24 の熱は受電装置側パッシブ電極 21 でも放熱される。

[0038] 《第 3 の実施形態》

図 9 は第 3 の実施形態の電力伝送システム 403 の側方から見た縦断面図である。

送電装置 103 の筐体 15 に送電装置側パッシブ電極 11、送電装置側アクティブ電極 12、送電モジュール 13 等が設けられている。

[0039] 受電装置は端末 30 とこの端末 30 に装着されたジャケット 201 とで構成されている。ジャケット 201 には受電装置側パッシブ電極 21、受電装置側アクティブ電極 22、受電モジュール 23、DC-DC コンバータ 24、シールド板 28 等が設けられている。その他の受電装置の基本構成は第 1・第 2 の実施形態で示したものと同一である。

[0040] 送電装置側パッシブ電極 11 はジャケット付き端末が載置される載置台の底面に配置されている。この載置台にジャケット付き端末が載置された状態で、受電装置側パッシブ電極 21 は送電装置側パッシブ電極 11 に接触する。

[0041] 送電装置 103 の送電モジュール 13 の周囲はシールドケース 19 で囲われている。このシールドケース 19 は配線導体 14 を介して送電装置側パッシブ電極 11 と導通している。

[0042] 受電装置のシールド板 28 は受電モジュール 23 および DC-DC コンバータ 24 に近接配置されていて、電氣的にシールドするとともに、熱的に結合している。そしてこのシールド板 28 は送電装置側パッシブ電極 11 に対向する位置に配置されている。

[0043] この構造により、受電装置の受電モジュール 23 および DC-DC コンバ

ータ 24 の熱はシールド板 28 を介し、且つ受電装置側パッシブ電極 21 を介して送電装置側パッシブ電極 11 で放熱される。

[0044] 《第 4 の実施形態》

図 10 は第 4 の実施形態の電力伝送システム 404 の側方から見た縦断面図である。

送電装置 104 の筐体 15 に送電装置側パッシブ電極 11、送電装置側アクティブ電極 12、送電装置側検出電極、送電モジュール 13 等が設けられている。

[0045] 受電装置は端末 30 とこの端末 30 に装着されたジャケット 201 とで構成されている。ジャケット 201 には受電装置側パッシブ電極 21、受電装置側アクティブ電極 22、受電モジュール 23、DC-DC コンバータ 24 等が設けられている。その他の受電装置の基本構成は第 1・第 2 の実施形態で示したものと同一である。

[0046] 送電装置側パッシブ電極 11 は受電装置側パッシブ電極 21 に沿って、この受電装置側パッシブ電極 21 に対向するように形成および配置されている。この載置台にジャケット付き端末が載置された状態で、受電装置側パッシブ電極 21 は送電装置側パッシブ電極 11 に対向する。

[0047] 送電装置側パッシブ電極 11 は筐体 15 内で受電装置側パッシブ電極 21 から離れる方向に拡張されているので、受電装置がパッシブ電極 21 と送電装置側パッシブ電極 11 との間の結合容量や浮遊容量を変化させることなく（悪影響なく）送電装置側パッシブ電極 11 の体積や表面積を大きくすることができる。

[0048] 図 11 は電力伝送システム 404 の簡略回路図である。送電装置 104 にジャケット付き端末が載置された状態で、受電装置側パッシブ電極 21 は送電装置側パッシブ電極 11 および送電装置側検出電極 17 に対向する。また、受電装置側アクティブ電極 22 は送電装置側アクティブ電極 12 に対向する。

[0049] この第 4 の実施形態は、送電装置と受電装置のパッシブ電極同士、および

アクティブ電極同士がそれぞれ電界結合して、送電装置 104 から受電装置 304 へ電力伝送される例である。

[0050] 制御回路 18 は送電装置側パッシブ電極 11 と検出電極 17 との間のキャパシタンスの大小を検知して、キャパシタンスがしきい値より小さければ送電モジュール 13 の動作を無効にする。

[0051] このように、送電装置側に受電装置側パッシブ電極 21 が対向する電極が複数ある場合に、それらの電極の熱容量を大きくし、受電装置側パッシブ電極 21 との熱的結合を図れば、受電装置から送電装置への伝熱効率が高まるので、送電装置側パッシブ電極 11 の放熱効果が高まる。

[0052] 以上も幾つかの実施形態で示したように、本発明によれば、受電装置の熱が送電装置を介して高い効率で放熱されるので、受電装置の温度上昇が抑えられる。

符号の説明

[0053] H…孔

L G, L L…インダクタ

O S C…高周波電圧発生回路

r…抵抗

R L…負荷回路

T G…昇圧トランス

T L…降圧トランス

11…送電装置側パッシブ電極

11 c…金属板

11 e…拡張部

11 i…板

11 S…ヒートシンク部

12…送電装置側アクティブ電極

13…送電モジュール

14…配線導体

- 1 5…筐体
- 1 6…開口
- 1 7…送電装置側検出電極
- 1 8…制御回路
- 1 9…シールドケース
- 2 1…受電装置側パッシブ電極
- 2 2…受電装置側アクティブ電極
- 2 3…受電モジュール
- 2 4…DC-DCコンバータ
- 2 8…シールド板
- 2 9…プラグ
- 3 0…端末
- 3 9…レセプタクル
- 1 0 1～1 0 4…送電装置
- 2 0 1…ジャケット
- 2 0 1 B…下部ジャケット
- 2 0 1 T…上部ジャケット
- 3 0 1, 3 0 4…受電装置
- 4 0 1～4 0 4…電力伝送システム

請求の範囲

[請求項1] 受電装置側アクティブ電極、受電装置側パッシブ電極、および前記受電装置側アクティブ電極と前記受電装置側パッシブ電極との間に接続された受電回路を備えた受電装置に対して電力を伝送する送電装置において、

前記受電装置側アクティブ電極に電氣的に結合する送電装置側アクティブ電極、前記受電装置側パッシブ電極に電氣的に結合する送電装置側パッシブ電極、および前記送電装置側アクティブ電極と前記送電装置側パッシブ電極との間に高周波の高電圧を印加する高周波高電圧発生回路を備え、

前記受電装置側パッシブ電極の厚さを t_1 、前記受電装置側アクティブ電極の厚さを t_2 、前記送電装置側パッシブ電極の厚さを t_3 、前記送電装置側アクティブ電極の厚さを t_4 、でそれぞれ表したとき、

第1の不等式 $t_3 / t_1 > 1$

第2の不等式 $t_4 / t_2 > 1$

の一方または両方を満たす送電装置。

[請求項2] 前記送電装置側パッシブ電極は前記受電装置側パッシブ電極に電氣的に導通する、請求項1に記載の送電装置。

[請求項3] 前記受電装置側パッシブ電極の結合状態を検出する検出電極を前記受電装置の載置部に備え、前記検出電極に対する前記受電装置側パッシブ電極の結合状態によって前記受電装置の載置有無を検知する検知手段を備え、

前記検出電極の厚さは、前記送電装置側パッシブ電極の厚さ以下である、請求項2に記載の送電装置。

[請求項4] 前記送電装置側アクティブ電極もしくは前記送電装置側パッシブ電極の一方または両方は、凹凸面または孔を備えた、請求項1～3のいずれかに記載の送電装置。

[請求項5] 前記送電装置側アクティブ電極または前記送電装置側パッシブ電極の少なくとも一方に熱的に接続される熱伝導体を備えた、請求項1～4のいずれかに記載の送電装置。

[請求項6] 前記送電装置側パッシブ電極、前記送電装置側アクティブ電極および前記高周波高電圧発生回路を内部に収める筐体を備え、

前記送電装置側アクティブ電極または前記送電装置側パッシブ電極の一方または両方は前記筐体内で屈曲または拡張された、請求項1～5のいずれかに記載の送電装置。

[請求項7] 受電装置側アクティブ電極、受電装置側パッシブ電極、および前記受電装置側アクティブ電極と前記受電装置側パッシブ電極との間に接続された受電回路を有する受電装置と、

前記受電装置側アクティブ電極に対向する送電装置側アクティブ電極、前記受電装置側パッシブ電極に導通する送電装置側パッシブ電極、および前記送電装置側アクティブ電極と前記送電装置側パッシブ電極との間に高周波の高電圧を印加する高周波高電圧発生回路を有する送電装置と、

を備えた電力伝送システムにおいて、

前記受電装置側パッシブ電極の厚さを t_1 、前記受電装置側アクティブ電極の厚さを t_2 、前記送電装置側パッシブ電極の厚さを t_3 、前記送電装置側アクティブ電極の厚さを t_4 、でそれぞれ表したとき、

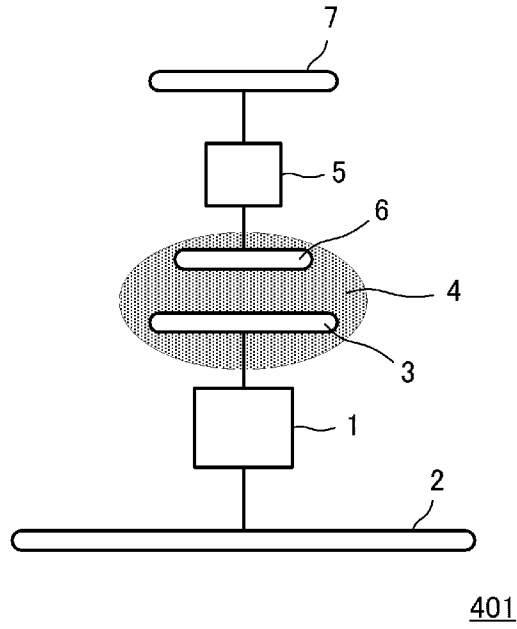
第1の不等式 $t_3 / t_1 > 1$

第2の不等式 $t_4 / t_2 > 1$

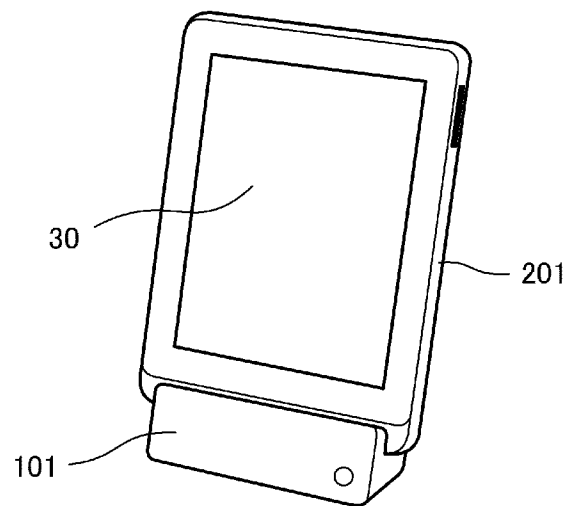
の一方または両方を満たす電力伝送システム。

[請求項8] 前記受電装置側パッシブ電極は前記送電装置側パッシブ電極に結合する位置から受電装置の筐体の外周囲に沿って延びている、請求項7に記載の電力伝送システム。

[図1]

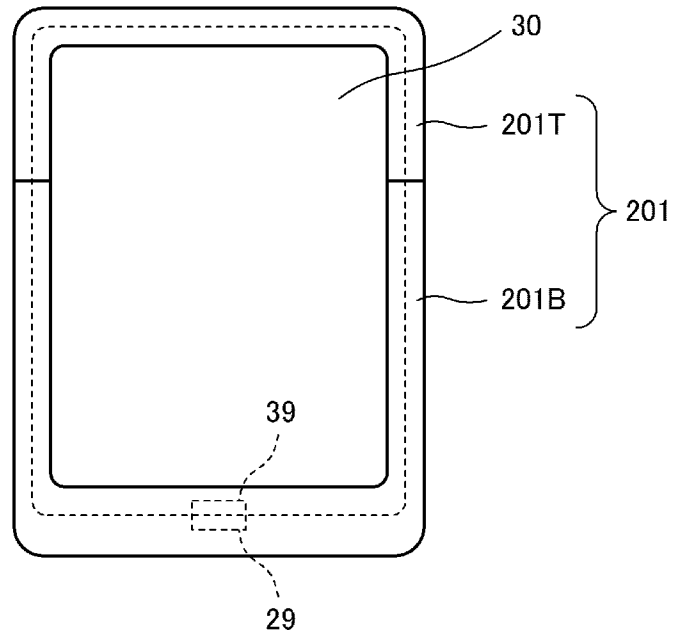


[図2]

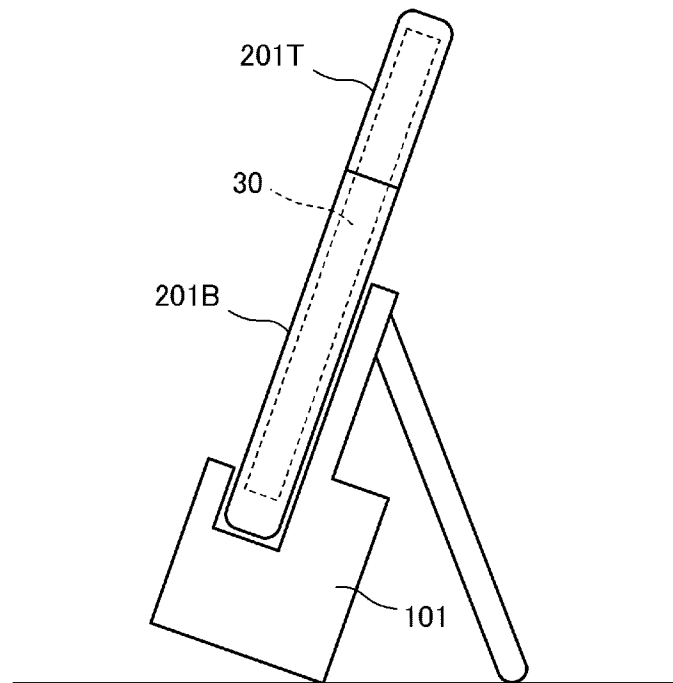


[図3]

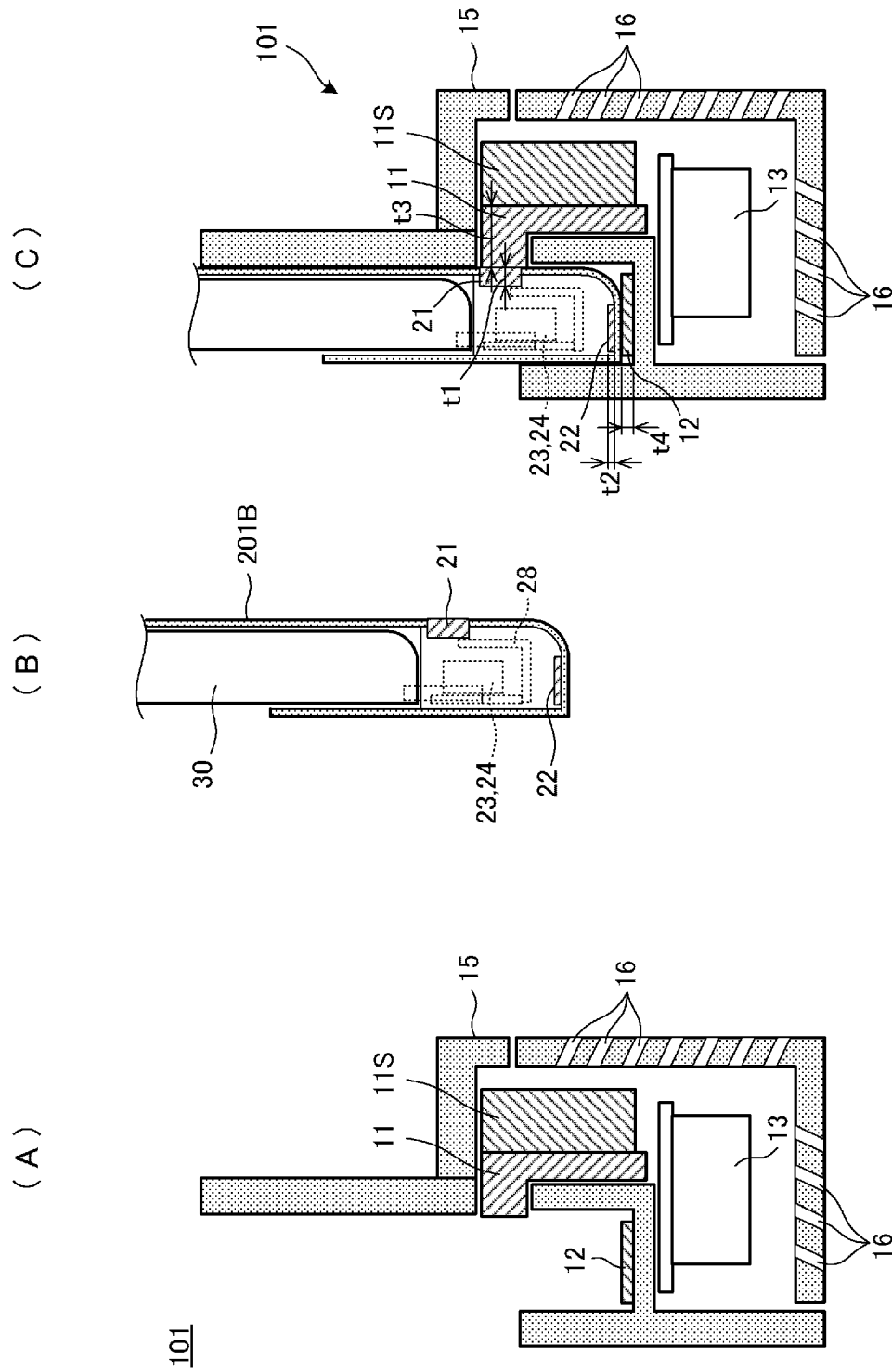
(A)



(B)

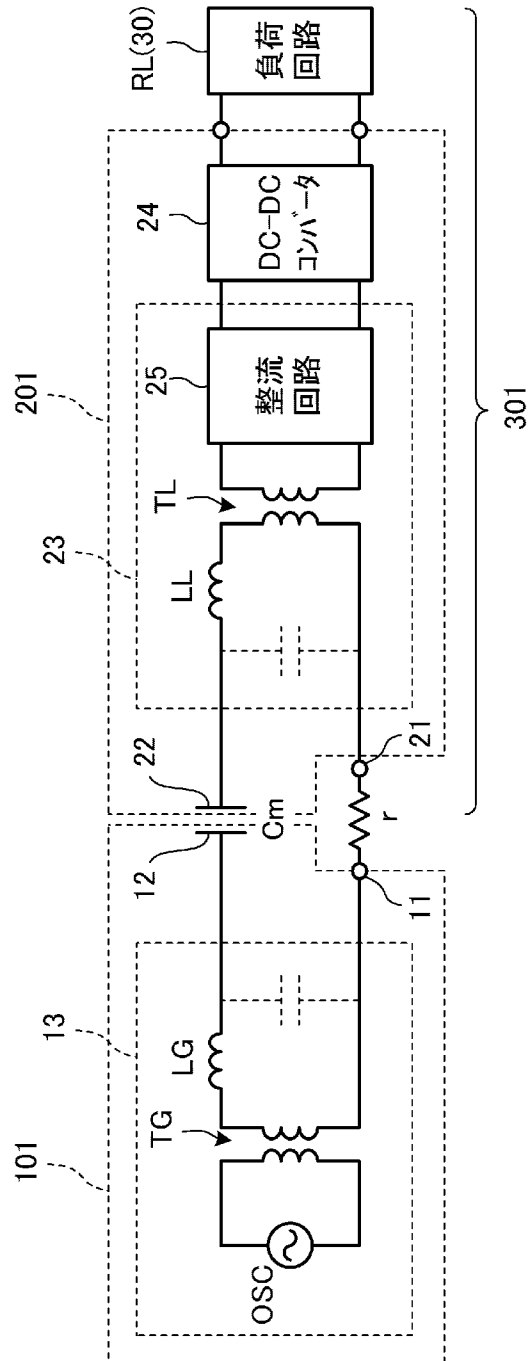


[図4]

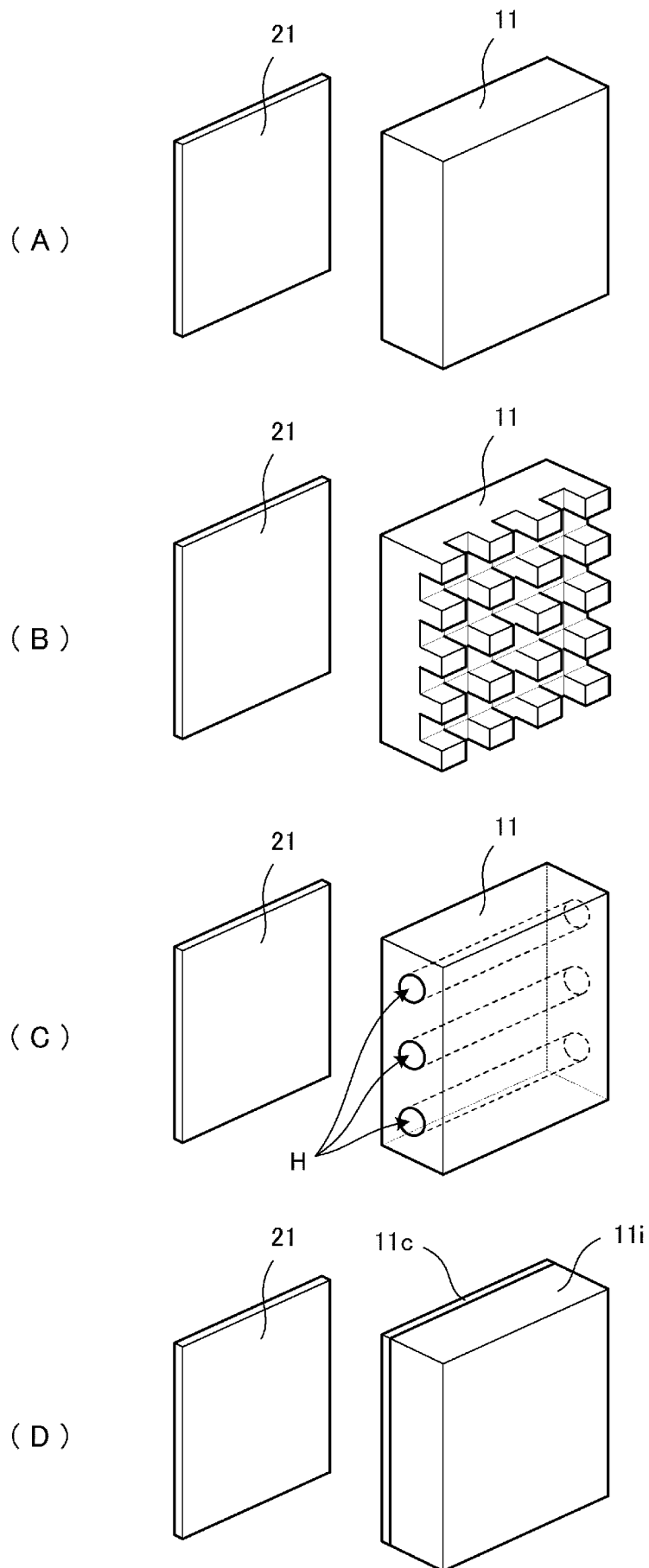


[図5]

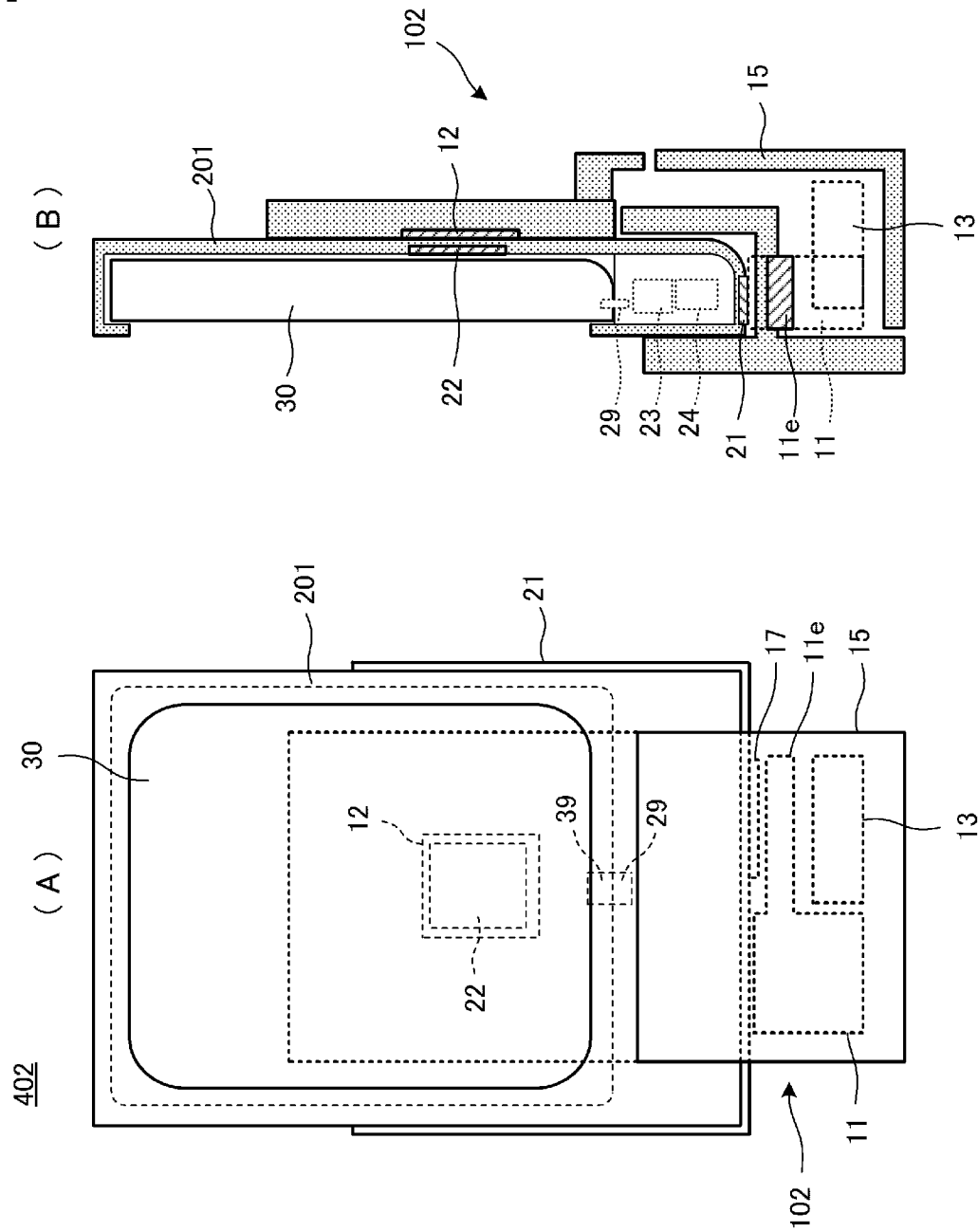
401



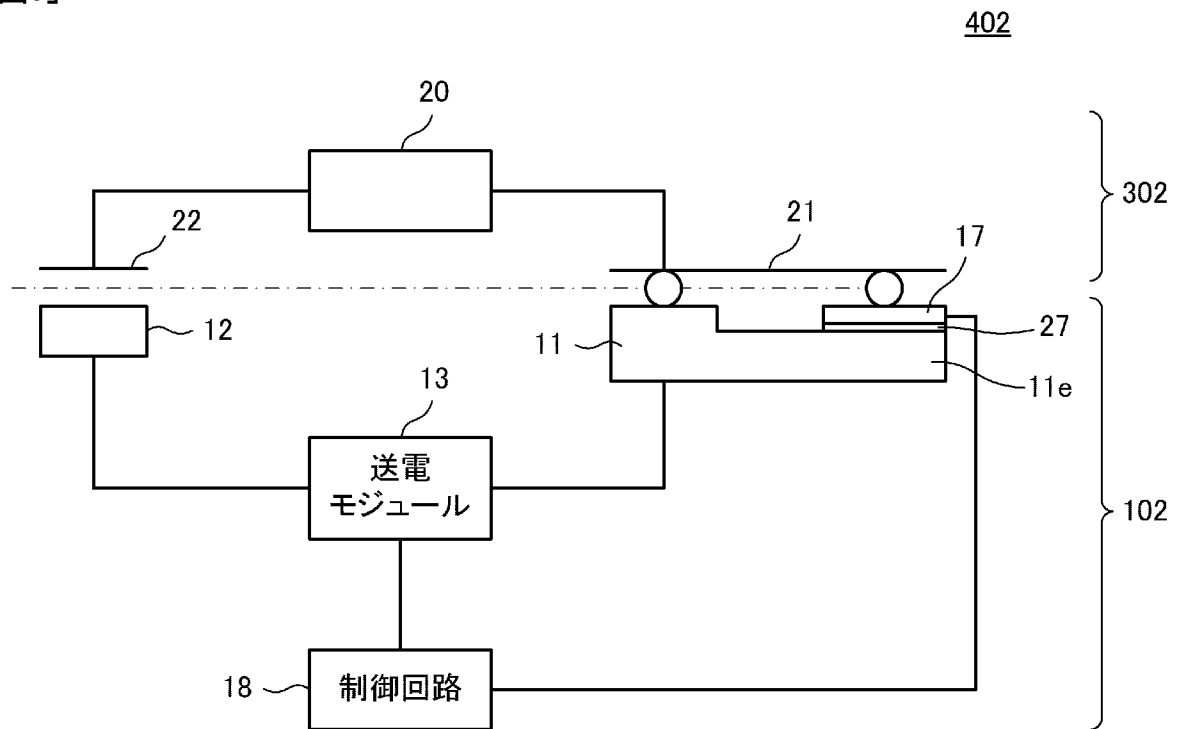
[図6]



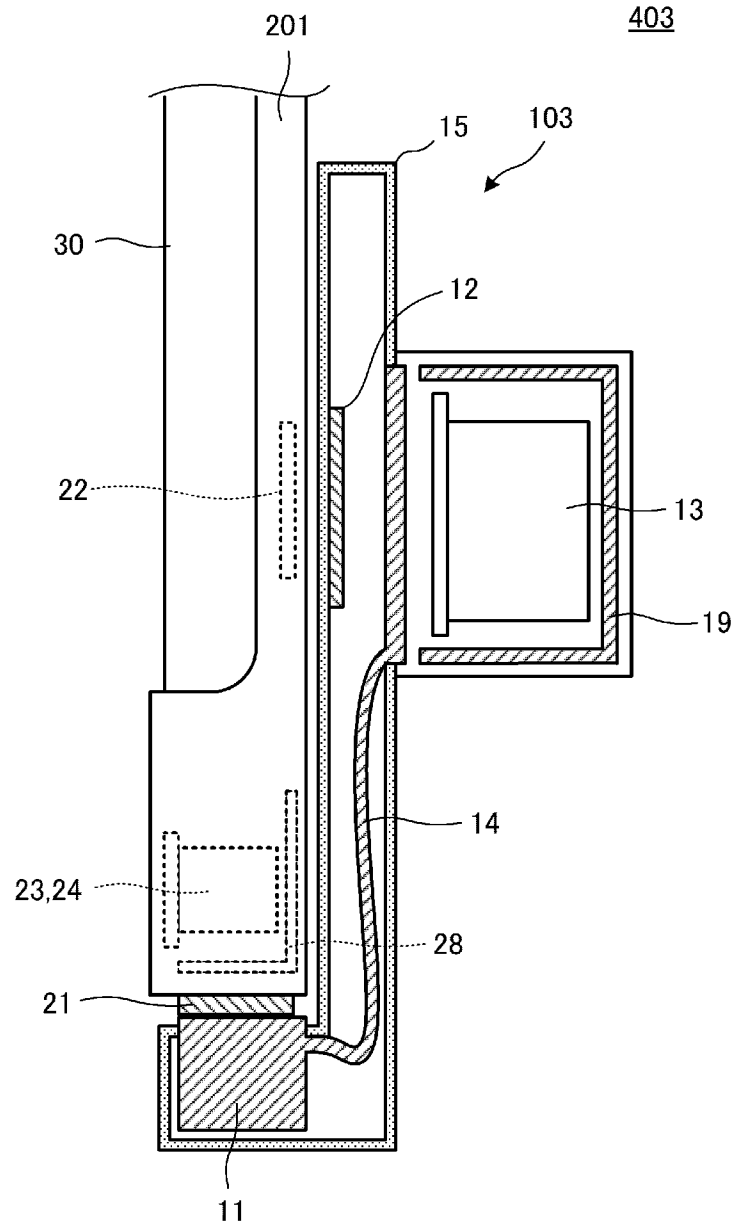
[図7]



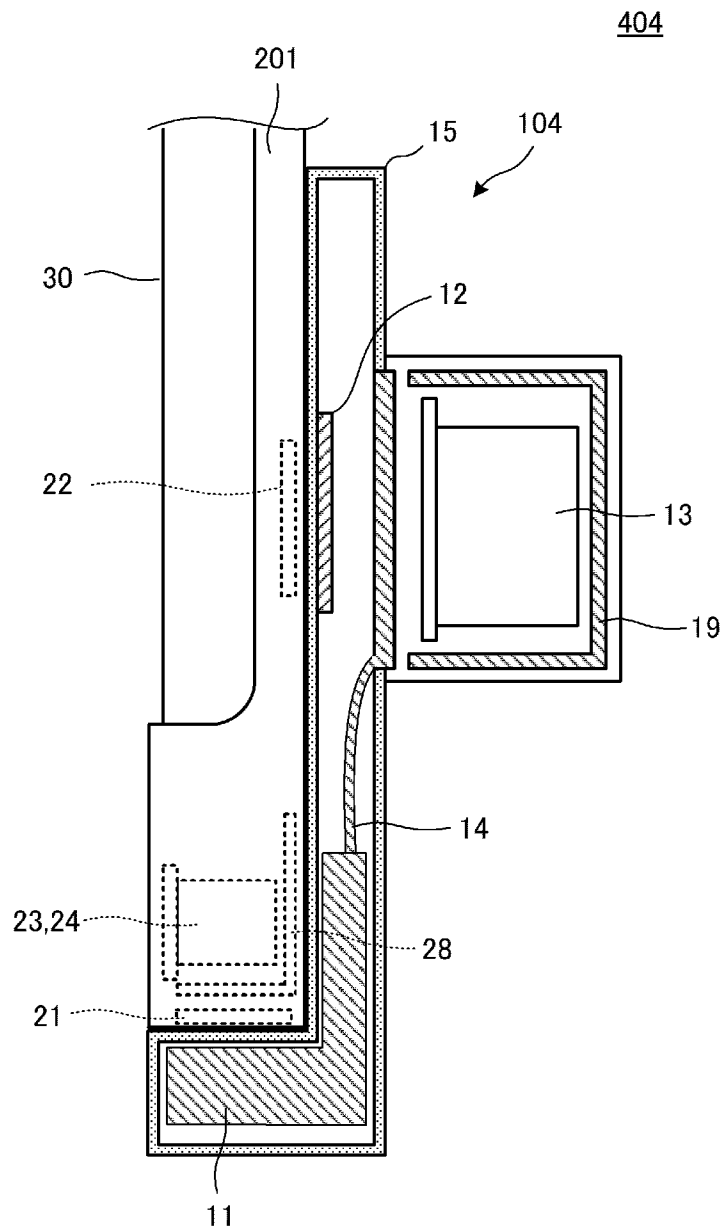
[図8]



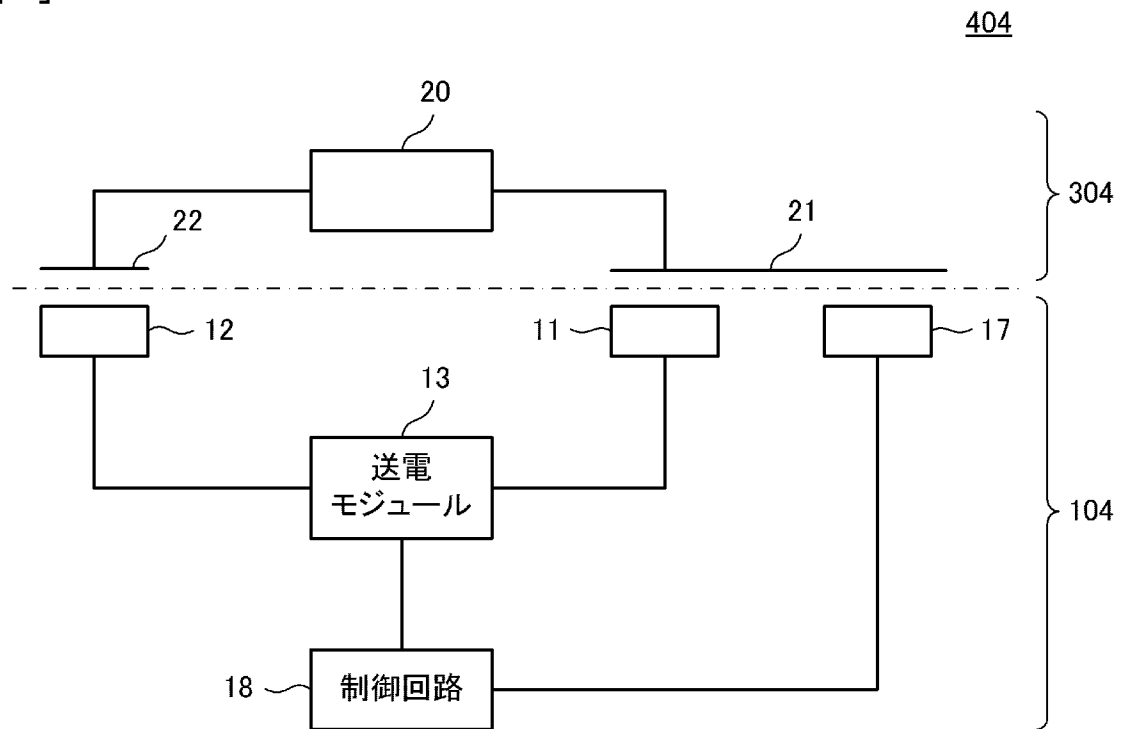
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062903

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J17/00 (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

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
A	JP 2011-83132 A (Takenaka Corp.), 21 April 2011 (21.04.2011), fig. 12 & WO 2011/043074 A1	1-8
A	WO 2011/040392 A1 (The University of Electro-Communications), 07 April 2011 (07.04.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-8



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 June, 2012 (07.06.12)

Date of mailing of the international search report

19 June, 2012 (19.06.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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			
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			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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
A	JP 2011-83132 A（株式会社竹中工務店）2011.04.21, 図12 & WO 2011/043074 A1	1-8	
A	WO 2011/040392 A1（国立大学法人電気通信大学）2011.04.07, 全文、全図（ファミリーなし）	1-8	
☐ 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 07.06.2012		国際調査報告の発送日 19.06.2012	
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100-8915 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） 吉田 美彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T 9384