

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6145318号
(P6145318)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)

(51) Int. Cl.		F I	
HO2J	50/10	(2016.01)	HO2J 50/10
HO2J	50/40	(2016.01)	HO2J 50/40
HO2J	7/00	(2006.01)	HO2J 7/00 P
HO1F	38/14	(2006.01)	HO2J 7/00 301D
B60M	7/00	(2006.01)	HO1F 38/14

請求項の数 3 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-114928 (P2013-114928)	(73) 特許権者	308013436
(22) 出願日	平成25年5月31日(2013.5.31)		小島プレス工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-236540 (P2014-236540A)		愛知県豊田市下市場町3丁目30番地
(43) 公開日	平成26年12月15日(2014.12.15)	(74) 代理人	110001210
審査請求日	平成27年12月25日(2015.12.25)		特許業務法人YKI国際特許事務所
		(72) 発明者	堀 智
			愛知県豊田市下市場町3丁目30番地 小島プレス工業株式会社内
		(72) 発明者	山本 貴久
			愛知県豊田市下市場町3丁目30番地 小島プレス工業株式会社内
		(72) 発明者	田端 隆伸
			愛知県豊田市下市場町3丁目30番地 小島プレス工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触充電用送電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

送電コイル及び該コイルを被覆する可撓性シートを含み、受電コイルを搭載した電動車両の走行路に配置される送電コイル部材と、
前記送電コイルに電力を供給するための給電線と、
を備えた、前記電動車両の非接触充電システムに適用される送電装置であって、
前記送電コイル部材は、可撓性のあるシート形状を有し、
前記送電コイルは、当該送電コイルよりも大きな2枚のシート材の間に挟まれ、
前記2枚のシート材同士が接合され、前記各シート材と前記送電コイルも接合されていることを特徴とする非接触充電用送電装置。

【請求項2】

請求項1に記載の非接触充電用送電装置において、
前記給電線は、可撓性のある帯状に形成され、
前記送電コイル部材のシート面の内接円の直径は、前記送電コイル部材の厚みの10倍以上の長さであり、

前記給電線の厚みは、前記送電コイル部材の厚みよりも薄いことを特徴とする非接触充電用送電装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の送電装置において、
1枚の前記送電コイル部材には、複数の前記送電コイルが設けられていることを特徴と

する非接触充電用送電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非接触充電用送電装置に関し、特に電気自動車やハイブリッド車、或いは工場内等を走行する無人搬送車（以下、「AGV」という）の充電に好適な非接触充電用送電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電気自動車やAGV等の電動車両の充電システムとして、非接触充電システムが知られている。例えば、特許文献1には、プリント基板の第1の層に設けられた一次コイルと、プリント基板の第2の層に設けられた共鳴コイルとを備えた、非接触充電システムに適用される送電装置が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-73976号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

ところで、従来の送電装置では、図6（給電線等は省略）に例示するように、電動車両が走行する路面102上に送電コイル101が内蔵された送電ボックス100を設置する必要がある。例えば、当該送電ボックス100を路面102上に常設して、これにより大きな段差が形成されると、通行の妨げとなる場合がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る非接触充電用送電装置において、送電コイル及び該コイルを被覆する可撓性シートを含み、受電コイルを搭載した電動車両の走行路に配置される送電コイル部材と、前記送電コイルに電力を供給するための給電線と、を備えた、前記電動車両の非接触充電システムに適用される送電装置であって、前記送電コイル部材は、可撓性のあるシート形状を有し、前記送電コイルは、当該送電コイルよりも大きな2枚のシート材の間に挟まれ、前記2枚のシート材同士が接合され、前記各シート材と前記送電コイルも接合されていることを特徴とする。また、当該送電装置において、前記給電線は、可撓性のある帯状に形成され、前記送電コイル部材のシート面の内接円の直径は、前記送電コイル部材の厚みの10倍以上の長さであり、前記給電線の厚みは、前記送電コイル部材の厚みよりも薄いことが好適である。

30

【0006】

本発明に係る非接触充電用送電装置において、1枚の前記送電コイル部材に複数の前記送電コイルを設けることができる。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る非接触充電用送電装置によれば、送電コイルをシート状とすることで、大きな段差のない略平坦な路面を形成することができる。これにより、送電装置が通行の妨げとなることを防止できる。シート状の送電コイルは、持ち運び、位置変更が容易であり、また筒状に丸めて収納することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1の実施形態である電動車両の非接触充電システムを模式的に示す図である。

50

【図2】図1の非接触充電システムに適用される送電装置を模式的に示す図である。

【図3】図2のA-A線断面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態である電動車両の非接触充電システムを模式的に示す図である。

【図5】本発明の第3の実施形態である電動車両の非接触充電システムを構成する送電装置を模式的に示す図である。

【図6】従来の非接触充電システムを構成する送電装置を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態の一例について詳細に説明する。

なお、各図面（図1, 3を除く）では、図面の明瞭化の観点から、実際には見えない送電コイル22等を実線で図示している。

【0010】

図1は、第1の実施形態である非接触充電システム10の概略構成を示す。

図1に示すように、非接触充電システム10は、送電装置20と、電動車両11に搭載される受電装置30と、各装置を制御して電動車両11の非接触充電を実行する図示しない制御装置とを備える。送電装置20は、電動車両11の走行路に配置される。ここで、走行路には、電動車両11が通る道路、駐車場やサービスステーション等の車両停車位置も含まれる。

【0011】

図1に示す例では、駐車場の電動車両11の停止位置に送電装置20を構成する1つの送電コイル部材21が配置され、電動車両11の停車時に非接触充電を行う。例えば、送電コイル部材21の上に電動車両11の受電装置30が位置するとき、送電コイル部材21から電力伝送用の電磁波が送電される。そして、受電装置30の受電コイル31により当該電磁波を受波し、これに基づく電力によって電動車両11に搭載されたバッテリー12が充電される。

【0012】

送電装置20は、送電コイル部材21、送電コイル部材21に電力を供給する電源回路24、送電コイル部材21と電源回路24とを接続する給電線25、及び図示しないキャパシタ等を備える。送電コイル部材21は、詳しくは後述するように（図2, 3参照）、電力伝送用の電磁波を送電する送電部としての機能を有する送電コイル22を含む。送電コイル22は、例えば平面状に周回する導線によって形成される。

【0013】

受電装置30は、電力伝送用の電磁波を受波する受波部としての機能を有する受電コイル31、受電コイル31とバッテリー12との間に設けられる充電回路32、及び図示しないキャパシタ等を備える。即ち、受電コイル31は充電回路32に接続され、充電回路32にはバッテリー12が接続されている。受電コイル31は、例えば送電コイル22と同様に、平面状に周回する導線（コイル線）によって形成される。

【0014】

非接触充電（給電）の方式は、特に限定されず、例えば電磁誘導方式、共鳴方式のいずれであってもよい。共鳴方式の場合、送電コイル22から受電コイル31への電力伝送は、送電コイル22側の回路と受電コイル31側の回路との結合共振（共鳴）によって行われる。送電コイル22は、例えばキャパシタと共に送電側の共振回路を形成し、受電コイル31は、キャパシタと共に受電側の共振回路を形成する。送電側と受電側とで共振周波数を同一の周波数とし、送電側の共振回路と受電側の共振回路を該周波数で結合共振させる。これにより、送電コイル22と受電コイル31とを機械的に接触させることなく、送電装置20から電動車両11に電力を供給することができる。

【0015】

以下、図2, 3をさらに参照して、送電装置20の構成、特に送電コイル部材21及び給電線25の構成について詳説する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

図 1 ~ 3 に示すように、送電コイル部材 2 1 は、可撓性のあるシート形状を有する。ここで、可撓性とは、柔軟で曲げることが可能な性質を意味する。送電コイル部材 2 1 が可撓性を有することで持ち運びや収納が容易になる。また、シート形状とは、厚みが薄く、面積の大きな平べったい形状を意味する。具体的には、厚みに対するシート面の内接円の直径が 1 0 倍程度以上である形状が好ましい。送電コイル部材 2 1 をシート化することにより、送電コイル部材 2 1 を設置した場合にも路面が略平坦となり、通行の妨げにならない。また、設置が容易であり、路面に凹凸があっても設置可能である。

【 0 0 1 7 】

1 枚の送電コイル部材 2 1 は、例えば 1 つの送電コイル 2 2 と、該コイルを被覆する可撓性シートであるシート材 2 3 とで構成される。送電コイル部材 2 1 を構成するシート材 2 3 は、可撓性を有する非金属材料であれば特に限定されない。例えば、プラスチック（樹脂）、ゴム、布等を用いることができる。即ち、送電コイル部材 2 1 は、送電コイル 2 2 がシート材 2 3 で覆われて保護された構造を有する。

10

【 0 0 1 8 】

送電コイル部材 2 1 の形状・寸法は、特に限定されず、電気自動車等の電動車両 1 1 に用いる場合、例えば 3 0 c m 角 ~ 4 0 c m 角程度の寸法を有する四角形状のシート形状とすることができる。また、送電コイル部材 2 1 を構成する送電コイル 2 2 は、図 1 に示す丸型コイルに限定されず、角型コイル（図 5 参照）等その他の形状であってもよい。

【 0 0 1 9 】

送電コイル部材 2 1 は、例えば 2 枚のシート材 2 3 を準備して送電コイル 2 2 を挟み込んで製造することができる。具体的には、送電コイル 2 2 よりも大きな 2 枚のシート材 2 3 の間に送電コイル 2 2 を挟んで、シート材 2 3 同士、及び各シート材 2 3 と送電コイル 2 2 とを接着剤等を用いて接合することにより製造できる。或いは、プラスチック材料等を用いてインサート成形により製造されてもよい。

20

【 0 0 2 0 】

給電線 2 5 は、送電コイル 2 2 に電力を供給するためのケーブルであって、上記のように送電コイル 2 2 と電源回路 2 4 とを接続する。給電線 2 5 は、導線を樹脂等で被覆した構造を有し、可撓性のある帯状に形成されていることが好適である。ここで、帯状とは、厚みが薄く、所定幅を有する細長い形状を意味する。給電線 2 5 は、例えば送電コイル部材 2 1 よりも厚みが薄く、一定の幅を有する。

30

【 0 0 2 1 】

以上のように、送電装置 2 0 を備える非接触充電システム 1 0 によれば、送電コイル 2 2 及び給電線 2 5 をシート状、帯状とすることで、大きな段差のない略平坦な路面を形成することができる。これにより、送電装置 2 0 が通行の妨げとなることを防止できる。また、シート状の送電コイル部材 2 1 は、持ち運び、位置変更が容易であるため、常設する必要がなく、例えば充電終了後に収納することもできる。送電コイル部材 2 1 は、可撓性を有するため、例えば筒状に丸めて、或いは折り畳んで収納することも可能である。

【 0 0 2 2 】

図 4 は、第 2 の実施形態である非接触充電システム 1 0 x の概略構成を示す。

40

以下では、上記実施形態との相違点について詳説し、重複する説明は省略する。

【 0 0 2 3 】

図 4 に示すように、非接触充電システム 1 0 x は、A G V 4 0 の走行路に沿って配置された複数の送電コイル部材 2 1 を含む送電装置 2 0 x と、A G V 4 0 に搭載される受電装置 3 0 x と、各装置を制御して A G V 4 0 の非接触充電を実行する制御装置 5 0 とを備える。A G V 4 0 は走行路に沿って自動走行し、非接触充電システム 1 0 x は、A G V 4 0 の走行中における非接触充電を可能とする。本実施形態では、A G V 4 0 のかかる自動走行も制御装置 5 0 の機能により実行される。

【 0 0 2 4 】

複数の送電コイル部材 2 1 は、給電線 2 5 により互いに接続されている。なお、各送電

50

コイル 2 2 への給電方法は、特に限定されないが、各送電コイル 2 2 への給電を ON / OFF するスイッチ等を設け、AGV 4 0 の走行に合わせて当該 ON / OFF を実行できることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

送電コイル部材 2 1 には、AGV 4 0 の自動走行に使用するトレースセンサを埋め込むこともできる。トレースセンサとして磁気センサを用いる場合は、例えば送電コイル部材 2 1 に磁石や磁気テープを埋め込み、AGV 4 0 に当該磁石等の磁力を検出する検出器を搭載することができる。その他、AGV 4 0 の走行路に走行ラインを描いて、これを赤外線センサ等で検出する方法も挙げられるが、本実施形態では後述の方法により AGV 4 0 の走行制御を実行するものとする。

10

【 0 0 2 6 】

非接触充電システム 1 0 x は、上記のように、制御装置 5 0 を備える。制御装置 5 0 は、送電装置 2 0 x 及び受電装置 3 0 x を制御して AGV 4 0 の非接触充電を実行する充電制御手段 5 1 を有する。本実施形態では、制御装置 5 0 が AGV 4 0 の自動走行を制御する走行制御手段 5 2 をさらに有する。

【 0 0 2 7 】

充電制御手段 5 1 は、例えば AGV 4 0 の走行に合わせて各送電コイル部材 2 1 の送電コイル 2 2 への給電を ON / OFF する。即ち、送電コイル部材 2 1 が配置された走行路に沿って自動走行する AGV 4 0 の直下に位置する送電コイル 2 2 に対して選択的に給電することが好ましい。そして、送電側と受電側とで共振周波数を同一の周波数とし、送電側の共振回路と受電側の共振回路を該周波数で結合共振させて送電装置 2 0 x から AGV 4 0 に電力を供給する。

20

【 0 0 2 8 】

走行制御手段 5 2 は、AGV 4 0 の走行制御システムの一部を構成する。走行制御システムは、送電コイル 2 2 の磁界を検出する磁気センサ 4 1 を有する。磁気センサ 4 1 は、AGV 4 0 に搭載されている。走行制御手段 5 2 は、磁気センサ 4 1 により検出された送電コイル 2 2 の磁界に基づき AGV 4 0 を走行路に沿って自動走行させる機能を有する。これにより、磁石や磁気テープ等をシートに埋め込むことなく、送電コイル 2 2 の磁界を利用して AGV 4 0 の走行路に沿った自動走行を可能とする。

【 0 0 2 9 】

図 5 は、第 3 の実施形態である送電コイル部材 2 1 y を示す。

図 5 に示すように、1 枚の送電コイル部材 2 1 y に、複数の送電コイル 2 2 y を設けてもよい。この場合も受電コイル 3 1 は 1 つであることが好ましく、即ち 1 つの受電コイル 3 1 に対して複数の送電コイル 2 2 y を設けることができる。図 5 に示す例では、角型コイルである送電コイル 2 2 y を 9 個設けた形態を示すが、コイル形状や個数はこれに限定されない。当該構成によれば、例えば電動車両 1 1 の停車位置を厳密に調整しなくても、受電コイル 3 1 の直下にいずれかの送電コイル 2 2 y が位置して、効率の良い電力伝送を行うことが可能となる。

30

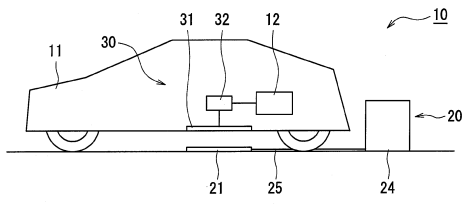
【 符号の説明 】

【 0 0 3 0 】

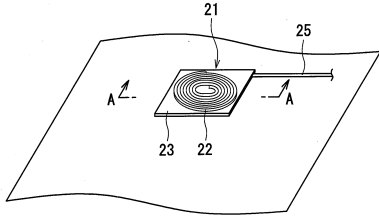
1 0 , 1 0 x 非接触充電システム、1 1 電動車両、1 2 バッテリ、2 0 , 2 0 x 送電装置、2 1 , 2 1 y 送電コイル部材、2 2 , 2 2 y 送電コイル、2 3 シート材、2 4 電源回路、2 5 給電線、3 0 , 3 0 x 受電装置、3 1 受電コイル、3 2 充電回路、4 0 AGV、4 1 磁気センサ、5 0 制御装置、5 1 充電制御手段、5 2 走行制御手段、1 0 0 送電ボックス、1 0 1 送電コイル、1 0 2 路面

40

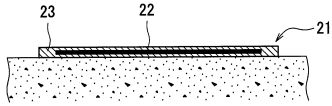
【図1】



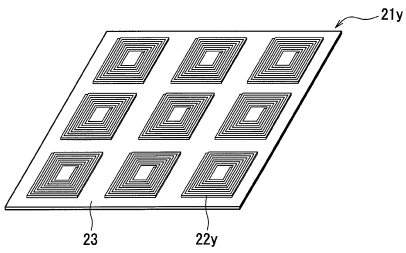
【図2】



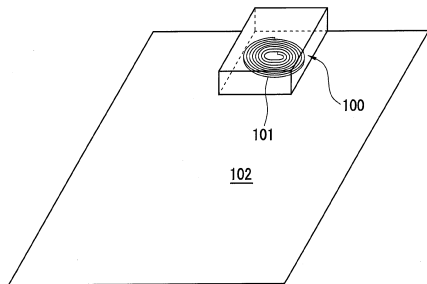
【図3】



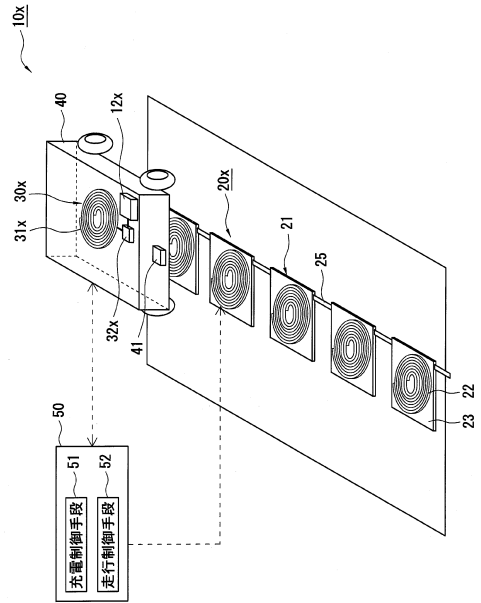
【図5】



【図6】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
B 6 0 L	11/18	(2006.01)	B 6 0 M	7/00	X
			B 6 0 L	11/18	C

審査官 緑川 隆

(56)参考文献 特開2012-153277(JP,A)
 国際公開第2008/032746(WO,A1)
 実開昭55-057218(JP,U)
 特開平10-4008(JP,A)
 国際公開第2007/063884(WO,A1)
 特開2005-110399(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 L	1 / 0 0 - 3 / 1 2
	7 / 0 0 - 1 3 / 0 0
	1 5 / 0 0 - 1 5 / 4 2
B 6 0 M	7 / 0 0
H 0 1 F	1 7 / 0 0 - 2 7 / 0 2
	2 7 / 0 6 - 2 7 / 0 8
	2 7 / 2 3
	2 7 / 2 8 - 2 7 / 2 9
	2 7 / 3 6
	2 7 / 4 2
	3 8 / 1 4
	3 8 / 1 8
	3 8 / 4 2
H 0 2 J	7 / 0 0 - 7 / 1 2
	7 / 3 4 - 7 / 3 6
	5 0 / 0 0 - 5 0 / 9 0