

(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
2014 年 8 月 7 日(07.08.2014)



(10) 国際公開番号

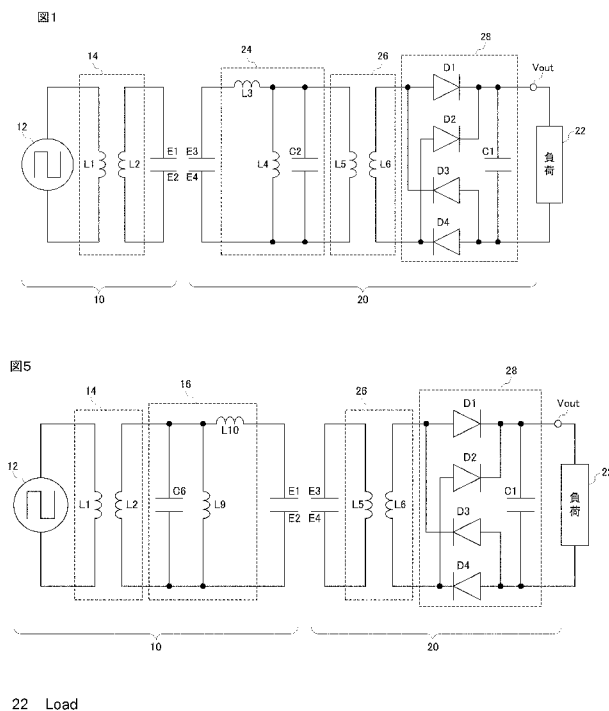
WO 2014/119059 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/078380
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 18 日(18.10.2013)
- (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 2013-014878 2013 年 1 月 29 日(29.01.2013) JP
- (71) 出願人: 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: 郷間 真治(GOMA, Sinji); 〒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); 〒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). 高橋 博宣(TAKAHASHI, Hironobu); 〒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: 境 正寿(SAKAI, Masatoshi); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 6-1-15 アセンズ新大阪 3F 境特許事務所 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, 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, JP, KE, KG, 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, 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.
- (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).

[続葉有]

(54) Title: POWER-RECEPTION DEVICE AND POWER-TRANSMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: 受電装置および送電装置



(57) Abstract: A 200 kHz high-frequency voltage from a power-transmission device (10) is applied to an active electrode (E3) and a passive electrode (E4). The characteristics of a primary step-down transformer (24), which decreases the high-frequency voltage applied to the active electrode (E3) and the passive electrode (E4), are such that said primary step-down transformer (24) resonates at a frequency in the vicinity of 200 kHz. After being decreased by the primary step-down transformer (24), the high-frequency voltage is further decreased by a secondary step-down transformer (26). A rectifying/smoothing circuit (28) rectifies and smoothes a current based on the high-frequency voltage decreased by the secondary step-down transformer (26). The output of said rectifying/smoothing circuit (28) is supplied to a load (22) via an output terminal (Vout).

(57) 要約: アクティブ電極 E3 およびパッシブ電極 E4 には、送電装置 10 から伝送された 200 kHz の高周波電圧が印加される。一次降圧トランス 24 は、200 kHz の近傍で共振する特性を有し、アクティブ電極 E3 およびパッシブ電極 E4 に印加された高周波電圧を降圧させる。二次降圧トランス 26 は、一次降圧トランス 24 によって降圧された高周波電圧をさらに降圧させる。整流平滑回路 28 は、二次降圧トランス 26 によって降圧された高周波電圧に基づく電流を整流平滑する。整流平滑回路 28 の出力は、出力端子 Vout を経て負荷 22 に供給される。

WO 2014/119059 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 受電装置および送電装置

技術分野

[0001] この発明は、受電装置に関し、特に、受電した交流電圧を降圧する機能を有する、受電装置に関する。

[0002] この発明はまた、送電装置に関し、特に、送電する交流電圧を昇圧する機能を有する、送電装置に関する。

背景技術

[0003] 従来の電界結合方式のワイヤレス電力伝送システムが、特許文献１に開示されている。このシステムでは、送電装置に設けられた高周波電圧発生回路が、たとえば１００kHz～数１０MHzの高周波電圧を発生する。発生された高周波電圧は、昇圧トランスおよびインダクタによって形成された昇圧回路で昇圧される。送電装置のパッシブ電極およびアクティブ電極は、受電装置に設けられたパッシブ電極およびアクティブ電極と電界結合され、昇圧された高周波電圧は、これらの電極を介して受電装置に伝送される。受電装置には、降圧トランスおよびインダクタによって形成された降圧回路が設けられる。電界結合によって伝送された高周波電圧は、この降圧回路によって降圧された後、整流平滑回路を経て二次電池に供給される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１２－２９５４８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、昇圧トランスおよび降圧トランスの仕様（具体的には、耐電圧、インダクタンス値、Ｑ値）を厳しくすると、これらのトランスの低背化ひいてはシステムモジュールの小型化が困難になる。結果的に、小型化要求の厳しい携帯電話機、スマートフォンのようなモバイル機器にシステムを内蔵す

ることが困難になる。また、特に、巻線を用いたトランスにおいて、昇圧トランスおよび降圧トランスを共振にも利用しようとする、必要な仕様（耐電圧、Q値、サイズ、コスト等）をすべて満足するトランスを得ることが選ぶのが困難である。

[0006] それゆえに、この発明の主たる目的は、受電効率に優れかつ小型化できる、受電装置を提供することである。

[0007] この発明の他の目的は、送電効率に優れかつ小型化できる、送電装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] この発明に従う受電装置(20：実施例で相当する参照符号。以下同じ)は、送電装置(10)から伝送された既定周波数の交流電圧が印加される受電電極(E3, E4)、既定周波数の近傍で共振する特性を有し、受電電極に印加された交流電圧を降圧させる第1降圧手段(24, 30, 32)、第1降圧手段によって降圧された交流電圧を降圧させる第2降圧手段(26, 30, 40)、第2降圧手段によって降圧された交流電圧に基づく電流を整流平滑する整流平滑手段(28)、および整流平滑手段の出力を負荷(22)に供給する供給手段(Vout)を備える。

[0009] 好ましくは、送電装置は交流電圧が印加される送電電極(E1, E2)を備え、受電電極は送電電極と電界結合される電極に相当する。

[0010] 好ましくは、第1降圧手段は第1圧電トランス(30)を含む。

[0011] 好ましくは、第1降圧手段は、互いに直列接続された複数のインダクタ(L3, L4)、および複数のインダクタの一部と並列接続されたキャパシタ(C2)を含む。

[0012] 好ましくは、第2降下手段は第2圧電トランス(40)を含む。

[0013] この発明に従う送電装置(10)は、既定周波数の交流電圧を発生する発生手段(12)、発生手段から発生された交流電圧を昇圧させる第1昇圧手段(14)、既定周波数の近傍で共振する特性を有し、第1昇圧手段によって昇圧された交流電圧を昇圧させる第2昇圧手段(16)、および第2昇圧手段によって昇圧された交流電圧が印加される送電電極(E1, E2)を備える。

発明の効果

- [0014] この発明によれば、送電装置から伝送された交流電圧は既定周波数を示すところ、受電電極に印加された交流電圧を降圧する第1降圧手段は既定周波数の近傍で共振する特性を有するため、高い受電効率が得られる。また、送電装置から伝送された交流電圧は、第1降圧手段および第2降圧手段によって段階的に降圧される。このため、各降圧手段の仕様を緩和することができ、各降圧手段の低背化が図られる。
- [0015] 具体的には、第1降圧手段の出力電圧が高くてよいいため、第1降圧手段の出力電流を抑制することができ、これによって第1降圧手段の低背化が図られる。また、第2降圧手段に高い耐圧性能を求める必要がなくなり、これによって第2降圧手段の低背化が図られる。各降圧手段の低背化の結果、受電装置の小型化が実現される。
- [0016] この発明によれば、交流電源から発生される交流電圧は既定周波数を示すところ、送電電極に印加される交流電圧を出力する第2昇圧手段は既定周波数の近傍で共振する特性を有するため、高い送電効率が得られる。また、交流電源から発生された交流電圧は第1昇圧手段および第2昇圧手段によって段階的に昇圧される。このため、各昇圧手段の仕様を緩和することができ、各昇圧手段の低背化が図られる。
- [0017] 具体的には、第1昇圧手段に高い耐圧性能を求める必要がなくなり、これによって第1昇圧手段の低背化が図られる。また、第2昇圧手段の入力電圧が高いため、第2昇圧手段の入力電流を抑制することができ、これによって第2昇圧手段の低背化が図られる。各昇圧手段の低背化の結果、受電装置の小型化が実現される。
- [0018] この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]電力伝送システムの構成の一例を示すブロック図である。
- [図2]電力伝送システムの構成の他の一例を示すブロック図である。

[図3]電力伝送システムの構成のその他の一例を示すブロック図である。

[図4]電力伝送システムの構成のさらにその他の一例を示すブロック図である。

[図5]電力伝送システムの構成の他の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0020] 図1を参照して、この実施例の電力伝送システムは、送電装置10および受電装置20を備える。送電装置10は、高周波電圧発生回路12および昇圧トランス14と、電界結合用のアクティブ電極E1およびパッシブ電極E2とによって形成される。また、受電装置20は、電界結合用のアクティブ電極E3およびパッシブ電極E4と、一次降圧トランス24、二次降圧トランス26および整流平滑回路28とによって形成される。

[0021] 送電装置10において、高周波電圧発生回路12は、200kHzの高周波電圧（交流電圧）を発生する。高周波電圧発生回路12の一方出力端および他方出力端は、昇圧トランス14を形成する一次コイルL1の一方端および他方端にそれぞれ接続される。昇圧トランス14を形成する二次コイルL2は、一次コイルL1の巻き数よりも大きい巻き数を有する。二次コイルL2の一方端はアクティブ電極E1に接続され、二次コイルL2の他方端はパッシブ電極E2に接続される。

[0022] 受電装置20において、一次降圧トランス24は、一方端がアクティブ電極E3と接続されたコイルL3を有する。コイルL3の他方端はコイルL4の一方端と接続され、コイルL4の他方端はパッシブ電極E4と接続される。コンデンサC2はコイルL4と並列接続され、コイルL3およびL4とともに共振回路を形成する。

[0023] ここで、コイルL3の巻き数および巻線径はそれぞれ“500”および“0.1mm”に調整され、コイルL4の巻き数および巻線径はそれぞれ“50”および“0.2mm”に調整される。さらに、コイルL3のサイズは15mm×6mm×5mm（高さは5mm）に調整され、コイルL4のサイズは10mm×10mm×5mm（高さは5mm）に調整される。また、コン

デンサC 2の容量は、前記共振回路の共振周波数が200kHzの近傍の周波数を示すように調整される。

[0024] 二次降圧トランス26は、一次コイルL5および二次コイルL6によって形成される。一次コイルL5および二次コイルL6のいずれも、基板上のパターンで形成される。一次コイルL5の巻き数およびパターン幅はそれぞれ“25”および“0.5mm”に調整され、二次コイルL6の巻き数およびパターン幅はそれぞれ“5”および“1.0mm”に調整される。さらに、二次降圧トランス26のサイズは、20mm×20mm×5mm（高さは5mm）に調整される。

[0025] 一次コイルL5の一方端はコイルL4の一方端と接続され、一次コイルL5の他方端はコイルL4の他方端と接続される。二次コイルL6の一方端は、整流平滑回路28を形成するダイオードD1のアノードおよびダイオードD3のカソードと接続される。また、二次コイルL6の他方端は、整流平滑回路28を形成するダイオードD2のアノードおよびダイオードD4のカソードと接続される。

[0026] 整流平滑回路28において、ダイオードD1およびD2のカソードはコンデンサC1の一方端に接続され、ダイオードD3およびD4のアノードはコンデンサC1の他方端に接続される。コンデンサC1に並列に、二次電池などの負荷22が設けられる。

[0027] したがって、高周波電圧発生回路12から発生された高周波電圧は、昇圧トランス14によって昇圧された後、アクティブ電極E1およびパッシブ電極E2に印加される。受電装置20のアクティブ電極E3およびパッシブ電極E4には、こうして印加された高周波電圧に基づく高周波電圧が、電界結合によって励起される。

[0028] 励起された高周波電圧は、一次降圧トランス24および二次降圧トランス26によって段階的に降圧される。降圧された高周波電圧は、ダイオードD1～D4によって全波整流され、整流された電圧はコンデンサC1によって平滑される。負荷22には、こうして生成された直流電圧に基づく電流が出

力端子 V o u t を介して供給される。

[0029] 以上の説明から分かるように、送電装置 10 から伝送された高周波電圧は 200 kHz の周波数を示すところ、一次降圧トランス 24 は、200 kHz の近傍で共振する特性を有するため、高い受電効率が得られる。また、送電装置 10 から伝送された高周波電圧は、一次降圧トランス 24 および二次降圧トランス 26 によって段階的に降圧される。このため、一次降圧トランス 24 および二次降圧トランス 26 の各々の仕様（耐電圧、インダクタンス値、Q 値）を緩和することができ、一次降圧トランス 24 および二次降圧トランス 26 の低背化が可能となる。

[0030] 具体的には、一次降圧トランス 24 の出力電圧が単一のトランスにより降圧する場合に比べ高くてもよい場合、一次降圧トランス 24 の出力電流を抑制することができ、これによって一次降圧トランス 24 の低背化が図られる。また、二次降圧トランス 26 に高い耐圧性能を求める必要がなく、さらに共振型である必要もないので、二次降圧トランス 26 の低背化が可能となる。こうして一次降圧トランス 24 および二次降圧トランス 26 が低背化された結果、受電装置 20 の小型化が実現される。また、二次降圧トランスは共振型である必要がないため、結合の強い漏れインダクタンスの小さいトランスを用いることができ、共振回路部の条件を大幅に変更することなく、負荷仕様に合わせて、システムとして最適な降圧トランスを選ぶことが容易である。

[0031] 図 2 を参照して、他の実施例の電力伝送システムは、受電装置 20 の一次降圧トランス 24 が単板圧電トランス 30 によって置換される点を除いて、図 1 に示す電力伝送システムと同様であるため、重複する部分についての説明は極力省略する。

[0032] 単板圧電トランス 30 は、二次側に単一の電極 E 5 を有し、一次側に 2 つの電極 E 6 および E 7 を有する。この実施例では単板圧電トランス 30 を降圧のために用いるため、二次側の電極 E 5 がアクティブ電極 E 3 と接続され、一次側の電極 E 6 および E 7 が二次降圧トランス 26 を形成する一次コイ

ル L 5 の一方端および他方端と接続される。電極 E 7 は、パッシブ電極 E 4 とともに接続される。

[0033] また、単板圧電トランス 30 の共振周波数は 200 kHz の近傍に設定される。さらに、単板圧電トランス 30 のサイズは 10 mm × 25 mm × 3 mm（高さは 3 mm）に調整される。なお、高さを 3 mm 程度まで許容された単板圧電トランス 30 は、10 W 程度の電力を伝送することができる。

[0034] 単板圧電トランス 30 では降圧比を大きく確保することが困難であるため、単板圧電トランス 30 は送電装置 10 から伝送された高周波電圧を $1/2 \sim 1/5$ 程度まで降圧するに留まる。ただし、単板圧電トランス 30 を設けることで二次降圧トランス 26 の耐電圧を低くすることができ、二次降圧トランス 26 の低背化が可能となる。単板圧電トランス 30 のサイズは上述の通りであるため、図 1 実施例と同様、受電装置 20 の小型化が実現される。

[0035] 図 3 を参照して、その他の実施例の電力伝送システムは、図 2 に示す単板圧電トランス 30 がそれと等価な素子を有する降圧回路 32 によって置換される点を除いて、図 2 に示す電力伝送システムと同様であるため、重複する部分についての説明は極力省略する。

[0036] 降圧回路 32 は、アクティブ電極 E 3 と接続された一方端およびパッシブ電極 E 4 と接続された他方端を有するコンデンサ C 3 を有する。コンデンサ C 3 の一方端はコンデンサ C 4 の一方端と接続され、コンデンサ C 4 の他方端はコイル L 7 を介してコンデンサ C 5 の一方端と接続される。コンデンサ C 5 の他方端は、コンデンサ C 3 の他方端と接続される。二次降圧トランス 26 を形成する一次コイル L 5 は、コンデンサ C 5 と並列接続される。

[0037] 降圧回路 32 の共振周波数は、コンデンサ C 3 ~ C 5 の容量およびコイル L 7 のインダクタンスを調整することで、200 kHz の近傍に調整される。また、送電回路 10 から伝送された高周波電圧は、コイル L 7 によって降圧される。この実施例においても、図 1 実施例と同様、受電装置 20 の小型化が実現される。

[0038] 図 4 を参照して、さらにその他の実施例の電力伝送システムは、受電装置

20の二次降圧トランス26が上述した単板圧電トランス40によって置換される点を除いて、図1に示す電力伝送システムと同様であるため、重複する部分についての説明は極力省略する。

[0039] 単板圧電トランス40は、二次側に単一の電極E5を有し、一次側に2つの電極E6およびE7を有する。この実施例でも単板圧電トランス40を降圧のために用いるため、二次側の電極E5がコンデンサC2の一方端と接続され、一次側の電極E6がダイオードD1のアノードおよびダイオードD3のカソードと接続され、一次側の電極E7がダイオードD2のアノードおよびダイオードD4のカソードと接続される。

[0040] なお、この実施例では、単板圧電トランス40の共振周波数を200kHzの近傍に設定する必要はない。また、一次側の電極E6およびE7の間には、単板圧電トランス40と整流平滑回路28との間でインピーダンス整合をとるためのインダクタL8が追加される。

[0041] この実施例においても、上述と同様、一次降圧トランス24および単板圧電トランス40の低背化が可能となり、受電装置20の小型化が実現される。

[0042] 図5を参照して、他の実施例の電力伝送システムは、送電装置10に二次昇圧トランス16を追加し、受電装置20から一次降圧トランス24を省いた点を除いて、図1に示す電力伝送システムと同様であるため、重複する部分についての説明は極力省略する。

[0043] 送電回路10において、二次昇圧トランス16は、コンデンサC6を有する。コンデンサC6の一方端および他方端は、一次昇圧トランス14を形成する二次コイルL2の一方端および他方端とそれぞれ接続される。コイルL9の一方端および他方端はそれぞれ、コンデンサC6の一方端および他方端と接続される。コイルL10の一方端はコイルL9の一方端と接続され、コイルL10の他方端はアクティブ電極E1と接続される。パッシブ電極E2は、コイルL9の他方端と接続される。

[0044] コンデンサC6は、コイルL9およびL10とともに共振回路を形成する

。また、コンデンサC 6の容量は、共振周波数が200kHzの近傍の周波数を示すように調整される。

[0045] 一方、受電回路20において、降圧トランス26を形成する一次コイルL5の一方端および他方端は、アクティブ電極E3およびパッシブ電極E4と接続される。

[0046] この実施例においても、高周波電圧発生回路12から出力された高周波電圧は200kHzの周波数を示すところ、二次昇圧トランス16は、200kHzの近傍で共振する特性を有するため、高い送電効率が得られる。また、高周波電圧は、一次昇圧トランス14および二次昇圧トランス16によって段階的に昇圧される。このため、一次昇圧トランス14および二次昇圧トランス16の仕様を緩和することができ、一次昇圧トランス14および二次昇圧トランス16の低背化が図られる。

[0047] 具体的には、一次昇圧トランス14に高い耐圧性能を求める必要がなく、さらに共振型である必要もないので、一次昇圧トランス14の低背化が図られる。また、二次昇圧トランス16の入力電圧が高いため、二次昇圧トランス16の入力電流を抑制することができ、これによって二次昇圧トランス16の低背化が図られる。一次昇圧トランス14および二次昇圧トランス16の低背化の結果、送電装置10の小型化が実現される。また、二次昇圧トランスは共振型である必要がないため、結合の強い漏れインダクタンスの小さいトランスを用いることができ、共振回路部の条件を大幅に変更することなく、電源の仕様に合わせて、システムとして最適な昇圧トランスを選ぶことが容易である。

[0048] なお、これらの実施例では、送電装置10および受電装置20のいずれか一方のトランスだけを二段構成としているが、送電装置10および受電装置20の両方のトランスを二段構成とするようにしてもよい。

符号の説明

[0049] 10 …送電装置
14 …昇圧トランス

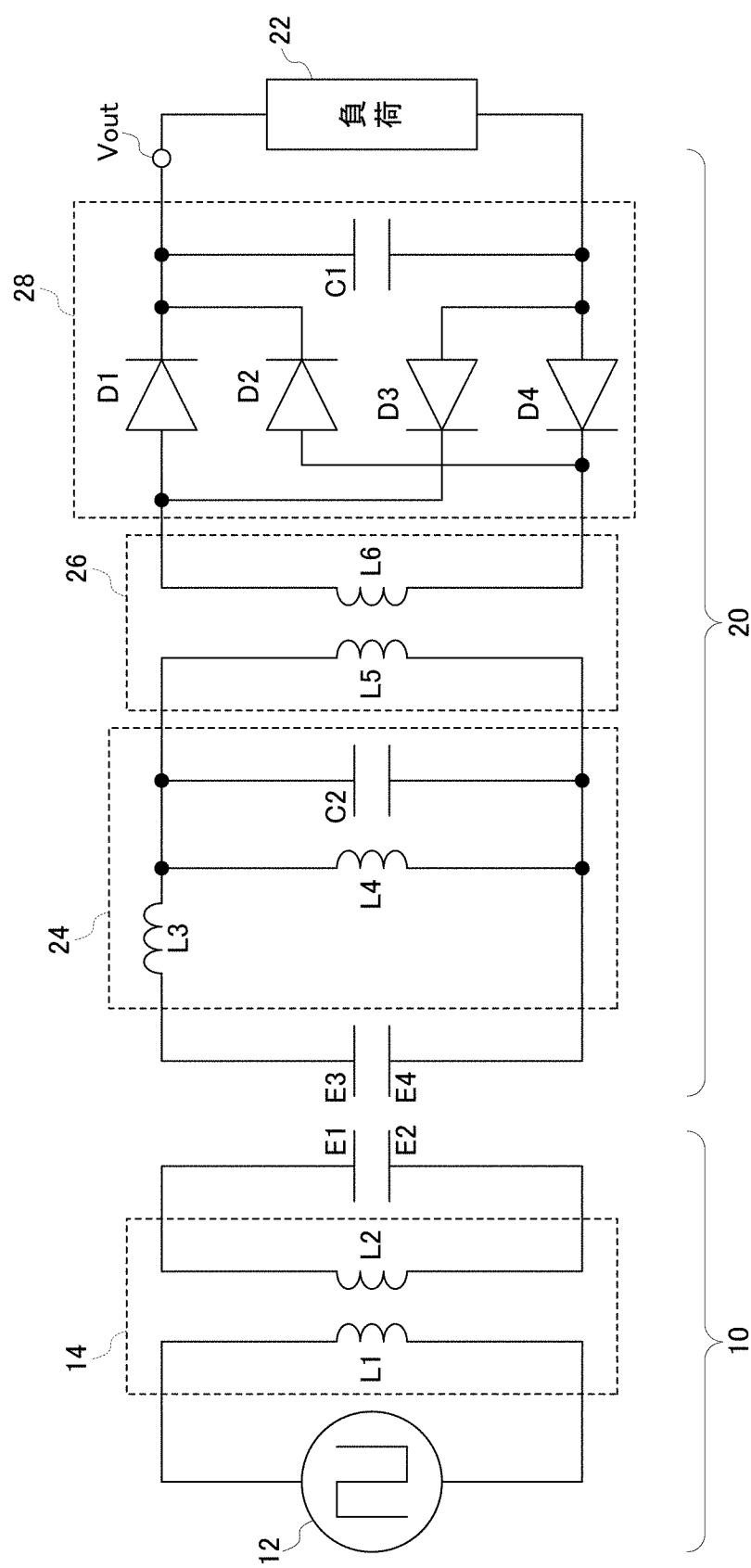
- 1 6 …二次昇圧トランス
- 2 0 …受電装置
- 2 4, 3 2 …一次降圧トランス
- 2 6 …二次降圧トランス
- 2 8 …整流平滑回路
- 3 0 …単板圧電トランス

請求の範囲

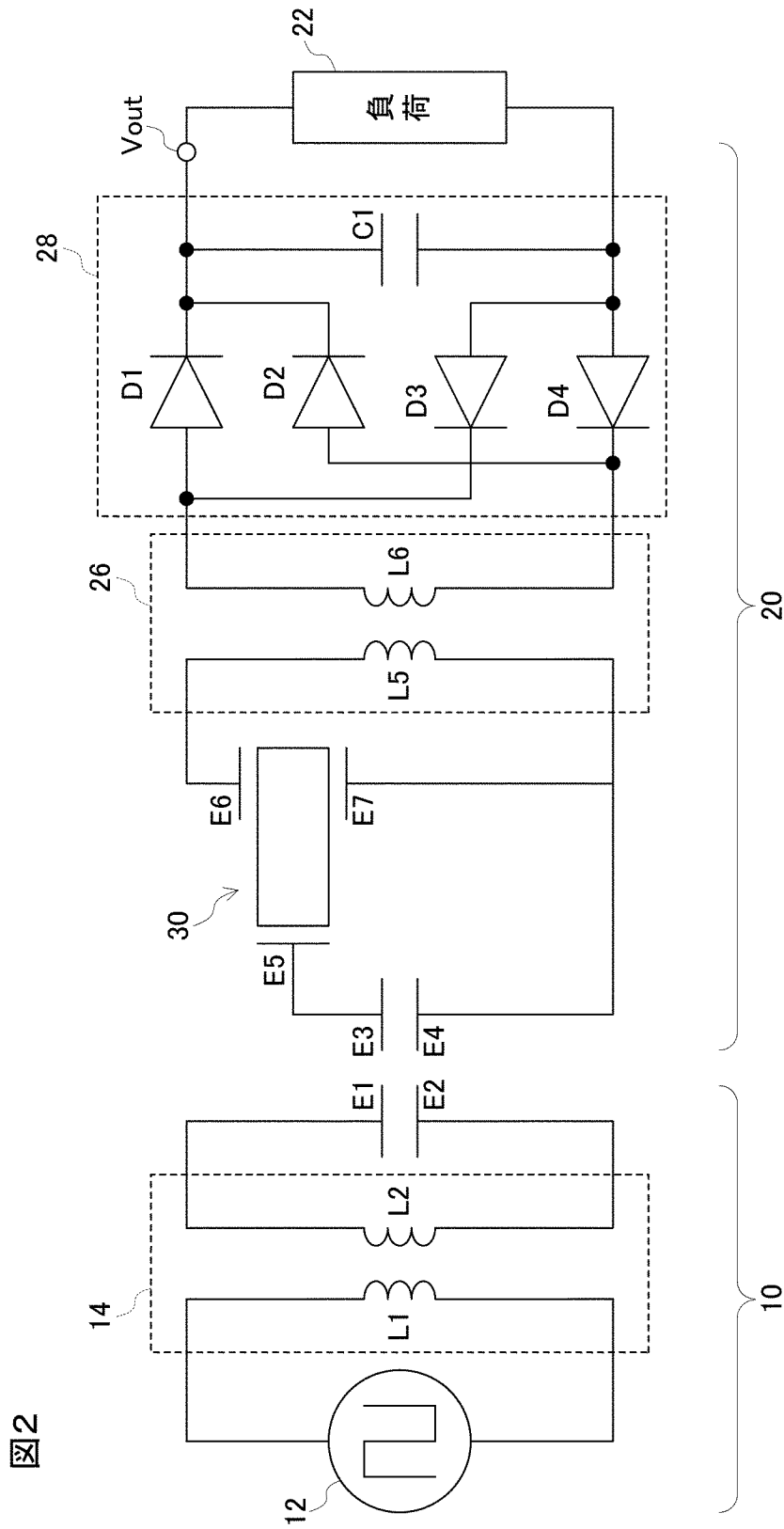
- [請求項1] 送電装置から電界結合により伝送された既定周波数の交流電圧が印加される受電電極、
- 前記既定周波数の近傍で共振する特性を有し、前記受電電極に印加された交流電圧を降圧させる第1降圧手段、
- 前記第1降圧手段によって降圧された交流電圧を降圧させる第2降圧手段、
- 前記第2降圧手段によって降圧された交流電圧に基づく電流を整流平滑する整流平滑手段、および
- 前記整流平滑手段の出力が供給される負荷を備える、受電装置。
- [請求項2] 前記送電装置は前記交流電圧が印加される送電電極を備え、
- 前記受電電極は前記送電電極と電界結合される電極に相当する、請求項1記載の受電装置。
- [請求項3] 前記第1降圧手段は第1圧電トランスを含む、請求項1または2記載の受電装置。
- [請求項4] 前記第1降圧手段は、互いに直列接続された複数のインダクタ、および前記複数のインダクタの一部と並列接続されたキャパシタを含む、請求項1または2記載の受電装置。
- [請求項5] 前記第2降圧手段は第2圧電トランスを含む、請求項1ないし4のいずれかに記載の受電装置。
- [請求項6] 既定周波数の交流電圧を発生する発生手段、
- 前記発生手段から発生された交流電圧を昇圧させる第1昇圧手段、
- 前記既定周波数の近傍で共振する特性を有し、前記第1昇圧手段によって昇圧された交流電圧を昇圧させる第2昇圧手段、および
- 前記第2昇圧手段によって昇圧された交流電圧が印加される送電電極を備える、送電装置。

図1

[図1]

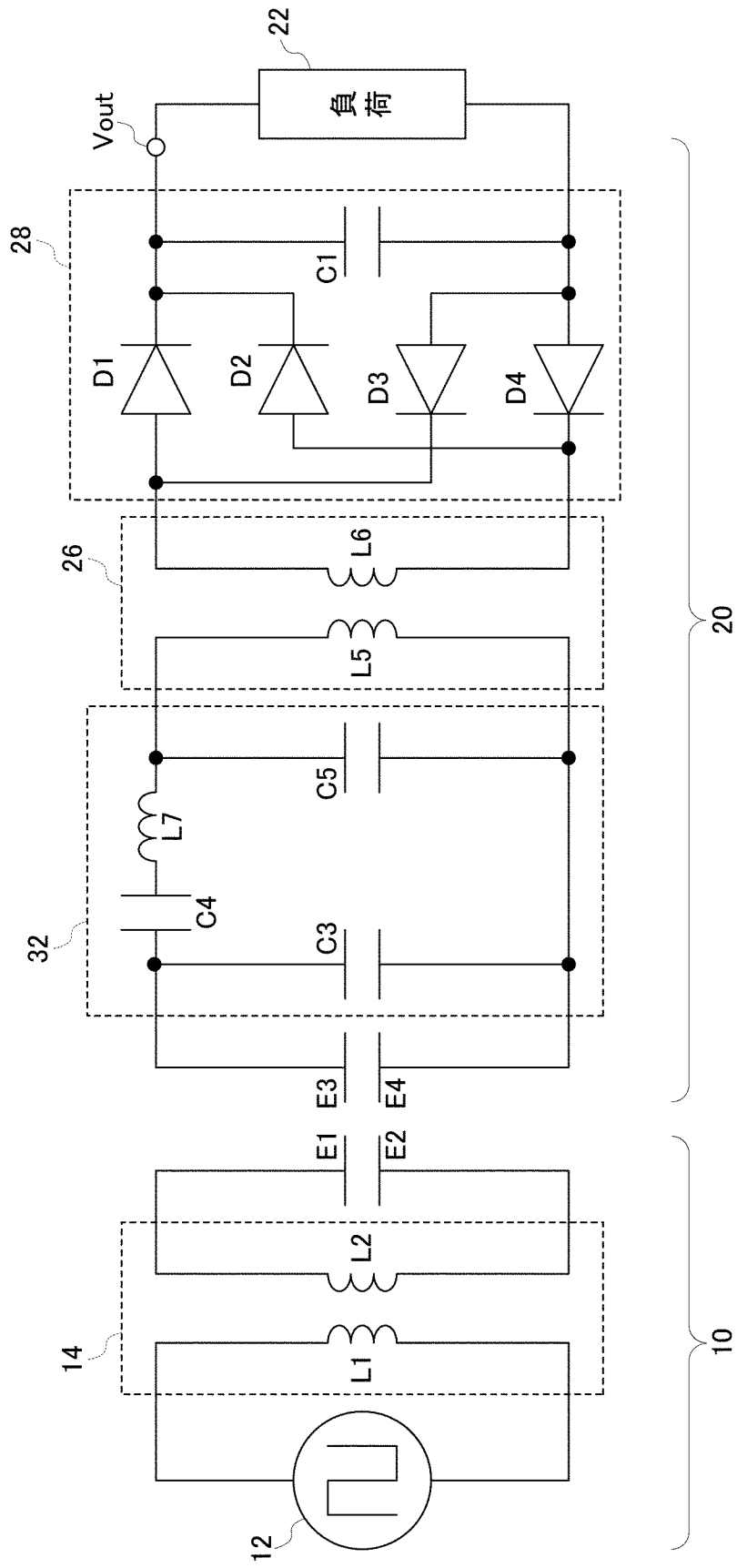


[図2]



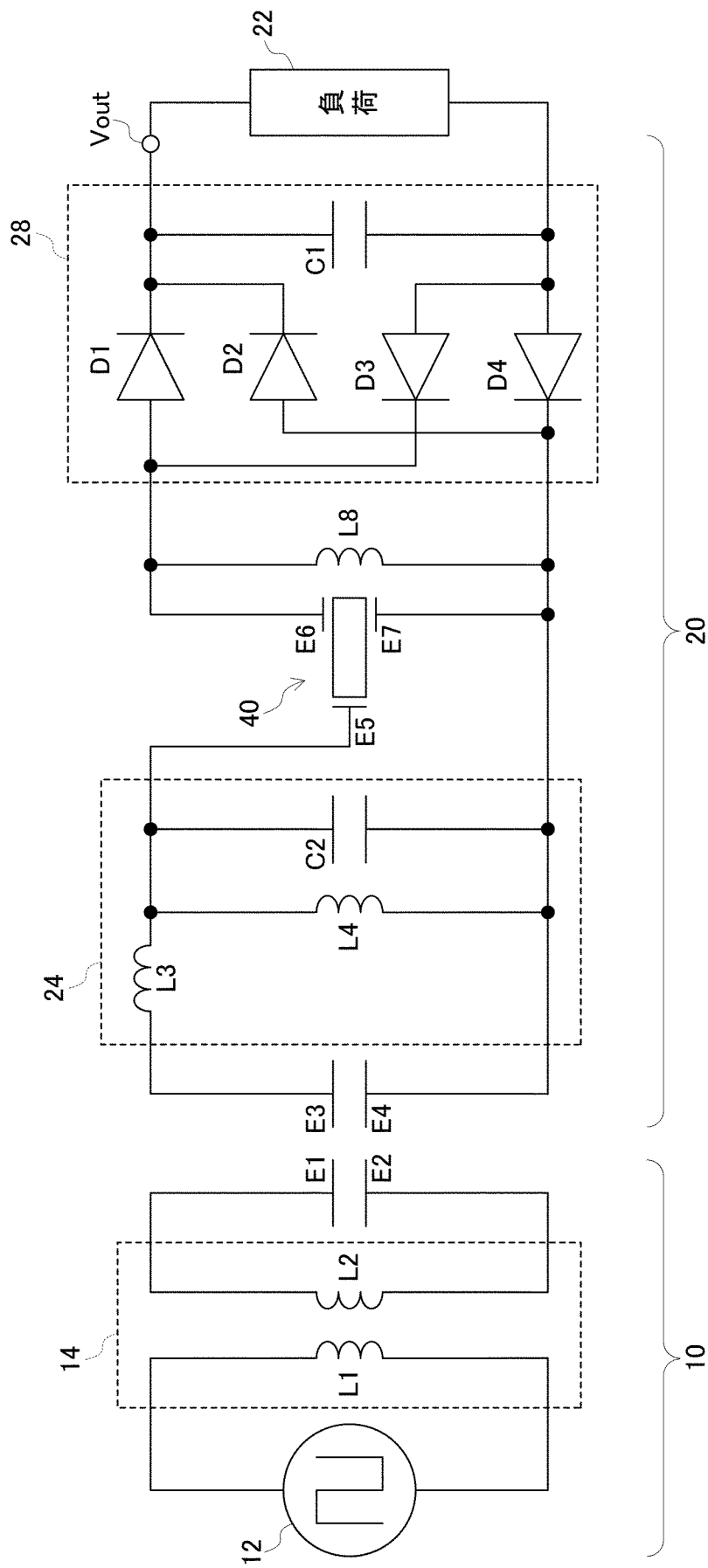
[図3]

図3

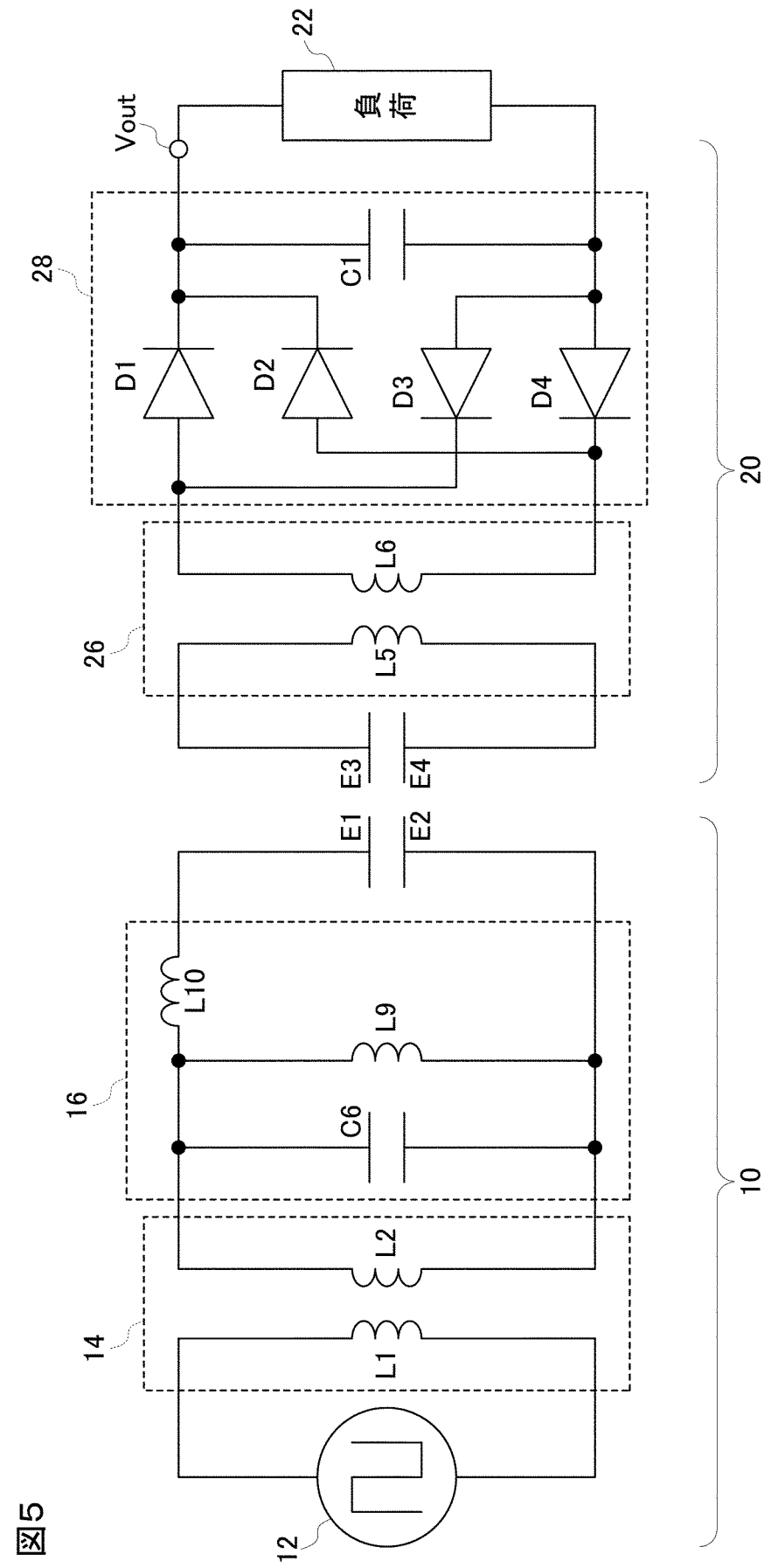


[図4]

図4



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078380

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 A	US 2012/0286583 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.), 15 November 2012 (15.11.2012), paragraphs [0042] to [0047], [0065] to [0071]; fig. 6, 11A, 11B & JP 2013-529048 A & WO 2012/157012 A & CN 102893493 A & KR 10-2013-0016191 A	6 1-5
Y	JP 2000-270543 A (Toko, Inc.), 29 September 2000 (29.09.2000), paragraphs [0004], [0012] to [0018]; fig. 1, 2 (Family: none)	6
A	JP 9-034571 A (Toyo Electric Mfg. Co., Ltd.), 07 February 1997 (07.02.1997), paragraphs [0005] to [0006]; fig. 3 (Family: none)	1-5

☒ 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
26 December, 2013 (26.12.13)

Date of mailing of the international search report
14 January, 2014 (14.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078380

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-028812 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 01 February 2007 (01.02.2007), paragraphs [0002], [0007] to [0008]; fig. 1 (Family: none)	1-5

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	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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 A	US 2012/0286583 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD) 2012. 11. 15, [0042]-[0047], [0065]-[0071], Fig. 6, 11A, 11B & JP 2013-529048 A & WO 2012/157012 A & CN 102893493 A & KR 10-2013-0016191 A	6 1-5
Y	JP 2000-270543 A (東光株式会社) 2000. 09. 29, 【0004】、【0012】-【0018】、図1、2（ファミリーなし）	6
A	JP 9-034571 A (東洋電機製造株式会社) 1997. 02. 07, 【0005】-【0006】、図3（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

2 6 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 1 . 2 0 1 4

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）

吉村 伊佐雄

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

4 2 3 5

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
A	JP 2007-028812 A (日産自動車株式会社) 2007.02.01, 【0002】, 【0007】－【0008】, 図1 (ファミリーなし)	1-5