

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6035155号
(P6035155)

(45) 発行日 平成28年11月30日(2016.11.30)

(24) 登録日 平成28年11月4日(2016.11.4)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 F 38/14 (2006.01) HO 1 F 38/14
 HO 2 J 50/10 (2016.01) HO 2 J 50/10
 HO 1 F 5/02 (2006.01) HO 1 F 5/02 H

請求項の数 4 (全 10 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2013-13680 (P2013-13680) | (73) 特許権者 | 591206887 株式会社テクノバ |
| (22) 出願日 | 平成25年1月28日 (2013.1.28) | | 東京都千代田区内幸町1-1-1 帝国ホテルタワー13階 |
| (65) 公開番号 | 特開2014-146664 (P2014-146664A) | (74) 代理人 | 100100918 弁理士 大橋 公治 |
| (43) 公開日 | 平成26年8月14日 (2014.8.14) | (72) 発明者 | 保田 富夫 東京都千代田区内幸町1-1-1 帝国ホテルタワー13階 株式会社テクノバ内 |
| 審査請求日 | 平成27年10月28日 (2015.10.28) | (72) 発明者 | 岸 洋之 東京都千代田区内幸町1-1-1 帝国ホテルタワー13階 株式会社テクノバ内 |
| | | 審査官 | 久保田 昌晴 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触給電トランスのコイル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

非接触給電トランスの一次側コイルまたは二次側コイルを構成するコイル装置であって、

中心にコイルのコアが挿通される挿通孔を有し、外周に巻線が巻回される角型形状のコイルボピンを備え、

前記コイルボピンは、アルミニウムまたは銅製の複数の分割部材から成り、前記分割部材の組み合わせにより前記角型形状が維持されており、

前記角型形状のコイルボピンは、相手側コイルに対向する側の反対側に配置されたアルミニウムベース板の一部が接触し、

前記角型形状のコイルボピンの前記アルミニウムベース板に接触する部分を除く外周面、及び、前記分割部材の相互に接触する接触面が絶縁塗料で被覆され、前記挿通孔に挿通された前記コアと前記コイルボピンとの間、及び、前記アルミニウムベース板と前記コイルボピンとの間が前記絶縁塗料を介さずに接触していることを特徴とするコイル装置。

【請求項2】

請求項1に記載のコイル装置であって、前記角型形状のコイルボピンの外周には、前記巻線の巻回位置にガイド溝が形成されており、前記コイルボピンの前記ガイド溝の形成されていない部分、及び、隣接する前記ガイド溝の間の部分が、前記アルミニウムベース板に接触することを特徴とするコイル装置。

【請求項3】

請求項 1 または 2 に記載のコイル装置であって、前記分割部材が、前記角型形状のコイルボbinを前記挿通孔の長手方向と直交する方向、及び、前記長手方向と平行する方向に分割して得られる部材から成ることを特徴とするコイル装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載のコイル装置であって、前記角型形状のコイルボbinが収納される筐体を有し、該筐体は、相手側コイルに対向する側の面を覆い、反対側の面が開口した樹脂カバーと、前記樹脂カバーの開口した面を塞ぐ前記アルミニウムベース板とを備え、前記筐体に収納された前記角型形状のコイルボbinが前記アルミニウムベース板に接触することを特徴とするコイル装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気自動車などの移動体に非接触で給電する非接触給電トランスのコイル装置に関し、放熱特性を改善し、給電時の温度上昇の解消を図るものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、電気自動車やプラグインハイブリッド車のバッテリーを充電するシステムとして、図 1 2 に示すように、車両の床面に搭載された非接触給電トランスの二次側コイル（受電コイル）102 と、地上側に設置された一次側コイル（送電コイル）202 とを対向させ、地上側から車両側に非接触で給電する方式が開発されている。

20

下記特許文献 1 には、この充電システムの一次側コイル及び二次側コイル間の位置ずれやギャップ変動の許容量を拡大し、且つ、コイルの小型化を図るために、図 1 3 に示すように、板状のフェライトコア 10 の周りにコイル 11 を巻回した“両側巻コイル”を用いることが記載されている。この両側巻コイルでは、フェライトコア 10 内を通過する主磁束がコア両端の磁極部を通じて出入する。

【0003】

また、下記特許文献 2 には、両側巻コイルの一層の小型軽量化を図るため、図 1 4 に示すように、H 字形のフェライトコアを備えるコイルを用いることが記載されている。このコイルでは、H 字形コアの横棒に相当する部分に巻線 11 が巻回され、H 字形コアの両側の平行する部分 12 が磁極部となる。

30

実際の充電システムに用いる一次側コイル装置及び二次側コイル装置は、図 1 5 に示すように、外周にガイド溝が形成された絶縁物から成る中空コイルボbin 14 を有しており、この中空コイルボbin 14 のガイド溝に沿って巻線が巻回され、中空コイルボbin 14 の中空部内に挿通されたコア部材の両端が、磁極部を成すフェライト部材に接触するように構成されている（下記特許文献 3）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 172084 号公報

【特許文献 2】特開 2011 - 50127 号公報

40

【特許文献 3】特開 2012 - 151311 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

両側巻コイルは、小型化できるが、それに伴って熱容量が小さくなるため、コア部分の鉄損や巻線の銅損により温度が上昇し易い。大電力給電が可能な両側巻コイルを得るためには、放熱対策が不可欠である。

【0006】

本発明は、こうした事情を考慮して創案したものであり、優れた放熱特性を有し、給電時の温度上昇を抑えることができる非接触給電トランスのコイル装置を提供することを目

50

的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、非接触給電トランスの一次側コイルまたは二次側コイルを構成するコイル装置であって、中心にコイルのコアが挿通される挿通孔を有し、外周に巻線が巻回される角型形状のコイルボピンを備え、このコイルボピンは、アルミニウムまたは銅製の複数の分割部材から成り、分割部材を組み合わせて角型形状が維持されており、角型形状のコイルボピンは、相手側コイルに対向する側の反対側に配置されたアルミニウムベース板の一部が接触し、角型形状のコイルボピンのアルミニウムベース板に接触する部分を除く外周面、及び、分割部材の相互に接触する接触面が絶縁塗料で被覆され、挿通孔に挿通されたコアとコイルボピンとの間、及び、アルミニウムベース板とコイルボピンとの間では絶縁塗料を介さずに接触していることを特徴とする。

10

このコイル装置では、コア部分の鉄損や巻線の銅損によって発生した熱が、熱伝導率の高い金属で形成されたコイルボピン及びアルミニウムベース板を通じて効率的に外部に排出される。また、コイルボピンは、複数の分割部材に分割され、分割部材の間が絶縁されているため、コイルボピンがコアからの漏れ磁束を遮っても、渦電流による損失の増加は抑えられる。

【0008】

また、本発明のコイル装置では、角型形状のコイルボピンの外周に巻線のガイド溝を形成し、コイルボピンのガイド溝の形成されていない部分、及び、隣接するガイド溝の間の部分がアルミニウムベース板に接触するように構成している。

20

そのため、コイルボピンに伝わる熱は、アルミニウムベース板を通じて効率的に外部に排出される。

【0009】

また、本発明のコイル装置では、分割部材が、角型形状のコイルボピンを挿通孔の長手方向と直交する方向、及び、長手方向と平行する方向に分割して得られる部材から成る。

このように、コイルボピンを多数の分割部材に分割することで、渦電流による損失を抑えることができる。

【0010】

また、本発明のコイル装置では、角型形状のコイルボピンが収納される筐体が、相手側コイルに対向する側の面を覆い、反対側の面が開口した樹脂カバーと、樹脂カバーの開口を塞ぐアルミニウムベース板とで構成され、筐体に収納された角型形状のコイルボピンが筐体のアルミニウムベース板に接触する。

30

そのため、コア部分の鉄損や巻線の銅損によって発生した熱は、筐体の裏面のアルミニウムベース板から効率的に外部に排出される。

【発明の効果】

【0011】

本発明の非接触給電トランスのコイル装置は、優れた放熱特性を有し、給電時の温度上昇を効果的に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0012】

【図1】本発明の実施形態に係る一次側コイルのコイルボピンを示す図（表側から見た図）

【図2】図1のコイルボピンの分割部材を示す図

【図3】図1のコイルボピンを裏側から見た図

【図4】本発明の実施形態に係る二次側コイルのコイルボピンを示す図（表側から見た図）

【図5】図4のコイルボピンを裏側から見た図

【図6】図4のコイルボピンの分割部材を示す図

【図7】図1のコイルボピンをA1ベース板上に設置した状態を示す図

50

【図 8】図 4 のコイルボbinを A 1 ベース板上に設置した状態を示す図

【図 9】図 1 のコイルボbinを収容した筐体の上面図

【図 10】図 9 の筐体の側部断面図

【図 11】図 9 の筐体の斜視図

【図 12】自動車への非接触給電システムを示す図

【図 13】両側巻コイルを示す図

【図 14】H 形状のコアを有する両側巻コイルを示す図

【図 15】従来のコイルボbinを示す図

【発明を実施するための形態】

【0013】

10

図 11 は、本発明のコイル装置が収容される筐体を示している。一次側コイルを収容する筐体と二次側コイルを収容する筐体とは略同じ形状である。

図 11 (a) は、相手側コイルと対向する側 (以下、表側と言う。) から筐体を見た図であり、図 11 (b) は、反対側 (以下、裏側と言う。) から筐体を見た図である。筐体の表側は、樹脂カバー 21 で覆われ、樹脂カバー 21 の裏側の開口がアルミニウム (A 1) ベース板 22 で塞がれている。A 1 ベース板 22 には、コイル端部の電線を導出するための導出口 23 が設けられている。

筐体の樹脂カバー 21 は、相手側コイルとの間に流れる主磁束の通過を妨げないために樹脂で形成されている。また、A 1 ベース板 22 は、収容したコイルからの漏れ磁束の通過を防ぐとともに、放熱特性を改善するために、熱伝導性の高い金属が用いられている。

20

【0014】

図 1 は、表側から見た一次側コイルの角型コイルボbin 30 を示している。この角型コイルボbin 30 は、A 1 から成り、図 2 に示す A 1 製の分割部材 31 を 8 個組み合わせて構成されている。分割部材 31 は、角型コイルボbin 30 を長手方向に 2 分割し、短手方向に 2 分割し、さらに、厚さ方向に 2 分割して得られた部材に相当している。

この角型コイルボbin 30 は、コイルのコアを挿通する挿通孔 32 が二口に分かれており、それぞれの挿通孔 32 にフェライトコアが挿入される。挿入されたフェライトコアの両端は、挿通孔 32 から突出して、磁極部を構成するフェライト部材に接触する。

また、この角型コイルボbin 30 の外周には、巻線のガイド溝 33 が形成されている。

【0015】

30

図 3 は、裏側から見た一次側コイルの角型コイルボbin 30 を示している。

この角型コイルボbin 30 の外周、及び、分割部材 31 相互の接合面は、絶縁塗料で被覆される。

ただし、挿通孔 32 の内部と、図 3 に示すように、筐体の A 1 ベース板 22 に接触する裏側部分、即ち、ガイド溝 33 が形成されていない接触部分 34、及び、隣接するガイド溝 33 の間の起立部分 35 には、絶縁塗料を設けない。

【0016】

分割部材 31 を相互に絶縁するのは、A 1 製のコイルボbinがコアからの漏れ磁束を遮っても、コイルボbinに渦電流が生じないようにするためであり、こうすることで渦電流による損失の増加が抑えられる。

40

また、挿通孔 32 の内部を絶縁塗料で被覆しないのは、フェライトコアで発生する鉄損による熱を A 1 製のコイルボbinに効率的に伝達させるためであり、また、筐体の A 1 ベース板 22 に接触するコイルボbinの接触面を絶縁塗料で被覆しないのは、フェライトコアの熱や巻線の銅損による熱がコイルボbinに伝達した後、A 1 ベース板 22 を通じて外部に効率的に逃げるようにするためである。

【0017】

図 4 は、表側から見た二次側コイルの角型コイルボbin 40 を示し、図 5 は、裏側から見た二次側コイルの角型コイルボbin 40 を示している。二次側コイルの角型コイルボbin 40 は、一次側コイルの角型コイルボbin 30 と同様に、図 6 に示す A 1 製の分割部材 41 を 8 個組み合わせて構成されている。分割部材 41 は、角型コイルボbin 40 を長手

50

方向に2分割し、短手方向に2分割し、さらに、厚さ方向に2分割して得られた部材に相当している。

また、この角型コイルボビン40は、一次側コイルの角型コイルボビン30と同様に、筐体のA1ベース板22に接触する裏側部分を除く外周が絶縁塗料で被覆され、また、分割部材41相互の接合面が絶縁塗料で被覆される。この角型コイルボビン40では、図5に示す裏側の接触部分42がA1ベース板22に接触する。

【0018】

図7は、筐体のA1ベース板22上に、磁極部を形成するフェライト部材51と、一次側コイルの角型コイルボビン30とが設置された状態を示し、図8は、筐体のA1ベース板22上に、磁極部を形成するフェライト部材52と、二次側コイルの角型コイルボビン40とが設置された状態を示している。

10

また、図9は、一次側コイルの角型コイルボビン30や磁極部を形成するフェライト部材51が収容された筐体の上面断面図を示し、図10は、その側面断面図を示している。

【0019】

図10に示すように、角型コイルボビン30の接触部分34及び起立部分35は、A1ベース板22に接触している。また、角型コイルボビン30の挿通口に挿入されたフェライトコア53の両端部は、挿通口から突出して磁極部を形成するフェライト部材51に接触している。

二次側コイルの角型コイルボビン40が収容される筐体の内部も図9、図10と略同様である。

20

【0020】

このように、このコイル装置は、角型コイルボビンを熱伝導率が高いA1で構成しているため、給電時にコアや巻線で発生する熱を、コイルボビンを通じて容易に逃がすことができる。

また、角型コイルボビンがA1ベース板に接触しているため、角型コイルボビンに伝わる熱は、A1ベース板を通じて外部に効率的に逃がすことができる。

また、角型コイルボビンは、複数の分割部材で構成され、分割部材間が絶縁されているため、導電金属が漏洩磁束を遮断した際に発生する渦電流を抑えることができ、渦電流による損失の増加を回避することができる。

【0021】

30

なお、ここでは、角型コイルボビンの素材にA1を用いたが、熱伝導率が高い銅などを用いても良い。

また、ここでは、角型コイルボビンを8個の分割部材で構成する例を示したが、分割数は8以外であっても良い。

また、ここでは、H字形状のコアを備える両側巻コイルについて示したが、本発明は、図13に示す、コア形状が長方形である両側巻コイルにも適用できる。

また、ここでは、A1ベース板が筐体の裏面板である場合について示したが、A1ベース板は、筐体の構成部材でなくても良い。両側巻コイルでは、相手コイルと対向する側の反対側(裏側)に迂回する漏洩磁束が発生し、この漏洩磁束の影響を抑えるために、アルミ板等の非磁性良導体から成る電磁遮蔽金属板がコイルの裏側に配置される。そのため、A1ベース板として、この電磁遮蔽金属板を用いても良い。

40

また、ここでは、フェライトコアを用いるコイル装置について説明したが、非接触給電で用いる周波数において損失の少ない他の磁性体、例えばアモルファス磁性体などをコアの全部または一部に用いても良い。

【産業上の利用可能性】

【0022】

本発明のコイル装置は、高い放熱特性を有しているため、小型であっても大電力の非接触給電が可能であり、電気自動車やプラグインハイブリッド車等、各種の移動体への非接触給電に広く用いることができる。

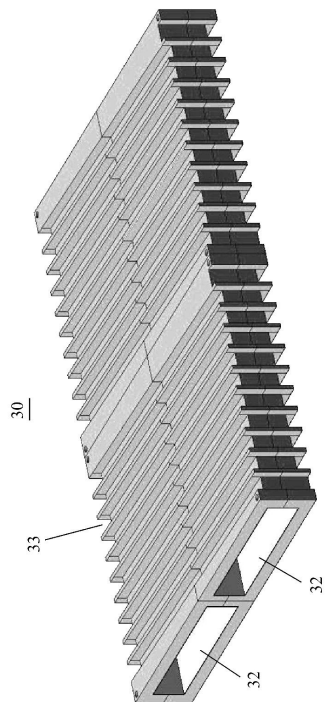
【符号の説明】

50

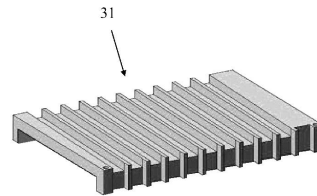
【 0 0 2 3 】

| | | |
|-------|-----------------|----|
| 1 0 | フェライトコア | |
| 1 1 | 巻線 | |
| 1 2 | 磁極部 | |
| 1 4 | コイルボビン | |
| 2 1 | 樹脂カバー | |
| 2 2 | A 1 ベース板 | |
| 2 3 | 電線導出口 | |
| 3 0 | 一次側コイルの角型コイルボビン | |
| 3 1 | 分割部材 | 10 |
| 3 2 | コア挿通孔 | |
| 3 3 | ガイド溝 | |
| 3 4 | 接触部分 | |
| 3 5 | ガイド溝間の起立部分 | |
| 4 0 | 二次側コイルの角型コイルボビン | |
| 4 1 | 分割部材 | |
| 5 1 | 磁極部を構成するフェライト部材 | |
| 5 2 | 磁極部を構成するフェライト部材 | |
| 1 0 2 | 二次側コイル (受電コイル) | |
| 2 0 2 | 一次側コイル (送電コイル) | 20 |

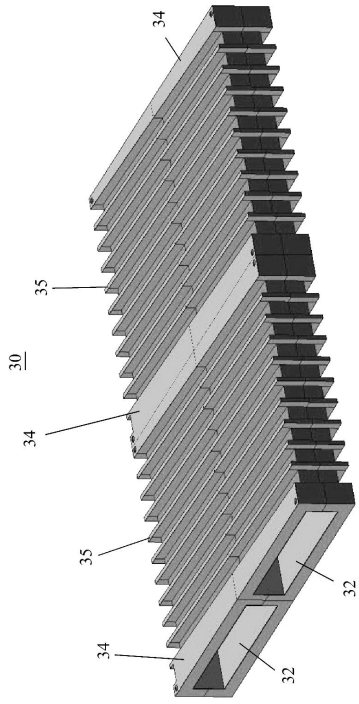
【 図 1 】



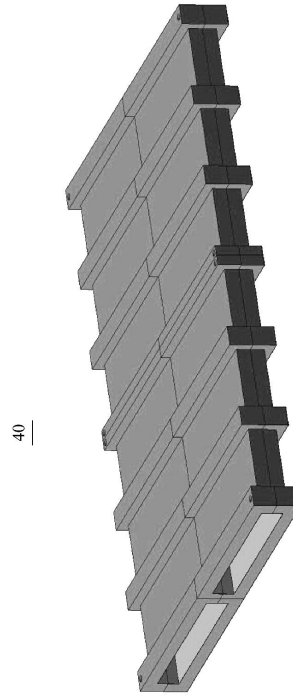
【 図 2 】



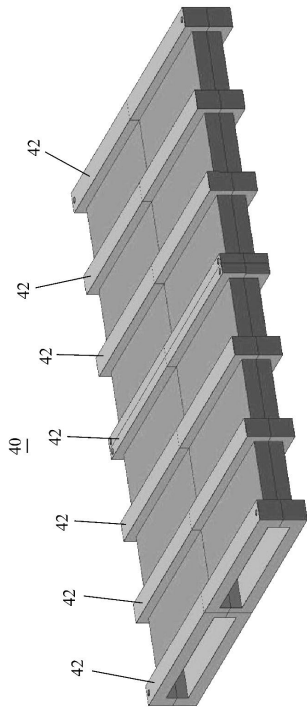
【 図 3 】



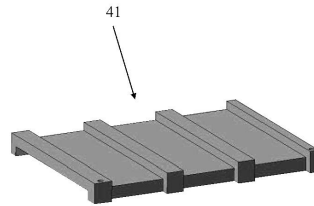
【 図 4 】



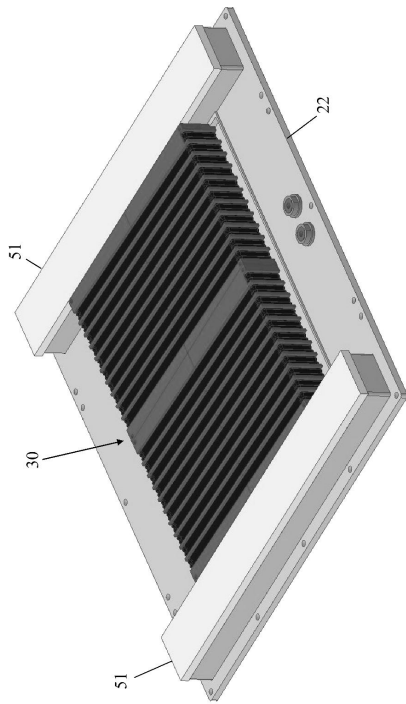
【 図 5 】



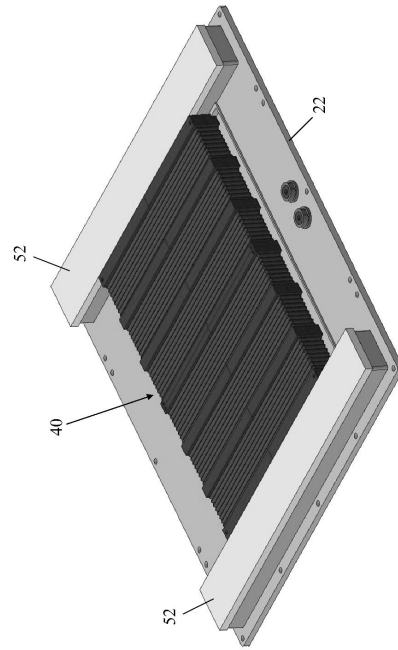
【 図 6 】



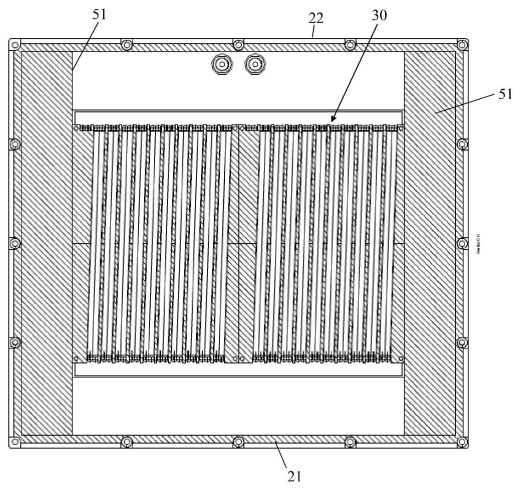
【図7】



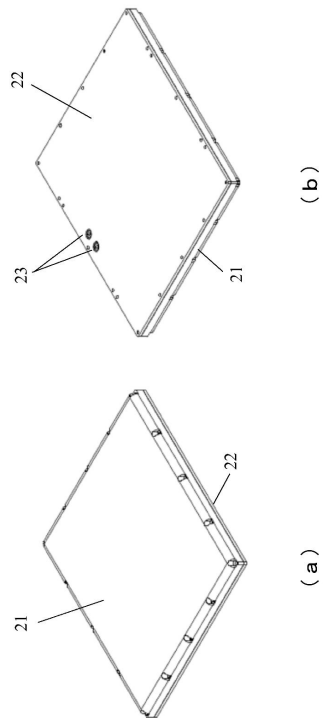
【図8】



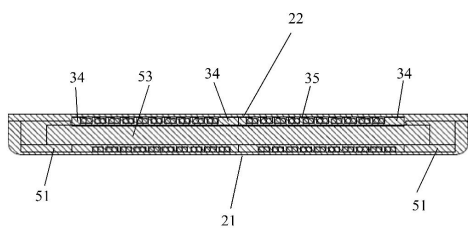
【図9】



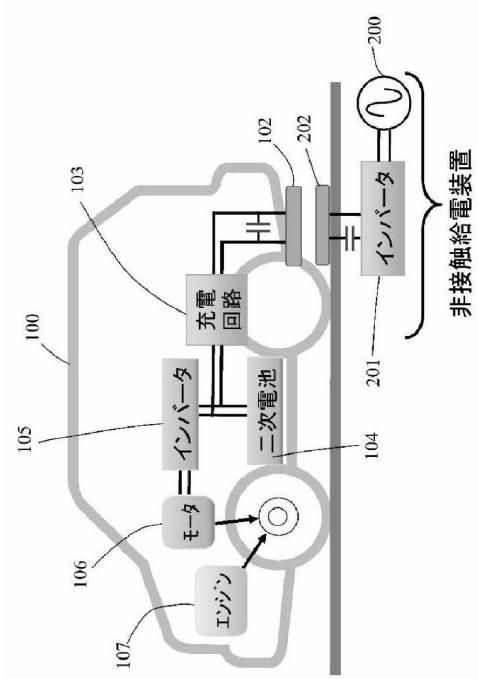
【図11】



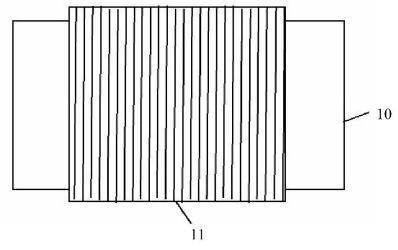
【図10】



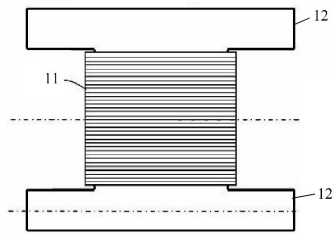
【図12】



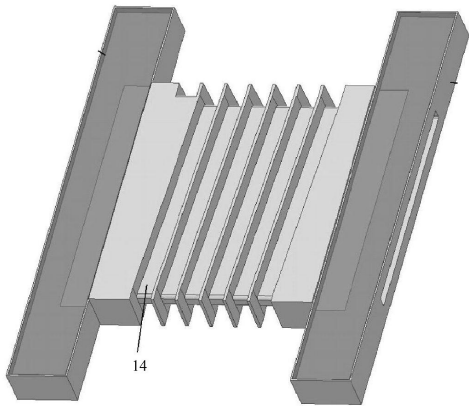
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2012/099170(WO, A1)

特開平10-108376(JP, A)

実開昭62-114430(JP, U)

実開昭56-172927(JP, U)

実開昭54-155148(JP, U)

特開2008-28313(JP, A)

特開平10-189351(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 5/00 - 5/06、27/08 - 27/22

H01F 27/24 - 27/32、38/14、38/18

H02J 7/00 - 7/12、7/34 - 7/36

H02J 50/00 - 50/90

B60L 1/00 - 13/00、15/00 - 15/42