

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-76427

(P2015-76427A)

(43) 公開日 平成27年4月20日(2015.4.20)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------|----------------|-------------|
| HO1F 38/14 (2006.01) | HO1F 23/00 B | 5G503 |
| HO2J 17/00 (2006.01) | HO2J 17/00 B | 5H105 |
| B60L 11/18 (2006.01) | B60L 11/18 C | 5H125 |
| B60L 5/00 (2006.01) | B60L 5/00 B | |
| HO2J 7/00 (2006.01) | HO2J 7/00 301D | |

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全7頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-209943 (P2013-209943)
 (22) 出願日 平成25年10月7日 (2013.10.7)

(71) 出願人 308013436
 小島プレス工業株式会社
 愛知県豊田市下市場町3丁目30番地
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人YKI国際特許事務所
 (72) 発明者 中根 俊介
 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 藏本 公貴
 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
 Fターム(参考) 5G503 FA06 GB08
 5H105 BB05 CC07 DD10
 5H125 AA01 AC12 AC27 FF15

(54) 【発明の名称】 車両用非接触充電システムの受電側コイルユニットに用いられるコアおよびそのコアの製造方法

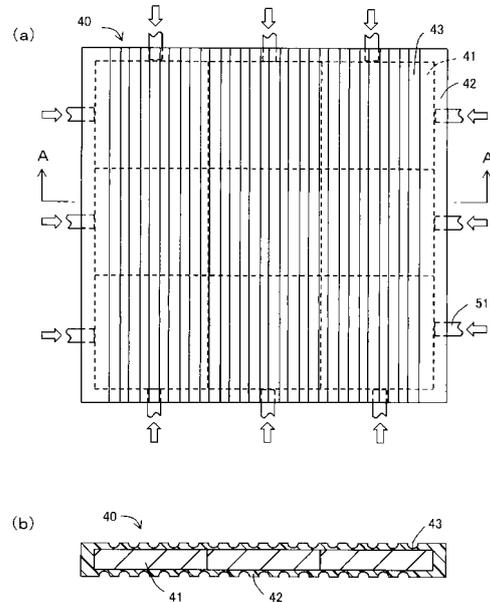
(57) 【要約】

【課題】樹脂ケースを薄くすることができ、磁性体素片間の距離を小さくして電力の伝送効率を向上することができる車両用非接触充電システムの受電側コイルユニットに用いられるコアを提供する。

【解決手段】

車両用非接触充電システム10の受電側コイルユニット21に用いられるコア40は、矩形平板形状に形成され、格子状に隙間なく配列された複数の磁性体素片41と、複数の磁性体素片をインサート成形することにより、複数の磁性体素片を一体的に包み込む樹脂製のインサートコアケース42と、を含む。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両用非接触充電システムの受電側コイルユニットに用いられるコアであって、
矩形平板形状に形成され、格子状に隙間なく配列された複数の磁性体素片と、
複数の磁性体素片をインサート成形することにより、複数の磁性体素片を一体的に包み込む樹脂製のインサートコアケースと、
を含むことを特徴とする車両用非接触充電システムの受電側コイルユニットに用いられるコア。

【請求項 2】

車両用非接触充電システムの受電側コイルユニットに用いられるコアの製造方法であって、

インサート成形に用いる型の内部に、矩形平板形状に形成された磁性体素片を格子状に隙間なく複数配列するステップと、

型に溶融した樹脂を流し入れ、隙間なく配列された複数の磁性体素片をインサート成形し、樹脂製のインサートコアケースを成形するステップと、

を含むことを特徴とする車両用非接触充電システムの受電側コイルユニットに用いられるコアの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両用非接触充電システムにおいて車両に積載される受電側コイルユニットに関し、特に、コイルが巻回されるコアの改良に関する。

【背景技術】**【0002】**

エンジンおよびモータジェネレータを用いて走行するハイブリッド自動車、モータジェネレータを用いて走行する電気自動車などの電動車両が用いられている。電動車両には繰り返し充放電が可能な二次電池が搭載されており、モータジェネレータは二次電池から供給される電力によって車両を駆動する。

【0003】

車両を駆動するために消費された二次電池の電力は、モータジェネレータの回生制動による発電電力によって充電される。また、ハイブリッド自動車の場合は、発電用のジェネレータを備え、ジェネレータをエンジンによって駆動することによって発電し、二次電池が充電される。

【0004】

しかしながら、回生制動による発電電力やエンジンを用いたジェネレータによる発電電力では電力量が不足する場合には、車両外部から充電可能な充電システムが実用化されている。このような充電システムには、商用電源コンセントから電力を取得するものの他、駐車場などに設けられた電力供給装置によって非接触充電を行うものが提案されている。

【0005】

非接触充電の電力供給装置には、電力伝送用の電磁波を発生する送電側コイルユニットが設けられている。一方、電動車両には、電力伝送用の電磁波を受波する受電側コイルユニットが積載されている。受電側コイルユニットは、コイルが巻回されるコアを含んでいる。受電側コイルユニットは、車両への積載スペースをできるだけ小さくするために薄型化が要求されており、平板形状のコアを用いることが提案されている。

【0006】

平板形状のコアに用いられる磁性体は、加工上の制約により所望の大きさ、たとえば 250 mm 四方に一枚板で形成することが困難である。そこで、図 4 に示すように、所望の大きさよりも小さい複数の平板形状の磁性体素片 61 を並べ、磁性体素片 61 とは別に形成された樹脂ケース 62 で挟み込むことによって所望の大きさのコア 60 が提供される。

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

ところで、上記のように磁性体素片61と樹脂ケース62とが別々に形成されるコア60では、樹脂ケース62のみでコア60の全体を支持しなければならず、樹脂ケース62の強度を高めるために樹脂ケース62には所定の厚みが要求される。また、製造誤差を考慮して樹脂ケース62を若干大きめに形成するため、並べられた磁性体素片61の間には隙間が生じる。隙間があると振動などによって磁性体素片61同士が衝突して磁性体素片61に割れが生じる可能性があるため、図4に示すように、隙間にはクッション材63が挿入されている。このため、磁性体素片61間の距離が離れるので、電力の伝送効率が低下するという問題があった。

10

【0008】

本発明は、車両用非接触充電システムの受電側コイルユニットに用いられるコアにおいて、樹脂ケースを薄くすることができ、さらに、磁性体素片間の距離を小さくして電力の伝送効率をも向上できるコア、および、このようなコアの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明の車両用非接触充電システムの受電側コイルユニットに用いられるコアは、矩形平板形状に形成され、格子状に隙間なく配列された複数の磁性体素片と、複数の磁性体素片をインサート成形することにより、複数の磁性体素片を一体的に包み込む樹脂製のインサートコアケースと、を含むことを特徴とする。

20

【0010】

本発明の車両用非接触充電システムの受電側コイルユニットに用いられるコアの製造方法は、インサート成形に用いる型の内部に、矩形平板形状に形成された磁性体素片を格子状に隙間なく複数配列するステップと、型に溶融した樹脂を流し入れ、隙間なく配列された複数の磁性体素片をインサート成形し、樹脂製のインサートコアケースを成形するステップと、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】**【0011】**

本発明は、車両用非接触充電システムの受電側コイルユニットに用いられるコアにおいて、複数の磁性体素片と樹脂製のインサートコアケースとをインサート成形で一体的に成形することによって、インサートコアケースが薄くてもコアを支持することができるという効果を奏する。また、磁性体素片が隙間なく配列されるため、電力の伝送効率を向上することができるという効果も奏する。

30

【図面の簡単な説明】**【0012】**

【図1】本発明の実施形態における非接触充電システムの構成を示す図である。

【図2】本発明の実施形態におけるコアを示す図であり、(a)は平面図であり、(b)は(a)に示された線A-Aに沿った断面図である。

【図3】本発明の実施形態のコアを製造する工程を示すフローチャートである。

40

【図4】従来のコアを示す図であり、(a)は平面図であり、(b)は(a)に示された線B-Bに沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】**【0013】**

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。図1は、車両用非接触充電システムの構成を模式的に示している。

【0014】

図1に示すように、車両用非接触充電システム10は、電動車両20と電力供給装置30とを含む。電力供給装置30は、電動車両20を停車させる場所、たとえば駐車場などに設けられている。図1に示すように、電動車両20は、受電側コイルユニット21、整

50

流器 22、二次電池 23 を備える。図 1 に示すように、電力供給装置 30 は、電力源 31 と送電側コイルユニット 32 とを備える。図 1 に示すように、電動車両 20 は、二次電池 23 に充電をする場合には、受電側コイルユニット 21 が送電側コイルユニット 32 の上方に位置するように停車する。

【0015】

本実施形態の車両用非接触充電システム 10 は、受電側コイルユニット 21 と送電側コイルユニット 32 とを結合共振（共鳴）させることによって電力を伝送するものである。電力供給装置 30 は、電力源 31 によって受電側コイルユニット 21 と送電側コイルユニット 32 との共振周波数に応じた電力を発生し、送電側コイルユニット 32 から電力伝送用の電磁波を送波する。電動車両 20 は、受電側コイルユニット 21 で受波された電磁波に基づき交流電力を、整流器 22 で直流に変換して二次電池 23 を充電する。電動車両 20 の受電側コイルユニット 21 は、コイルが巻き回されたコアを含んでいる。

10

【0016】

図 2 は本発明の実施形態における受電側コイルユニット 21 に用いられるコア 40 を示す図であり、図 2 (a) はコア 40 の平面図を示し、図 2 (b) は図 2 (a) の線 A - A に沿ったコア 40 の断面図を示している。なお、図 2 (a) の参照番号 51 および白抜き矢印は、後述する押圧ピン 51 および押圧ピン 51 の押し込み方向を示しており、コア 40 の構成要素ではない。

【0017】

図 2 に示すように、コア 40 は、矩形平板形状に形成された複数の磁性体素片 41 と樹脂製のインサートコアケース 42 とを含む。図 2 に示すように、複数の磁性体素片 41 は、格子状に隙間なく配列され、インサート成形によって、樹脂製のインサートコアケース 42 に一体的に包み込まれている。磁性体素片 41 は、フェライトを焼結して形成されている。インサートコアケース 42 は、繊維強化樹脂（FRP）から形成されている。インサートコアケース 42 を形成する FRP の線膨張係数は、磁性体素片 41 の線膨張係数に近くなるように配合調整されている。

20

【0018】

図 2 に示すように、インサートコアケース 42 には、コア 40 へ設計通りにコイルを巻き回すためのコイル案内溝 43 が設けられている。

【0019】

次に、上記したコア 40 の製造方法について説明する。図 3 は、本発明の実施形態のコア 40 を製造する工程を示すフローチャートである。まず、図 3 のステップ S101 に示すように、インサート成形用の型を準備する。型には、先端が型の内枠縁から型の内側へ向けて押し込み可能にされた押圧ピン 51 が複数設けられている（図 2 (a) 参照）。次に、複数の磁性体素片 41 を型の内部に並べ、図 2 (a) に示すように、各押圧ピン 51 を白抜き矢印の方向へ押し込む。各押圧ピン 51 を押し込むことによって、図 3 のステップ S102 および図 2 (a) に示すように、複数の磁性体素片 41 同士が隙間なく密着して配置される。その後、型を閉じ、図 3 のステップ S103 に示すように、型に溶融した樹脂を流し入れることにより、隙間なく配置された複数の磁性体素片 41 と型との間の空隙に溶融した樹脂が入り込む。本実施形態では、硬化後の線膨張係数が磁性体素片 41 に近くなるように配合された高流動繊維強化樹脂材（高流動 FRP 樹脂材）を、低圧で型に流し入れている。図 3 のステップ S104 に示すように、型を冷却して樹脂が硬化し、インサートケース 42 が形成された後、型を外し、コア 40 が形成される。

30

40

【0020】

本実施形態に係るコア 40 によれば、インサートコアケース 42 が全ての磁性体素片 41 を一体的に包み込んでインサート成形するので、インサートコアケース 42 により磁性体素片 41 を隙間なく支持することができる。その結果、磁性体素片と樹脂ケースとを別々に形成する場合の樹脂ケースの厚さと比較し、インサートコアケース 42 を薄く形成しても各磁性体素片 41 をしっかりと一体的に保持することができる。本実施形態では、インサートコアケース 42 の最薄部、具体的にはコイル案内溝 43 の底部と磁性体素片 41

50

の表面との間を0.1mmに形成することができる。

【0021】

本実施形態に係るコア40は、複数の磁性体素片41の間に隙間がないため、磁性体素片の間に隙間がある場合と比較し、電力の伝送効率を向上することができる。また、磁性体素片間に隙間を埋めるためのクッション材を設ける必要がないため、コアを成形するための部品点数を削減することができる。

【0022】

本実施形態に係るコア40は、インサートコアケース42の線膨張係数と磁性体素片41の線膨張係数との差が小さいため、電動車両20の二次電池23を充電する際の発熱に伴って生じるインサートコアケース42と磁性体素片41との間の熱応力を小さくすることができる、充電時の磁性体素片41の割れを抑制することができる。

10

【0023】

本実施形態に係るコア40は、高流動FRP樹脂材による低圧成形によりインサート成形を行うため、コア40の成形時に磁性体素片41にかかる応力を小さくすることができ、成形時に磁性体素片41に割れが生じることを抑制することができる。

【0024】

上述した実施形態では、図2に示すように、同じ大きさの9枚の磁性体素片を隙間なく並べてコアを形成しているが、磁性体素片の大きさと枚数は、所望の大きさの磁性体を形成できれば、どのような組み合わせを用いてもよく、異なる大きさの磁性体素片を組み合わせで所望の大きさの磁性体を形成してもよい。

20

【0025】

上述した実施形態では、インサートコアケースにコイル案内溝を設けているが、コイル案内溝を設けなくてもよい。コイル案内溝を設けないことにより、インサート成形用の型の形状を簡素化することができる。

【0026】

上述した実施形態では、磁性体素片をフェライトで形成しているが、アモルファスなどを用いてもよい。

【0027】

上述した実施形態では、インサートコアケースの材料としてFRPを用いたが、インサート成形において低圧成形が可能であり、磁性体に近い線膨張係数を持つ樹脂であれば、FRP以外の樹脂を用いてもよい。

30

【0028】

上述した実施形態では、非接触充電の電力伝送に結合共振を用いているが、電磁誘導による電力伝送を用いてもよい。

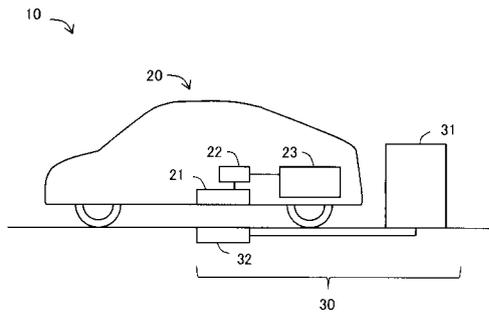
【符号の説明】

【0029】

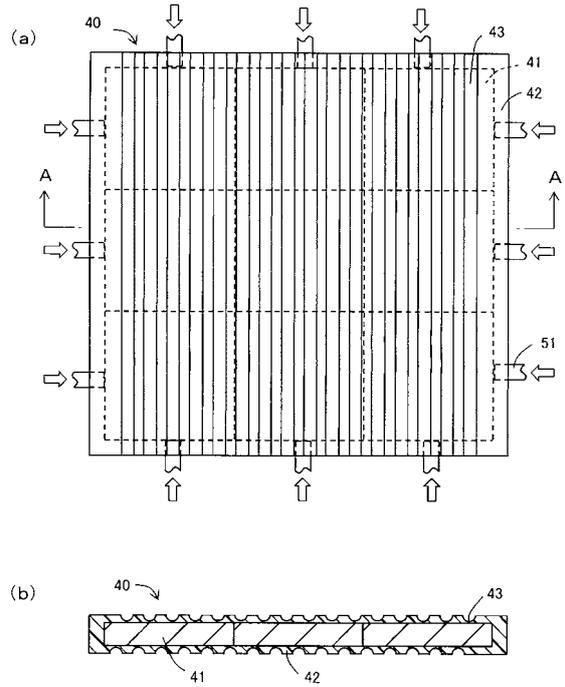
10 車両用非接触充電システム、20 電動車両、21 受電側コイルユニット、22 整流器、23 二次電池、30 電力供給装置、31 電力源、32 送電側コイルユニット、40 コア、41 磁性体素片、42 インサートコアケース、43 コイル案内溝。

40

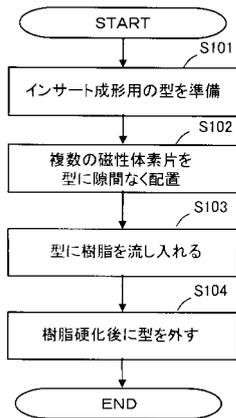
【 図 1 】



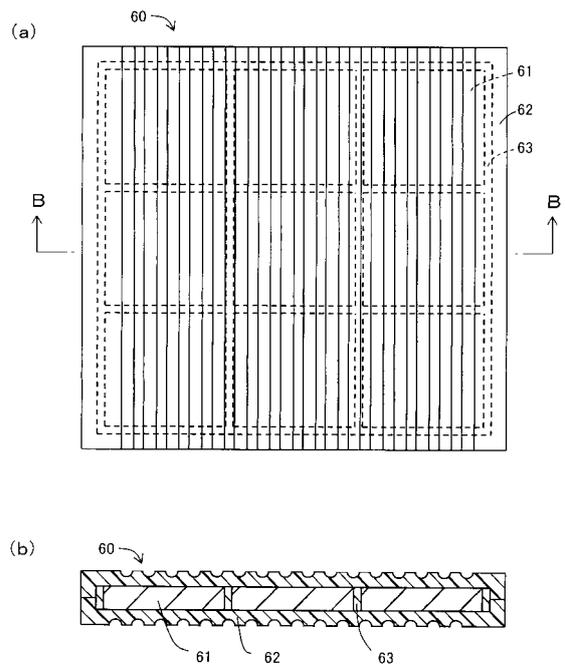
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

| (51) Int.Cl. | | F I | | テーマコード(参考) |
|----------------------|------------------|---------|-------|------------|
| H 0 1 F 27/26 | (2006.01) | H 0 2 J | 7/00 | P |
| | | H 0 1 F | 27/26 | Q |