

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7552119号
(P7552119)

(45)発行日 令和6年9月18日(2024.9.18)

(24)登録日 令和6年9月9日(2024.9.9)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 F	38/14	(2006.01)	H 0 1 F	38/14	
H 0 1 F	5/00	(2006.01)	H 0 1 F	5/00	R
H 0 2 J	50/10	(2016.01)	H 0 1 F	5/00	F
H 0 2 J	50/70	(2016.01)	H 0 2 J	50/10	
H 0 2 J	7/00	(2006.01)	H 0 2 J	50/70	

請求項の数 4 (全12頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-128041(P2020-128041)
 (22)出願日 令和2年7月29日(2020.7.29)
 (65)公開番号 特開2022-25300(P2022-25300A)
 (43)公開日 令和4年2月10日(2022.2.10)
 審査請求日 令和5年6月1日(2023.6.1)

(73)特許権者 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74)代理人 110000028
弁理士法人明成国際特許事務所
 (72)発明者 高橋 将也
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
会社デンソー内
 (72)発明者 高橋 英介
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
会社デンソー内
 (72)発明者 宇田 和弘
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
会社デンソー内
 (72)発明者 山口 宜久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 非接触給電に用いられる伝送コイル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

非接触給電に用いられる伝送コイル(10, 10B, 10C)であって、
 巻回されたコイル導体(21)で構成され、磁束と交わる一方の表面(23)と前記一方の表面と反対向きの他方の表面(24)とを有するコイル(20, 20C)と、
 前記一方の表面(23)に配置された第1磁性体(30)と、
 前記第1磁性体の前記一方の表面(23)に配置された前記コイルの内周の側面(25)に沿って配置された内側磁性体(40i)及び外周の側面(26)に沿って配置された外側磁性体(40o)を含み、前記第1磁性体とともに前記コイルから発生する磁束を誘導する第2磁性体(40)と、備え、

前記第2磁性体の高さが前記コイルの高さの1.75倍以上3倍以下に設定されることにより、前記第2磁性体の端縁部分(44)が前記コイルの前記他方の表面(24)から離れるように構成される、伝送コイル。

【請求項2】

非接触給電に用いられる伝送コイル(10, 10B, 10C)であって、
 巻回されたコイル導体(21)で構成され、磁束と交わる一方の表面(23)と前記一方の表面と反対向きの他方の表面(24)とを有するコイル(20, 20C)と、
 前記一方の表面(23)に配置された第1磁性体(30)と、
 前記第1磁性体の前記一方の表面(23)に配置された前記コイルの内周の側面(25)に沿って配置された内側磁性体(40i)及び外周の側面(26)に沿って配置された

外側磁性体（４０o）を含み、前記第１磁性体とともに前記コイルから発生する磁束を誘導する第２磁性体（４０）と、を備え、

前記第２磁性体の高さは、前記コイルの高さと同じであり、

前記第２磁性体が前記コイルの側面から側方に前記コイルの高さの０．２５倍以上２倍以下に設定された間隔において離間して配置されることにより、前記第２磁性体の端縁部分（４４）が前記コイルの前記他方の表面（２４）から離れるように構成される、伝送コイル。

【請求項３】

請求項１または請求項２に記載の伝送コイルであって、

前記第２磁性体は１０以上２００以下の比透磁率の磁性体である、伝送コイル。

10

【請求項４】

請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の伝送コイルであって、

前記コイルは前記コイル導体がヘリカル状に積層された構造を有するコイルである、伝送コイル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、非接触給電に用いられる伝送コイルに関する。

【背景技術】

【０００２】

特許文献１には、非接触給電に用いられる伝送コイルの例が開示されている。この伝送コイルは、基板と、基板上に配置され渦巻状に巻回されたコイルとを備え、コイルのコイル導体断面の両側面および両端部上に磁性体を設けることにより、表皮効果や近接効果による高周波損失を低減して交流抵抗の増大を抑制している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【文献】特開２０１９－１１０２５２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【０００４】

しかしながら、上記構造の伝送コイルでは、コイル導体断面の両側面及び両端部上に設けられた磁性体の磁路における磁性体の内側の角部分から発生する磁界によって、交流抵抗が増加するという課題がある。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本開示の一形態によれば、非接触給電に用いられる伝送コイル１０が提供される。この伝送コイル（１０）は、巻回されたコイル導体（２１）で構成され、磁束と交わる一方の表面（２３）と前記一方の表面と反対向きの方の表面（２４）とを有するコイル（２０，２０c）と、前記一方の表面（２３）に配置された第１磁性体（３０）と、前記第１磁性体の前記一方の表面（２３）に配置された前記コイルの内周の側面（２５）に沿って配置された内側磁性体（４０i）及び外周の側面（２６）に沿って配置された外側磁性体（４０o）を含み、前記第１磁性体とともに前記コイルから発生する磁束を誘導する第２磁性体（４０）と、備え、前記第２磁性体の高さが前記コイルの高さの１．７５倍以上３倍以下に設定されることにより、前記第２磁性体の端縁部分（４４）が前記コイルの前記他方の表面（２４）から離れるように構成される。

40

本開示の他の形態によれば、非接触給電に用いられる伝送コイル１０が提供される。この伝送コイル（１０）は、巻回されたコイル導体（２１）で構成され、磁束と交わる一方の表面（２３）と前記一方の表面と反対向きの方の表面（２４）とを有するコイル（２０，２０c）と、前記一方の表面（２３）に配置された第１磁性体（３０）と、前記第１磁

50

性体の前記一方の表面(23)に配置された前記コイルの内周の側面(25)に沿って配置された内側磁性体(40i)及び外周の側面(26)に沿って配置された外側磁性体(40o)を含み、前記第1磁性体とともに前記コイルから発生する磁束を誘導する第2磁性体(40)と、を備え、前記第2磁性体の高さは、前記コイルの高さと同じであり、前記第2磁性体が前記コイルの側面から側方に前記コイルの高さの0.25倍以上2倍以下に設定された間隔をおいて離間して配置されることにより、前記第2磁性体の端縁部分(44)が前記コイルの前記他方の表面(24)から離れるように構成される。

上記の形態の非接触給電用の伝送コイルによれば、第2磁性体と外部空間との間を出入りする磁束の集中する磁性体部分が、外部空間に接する他方の表面から離れるように設けられるので、第2磁性体と外部空間との間を出入りする磁束の集中する磁性体部分とコイルとの間で出入りする磁束を低減することができ、コイルに発生する渦電流による交流抵抗の増加を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】第1実施形態の伝送コイルの構成を示す概略平面図。

【図2】図1の伝送コイルの2-2断面を示す概略断面図。

【図3】図2の伝送コイルの一部を拡大した概略断面図。

【図4】第2磁性体無しの構成の問題点を示す説明図。

【図5】第2磁性体とコイルの高さが等しい場合の問題点を示す説明図。

【図6】実施形態の構成の効果について示す説明図。

【図7】図6の構成の効果を図4及び図5の構成と比較して示す説明図。

【図8】第2磁性体の形状の変形例について示す説明図。

【図9】第2磁性体の形状の別の変形例について示す説明図。

【図10】第2磁性体の太さと交流抵抗との関係を示すグラフ。

【図11】第2磁性体の高さとの関係を示すグラフ。

【図12】第2磁性体の比透磁率との関係を示すグラフ。

【図13】第2実施形態の伝送コイルの構成を示す概略断面図。

【図14】第2磁性体とコイルとの間隔との関係を示すグラフ。

【図15】第3実施形態の伝送コイルの構成を示す概略断面図。

【図16】車両用の非接触給電装置に伝送コイルを適用した例を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

A. 第1実施形態：

図1の概略平面図及び図2の概略断面図に示す第1実施形態としての非接触給電用の伝送コイル10は、コイル20と、コイル20の磁束と交わる一方の表面23及び他方の表面24のうちの一方の表面23に配置された第1磁性体30と、コイル20の内周の側面25及び外周の側面26に配置された第2磁性体40と、を備える。なお、内周の第2磁性体40を「第2磁性体40i」とし、外周の第2磁性体40を「第2磁性体40o」として、区別して示す場合もある。

【0008】

コイル20は、図3の概略断面図に示すように、アルミニウムや銅等のプリント配線が樹脂22で構成される各基板の層に形成されることにより、コイル導体21がヘリカル状に形成されるプリント基板で構成される。一方の表面23と、一方の表面23とは反対向きの他方の表面24と、一方の表面23及び他方の表面24とコイル20の内周の側面25及び外周の側面26は、樹脂22で覆われている。

【0009】

コイル20の一方の表面23は巻回されたコイル導体21の一方端側の表面であり、他方の他方の表面24は巻回されたコイル導体21の他方端側の表面である。なお、一方端側の表面及び他方端側の表面には、コイル導体21を覆う樹脂22が介在されている。コイル20の内周の側面25及び外周の側面26は、積層されたコイル導体21の内周の側

10

20

30

40

50

面及び外周の側面である。なお、コイル導体 2 1 の内周の側面及び外周の側面には、コイル導体 2 1 を覆う樹脂 2 2 が介在されている。

【 0 0 1 0 】

なお、コイル 2 0 は、上述のようなプリント基板で構成されたコイルに限定されるものではなく、リッツ線を巻回したコイルや、平角線をエッジワイズ巻きしたエッジワイズコイル等の種々のコイルを用いることができる。

【 0 0 1 1 】

第 1 磁性体 3 0 及び第 2 磁性体 4 0 には、透磁率の高い磁性材料、例えば、Mn Zn 系のフェライトである PC95 (TDK 社) を用いることができる。但し、これに限定されるものではなく、種々の磁性材料を用いることができる。なお、第 2 磁性体 4 0 の透磁率については、後述する。

10

【 0 0 1 2 】

第 1 磁性体 3 0 は、図 1 及び図 2 に示すように、一方の表面 2 3 側のコイル 2 0 の全体を覆い、一方の表面 2 3 に接するように設けられている。

【 0 0 1 3 】

第 2 磁性体 4 0 は、図 2 及び図 3 に示すように、第 2 磁性体 4 0 i がコイル 2 0 の内周の側面 2 5 及び第 1 磁性体 3 0 に接するように設けられ、第 2 磁性体 4 0 o がコイル 2 0 の外周の側面 2 6 及び第 1 磁性体 3 0 に接するように設けられている。

【 0 0 1 4 】

また、第 2 磁性体 4 0 は、図 3 に示すように、コイル 2 0 側を向く端縁部分 4 4 がコイル 2 0 の他方の表面 2 4 から距離 d_h (d_h は 0 よりも大きい) だけ離れるように、第 2 磁性体 4 0 の高さ h_m がコイル 2 0 の高さ h_c よりも高くなる構造を有している。なお、第 2 磁性体 4 0 の高さ h_m 及び幅 w_m については、後述する。

20

【 0 0 1 5 】

第 2 磁性体 4 0 の高さ h_m がコイル 2 0 の高さ h_c よりも高くなる構造を有することにより、伝送コイル 1 0 は、以下で説明するように、課題で説明した交流抵抗の増加を抑制することができる。

【 0 0 1 6 】

図 4 に示す第 2 磁性体 4 0 が無い構成の場合、図 7 の左上欄に示すように、コイル 2 0 の端部の磁束密度が高くなり、コイル 2 0 を鎖交する磁束は、図 4 に示すように、コイル 2 0 の側端部を貫く。コイル 2 0 の側端部を鎖交する磁束は渦電流を発生し、図 7 の左下欄に示すように、コイル 2 0 の側端部の電流密度の上昇を招く。この電流密度の増加は損失 (渦電流損失) の増加、すなわち、コイル 2 0 の交流抵抗の増加を招く。

30

【 0 0 1 7 】

また、図 5 に示す第 2 磁性体 4 0 (4 0 i , 4 0 o) が設けられた構成の場合、図 7 の中央上欄に示すように、第 2 磁性体 4 0 の磁束密度が高くなり、コイル 2 0 を鎖交する磁束 (図 4 参照) を、図 5 に示すように第 2 磁性体 4 0 に誘導することができる。このため、第 2 磁性体 4 0 が設けられた構成の場合、コイル 2 0 の側端部を鎖交する磁束により発生するコイル 2 0 の交流抵抗の増加を低減することができる。しかしながら、図 5 に示すように、第 2 磁性体 4 0 の端縁部分 4 4 は、図 7 の中央上欄に示すように、第 2 磁性体 4 0 と外部空間との間を出入りする磁束が集中し、磁束密度が高くなる磁性体部分となる。このため、図 5 に示すように、磁束密度が高くなる端縁部分 4 4 が、コイル 2 0 の他方の表面 2 4 に近接している場合、図 7 の中央下欄に示すように、端縁部分 4 4 と他方の表面 2 4 の側端部との間の空間の磁束密度が高くなり、他方の表面 2 4 を鎖交する漏れ磁束が発生する。他方の表面 2 4 を鎖交する漏れ磁束はコイル 2 0 の側端部の他方の表面 2 4 側の部分で渦電流を発生し、図 7 の中央下欄に示すように、他方の表面 2 4 側のコイル 2 0 の側端部の電流密度の上昇を招き、損失 (渦電流損失) の増加、すなわち、コイル 2 0 の交流抵抗の増加を招く。

40

【 0 0 1 8 】

図 6 に示す実施形態の構成 (図 3 参照) の場合、端縁部分 4 4 が他方の表面 2 4 から離

50

れている。端縁部分 44 と他方の表面 24 との間の磁束は、距離（間隔）の 2 乗で減衰するため、端縁部分 44 が他方の表面 24 に近接している構成（図 5 参照）の場合に比べて、図 7 の右上欄に示すように、端縁部分 44 と他方の表面 24 の端部との間の空間の磁束密度の上昇を大幅に低くすることができ、漏れ磁束を大幅に低減することが可能である。この結果、図 7 の右下欄に示すように、他方の表面 24 側のコイル 20 の側端部の電流密度の上昇を大幅に低くして、損失（渦電流損失）の大幅な低減、すなわち、コイル 20 の交流抵抗の大幅な低減を図ることができる。

【0019】

なお、第 2 磁性体 40 は、図 8 に示すように、端縁部分 44 が面取りされた形状であってもよい。また、第 2 磁性体 40 は、図 9 に示すように、端縁部分 44 がコイル 20 側に折れ曲がった形状であってもよい。第 2 磁性体 40 は、外部空間との間で出入りする磁束が集中する端縁部分 44 がコイル 20 の他方の表面 24 から離れるように構成された形状であればよい。

10

【0020】

以下では、図 10 のグラフを用いて、第 2 磁性体 40 の太さ w_m （図 3 参照）と交流抵抗 R_{ac} との関係について説明する。横軸の第 2 磁性体 40 の太さ w_m は、設定の太さ w_r に対する相対値 w_m / w_r で表されており、縦軸の交流抵抗 R_{ac} は、設定の太さ w_r における交流抵抗 R_{wr} に対する相対値 R_{ac} / R_{wr} で表されている。

【0021】

図 10 からわかるように、第 2 磁性体 40 の太さ w_m は、交流抵抗 R_{ac} にほとんど影響を与えない。このため、第 2 磁性体 40 の太さ w_m は、磁気飽和しないような大きさに設定されればよい。例えば、磁気飽和しない範囲で最小の大きさに設定されればよい。

20

【0022】

次に、図 11 のグラフを用いて、第 2 磁性体 40 の高さ h_m （図 3 参照）と交流抵抗 R_{ac} との関係について説明する。横軸の第 2 磁性体 40 の高さ h_m は、コイル 20 の高さ h_c に対する比 h_m / h_c で表されており、縦軸の交流抵抗 R_{ac} は、基準のコイル高さ比 $h_m / h_c = 1.00$ における交流抵抗 R_{hr} に対する相対値 R_{ac} / R_{hr} で表されている。

【0023】

図 11 からわかるように、第 2 磁性体 40 の高さ h_m がコイル 20 の高さ h_c よりも高く、第 2 磁性体 40 の端縁部分 44 がコイル 20 の他方の表面 24 から距離 $d_h (= h_m - h_c)$ （図 3 参照）だけ離すことができるので、交流抵抗 R_{ac} を低くすることができる。特に、 $h_m / h_c = 1.75$ であれば、 $h_m / h_c = 1$ の場合に比べて交流抵抗 R_{ac} を $1/2$ 以下に小さくすることができる。なお、 $h_m / h_c > 3$ の場合には、交流抵抗 R_{ac} は $1/3 \sim 1/4$ 程度の値に収束し、交流抵抗 R_{ac} の低減効果は変わらなくなる。従って、 $1 < h_m / h_c < 3$ の範囲で第 2 磁性体 40 の高さ h_m を設定すれば、伝送コイル全体の高さ方向の体格の増加を抑制しつつ、十分な交流抵抗の低減効果を得ることができる。

30

【0024】

次に、図 12 を用いて、第 2 磁性体 40 の比透磁率 μ_r と交流抵抗 R_{ac} との関係について説明する。図 12 は、第 2 磁性体 40 の比透磁率 μ_r が、 $\mu_r = 1$ 、すなわち、第 2 磁性体無しの場合、 $\mu_r = 10$ の場合、 $\mu_r = 20$ の場合、 $\mu_r = 50$ の場合、 $\mu_r = 100$ の場合、 $\mu_r = 200$ の場合、及び、 $\mu_r > 1000$ の磁性材料 PC95（TDK 社）の場合のそれぞれ交流抵抗 R_{ac} を示している。なお、交流抵抗 R_{ac} は、磁性体無しの場合の交流抵抗 R_r に対する相対値 R_{ac} / R_r で表されている。

40

【0025】

図 12 からわかるように、 $10 < \mu_r < 200$ の磁性体であれば、交流抵抗 R_{ac} を 30% 以上の十分な低減効果を得ることができる。従って、上述の説明では、第 2 磁性体 40 として第 1 磁性体 30 と同じ磁性材料 PC95 を用いた磁性体を例として説明したが、例えば、フレキシブル磁性体シートのように、柔軟性があり設置の容易性が高いが、比透

50

磁率 μ_r が低い磁性体を第2磁性体として利用することができる。また、比透磁率が低い磁性塗布材料を用いて、コイルをプリント基板にて製造する際に、一体製造することも可能である。従って、 $10 < \mu_r < 200$ の磁性体を第2磁性体40とすれば、第2磁性体を備える伝送コイル10の製造が容易である。

【0026】

B. 第2実施形態：

図13の概略断面図に示す第2実施形態の伝送コイル10Bは、第1実施形態の伝送コイル10（図3参照）と同様に、コイル20と、第1磁性体30と、第2磁性体40（40i, 40o）と、を備える。但し、伝送コイル10の第2磁性体40の高さ h_m がコイル20の高さ h_c よりも高いのに対して、伝送コイル10Bの第2磁性体40の高さ h_m はコイル20の高さ h_c に等しい構成となっている点が異なっている。また、伝送コイル10Bの第2磁性体40が、コイル20の内周側の側面25及び外周側の側面26から、間隔 d_s で側方に離間して配置されている点が異なっている。なお、間隔 d_s は、厳密には、コイル導体21の端部との間の距離であるが、コイル20の高さ h_c （厳密には、積層されたコイル導体21の高さ）に比べて樹脂22の厚さが十分に薄い場合には、コイル20の側面との間の距離としても差し支えない。

10

【0027】

以上説明したように、第2磁性体40がコイル20の側面から側方に離間して配置されることにより、端縁部分44がコイル20の他方の表面24から離れるようにすることができるので、第1実施形態と同様に、交流抵抗の増加を抑制することができる。

20

【0028】

以下では、図14のグラフを用いて、第2磁性体40とコイル20の間隔 d_s と交流抵抗 R_{ac} との関係について説明する。横軸の間隔 d_s は、コイル20の高さ h_c に対する比 d_s/h_c で表され、縦軸の交流抵抗 R_{ac} は、コイル高さ比 $d_s/h_c = 0$ における交流抵抗 R_{dr} に対する相対値 R_{ac}/R_{dr} で表されている。

【0029】

図14からわかるように、 $d_s/h_c > 0$ として、第2磁性体40をコイル20から離して配置することにより、交流抵抗 R_{ac} を低くすることができる。特に、 $0.25 < d_s/h_c < 0.5$ とすれば、交流抵抗 R_{ac} の低減効果を最も高めることができる。なお、 $d_s > h_c > 2$ として、第2磁性体40をコイル20から離しすぎた場合には、交流抵抗 R_{ac} の低減効果を得られなくなる。これは、第2磁性体40による磁束の誘導効果を得ることができなくなり、第2磁性体40が無い構成（図4参照）と同様となるからである。

30

【0030】

なお、上述した伝送コイル10Bは、第2磁性体40の高さ h_m がコイル20の高さ h_c に等しい構成を例に示したが、第1実施形態と同様に、第2磁性体40の高さ h_m をコイル20の高さ h_c よりも高くした構成としてもよい。この構成の場合には、第2磁性体40の高さ h_m をコイル20の高さ h_c よりも高くすることによる交流抵抗 R_{ac} の低減効果に加えて、第2磁性体40をコイル20から離して配置することによる交流抵抗 R_{ac} の低減効果を得ることができる。

40

【0031】

また、第1実施形態で説明した第2磁性体40の高さ h_m に関する限定や、第2磁性体40の比透磁率 μ_r に関する限定は、伝送コイル10Bにおいても同様に適用可能である。

【0032】

C. 第3実施形態：

図15に示す第3実施形態の伝送コイル10Cは、第1実施形態の伝送コイル10（図3参照）のコイル20に換えて、コイル導体21が渦巻状に巻回されたコイル20Cが用いられ、各コイル導体21の内周と外周の側面に第2磁性体40が配置されている点が異なっている。

【0033】

50

伝送コイル 10C においても、コイル導体 21 の両端部を通過する磁束を第 2 磁性体 40 に誘導するとともに、磁束が集中する端縁部分 44 を各コイル導体 21 の表面、すなわち、コイル 20C の他方の表面 24 から離すことにより、第 1 実施形態と同様に交流抵抗の増加を抑制することができる。但し、伝送コイル 10C の場合は、各コイル導体 21 の側面に第 2 磁性体を配置することが求められる。従って、第 1 実施形態の伝送コイル 10 のように、ヘリカル状に巻回されたコイル 20 を用いる構成の方が、コイルの内周及び外周の側面に配置する第 2 磁性体の数を低減できる点で有利である。

【0034】

D. 伝送コイルの適用形態：

上記各実施形態で説明した伝送コイルは、非接触給電用の送電コイルあるいは受電コイルとして利用可能である。例えば、図 16 に示すように、車両に搭載された受電装置 200 に対して、車両走行路 RS に設置された給電装置 100 から非接触で給電を行なう車両用非接触給電システムにおいて、給電装置 100 の送電コイル 110 に適用可能である。

10

【0035】

給電装置 100 では、電源回路 130 から供給される直流電力が送電回路 120 によって交流電力に変換され、変換された交流電力は送電コイル 110 に供給される。車両に搭載された受電装置 200 では、送電コイル 110 を含む送電共振回路と、受電コイル 210 を含む受電共振回路との間の磁界結合によって、受電コイル 210 に誘導された交流電力が、受電回路 220 によって直流電力に変換されて、バッテリー 230 に充電される。これにより、給電装置 100 から受電装置 200 に対して非接触での給電が実行される。

20

【0036】

なお、図 16 では、送電コイル 110 に第 1 実施形態の伝送コイル 10 を適用した例が示されている。送電コイル 110 は、車両走行路 RS のアスファルト等で舗装された表層 AL の下側の層 PL で、樹脂等に覆われて設置されている。

【0037】

なお、以上の説明では、給電装置 100 の送電コイル 110 に第 1 実施形態の伝送コイル 10 を適用した構成を例に説明したが、他の実施形態の伝送コイルを送電コイル 110 に適用してもよい。また、受電コイル 210 に上記実施形態の伝送コイルを適用することも可能である。

【0038】

30

本開示は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

【符号の説明】

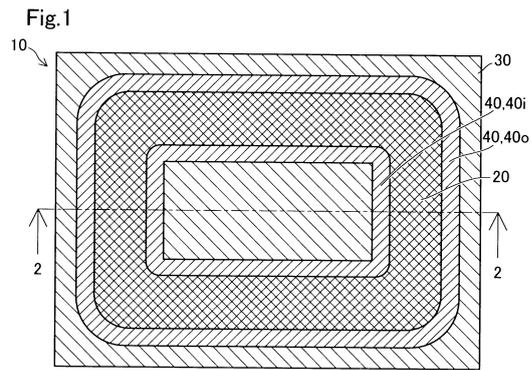
【0039】

10, 10B, 10C ... 伝送コイル、20, 20C ... コイル、21 ... コイル導体、22 ... 樹脂、23, 24 ... 表面、25, 26 ... 側面、30 ... 第 1 磁性体、40 ... 第 2 磁性体、44 ... 端縁部分（磁性体部分）

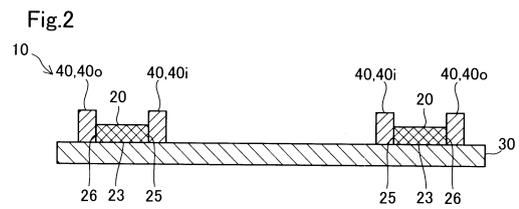
40

【 図面 】

【 図 1 】

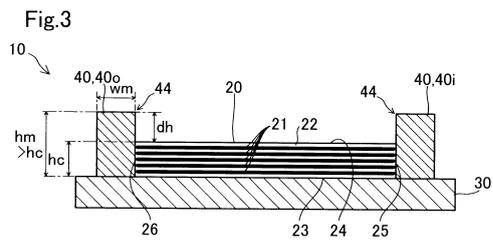


【 図 2 】

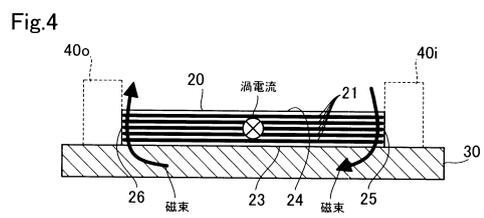


10

【 図 3 】

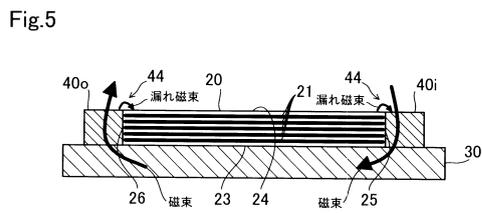


【 図 4 】

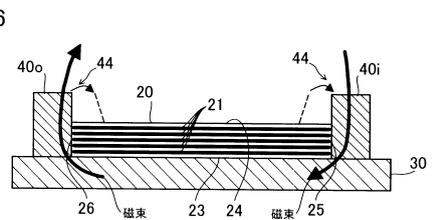


20

【 図 5 】



【 図 6 】



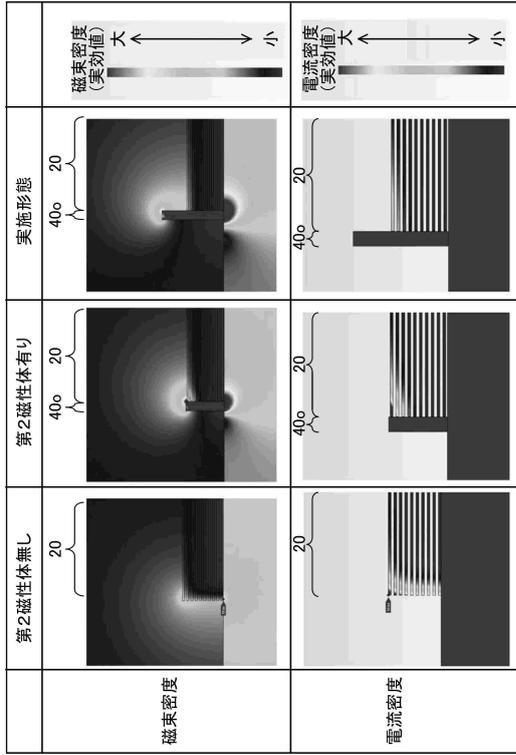
30

40

50

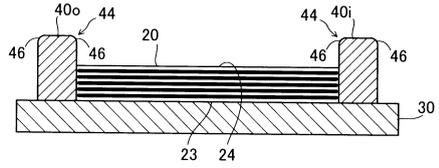
【 図 7 】

Fig.7



【 図 8 】

Fig.8

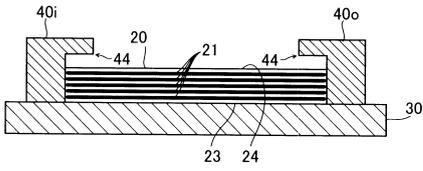


10

20

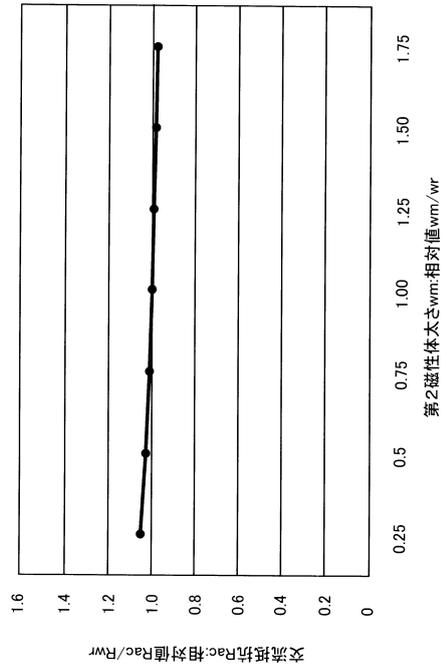
【 図 9 】

Fig.9



【 図 10 】

Fig.10



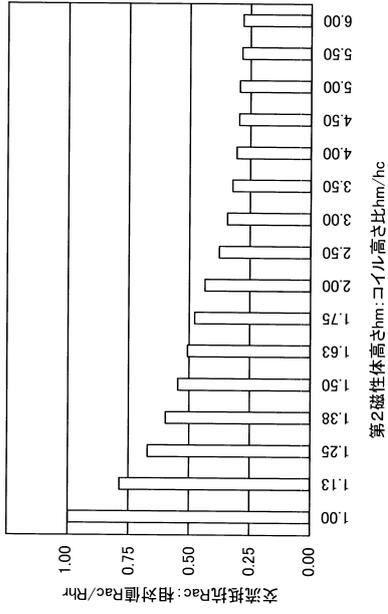
30

40

50

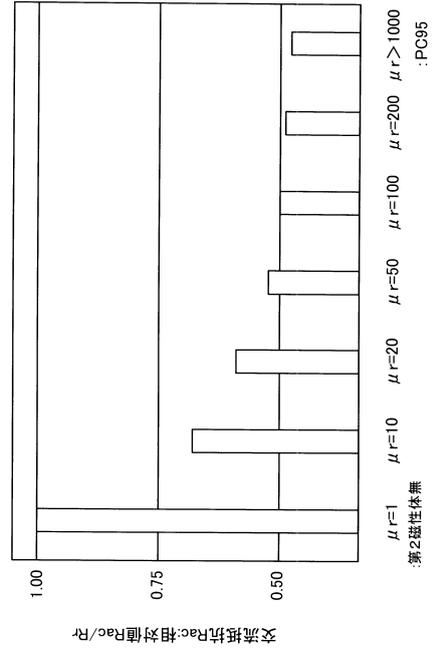
【図 1 1】

Fig.11



【図 1 2】

Fig.12

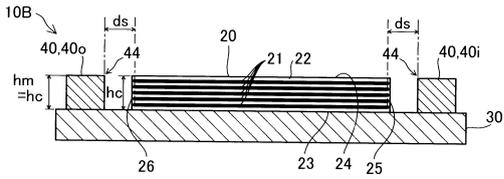


10

20

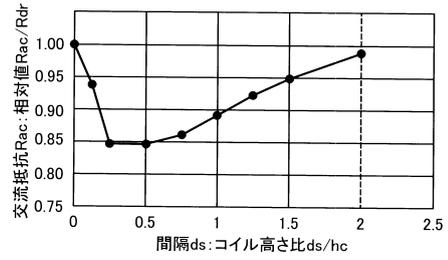
【図 1 3】

Fig.13



【図 1 4】

Fig.14

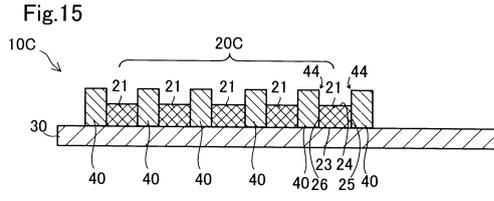


30

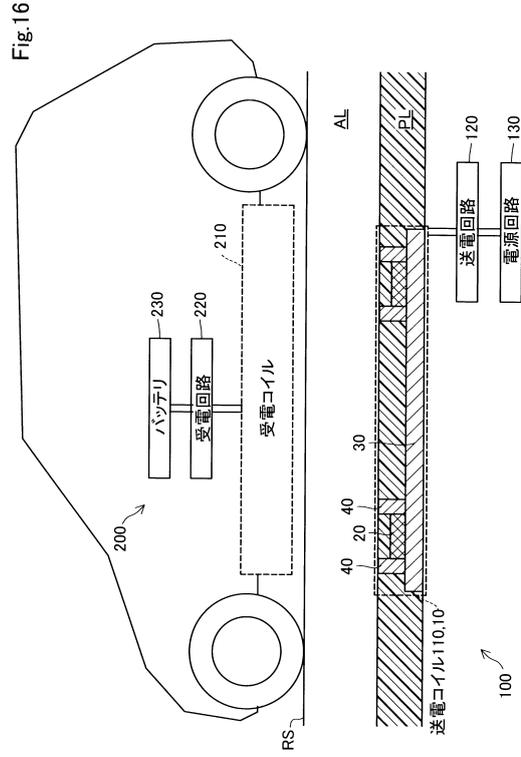
40

50

【 図 15 】



【 図 16 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 J 7/00 P
H 0 2 J 7/00 3 0 1 D

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

審査官 秋山 直人

(56)参考文献

特開 2 0 1 3 - 0 2 1 9 0 2 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 7 / 1 4 5 6 5 9 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 2 0 / 1 7 4 8 6 4 (W O , A 1)
特開 2 0 2 0 - 0 9 8 9 1 9 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 0 4 7 6 1 4 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 0 4 7 7 6 6 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 9 / 1 8 9 1 3 8 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 F 3 8 / 1 4
H 0 1 F 5 / 0 0
H 0 2 J 5 0 / 1 0
H 0 2 J 5 0 / 7 0
H 0 2 J 7 / 0 0