

(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
2016年1月21日(21.01.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/009509 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/068922
- (22) 国際出願日: 2014年7月16日(16.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社ニレコ(NIRECO CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928522 東京都八王子市石川町2951番地4 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小林 知之(KOBAYASHI, Tomoyuki); 〒1928522 東京都八王子市石川町2951番地4 株式会社ニレコ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長尾 常明(NAGAO, Tsuneaki); 〒1920046 東京都八王子市明神町3丁目20番6号 八王子ファーストスクエア 6階 Tokyo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシヤ (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).

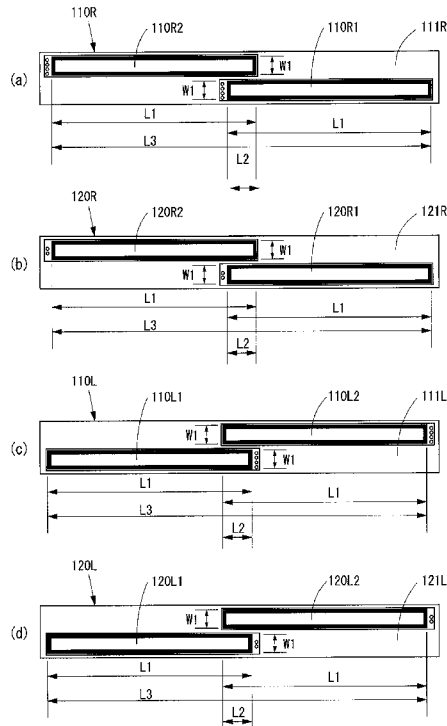
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING POSITION OF END OF METALLIC STRIP

(54) 発明の名称: 金属ストリップ端位置計測装置

[図2]



(57) Abstract: A device for detecting the position of an end of a metallic strip is provided with a sensor unit (100) having a transmission coil (110R) and reception coil (120R) that sandwich a side edge of the metallic strip (300) from the thickness direction and without contact and are disposed such that the longitudinal directions thereof are orthogonal to a conveyance direction and a signal processing unit (200) for measuring the position of the end of the metallic strip (300) in accordance with the size of the voltage that is induced when the reception coil (120R) receives a magnetic field that has been generated by the transmission coil (110R) and magnetically influenced by the metallic strip (300). The transmission coil (110R) is formed so as to be longer than two divided transmission coils (110R1, 110R2) through the combination of the divided transmission coils such that adjacent ends of the divided transmission coils are side-by-side on the same plane. The reception coil (120R) is formed so as to be longer than two divided reception coils (120R1, 120R2) through the combination of the divided reception coils such that adjacent ends of the divided reception coils are side-by-side on the same plane. Divided transmission coil (110R1) and divided reception coil (120R1) oppose each other, and divided transmission coil (110R2) and divided reception coil (120R2) oppose each other.

(57) 要約:

[続葉有]



金属ストリップ 300 の側縁を板厚方向から非接触で挟み且つ前記搬送方向に直交する方向を長手方向が向くように配置される送信コイル 110R 及び受信コイル 120R を有するセンサ部 100 と、送信コイル 110R で発生した磁界が金属ストリップ 300 による電磁的影響を受けて受信コイル 120R に入力する際に誘起される電圧の大きさに応じて金属ストリップ 300 の端位置を計測する信号処理部 200 とを備え、送信コイル 110R は、2 個の分割送信コイル 110R1、110R2 を隣り合う端部が同一平面上で横並びとなるような組み合わせで分割送信コイルよりも長く形成され、受信コイル 120R は、2 個の分割受信コイル 120R1、120R2 を隣り合う端部が同一平面上で横並びとなるような組み合わせで分割受信コイルよりも長く形成され、分割送信コイル 110R1 と分割受信コイル 120R1 が対向し、分割送信コイル 110R2 と分割受信コイル 120R2 が対向した金属ストリップ端位置計測装置。

明 細 書

発明の名称：金属ストリップ端位置計測装置

技術分野

[0001] 本発明は、一定方向に搬送される所定幅の金属ストリップの少なくとも片側の端位置を計測する金属ストリップ端位置計測装置に関する。

背景技術

[0002] この種の装置として、金属ストリップの搬送方向の右側端と左側端に、その金属ストリップを板厚方向から非接触で挟むように、一对の送信コイルと受信コイルを配置した装置がある（特許文献1、2）。

[0003] この装置では、送信コイルを駆動したとき、そこで発生した磁界が受信コイルに入力する際に、金属ストリップの側縁（端）による電磁的影響を受ける。そこで、このとき、受信コイルに誘起される電圧の大きさを判定することにより、金属ストリップの端位置を計測することができる。たとえば、右側の受信コイルにより計測される端位置がPRであり、左側の受信コイルにより計測される端位置がPLであるときは、その金属ストリップのラインセンタからの偏差（蛇行量）は、 $(PR - PL) / 2$ で求められる。

[0004] このとき、送信コイルと受信コイルの金属ストリップの搬送方向に直交する方向のそれぞれの長さは、金属ストリップの最大幅の蛇行量をカバーできる長さである必要があり、通常、1 m程度の長さが必要となる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平7-181002号公報

特許文献2：特開2000-35307号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、コイルは、その精度を確保する必要がある場合には、プリント基板上にフォトリソグラフィングを利用して形成することが行われるが、上記のよ

うに 1 m に達するような長い送信コイルや受信コイルは、プリント基板上に形成することは製造上から非常に困難である。

[0007] そこで、特許文献 2 では、金属シートをレーザビームにより切り抜いて送信コイルや受信コイルを形成することで、長い送信コイルや受信コイルを実現する際の精度の確保を図っているが、その製造には大掛かりな装置が必要となっている。

[0008] 本発明の目的は、短尺のプリント基板上に形成した送信コイルおよび受信コイルを使用しながらも、金属ストリップの端位置を正確に計測でき、且つ幅が異なる多種類の金属ストリップに対応できるようにした金属ストリップ端位置計測装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、請求項 1 にかかる発明の金属ストリップ端位置計測装置は、所定方向に搬送される所定幅の金属ストリップの少なくとも一方の端を前記金属ストリップの板厚方向から非接触で挟み且つ前記搬送の方向に対して直交する方向を長手方向が向くように配置される所定長の送信コイル及び受信コイルを有するセンサ部と、前記送信コイルで発生した磁界が前記金属ストリップによる電磁的影響を受けて前記受信コイルに入力する際の前記受信コイルに誘起される電圧の大きさに応じて前記金属ストリップの端位置を計測する信号処理部と、を備えた金属ストリップ端位置計測装置において、前記送信コイルは、互いに独立した基板上にプリントされた第 1、第 2、・・・、第 N（N：2 以上の整数）の分割送信コイルを隣り合う端部が同一平面上で横並びとなるように組み合わせて個々の前記分割送信コイルよりも長く形成され、前記受信コイルは、互いに独立した基板上にプリントされた第 1、第 2、・・・、第 N の分割受信コイルを隣り合う端部が同一平面上で横並びとなるように組み合わせて個々の前記分割受信コイルよりも長く形成され、前記第 1 の分割送信コイルと前記第 1 の分割受信コイル、前記第 2 の分割送信コイルと前記第 2 の分割受信コイル、・・・、前記第 N の分割送信コイルと前記第 N の分割受信コイルが、それぞれ対向している、こ

とを特徴とする。

[0010] 請求項 2 にかかる発明は、請求項 1 に記載の金属ストリップ端位置計測装置において、前記第 1、第 2、・・・、第 N の分割送信コイルは順次時分割で繰り返し駆動され、前記信号処理部は、前記第 1、第 2、・・・、第 N の分割送信コイルの駆動に同期して前記第 1、第 2、・・・、第 N の分割受信コイルに誘起される電圧を順次取り込み、前記金属ストリップの前記端位置を計測することを特徴とする。

[0011] 請求項 3 にかかる発明は、請求項 1 又は 2 に記載の金属ストリップ端位置計測装置において、前記信号処理部は、前記金属ストリップの端位置と前記第 1、第 2、・・・、第 N の分割受信コイルの誘起電圧との関係を示す第 1、第 2、・・・、第 N のテーブルを備え、該第 1、第 2、・・・、第 N のテーブルのうちの 1 つのテーブルの当該電圧に基づき前記端位置を計測することを特徴とする。

[0012] 請求項 4 にかかる発明は、請求項 1、2 又は 3 に記載の金属ストリップ端位置計測装置において、前記第 1、第 2、・・・、第 N の分割送信コイルには、当該第 1、第 2、・・・、第 N の分割送信コイルの駆動により電圧が誘起される第 1、第 2、・・・、第 N の基準コイルが、前記第 1、第 2、・・・、第 N の分割送信コイルと対の関係でそれぞれ搭載され、前記信号処理部は、前記第 1、第 2、・・・、第 N の基準コイルに誘起される電圧の大きさに応じて、前記第 1、第 2、・・・、第 N の受信コイルに誘起される電圧の温度補正を行うことを特徴とする。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、送信コイルは複数の分割送信コイルが隣り合う端部が同一平面上で横並びとなるような組み合わせで個々の分割送信コイルよりも長く形成され、受信コイルは複数の分割受信コイルが隣り合う端部が同一平面上で横並びとなるような組み合わせで個々の分割受信コイルよりも長く形成される。このとき、分割送信コイルや分割受信コイルは十分に短尺化できる。よって、それら分割送信コイルや分割受信コイルは、プリント基板上に通

常のフォトリソグラフィにより容易に形成することができる。このため、分割送信コイルや分割受信コイルを組み合わせることで送信コイルや受信コイルを長尺化しても、その精度の確保と製造の容易さの両方を実現できる。そして、その長尺化も任意長が可能となるので、幅が異なる多種類の金属ストリップの端位置検出に対応できるようになる。

[0014] また、隣接する分割受信コイルに厚み方向の重なりが生じることがないため、特定の分割送信コイルに対応した特定の分割受信コイルに誘起される電圧が、隣接する別の分割受信コイルによる影響を受けにくくなり、計測精度を向上させることができる。

[0015] また、個々の分割送信コイルにそれぞれ基準コイルを搭載して、特定の分割送信コイルを駆動した際に、対応する基準コイルに誘起される電圧の温度特性を利用して、該特定の分割受信コイルに誘起される電圧の温度による影響を補償することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施例の金属ストリップ端位置計測装置のセンサ部を金属ストリップに配置した説明図である。

[図2] (a) は右側送信コイルの平面図、(b) は右側受信コイルの平面図、(c) は左側送信コイルの平面図、(d) は左側受信コイルの平面図である。

[図3] (a) は1個の分割送信コイルの回路図、(b) は1個の分割受信コイルの回路図である。

[図4]本発明の金属ストリップ端位置計測装置のセンサ部と信号処理部の回路図である。

[図5] (a) は分割受信コイル120R1の受信電圧特性図、(b) は分割受信コイル120R2の受信電圧特性図である。

[図6]右側受信コイルと金属ストリップの関係説明図である。

[図7] (a) は分割受信コイル120R1と120R2の切替処理のフローチャート、(b) は分割受信コイル120L1と120L2の切替処理のフロ

ーチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 図1に矢印A方向に搬送される金属ストリップ300の端位置を計測する本発明の実施例の金属ストリップ端位置計測装置のセンサ部100を示す。

[0018] 110Rは右側送信コイル、120Rは右側受信コイル、110Lは左側送信コイル、120Lは左側受信コイルである。右側送信コイル110Rと右側受信コイル120Rは、金属ストリップ300の搬送方向の右側縁を板厚方向から非接触で挟むように、且つ金属ストリップ300の搬送方向Aに直交する方向が長手方向となるように配置されている。左側送信コイル110Lと左側受信コイル120Lも、金属ストリップ300の搬送方向の左側縁を板厚方向から非接触で挟むように、且つ金属ストリップ300の搬送方向Aに直交する方向が長手方向となるように配置されている。

[0019] 図2(a)～(d)に右側送信コイル110R、右側受信コイル120R、左側送信コイル110L、左側受信コイル120Lの構成を示す。図2(a)に示すように、右側送信コイル110Rは、プリント基板上に形成された長さL1(例えば570mm)、幅W1(例えば30mm)の2個の分割送信コイル110R1, 110R2を、それぞれの基板が同一平面上で端部の長さL2(例えば170mm)が横並びとなるようにホルダ111R上で組み合わせて、全長を長さL3(例えば800mm)にしたものである。

[0020] 右側受信コイル120R、左側送信コイル110L及び左側受信コイル120Lについても、ホルダ121R, 111L, 121L上において、それぞれ同様に構成されている(図2(b), (c), (d))。

[0021] 右側送信コイル110R、右側受信コイル120R、左側送信コイル110L、左側受信コイル120Lの全長の長さL3は、長さL1と隣り合う長さL2を適宜設定することで、任意の長さ(例えば1mを超える長さ)に設定することができる。

[0022] そして、これら複数のコイルからなるセンサ部100を金属ストリップ300に対して配置するときは、右側においては、分割送信コイル110R1

と分割受信コイル120R1を対向させ、分割送信コイル110R2と分割受信コイル120R2を対向させる。また、左側においても、分割送信コイル110L1と分割受信コイル120L1を対向させ、左側の分割送信コイル110L2と分割受信コイル120R2と対向させる。

[0023] 分割送信コイル110R1, 110R2, 110L1, 110L2は、それぞれ4層のプリントコイル基板から構成されている。分割送信コイル110R1を代表して説明すると、図3(a)のように、巻数が例えば5ターンのコイルをフォトエッチングで形成した3枚の同一の基板を、コイル部分が重なるように重畳し、各基板のコイルを直列接続して15ターンとしたものである。この3層基板に対しては、さらに、巻数が3ターンの基準コイル110RS1をフォトエッチングで形成した同一形状の基板が、コイル部分が重なるように重畳されている。これにより、分割送信コイル110R1は合計で4層のプリントコイル構成となっている。

[0024] 分割受信コイル120R1, 120R2, 120L1, 120L2も、それぞれ4層のプリントコイル基板から構成されている。分割受信コイル120R1を代表して説明すると、図3(b)のように、巻数が例えば15ターンのコイルをフォトエッチングで形成した4枚の同一の基板をコイル部分が重なるように重畳し、各基板のコイルを直列接続して60ターンとなっている。

[0025] 図4に金属ストリップ端位置計測装置のセンサ部100と信号処理部200の回路ブロックを示す。センサ部100において、分割送信コイル110R1, 110R2, 110L1, 110L2には、一部前記したように、それぞれ基準コイル110RS1, 110RS2, 110LS1, 110LS2が搭載されている。

[0026] 信号処理部200は、他の装置に影響を与えずまた他の装置から影響を受けない高周波信号（例えば、80kHz）を発振する正弦波発振器201と、その正弦波発振器201で発振した正弦波信号を増幅する送信信号増幅器202を備える。

- [0027] 送信信号増幅器202で増幅された高周波電圧は、スイッチ203の切り替えによって分割送信コイル110R1, 110R2, 110L1, 110L2に時分割で繰り返し供給される。また、分割送信コイル110R1, 110R2, 110L1, 110L2に装備された基準コイル110RS1, 110RS2, 110LS1, 110LS2に誘起された電圧は、スイッチ203と同期して切り替わるスイッチ204によって時分割で取り込まれる。
- [0028] 分割送信コイル110R1, 110R2, 110L1, 110L2が時分割駆動されることで分割受信コイル120R1, 120R2, 120L1, 120L2に誘起された電圧は、スイッチ203, 204と同期して切り替わるスイッチ205, 206によって、時分割で繰り返し取り込まれ、高周波増幅器207で増幅される。
- [0029] この高周波増幅器207から出力する電圧信号は、バンドパスフィルタ208で不要なノイズ成分が除去されてから、スイッチ209を経由して検波回路210で検波され、直流成分となる。その直流成分は、A/D変換器211でデジタル信号に変換され、マイクロプロセッサ212に取り込まれる。
- [0030] なお、スイッチ204で時分割で取り込まれた基準コイル110RS1, 110RS2, 110LS1, 110LS2に誘起する電圧も、スイッチ209によって選択され、検波回路2011で検波され、A/D変換器211でデジタル信号に変換され、マイクロプロセッサ212に取り込まれる。スイッチ209は、スイッチ203～206が特定の端子を選択している期間内に、スイッチ204の出力とバンドパスフィルタ208の出力を時分割で選択する。
- [0031] マイクロプロセッサ212には、採取したデータを格納したり処理中の一時的データ等を格納する記憶装置212AとCPUでの処理を実行させるプログラム等を格納する記憶装置212Bが内蔵されている。
- [0032] 図5(a), (b)は、金属ストリップ300の端位置を計測するための

テーブルであり、予め前記した記憶装置 212A に格納されている。図 5 (a) は右側受信コイル 120R の内側の分割受信コイル 12R1 に誘起される電圧を処理した受信電圧の特性を示すものである。この特性は、その分割受信コイル 120R1 の下面に位置する金属ストリップ 300 の面積が大きくなるほど、つまり金属ストリップ 300 の搬送方向の右方向への端位置のラインセンタからの偏移量（搬送ラインのセンタと金属ストリップ 300 の右端との間の距離）が大きくなるほど、その金属ストリップ 300 が障害となって、その受信電圧は小さくなっている。図 5 (b) は外側の分割受信コイル 120R2 に誘起される電圧を示すもので、やはり同様の特性となっている。

[0033] 図 5 (a), (b) に示すように、金属ストリップ 300 の右側での偏移量の計測では、分割受信コイル 120R1, 120R2 によってその計測領域が 150~550mm と 550mm~950mm に分担されている。

[0034] 図 6 に受信コイル 120R と金属ストリップ 300 との関係を示す。内側の分割受信コイル 120R1 は、長さ L1 の内側（図 6 の右側）から長さ L4 の範囲を有効計測領域とし、外側の分割受信コイル 120R2 と隣り合う長さ L2 の領域は計測領域として使用しない。分割受信コイル 120R1 のテーブル（図 5 (a)）は、長さ L4 の有効計測領域で作成される。また、外側の分割受信コイル 120R2 も、長さ L1 の内の内側から長さ L4 の範囲を有効計測領域とし、長さ L1 から内側の長さ L4 を差し引いた外側の長さ L2 の領域は計測領域として使用しない。分割受信コイル 120R2 のテーブル（図 5 (b)）は、長さ L4 の有効計測領域で作成される。

[0035] このように、分割受信コイル 120R1 と 120R2 の重なり部分の計測領域（長さ L2）は、分割受信コイル 120R2 によって計測される。

[0036] なお、分割受信コイル 120R1 と 120R2 の配置は、端部が横並びとなるように、つまり厚み方向に重ならないように行われるので、それらの相互間の磁氣的結合が小さくなる。このため、分割受信コイル 120R1 が分割送信コイル 110R1 で発生する磁界を検出するとき、隣の分割受信コイ

ル 1 2 0 R 2 の影響を受けにくくなり、計測精度を向上させることができる。

[0037] 図 6 の受信コイル 1 2 0 R を前記した図 5 の (a) , (b) に対応させれば、分割受信コイル 1 2 0 R 1 の有効計測領域 L 4 は 1 5 0 m m ~ 5 4 9 m m の範囲、分割受信コイル 1 2 0 R 2 の有効計測領域 L 4 は 5 5 0 m m ~ 9 5 0 m m の範囲となる。なお、金属ストリップ 3 0 0 の搬送方向の左側の分割受信コイル 1 2 0 L 1 , 1 2 9 L 2 についても、同様の有効計測領域が設定されている。

[0038] 図 7 (a) は右側の分割受信コイル 1 2 0 R 1 と 1 2 0 R 2 の一方を選択処理するためのフローチャート、図 7 (b) は左側の分割受信コイル 1 2 0 L 1 と 1 2 0 L 2 の一方を選択処理するためのフローチャートであり、そのプログラムは記憶装置 2 1 2 B に格納され、マイクロプロセッサ 2 1 2 内の C P U により実行される。

[0039] 図 7 (a) において、内側の分割受信コイル 1 2 0 R 1 の受信電圧が有効計測範囲 (1 5 0 m m ~ 5 4 9 m m) の電圧であるときは、その分割受信コイル 1 2 0 R 1 の受信電圧を受信コイル 1 2 0 R の受信電圧として採用し、そうでないときは、外側の分割受信コイル 1 2 0 R 2 の受信電圧を受信コイル 1 2 0 R の受信電圧として採用する。これにより、受信電圧によって金属ストリップ 3 0 0 の右側の端位置を検出することができる。

[0040] 図 7 (b) において、内側の分割受信コイル 1 2 0 L 1 の受信電圧が有効計測範囲 (5 5 0 m m ~ 9 5 0 m m) の電圧であるときは、その分割受信コイル 1 2 0 L 1 の受信電圧を受信コイル 1 2 0 L の受信電圧として採用し、そうでないときは、外側の分割受信コイル 1 2 0 L 2 の受信電圧を受信コイル 1 2 0 L の受信電圧として採用する。これにより、受信電圧によって金属ストリップ 3 0 0 の左側の端位置を検出することができる。

[0041] ところで、送信コイル 1 1 0 R , 1 1 0 L に発生する磁界の強度は、送信信号増幅器 1 2 2 から出力する電圧によって決まるが、その磁界によって受信コイル 1 2 0 R , 1 2 0 L に誘起される電圧は、各コイル、接続ケーブル

および基板の温度条件によって変動するので、端位置の計測結果が温度特性を持つようになり、このままでは計測誤差を招く。

[0042] そこで本実施例では、分割送信コイル110R1, 110R2, 110L1, 110L2に搭載された基準コイル110RS1, 110RS2, 110LS1, 110LS2に誘起する電圧を、温度によって変化する電圧として、それら送信コイルの駆動タイミングに合わせて取り込む。そして、その誘起電圧の基準値（基準温度時の値）からのズレに応じて、マイクロプロセッサ212において、分割受信コイル120R1, 120R2, 120L1, 120L2に誘起された電圧の補正を行う。これによって、金属ストリップ300の端位置の計測結果の温度ドリフトによる影響を軽減（補正）することができ、計測誤差を軽減できる。

[0043] なお、以上では、分割送信コイルと分割受信コイルをそれぞれ2個としたが、3個以上にしてもよい。その個数が増えるほど、分割送信コイルや分割受信コイルの長さL1を短くできる。そして、横並び領域の長さL2を調整すれば、送信コイルや受信コイルに要求される長さに細かく対応することができる。また、以上の実施例では送信コイルと受信コイルを金属ストリップ300の搬送方向の左右両側に配置したが、金属ストリップ300の横方向への端位置を常時計測できるように送信コイルと受信コイルが配置されている場合には、送信コイルと受信コイルは金属ストリップ300の左右両側の一方の側にのみ配置すればよい。

符号の説明

[0044] 100：センサ部
110R：右側送信コイル、110R1, 110R2：分割送信コイル
110L：左側送信コイル、110L1, 110L2：分割送信コイル
110RS1, 110RS2, 110LS1, 110LS2：基準コイル
120R：右側受信コイル、120R1, 120R2：分割受信コイル
120L：左側受信コイル、120L1, 120L2：受信送信コイル
111R, 121R, 111L, 121L：ホルダ

200 : 信号処理部、201 : 正弦波発振器、202 : 送信信号増幅器、
203～206 : スイッチ、207 : 高周波増幅器、208 : バンドパスフ
ィルタ、209 : スイッチ、210 : 検波回路、211 : A/D変換器、2
12 : マイクロプロセッサ、212A, 212B : 記憶装置

請求の範囲

[請求項1]

所定方向に搬送される所定幅の金属ストリップの少なくとも一方の端を前記金属ストリップの板厚方向から非接触で挟み且つ前記搬送の方向に対して直交する方向を長手方向が向くように配置される所定長の送信コイル及び受信コイルを有するセンサ部と、前記送信コイルで発生した磁界が前記金属ストリップによる電磁的影響を受けて前記受信コイルに入力する際の前記受信コイルに誘起される電圧の大きさに応じて前記金属ストリップの端位置を計測する信号処理部と、を備えた金属ストリップ端位置計測装置において、

前記送信コイルは、互いに独立した基板上にプリントされた第1、第2、・・・、第N（N：2以上の整数）の分割送信コイルを隣り合う端部が同一平面上で横並びとなるように組み合わせて個々の前記分割送信コイルよりも長く形成され、

前記受信コイルは、互いに独立した基板上にプリントされた第1、第2、・・・、第Nの分割受信コイルを隣り合う端部が同一平面上で横並びとなるように組み合わせて個々の前記分割受信コイルよりも長く形成され、

前記第1の分割送信コイルと前記第1の分割受信コイル、前記第2の分割送信コイルと前記第2の分割受信コイル、・・・、前記第Nの分割送信コイルと前記第Nの分割受信コイルが、それぞれ対向している、

ことを特徴とする金属ストリップ端位置計測装置。

[請求項2]

請求項1に記載の金属ストリップ端位置計測装置において、

前記第1、第2、・・・、第Nの分割送信コイルは順次時分割で繰り返し駆動され、

前記信号処理部は、前記第1、第2、・・・、第Nの分割送信コイルの駆動に同期して前記第1、第2、・・・、第Nの分割受信コイルに誘起される電圧を順次取り込み、前記金属ストリップの前記端位置

を計測することを特徴とする金属ストリップ端位置計測装置。

[請求項3]

請求項1又は2に記載の金属ストリップ端位置計測装置において、
前記信号処理部は、前記金属ストリップの端位置と前記第1、第2、
・・・、第Nの分割受信コイルの誘起電圧との関係を示す第1、第2、
・・・、第Nのテーブルを備え、該第1、第2、・・・、第Nの
テーブルのうちの1つのテーブルの当該電圧に基づき前記端位置を計
測することを特徴とする金属ストリップ端位置計測装置。

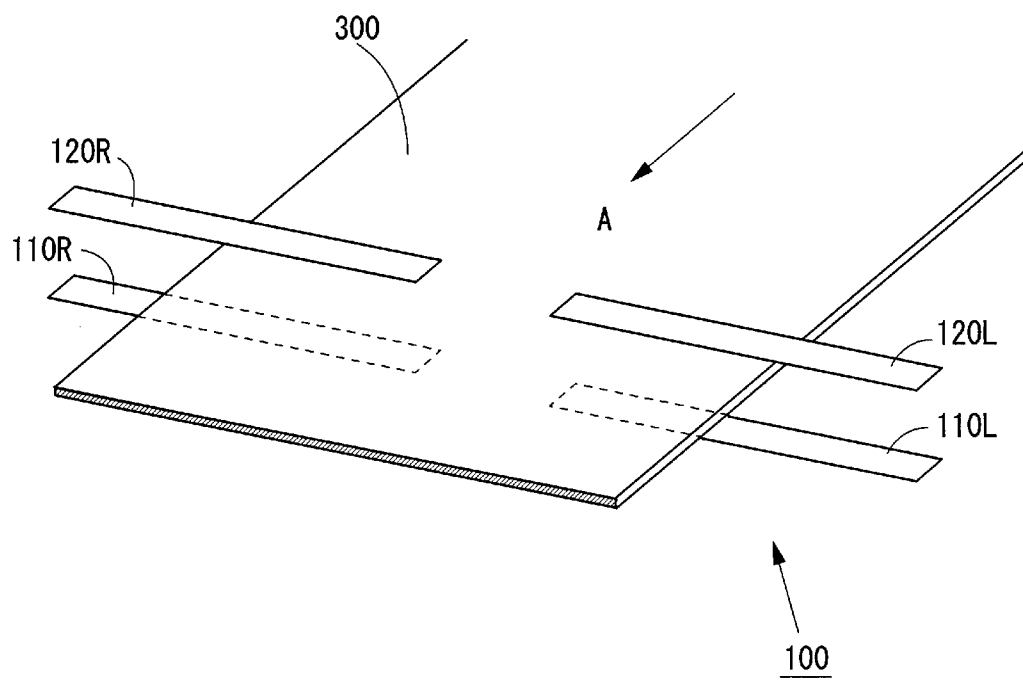
[請求項4]

請求項1、2又は3に記載の金属ストリップ端位置計測装置において、

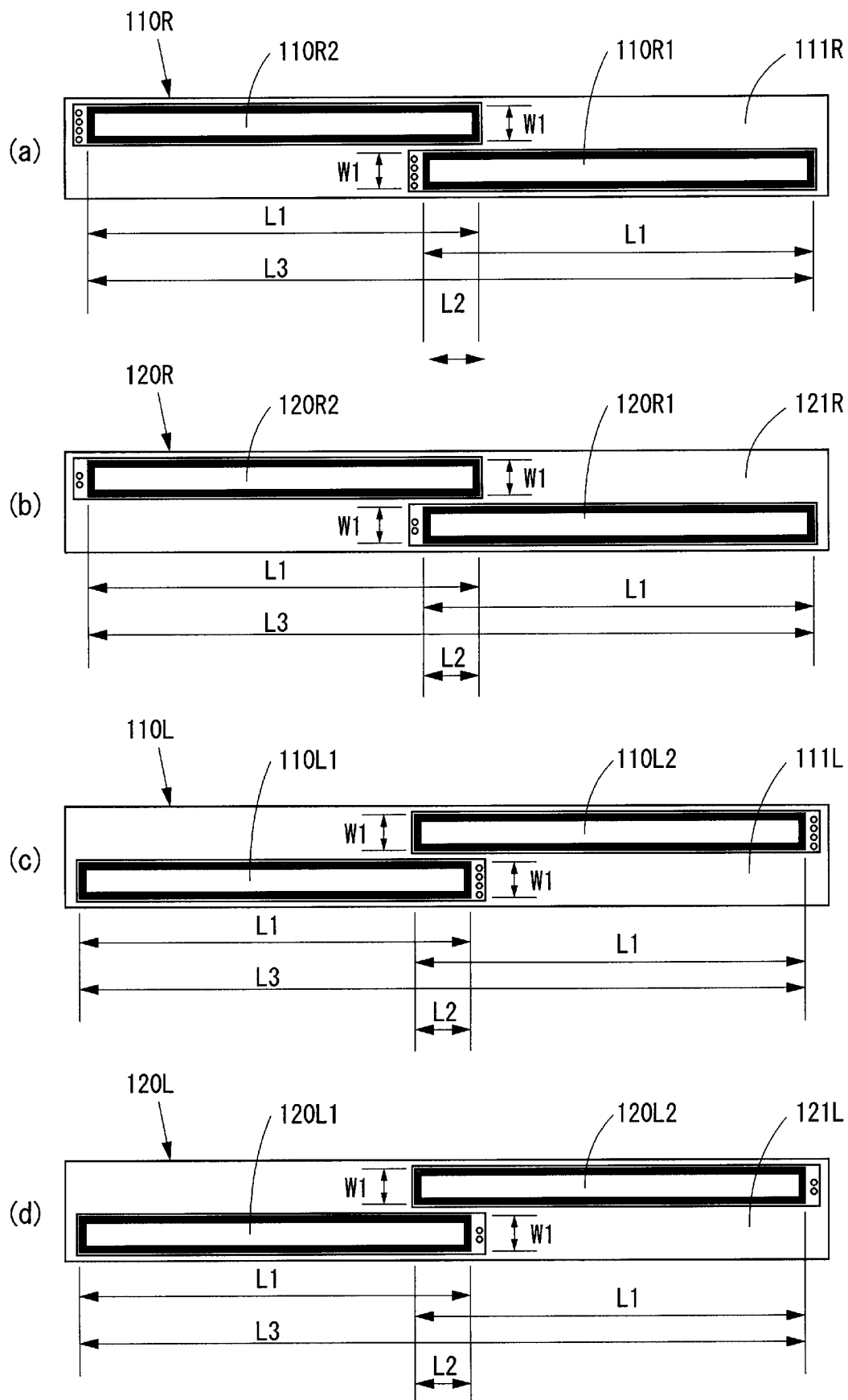
前記第1、第2、・・・、第Nの分割送信コイルには、当該の第1、
第2、・・・、第Nの分割送信コイルの駆動により電圧が誘起され
る第1、第2、・・・、第Nの基準コイルが、前記第1、第2、
・・・、第Nの分割送信コイルと対の関係でそれぞれ搭載され、

前記信号処理部は、前記第1、第2、・・・、第Nの基準コイルに
誘起される電圧の大きさに応じて、前記第1、第2、・・・、第Nの
受信コイルに誘起される電圧の温度補正を行うことを特徴とする金属
ストリップ端位置計測装置。

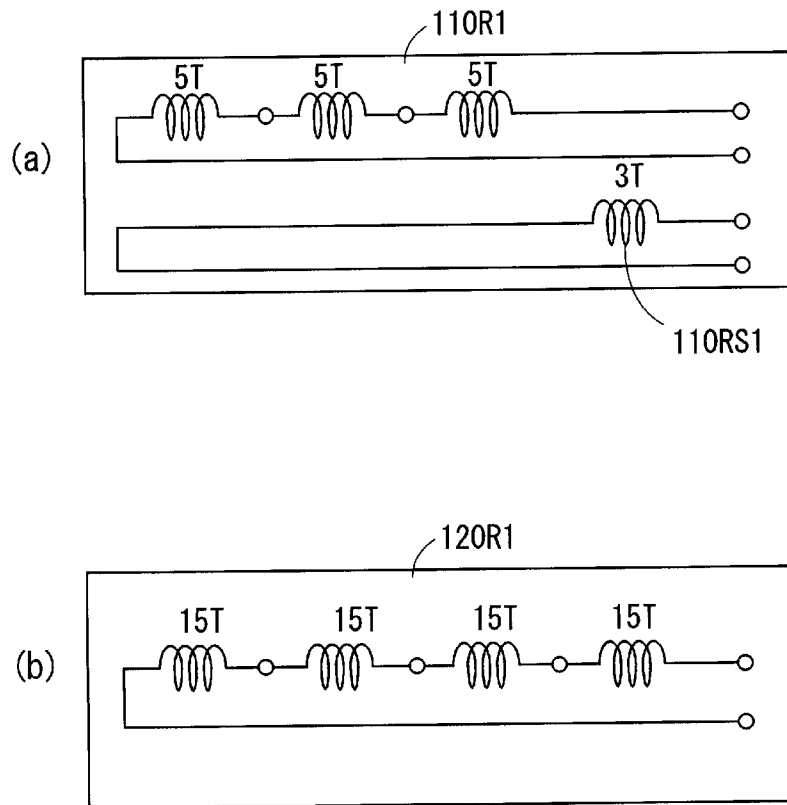
[図1]



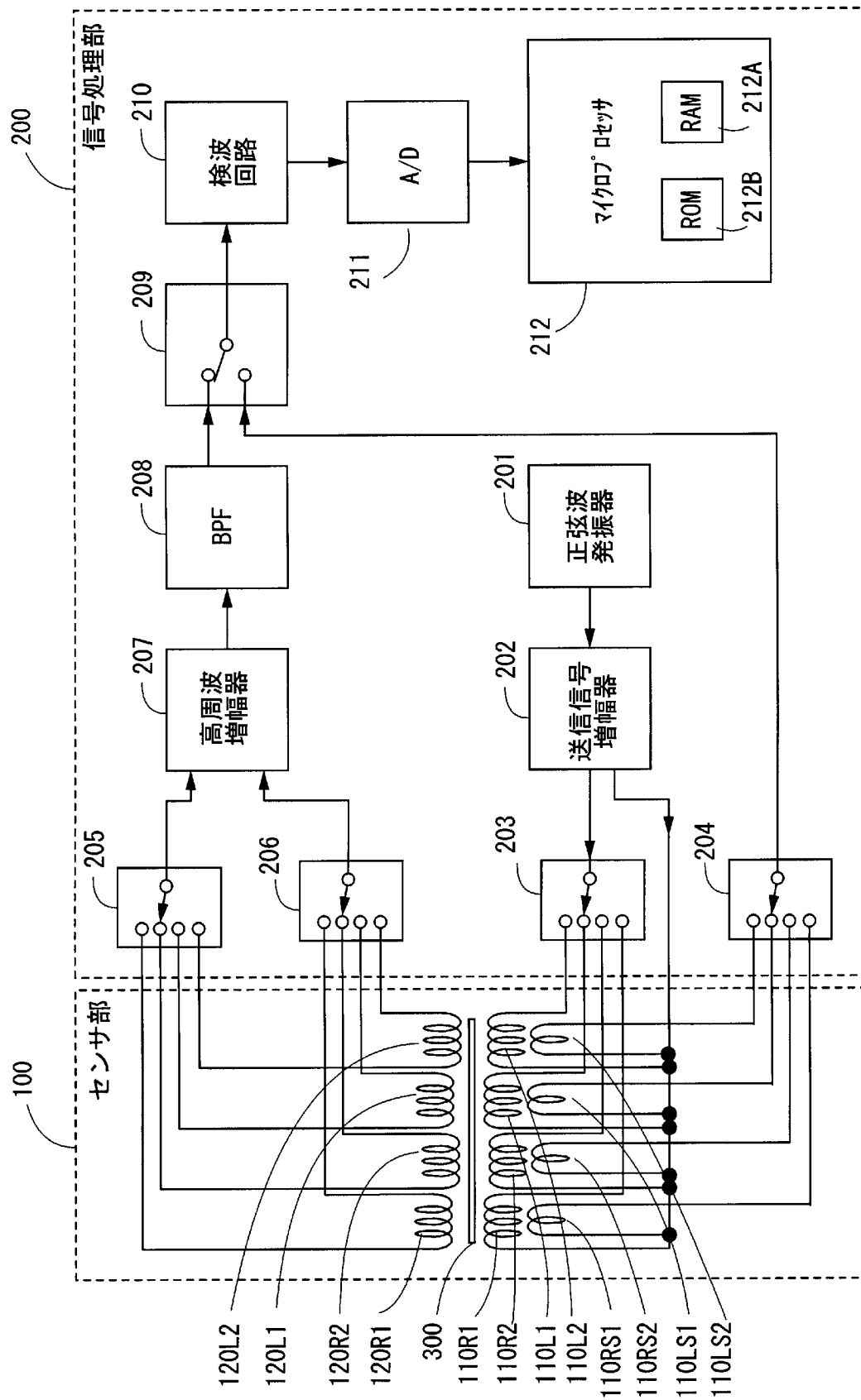
[図2]



[図3]

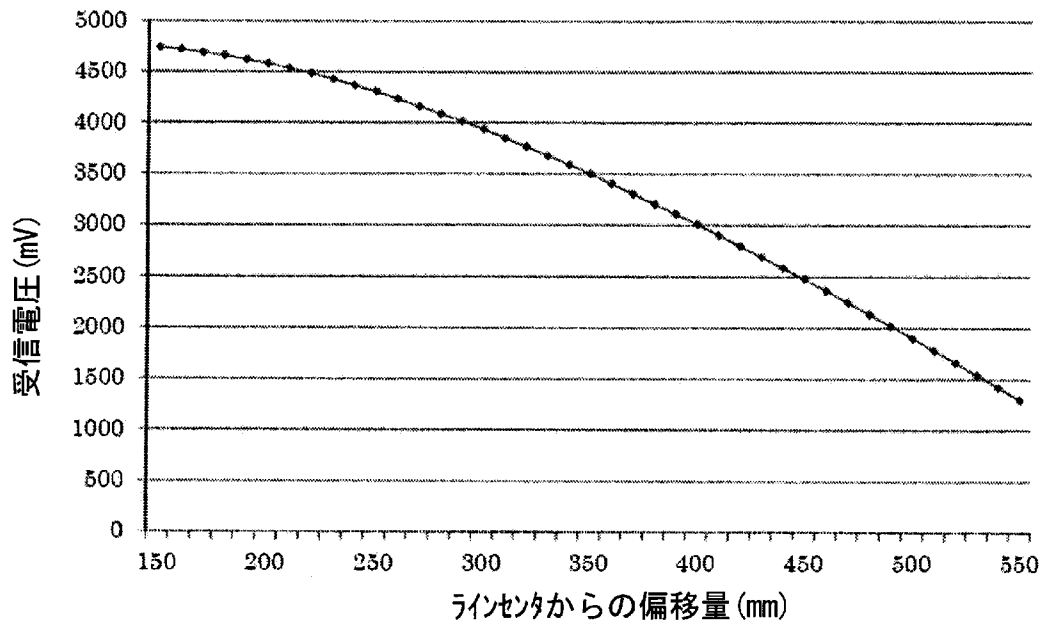


[図4]

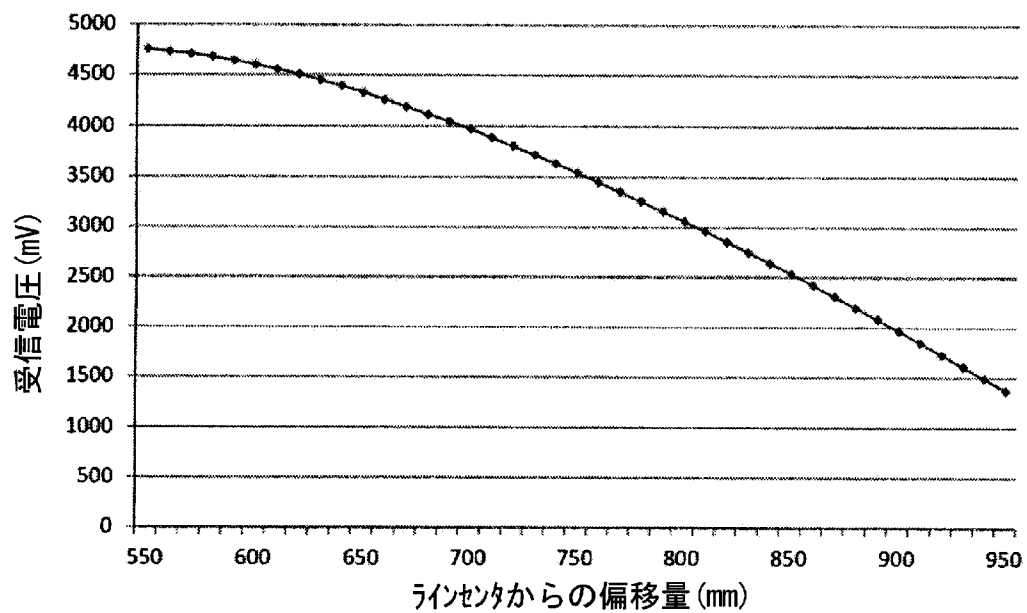


[図5]

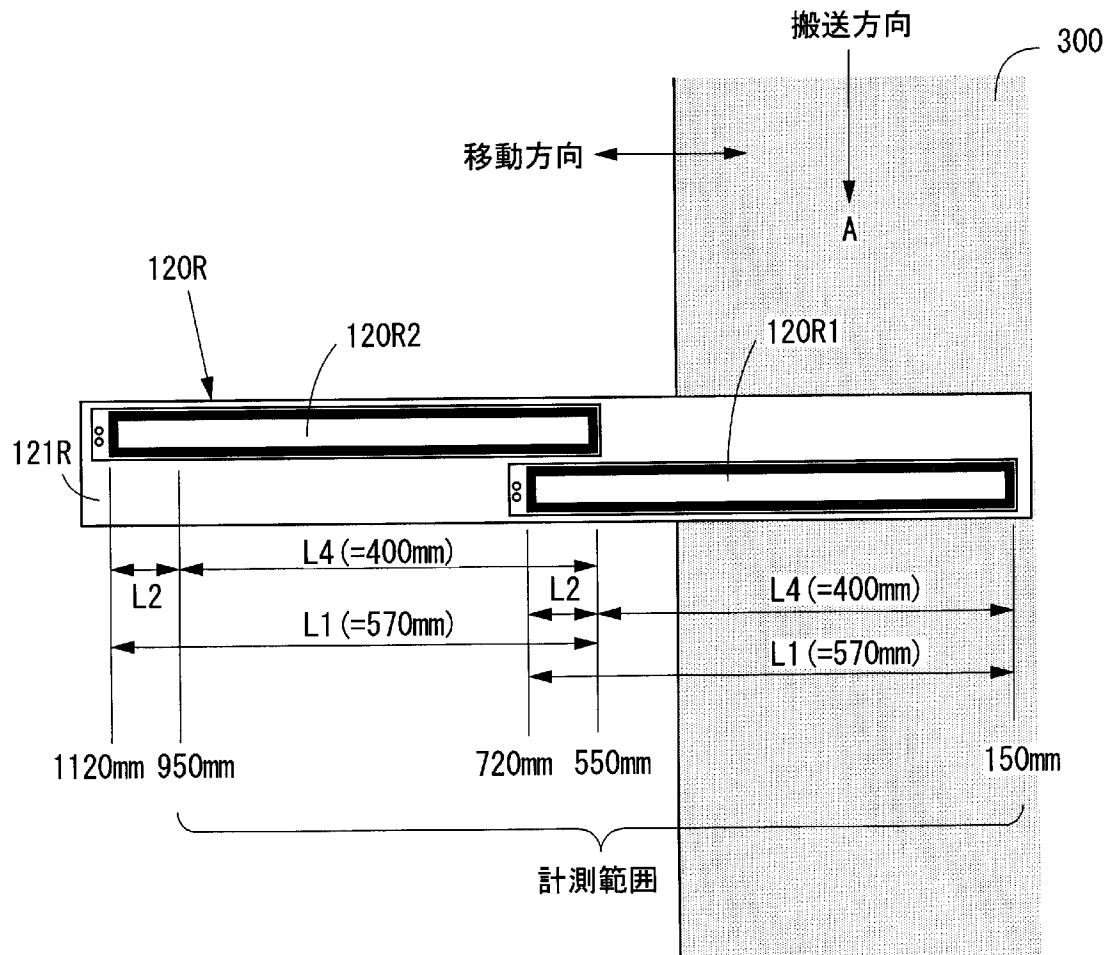
(a) 分割受信コイル120R1の受信電圧特性



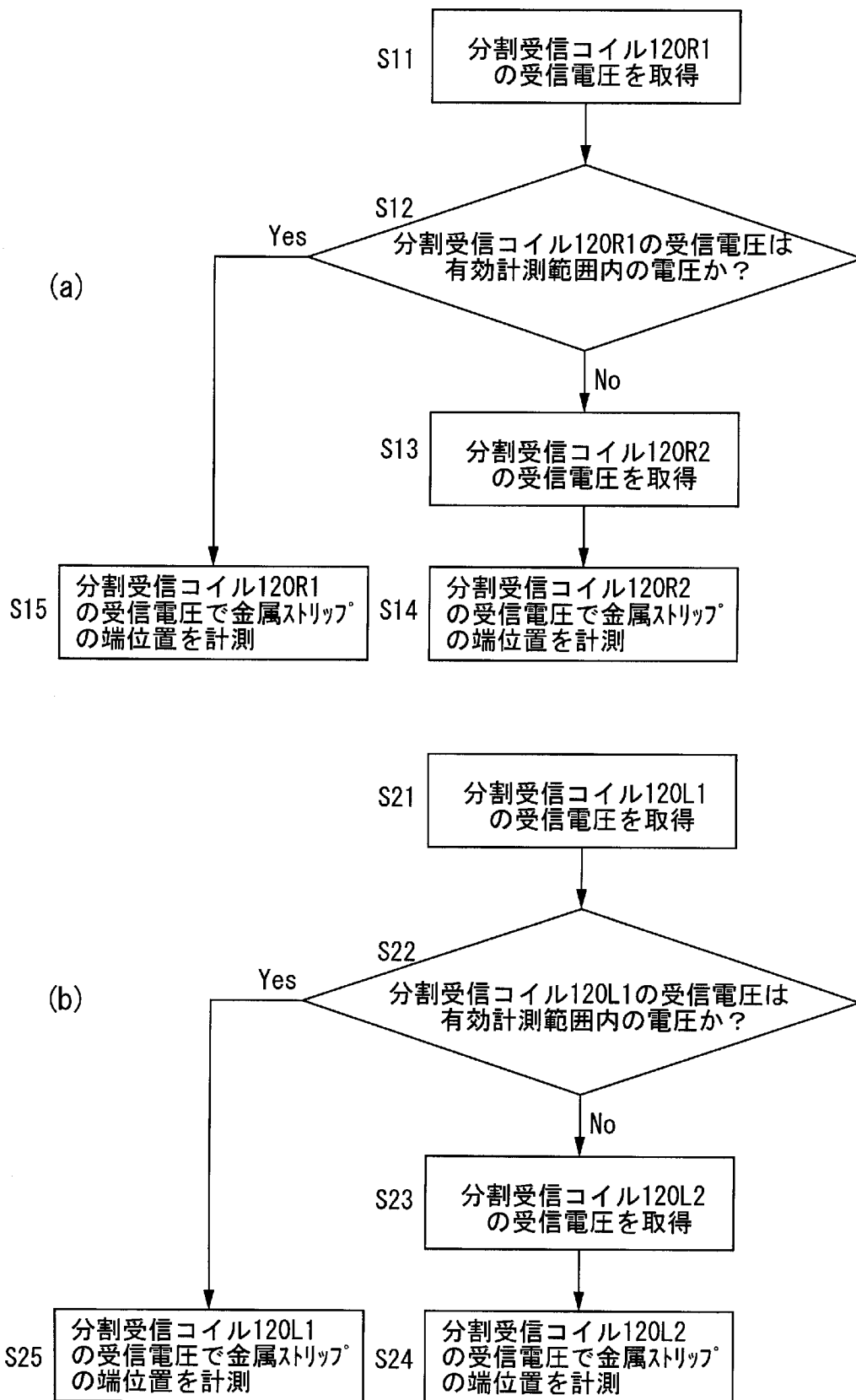
(b) 分割受信コイル120R2の受信電圧特性



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068922

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B7/00(2006.01) i

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)

G01B7/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 2000-35307 A (Elektro-Mechanik GmbH), 02 February 2000 (02.02.2000), paragraphs [0005] to [0024]; fig. 1 to 14 & EP 945381 A2 & DE 19812965 A	1-4
Y	JP 2010-533847 A (ZF Friedrichshafen AG), 28 October 2010 (28.10.2010), paragraphs [0031] to [0032]; fig. 1 to 3, 8 & US 2011/0128110 A1 & EP 2238411 A2 & WO 2009/010552 A2 & DE 102007033751 A	1-4
Y	JP 53-133055 A (Nippon Steel Corp.), 20 November 1978 (20.11.1978), page 2, lower right column, lines 2 to 12; fig. 5 (Family: none)	3-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"T" 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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 September, 2014 (09.09.14)

Date of mailing of the international search report
22 September, 2014 (22.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068922

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-114625 A (Nireco Corp.), 28 April 2005 (28.04.2005), paragraphs [0055] to [0060], [0078] to [0079]; fig. 4 (Family: none)	4
Y	JP 7-181002 A (Elektro-Mechanik GmbH), 18 July 1995 (18.07.1995), paragraph [0036]; fig. 6 & US 5339029 A & EP 529440 A1 & DE 4126921 A1	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01B7/00(2006.01)i			
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（I P C）） Int.Cl. G01B7/00			
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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	
Y	JP 2000-35307 A（エレクトロメカニク ゲーエムベーパー） 2000.02.02, 段落【0005】－【0024】，図1－14 & EP 945381 A2 & DE 19812965 A	1-4	
Y	JP 2010-533847 A（ツェットエフ フリードリヒスハーフェン アクチエンゲゼルシャフト）2010.10.28, 段落【0031】－【0032】，図1－3，8 & US 2011/0128110 A1 & EP 2238411 A2 & WO 2009/010552 A2 & DE 102007033751 A	1-4	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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矛盾するものではなく、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 09.09.2014		国際調査報告の発送日 22.09.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 眞岩 久恵 電話番号 03-3581-1101 内線 3258	2 S 4067

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
Y	JP 53-133055 A (新日本製鉄株式会社) 1978. 11. 20, 第2頁右下欄 第2-12行, 第5図 (ファミリーなし)	3-4
Y	JP 2005-114625 A (株式会社ニレコ) 2005. 04. 28, 段落【0055】-【0060】, 【0078】-【0079】, 図 4 (ファミリーなし)	4
Y	JP 7-181002 A (エレクトロメハニク ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフトング) 1995. 07. 18, 段落【0036】, 図6 & US 5339029 A & EP 529440 A1 & DE 4126921 A1	4