

(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  
2013年7月4日(04.07.2013)

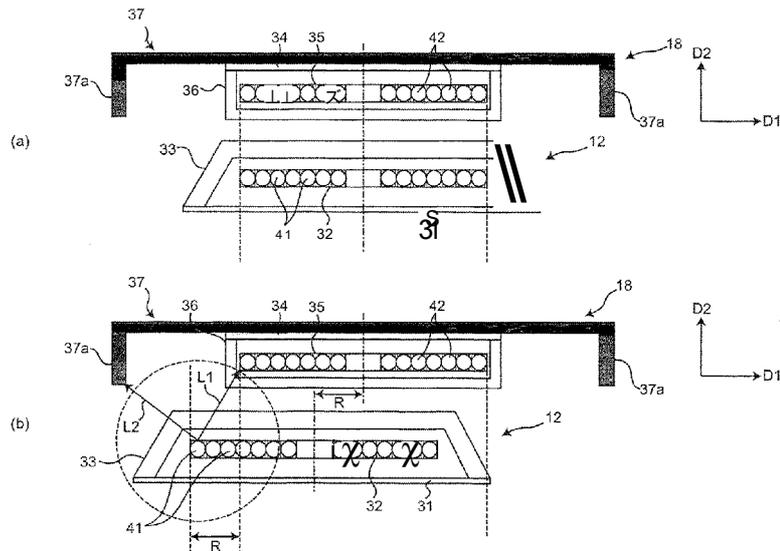


(10) 国際公開番号  
WO 2013/099222 A 1

- (51) 国際特許分類 :  
H02J 7/00 (2006.01) H01F 38/14 (2006.01)  
B60L 5/00 (2006.01) H02J 17/00 (2006.01)  
B60L 11/18 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 12/008275
  - (22) 国際出願日 : 2012年12月25日(25.12.2012)
  - (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 2011-286508 2011年12月27日(27.12.2011) JP
  - (71) 出願人 : パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
  - (72) 発明者 : 定方 秀樹 (SADAKATA, Hideki). 藤田 篤志 (FUJITA, Atsushi). 別荘 大介 (BESSYO, Daisuke).
  - (74) 代理人 較島 睦, 外 (SAMEJIMA, Mutsumi et al); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号IMPビル青山特許事務所 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, 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, PA, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類 :  
- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: NON-CONTACT CHARGING DEVICE

(54) 発明の名称 : 非接触充電装置



(57) Abstract: A non-contact charging device, wherein a metal frame is arranged separated from a power reception coil such that: the shortest distance from the outermost peripheral wire in a power supply coil to the outermost peripheral wire in the power reception coil is shorter than the shortest distance from the outermost peripheral wire in the power supply coil to the metal frame, in a state wherein the amount of positional deviation between the power supply coil and the power reception coil in a direction along the facing surfaces of the coils is within a chargeable range. Accordingly, even if positional deviation occurs between the power supply coil and the power reception coil, inductive heating of the metal frame can be prevented, and danger caused by said heating can be prevented, if the amount of positional deviation is within the chargeable range.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/099222 A1

---

コイルの対向面沿いの方向における給電コイルと受電コイルとの間の位置ずれ量が充電可能範囲内にある状態にて、給電コイルの最外周ワイヤから受電コイルの最外周ワイヤまでの最短距離が、給電コイルの最外周ワイヤから金属フレームまでの最短距離よりも短くなるように、金属フレームが受電コイルより離間して配置されている。したがって、給電コイルと受電コイルとの間に位置ずれが生じるような場合であっても、位置ずれ量が充電可能範囲内であれば、金属フレームが誘導加熱されることを防止でき、加熱されることによる危険防止を図れる。

## 明 細 書

発明の名称 : 非接触充電装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば電気自動車やプラグインハイブリッド車のような電気推進車両等、電力により移動する移動体の充電に用いられる非接触充電装置に関する。

背景技術

[0002] 図9は、従来の非接触充電装置106の構成を示す模式図である。図9において、地上側の電源盤の電源109に接続された非接触給電装置(1次側)Fが、電気推進車両に搭載された受電装置(2次側)Gに対し、給電時において、物理的接続なしに空隙空間であるエアギャップを介して対向するよう配置される。このような配置状態で、給電装置Fに備わる1次コイル107(給電コイル)に交流電流が与えられ磁束が形成されると、受電装置Gに備わる2次コイル108(受電コイル)に誘導起電力が生じ、これによつて、1次コイル107から2次コイル108へと電力が非接触で伝達される。

[0003] 受電装置Gは、例えば車載バッテリー110に接続され、上述したようにして伝達された電力が車載バッテリー110に充電される。このバッテリー110に蓄積された電力により車載のモータ111が駆動される。なお、非接触給電処理の間、給電装置Fと受電装置Gの間では、例えば無線通信装置112により必要な情報交換が行われる。

[0004] 図10は、給電装置Fおよび受電装置Gの内部構造を示す模式図である。特に、図10(a)は、給電装置Fを上方から、また、受電装置Gを下方から見たときの内部構造を示す模式図である。図10(b)は、給電装置Fおよび受電装置Gを側方から見たときの内部構造を示す模式図である。なお、図10では、給電装置Fの各構成に対応する受電装置Gの各構成の参照符号を括弧書きにて示している。

[0005] 図10において、給電装置Fは、1次コイル107、1次磁心コア113

、背板 115、およびカバー 116等を備える。受電装置 G は、簡単に述べると、給電装置 F と対称的な構造を有しており、2次コイル 108、2次磁心コア 114、背板 115、カバー 116等を備え、1次コイル 107と1次磁心コア 113の表面、および2次コイル 108と2次磁心コア 114の表面は、それぞれ、発泡材 118が混入されたモールド樹脂 117にて被覆固定されている。

[0006] ここで、このような従来の給電装置 F の 1次コイル 107と、受電装置 G の 2次コイル 108との関係について、図 11の模式図を用いて説明する。図 11(a)に示すように、1次コイル 107および2次コイル 108は、複数の素線が束ねられたリッツワイヤ 121、122がスパイラル状に巻き回されて形成されている。地上側の給電装置 F の 1次コイル 107は、車両が所定の駐車スペースに駐車された状態にて、車両に搭載された受電装置 G の 2次コイル 108と対向するように配置されている。図 11(a)に示すように、1次コイル 107と2次コイル 108とが対向されて広範囲にわたって鎖交されることにより、非接触での電力電送が行われる。

[0007] また、電気推進車両においては、車両下部に搭載された受電装置 G の 2次コイル 108が他の物体に衝突して損傷することを防止するために、2次コイル 108の側方周囲を囲むように、剛性を有する金属により形成された金属フレーム 128を設けることが考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献 1 :特開 2008\_87733号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、図 11(b)に示すように、駐車スペースに対して車両が位置ずれして駐車された場合には、給電装置 F と受電装置 G との間に位置ずれ S が生じる。このような場合、給電装置 F の 1次コイル 107の最外周の

ワイヤ 121 から受電装置 G の 2 次コイル 108 の最外周のワイヤ 122 までの最短距離  $L_1$  が、1 次コイル 107 の最外周のワイヤ 121 から受電装置 G の金属フレーム 128 までの最短距離  $L_2$  よりも長くなる場合がある。位置ずれ S が生じた状態にて電力給電が行われると、金属フレーム 128 が 1 次コイル 107 から発生する磁界と結合し誘導加熱されて、金属フレーム 128 が温度上昇する。電気推進車両の乗員などが誤って金属フレーム 128 に触れてしまうと、温度上昇の程度によっては火傷などの危険が伴う可能性がある。

[001 0] また、図 12 (a) に示すように、非接触充電装置 106 には、1 次コイル 107 と 2 次コイル 108 との間の相対的な位置ずれ量を検出する位置検出手段 130 が設けられている場合がある。この位置検出手段 130 としては、例えば、給電装置 F と受電装置 G とに互いに対向配置された一对の位置検出センサ 131、132 が用いられる。受電装置 G においては、位置検出センサ 132 を保護するために、2 次コイル 108 と金属フレーム 128 との間に配置される。

[001 1] しかしながら、図 12 (b) に示すように、給電装置 F と受電装置 G との間に位置ずれが生じた場合、給電装置 F の 1 次コイル 107 の最外周のワイヤ 121 から受電装置 G の 2 次コイル 108 の最外周のワイヤ 122 までの最短距離  $L_1$  が、1 次コイル 107 の最外周のワイヤ 121 から受電装置 G の位置検出センサ 132 までの最短距離  $L_3$  よりも長くなる場合がある。位置検出センサ 132 には、無線通信のためのアンテナなどの金属部品が用いられていることが多く、このような位置ずれが生じた状態にて電力給電が行われると、位置検出センサ 132 についても誘導加熱が行われ、位置検出センサ 132 が損傷するおそれがある。

[001 2] 従って、本発明の目的は、上記課題を解決することによって、給電装置と受電装置との間の位置ずれが生じた場合であっても、受電装置に備えられる金属フレームなどの金属部品が誘導加熱されないような非接触充電装置を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0013] 上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

[0014] 本発明の一の態様にかかる非接触充電装置は、入力された交流電流により磁束を発生する給電コイルを有する給電装置と、移動体に搭載された受電コイルを有する受電装置と、を備え、給電コイルと該給電コイルに対向して位置決めされた状態の受電コイルとの間の電磁誘導によって電力を供給する非接触充電装置であって、受電装置は、受電コイルの側方周囲に配置され、移動体に固定された金属フレームを有し、コイルの対向面沿いの方向における給電コイルと受電コイルとの間の位置ずれ量が充電可能範囲内にある状態にて、給電コイルの最外周ワイヤから受電コイルの最外周ワイヤまでの最短距離が、給電コイルの最外周ワイヤから金属フレームまでの最短距離よりも短くなるように、金属フレームが受電コイルより離間して配置されている。

[0015] また、本発明の別の態様にかかる非接触充電装置は、入力された交流電流により磁束を発生する給電コイルを有する給電装置と、移動体に搭載された受電コイルを有する受電装置と、を備え、給電コイルと該給電コイルに対向して位置決めされた状態の受電コイルとの間の電磁誘導によって電力を供給する非接触充電装置であって、受電装置は、受電コイルの側方周囲に配置され、移動体に固定された金属フレームと、給電装置に対する受電装置の相対的な位置を検出する位置検出センサとを備え、給電コイルから受電コイルへの電力供給による充電動作を制御する制御装置を備え、制御装置は、給電コイルの最外周ワイヤから受電コイルの最外周ワイヤまでの最短距離が、給電コイルの最外周ワイヤから金属フレームまでの最短距離よりも短くなるようなコイルの対向面沿いの方向における給電コイルと受電コイルとの間の位置ずれ量を充電可能範囲の情報として有し、位置検出センサにより検出された位置ずれ量を充電可能範囲の情報と比較して、位置ずれ量が充電可能範囲を超えていると判断した場合に、電力給電を開始しないように充電動作を制御する。

## 発明の効果

- [00 16] 本発明によれば、コイルの対向面沿いの方向における給電コイルと受電コイルとの間の位置ずれ量が充電可能範囲内にある状態にて、給電コイルの最外周ワイヤから受電コイルの最外周ワイヤまでの最短距離が、給電コイルの最外周ワイヤから金属フレームまでの最短距離よりも短くなるように、金属フレームが受電コイルより離間して配置されている。したがって、給電コイルと受電コイルとの間に位置ずれが生じるような場合であつても、位置ずれ量が充電可能範囲内であれば、金属フレームが誘導加熱されることを防止でき、加熱されることによる危険防止を図れる。
- [00 17] また、このような充電可能範囲の情報を制御装置に保持させておき、検出された位置ずれ量が充電可能範囲を超えている場合に、充電動作を開始しないように制御することで、金属フレームが誘導加熱されることを防止できる。

### 図面の簡単な説明

- [00 18] [図1] 本発明の実施の形態1にかかる非接触充電装置のブロック図
- [図2] 図1の非接触充電装置の外観図
- [図3] 図1の非接触充電装置の外観図
- [図4] 給電装置および受電装置の断面図 (位置ずれ無し、位置ずれ有り)
- [図5] リッツワイヤの断面図
- [図6] 位置ずれ許容範囲の平面図
- [図7] 本発明の実施の形態2にかかる非接触充電装置の給電装置および受電装置の断面図 (位置ずれ無し、位置ずれ有り)
- [図8] 充電動作の開始手順のフローチャート
- [図9] 従来の非接触電力伝送システムの構成を示す模式図
- [図10] 図9の給電装置 (受電装置) に対向して配置される受電装置 (給電装置) の内部構造を示す図
- [図11] 図9の給電装置および受電装置の断面図
- [図12] 従来の別の給電装置および受電装置の断面図

### 発明を実施するための形態

[001 9] 本発明の一の態様にかかる非接触充電装置は、入力された交流電流により磁束を発生する給電コイルを有する給電装置と、移動体に搭載された受電コイルを有する受電装置と、を備え、給電コイルと該給電コイルに対向して位置決めされた状態の受電コイルとの間の電磁誘導によって電力を供給する非接触充電装置であって、受電装置は、受電コイルの側方周囲に配置され、移動体に固定された金属フレームを有し、コイルの対向面沿いの方向における給電コイルと受電コイルとの間の位置ずれ量が充電可能範囲内にある状態にて、給電コイルの最外周ワイヤから受電コイルの最外周ワイヤまでの最短距離が、給電コイルの最外周ワイヤから金属フレームまでの最短距離よりも短くなるように、金属フレームが受電コイルより離間して配置されている。

[0020] このような構成によれば、給電コイルと受電コイルとの間の位置ずれ量が充電可能範囲内にあることを確認した上で充電動作を実施すれば、金属フレームなどの金属部品が予期せずに誘導加熱されることを防止でき、安全性を高めることができる。

[0021] また、受電装置は、受電コイルの側方周囲にて金属フレームとの間に配置され、給電装置に対する受電装置の相対的な位置を検出する位置検出センサをさらに有し、位置ずれ量が充電可能範囲内にある状態にて、給電コイルの最外周ワイヤから受電コイルの最外周ワイヤまでの最短距離が、給電コイルの最外周ワイヤから位置検出センサまでの最短距離よりも短くなるように、位置検出センサが受電コイルより離間して配置されているようにしても良い。

[0022] これにより、金属フレームに加えて位置検出センサについても誘導加熱されることを防止できる。

[0023] また、本発明の別の態様にかかる非接触充電装置は、入力された交流電流により磁束を発生する給電コイルを有する給電装置と、移動体に搭載された受電コイルを有する受電装置と、を備え、給電コイルと該給電コイルに対向して位置決めされた状態の受電コイルとの間の電磁誘導によって電力を供給する非接触充電装置であって、受電装置は、受電コイルの側方周囲に配置さ

れ、移動体に固定された金属フレームと、給電装置に対する受電装置の相対的な位置を検出する位置検出センサとを備え、給電コイルから受電コイルへの電力供給による充電動作を制御する制御装置を備え、制御装置は、給電コイルの最外周ワイヤから受電コイルの最外周ワイヤまでの最短距離が、給電コイルの最外周ワイヤから金属フレームまでの最短距離よりも短くなるようなコイルの対向面沿いの方向における給電コイルと受電コイルとの間の位置ずれ量を充電可能範囲の情報として有し、位置検出センサにより検出された位置ずれ量を充電可能範囲の情報と比較して、位置ずれ量が充電可能範囲を超えていると判断した場合に、電力給電を開始しないように充電動作を制御する。

[0024] このような構成によれば、給電コイルと受電コイルとの間の位置ずれ量が充電可能範囲内にあることを確認した上で充電動作を開始しているため、金属フレームなどの金属部品が予期せず誘導加熱されることを防止でき、安全性を高めることができる。

[0025] また、位置検出センサは、受電コイルの側方周囲にて金属フレームとの間に配置され、制御装置は、充電可能範囲の情報として、給電コイルの最外周ワイヤから受電コイルの最外周ワイヤまでの最短距離が、給電コイルの最外周ワイヤから位置検出センサまでの最短距離よりも短くなるようなコイルの対向面沿いの方向における給電コイルと受電コイルとの間の位置ずれ量の情報と有し、位置検出センサにより検出された位置ずれ量を充電可能範囲の情報と比較して、位置ずれ量が充電可能範囲を超えていると判断した場合に、電力給電を開始しないように充電動作を制御するようにしても良い。

[0026] これにより、金属フレームに加えて位置検出センサについても誘導加熱されることを防止できる。

[0027] (実施の形態 1)

以下、本発明の実施の形態 1 について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

[0028] 図 1 は、本発明に係る非接触充電装置のブロック図である。また、図 2 お

よび図3は車両（例えば、電気推進車両（車体）などの移動体の一例）が駐車スペースに設置された状態の外観図である。図1、図2および図3に示されるように、非接触充電装置は、例えば駐車スペースに設置される給電装置（非接触給電装置）2と、例えば電気推進車両に搭載される受電装置（非接触受電装置）4とで構成される。

[0029] 給電装置2は、商用電源6に接続される1次側整流回路8と、インバータ部10と、地上側コイルユニット（1次コイルユニットまたは給電コイルユニット）12と、制御部（例えば、マイクロコンピュータ）16とを備え、1次側整流回路8とインバータ部10とで電力制御装置17を構成している。一方、受電装置4は、車両側コイルユニット（2次コイルユニットまたは受電コイルユニット）18と、2次側整流回路20と、バッテリー（負荷）22と、制御部（例えば、マイクロコンピュータ）24とを備えている。

[0030] 給電装置2において、商用電源6は、低周波交流電源である200V商用電源であり、1次側整流回路8の入力端に接続され、1次側整流回路8の出力端はインバータ部10の入力端に接続され、インバータ部10の出力端は地上側コイルユニット12に接続されている。一方、受電装置4においては、車両側コイルユニット18の出力端は2次側整流回路20の入力端に接続され、2次側整流回路20の出力端はバッテリー22に接続されている。

[0031] また、地上側コイルユニット12は地上に敷設され、1次側整流回路8は、例えば地上側コイルユニット12から所定距離だけ離隔した位置に立設される（図2参照）。一方、車両側コイルユニット18は、例えば車体底部（例えば、シャーシ）に取り付けられる。

[0032] 給電装置側制御部16は受電装置側制御部24と無線通信を行い、受電装置側制御部24は、検知したバッテリー22の残電圧に応じて電力指令値を決定し、決定した電力指令値を給電装置側制御部16に送信する。給電装置側制御部16は、地上側コイルユニット12で検知した給電電力と、受信した電力指令値とを比較し、電力指令値が得られるようにインバータ部10を駆動する。

- [0033] 給電中、受電装置側制御部 24 は受電電力を検知し、バッテリー 22 に過電流や過電圧がかからないように、給電装置側制御部 16 への電力指令値を変更する。
- [0034] 図 2 および図 3 に示されるように、給電装置 2 から受電装置 4 に給電するに際し、車両側コイルユニット 18 は、車体（車両）を適宜移動させることで地上側コイルユニット 12 に対向して配置され、給電装置側制御部 16 がインバータ部 10 を駆動制御することで、地上側コイルユニット 12 と車両側コイルユニット 18 との間に高周波の電磁場が形成される。受電装置 4 は、高周波の電磁場より電力を取り出し、取り出した電力でバッテリー 22 を充電する。
- [0035] 図 4 は、本実施の形態 1 の非接触充電装置の地上側コイルユニット 12 と車両側コイルユニット 18 の断面図である。図 4（a）に示すように、地上側コイルユニット 12 は、地上側に固定されたベース 31 と、ベース 31 上に配置された給電コイル 32 と、給電コイル 32 を覆う筐体であるカバー 33 とを備えている。
- [0036] 車両側コイルユニット 18 は、車体に固定されたベース 34 と、ベース 34 上に配置された受電コイル 35 と、受電コイル 35 を覆う筐体であるカバー 36 とを備えている。さらに、受電コイル 35 およびそれを覆うカバー 36 が、他の物体と衝突して破損することが無いように、受電コイル 35 およびカバー 36 の側方周囲には、剛体である金属により形成された金属フレーム 37 が、車両側コイルユニット 18 に備えられている。なお、このような金属フレーム 37 は車体底部に固定されてカバー 36 よりも高い剛性を有しており、受電コイル 35 およびカバー 36 の少なくとも側面に他の物体が衝突することを防止する役割を担っている。なお、カバー 33、36 は、磁界の影響を受けないように樹脂材料などにより形成される。
- [0037] また、給電コイル 32 は、リッツワイヤ 41 をスパイラル状に複数回巻き回すことにより形成されており、同様に受電コイル 35 は、リッツワイヤ 42 をスパイラル状に複数回巻き回すことにより形成されており、それぞ

れのコイル 3 2、3 5 は円環形状を有している。

[0038] ここで、それぞれのコイルを形成するリッツワイヤ 4 1、4 2 の断面図として、両者を代表してリッツワイヤ 4 1 の断面図を図 5 に示す。図 5 に示すように、リッツワイヤ 4 1 は、複数の素線 4 3 が束ねられて形成されており、概ね円形状断面を有している。なお、リッツワイヤ 4 1 とリッツワイヤ 4 2 とは、実質的に同様な断面構造を有している。

[0039] このような断面形状を有するリッツワイヤ 4 1、4 2 を、例えば同じターン数（巻き回数）にて、コイルの対向面内にて巻き回することで給電コイル 3 2 および受電コイル 3 5 が形成されている。なお、本実施の形態 1 では、円環形状を有する受電コイル 3 5 の外径（外形）および内径は、給電コイル 3 2 の外径および内径と略同じ大きさに形成されている。

[0040] このように受電コイル 3 5 の外径を給電コイル 3 2 の外径と略同じ大きさとするすることで、コイル間の位置ずれが生じていない状態にて、給電コイル 3 2 から発生する磁束と受電コイル 3 5 とが広範囲にわたって効果的に鎖交させることが可能となり、良好な給電効率を得ることができる。

[0041] 一方、受電コイル 3 5 は車両に搭載され、給電コイル 3 2 は地上に配置されているため、コイルの対向面沿いの方向（すなわち、本実施の形態 1 では、地平面沿いの方向）において、両コイルの間に位置ずれが生じる場合がある。このようにコイル間に位置ずれが生じた場合であっても給電コイル 3 2 から発生する磁束と受電コイル 3 5 とが広範囲にわたって効果的に鎖交させて充電を行うことができる範囲を充電可能範囲（位置ずれ許容範囲）R として、非接触充電装置において充電可能範囲 R が予め設定されている。なお、本実施の形態 1 では、コイルの対向面沿いの方向を第 1 方向 D 1 とし、対向面に直交する方向を第 2 方向 D 2 としている。

[0042] このような位置ずれ許容範囲 R を図 6 に示す。図 6 に示すように、充電可能範囲 R は、平面視では大略円形状の領域となる。なお、充電可能範囲 R は、リッツワイヤ 4 1、4 2 の仕様、要求される給電効率、給電コイル 3 2 および受電コイル 3 5 の外径などに基づいて適切な範囲に設定される。

[0043] また、受電コイル35と給電コイル32とが相対的に傾斜して配置されるような場合にあっては、給電コイル32に対して投影される受電コイル35の投影面積に基づいて、位置ずれが充電可能範囲R内にあるかどうかを判断することができる。したがって、要求される給電効率や傾斜角度などに基づいて、充電可能範囲Rを設定することが好ましい。

[0044] 図4(a)に示すように、車両側コイルユニット18において、金属フレーム37の側部37aは、受電コイル35より離間して配置されている。第1方向D1において、給電コイル32と受電コイル35との間に位置ずれが生じ、その位置ずれが充電可能範囲Rの限度と同じ大きさの位置ずれであるような状態を図4(b)に示す。図4(b)に示すように、給電コイル32の最外周に位置するリッツワイヤ41から受電コイル35の最外周に位置するリッツワイヤ42までの最短距離L1が、給電コイル32の最外周に位置するリッツワイヤ41から金属フレーム37の側部37aまでの最短距離L2よりも短くなるように、金属フレーム37の側部37aが受電コイル35から離間して配置されている。

[0045] このように金属フレーム37の側部37aが受電コイル35より離間して配置されることにより、給電コイル32と受電コイル35との間に生じた第1方向D1の位置ずれが充電可能範囲R内であれば、金属フレーム37が給電コイル32から発生する磁界と結合して誘導加熱されることを防止することができる。したがって、位置ずれが充電可能範囲R内であることを管理することにより、金属フレーム37の予期しない加熱を防止でき、非接触充電装置の安全性をさらに高めることができる。また、金属フレーム37が磁界と結合することを抑制することで、充電動作における給電効率を高めることができる。

[0046] (実施の形態2)

なお、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。例えば、本発明の実施の形態2にかかる非接触充電装置の構成を図7に示す。なお、本実施の形態2の非接触充電装置において、

実施の形態 1 の非接触充電装置と同じ構成には同じ参照番号を付してその説明を省略する。

[0047] 図 7 (a) に示すように、本実施の形態 2 の非接触充電装置では、給電コイル 3 2 に対する受電コイル 3 5 の第 1 方向 D 1 における相対的な位置を検出する位置検出手段 5 0 がさらに備えられている点において、実施の形態 1 と相違する。

[0048] 本実施の形態 2 の非接触充電装置では、地上側コイルユニット 1 2 に備えられた複数の位置検出センサ 5 1 と、車両側コイルユニット 1 8 に備えられた複数の位置検出センサ 5 2 とにより位置検出手段 5 0 が構成されている。地上側コイルユニット 1 2 側の位置検出センサ 5 1 は、給電コイル 3 2 の側方周囲にて等間隔にて配置されており、同様に、車両側コイルユニット 1 8 側の位置検出センサ 5 2 は、受電コイル 3 5 の側方周囲にて等間隔にて配置されている。また、給電コイル 3 2 と受電コイル 3 5 とが位置ずれ無しに位置決めされた状態にて、地上側コイルユニット 1 2 側のそれぞれの位置検出センサ 5 1 と、車両側コイルユニット 1 8 側のそれぞれの位置検出センサ 5 2 とが、第 2 方向 D 2 において互いに対向するように、それぞれのセンサの配置が設定されている。

[0049] 地上側コイルユニット 1 2 側の位置検出センサ 5 1 と、車両側コイルユニット 1 8 側の位置検出センサ 5 2 との間で、通信 (例えば、無線) などのセンシング動作を行い、地上側コイルユニット 1 2 または車両側コイルユニット 1 8 の制御部 1 6、2 4 などにその結果を出力することで、制御部 1 6 または 2 4 にて、給電コイル 3 2 と受電コイル 3 5 との相対的な位置ずれ量を検出することができる。

[0050] また、制御部 1 6 または 2 4 では予め充電可能範囲 R の情報が保持されており、位置検出手段 5 0 により検出された位置ずれ量が充電可能範囲 R 内であるかどうかの判断を行うことが可能となっている。

[0051] また、このような位置検出センサ 5 1、5 2 には、上述したセンシング動作を行うためのアンテナなどの金属製部品が内蔵されている。本実施の形態

2では、車両側コイルユニット18において、金属フレーム37に加えて、このような金属製部品が内蔵された位置検出センサ52についても、充電動作中に誘導加熱により加熱されることを防止している。

[0052] 具体的には、第1方向D1において、給電コイル32と受電コイル35との間に生じた位置ずれが充電可能範囲Rの限度と同じ大きさの位置ずれであるような状態を図7(b)に示す。図7(b)に示すように、給電コイル32の最外周に位置するリッツワイヤ41から受電コイル35の最外周に位置するリッツワイヤ42までの最短距離L1が、給電コイル32の最外周に位置するリッツワイヤ41から位置検出センサ52までの最短距離L3よりも短くなるように、位置検出センサ52が受電コイル35から離間して配置されている。なお、金属フレーム37の側部37aが受電コイル35から離間している点については、上述の実施の形態1と同様である。

[0053] このように車両側コイルユニット18において、さらに、位置検出センサ52が受電コイル35より離間して配置されることにより、給電コイル32と受電コイル35との間に生じた第1方向D1の位置ずれが充電可能範囲R内であれば、位置検出センサ52が給電コイル32から発生する磁界と結合して誘導加熱されることを防止することができる。したがって、位置ずれが充電可能範囲R内であるかどうかを管理することにより、金属フレーム37や位置検出センサ52の予期しない加熱を防止でき、非接触充電装置の安全性をさらに高めることができる。

[0054] また、図7(b)に示すように、給電コイル2の最外周に位置するリッツワイヤ41から受電コイル35の最外周に位置するリッツワイヤ42までの最短距離L1よりも、給電コイル32の最外周に位置するリッツワイヤ41から地上側コイルユニット12の位置検出センサ51までの最短距離が長くなるように、位置検出センサ51が給電コイル32から離間して配置されていることがより好ましい。

[0055] なお、上述したような金属フレーム37や位置検出センサ51、52の配置を実現することが困難な場合には、例えば、それぞれの部材を透磁率の優

れた金属材料（例えば、フェライト系材料）により形成して磁気の影響を低減し、誘導加熱されないようにすることも可能である。

[0056] ここで、給電コイル32と受電コイル35との間の位置ずれが充電可能範囲R内に入っているかどうかを検出した上で充電動作を行う手順（すなわち、充電開始動作）について、図8のフローチャートを用いて説明する。

[0057] まず、図8のフローチャートのステップS1において、電気推進車両を移動操作することにより、給電コイル32に対する受電コイル36の相対的な位置決めを行う。

[0058] 次に、ステップS2において、位置検出センサ51、52を用いて、両コイル間の位置ずれ量の検出を行う。検出された位置ずれ量の情報は、制御部16または24に入力される。

[0059] 制御部16または24では、予め充電可能範囲Rの情報がメモリ部などに保持されており、入力された位置ずれ量と充電可能範囲Rとを比較する（ステップS3）。その結果、位置ずれ量が充電可能範囲Rを超過していると判断された場合には、警報を出力するなど、車両の操作者に対して位置ずれ量が充電可能範囲Rを超過しているため、充電動作を開始できないことを知らせる（ステップS5）。この警報を受けた操作者は車両の位置決めを再度実施して、位置ずれ量が充電可能範囲R内であると判断されるまで、ステップS1、S2の動作を実施する。

[0060] 一方、ステップS3において、検出された位置ずれ量が充電可能範囲R内に入っていることが確認されると、制御部16または24より充電動作の開始指令が出力されて、給電コイル32から受電コイル35への電力給電が行われる（ステップS4）。

[0061] 本実施の形態2によれば、給電コイル32と受電コイル35との間の位置ずれ量が充電可能範囲R内に入っていることを確認した上で充電動作を行い、位置ずれ量が充電可能範囲Rを超えているような場合には、警報を出力して充電動作を開始しないように制御している。これにより、金属フレーム37の側部37aや位置検出センサ52などが誘導加熱されることを防止でき

る。したがって、非接触充電装置において、安全性を向上させることができる。また、このような誘導加熱を抑制することにより、給電コイル32から受電コイル35への給電効率（充電効率）を高めることも可能となる。

[0062] なお、上述の説明では、給電コイル32および受電コイル35の外形が円形状である場合を例として説明したが、多角形状の外形を有するような場合であっても良い。

[0063] また、大略環状の給電コイル32と受電コイル35において、外形および内径がほぼ同じような場合を例として説明したが、両コイル32、35のサイズが異なるような場合であっても良い。

[0064] また、上述の実施の形態では、非接触充電装置が電気推進車両に搭載される場合を例として説明したが、非接触充電装置が電気推進車両の他、船舶、航空機、ロボットなど電力により移動する移動体に搭載されているような場合であれば、本発明を適用できる。

[0065] なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

[0066] 本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施の形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

[0067] 2011年12月27日に出願された日本国特許出願N. 2011-286508号の明細書、図面、及び特許請求の範囲の開示内容は、全体として参照されて本明細書の中に取り入れられるものである。

#### 産業上の利用可能性

[0068] 本発明によれば、給電装置と、移動体に搭載された受電装置とを備える非接触充電装置において、受電装置に備えられる金属フレームなどの金属部品が誘導加熱されることを防止しながら充電動作を行うことができるため、電気推進車両の他、船舶、航空機、ロボットなど電力により移動する移動体の

充電に用いられる非接触電力伝送に適用できる。

### 符号の説明

- [0069] 2 給電装置  
4 受電装置  
6 商用電源  
8 1次側整流回路  
10 インバータ部  
12 地上側コイルユニット  
16 制御部  
17 電力制御装置  
18 車両側コイルユニット  
20 2次側整流回路  
22 バッテリー  
24 制御部  
31 ベース  
32 給電コイル  
33 カバー  
34 ベース  
35 受電コイル  
36 カバー  
37 金属フレーム  
37 a 側部  
41 リッツワイヤ  
42 リッツワイヤ  
43 素線  
50 位置検出手段  
51 位置検出センサ  
52 位置検出センサ

R 位置ずれ許容範囲

L 1 ~ L 3 最短距離

## 請求の範囲

[請求項 1]

入力された交流電流により磁束を発生する給電コイルを有する給電装置と、移動体に搭載された受電コイルを有する受電装置と、を備え、前記給電コイルと該給電コイルに対向して位置決めされた状態の前記受電コイルとの間の電磁誘導によって電力を供給する非接触充電装置であって、

前記受電装置は、前記受電コイルの側方周囲に配置され、前記移動体に固定された金属フレームを有し、

コイルの対向面沿いの方向における前記給電コイルと前記受電コイルとの間の位置ずれ量が充電可能範囲内にある状態にて、前記給電コイルの最外周ワイヤから前記受電コイルの最外周ワイヤまでの最短距離が、前記給電コイルの前記最外周ワイヤから前記金属フレームまでの最短距離よりも短くなるように、前記金属フレームが前記受電コイルより離間して配置されている、非接触充電装置。

[請求項 2]

前記受電装置は、前記受電コイルの側方周囲にて前記金属フレームとの間に配置され、前記給電装置に対する前記受電装置の相対的な位置を検出する位置検出センサをさらに有し、

前記位置ずれ量が充電可能範囲内にある状態にて、前記給電コイルの最外周ワイヤから前記受電コイルの最外周ワイヤまでの最短距離が、前記給電コイルの前記最外周ワイヤから前記位置検出センサまでの最短距離よりも短くなるように、前記位置検出センサが前記受電コイルより離間して配置されている、請求項 1 に記載の非接触充電装置。

[請求項 3]

入力された交流電流により磁束を発生する給電コイルを有する給電装置と、移動体に搭載された受電コイルを有する受電装置と、を備え、前記給電コイルと該給電コイルに対向して位置決めされた状態の前記受電コイルとの間の電磁誘導によって電力を供給する非接触充電装置であって、

前記受電装置は、

前記受電コイルの側方周囲に配置され、前記移動体に固定された金属フレームと、

前記給電装置に対する前記受電装置の相対的な位置を検出する位置検出センサとを備え、

前記給電コイルから前記受電コイルへの電力供給による充電動作を制御する制御装置を備え、

前記制御装置は、

前記給電コイルの最外周ワイヤから前記受電コイルの最外周ワイヤまでの最短距離が、前記給電コイルの前記最外周ワイヤから前記金属フレームまでの最短距離よりも短くなるようなコイルの対向面沿いの方向における前記給電コイルと前記受電コイルとの間の位置ずれ量を充電可能範囲の情報として有し、

前記位置検出センサにより検出された位置ずれ量を前記充電可能範囲の情報と比較して、前記位置ずれ量が前記充電可能範囲を超えていると判断した場合に、電力給電を開始しないように充電動作を制御する、非接触充電装置。

[請求項4]

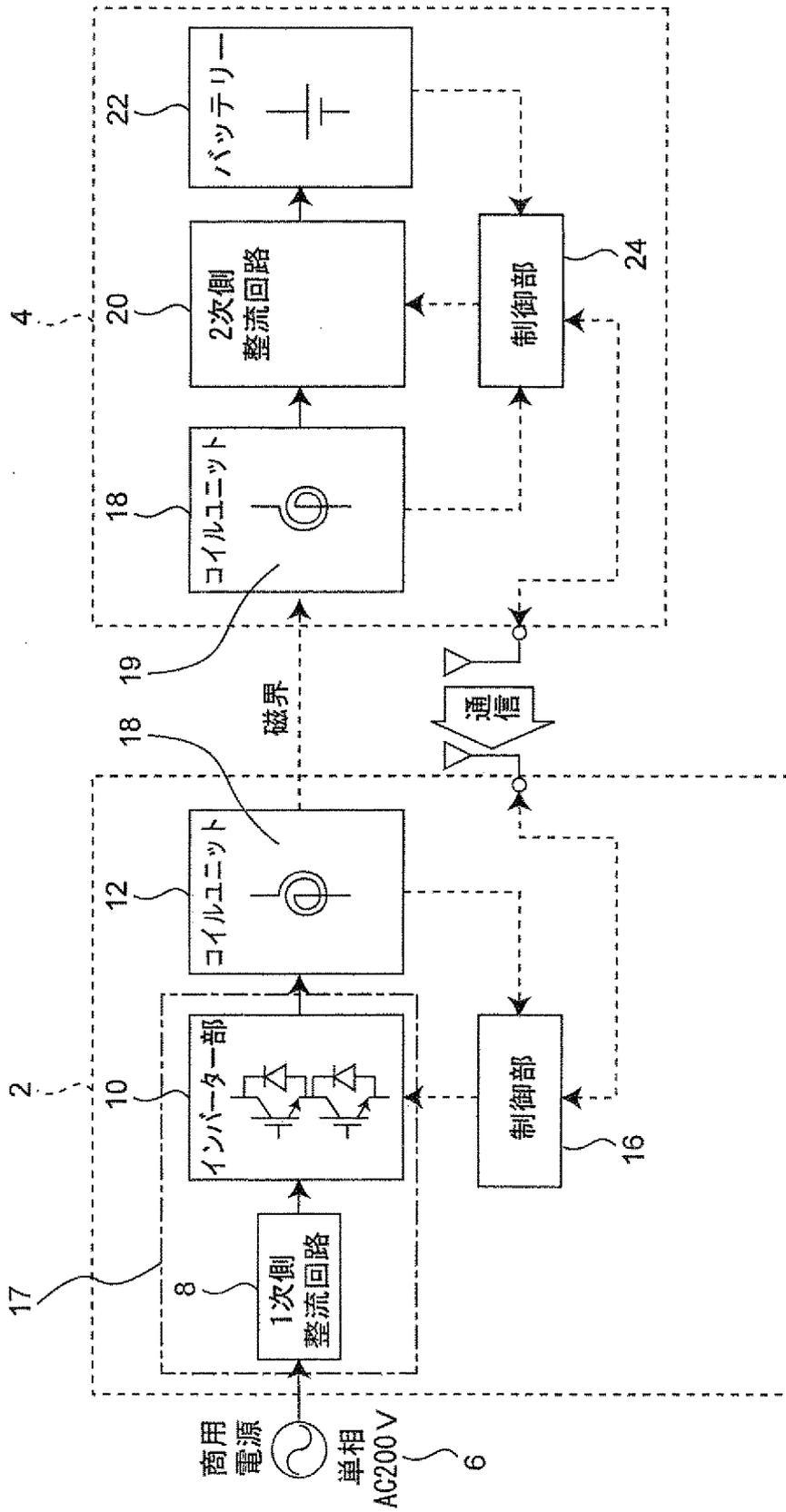
前記位置検出センサは、前記受電コイルの側方周囲にて前記金属フレームとの間に配置され、

前記制御装置は、

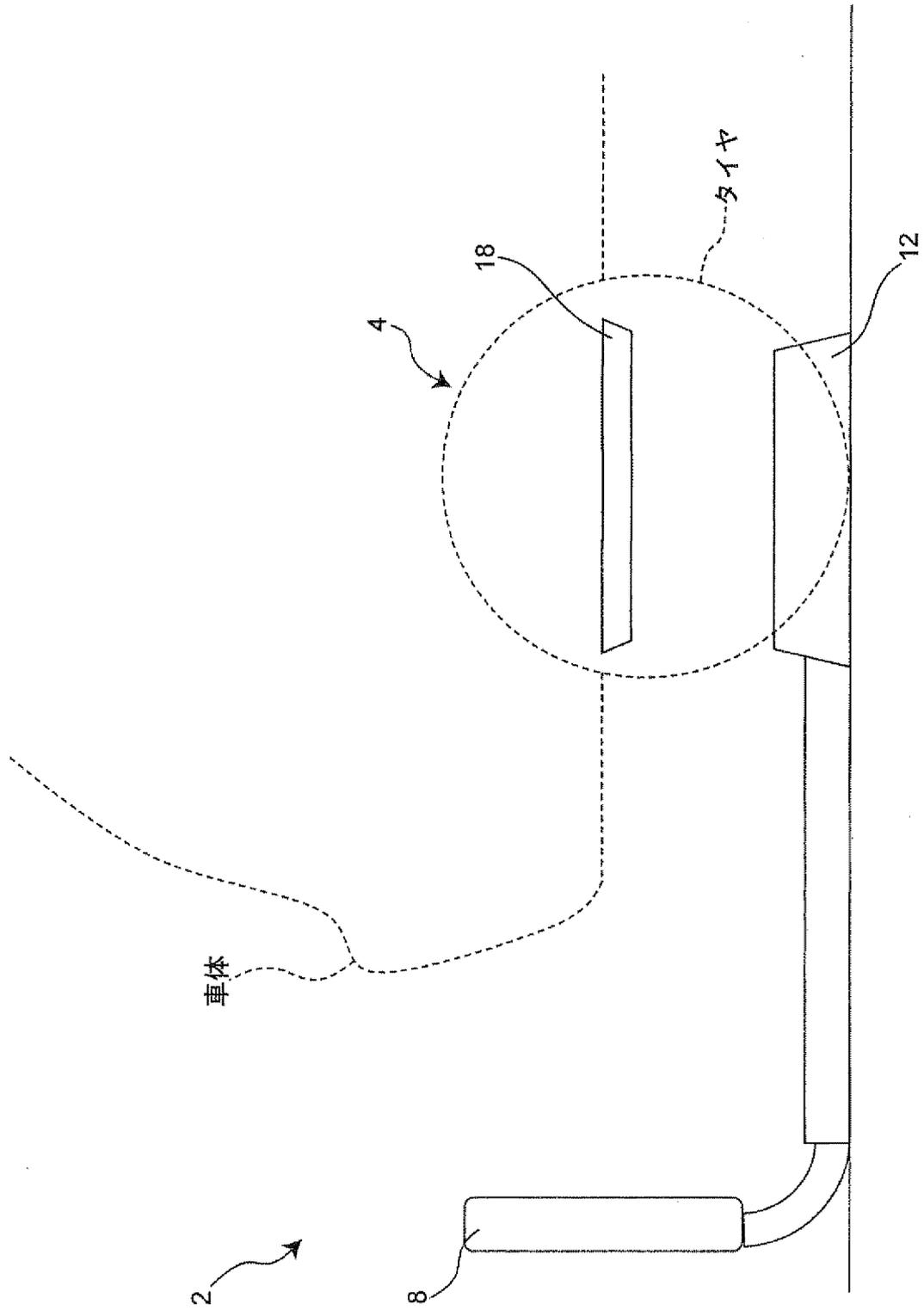
前記充電可能範囲の情報として、前記給電コイルの最外周ワイヤから前記受電コイルの最外周ワイヤまでの最短距離が、前記給電コイルの前記最外周ワイヤから前記位置検出センサまでの最短距離よりも短くなるようなコイルの対向面沿いの方向における前記給電コイルと前記受電コイルとの間の位置ずれ量の情報を有し、

前記位置検出センサにより検出された位置ずれ量を前記充電可能範囲の情報と比較して、前記位置ずれ量が前記充電可能範囲を超えていると判断した場合に、電力給電を開始しないように充電動作を制御する、請求項3に記載の非接触充電装置。

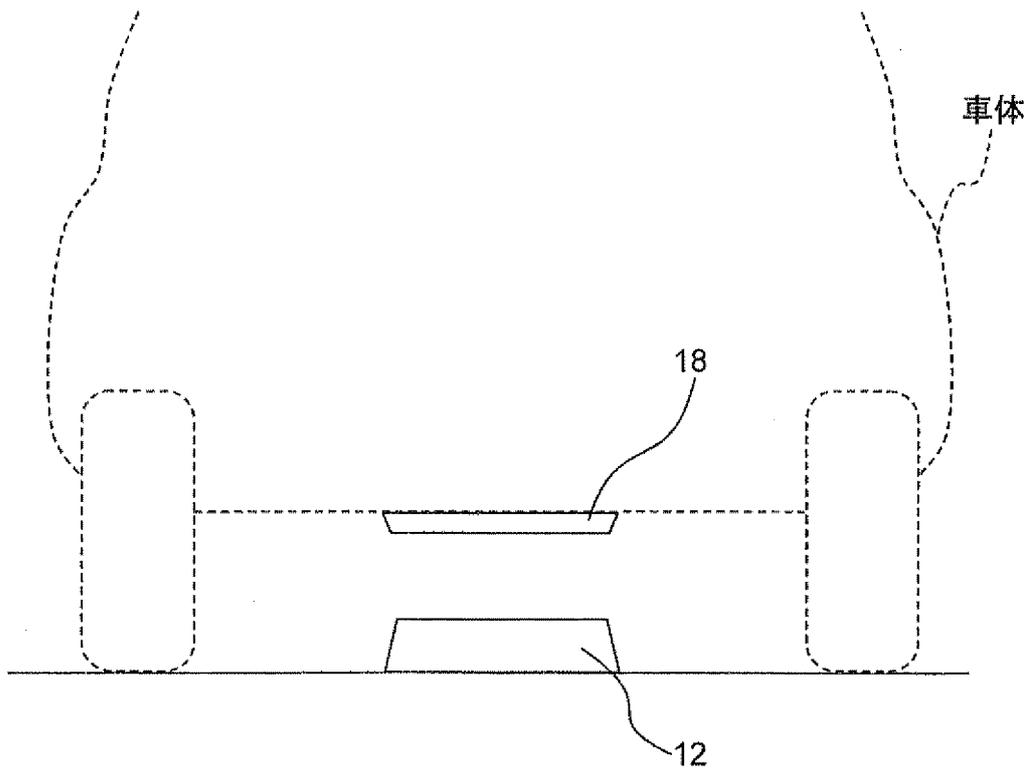
[図1]



[図2]

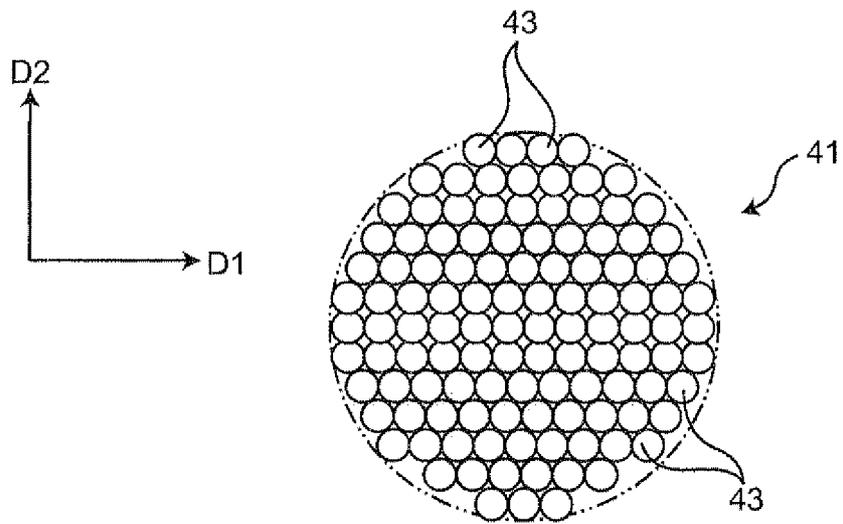


[図3]

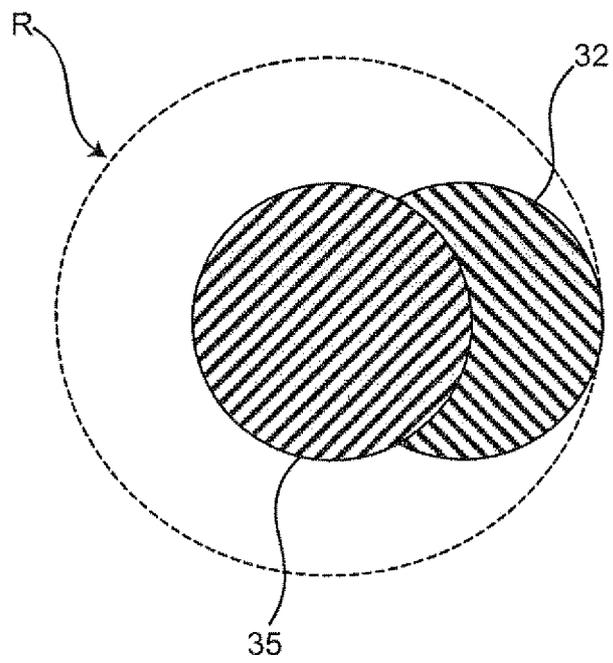




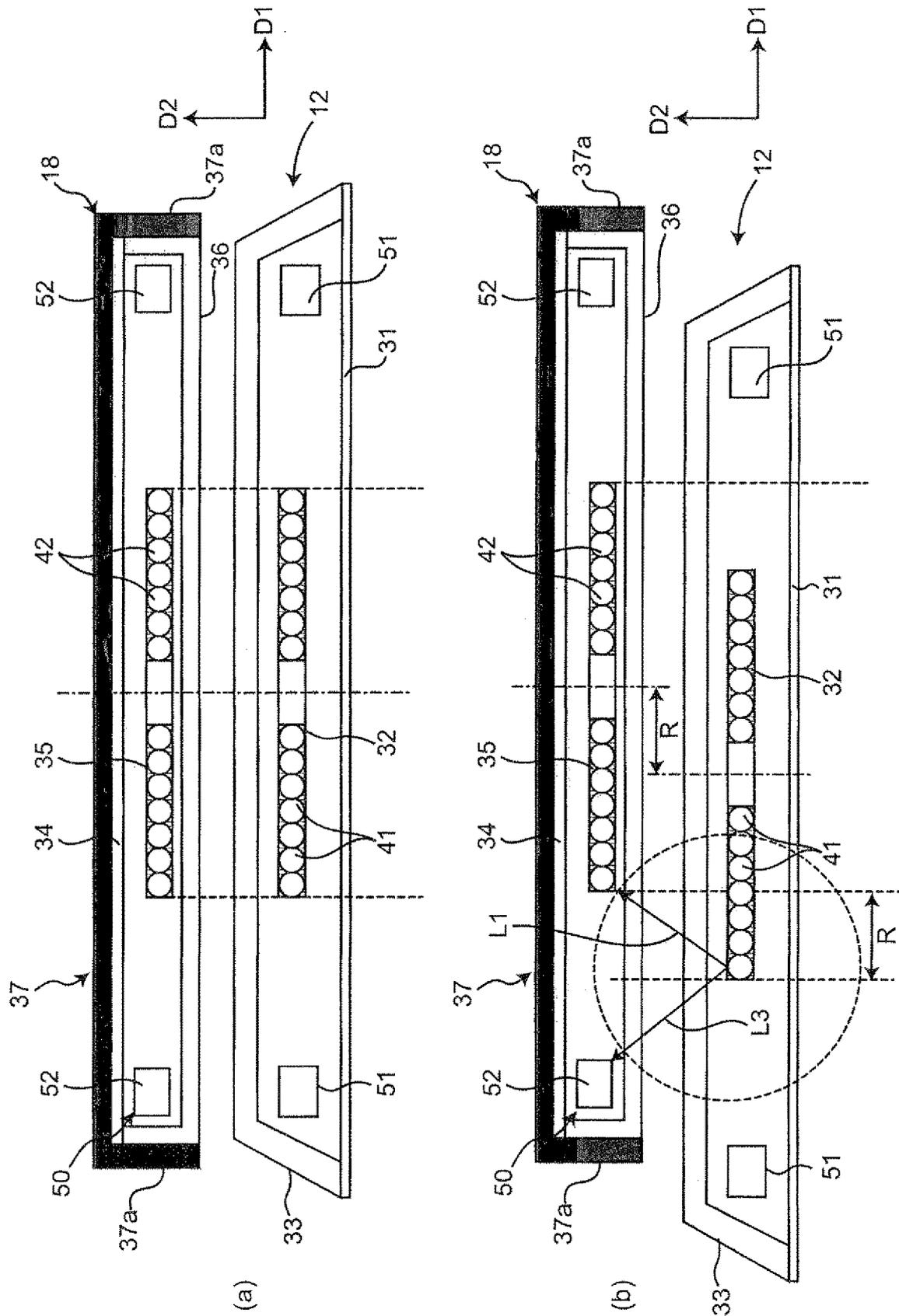
[図5]



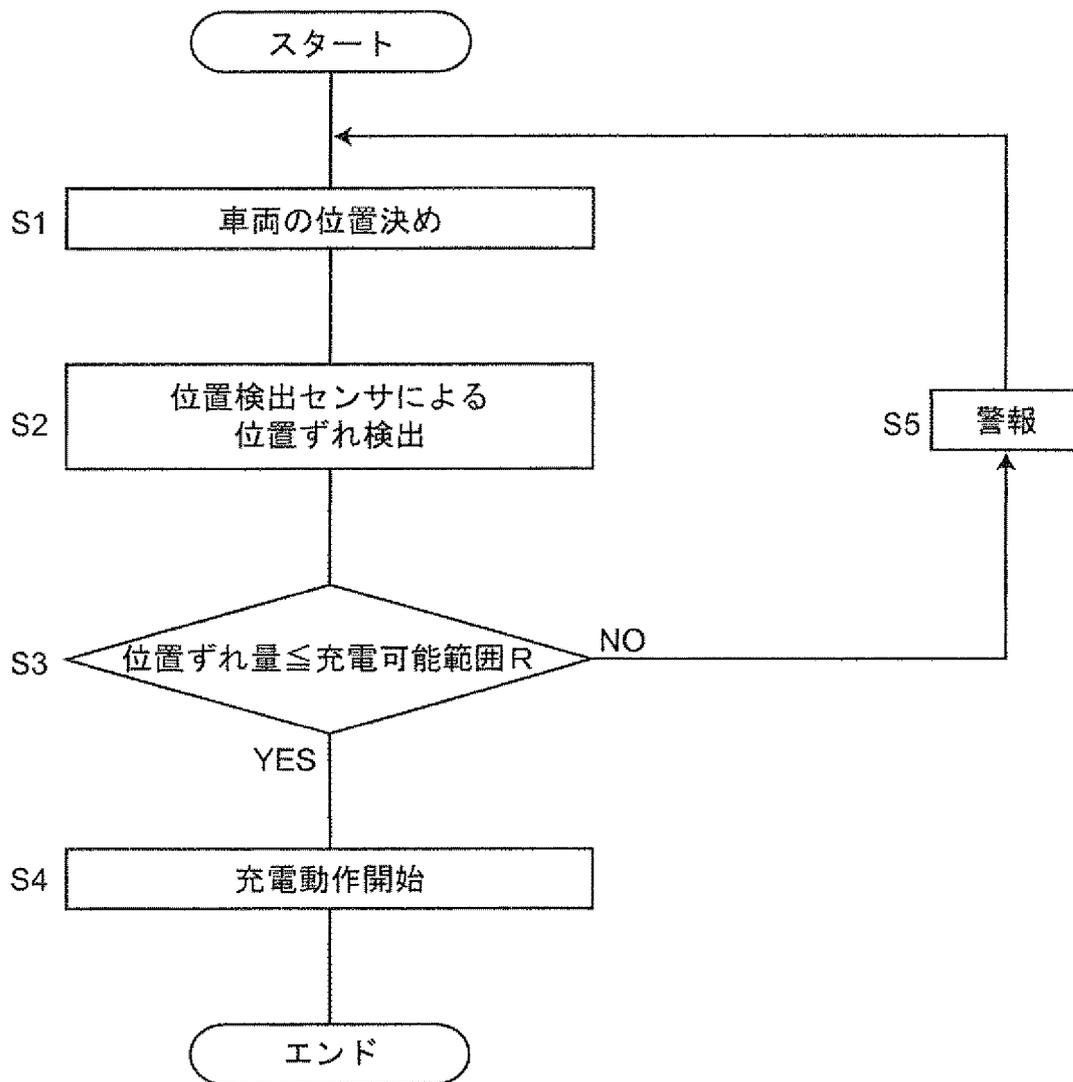
[図6]



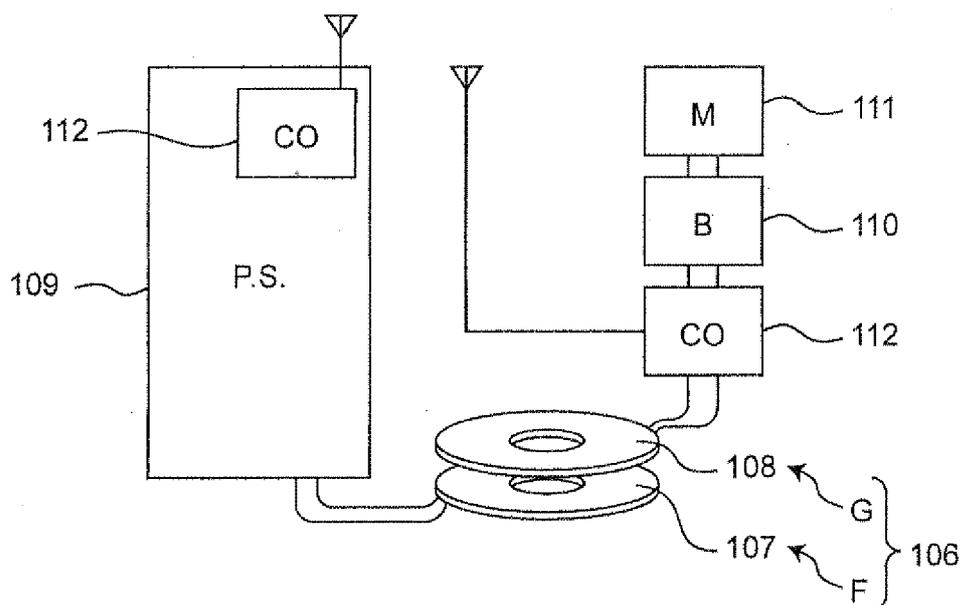
[図7]



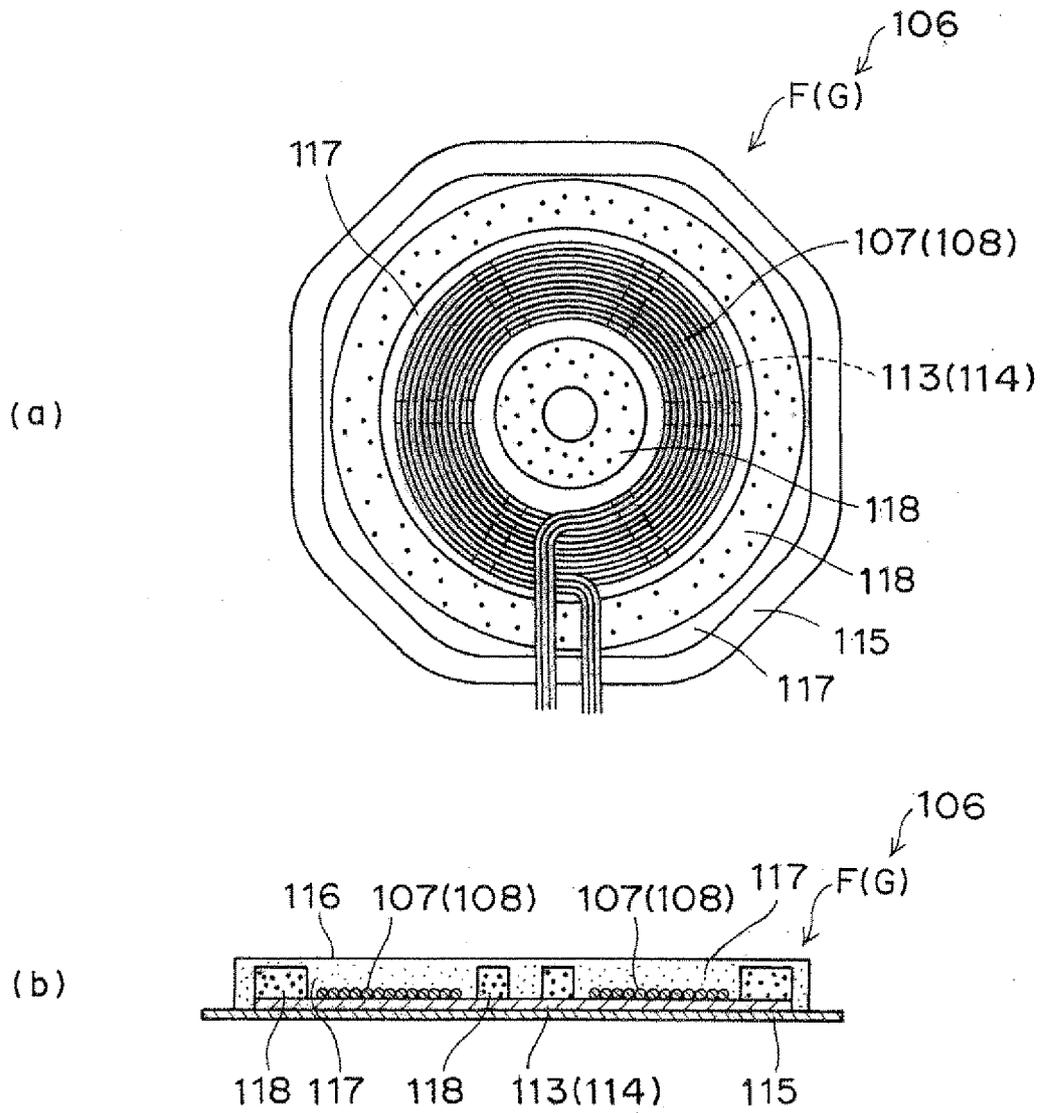
[図8]



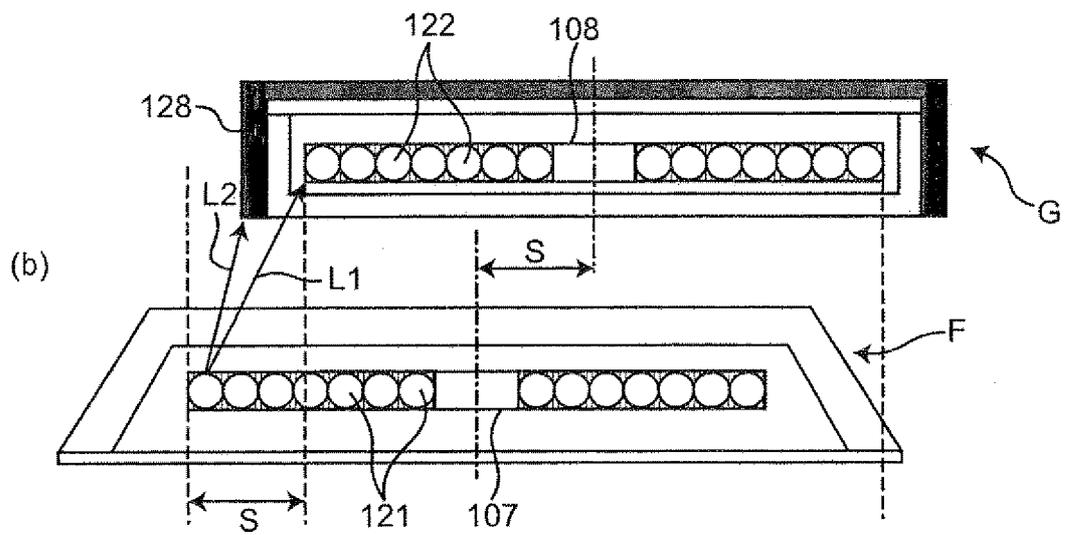
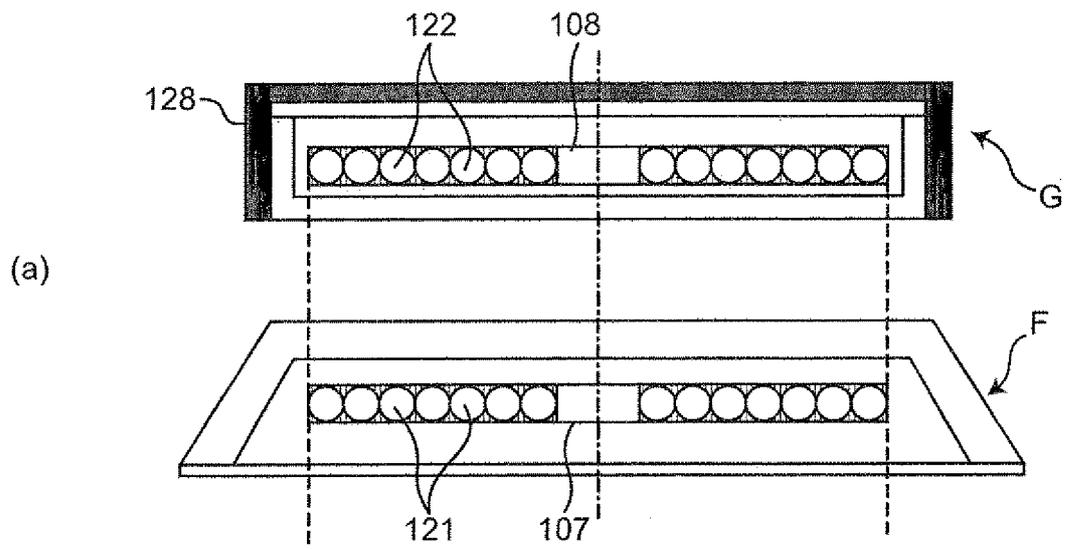
[図9]



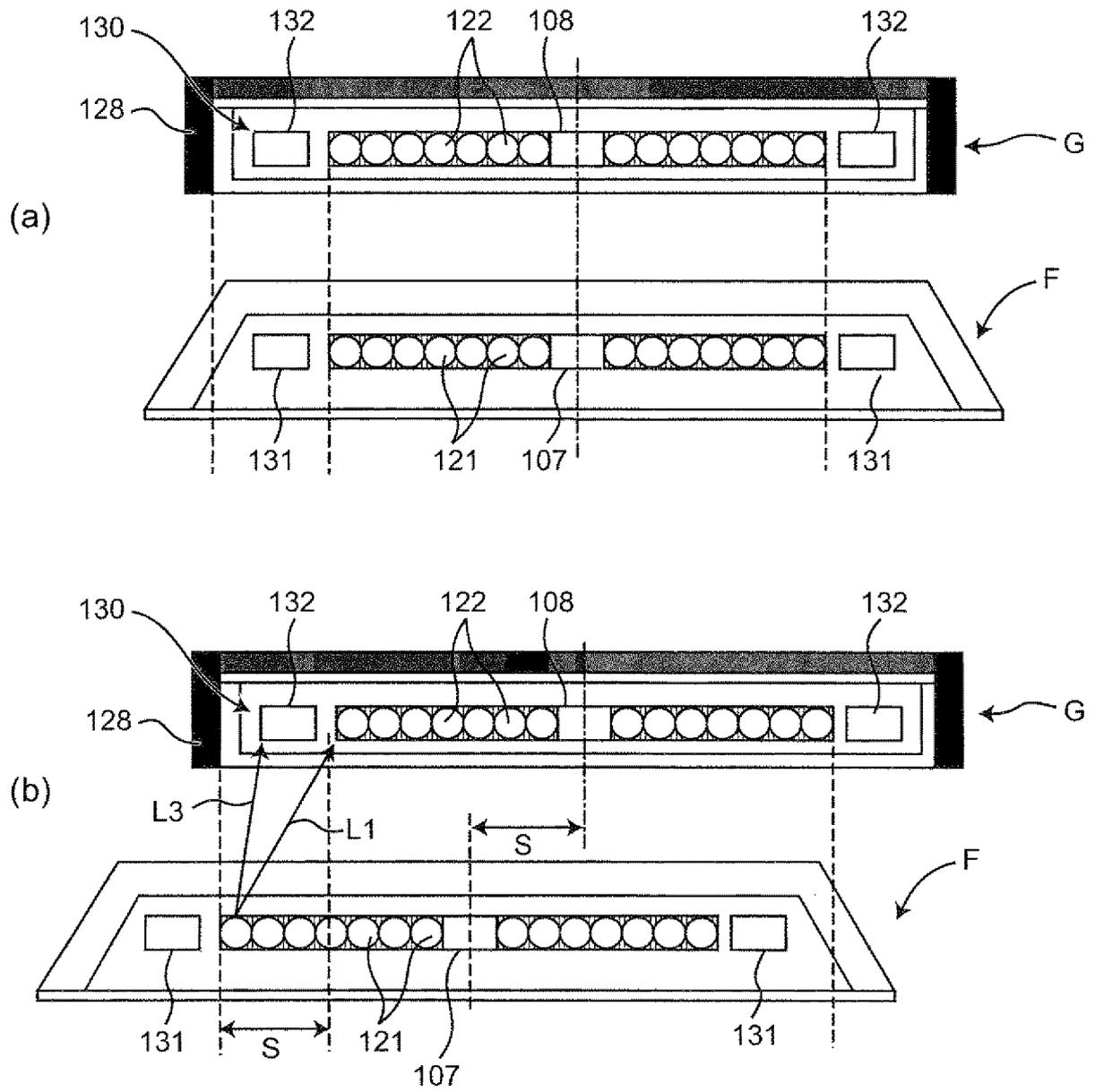
[図10]



[図11]



[図12]



<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> H02J7/00 (2006.01)i, B60L5/00 (2006.01)i, B60L11/18 (2006.01)i, H01F38/14 (2006.01)i, H02J17/00 (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02J7/00, B60L5/00, B60L11/18, H01F38/14, 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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-244641 A (Toyota Motor Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), paragraphs [0107], [0108]; fig. 16 (Family: none)	1-4
A	WO 2011/074091 A1 (Toyota Motor Corp.), 23 June 2011 (23.06.2011), paragraph [0055]; fig. 1, 6 & US 2012/0242447 A1 & EP 2515314 A1 & CN 102656648 A	1-4
A	JP 8-33112 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 02 February 1996 (02.02.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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		"I" 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 27 March, 2013 (27.03.13)		Date of mailing of the international search report 09 April, 2013 (09.04.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 008275

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/006876 A2 (CONDUCT IX-WAMPFLER AG), 20 January 2011 (20.01.2011), entire text ; all drawings & US 2012/0187757 A1 & EP 2454118 A & DE 102009033236 A & CA 2766960 A & CN 102548789 A & KR 10-2012-0097480 A	1-4
A	JP 2007-159359 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 21 June 2007 (21.06.2007), entire text ; all drawings (Family : none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H02J7/00 (2006. 01) i, B60L5/00 (2006. 01) i, B60L1 1/18 (2006. 01) i, H01F38/14 (2006. 01) i, 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 (IPC))  
 Int.Cl. H02J7/00, B60L5/00, B60L1 1/18, H01F38/14, 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-  
 日本国公開実用新案公報 1971-2  
 日本国実用新案登録公報 1996-  
 日本国登録実用新案公報 1994-2

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

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 2011-244641 A (トヨタ自動車株式会社) 2011. 12. 01, 【0107】 【0108】 【図16】 (ファミリーなし)	1-4
A	Wo 2011/074091 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2011. 06. 23, [0055] [図1] [図6] & US 2012/0242447 AI & EP 2515314 AI & CN 102656648 A	1-4
A	JP 8-33112 A (住友電気工業株式会社) 1996. 02. 02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4

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

IA」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  
 IE」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  
 I」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)  
 Iθ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 IP」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  
 IY」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  
 I&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
 27. 03. 2013

国際調査報告の発送日  
 09. 04. 2013

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA / JP)  
 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)  
 石川 晃  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3568

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	wo 2011/006876 A2 (CONDUCTIX-WAMPFLER AG) 2011. 01. 20, 全文、 全図 & US 2012/0187757 AI & EP 2454118 A & DE 102009033236 A & CA 2766960 A & CN 102548789 A & KR 10-2012-0097480 A	1-4
A	JP 2007-159359 A (住友電気工業株式会社) 2007. 06. 21, 全文、全 図 (ファミリーなし)	1-4