

(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
2021年6月17日(17.06.2021)



(10) 国際公開番号
WO 2021/117507 A1

(51) 国際特許分類:

B60L 5/00 (2006.01) *B60L 50/53* (2019.01)
H01F 38/14 (2006.01) *B60L 53/30* (2019.01)
H02J 50/12 (2016.01) *B60M 7/00* (2006.01)
H02J 50/50 (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/044215

(22) 国際出願日: 2020年11月27日(27.11.2020)

(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 2019-224374 2019年12月12日(12.12.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

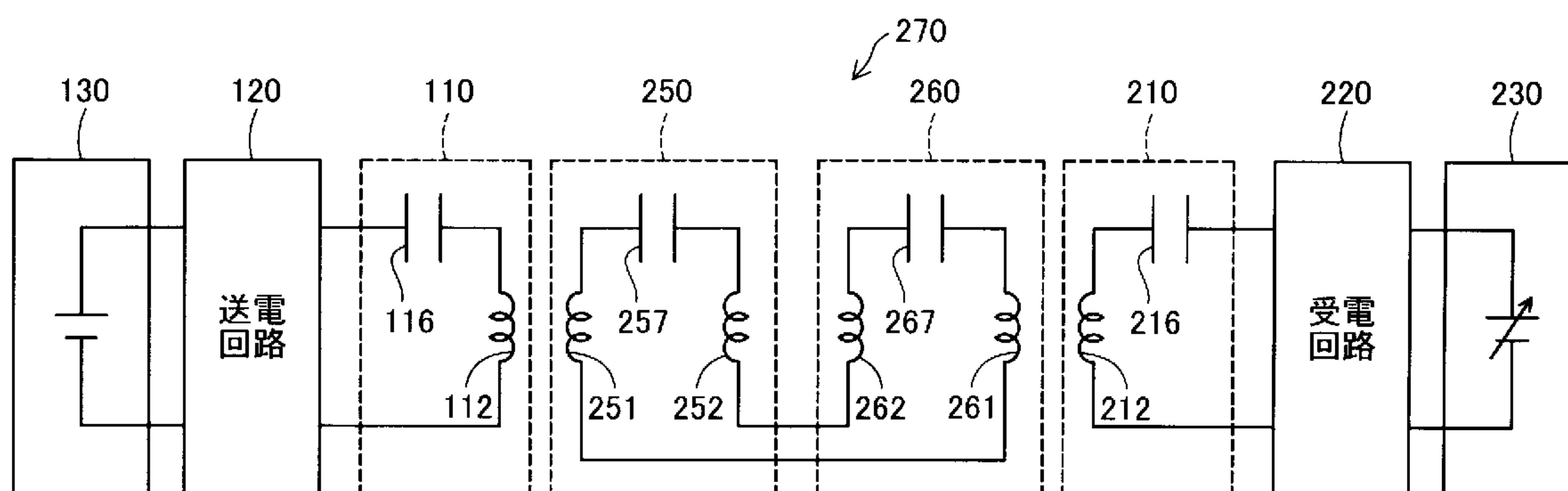
(72) 発明者: 中屋敷 侑生 (NAKAYASHIKI Yuusei); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). ▲高▼橋 将也 (TAKAHASHI Masaya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所 (TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄一丁目12番17号 Aichi (JP).

(54) Title: NON-CONTACT POWER SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称: 非接触給電システム

Fig.2



120 Power transmission circuit

220 Power receiving circuit

(57) Abstract: This non-contact power supply system comprises: a power transmitter (100) including a first capacitor (116) and a power transmission coil (112), and having a first resonance frequency; a power receiver (205) including a second capacitor (216) and a power receiving coil (212), and having a second resonance frequency; and a repeater (270) which transmits, to the power reception coil, AC power received from the power transmission coil. The repeater may include a relay power receiving coil unit (250) for receiving AC power, which has at least one coil specifying a first stray

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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：
一 国際調査報告（条約第21条(3)）

capacitance (257) for forming a first self-resonant frequency that is the same frequency as a first resonance frequency, and a relay power transmission coil unit (260) for transmitting AC power, which has at least one coil specifying a second stray capacitance (267) for forming a second self-resonant frequency that is the same frequency as a second resonance frequency.

(57) 要約：非接触給電システムは、第一コンデンサ（116）と送電コイル（112）とを有し、第一共振周波数を有する送電器（100）と、第二コンデンサ（216）と受電コイル（212）とを有し、第二共振周波数を有する受電器（205）と、送電コイルから受電した交流電力を受電コイルに送電する中継器（270）と、を備える。中継器は、交流電力を受電するための中継受電コイル部（250）であって、第一共振周波数と同一の周波数である第一自己共振周波数を形成するための第一浮遊容量（257）を規定する少なくとも一のコイルを備える中継受電コイル部と、交流電力を送電するための中継送電コイル部（260）であって、第二共振周波数と同一の周波数である第二自己共振周波数を形成するための第二浮遊容量（267）を規定する少なくとも一のコイルを備える中継送電コイル部とを含んでよい。

明 細 書

発明の名称：非接触給電システム

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2019年12月12日に出願された日本出願番号2019-224374号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、非接触給電システムに関する。

背景技術

[0003] 路面に配置される送電コイルから車両側の受電コイルに非接触で給電する電気自動車知られている。このような電気自動車において、電力伝送効率を高くするために、車両中の送電コイルと受電コイルとの間となる位置に、コイルとコンデンサとを用いた共振回路を有する中継器を備える技術が知られている（例えば、国際公開第2011/108403号）。

発明の概要

[0004] このような中継器において、装置全体を小型化し、車両や路面への配置の自由度を向上したいといった要望がある。

[0005] 本開示は、以下の形態として実現することが可能である。

[0006] 本開示の一形態によれば、車両用の非接触給電システムが提供される。この非接触給電システムは、第一コンデンサと交流電力を送電する送電コイルとを有し、前記送電コイルと前記第一コンデンサとによって規定される第一共振周波数を有する送電器と、第二コンデンサと交流電力を受電する受電コイルとを有し、前記受電コイルと前記第二コンデンサとによって規定される第二共振周波数を有する受電器と、前記送電コイルから受電した交流電力を前記受電コイルに送電する中継器と、を備える。前記中継器は、前記送電コイルから送電される交流電力を受電するための中継受電コイル部であって、前記第一共振周波数と同一の周波数である第一自己共振周波数を形成するための第一浮遊容量を規定する少なくとも一のコイルを備える中継受電コイル

部と、前記受電器に交流電力を送電するための中継送電コイル部であって、前記第二共振周波数と同一の周波数である第二自己共振周波数を形成するための第二浮遊容量を規定する少なくとも一のコイルを備える中継送電コイル部と、を含んでよい。

[0007] この形態の非接触給電システムによれば、送電コイルから受電した交流電力を受電コイルに送電する中継器が備えられる。中継器の中継受電コイル部は、少なくとも一のコイルによって、第一共振周波数と同一の周波数である第一自己共振周波数を形成するための第一浮遊容量を規定する。中継送電コイル部は、少なくとも一のコイルによって、第二共振周波数と同一の周波数となる第二自己共振周波数を形成するための第二浮遊容量を規定する。そのため、中継器は、コンデンサを備えることなく、送電器から交流電力を受電し、受電器に交流電力を送電することができる。したがって、中継器を小型化することができ、中継器の配置の自由度を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0008] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図1は、非接触給電システムの構成を表す説明図であり、

[図2]図2は、非接触給電システムの回路構成を表す説明図であり、

[図3]図3は、中継器に含まれるコイルの構成を表す説明図であり、

[図4]図4は、図3のI-V-I位置の断面図であり、

[図5]図5は、図3のV-V位置の断面図であり、

[図6]図6は、第2実施形態での中継器のコイルの構成を表す説明図であり、

[図7]図7は、図6のV-I-I-V-I位置の断面図であり、

[図8]図8は、第2実施形態の非接触給電システムの回路構成を表す説明図であり、

[図9]図9は、他の実施形態での中継受電コイル部の構成を表す図であり、

[図10]図10は、他の実施形態での中継受電コイル部の構成を表す図であり、

、

[図11]図 1 1 は、他の実施形態での中継受電コイル部の構成を表す図である。

発明を実施するための形態

[0009] A. 第 1 実施形態：

図 1 および図 2 を用いて本実施形態の非接触給電システム 3 0 0 の構成について説明する。図 1 に示すように、本実施形態の非接触給電システム 3 0 0 は、送電器 1 0 0 から非接触で車両 2 0 0 に電力を供給することが可能なシステムである。非接触給電システム 3 0 0 は、道路 R S に設置される送電器 1 0 0 と、車両 2 0 0 に搭載される受電器 2 0 5 と、送電器 1 0 0 からの交流電力を受電して受電器 2 0 5 に送電する中継器 2 7 0 とを含む。

[0010] 送電器 1 0 0 は、送電共振回路 1 1 0 と、送電回路 1 2 0 と、電源回路 1 3 0 とを備えている。送電共振回路 1 1 0 と、送電回路 1 2 0 と、電源回路 1 3 0 とは、道路 R S の内部に埋設されている。送電共振回路 1 1 0 および送電回路 1 2 0 は、複数を備えてよく、車両 2 0 0 の進行方向となる道路 R S の延在方向に沿って連続的に備えられてよい。送電回路 1 2 0 および電源回路 1 3 0 は、道路 R S 内部に埋設されている必要はなく、例えば、道路 R S 上において、車両 2 0 0 の走行の弊害とならない位置に備えられてよい。送電回路 1 2 0 および電源回路 1 3 0 は、送電共振回路 1 1 0 近傍に備えられることが好ましい。

[0011] 電源回路 1 3 0 は、直流電力を送電回路 1 2 0 に供給する。送電回路 1 2 0 は、インバータ回路やフィルタ回路を有する交流変換回路である。送電回路 1 2 0 は、電源回路 1 3 0 から供給される直流電力を高周波の交流電力に変換して送電共振回路 1 1 0 に供給する。

[0012] 送電共振回路 1 1 0 は、電磁誘導現象を利用して送電コイル 1 1 2 に誘導された交流電力を中継器 2 7 0 の中継受電コイル部 2 5 0 に送電する。送電共振回路 1 1 0 は、図 2 に示すように、送電コイル 1 1 2 と、共振コンデンサとして機能する第一コンデンサ 1 1 6 とを含んでいる。第一コンデンサ 1 1 6 の電気容量と、送電コイル 1 1 2 の自己インダクタンスとによって規定

される共振周波数を、以下、第一共振周波数とも呼ぶ。

[0013] 車両 200 は、例えば、電気自動車やハイブリッド車等の駆動モータを搭載する車両で構成される。車両 200 は、図 1 に示すように、中継器 270 と、受電器 205 と、バッテリー 230 とを備えている。受電器 205 は、受電共振回路 210 と、受電回路 220 とを有している。

[0014] 受電共振回路 210 は、図 2 に示すように、受電コイル 212 と、共振コンデンサとして機能する第二コンデンサ 216 とを含んでいる。受電共振回路 210 は、中継器 270 の中継送電コイル部 260 に誘導された交流電力を受電コイル 212 から受電する。第二コンデンサ 216 の電気容量と、受電コイル 212 の自己インダクタンスとによって規定される共振周波数を、以下、第二共振周波数とも呼ぶ。

[0015] 受電回路 220 は、受電共振回路 210 から出力される交流電力を直流電力に変換する。受電回路 220 は、例えば、フィルタ回路と、交流電力を直流電力に変換する整流回路と、負荷としてのバッテリー 230 の充電に適した直流電力に変換する電力変換回路とを有する。バッテリー 230 は、車両 200 の駆動源である駆動モータを駆動するための直流電力を出力する 2 次電池である。受電回路 220 から出力される直流電力は、バッテリー 230 の充電に利用することができる。受電回路 220 からの直流電力は、図示しない補機バッテリーの充電や、駆動モータや補機の駆動に利用されてよい。

[0016] 中継器 270 は、送電共振回路 110 から受電した交流電力を、受電共振回路 210 に送電する。中継器 270 は、図 1 に示すように、送電コイル 112 から送電される交流電力を受電する中継受電コイル部 250 と、受電器 205 に交流電力を送電する中継送電コイル部 260 とを備える。

[0017] 図 3 に示すように、中継受電コイル部 250 は、本実施形態において、第一中継受電コイル 251 と、第二中継受電コイル 252 との 2 つのコイルを備える。中継送電コイル部 260 は、第一中継送電コイル 261 と、第二中継送電コイル 262 との 2 つのコイルを備える。第一中継受電コイル 251 と第二中継受電コイル 252、および第一中継送電コイル 261 と第二中継

送電コイル 2 6 2 は、略平板状の形状を有しており、略矩形の断面形状を有する銅配線が複数回巻き回されて形成される。第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2、および第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 は、例えば、銅板をコイル状に切り出したものを樹脂モールドすることによって得ることができる。

[0018] 本実施形態において、中継器 2 7 0 は、図 3 に示すように、いわゆるオープン方式のコイルを備えている。より具体的には、第一中継受電コイル 2 5 1 の一端 2 5 1 T 1 と第一中継送電コイル 2 6 1 の一端 2 6 1 T 1 とは、配線 C 1 によって電氣的に接続されている。第一中継受電コイル 2 5 1 の他端 2 5 1 T 2 および第一中継送電コイル 2 6 1 の他端 2 6 1 T 2 は、開放されている。第二中継受電コイル 2 5 2 の一端 2 5 2 T 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 の一端 2 6 2 T 1 とは、配線 C 2 によって電氣的に接続されている。第二中継受電コイル 2 5 2 の他端 2 5 2 T 2 および第二中継送電コイル 2 6 2 の他端 2 6 2 T 2 は、開放されている。

[0019] 第一中継受電コイル 2 5 1 は、図 3 に示すように、コイル外周側に配置され第一中継送電コイル 2 6 1 と電氣的に接続される一端 2 5 1 T 1 からコイル中心に向かって右巻きのコイルである。第二中継受電コイル 2 5 2 は、コイル外周側に配置され第二中継送電コイル 2 6 2 と電氣的に接続される一端 2 5 2 T 1 からコイル中心に向かって左巻きのコイルである。第二中継受電コイル 2 5 2 は、一端 2 5 2 T 1 からコイル中心に向かって右巻きのコイルであってもよい。第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との各コイルの構成が逆であってもよく、より具体的には、第一中継受電コイル 2 5 1 が、コイル外周側に配置され第一中継送電コイル 2 6 1 と電氣的に接続される一端 2 5 1 T 1 からコイル中心に向かって左巻きのコイルであり、第二中継受電コイル 2 5 2 が、コイル外周側に配置され第二中継送電コイル 2 6 2 と電氣的に接続される一端 2 5 2 T 1 からコイル中心に向かって右巻きのコイルであってもよい。これら第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 とからなる中継受電コイル部 2 5 0 のコイル構成の組み合わせ

を、「第一の組み合わせ」とも呼ぶ。

[0020] 第一中継受電コイル 2 5 1 と、第二中継受電コイル 2 5 2 とは、互いの面が平行な状態で対向し、互いの軸心が一致する状態で車両 2 0 0 の下部に配置されている。第一中継受電コイル 2 5 1 は、第二中継受電コイル 2 5 2 よりも車両 2 0 0 の下側、すなわち送電器 1 0 0 側に配置される。第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 とは、送電コイル 1 1 2 と磁気共鳴するための共振コイルとして機能する。

[0021] 第一中継受電コイル 2 5 1 では、図 4 に示すように、コイルを構成する導体配線の垂直断面での幅 W_1 が、厚み T_1 よりも大きい。第一中継受電コイル 2 5 1 の導体配線間の距離 L_1 は、第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との距離 G_1 よりも大きい。第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との距離 G_1 とは、第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との最短距離のことを意味する。第二中継受電コイル 2 5 2 も第一中継受電コイル 2 5 1 と同様に構成されている。

[0022] 第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 とは、直列に接続される浮遊容量を発生させる程度に互いに近接した状態で固定されている。換言すれば、第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との距離 G_1 が、直列の浮遊容量を発生させる程度に小さくなるように調整されている。第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 とに発生する浮遊容量は、第一中継受電コイル 2 5 1 および第二中継受電コイル 2 5 2 間で直列に接続される浮遊容量のほか、例えば各コイルの導体配線間で並列に接続される浮遊容量が発生する。本実施形態において、直列の浮遊容量が、並列の浮遊容量よりも優位な程度に大きくなるように構成されているので、直列の浮遊容量のみを発生させるものとして扱う。第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との間に発生する直列の浮遊容量の合成容量を、以下、第一浮遊容量 2 5 7 とも呼ぶ。

[0023] 本実施形態において、図 4 に示すように、第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との間には、誘電体材料 2 5 6 が配置されている。

誘電体材料 2 5 6 は、例えばチタン酸バリウムのような強誘電体である。誘電体材料 2 5 6 は、強誘電体のほか、酸化アルミニウムやフォルステライトなどの常誘電体であってよく、比誘電率が 1 以上の任意の誘電体材料であってよい。

[0024] 中継受電コイル部 2 5 0 は、第一中継受電コイル 2 5 1 と、第二中継受電コイル 2 5 2 と、第一浮遊容量 2 5 7 とによって規定される第一自己共振周波数を有する。第一自己共振周波数は、送電器 1 0 0 の送電共振回路 1 1 0 の第一共振周波数と同一となるように設定されている。第一自己共振周波数の直列共振周波数は、並列共振周波数よりも小さい周波数である。第一中継受電コイル 2 5 1 および第二中継受電コイル 2 5 2 は、送電コイル 1 1 2 と磁気結合して送電器 1 0 0 から交流電力を受電する。

[0025] 図 3 に示すように、中継送電コイル部 2 6 0 は、第一中継送電コイル 2 6 1 と、第二中継送電コイル 2 6 2 とを備える。第一中継送電コイル 2 6 1 は、図 3 に示すように、コイル外周側に配置され第一中継送電コイル 2 6 1 と電氣的に接続される一端 2 6 1 T 1 からコイル中心に向かって右巻きのコイルである。第二中継送電コイル 2 6 2 は、コイル外周側に配置され第二中継受電コイル 2 5 2 と電氣的に接続される一端 2 6 2 T 1 からコイル中心に向かって左巻きのコイルである。第二中継送電コイル 2 6 2 は、一端 2 6 2 T 1 からコイル中心に向かって右巻きのコイルであってもよい。第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との各コイルの構成が逆であってよく、より具体的には、第一中継送電コイル 2 6 1 が、コイル外周側に配置され第一中継受電コイル 2 5 1 と電氣的に接続される一端 2 6 1 T 1 からコイル中心に向かって左巻きのコイルであり、第二中継送電コイル 2 6 2 が、コイル外周側に配置され第二中継受電コイル 2 5 2 と電氣的に接続される一端 2 6 2 T 1 からコイル中心に向かって右巻きのコイルであってよい。これら第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 とからなる中継送電コイル部 2 6 0 のコイル構成の組み合わせを、「第四の組み合わせ」とも呼ぶ。

[0026] 第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 とは、互いの面が平行な状態に対向し、互いの軸心が一致する状態で車両 2 0 0 内に配置されている。第二中継送電コイル 2 6 2 は、第一中継送電コイル 2 6 1 よりも受電器 2 0 5 側に位置し、受電コイル 2 1 2 と互いの軸心が一致するように配置されている。第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 とは、受電コイル 2 1 2 と磁気共鳴するための共振コイルとして機能する。第一中継送電コイル 2 6 1 および第二中継送電コイル 2 6 2 の軸心と、第一中継受電コイル 2 5 1 および第二中継受電コイル 2 5 2 の軸心とは一致しなくともよい。

[0027] 第一中継送電コイル 2 6 1 では、図 5 に示すように、コイルを構成する導体配線の垂直断面での幅 W_2 が、厚み T_2 よりも大きい。第一中継送電コイル 2 6 1 の導体配線間の距離 L_2 は、第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との距離 G_2 よりも大きい。第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との距離 G_2 とは、第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との最短距離のことを意味する。第二中継送電コイル 2 6 2 も第一中継送電コイル 2 6 1 と同様に構成されている。本実施形態において、第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との間には、誘電体材料 2 5 6 が配置されている。

[0028] 第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 とは、直列に接続される浮遊容量を発生させる程度に互いに近接した状態で固定されている。換言すれば、第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との距離 G_2 が、直列の浮遊容量を発生させる程度に小さくなるように調整されている。本実施形態において、直列の浮遊容量が、並列の浮遊容量よりも優位な程度に大きくなるように構成されているので、直列の浮遊容量のみを発生させるものとして扱う。第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との間に発生する直列の浮遊容量の合成容量を、以下、第二浮遊容量 2 6 7 と呼ぶ。

[0029] 中継送電コイル部 2 6 0 は、第一中継送電コイル 2 6 1 と、第二中継送電

コイル 2 6 2 と、第二浮遊容量 2 6 7 とによって規定される第二自己共振周波数を有する。第二自己共振周波数は、受電器 2 0 5 の受電共振回路 2 1 0 の第二共振周波数と同一となるように設定されている。第二自己共振周波数の直列共振周波数は、並列共振周波数よりも小さい周波数である。第一中継送電コイル 2 6 1 および第二中継送電コイル 2 6 2 は、受電コイル 2 1 2 と磁気結合して受電器 2 0 5 に交流電力を送電する。

[0030] 以上説明したように、本実施形態の非接触給電システム 3 0 0 によれば、送電コイル 1 1 2 から受電した交流電力を受電コイル 2 1 2 に送電する中継器 2 7 0 が備えられる。中継受電コイル部 2 5 0 は、第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 とによって、第一共振周波数と同一の周波数となる第一自己共振周波数を形成するための第一浮遊容量 2 5 7 を規定する。中継送電コイル部 2 6 0 は、第一中継送電コイル 2 6 1 と、第二中継送電コイル 2 6 2 とによって、第二共振周波数と同一の周波数となる第二自己共振周波数を形成するための第二浮遊容量 2 6 7 を規定する。そのため、中継器 2 7 0 は、コンデンサを備えることなく、送電器 1 0 0 から交流電力を受電し、受電器 2 0 5 に交流電力を送電することができる。したがって、中継器 2 7 0 を小型化することができ、中継器 2 7 0 の配置の自由度を向上することができる。

[0031] 本実施形態の非接触給電システム 3 0 0 によれば、直列に接続される第一浮遊容量 2 5 7 を発生させる第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 と、直列に接続される第二浮遊容量 2 6 7 を発生させる第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 とを含むオープン方式のコイルを備えている。中継受電コイル部 2 5 0 と中継送電コイル部 2 6 0 とが電氣的に接続されるので、例えば、中継受電コイル部 2 5 0 と中継送電コイル部 2 6 0 とを互いに離間して配置するなど、互いの軸心が一致しない位置に配置することができるので、中継器 2 7 0 の配置の自由度を向上することができる。中継受電コイル部 2 5 0 と中継送電コイル部 2 6 0 とは、直列の浮遊容量を利用して共振させるので、回路設計が容易となる。

[0032] 本実施形態の非接触給電システム300によれば、中継受電コイル部250の各コイルが第一の組み合わせで構成されている。より具体的には、第一中継受電コイル251は、電氣的に接続されるコイル外周側の一端251T1から右巻きのコイルであり、第二中継受電コイル252は、電氣的に接続されるコイル外周側の一端252T1から左巻きのコイルである。各コイルにおいて、電氣的に接続される一端側がコイル外周側に配置されているので、各コイルの軸方向での導体配線の重複が発生しない。したがって、各コイルの銅板からの加工を容易にすることができる。

[0033] 本実施形態の非接触給電システム300によれば、中継送電コイル部260の各コイルが第四の組み合わせで構成されている。より具体的には、第一中継送電コイル261は、電氣的に接続されるコイル外周側の一端261T1から右巻きのコイルであり、第二中継送電コイル262は、電氣的に接続されるコイル外周側の一端262T1から左巻きのコイルである。各コイルにおいて、電氣的に接続される一端側がコイル外周側に配置されているので、各コイルの軸方向での導体配線の重複が発生しない。したがって、各コイルの銅板からの加工を容易にすることができる。

[0034] 本実施形態の非接触給電システム300によれば、第一中継受電コイル251における導体配線の垂直断面での幅W1が、厚みT1よりも大きい。第一中継受電コイル251と第二中継受電コイル252との導体配線において、互いに対向し合う面積が大きくされ、各コイルにおいて導体配線間で対向する面積が小さく構成されている。第一中継受電コイル251の導体配線間の距離L1は、第一中継受電コイル251と第二中継受電コイル252との距離G1よりも大きい。第一中継受電コイル251と第二中継受電コイル252との導体配線間の距離が小さくされ、各コイルにおいて導体配線間の距離が大きくなるように構成されている。したがって、第一中継受電コイル251と第二中継受電コイル252とで直列に接続される第一浮遊容量257を大きくすることができる。

[0035] 本実施形態の非接触給電システム300によれば、第一中継送電コイル2

61における導体配線の垂直断面での幅 W_2 が、厚み T_2 よりも大きい。第一中継送電コイル261と第二中継送電コイル262との導体配線において、互いに対向し合う面積が大きくされ、各コイルにおいて導体配線間で対向する面積が小さく構成されている。第一中継送電コイル261の導体配線間の距離 L_2 は、第一中継送電コイル261と第二中継送電コイル262との距離 G_2 よりも大きい。第一中継送電コイル261と第二中継送電コイル262との間の距離が小さくされ、各コイルにおいて導体配線間の距離が大きくなるように構成されている。したがって、第一中継送電コイル261と第二中継送電コイル262とで直列に接続される第二浮遊容量267を大きくすることができる。

[0036] 本実施形態の非接触給電システム300によれば、第一中継受電コイル251と第二中継受電コイル252との間、および第一中継送電コイル261と第二中継送電コイル262の間には、誘電体材料256が配置されている。誘電体材料256によって第一浮遊容量257および第二浮遊容量267を大きくすることができるので、例えば、第一中継送電コイル261と第二中継送電コイル262との各コイルの巻き回し数を削減することができる。

[0037] B. 第2実施形態：

第2実施形態の非接触給電システム300では、ショート方式のコイルを有する中継器270bを備えている。第2実施形態の非接触給電システム300は、中継器270に代えて中継器270bを備える点で第1実施形態の非接触給電システム300と相違し、その他の構成は第1実施形態の非接触給電システム300と同様である。図6に示すように、中継器270bは、中継受電コイル部250bと、中継送電コイル部260bとを備える。

[0038] 中継受電コイル部250bは、第三中継受電コイル253を備え、中継送電コイル部260bは、第三中継送電コイル263を備える。本実施形態において、第三中継受電コイル253および第三中継送電コイル263は、略平板状の形状を有しており、略矩形の断面形状を有する銅配線が複数回巻き

回されて形成される。第三中継受電コイル 2 5 3 および第三中継送電コイル 2 6 3 は、例えば、銅板をコイル状に切り出して、導体配線間に誘電体材料 2 5 6 を充填することによって得ることができる。第三中継受電コイル 2 5 3 および第三中継送電コイル 2 6 3 には、平板状のコイルのほか、断面形状が円形や角形の導体をらせんに巻き回したばね状の巻き線コイル（スプリング型コイルとも呼ばれる）や、平板状のコイルを複数積層した積層コイルなどの種々のコイルが用いられてよい。誘電体材料 2 5 6 は、コイルの種類ごとの導体配線間に対応する位置に配置されてよい。

[0039] 第三中継受電コイル 2 5 3 は、車両 2 0 0 の下部に配置されている。第三中継送電コイル 2 6 3 は、第三中継送電コイル 2 6 3 よりも受電器 2 0 5 側に位置し、受電コイル 2 1 2 と互いの軸心が一致するように配置されている。第三中継受電コイル 2 5 3 の軸心と、第三中継送電コイル 2 6 3 の軸心とは一致しなくともよい。

[0040] 図 6 に示すように、第三中継受電コイル 2 5 3 の一端 2 5 3 T 1 は、配線 C 3 1 によって第三中継送電コイル 2 6 3 の一端 2 6 3 T 1 と電氣的に接続されている。第三中継受電コイル 2 5 3 は、コイル外周側に配置され第三中継送電コイル 2 6 3 と電氣的に接続される一端 2 5 3 T 1 から右巻きのコイルである。第三中継受電コイル 2 5 3 の他端 2 5 3 T 2 は、配線 C 3 2 によって第三中継送電コイル 2 6 3 の他端 2 6 3 T 2 と電氣的に接続されている。第三中継送電コイル 2 6 3 は、コイル外周側に配置され、第三中継受電コイル 2 5 3 と電氣的に接続される一端 2 6 3 T 1 から右巻きのコイルである。

[0041] 図 7 に示すように、第三中継受電コイル 2 5 3 の導体配線間の距離 L 3 は、並列に接続される浮遊容量を発生させる程度に小さくなるように調整されている。本実施形態において、誘電体材料 2 5 6 は、第三中継受電コイル 2 5 3 の導体配線間に配置されている。このように、本実施形態では、第三中継受電コイル 2 5 3 の導体配線間において並列に接続される浮遊容量が大きくなるように構成されている。なお、第三中継送電コイル 2 6 3 の構成は、

第三中継受電コイル 2 5 3 の構成と同様であるので説明を省略する。

[0042] 第三中継受電コイル 2 5 3 に発生する並列の浮遊容量の合成容量を、第一浮遊容量 2 5 7 b と呼び、第三中継送電コイル 2 6 3 に発生する並列の浮遊容量の合成容量を、第二浮遊容量 2 6 7 b と呼ぶ。中継器 2 7 0 b は、図 8 に示す回路で表すことができる。

[0043] 中継受電コイル部 2 5 0 b は、第三中継受電コイル 2 5 3 と、第一浮遊容量 2 5 7 b とによって規定される第一自己共振周波数を有する。第一自己共振周波数は、送電器 1 0 0 の送電共振回路 1 1 0 の第一共振周波数と同一となるように設定されている。第三中継受電コイル 2 5 3 は、送電コイル 1 1 2 と磁気共鳴するための共振コイルとして機能し、送電コイル 1 1 2 と磁気結合されることにより、送電器 1 0 0 から交流電力を受電する。

[0044] 中継送電コイル部 2 6 0 b は、第三中継送電コイル 2 6 3 と、第二浮遊容量 2 6 7 b とによって規定される第二自己共振周波数を有する。第二自己共振周波数は、受電器 2 0 5 の受電共振回路 2 1 0 の第二共振周波数と同一となるように設定されている。第三中継送電コイル 2 6 3 は、受電コイル 2 1 2 と磁気共鳴するための共振コイルとして機能し、受電コイル 2 1 2 と磁気結合されることにより、受電器 2 0 5 に交流電力を送電する。

[0045] 以上説明したように、本実施形態の非接触給電システム 3 0 0 によれば、並列に接続される第一浮遊容量 2 5 7 b を発生させる第三中継受電コイル 2 5 3 と、並列に接続される第二浮遊容量 2 6 7 b を発生させる第三中継送電コイル 2 6 3 とを含むショート方式のコイルを備えている。したがって、中継器 2 7 0 b にコンデンサを備えることなく、送電器 1 0 0 から交流電力を受電し、受電器 2 0 5 に交流電力を送電することができる。中継受電コイル部 2 5 0 b と中継送電コイル部 2 6 0 b とが電氣的に接続されるので、中継受電コイル部 2 5 0 b と中継送電コイル部 2 6 0 b とを互いに離間して配置するなど、互いの軸心が一致しない位置に配置することができ、中継器 2 7 0 b の配置の自由度を向上することができる。

[0046] 本実施形態の非接触給電システム 3 0 0 によれば、第三中継受電コイル 2

53の導体配線間、および第三中継送電コイル263の導体配線間に、誘電体材料256が配置されている。誘電体材料256によって並列に接続される第一浮遊容量257bおよび第二浮遊容量267bを大きくすることができ、例えば、第三中継受電コイル253と、第三中継送電コイル263との各コイルの巻き回し数を削減することができる。

[0047] C. 他の実施形態：

(C1) 図9に示すように、上記第1実施形態での中継受電コイル部250において、更に、第一中継受電コイル251の中心に、第一導電板259が備えられ、第二中継受電コイル252の中心に、第一導電板259に対向する第二導電板258が備えられてもよい。この形態の非接触給電システム300によれば、第一中継受電コイル251と第二中継受電コイル252との導体配線間での対向面積を大きくすることができ、直列に接続される第一浮遊容量257を大きくすることができる。各導電板258, 259は、コイルの形成時の加工においてコイルと一体的に形成されてもよく、コイルとは別体である平板状の導電体をコイル中心に取り付けてもよい。図9に示すように、第一導電板259には、第一中継受電コイル251の軸心となる位置に、第一中継受電コイル251の磁束を通すための開口259cが備えられ、第二導電板258には、第二中継受電コイル252の軸心となる位置に、第二中継受電コイル252の磁束を通すための開口258cが備えられる。各導電板258, 259は、開口258c, 259cを設けるほか、各コイルの磁束の形成を阻害しない位置に配置されてもよい。

[0048] (C2) 上記第1実施形態での中継送電コイル部260において、更に、第一中継送電コイル261の中心に、第三導電板が備えられ、第二中継送電コイル262の中心に、第三導電板に対向する第四導電板が備えられてもよい。第三導電板および第四導電板の構成は第一導電板259および第二導電板258の構成と同様であってよい。この形態の非接触給電システム300によれば、第一中継送電コイル261と第二中継送電コイル262との導体配線間での対向面積を大きくすることができ、第二浮遊容量267を大きくす

ることができる。各導電板は、コイルの形成時の加工においてコイルと一体的に形成されてもよく、コイルとは別体である平板状の導電体をコイル中心に取り付けてもよい。第三導電板および第四導電板は、開口を設けるほか、各コイルの磁束の形成を阻害しない位置に配置されてもよい。

[0049] (C 3) 上記第 1 実施形態において、中継受電コイル部 2 5 0 の第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 とが第一の組み合わせで構成されている。これに対して、図 1 0 に示すように、第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 とが、以下の第二の組み合わせで構成されていてもよい。より具体的には、図 1 0 に示すように、第二中継受電コイル 2 5 2 は、コイル外周側に配置され第二中継送電コイル 2 6 2 と電氣的に接続される一端 2 5 2 T 1 からコイル中心に向かって右巻きのコイルである。第一中継受電コイル 2 5 1 は、コイル外周側に配置され、開放される他端 2 5 1 T 2 からコイル中心に向かって右巻きのコイルである。第一中継受電コイル 2 5 1 の一端 2 5 1 T 1 は、図 1 0 に示すように、コイル中心からコイル外周側に至るまで延伸されてよい。第一中継受電コイル 2 5 1 は、他端 2 5 1 T 2 からコイル中心に向かって左巻きのコイルであってもよい。第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との各コイルの構成が逆であってもよく、より具体的には、第一中継受電コイル 2 5 1 が、コイル外周側に配置され第一中継送電コイル 2 6 1 と電氣的に接続される一端 2 5 1 T 1 からコイル中心に向かって右巻きのコイルであってもよく、第二中継受電コイル 2 5 2 が、コイル外周側に配置され、開放される他端 2 5 2 T 2 からコイル中心に向かって右巻きのコイルであってもよい。

[0050] (C 4) 上記第 1 実施形態において、中継受電コイル部 2 5 0 の第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 とが第一の組み合わせで構成されている。これに対して、図 1 1 に示すように、第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 とが、以下の第三の組み合わせで構成されていてもよい。より具体的には、図 1 1 に示すように、第二中継受電コイル 2 5 2 は、コイル外周側に配置され開放される他端 2 5 2 T 2 からコイル中心に

向かって左巻きのコイルである。第二中継受電コイル 2 5 2 の一端 2 5 2 T 1 は、図 1 1 に示すように、コイル中心からコイル外周側に至るまで延伸されてよい。第一中継受電コイル 2 5 1 は、コイル外周側に配置され、開放される他端 2 5 1 T 2 からコイル中心に向かって右巻きのコイルである。第一中継受電コイル 2 5 1 の一端 2 5 1 T 1 は、図 1 1 に示すように、コイル中心からコイル外周側に至るまで延伸されてよい。第一中継受電コイル 2 5 1 は、他端 2 5 1 T 2 からコイル中心に向かって左巻きのコイルであってもよい。第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との各コイルの構成が逆であってよく、より具体的には、第一中継受電コイル 2 5 1 が、コイル外周側に配置され開放される他端 2 5 1 T 2 からコイル中心に向かって左巻きのコイルであってよく、第二中継受電コイル 2 5 2 が、コイル外周側に配置され、開放される他端 2 5 2 T 2 からコイル中心に向かって右巻きのコイルであってよい。

[0051] (C 5) 上記第 1 実施形態において、中継送電コイル部 2 6 0 の第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 とが第四の組み合わせで構成されている。これに対して、第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 とが、以下の第五の組み合わせで構成されていてもよい。より具体的には、第二中継送電コイル 2 6 2 は、コイル外周側に配置され第二中継送電コイル 2 6 2 と電氣的に接続される一端 2 6 2 T 1 からコイル中心に向かって右巻きのコイルである。第一中継送電コイル 2 6 1 は、コイル外周側に配置され、開放される他端 2 6 1 T 2 からコイル中心に向かって右巻きのコイルである。第一中継送電コイル 2 6 1 の一端 2 6 1 T 1 は、コイル中心からコイル外周側に至るまで延伸されてよい。第一中継送電コイル 2 6 1 は、他端 2 6 1 T 2 からコイル中心に向かって左巻きのコイルであってもよい。第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との各コイルの構成が逆であってよく、より具体的には、第一中継送電コイル 2 6 1 が、コイル外周側に配置され第一中継受電コイル 2 5 1 と電氣的に接続される一端 2 6 1 T 1 からコイル中心に向かって右巻きのコイルであってよく、第二中継送電

コイル 2 6 2 が、コイル外周側に配置され、開放される他端 2 6 2 T 2 からコイル中心に向かって右巻きのコイルであってよい。

[0052] (C 6) 上記第 1 実施形態において、中継送電コイル部 2 6 0 の第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 とが第四の組み合わせで構成されている。これに対して、第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 とが、以下の第六の組み合わせで構成されていてもよい。より具体的には、第二中継送電コイル 2 6 2 は、コイル外周側に配置され開放される他端 2 6 2 T 2 からコイル中心に向かって左巻きのコイルである。第二中継送電コイル 2 6 2 の一端 2 6 2 T 1 は、コイル中心からコイル外周側に至るまで延伸されてよい。第一中継送電コイル 2 6 1 は、コイル外周側に配置され、開放される他端 2 6 1 T 2 からコイル中心に向かって右巻きのコイルである。第一中継送電コイル 2 6 1 の一端 2 6 1 T 1 は、コイル中心からコイル外周側に至るまで延伸されてよい。第一中継送電コイル 2 6 1 は、他端 2 6 1 T 2 からコイル中心に向かって左巻きのコイルであってもよい。第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との各コイルの構成が逆であってよく、より具体的には、第一中継送電コイル 2 6 1 が、コイル外周側に配置され開放される他端 2 6 1 T 2 からコイル中心に向かって左巻きのコイルであってよく、第二中継送電コイル 2 6 2 が、コイル外周側に配置され、開放される他端 2 6 2 T 2 からコイル中心に向かって右巻きのコイルであってよい。

[0053] (C 7) 上記各実施形態において、中継受電コイル部 2 5 0, 2 5 0 b は、車両 2 0 0 の下部に配置されているが、中継受電コイル部 2 5 0, 2 5 0 b は、例えば、車両 2 0 0 のタイヤやホイールなど、車両 2 0 0 において送電共振回路 1 1 0 と磁気結合できる任意の位置に配置されてよい。中継送電コイル部 2 6 0, 2 6 0 b は、受電共振回路 2 1 0 と磁気結合できる車両 2 0 0 の任意の位置に配置されてよい。中継受電コイル部および中継送電コイル部の双方が、道路 R S に配置されてもよい。

[0054] (C 8) 上記第 1 実施形態において、第一中継受電コイル 2 5 1 および第二

中継受電コイル 2 5 2 では、コイルを構成する導体配線の垂直断面での幅 W 1 である例を示し、第一中継送電コイル 2 6 1 および第二中継送電コイル 2 6 2 では、導体配線の幅 W 2 である例を示した。これに対して、第一中継受電コイル 2 5 1、第二中継受電コイル 2 5 2、第一中継送電コイル 2 6 1、第二中継送電コイル 2 6 2 の少なくともいずれかの導体配線において、例えば、コイルの外周側での幅よりもコイルの中心側での幅の方が大きくなる等、直列の浮遊容量が大きくなるように、コイルの外周側の幅とコイルの中心側の幅とが異なるように設定されてよい。この形態の非接触給電システム 3 0 0 によれば、コイルの外形面積を変えることなく、直列に接続される浮遊容量を増大させることができる。

[0055] (C 9) 上記第 1 実施形態において、第一中継受電コイル 2 5 1 では、導体配線の垂直断面での幅 W 1 が、厚み T 1 よりも大きく、導体配線間の距離 L 1 は、第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との距離 G 1 よりも大きい例を示した。これに対して、第一中継受電コイル 2 5 1 では、導体配線の垂直断面での幅 W 1 が、厚み T 1 よりも小さくてもよく、導体配線間の距離 L 1 は、第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との距離 G 1 よりも小さくてもよい。

[0056] (C 1 0) 上記第 1 実施形態において、第一中継送電コイル 2 6 1 では、導体配線の幅 W 2 が、厚み T 2 よりも大きく、導体配線間の距離 L 2 は、第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との距離 G 2 よりも大きい例を示した。これに対して、第一中継送電コイル 2 6 1 では、導体配線の幅 W 2 が、厚み T 2 よりも小さく、導体配線間の距離 L 2 は、第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との距離 G 2 よりも小さくてもよい。

[0057] (C 1 1) 上記第 1 実施形態において、第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との間、および第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との間には、誘電体材料 2 5 6 が配置されているが、誘電体材料 2 5 6 は配置されていなくてもよい。

- [0058] (C 1 2) 上記第 2 実施形態において、誘電体材料 2 5 6 が、第三中継受電コイル 2 5 3 の導体配線間に配置されているが、誘電体材料 2 5 6 は配置されていなくてもよい。
- [0059] (C 1 3) 上記第 1 実施形態において、第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との間、および第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との間に一種類の誘電体材料 2 5 6 が配置されている例を示した。これに対して、第一中継受電コイル 2 5 1 と第二中継受電コイル 2 5 2 との間、第一中継送電コイル 2 6 1 と第二中継送電コイル 2 6 2 との間の少なくともいずれか一方には、例えば、コイル中心側に高い比誘電率を有する誘電体材料を配置し、コイル外周側にコイル中心側よりも低い比誘電率を有する誘電体材料を配置するなど、直列の浮遊容量が大きくなるように、異なる比誘電率を有する複数の誘電材料がコイル間に配置されてもよい。この形態の非接触給電システム 3 0 0 によれば、直列に接続される浮遊容量をより大きくさせることができる。
- [0060] (C 1 4) 上記第一の組み合わせから第六の組み合わせにおいて、第一中継受電コイル 2 5 1 の一端 2 5 1 T 1 が、第二中継送電コイル 2 6 2 の一端 2 6 2 T 1 と電氣的に接続され、第二中継受電コイル 2 5 2 の一端 2 5 2 T 1 が、第一中継送電コイル 2 6 1 の一端 2 6 1 T 1 と電氣的に接続されてよい。
- [0061] 本開示は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した技術的特徴に対応する実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

請求の範囲

[請求項1]

車両用の非接触給電システム（300）であって、

第一コンデンサ（116）と、交流電力を送電する送電コイル（112）とを有し、前記送電コイルと前記第一コンデンサとによって規定される第一共振周波数を有する送電器（100）と、

第二コンデンサ（216）と、交流電力を受電する受電コイル（212）とを有し、前記受電コイルと前記第二コンデンサとによって規定される第二共振周波数を有する受電器（205）と、

前記送電コイルから受電した交流電力を前記受電コイルに送電する中継器（270, 270b）と、を備え、

前記中継器は、

前記送電コイルから送電される交流電力を受電するための中継受電コイル部（250, 250b）であって、前記第一共振周波数と同一の周波数である第一自己共振周波数を形成するための第一浮遊容量（257, 257b）を規定する少なくとも一のコイルを備える中継受電コイル部と、

前記受電器に交流電力を送電するための中継送電コイル部（260, 260b）であって、前記第二共振周波数と同一の周波数である第二自己共振周波数を形成するための第二浮遊容量（267, 267b）を規定する少なくとも一のコイルを備える中継送電コイル部と、を含む、

非接触給電システム。

[請求項2]

請求項1に記載の非接触給電システムであって、

前記中継受電コイル部は、2つのコイルとして、第一中継受電コイル（251）と、前記第一中継受電コイルに対して前記受電器側で近接して対向し、直列に接続される前記第一浮遊容量を発生させるための第二中継受電コイル（252）とを備え、

前記中継送電コイル部は、2つのコイルとして、第一中継送電コイ

ル（２６１）と、前記第一中継送電コイルに対して前記送電器側で近接して対向し、直列に接続される前記第二浮遊容量を発生させるための第二中継送電コイル（２６２）とを備え、

前記第一中継受電コイルの一端（２５１Ｔ１）と前記第一中継送電コイルの一端（２６１Ｔ１）とが電氣的に接続され、前記第一中継受電コイルの他端（２５１Ｔ２）および前記第一中継送電コイルの他端（２６２Ｔ２）が開放され、

前記第二中継受電コイルの一端（２５２Ｔ１）と前記第二中継送電コイルの一端（２６２Ｔ１）とが電氣的に接続され、前記第二中継受電コイルの他端（２５２Ｔ２）および前記第二中継送電コイルの他端（２６２Ｔ２）が開放され、

前記第一自己共振周波数の直列共振周波数は、前記送電コイルから送電される交流電力の周波数と一致するように設定され、前記第一自己共振周波数の並列共振周波数よりも小さい周波数であり、

前記第二自己共振周波数の直列共振周波数は、前記受電コイルが受電する交流電力の周波数と一致するように設定され、前記第二自己共振周波数の並列共振周波数よりも小さい周波数である、
非接触給電システム。

【請求項３】

請求項２に記載の非接触給電システムであって、

前記中継受電コイル部の前記第一中継受電コイルおよび前記第二中継受電コイルは、

一方のコイルが、コイル外周側に配置され電氣的に接続される一端から右巻きの平面状のコイルであり、他方のコイルが、電氣的に接続される一端をコイル外周側に配置される平面状のコイルである第一の組み合わせと、

一方のコイルが、コイル外周側に配置され電氣的に接続される一端から右巻きの平面状のコイルであり、他方のコイルが、開放される他端をコイル外周側に配置される平面状のコイルである第二の組み合わ

せと、

一方のコイルが、コイル外周側に配置され開放される他端から左巻きの平面状のコイルであり、他方のコイルが、開放される他端をコイル外周側に配置される平面状のコイルである第三の組み合わせと、の少なくともいずれかの組み合わせを有する、非接触給電システム。

[請求項4]

請求項2または請求項3に記載の非接触給電システムであって、

前記中継送電コイル部の前記第一中継送電コイルおよび前記第二中継送電コイルは、

一方のコイルが、コイル外周側に配置され電氣的に接続される一端から右巻きの平面状のコイルであり、他方のコイルが、電氣的に接続される一端をコイル外周側に配置される平面状のコイルである第四の組み合わせと、

一方のコイルが、コイル外周側に配置され電氣的に接続される一端から右巻きの平面状のコイルであり、他方のコイルが、開放される他端をコイル外周側に配置される平面状のコイルである第五の組み合わせと、

一方のコイルが、コイル外周側に配置され開放される他端から左巻きの平面状のコイルであり、他方のコイルが、開放される他端をコイル外周側に配置される平面状のコイルである第六の組み合わせと、の少なくともいずれかの組み合わせを有する、非接触給電システム。

[請求項5]

請求項2から請求項4までのいずれか一項に記載の非接触給電システムであって、

前記中継受電コイル部は

前記第一中継受電コイルの中心に、第一導電板（259）が備えられ、

前記第二中継受電コイルの中心に、前記第一導電板に対向する第二導

電板（258）が備えられる、
非接触給電システム。

【請求項6】 請求項2から請求項5までのいずれか一項に記載の非接触給電システムであって、

前記中継送電コイル部は
前記第一中継送電コイルの中心に、第三導電板が備えられ、
前記第二中継送電コイルの中心に、前記第三導電板に対向する第四導電板が備えられる、
非接触給電システム。

【請求項7】 請求項2から請求項6までのいずれか一項に記載の非接触給電システムであって、

前記中継受電コイル部と、前記中継送電コイル部との少なくともいずれか一方に含まれるコイルにおいて、コイル外周側の線幅とコイル中心側の線幅とが異なる、
非接触給電システム。

【請求項8】 請求項2から請求項7までのいずれか一項に記載の非接触給電システムであって、

前記中継受電コイル部の前記第一中継受電コイルと、前記第二中継受電コイルとにおいて、

コイルを構成する導体の間の距離 L_1 は、前記第一中継受電コイルと前記第二中継受電コイルとの最短距離 G_1 よりも大きく、

導体の断面における幅 W_1 は、導体の断面における厚み T_1 よりも大きい、
非接触給電システム。

【請求項9】 請求項2から請求項8までのいずれか一項に記載の非接触給電システムであって、

前記中継送電コイル部の前記第一中継送電コイルと、前記第二中継送電コイルとにおいて、

コイルを構成する導体の間の距離 L_2 は、前記第一中継送電コイルと前記第二中継送電コイルとの間の最短距離 G_2 よりも大きく、

導体の断面における幅 W_2 は、導体の断面における厚み T_2 よりも大きい、

非接触給電システム。

[請求項10] 請求項2から請求項9までのいずれか一項に記載の非接触給電システムであって、

前記中継受電コイル部の前記第一中継受電コイルと前記第二中継受電コイルとの間、もしくは前記中継送電コイル部の前記第一中継送電コイルと前記第二中継送電コイルとの間の少なくともいずれか一方に、誘電体材料(256)が配置される、
非接触給電システム。

[請求項11] 請求項10に記載の非接触給電システムであって、

前記誘電体材料は、異なる比誘電率を有する複数の誘電体材料を含む、

非接触給電システム。

[請求項12] 請求項1に記載の非接触給電システムであって、

前記中継受電コイル部は、並列に接続される前記第一浮遊容量を発生させる第三中継受電コイル(253)を備え、

前記中継送電コイル部は、並列に接続される前記第二浮遊容量を発生させる第三中継送電コイル(263)を備え、

前記第三中継受電コイルの一端(253T1)と、前記第三中継送電コイルの一端(263T1)とが電氣的に接続され、前記第三中継受電コイルの他端(253T2)と、前記第三中継送電コイルの他端(263T2)とが電氣的に接続され、

前記第一自己共振周波数の並列共振周波数は、前記送電コイルから送電される交流電力の周波数と一致するように設定され、

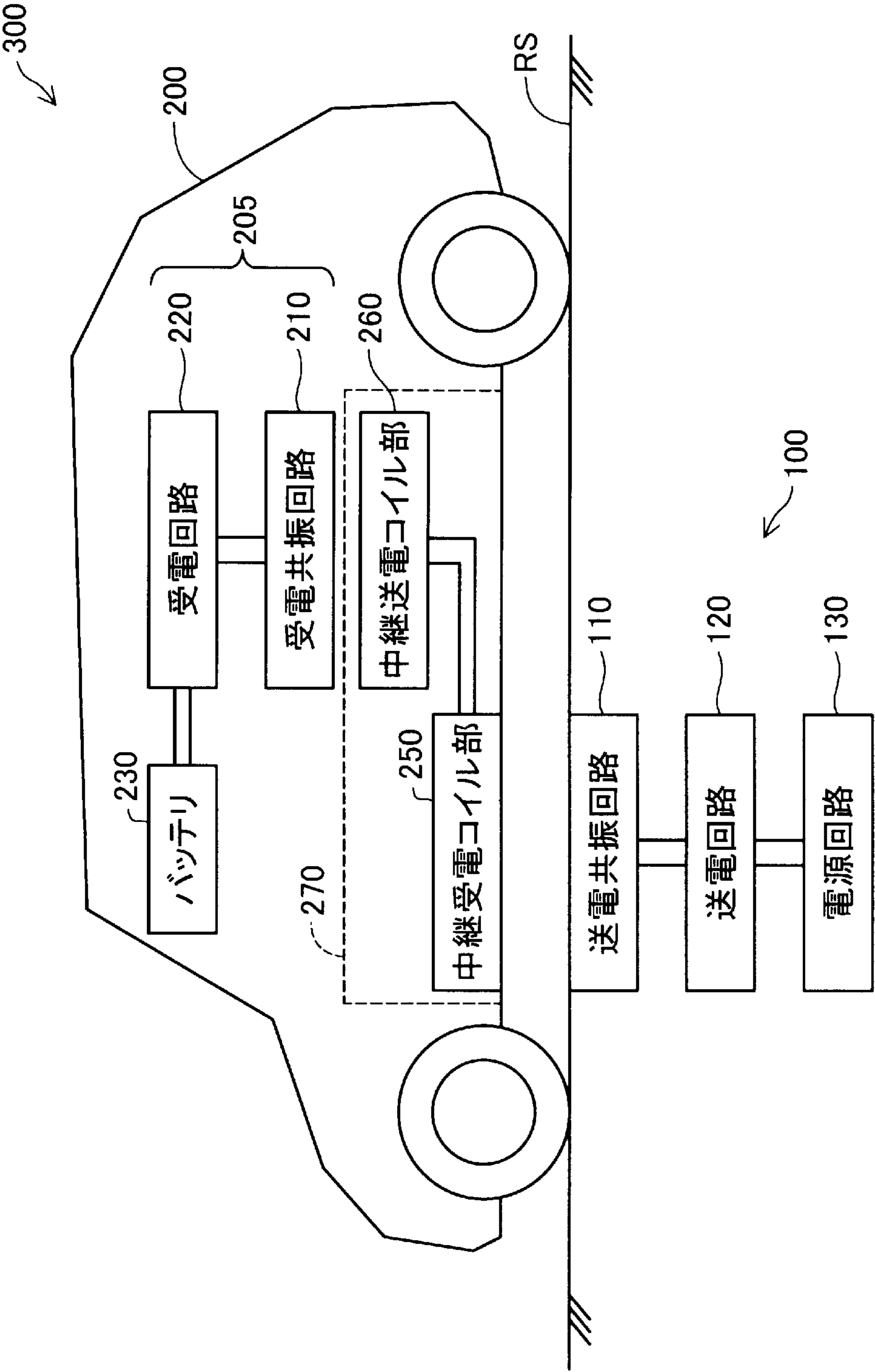
前記第二自己共振周波数の並列共振周波数は、前記受電コイルが受

電する交流電力の周波数と一致するように設定される、
非接触給電システム。

- [請求項13] 請求項12に記載の非接触給電システムであって、
前記中継受電コイル部の前記第三中継受電コイル、もしくは前記中
継送電コイル部の前記第三中継送電コイルの少なくともいずれか一方
において、コイルの線間に誘電体材料（256）が配置される、
非接触給電システム。

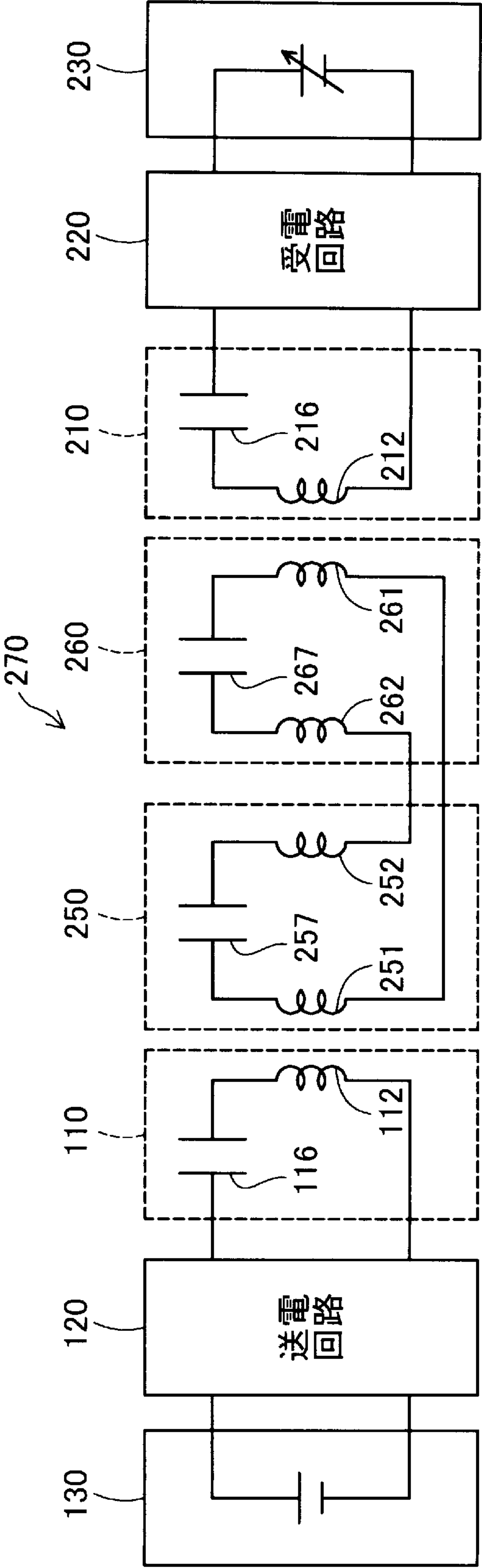
[図1]

Fig.1

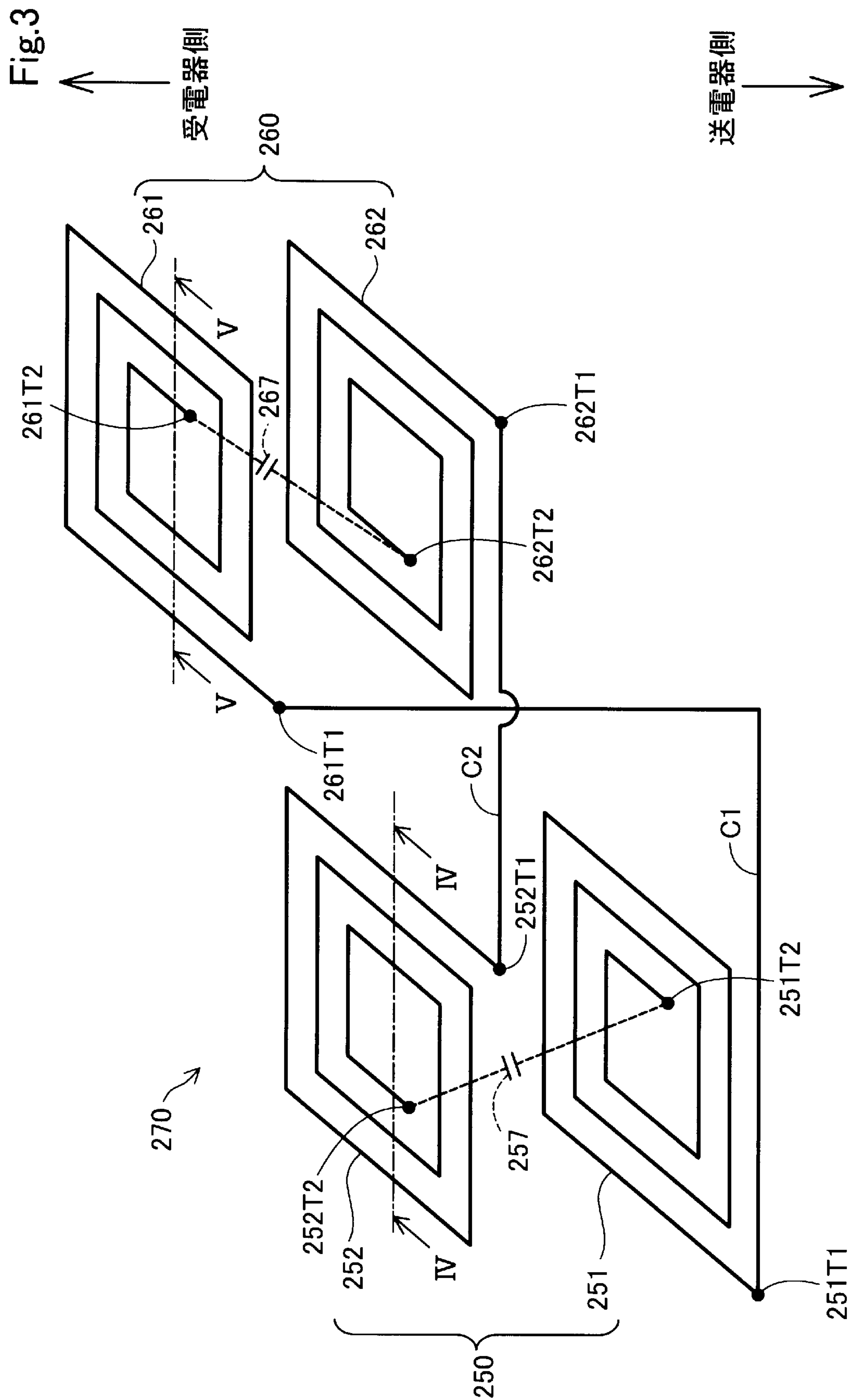


[図2]

Fig.2

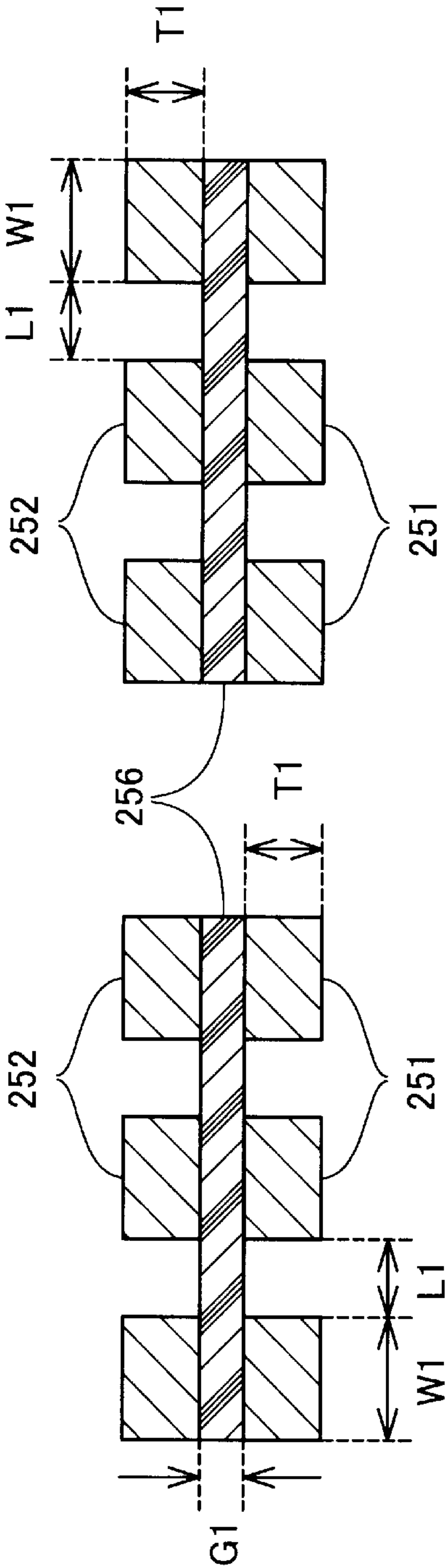


[図3]



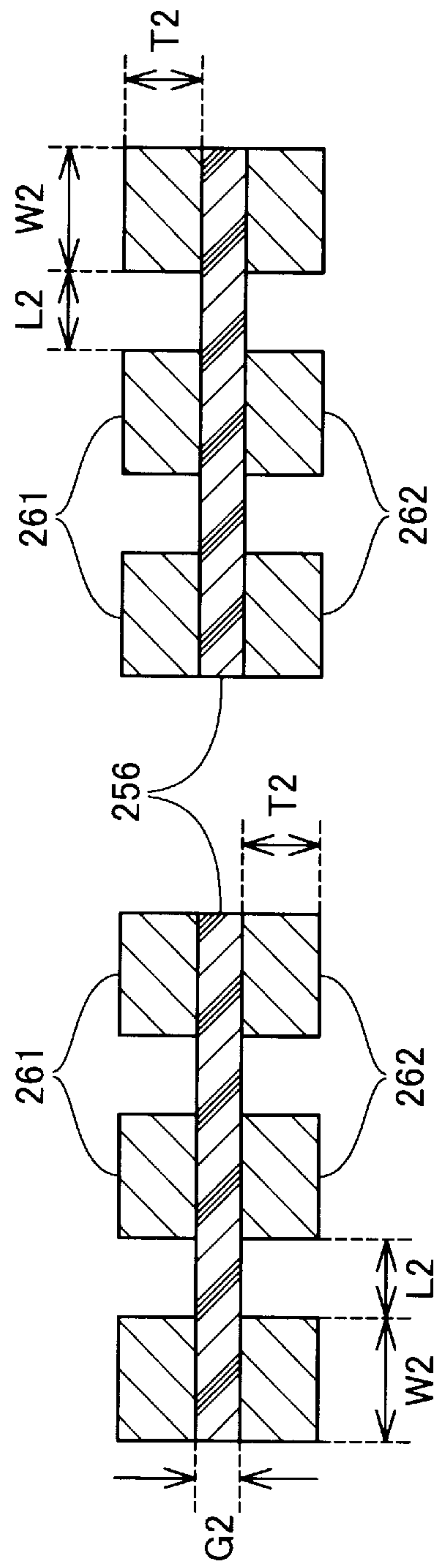
[図4]

Fig.4



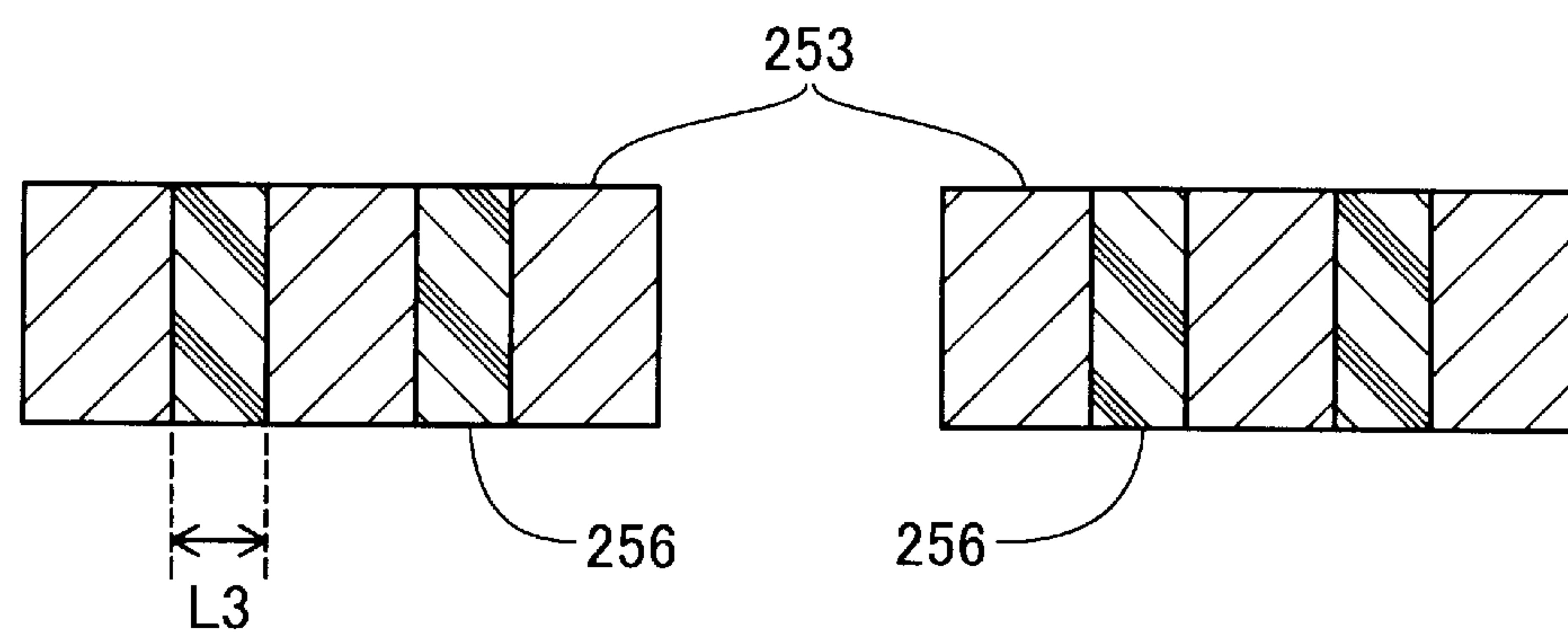
[図5]

Fig.5



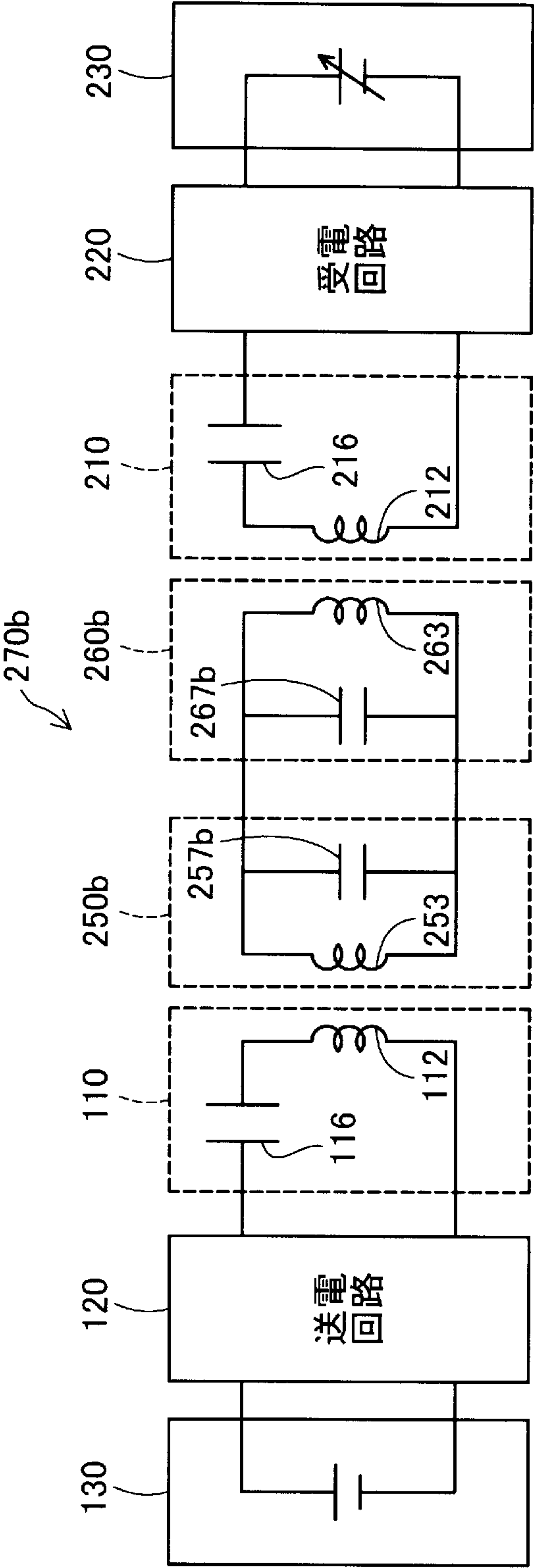
[図7]

Fig.7



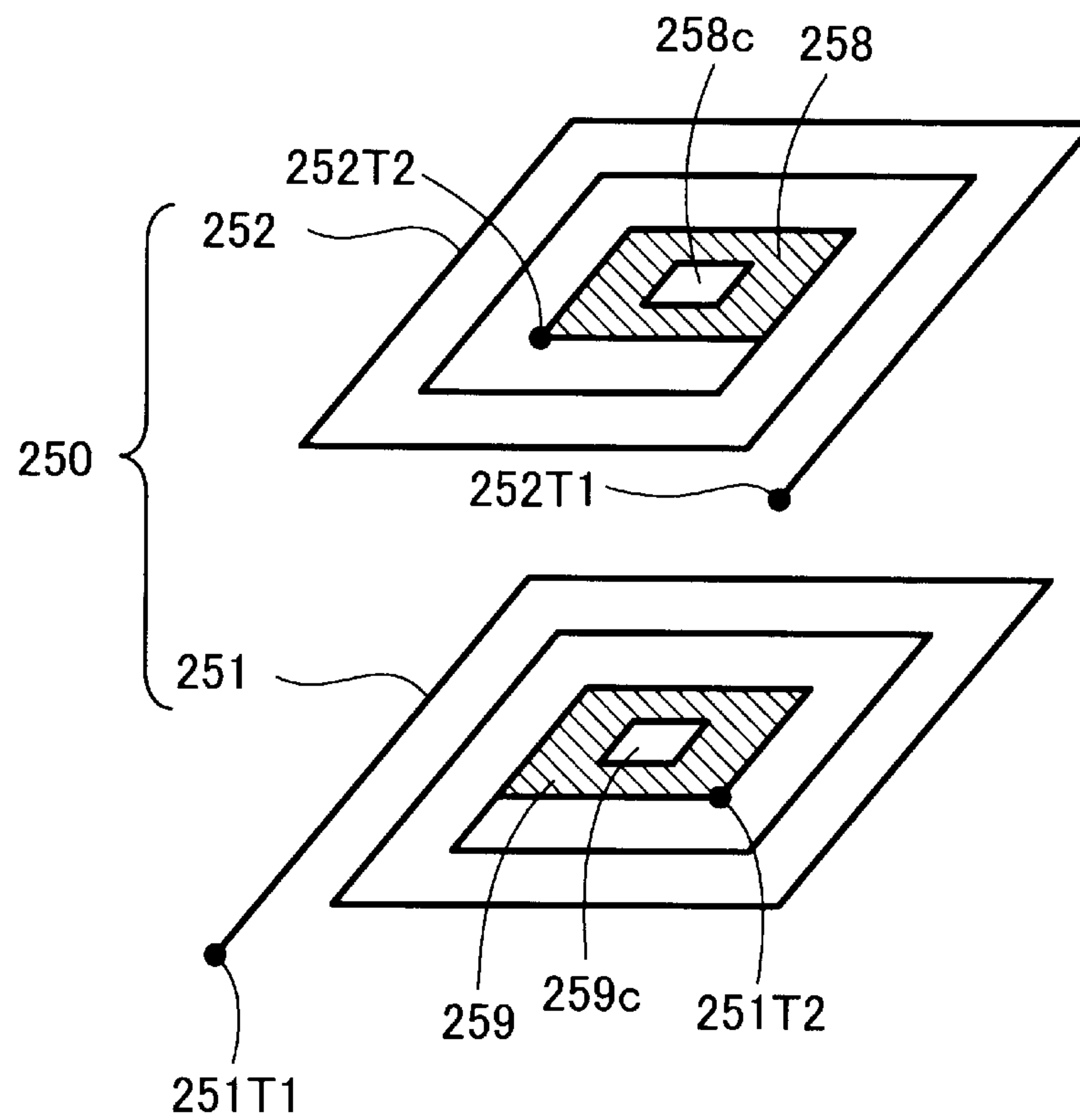
[図8]

Fig.8



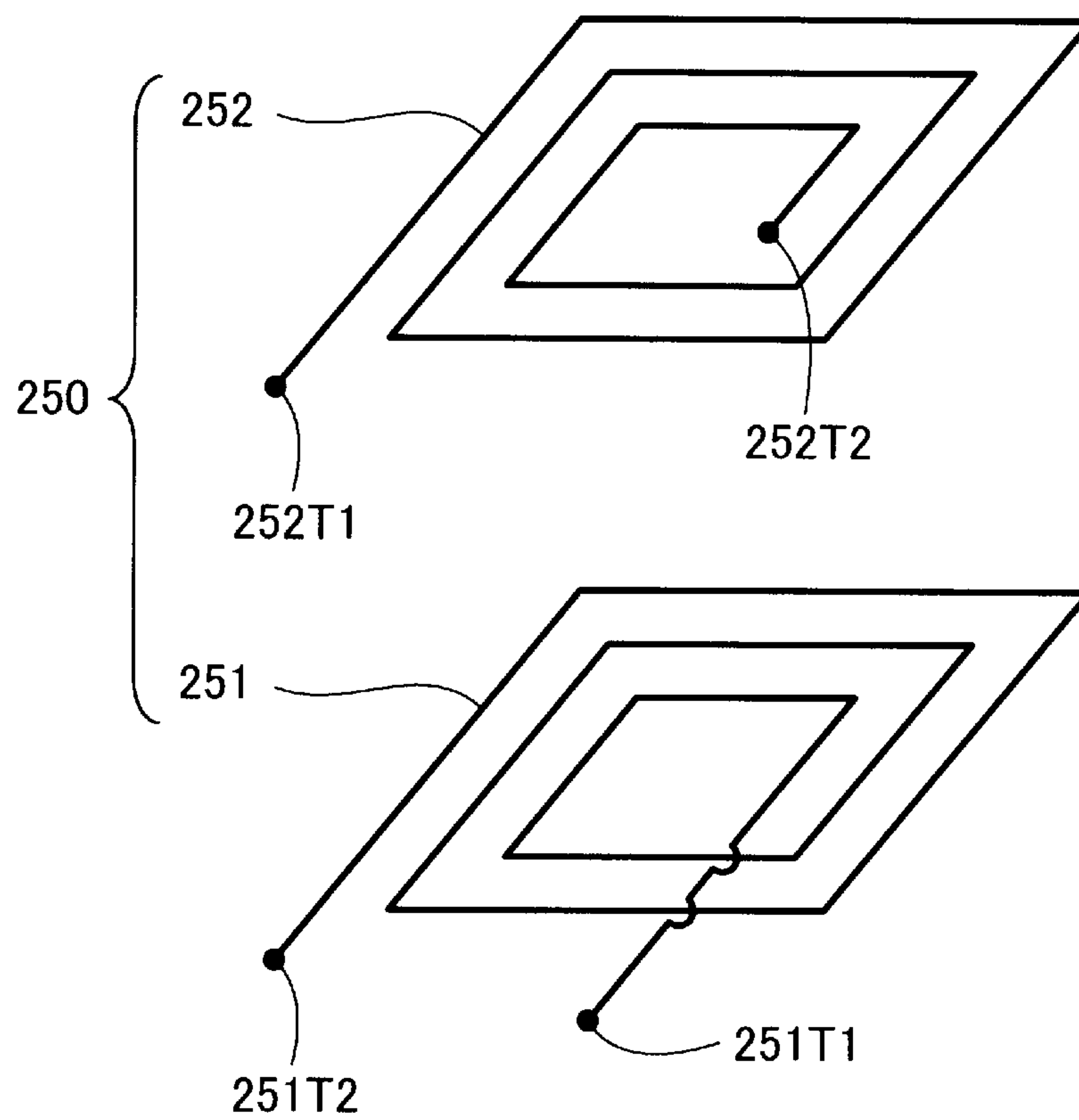
[図9]

Fig.9



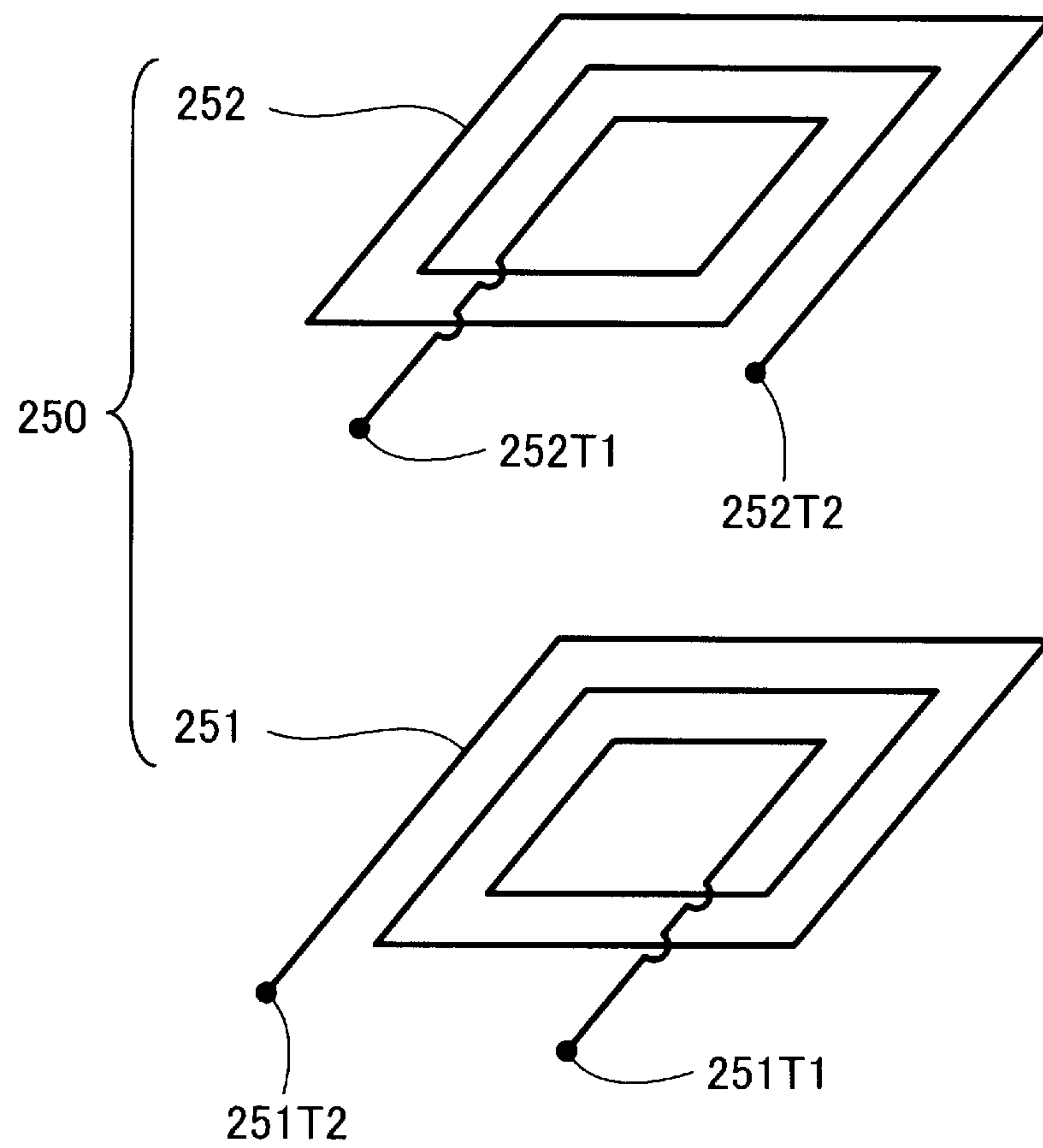
[図10]

Fig.10



[図11]

Fig.11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/044215

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int.Cl. B60L5/00(2006.01)i, H01F38/14(2006.01)i, H02J50/12(2016.01)i, H02J50/50(2016.01)i, B60L50/53(2019.01)i, B60L53/30(2019.01)i, B60M7/00(2006.01)i		
FI: H02J50/50, H02J50/12, H01F38/14, B60L53/30, B60L5/00B, B60L50/53, B60M7/00X		
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)		
Int.Cl. B60L5/00, H01F38/14, H02J50/12, H02J50/50, B60L50/53, B60L53/30, B60M7/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996		
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020		
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020		
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020		
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 2016-101079 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 30 May 2016 (2016-05-30), paragraphs [0013]-[0067], fig. 1	1-13
A	JP 2011-130614 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 30 June 2011 (2011-06-30), paragraphs [0026]-[0031], fig. 1-5	1-13
☐ 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 15 December 2020		Date of mailing of the international search report 28 December 2020
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/044215

JP 2016-101079 A 30 May 2016 (Family: none)

JP 2011-130614 A 30 June 2011 (Family: none)

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2020/044215
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） B60L 5/00(2006.01)i; H01F 38/14(2006.01)i; H02J 50/12(2016.01)i; H02J 50/50(2016.01)i; B60L 50/53(2019.01)i; B60L 53/30(2019.01)i; B60M 7/00(2006.01)i FI: H02J50/50; H02J50/12; H01F38/14; B60L53/30; B60L5/00 B; B60L50/53; B60M7/00 X		
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）） B60L5/00; H01F38/14; H02J50/12; H02J50/50; B60L50/53; B60L53/30; B60M7/00		
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 2 0 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 2 0 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 2 0 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 2016-101079 A（パナソニック I P マネジメント株式会社）30.05.2016（2016 - 05 - 30） 段落 [0 0 1 3] - [0 0 6 7] , 図 1	1-13
A	JP 2011-130614 A（日産自動車株式会社）30.06.2011（2011 - 06 - 30） 段落 [0 0 2 6] - [0 0 3 1] , 図 1 - 5	1-13
☐ 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抵触するものではなく、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 15. 12. 2020		国際調査報告の発送日 28. 12. 2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		権限のある職員（特許庁審査官） 下林 義明 5T 4453 電話番号 03-3581-1101 内線 3568

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/044215

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-101079	A	30.05.2016	(ファミリーなし)	
JP	2011-130614	A	30.06.2011	(ファミリーなし)	