

(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7月17日(17.07.2014)



(10) 国際公開番号  
WO 2014/109110 A1

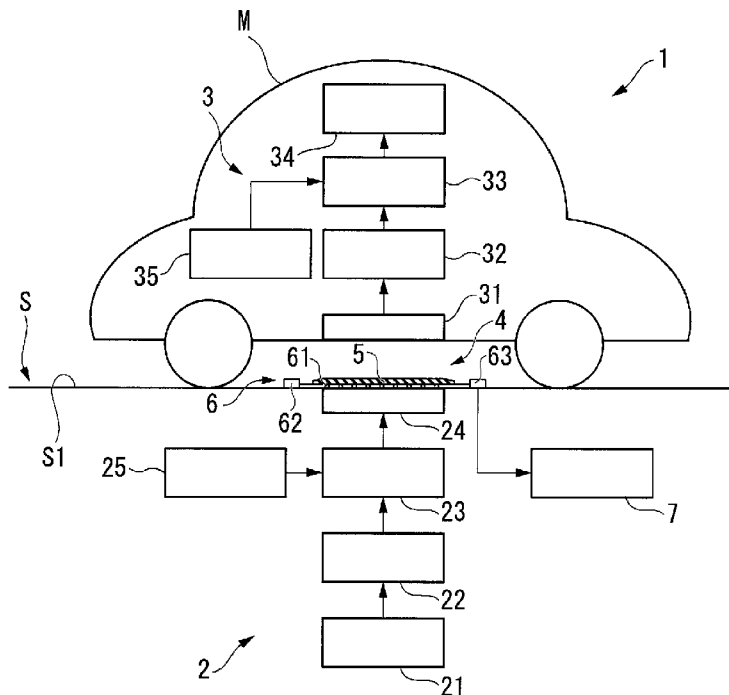
- (51) 国際特許分類:  
H02J 17/00 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)  
G08B 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/078965
- (22) 国際出願日: 2013年10月25日(25.10.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2013-001070 2013年1月8日(08.01.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番  
1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 新妻 素直 (NIIZUMA Motonao); 〒  
1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株  
式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 寺本 光生, 外 (TERAMOTO Mitsuo et  
al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番  
2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,  
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,  
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).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FOREIGN BODY DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 異物検知装置



(57) Abstract: This foreign body detection device comprises: a temperature detection means (6) which detects the temperature distribution in a magnetic field formed by a power supply device that contactlessly transmits power to a power receiving device; and a signal processing means (7) which detects electrically conductive foreign bodies in the magnetic field on the basis of the detection results of the temperature detection means (6).

(57) 要約: 本発明の異物検知装置は、受電装置に非接触で送電を行う給電装置によって形成される磁界中の温度分布を検出する温度検出手段(6)と、上記温度検出手段(6)の検出結果に基づいて上記磁界中の導電性異物を検知する信号処理手段(7)とを備える。

WO 2014/109110 A1

## 明 細 書

**発明の名称**：異物検知装置

**技術分野**

[0001] 本発明は、異物検知装置に関する。

本願は、2013年1月8日に、日本に出願された特願2013-001070号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

**背景技術**

[0002] 近年、自動車等の移動体に搭載されたバッテリーに対して、非接触に給電を行う非接触給電システムが提案されている。このような非接触給電システムは、例えば、移動体に搭載される受電コイルと、給電側に設置される給電コイルとを備えており、給電コイルによって形成された磁界を利用して送電を行う。

[0003] このような非接触給電システムにおいては、受電コイルと給電コイルとの間に金属や導電性プラスチックなど導電性を有する材料でその全部ないし一部が構成された異物（導電性異物）が侵入すると、導電性異物の発熱によってエネルギー損失が発生し、伝送効率が低下することが知られている。このため、例えば、特許文献1に示すように、受電コイルと給電コイルとの間に異物が侵入しないような対策を講じることが提案されている。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0004] 特許文献1：日本国特開2010-226946号

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0005] しかしながら、自動車等の移動体が存在しないときには、給電コイル（もしくは給電コイルを覆うカバー）は、屋外にて露出状態となることが多い。このため、上述のような対策を講じた場合であっても、導電性異物の侵入を完全に防止することは難しい場合がある。このため、導電性異物の侵入によ

るエネルギー損失が生じることを前提とし、この影響を最小限に留める対策を行うことも併せて考える必要がある。

[0006] 本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、非接触給電システムにおいて、導電性異物による伝送効率の低下を素早く検知可能とすることを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、上記課題を解決するための手段として、以下の構成を採用する。

[0008] 本発明の第1の態様は、異物検知装置であって、受電装置に非接触で送電を行う給電装置によって形成される磁界中の温度分布を検出する温度検出手段と、上記温度検出手段の検出結果に基づいて上記磁界中の導電性異物を検知する信号処理手段とを備える。

[0009] 本発明の第2の態様は、上記第1の態様において、上記温度検出手段が、上記磁界中に敷設される光導波路と、上記光導波路に対して検出光を入射する光源部と、上記光導波路を通った上記検出光を受光する受光部とを備える。

[0010] 本発明の第3の態様は、上記第2の態様において、上記光導波路が、光ファイバである。

[0011] 本発明の第4の態様は、上記第3の態様において、上記給電装置が給電コイルを備えると共に前記給電コイルが車両の駐車スペースに設けられ、上記給電コイルの上方に配置されると共に上記光ファイバを支持する絶縁体からなる支持部をさらに備える。

[0012] 本発明の第5の態様は、上記第4の態様において、上記支持部が、下面に上記光ファイバが接着されたガラス繊維からなるシート材である。

[0013] 本発明の第6の態様は、上記第5の態様において、上記光源部及び上記受光部は、上記駐車スペースの車両支持面よりも下方に配置され、上記支持部が、上面が上記車両支持面と面一となるように配置されている。

[0014] 本発明の第7の態様は、上記第4の態様において、上記支持部が、可撓性

を有する複数のワイヤ部材からなる。

[0015] 本発明の第8の態様は、上記第4～第7いずれかの態様において、上記光ファイバが、上方から見て重なる部位がなく敷設されている。

[0016] 本発明の第9の態様は、上記第4～第8いずれかの態様において、上記光ファイバが複数敷設されている。

### 発明の効果

[0017] 本発明の異物検知装置は、給電装置によって形成される磁界中の温度分布を検出する温度検出手段を備える。上記磁界中に導電性異物が侵入したときには、この導電性異物が磁界の影響によって発熱する。このため、温度検出手段の検出結果には、導電性異物の侵入を示す信号が含まれる。よって、信号処理手段によって、温度検出手段の検出結果を分析することで導電性異物の有無を検知することが可能となる。したがって、本発明によれば、導電性異物が侵入した場合であっても、導電性異物による伝送効率の低下を素早く検知することが可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の第1実施形態における異物検知装置が組み込まれた非接触給電システムの概略構成を示す模式図である。

[図2A]本発明の第1実施形態における異物検知装置を含む拡大図であり、模式的な側面図である。

[図2B]本発明の第1実施形態における異物検知装置を含む拡大図であり、模式的な平面図である。

[図3A]本発明の第2実施形態における異物検知装置を含む拡大図であり、模式的な側面図である。

[図3B]本発明の第2実施形態における異物検知装置を含む拡大図であり、模式的な平面図である。

[図4A]本発明の第3実施形態における異物検知装置を含む拡大図であり、模式的な側面図である。

[図4B]本発明の第3実施形態における異物検知装置を含む拡大図であり、模

式的な平面図である。

[図5A]本発明の第4実施形態における異物検知装置を含む拡大平面図である。

[図5B]本発明の第5実施形態における異物検知装置を含む拡大平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面を参照して、本発明に係る異物検知装置の一実施形態について説明する。なお、以下の図面において、各部材を認識可能な大きさとするために、各部材の縮尺を適宜変更している。

[0020] (第1実施形態)

図1は、本実施形態の異物検知装置4が組み込まれた非接触給電システム1の概略構成を示す模式図である。この図に示すように、非接触給電システム1は、給電装置2と、受電装置3と、異物検知装置4とによって構成されている。

[0021] 給電装置2は、電源21と、整流回路22と、給電回路23と、給電コイル24と、給電用制御部25とを備えている。

[0022] 電源21は、出力端が整流回路22の入力端に接続されており、受電装置3への給電に必要な交流電力を整流回路22に供給する交流電源である。この電源21は、例えば200Vまたは400V等の三相交流電力、若しくは100Vの単相交流電力を供給する系統電源である。整流回路22は、入力端が電源21に接続され、出力端が給電回路23に接続されている。この整流回路22は、電源21から供給される交流電力を整流して直流電力に変換し、出力端から出力する。

[0023] 給電回路23は、入力端が整流回路22に接続され、出力端が給電コイル24の両端に接続されている。この給電回路23は、給電コイル24と給電側共振回路を構成する共振用コンデンサを備える一種のインバータである。この給電回路23は、給電用制御部25から入力される制御指令に基づき、整流回路22から供給された直流電力の周波数を電源21の交流電力よりも

周波数が高い交流電力（高周波電力）に変換する。

[0024] 給電コイル24は、所定のコイル径を有するヘリカルコイルである。この給電コイル24は、コイル軸を上下方向（鉛直方向）とした姿勢で、地表面上に露出した状態あるいはプラスチック等の電氣的な絶縁材によってモールドされた状態で、図1に示す車両Mの駐車スペースSに設置されている。なお、本実施形態においては、給電コイル24は、給電コイル24の上面24aが駐車スペースSの車両支持面S1と面一となるように、地面（あるいは機械式パーキングのパレット）に埋設されている（図2A参照）。また、本実施形態においては、給電コイル24は、上方から見て円形となるように線材が巻回されてなり、外周形状が円形とされている（図2B参照）。

[0025] このような給電コイル24を備える給電側共振回路は、高周波電力が給電されることにより磁界を発生する。この磁界によって後述の受電側共振回路が共鳴し、給電コイル24から後述の受電コイル31に電力が非接触にて伝送される。

[0026] 給電用制御部25は、マイクロプロセッサやメモリ等を備え、所定の給電用プログラムに基づいて機能するソフトウェア型制御装置である。この給電用制御部25は、給電回路23と接続されており、給電用プログラムに基づいて給電回路23を制御する。

[0027] 受電装置3は、車両Mに搭載されており、受電コイル31と、受電回路32と、充電回路33と、バッテリー34と、受電用制御部35とを備えている。なお、ここでの車両Mとは、例えば電気自動車やハイブリッド自動車のようになり電力を動力源として走行する自動車であるが、無人搬送車など電力を動力源として走行する機能を有する装置一般を含む。

[0028] 受電コイル31は、給電装置2の給電コイル24と略同一のコイル径を有するヘリカルコイルであり、給電コイル24と対向可能なようにコイル軸が上下方向（鉛直方向）となる姿勢で車両Mの底部に設けられている。この受電コイル31は、両端が受電回路32に接続されている。

[0029] 受電回路32は、受電コイル31の両端に接続され、出力端が充電回路3

3の入力端に接続されている。この受電回路32は、受電コイル31と受電側共振回路を構成する共振用コンデンサを備える一種の整流回路である。この受電回路32は、受電側共振回路に伝送された交流電力を直流電力に変換して充電回路33に供給する。なお、受電回路32の共振コンデンサの静電容量は、給電側共振回路の共振周波数と受電側共振回路の共振周波数とが同一となるように設定されている。

[0030] 充電回路33は、入力端が受電回路32の出力端に接続され、出力端がバッテリー34の入力端に接続されており、受電回路32から供給される電力（直流電力）をバッテリー34に充電する。バッテリー34は、再充電が可能な電池（例えば、リチウムイオン電池やニッケル水素電池等の二次電池）であり、車両Mに搭載される図示しない走行モータ等に駆動電力を供給する。

[0031] 受電用制御部35は、マイクロプロセッサやメモリ等を備え、所定の受電用制御プログラムに基づいて機能するソフトウェア型制御装置である。この受電用制御部35は、充電回路33と接続されており、受電用制御プログラムに基づいて充電回路33を制御する。

[0032] 図2A及びBは、異物検知装置4を含む拡大図であり、図2Aが模式的な側面図であり、図2Bが模式的な平面図である。これらの図に示すように、異物検知装置4は、ガラスシート5（支持部）と、温度検出部6（温度検出手段）と、信号処理部7（信号処理手段）とを備えている。

[0033] ガラスシート5は、絶縁体であるガラス繊維からなるシート部材であり、給電コイル24を上方から覆うようにして駐車スペースSの車両支持面S1に設けられている。このガラスシート5は、下面5aに対して後述の光ファイバ61が接着され、この光ファイバ61を支持する。すなわち、本実施形態の異物検知装置4は、給電コイル24の上方に配置されると共に光ファイバ61を支持する絶縁体からなる支持部として、ガラスシート5を備えている。

[0034] 温度検出部6は、光ファイバ61（光導波路）と、光源部62と、受光部63とからなる光ファイバセンサである。光ファイバ61は、入力端が光源

部 6 2 に接続され、出力端が受光部 6 3 に接続されており、入力端と出力端との間の部位が図 2 B に示すように渦巻き状に巻回されるように敷設されている。この光ファイバ 6 1 は、ガラスシート 5 の下面に接着された状態とされることで、給電コイル 2 4 と受電コイル 3 1 との間（すなわち給電コイル 2 4 によって形成される磁界中）に配置されている。なお、この光ファイバ 6 1 は、渦巻き状に巻回された部位が上方から見て給電コイル 2 4 の全体を覆う大きさとなるように略円形状に巻回されている。このように、光ファイバ 6 1 の巻回された部位の形状を給電コイル 2 4 と同じ形状とすることにより、上方から見て給電コイル 2 4 を無駄なく均等に覆うことが容易となる。

[0035] 光源部 6 2 は、光ファイバ 6 1 の入力端に接続され、この入力端から光ファイバ 6 1 に入射される検査光を発する。受光部 6 3 は、光ファイバ 6 1 の出力端に接続されると共に信号処理部 7 の入力端に接続され、光ファイバ 6 1 の出力端から射出される検査光を受光して電気信号に変換して出力する。これらの光源部 6 2 及び受光部 6 3 は、給電コイル 2 4 と受電コイル 3 1 との間の空間、すなわち非接触給電を行うときに給電コイル 2 4 と受電コイル 3 1 の間において強い磁界が発生する領域に入り込まないように、図 2 A 及び図 2 B に示すように、給電コイル 2 4 の側方に配置されている。このような温度検出部 6 では、光ファイバ 6 1 の近傍に熱源が存在するときには、この熱源の温度に依存して光ファイバ 6 1 の屈折率が局所的に変化し、これによって光ファイバ 6 1 の出力端から射出される検査光の周波数成分が変化し、この結果、受光部 6 3 からの出力信号が変化する。したがって、温度検出部 6 は、光ファイバ 6 1 の近傍に熱源が存在するときには、熱源の位置を示す情報を含む電気信号を検出結果として出力する。

[0036] 信号処理部 7 は、温度検出部 6 に接続され、温度検出部 6 から出力される検出結果に基づいて磁界中の導電性異物の有無を検知する。この信号処理部 7 は、温度検出部 6 の出力信号を解析し、熱源を示す情報が含まれている場合には、その旨を通知する。この通知は、例えば、不図示のディスプレイによる表示や、不図示の警報器による警報音によって行われる。なお、この信



号処理部 7 は、給電装置 2 の給電用制御部 2 5 と一体化させることも可能である。

[0037] 次に、このように構成された本実施形態の異物検知装置 4 を含む非接触給電システム 1 の動作について説明する。

[0038] 給電装置 2 から受電装置 3 への給電は、車両 M が駐車スペース S の定められた位置に停車され、給電コイル 2 4 と受電コイル 3 1 とが対向配置された状態で、給電用制御部 2 5 から給電回路 2 3 に給電を開始する旨の制御指令が入力されることによって開始される。給電回路 2 3 に上記制御指令が入力されると、整流回路 2 2 で直流電力に変換された電源 2 1 からの電力が給電回路 2 3 にて高周波電力に変換され、給電側共振回路において磁界振動が形成される。給電側共振回路において磁界振動が形成されると、受電側共振回路が共鳴し、高周波電力が給電側共振回路から受電側共振回路に伝送される。

[0039] 受電側共振回路に伝送された高周波電力は、受電回路 3 2 にて直流電力に変換されて整流された後、充電回路 3 3 を介してバッテリー 3 4 に供給される。バッテリー 3 4 では、供給された電力を蓄電する。これによって、バッテリー 3 4 の充電が行われる。

[0040] ここで、上述のような非接触給電中に、導電性異物が給電コイル 2 4 と受電コイル 3 1 との間に侵入している場合を考える。このような場合には、導電性異物が給電コイル 2 4 (すなわち給電装置 2) によって形成された磁界中に入り込むため、磁界の影響によって導電性異物に渦電流が発生し、導電性異物が発熱する。このように導電性異物が発熱すると、その近傍において光ファイバ 6 1 の屈折率が局所的に変化し、その熱源の温度情報と位置情報とを含む検出結果が温度検出部 6 から出力される。この検出結果は、信号処理部 7 に入力される。そして、信号処理部 7 は、検出結果を解析し、熱源を示す情報が含まれている場合には、その旨を通知する。

[0041] 次に、以上のような非接触給電システム 1 に組み込まれた本実施形態の異物検知装置 4 の作用及び効果について説明する。

[0042] 本実施形態の異物検知装置 4 によれば、給電コイル 2 4 によって形成される磁界中の温度を検出する温度検出部 6 を備える。上記磁界中に導電性異物が侵入したときには、この導電性異物が磁界の影響によって発熱する。このため、温度検出部 6 の検出結果には、導電性異物の侵入を示す信号が含まれる。つまり、本実施形態の異物検知装置 4 によれば、温度検出部 6 によって、導電性異物の有無を示す信号が取得される。よって、信号処理部 7 によって、温度検出部 6 の検出結果を分析することで導電性異物の有無を検知することが可能となる。したがって、本実施形態の異物検知装置 4 によれば、導電性異物が侵入した場合であっても、導電性異物による伝送効率の低下を素早く検知することが可能となる。

[0043] また、本実施形態の異物検知装置 4 においては、温度検出部 6 が、給電コイル 2 4 によって形成される磁界中に敷設される光ファイバ 6 1 と、光ファイバ 6 1 に対して検出光を入射する光源部 6 2 と、光ファイバ 6 1 を通った検出光を受光する受光部 6 3 とから構成されている。このような温度検出部 6 によれば、光源部 6 2 で検出光を発し、その検出光を受光部 6 3 で受光するのみで、熱源の温度及び位置を特定することができる。したがって、簡易な構成で熱源の温度及び位置を特定することができる。

[0044] また、本実施形態の異物検知装置 4 においては、温度検出部 6 において、光導波路として光ファイバ 6 1 を用いている。光ファイバ 6 1 は、電気的な絶縁材からなる。このため、このような光ファイバ 6 1 を用いる温度検出部 6 によれば、光ファイバ 6 1 が磁界の影響を受けることがなく、温度検出部 6 によって給電コイル 2 4 から受電コイル 3 1 への伝送効率を悪化させることがない。また、光ファイバ 6 1 は、容易に形状を変化させることができる。このため、給電コイル 2 4 の形状に容易に合わせて敷設することができ、無駄なくかつ漏れなく給電コイル 2 4 上の全域において異物の検知を行うことができる。

[0045] また、光源部 6 2 及び受光部 6 3 は、給電コイル 2 4 と受電コイル 3 1 との間の空間から離れており、非接触給電中でも弱い磁界しか発生しない領域

に置かれているので、光源部 6 2 及び受光部 6 3 によって磁界が影響され非接触給電の効率が低下することが防止される。さらに、光源部 6 2 及び受光部 6 3 が金属などの導電性材料を含んでいても、非接触給電中に発生する磁界の作用により発熱することが防止される。

[0046] また、本実施形態の異物検知装置 4 は、光ファイバ 6 1 を支持するガラス繊維（絶縁体）からなるガラスシート 5 を備えている。このガラスシート 5 は、電気的な絶縁体であるガラス繊維から形成されているため、給電コイル 2 4 によって形成される磁界中に配置された場合であっても、発熱することもなく、伝送効率の低下を生じさせない。このため、本実施形態の異物検知装置 4 によれば、伝送効率の低下を招くことなく光ファイバ 6 1 を支持することができる。また、ガラスシート 5 は、ガラス繊維によって形成されているため、強度が高い。このため、例えば車両等が接触した場合であっても、光ファイバ 6 1 に大きな荷重が作用することを防止することができる。

[0047] （第 2 実施形態）

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。なお、本第 2 実施形態の説明において、上記第 1 実施形態と同様の部分については、その説明を省略あるいは簡略化する。

[0048] 図 3 A 及び B は、本実施形態の異物検知装置 4 A を含む拡大図であり、図 3 A が模式的な側面図であり、図 3 B が模式的な平面図である。これらの図に示すように、本実施形態の異物検知装置 4 A は、光源部 6 2 及び受光部 6 3 が埋設されることで、車両支持面 S 1 の下方に配置されている。また、ガラスシート 5 は、上面 5 b が車両支持面 S 1 と面一となるように配置されている。

[0049] このような構成を採用する本実施形態の異物検知装置 4 A によれば、車両支持面 S 1 よりも上方に突出する部位を設けることなく設置することが可能となる。このため、車両 M に異物検知装置 4 A が接触することを防ぐことができる。

[0050] （第 3 実施形態）

次に、本発明の第3実施形態について説明する。なお、本第3実施形態の説明においても、上記第1実施形態と同様の部分については、その説明を省略あるいは簡略化する。

[0051] 図4A及びBは、本実施形態の異物検知装置4Bを含む拡大図であり、図4Aが模式的な側面図であり、図4Bが模式的な平面図である。これらの図に示すように、本実施形態の異物検知装置4Bは、上記第1実施形態のガラスシート5に代えて3本の可撓性を有するワイヤ部材8（支持部）を備えている。

[0052] これらのワイヤ部材8は、光ファイバ61が接着され、この光ファイバ61を支持する。これらのワイヤ部材8は、ガラスシート5と同様に電氣的な絶縁材によって形成され、さらに発熱した導電性異物によって損傷しないように耐熱性を有している。このようなワイヤ部材8は、例えば、耐熱性のゴムによって形成することができる。

[0053] このように構成された本実施形態の異物検知装置4Bによれば、車両Mがワイヤ部材8に接触した場合であっても、ワイヤ部材8が柔軟に変形し、車両Mが傷つくことを防ぐことができる。さらに、ワイヤ部材8は、可撓性を有することから変形後に車両Mが離れることで元の形状に復元する。このため、光ファイバ61の配置位置を元の場所に戻すことが可能となる。

[0054] なお、以上の説明においてワイヤ部材8は3本としたが、光ファイバ61を支持し、かつ車両Mに押された後で元の形状に復元することが可能であれば、本数は任意に設定することができる。

[0055] （第4実施形態）

次に、本発明の第4実施形態について説明する。なお、本第4実施形態の説明においても、上記第1実施形態と同様の部分については、その説明を省略あるいは簡略化する。

[0056] 図5Aは、本実施形態の異物検知装置4Cを含む拡大平面図である。この図に示すように、本実施形態の異物検知装置4Cにおいては、光ファイバ61が、上方から見て重なる部位がなく敷設されている。

[0057] 光ファイバ61が途中部位において重なるように敷設されている場合には、例えば、車両Mがガラスシート5上に乗り、光ファイバ61に対して上方から大きな荷重が作用したときには、重なった部位に局所的にさらに大きな荷重が作用することになり、光ファイバ61の性能が低下する恐れがある。これに対して、本実施形態の異物検知装置4によれば、光ファイバ61が上方から見て重なる部位がなく敷設されているため、局所的に大きな荷重が光ファイバ61に作用することを防止することができる。

[0058] (第5実施形態)

次に、本発明の第5実施形態について説明する。なお、本第5実施形態の説明においても、上記第1実施形態と同様の部分については、その説明を省略あるいは簡略化する。

[0059] 図5Bは、本実施形態の異物検知装置4Dを含む拡大平面図である。この図に示すように、本実施形態の異物検知装置4Dにおいては、2つの温度検出部6A及び温度検出部6Bを備えている。

[0060] 図5Bに示すように、温度検出部6Aの光ファイバ61A及び温度検出部6Bの光ファイバ61Bは、一重に巻かれている。また、温度検出部6Aの光ファイバ61Aと温度検出部6Bの光ファイバ61Bとは、上方から見て巻回中心がずれるように配置されている。さらに、本実施形態の異物検知装置4Dにおいては、温度検出部6Aの光源部62A及び受光部63Aが上方から見て給電コイル24の片側(図5Bの左側)に配置され、温度検出部6Bの光源部62B及び受光部63Bが給電コイル24の反対側(図5Bの右側)に配置されている。

[0061] このような本実施形態の異物検知装置4Dは、複数の温度検出部(温度検出部6A及び温度検出部6B)を備えている。すなわち、異物検知装置4Dにおいては、複数の光ファイバ(光ファイバ61A及び光ファイバ61B)が敷設されている。このため、1つの光ファイバで、給電コイル24の全域を覆う必要がなくなり、1つの光ファイバにおいて、巻き数を少なくすることができる。このため、光ファイバに対する負荷を減少させることができる。

- 。
- [0062] また、本実施形態の異物検知装置4 Dにおいては、一方の温度検出部6 Aの光源部6 2 A及び受光部6 3 Aが上方から見て給電コイル2 4の片側に配置され、他方の温度検出部6 Bの光源部6 2 B及び受光部6 3 Bが給電コイル2 4の反対側に配置されている。例えば、浸水被害や車両の衝突被害の場合には、被害の影響箇所が給電コイル2 4の周囲全域ではなく、給電コイル2 4の片側のみのような場合も多く想定される。このため、上述のように光源部6 2 A、受光部6 3 A、光源部6 2 B及び受光部6 3 Bを配置することによって、両方の温度検出部の光源部及び受光部が一度に被害を受ける可能性を低くすることができる。よって、このような構成を採用する本実施形態の異物検知装置4 Dは、信頼性に優れる。
- [0063] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されないことは言うまでもない。上述した実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の趣旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。
- [0064] 例えば、上記実施形態においては、光導波路として光ファイバ6 1、光ファイバ6 1 A及び光ファイバ6 1 B（以下、光ファイバ6 1等と称する）を用いる構成について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、光導波路として板状やシート状のものを用いることも可能である。
- [0065] また、本発明の支持部をシート状のゴムによって形成し、この支持部の内部において光ファイバ6 1等を引き回す構造を採用することも可能である。この場合には、支持部と光ファイバ6 1等とが一体化されるため、取扱性が向上する。
- [0066] また、上記実施形態においては、光ファイバ6 1等を巻回する構成について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、光ファイバ6 1等を蛇行させるように敷設しても良い。また、複数の直線状の光

ファイバを平行にあるいは格子状に敷設しても良い。

[0067] また、上記実施形態においては、光ファイバ61等を支持部（ガラスシート5及びワイヤ部材8）の下面に接着する構成について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、支持部の上面に光ファイバ61等を接着しても良い。また、支持部を設けず、光ファイバ61等を給電コイル24の上面に直接接着しても良い。

ただし、このような場合には、光ファイバ61等が露出するため、車両Mが光ファイバ61等と接触しない対策を施すことが望ましい。

[0068] また、上記実施形態においては、光ファイバ61等を水平面内において引き回す構成について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、支持部（ガラスシート5）を傾けて配置し、光ファイバ61等を傾斜面において引き回すようにしても良い。このような場合には、導電性異物が傾けられた支持部の下方に溜る可能性が高いことから、支持部の下方に対して密に光ファイバ61等を敷設することで、導電性異物の位置をより精度高くかつ確実に得ることが可能となる。

[0069] また、上記実施形態においては、給電コイル24が略円形に巻回され、光ファイバ61等も同様に略円形に巻回された構成について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、給電コイル24が略四角形に巻回されている場合には、光ファイバ61等も同様に略四角形に巻回することが望ましい。

[0070] また、上記実施形態においては、光導波路である光ファイバ61等を用いて磁界中の温度を検出する構成について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、給電コイル24の上方を撮像する赤外線カメラを用いて温度を検出しても良い。

[0071] また、上記実施形態において、光ファイバ61等を昇降させる機構を付加しても良い。これによって、車両Mが移動しているときに光ファイバ61等を下降させ、光ファイバ61等と車両Mとが接触することを防止することができる。

[0072] また、上記実施形態において、車両支持面 S 1 が地面である構成について説明した。しかしながら、車両支持面 S 1 は必ずしも地面である必要はなく、機械式駐車場等においては、パレットの上面が車両支持面となる。

[0073] また、上記実施形態では、非接触給電する方法として磁界共鳴方式を採用したが、電磁誘導方式やその他の非接触給電の方式を採用してもよい。

[0074] また、給電コイル 2 4 や受電コイル 3 1 はヘリカルコイルに限定されない。給電コイル 2 4 と受電コイル 3 1 の間で非接触給電が可能であればソレノイド状など任意の形式や形状のコイルでよく、また両コイルの形式、形状、大きさが異なってもよい。

### 産業上の利用可能性

[0075] 本発明の異物検知装置は、非接触給電システムにおいて、導電性異物による伝送効率の低下を素早く検知可能とする。

### 符号の説明

- [0076] 1 非接触給電システム
- 2 給電装置
- 3 受電装置
- 4 異物検知装置
  - 4 A 異物検知装置
  - 4 B 異物検知装置
  - 4 C 異物検知装置
  - 4 D 異物検知装置
- 5 ガラスシート（支持部）
  - 5 a 下面
  - 5 b 上面
- 6 温度検出部（温度検出手段）
  - 6 A 温度検出部（温度検出手段）
  - 6 B 温度検出部（温度検出手段）
- 7 信号処理部（信号処理手段）



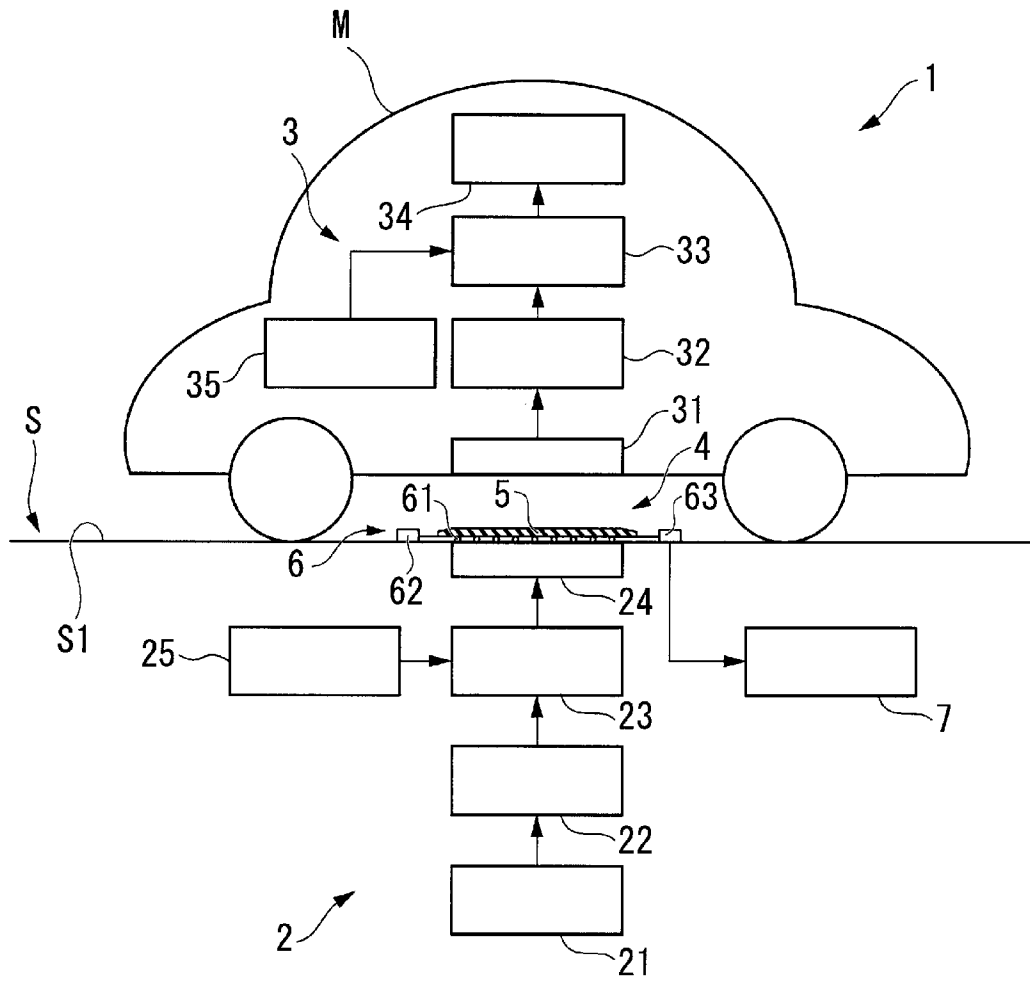
- 8 ワイヤ部材（支持部）
  - 2 1 電源
  - 2 2 整流回路
  - 2 3 給電回路
  - 2 4 給電コイル
    - 2 4 a 上面
  - 2 5 給電用制御部
  - 3 1 受電コイル
  - 3 2 受電回路
  - 3 3 充電回路
  - 3 4 バッテリ
  - 3 5 受電用制御部、
  - 6 1 光ファイバ（光導波路）
    - 6 1 A 光ファイバ（光導波路）
    - 6 1 B 光ファイバ（光導波路）
  - 6 2 光源部
    - 6 2 A 光源部
    - 6 2 B 光源部
  - 6 3 受光部
    - 6 3 A 受光部
    - 6 3 B 受光部
- M 車両
- S 駐車スペース
  - S 1 車両支持面

## 請求の範囲

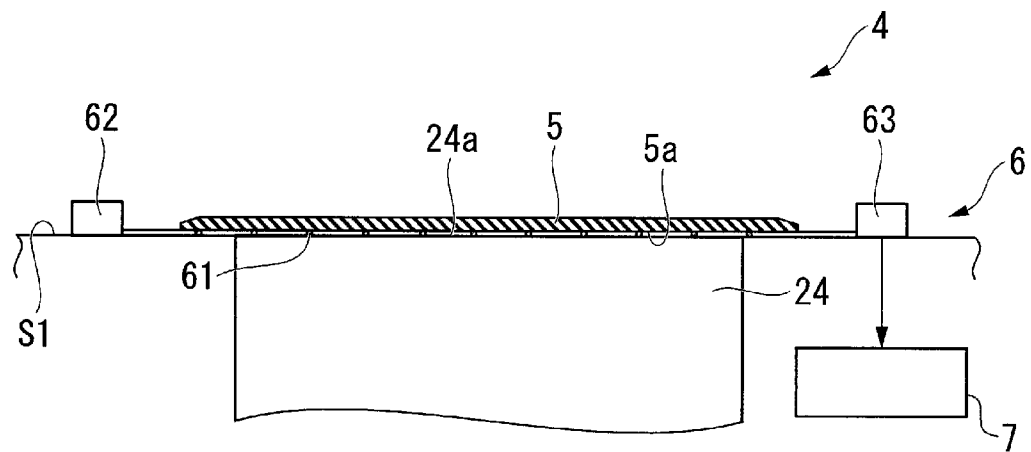
- [請求項1] 受電装置に非接触で送電を行う給電装置によって形成される磁界中の温度分布を検出する温度検出手段と、  
前記温度検出手段の検出結果に基づいて前記磁界中の導電性異物を検知する信号処理手段と  
を備える異物検知装置。
- [請求項2] 前記温度検出手段は、  
前記磁界中に敷設される光導波路と、  
前記光導波路に対して検出光を入射する光源部と、  
前記光導波路を通った前記検出光を受光する受光部と  
を備える請求項1記載の異物検知装置。
- [請求項3] 前記光導波路は、光ファイバである請求項2記載の異物検知装置。
- [請求項4] 前記給電装置が給電コイルを備えると共に前記給電コイルが車両の駐車スペースに設けられ、  
前記給電コイルの上方に配置されると共に前記光ファイバを支持する絶縁体からなる支持部をさらに備える請求項3記載の異物検知装置。
- [請求項5] 前記支持部は、下面に前記光ファイバが接着されたガラス繊維からなるシート材である請求項4記載の異物検知装置。
- [請求項6] 前記光源部及び前記受光部は、前記駐車スペースの車両支持面よりも下方に配置され、  
前記支持部は、上面が前記車両支持面と面一となるように配置されている  
請求項5記載の異物検知装置。
- [請求項7] 前記支持部は、可撓性を有する複数のワイヤ部材からなる請求項4記載の異物検知装置。
- [請求項8] 前記光ファイバは、上方から見て重なる部位がなく敷設されている請求項4～7いずれか一項に記載の異物検知装置。

[請求項9] 前記光ファイバが複数敷設されている請求項4～8いずれか一項に記載の異物検知装置。

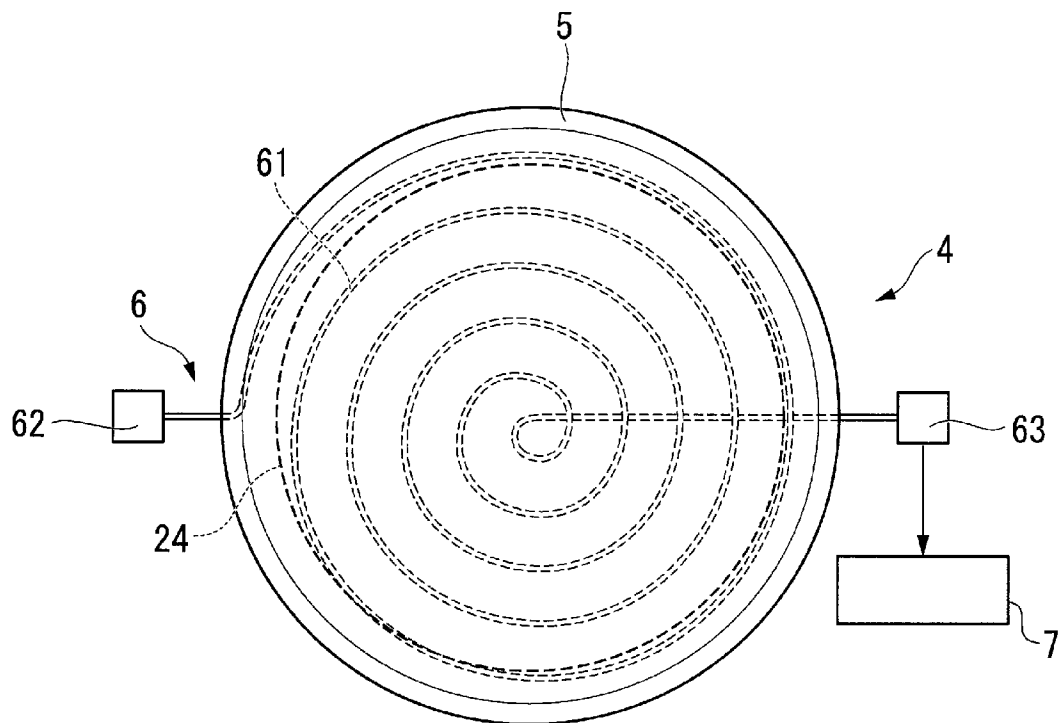
[図1]



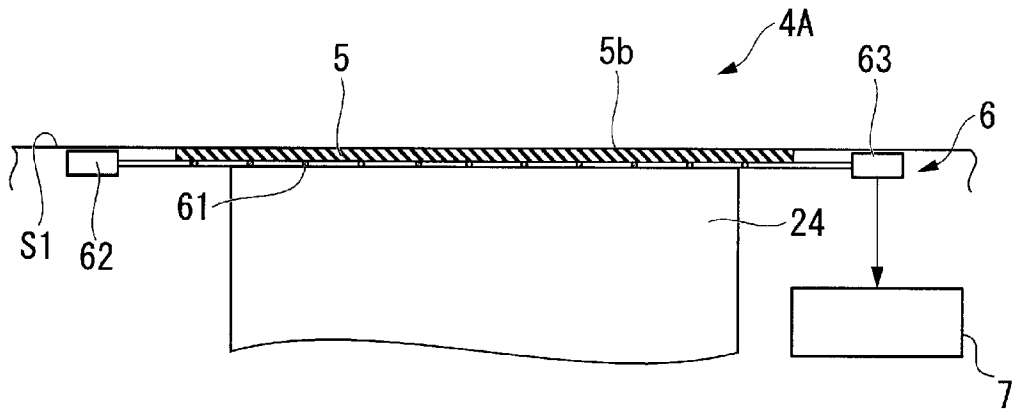
[図2A]



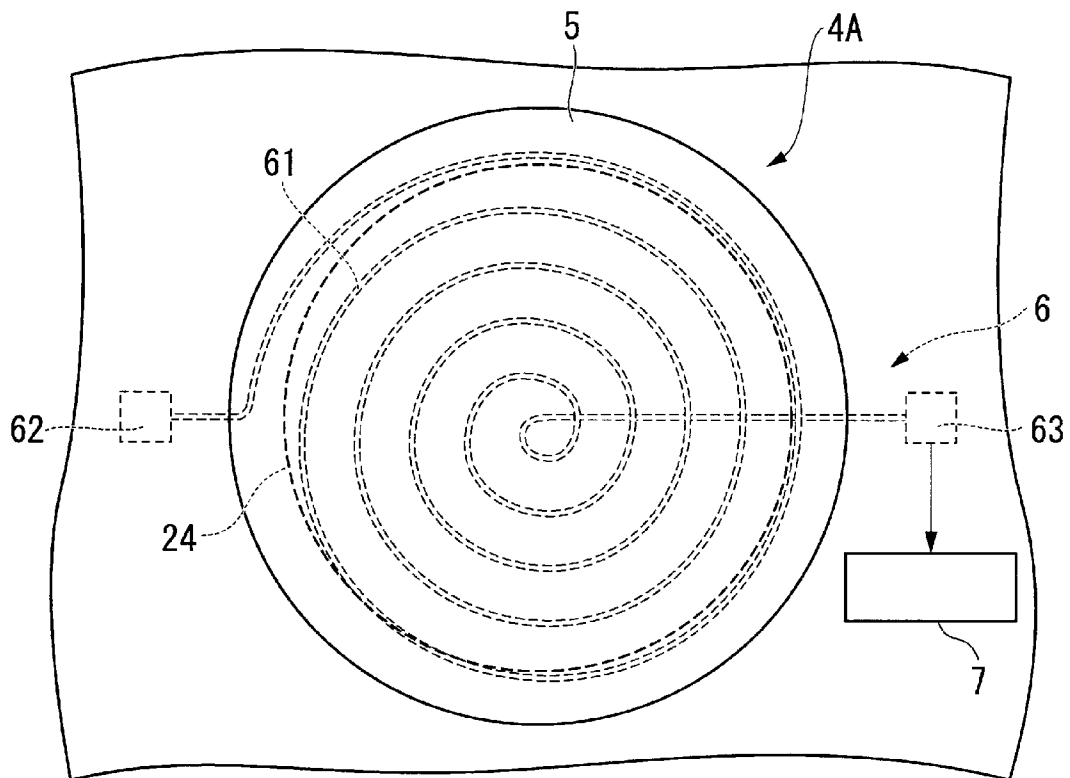
[図2B]



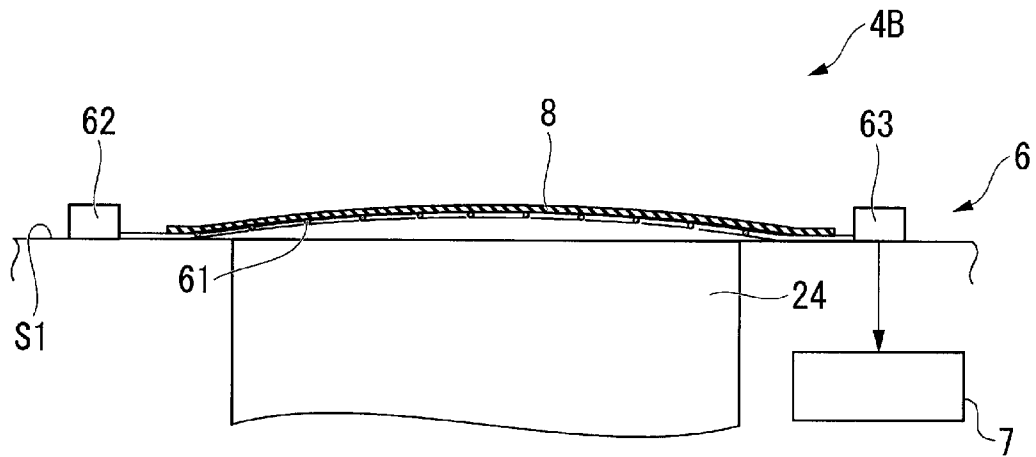
[図3A]



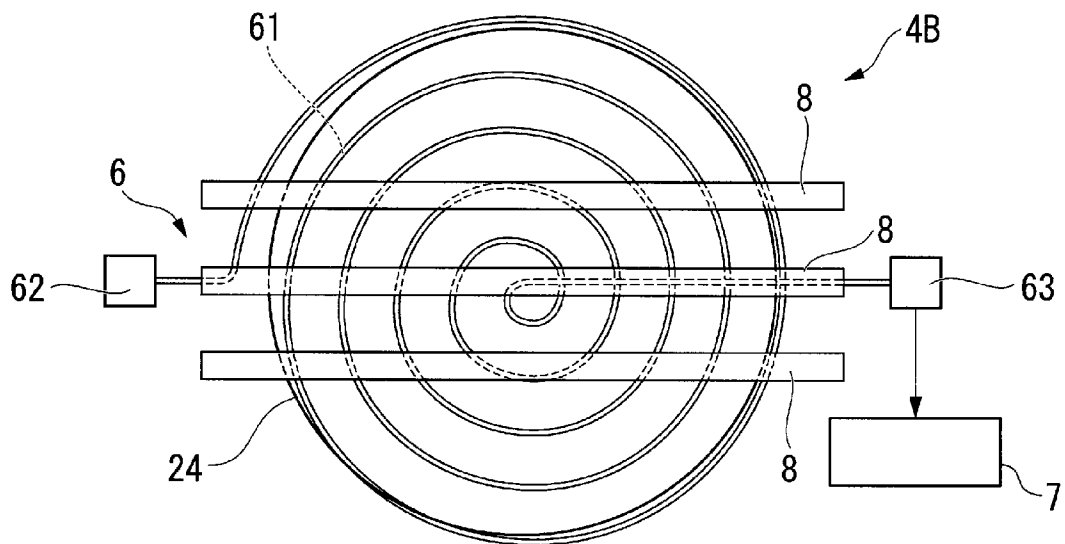
[図3B]



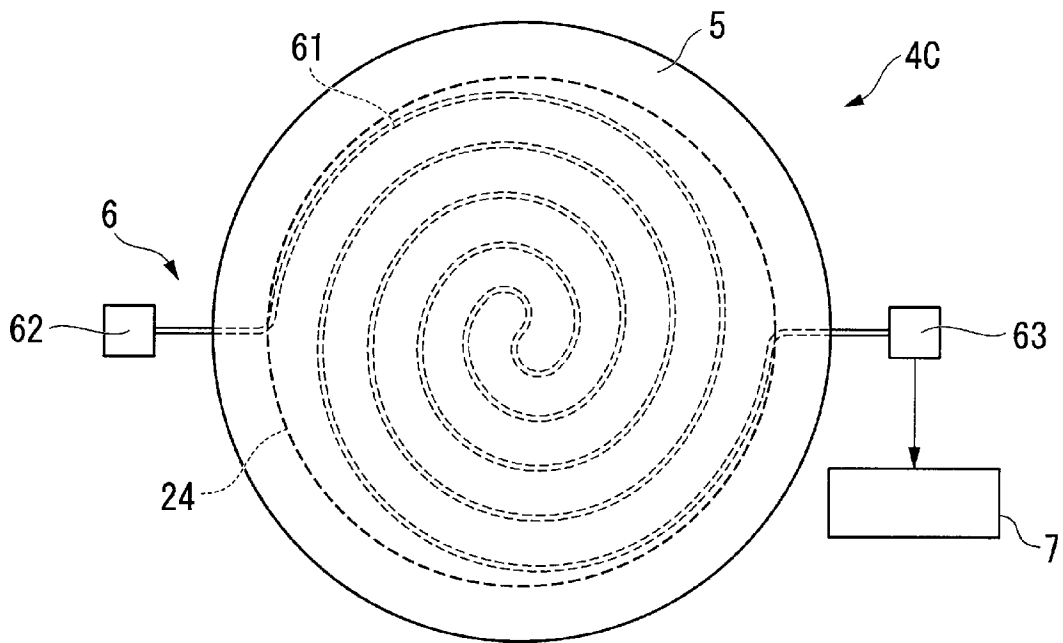
[図4A]



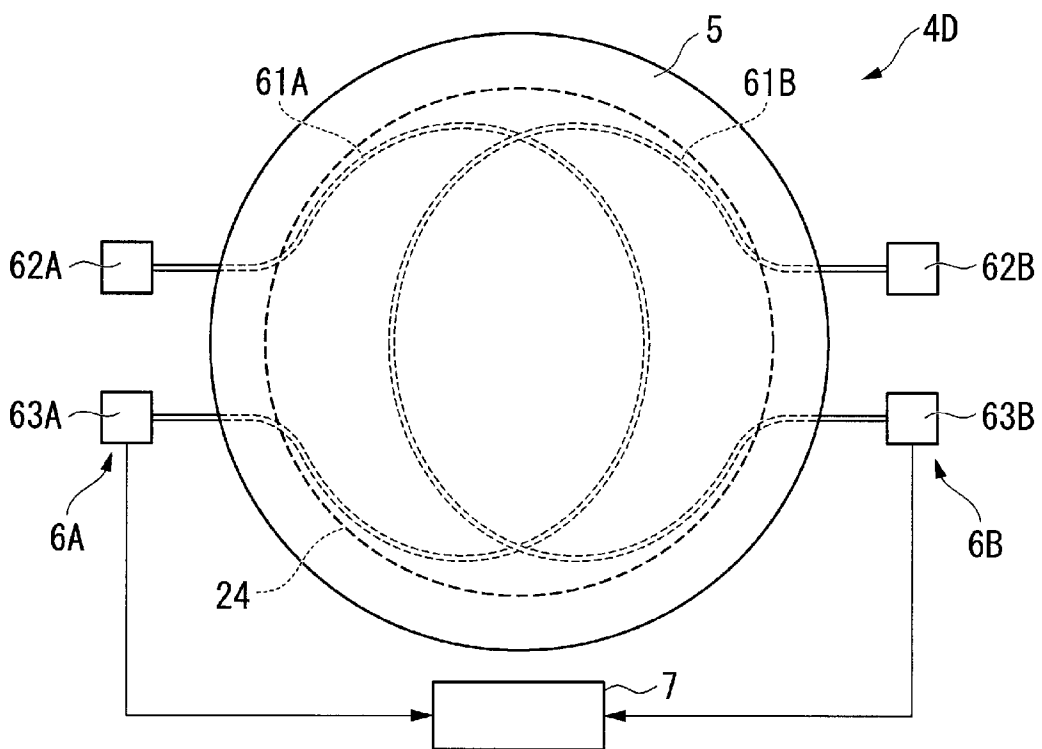
[図4B]



[図5A]



[図5B]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2013/078965

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H02J17/00(2006.01)i, G08B21/00(2006.01)i, H02J7/00(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, G08B21/00, H02J7/00

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.
X Y A	JP 2012-055109 A (Nippon Soken, Inc.), 15 March 2012 (15.03.2012), paragraphs [0011], [0024], [0116] to [0122]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3 4-6, 8-9 7
Y	JP 2-195218 A (Chubu Electric Power Co., Inc.), 01 August 1990 (01.08.1990), page 1, lower right column, lines 5 to 14; page 2, upper left column, line 1 to lower left column, line 9; fig. 1 (Family: none)	4-6, 8-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 12 November, 2013 (12.11.13)	Date of mailing of the international search report 26 November, 2013 (26.11.13)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2013/078965

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-089618 A (Showa Aircraft Industry Co., Ltd.), 10 May 2012 (10.05.2012), paragraphs [0010], [0012], [0026] to [0027], [0032]; fig. 1, 5 (Family: none)	5-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H02J17/00(2006.01)i, G08B21/00(2006.01)i, H02J7/00(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. H02J17/00, G08B21/00, H02J7/00		
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 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013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
X	JP 2012-055109 A（株式会社日本自動車部品総合研究所）	1-3
Y	2012.03.15, 段落【0011】、【0024】、【0116】－【01	4-6, 8-9
A	22】、図1, 2（ファミリーなし）	7
Y	JP 2-195218 A（中部電力株式会社）1990.08.01, 第1頁右下欄第5	4-6, 8-9
	行－第14行, 第2頁左上欄第1行－左下欄第9行, 図1（ファミリーなし）	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 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 12.11.2013	国際調査報告の発送日 26.11.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/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） 宮本 秀一 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T   3357

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-089618 A (昭和飛行機工業株式会社) 2012.05.10, 段落【0010】, 【0012】, 【0026】 - 【0027】, 【0032】, 図1, 5 (ファミリーなし)	5-6