

(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  
2022年2月3日(03.02.2022)



(10) 国際公開番号

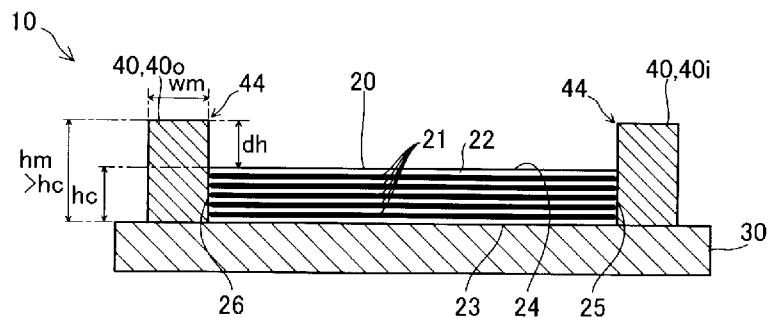
WO 2022/024585 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01F 5/00 (2006.01) H02J 50/70 (2016.01)  
H01F 38/14 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)  
H02J 50/10 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/023350
- (22) 国際出願日: 2021年6月21日(21.06.2021)
- (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 2020-128041 2020年7月29日(29.07.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: ▲高▼橋 将也(TAKAHASHI Masaya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 高橋 英介(TAKAHASHI Eisuke); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所 (TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄一丁目12番17号 Aichi (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

(54) Title: TRANSMISSION COIL USED IN CONTACTLESS POWER SUPPLY

(54) 発明の名称: 非接触給電に用いられる伝送コイル

[図3]



(57) Abstract: This transmission coil (10) used in contactless power supply comprises: a coil (20) configured from a wound coil conductor (21), the coil (20) having one surface (23) that intersects magnetic flux and another surface (24) having an orientation opposite that of the one surface (23); a first magnetic body (30) positioned on the one surface (23); and second magnetic bodies (40) positioned on an inner peripheral side surface (25) and an outer-peripheral-side side surface (26) of the coil (20), the side surfaces (25, 26) intersecting the one surface (23) and the other surface (24). The second magnetic bodies (40) are configured such that a magnetic body portion (44) that concentrates the magnetic flux passing in and out between the second magnetic bodies (40) and an external space is set apart from the other surface (24).



WO 2022/024585 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 非接触給電に用いられる伝送コイル(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)と一方の表面(23)と反対向きの方の表面(24)とを有するコイル(20)と、一方の表面(23)に配置された第1磁性体(30)と、一方の表面(23)及び他方の表面(24)と交わるコイル(20)の内周の側面(25)及び外周側の側面(26)に配置された第2磁性体(40)と、備え、第2磁性体(40)は、第2磁性体(40)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(44)が、他方の表面(24)から離れるように構成される。

## 明 細 書

**発明の名称：非接触給電に用いられる伝送コイル**

### 関連出願の相互参照

[0001] 本願は、その全ての開示が参照によりここに組み込まれる、2020年7月29日に出願された出願番号2020-128041の日本国特許出願に基づく優先権を主張する。

### 技術分野

[0002] 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

[0003] 日本国特開2019-110252号公報には、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。

[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。

### 発明の概要

[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、前記一方の表面及び前記他方の表面と交わる前記コイルの内周の側面(25)及び外周側の側面(26)に配置された第2磁性体(40)と、備え、前記第2磁性体は、前記第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(44)が、前記他方の表面(24)から離れるように構成される。

こ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] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]図1は第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2は図1の伝送コイルの2-2断面を示す概略断面図、
  - [図3]図3は図2の伝送コイルの一部を拡大した概略断面図、
  - [図4]図4は第2磁性体無しの構成の問題点を示す説明図、
  - [図5]図5は第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]図6は実施形態の構成の効果について示す説明図、
  - [図7]図7は図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]図8は第2磁性体の形状の変形例について示す説明図、
  - [図9]図9は第2磁性体の形状の別の変形例について示す説明図、
  - [図10]図10は第2磁性体の太さと交流抵抗との関係を示すグラフ、
  - [図11]図11は第2磁性体の高さと交流抵抗との関係を示すグラフ、
  - [図12]図12は第2磁性体の比透磁率と交流抵抗との関係を示すグラフ、
  - [図13]図13は第2実施形態の伝送コイルの構成を示す概略断面図、
  - [図14]図14は第2磁性体とコイルとの間の間隔と交流抵抗との関係を示すグラフ、
  - [図15]図15は第3実施形態の伝送コイルの構成を示す概略断面図、
  - [図16]図16は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、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の内周の側面及び外周の側面である。なお、コイル導体21の内周の側面及び外周の側面には、コイル導体21を覆う樹脂22が介在されている。

[0010] なお、コイル20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。

[0011] 第1磁性体30及び第2磁性体40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40の透磁率については、後述する。

- [0012] 第1磁性体30は、図1及び図2に示すように、一方の表面23側のコイル20の全体を覆い、一方の表面23に接するように設けられている。
- [0013] 第2磁性体40は、図2及び図3に示すように、第2磁性体40iがコイル20の内周の側面25及び第1磁性体30に接するように設けられ、第2磁性体40oがコイル20の外周の側面26及び第1磁性体30に接するように設けられている。
- [0014] また、第2磁性体40は、図3に示すように、コイル20側を向く端縁部分44がコイル20の他方の表面24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40の高さ $h_m$ がコイル20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40の高さ $h_m$ 及び幅 $w_m$ については、後述する。
- [0015] 第2磁性体40の高さ $h_m$ がコイル20の高さ $h_c$ よりも高くなる構造を有することにより、伝送コイル10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。
- [0016] 図4に示す第2磁性体40が無い構成の場合、図7の左上欄に示すように、コイル20の端部の磁束密度が高くなり、コイル20を鎖交する磁束は、図4に示すように、コイル20の側端部を貫く。コイル20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20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20の交流抵抗の増加を招く。
- [0017] また、図5に示す第2磁性体40(40i, 40o)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40の磁束密度が高くなり、コイル20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40に誘導することができる。このため、第2磁性体40が設けられた構成の場合、コイル20の側端部を鎖交する磁束により発生するコイル20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40の端縁部分44は、図7の中央上欄に示すように、第2磁性体40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44が、コイル20の他方の表面24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44と他方の表面24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24を鎖交する漏れ磁束が発生する。他方の表面24を鎖交する漏れ磁束はコイル20の側端部の他方の表面24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24側のコイル20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20の交流抵抗の増加を招く。

[0018] 図6に示す実施形態の構成（図3参照）の場合、端縁部分44が他方の表面24から離れている。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。

[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。

[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、 $h_m/h_c \geq 1.75$ 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、 $1 < h_m/h_c \leq 3$ 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。

[0024] 次に、図12を用いて、第2磁性体40の比透磁率 $\mu_r$ 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 $\mu_r$ 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。

[0025] 図12からわかるように、 $10 \leq \mu_r \leq 200$ 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、比透磁率 $\mu_r$ 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、 $10 \leq \mu_r \leq 200$ 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。

[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。

[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、 $0.25 \leq d_s/h_c \leq 0.5$ 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。

[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。

[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 $\mu_r$ 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] 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。

[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。

[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] 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。

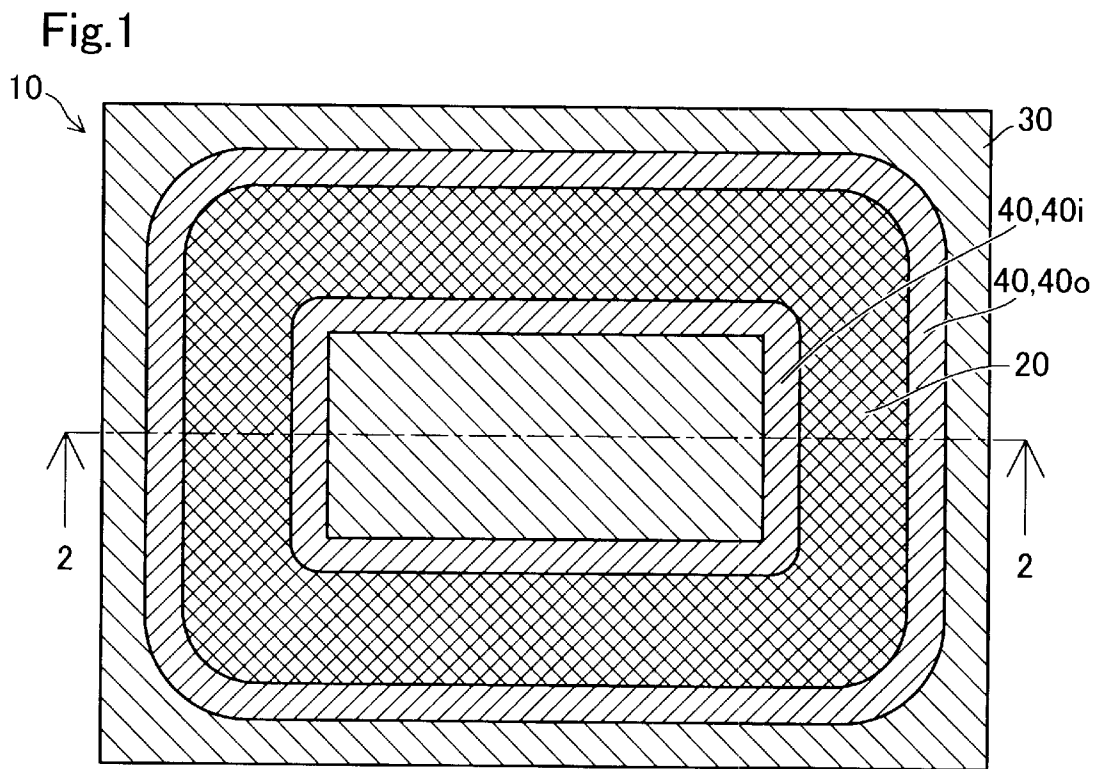
## 請求の範囲

- [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、
- 前記一方の表面及び前記他方の表面と交わる前記コイルの内周の側面（25）及び外周の側面（26）に配置された第2磁性体（40）と、備え、
- 前記第2磁性体は、前記第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（44）が、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] 請求項1に記載の伝送コイルであって、
- 前記第2磁性体の高さは前記コイルの高さより高い、伝送コイル。
- [請求項3] 請求項2に記載の伝送コイルであって、
- 前記第2磁性体は前記コイルの高さの3倍以下の高さである、伝送コイル。
- [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、
- 、
- 前記第2磁性体は前記コイルの側面から側方に離間して配置される、伝送コイル。
- [請求項5] 請求項4に記載の伝送コイルであって、
- 前記第2磁性体と前記コイルの側面との間隔は前記コイルの高さの2倍以下である、伝送コイル。
- [請求項6] 請求項1から請求項5のいずれか一項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、

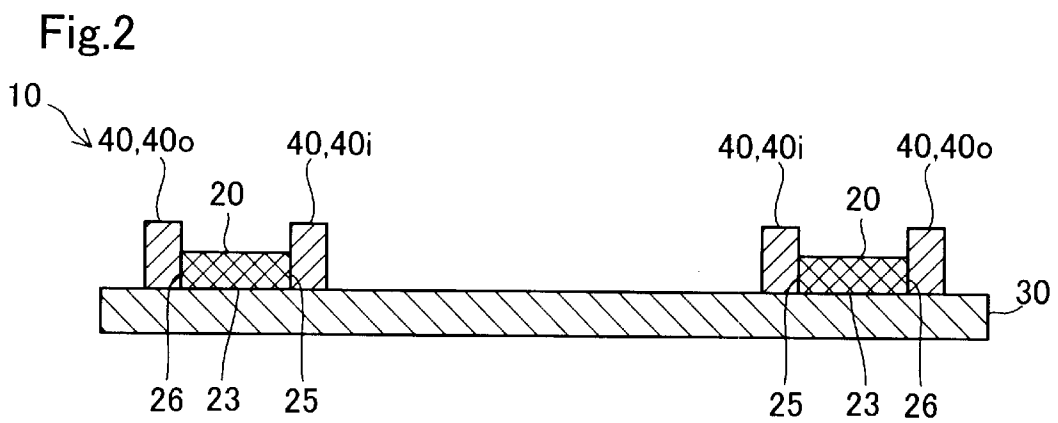
伝送コイル。

[請求項7] 請求項1から請求項6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。

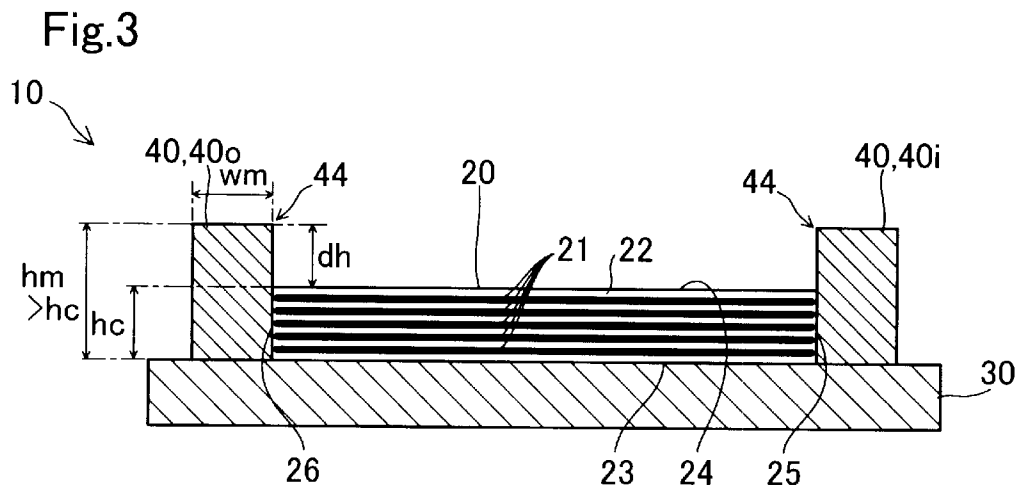
[図1]



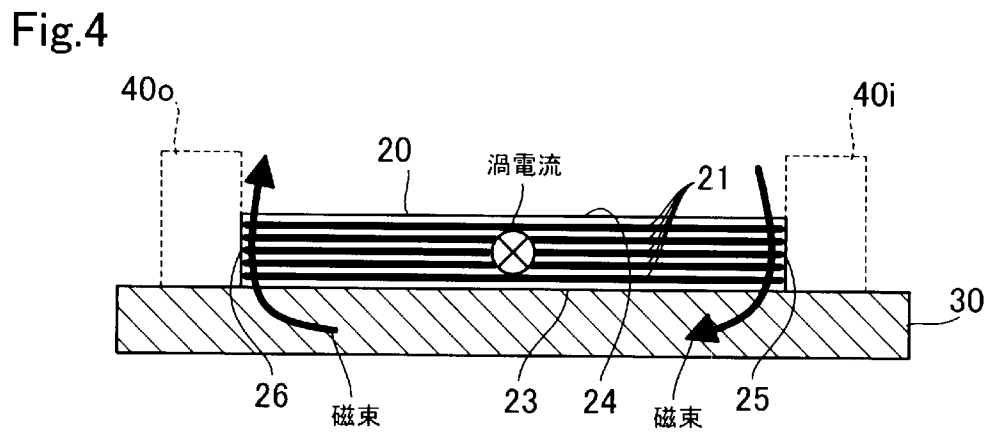
[図2]



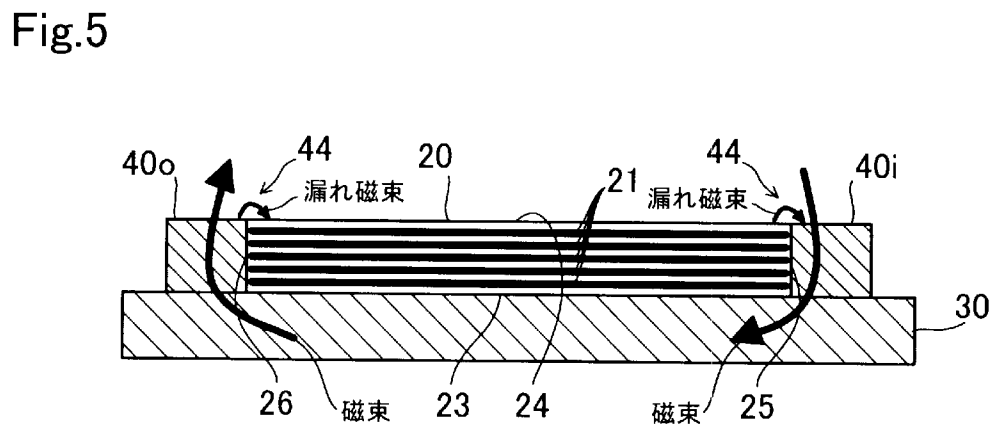
[図3]



[図4]



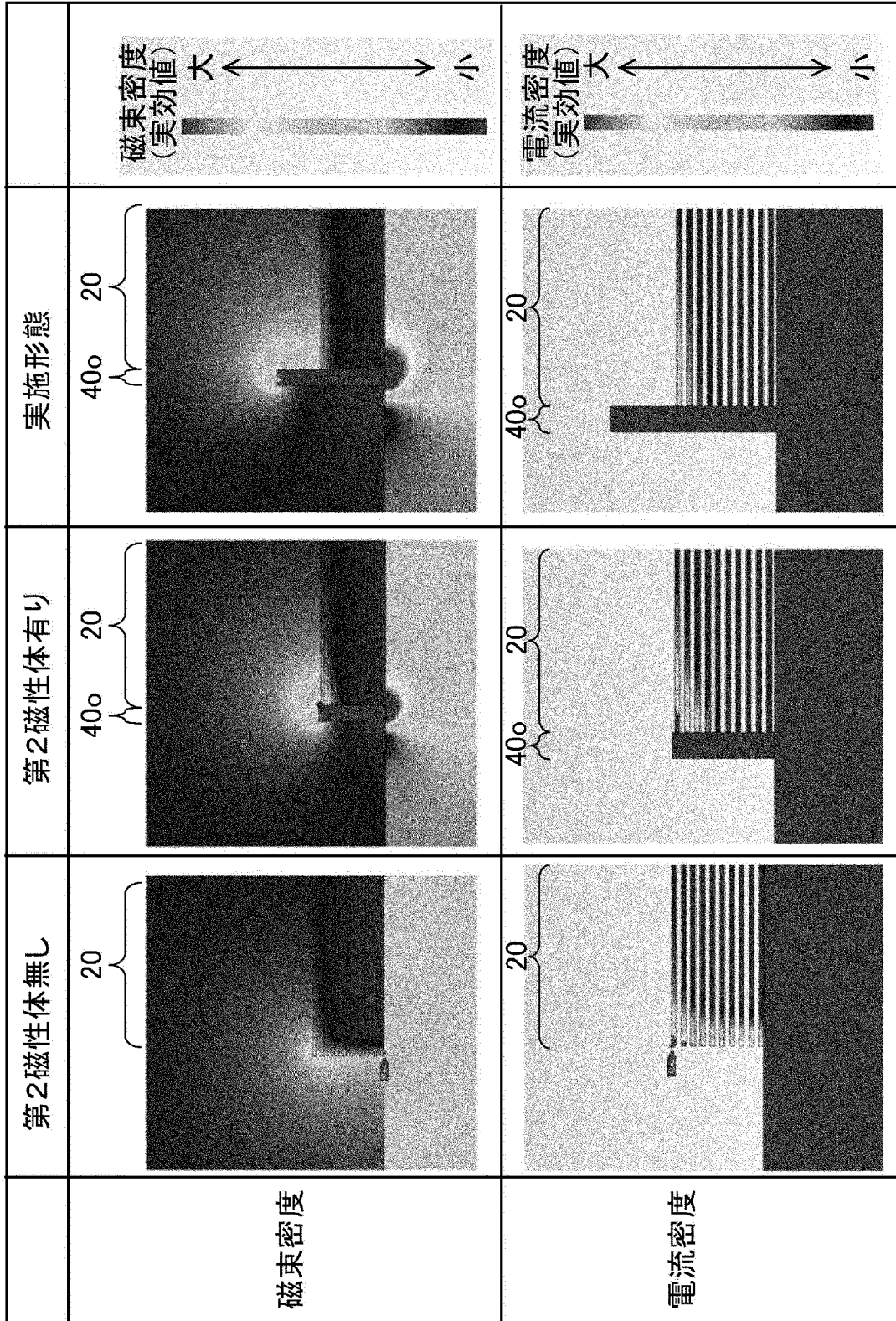
[図5]





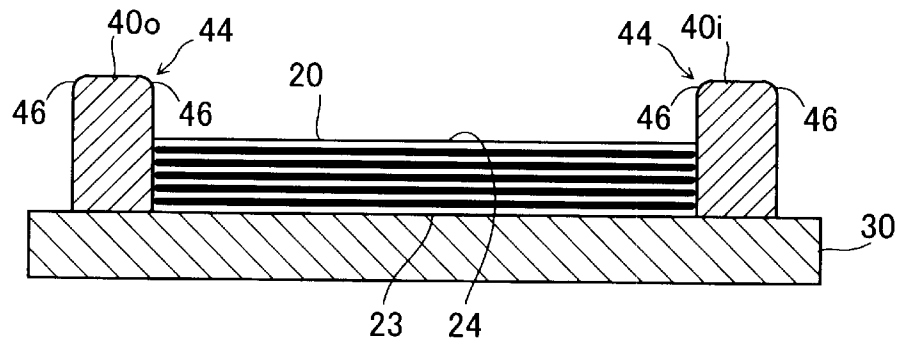
[図7]

Fig.7



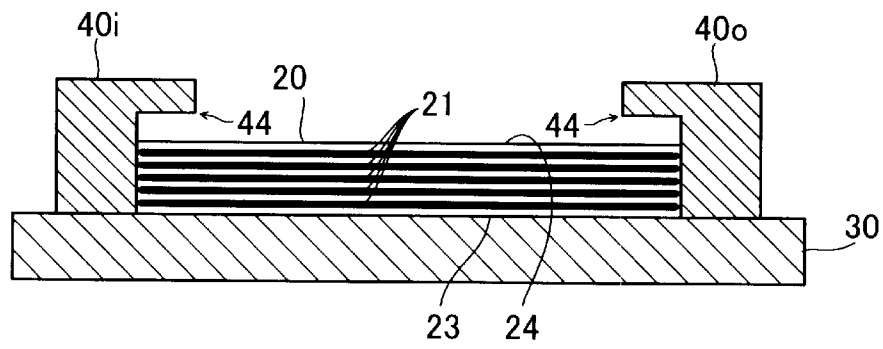
[図8]

Fig.8



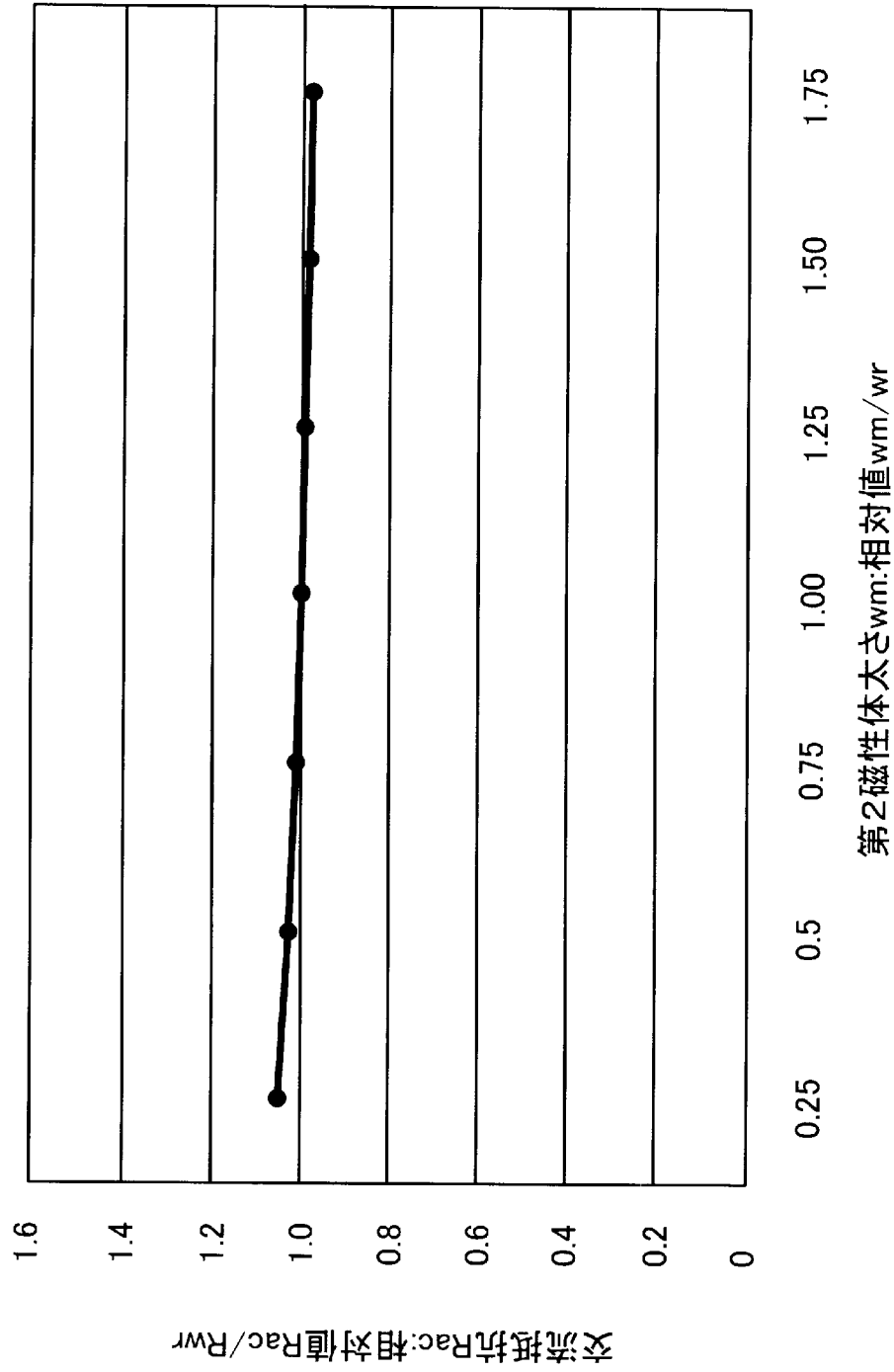
[図9]

Fig.9



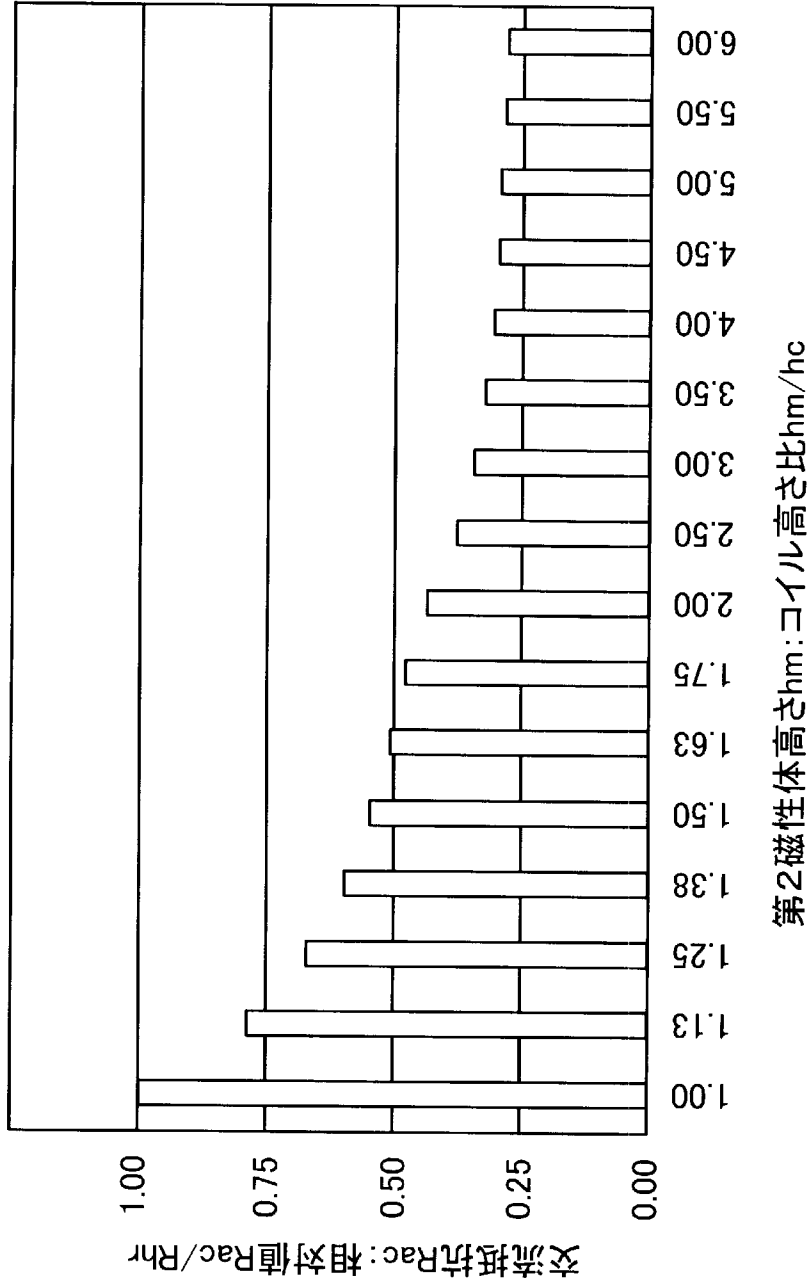
[図10]

Fig.10



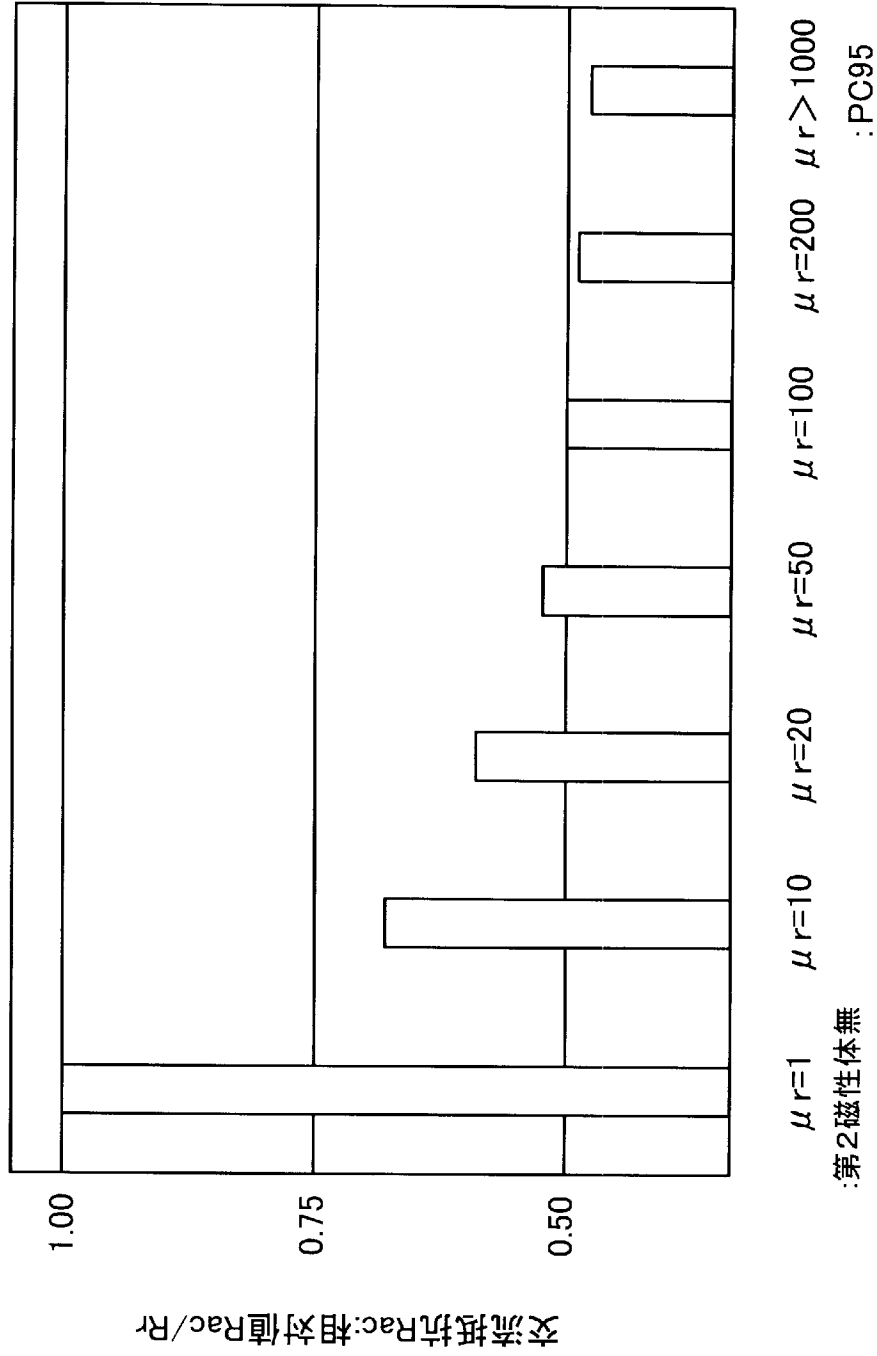
[11]

Fig.11

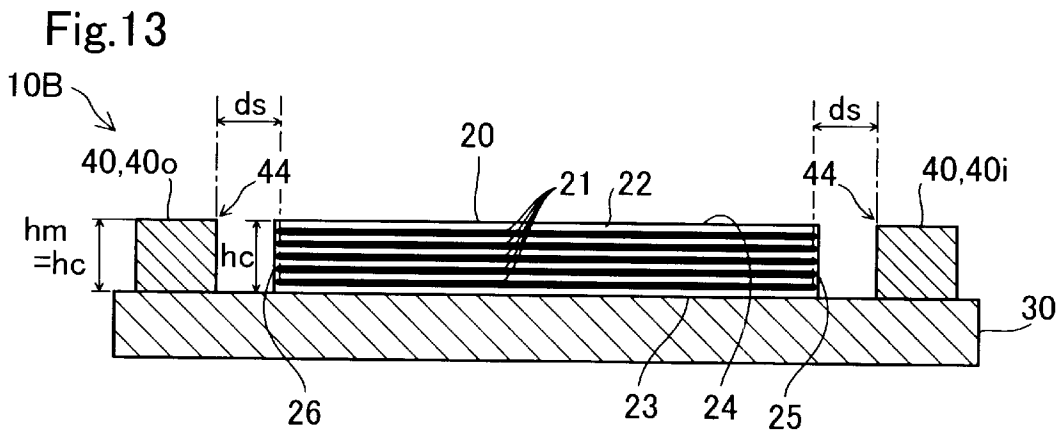


[図12]

Fig.12

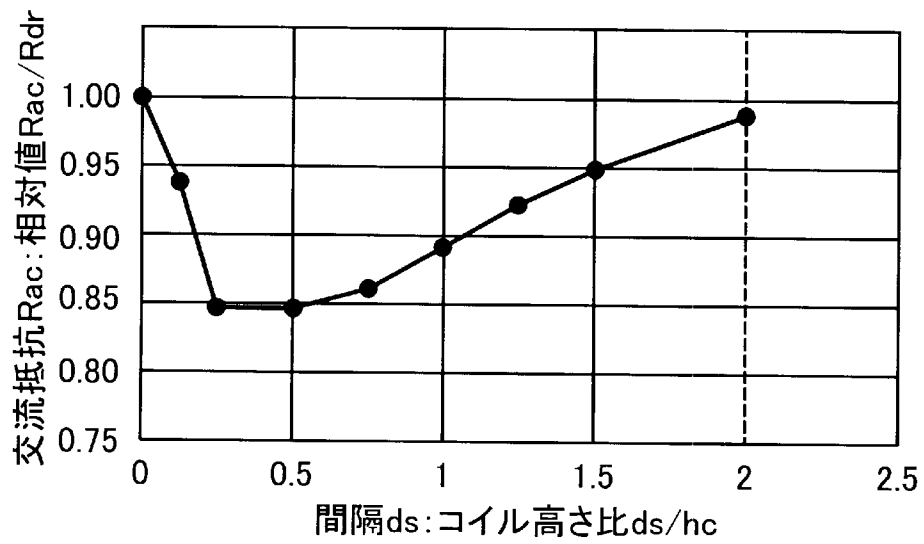


[図13]

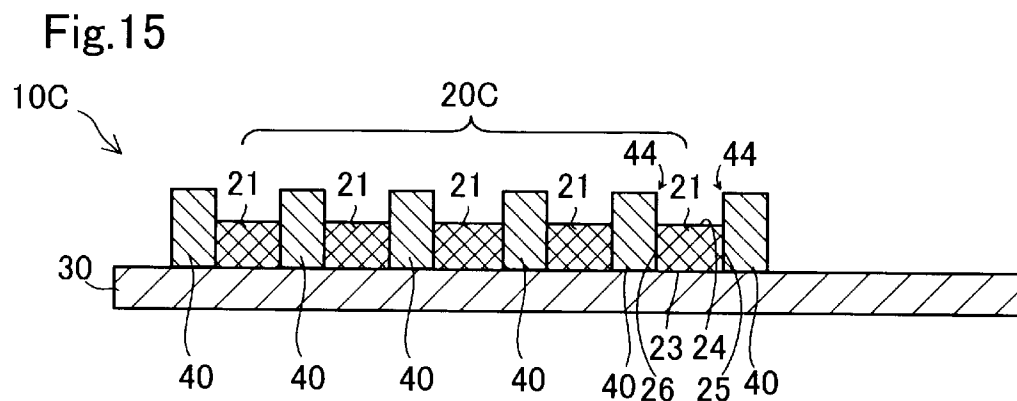


[図14]

Fig.14

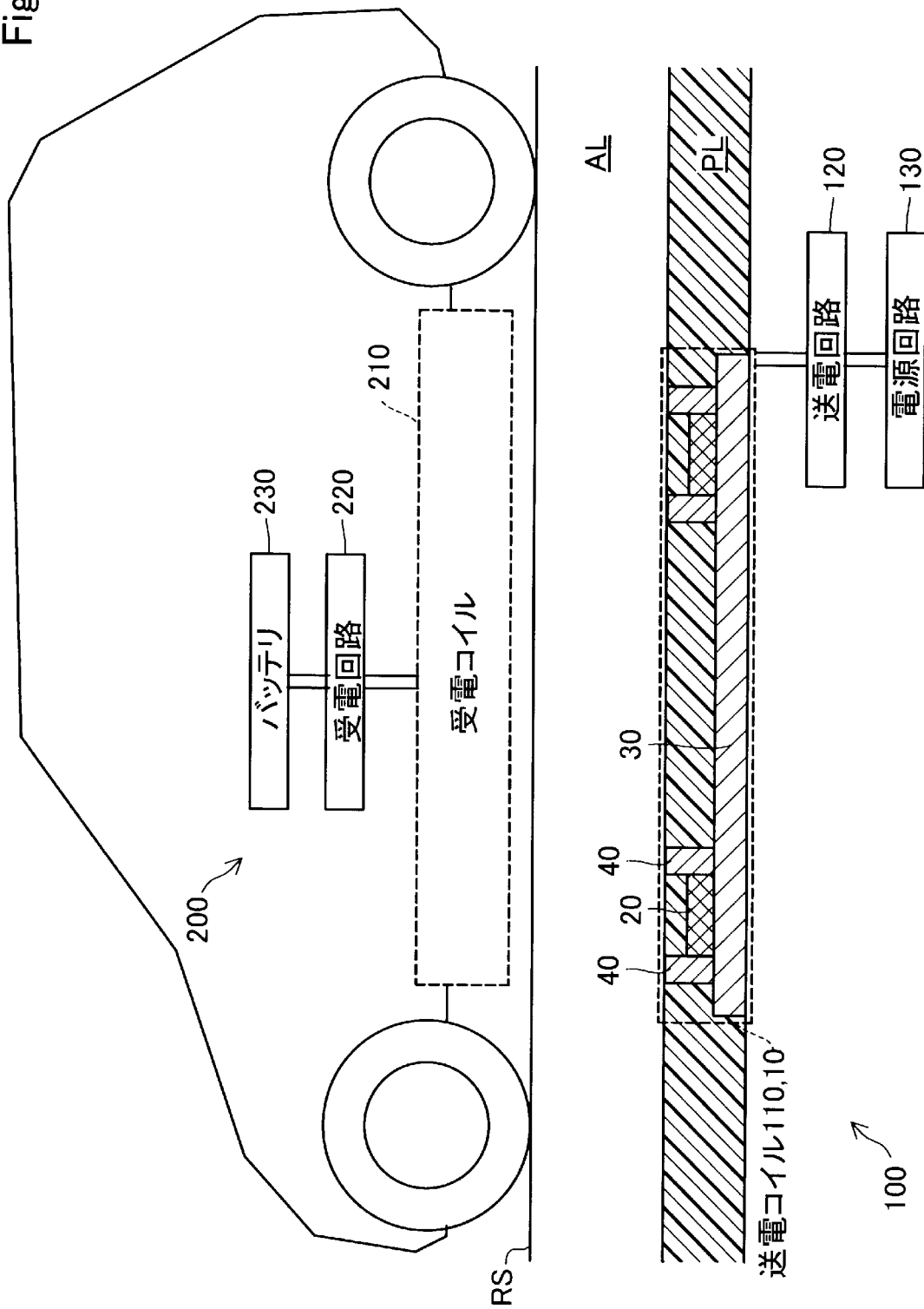


[図15]



[図16]

Fig.16



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2021/023350

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01F 5/00 (2006.01)i; H01F 38/14 (2006.01)i; H02J 50/10 (2016.01)i; H02J 50/70 (2016.01)i; H02J7/00 (2006.01)i

FI: H01F38/14; H01F5/00 R; H01F5/00 F; H02J50/10; H02J50/70; H02J7/00 P; H02J7/00 301D

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)

H01F5/00; H01F38/14; H02J50/10; H02J50/70; H02J7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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	JP 2013-21902 A (TDK CORPORATION) 31 January 2013	1-6
Y	(2013-01-31) paragraphs [0028], [0039], fig. 6, 7	7
Y	WO 2017/145659 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 31 August 2017 (2017-08-31) paragraph [0101]	7
A	JP 2020-98919 A (FUJI CORPORATION) 25 June 2020 (2020-06-25)	1-7
A	JP 2020-47614 A (SHINSHU UNIVERSITY) 26 March 2020 (2020-03-26)	1-7
A	JP 2020-47766 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS., INC.) 26 March 2020 (2020-03-26)	1-7

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
--	--

* Special categories of cited documents:	"I" 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 21 July 2021 (21.07.2021)	Date of mailing of the international search report 03 August 2021 (03.08.2021)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2021/023350

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2019/189138 A1 (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 03 October 2019 (2019-10-03)	1-7
P, X	WO 2020/174864 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 03 September 2020 (2020-09-03) paragraphs [0021]-[0038], [0111]-[0116], fig. 1, 2, 5, 8	1, 2, 4, 6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2021/023350

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2013-21902 A	31 Jan. 2013	(Family: none)	
WO 2017/145659 A1	31 Aug. 2017	(Family: none)	
JP 2020-98919 A	25 Jun. 2020	US 2018/0262063 A1	
		US 2018/0277294 A1	
		WO 2017/051460 A1	
		WO 2017/051555 A1	
		WO 2017/051556 A1	
		EP 3355325 A1	
		EP 3355326 A1	
		CN 108028124 A	
		CN 108028127 A	
JP 2020-47614 A	26 Mar. 2020	(Family: none)	
JP 2020-47766 A	26 Mar. 2020	(Family: none)	
WO 2019/189138 A1	03 Oct. 2019	(Family: none)	
WO 2020/174864 A1	03 Sep. 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01F 5/00(2006.01)i; H01F 38/14(2006.01)i; H02J 50/10(2016.01)i; H02J 50/70(2016.01)i; H02J 7/00(2006.01)i FI: H01F38/14; H01F5/00 R; H01F5/00 F; H02J50/10; H02J50/70; H02J7/00 P; H02J7/00 301D		
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）） H01F5/00; H01F38/14; H02J50/10; H02J50/70; 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 2013-21902 A (TDK株式会社) 31.01.2013 (2013-01-31) [0028], [0039], 第6, 7図	1-6
Y		7
Y	WO 2017/145659 A1 (株式会社村田製作所) 31.08.2017 (2017-08-31) [0101]	7
A	JP 2020-98919 A (株式会社FUJI) 25.06.2020 (2020-06-25)	1-7
A	JP 2020-47614 A (国立大学法人信州大学) 26.03.2020 (2020-03-26)	1-7
A	JP 2020-47766 A (株式会社豊田中央研究所) 26.03.2020 (2020-03-26)	1-7
A	WO 2019/189138 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 03.10.2019 (2019-10-03)	1-7
P, X	WO 2020/174864 A1 (富士フイルム株式会社) 03.09.2020 (2020-09-03) [0021]-[0038], [0111]-[0116], 第1, 2, 5, 8図	1, 2, 4, 6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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の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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日	
21.07.2021	03.08.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  秋山 直人 5D 5893  電話番号 03-3581-1101 内線 3551	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2021/023350

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2013-21902	A	31.01.2013	(ファミリーなし)			
WO	2017/145659	A1	31.08.2017	(ファミリーなし)			
JP	2020-98919	A	25.06.2020	US	2018/0262063	A1	
				US	2018/0277294	A1	
				WO	2017/051460	A1	
				WO	2017/051555	A1	
				WO	2017/051556	A1	
				EP	3355325	A1	
				EP	3355326	A1	
				CN	108028124	A	
				CN	108028127	A	
JP	2020-47614	A	26.03.2020	(ファミリーなし)			
JP	2020-47766	A	26.03.2020	(ファミリーなし)			
WO	2019/189138	A1	03.10.2019	(ファミリーなし)			
WO	2020/174864	A1	03.09.2020	(ファミリーなし)			