

(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2004-334432

(P2004-334432A)

(43) 公開日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(51) Int.Cl.⁷

G06K 17/00

H04B 1/59

F I

G06K 17/00

H04B 1/59

テーマコード (参考)

5B058

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-128114 (P2003-128114)

(22) 出願日 平成15年5月6日(2003.5.6)

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(74) 代理人 100089196

弁理士 梶 良之

(74) 代理人 100104226

弁理士 須原 誠

(72) 発明者 永井 拓也

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

ブラザー工業株式会社内

(72) 発明者 大橋 勉

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

ブラザー工業株式会社内

最終頁に続く

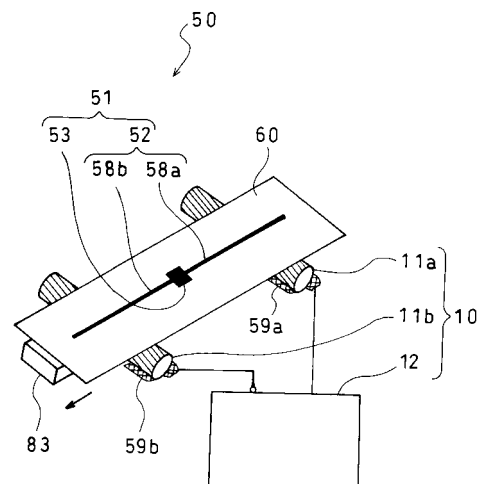
(54) 【発明の名称】 無線タグリーダー／ライター

(57) 【要約】

【課題】簡単な機構で電極とアンテナとを効率よく静電結合させるとともに、部品点数を減らして装置の小型化を図る。

【解決手段】RFIDタグライター1の通信部10が、RFIDタグ50を搬送するためのガイドローラを兼ねた、応答器51のアンテナ52と静電結合するためのローラ電極11a, 11bを備える。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンテナを有する応答器及びこれと接続されて情報を記憶する情報記憶部がシート状部材に支持された無線タグの前記情報記憶部に対して情報の読み出し又は書き込みを行う無線タグリーダー／ライターであって、
前記無線タグを搬送するための搬送機構と、
前記搬送機構に前記無線タグの搬送を補助するガイド部品として含まれ、前記無線タグの搬送過程において前記アンテナと非接触で静電結合する電極とを備えていることを特徴とする無線タグリーダー／ライター。

【請求項 2】

前記搬送機構によって搬送される前記無線タグが前記電極に巻き付けられることを特徴とする請求項 1 に記載の無線タグリーダー／ライター。

【請求項 3】

前記搬送機構によって搬送される前記無線タグと前記電極との接触面が曲面であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線タグリーダー／ライター。

【請求項 4】

前記ガイド部品が搬送ローラであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の無線タグリーダー／ライター。

【請求項 5】

前記搬送ローラの前記電極が給電ブラシまたは回転電極により給電されることを特徴とする請求項 4 に記載の無線タグリーダー／ライター。

【請求項 6】

前記電極を少なくとも 2 つ含んでいることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の無線タグリーダー／ライター。

【請求項 7】

複数の前記電極が前記無線タグの搬送方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の無線タグリーダー／ライター。

【請求項 8】

複数の前記電極が前記無線タグの搬送方向に対して垂直方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の無線タグリーダー／ライター。

【請求項 9】

前記アンテナが 2 本のエレメントを有するダイポールアンテナであって、各エレメントの近傍に前記電極が配置されるよう搬送されることを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれか 1 項に記載の無線タグリーダー／ライター。

【請求項 10】

前記ダイポールアンテナの一方のエレメントの近傍に配置された電極と、他方のエレメントの近傍に配置された電極とに逆相の信号を印加することを特徴とする請求項 9 に記載の無線タグリーダー／ライター。

【請求項 11】

前記無線タグが前記搬送機構により前記アンテナと前記電極とが静電結合可能な位置に搬送されたことを検知するための検知手段をさらに備えており、
前記アンテナと前記電極とが静電結合可能な位置に搬送されていることを前記検知手段が検知しているときに、前記アンテナと前記電極とが静電結合により通信を行うことを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の無線タグリーダー／ライター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アンテナを有する応答器がシート状部材に支持された無線タグに対して情報の読み出し又は書き込みを行う無線タグリーダー／ライターに関する。

【0002】

10

20

30

40

50

【従来の技術】

所定の情報を記憶している小型の無線タグ（応答器）からリーダーにより非接触で情報の読み取りを行うRFID（Radio Frequency Identification）システムが知られている。RFIDシステムは無線タグが汚れている場合や見えない位置に配置されている場合であってもリーダーとの無線通信により無線タグの情報を読み取ることが可能であり、商品管理や検査工程等様々な分野において注目されている。

【0003】

このような無線タグに対する情報の書き込み工程においては、無線タグに情報を記憶させるために無線タグとの通信を行う必要がある。そこで、RFIDシステムに使用されるリーダーに書き込み機能を備え、リーダーと無線タグとの通信により情報の書き込みを行う方法が考えられる。しかしながら、例えばUHF帯を使用する無線タグに情報を書き込む場合にはUHF帯の高周波の周波数を発振させる発振器が必要になるため装置が高額になるうえに書き込み時の消費電力も高くなる。そこで従来から無線タグのアンテナと電極とを静電結合させて無線タグとの通信を行う方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。この方法によれば電極を介してアンテナに直接電流を流すことができるため、低い周波数帯域においても無線タグと通信することができる。

【0004】

静電結合により無線タグに情報を送信する送信機の外観図を図10に示す。送信機100は平面部を有する電極101a、101bと、発振器102と、変調器103と、差動増幅器104とを備えている。無線タグ110はシート114に支持されたアンテナ111と、通信チップ112とを備えている。アンテナ111は、ダイポールアンテナであり、平面部を有するエレメント113a、113bを備えている。通信チップ112は、復調器やメモリを備えている通信専用のICチップである。図10に示すように、送信機100と無線タグ110との通信は、エレメント113aの平面部と電極101aの平面部とをシート114を介して密着させるとともに、エレメント113bの平面部と電極101bの平面部とをシート114を介して密着させ、夫々を静電結合することにより行われる。送信機100は、発振器102により搬送波を発振し、発振した搬送波を変調器103により所定の情報（Data）に基づいて変調し、変調した搬送波を差動増幅器104により増幅して正出力を電極101aに、反転出力を電極101bに出力させる。電極101a、101bに静電結合されたエレメント113a、113bには、電極101a、101bに印加された電位の逆電位が発生し、エレメント113b、113a間に電位差が生じる。これによりアンテナ111に電流が流れて信号が形成される。そしてアンテナ111に形成された信号は、復調器により復調され、復調された情報がメモリに記憶される。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-308437号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述した静電結合の方法では、電極101a、101bとエレメント113a、113bとの距離を、両者が接触しないようにしつつ、シート114の厚みと同等以下の距離に保つ必要がある。さらに、電極101a、101bとエレメント113a、113bとの距離を近づけ、安定に保持するための機械機構も必要となるため、部品点数が多くなり、装置の小型を図ることが困難となるという問題がある。

【0007】

そこで本発明は、簡単な機構で電極とアンテナとを効率よく静電結合させるとともに、部品点数を減らして装置の小型化を図ることができる装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の無線タグリーダー／ライターは、アンテナを有する応答器及びこれと接

10

20

30

40

50

続されて情報を記憶する情報記憶部がシート状部材に支持された無線タグの前記情報記憶部に対して情報の読み出し又は書き込みを行う無線タグリーダー／ライターであって、前記無線タグを搬送するための搬送機構と、前記搬送機構に前記無線タグの搬送を補助するガイド部品として含まれ、前記無線タグの搬送過程において前記アンテナと非接触で静電結合する電極とを備えていることを特徴とする。

この構成によると、ガイドを兼ねた電極が、シート状部材を介してアンテナと強く接触することにより、電極とアンテナとの距離を、両者が接触しないようにしつつ、シート状部材の厚みと同等以下の距離に保つことができるため、簡単な機構で電極とアンテナとを効率よく静電結合させることができ、省電力化を図ることができる。

また、搬送機構に含まれるガイドを電極として機能させるようにしているので、アンテナとの静電結合のためだけに用いられる電極を付加する必要がないため、部品点数を減らして装置の小型化を図ることができる。

さらに、搬送機構により、複数の無線タグと順次静電結合により通信できるようにすることができる。そのため、複数の無線タグに対する情報の書き込み、及び読み出しを効率的に行うことができるとともに、近傍に多数の無線タグがあっても目的の無線タグのみに対して読み出し、書き込みができる。

本発明において無線タグリーダー／ライターとは、無線タグの応答器と通信を行うことにより、無線タグに対する情報の書き込みを行う装置（ライター）、無線タグに対する情報の読み込みを行う装置（リーダー）、及び無線タグに対する情報の書き込み及び情報の読み込みの両方を行う装置（リーダーライター）の三者を包含した概念である。

【0009】

請求項2に記載の無線タグリーダー／ライターは、前記搬送機構によって搬送される前記無線タグが前記電極に巻き付けられることを特徴とする。

この構成によると、無線タグをガイドに巻き付けることにより静電結合面積を大きくすることができる。

【0010】

請求項3に記載の無線タグリーダー／ライターは、前記搬送機構によって搬送される前記無線タグと前記電極との接触面が曲面であることを特徴とする。

この構成によると、無線タグを傷つけることなく搬送したり、搬送方向をガイドしたりすることができる。

【0011】

請求項4に記載の無線タグリーダー／ライターは、前記ガイド部品が搬送ローラであることを特徴とする。

この構成によると、無線タグをさらに傷つけることなく搬送することができる。

【0012】

請求項5に記載の無線タグリーダー／ライターは、前記搬送ローラの前記電極が給電ブラシまたは回転電極により給電されることを特徴とする。

この構成によると、搬送ローラを兼ねた電極に対して効率よく給電することができる。

【0013】

請求項6に記載の無線タグリーダー／ライターは、前記電極を少なくとも2つ含んでいることを特徴とする。

この構成によると、電極の数を多くすることでアンテナとの静電結合面積を大きくすることができる。また、電極を自在に配置することにより様々な形状のアンテナと静電結合することができる。

【0014】

請求項7に記載の無線タグリーダー／ライターは、複数の前記電極が前記無線タグの搬送方向に沿って配置されていることを特徴とする。

この構成によると、無線タグの搬送方向に沿って配置されたアンテナに対して静電結合することができる。また、シート状部材上のアンテナの配置がずれても確実に読み書きできる。

10

20

30

40

50

【0015】

請求項8に記載の無線タグリーダー／ライターは、複数の前記電極が前記無線タグの搬送方向に対して垂直方向に沿って配置されていることを特徴とする。

この構成によると、無線タグの搬送方向に対して垂直方向に沿って配置されたアンテナに対して静電結合することができる。また、搬送ローラの数減らすことができるため、さらに部品点数を減らして装置の小型化を図ることができる。

【0016】

請求項9に記載の無線タグリーダー／ライターは、前記アンテナが2本のエレメントを有するダイポールアンテナであって、各エレメントの近傍に前記電極が配置されるよう搬送されることを特徴とする。

この構成によると、ダイポールアンテナに対応するように電極を配置することができ、確実に読み書きができる。

【0017】

請求項10に記載の無線タグリーダー／ライターは、前記ダイポールアンテナの一方のエレメントの近傍に配置された電極と、他方のエレメントの近傍に配置された電極とに逆相の信号を印加することを特徴とする。

この構成によると、ダイポールアンテナの一方のエレメントと他方のエレメントとの電位差を大きくすることができる。また、差動信号で読み書きができるため、精度の良い、確実な読み書きができる。

【0018】

請求項11に記載の無線タグリーダー／ライターは、前記無線タグが前記搬送機構により前記アンテナと前記電極とが静電結合可能な位置に搬送されたことを検知するための検知手段をさらに備えており、前記アンテナと前記電極とが静電結合可能な位置に搬送されていることを前記検知手段が検知しているときに、前記アンテナと前記電極とが静電結合により通信を行うことを特徴とする。

この構成によると、効率よく静電結合を行うことができる場合にのみ静電結合するため、高い信頼性で、無線タグに対する情報の読み出し又は書き込みを行うことができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

<第1の実施の形態>

以下、本発明に係る第1の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。図1は、第1の実施の形態のRFIDタグライター1の構成を示すブロック図である。

【0020】

RFIDタグライター1は、RFIDシステムにおける情報キャリアである後述するRFIDタグ50を搬送しつつ、RFIDタグ50に対して印刷を施し、さらに情報の書き込みを行うものである。ユーザは希望するRFIDタグ50に施される印刷内容と、RFIDタグ50に記憶される情報とを入力することにより、その場で且つ容易に必要なRFIDタグ50を得ることができる。尚、印刷内容及び書き込み情報の内容はユーザにより入力されるものに限定されるものではなく、ネットワークを介して参照可能なデータベースから得てもよいし、他の記憶媒体を介して得てもよい。

【0021】

図1に示すように、RFIDタグライター1は印刷搬送部2と通信部10とを備えている。印刷搬送部2は、RFIDタグ50を搬送しつつ、ユーザにより入力された印刷内容をRFIDタグ50に対して印刷するためのものである。通信部10はRFIDタグ50と通信を行うことによりRFIDタグ50に情報を書き込むためのものである。

【0022】

次に、RFIDタグライター1により印刷が施されるとともに、情報の書き込み、または情報の読み込みが行われるRFIDタグ50の構造について図2を参照しつつ説明する。図2はRFIDタグ50の構成を示す図であり、図2(a)はRFIDタグ50の上面からの透過図である。図2(b)は、RFIDタグ50の図2(a)におけるA-A面の断

10

20

30

40

50

面図である。

【0023】

図2(a)、図2(b)に示すように、RFIDタグ50は、応答器51とタグ60とを有している。応答器51はアンテナ52と通信チップ53とを備え、図示しないRFIDシステムのリーダーから送信される搬送波の反射波を所定の情報に基づいて変調して返信するものである。尚、リーダーとの通信にはUHF帯域あるいはマイクロ波帯域が使用される。アンテナ52はリーダーから送信されるUHF帯あるいはマイクロ波帯の所定の周波数に共振するものであり、RFIDタグライター1におけるRFIDタグ50の搬送方向に沿って配置された略矩形状の要素58a、58bから構成されるダイポールアンテナである。要素58a、58bの各一端部は通信チップ53に接続されている。 10

【0024】

タグ60は応答器51を内包するためのものであり、ベースフィルム61、応答器支持フィルム63、剥離紙65、及びカバーフィルム66で構成される。ベースフィルム61はタグ60のベースとなるものであり、タグ60のベース色を決定している。また、ベースフィルム61は上面側に粘着層62を有している。応答器支持フィルム63は応答器51を支持するためのフィルムである。応答器支持フィルム63は、その上面側がベースフィルム61の背面側に固定されており、その背面側に応答器51が支持されている。また、応答器支持フィルム63は、その背面側に支持する応答器51を覆うように粘着層64を有している。剥離紙65は応答器支持フィルム63の粘着層64をカバーするためのものである。ユーザはRFIDタグ50を目的物に固定する場合に、RFIDタグ50から剥離紙65を剥離し、応答器支持フィルム63の粘着層64を露出させた後にRFIDタグ50を目的物に貼り付けて固定する。カバーフィルム66は透明部材であり、タグ60をカバーするとともに、印刷搬送部2により施された印刷内容67を表示するものである。カバーフィルム66は印刷搬送部2によりその背面側から印刷が施された後に、ベースフィルム61の上面側にある粘着層62に粘着される。 20

【0025】

次に、RFIDタグ50に対して印刷、及び情報の書き込みを行うためのRFIDタグ50の搬送方法について図3を参照して説明する。図3はRFIDタグライター1におけるRFIDタグ50の搬送経路を示す透過図である。図3に示すように、RFIDタグライター1はRFIDタグ50の搬送経路においてカセット装着部80、印刷ヘッド81、搬出口82、位置センサ83、及び通信部10を備えている。カセット装着部80は、RFIDタグ50が収納されているカセット70を着脱自在に装着するものである。印刷ヘッド81は、後述するインクリボン68のインクを熱転写することにより、カバーフィルム66に対して印刷を施すためのものである。搬出口82は、RFIDタグ50を外部に搬出するための開口部である。位置センサ83は、通信部10の下流側近傍に配置された金属探知型のセンサであり、RFIDタグ50のアンテナ52の位置を検出するためのものである。位置センサ83を用いることによって、通信部10によりRFIDタグ50に情報を書き込むタイミングを検出することができる。カセット70にはRFIDタグ50がテープ状になるように連続配置された状態で収納されている。カセット70においては収 40
納されているRFIDタグ50の種類によりその種類が決定されている。RFIDタグライター1はカセット70を交換することにより様々な形状のRFIDタグ50に対して印刷、及び情報の書き込みを行うことができる。そして搬出口82近傍には通信部10が備えられており、RFIDタグ50をカセット70から搬出口82に案内するためのガイドを兼ねる通信部10のローラ電極11a、11bが配置されている。RFIDタグ50はカセット70と搬出口82との間でローラ電極11a、11bとの静電結合により通信部10と通信を行い必要な情報の書き込み、または情報の読み込みが行われる。尚、位置センサ83は光学センサでもよく、例えば、剥離紙65に予め印刷されているマークを読み取って位置を検出してもよい。

【0026】

次に、カセット 70 の構造について説明する。カセット 70 は第 1 スプール 71、第 2 スプール 72、第 3 スプール 73、第 4 スプール 74、搬送ローラ 75、圧接ローラ 76、及びガイドローラ 77a~77e を備えている。また、カセット 70 は、カセット 70 がカセット装着部 80 に装着されるときに、カセット装着部 80 に備えられているカバーフィルムに印刷を施すための印刷ヘッド 81 をカセット 70 内に配置するための中空部 78 をさらに備えている。

【0027】

第 1 スプール 71 は、カバーフィルム 66 が貼り合わされる前の R F I D タグ 69 (図 2 (b) 参照) が巻回されているものである。第 2 スプール 72 はカバーフィルム 66 が巻回されているものである。第 3 スプール 73 はインクリボン 68 が巻回されているものである。第 4 スプール 74 は第 3 スプールに巻回されているインクリボン 68 が第 3 スプールに接続されているインクリボン 68 の反対側の端部から巻回されているものである。搬送ローラ 75 は R F I D タグ 50 を搬出口 82 に搬送するためのものである。搬送ローラ 75 はカセット装着部 80 にカセット 70 が装着されたときに、カセット装着部 80 に備えられた図示しない搬送モータの出力軸との間で回転駆動力伝達経路が形成されるように配置されている。圧接ローラ 76 は搬送ローラ 75 との間で、カバーフィルム 66 が貼り合わされる前の R F I D タグ 69 とカバーフィルム 66 とを圧接して貼り合わせるとともに搬送するものであり、搬送ローラ 75 の極近傍に配置されている。ガイドローラ 77a は、第 1 スプールに巻回されているカバーフィルム 66 が貼り合わされる前の R F I D タグ 69 を搬送ローラ 75 及び圧接ローラ 76 の間に案内するものである。ガイドローラ 77b, 77c は第 2 スプールに巻回されているカバーフィルム 66 を印刷ヘッド 81 にまで案内するものである。ガイドローラ 77d は第 3 スプールに巻回されているインクリボン 68 を印刷ヘッド 81 にまで案内するものである。ガイドローラ 77e は印刷ヘッド 81 に案内されたカバーフィルム 66 を搬送ローラ 75 及び圧接ローラ 76 の間に案内するとともに、印刷ヘッド 81 に案内されたインクリボン 68 を第 4 スプール 74 に案内するものである。

【0028】

次に、カセット 70 における R F I D タグ 50 が形成されるとき動作について説明する。R F I D タグ 50 は搬送モータを駆動させることにより回転駆動力伝達経路を介して駆動する搬送ローラ 75 と圧接ローラ 76 とに圧接された状態で搬出口 82 に向かって搬送される。これにより第 1 スプール 71 に巻回されているカバーフィルム 66 が貼り合わされる前の R F I D タグ 69 が第 1 スプール 71 から巻き解かれ、ガイドローラ 77a に案内されて搬送ローラ 75 及び圧接ローラ 76 の間に到達する。

【0029】

同時に、第 2 スプール 72 に巻回されているカバーフィルム 66 が第 2 スプール 72 から巻き解かれ、ガイドローラ 77b, 77c に案内されて印刷ヘッド 81 に到達する。また、第 3 スプール 73 に巻回されているインクリボン 68 が第 3 スプール 73 から巻き解かれ、ガイドローラ 77d に案内されて印刷ヘッド 81 に到達する。印刷ヘッド 81 にカバーフィルム 66 とインクリボン 68 とが到達すると、印刷ヘッド 81 からの熱によりインクリボン 68 のインク 67 がカバーフィルム 66 に転写され、カバーフィルム 66 上に所望の画像の印刷が施される。その後、印刷を施されたカバーフィルム 66 はさらにガイドローラ 77e に案内されて搬送ローラ 75 及び圧接ローラ 76 の間に到達する。インクリボン 68 はさらにガイドローラ 77e に案内されて第 4 スプール 74 に巻回されていく。

【0030】

搬送ローラ 75 及び圧接ローラ 76 の間に到達した、カバーフィルム 66 が貼り合わされる前の R F I D タグ 69 と印刷ヘッド 81 により印刷を施されたカバーフィルム 66 とが、搬送ローラ 75 と圧接ローラ 76 とに圧接されることにより張り合わされる。カバーフィルム 66 が張り合わされた R F I D タグ 50 はローラ電極 11a, 11b に案内されて搬出口 82 に搬送される。R F I D タグ 50 はカセット 70 から搬出口 82 に搬送される間に、アンテナ 52 のエレメント 58a, 58b とローラ電極 11a, 11b とが静電結

合される。そしてR F I Dタグ50は通信部10との通信により情報を書き込まれ、さらに書き込まれた情報を読み出されて書き込まれた情報が一致しているか否かが確認される。書き込まれた情報と読み出された情報とが一致していれば、R F I Dタグ50が搬出口82からR F I Dライター1の外部に搬出される。書き込まれた情報と読み出された情報とが一致していなければ、再びR F I Dタグ50に情報の書き込みが行われる。外部に搬出されたR F I Dタグ50はR F I Dタグ50毎に適当な長さに切断されて使用される。

【0031】

次に通信部10とR F I Dタグ50が備える応答器51との通信について図4～図6を参照しつつ説明する。図4は通信部10の回路構成を示すブロック図である。図5は応答器51の回路構成を示すブロック図である。図6は通信部10と応答器51との通信状態を示した外観図である。

10

【0032】

まず、通信部10の回路構成について説明する。図4に示すように、通信部10は、ローラ電極11a, 11bとコントローラ12とを備えている。ローラ電極11a, 11bは応答器51のアンテナ52の要素58a, 58bと静電結合するとともに、R F I Dタグ50の搬送をガイドするためのものであり、R F I Dタグ50の搬送方向に沿って配置されている。尚、ローラ電極11a, 11bへの給電は給電ブラシ59a, 59bにより行われる。ローラ電極11a, 11bは給電ブラシ59a, 59bを介して後述するコントローラ12の結合回路18a, 18bに接続される。通信部10と応答器51との通信は、アンテナ52の要素58a, 58bとローラ電極11a, 11bとが静電結合可能することにより行われる。R F I Dタグ50とローラ電極11a, 11bとを密接させると要素58a, 58bはタグ60を介してローラ電極11a, 11bの極近傍に配置されるため、要素58a, 58bとローラ電極11a, 11bとが静電結合可能な状態となる。

20

【0033】

コントローラ12は、応答器51との通信を制御するものであり、搬送波発生部15、搬送波変調部16、搬送波差動増幅部17、結合回路18a, 18b、LNA (Low Noise Amp) 19、帯域通過フィルタ20、及び復調部21を備えている。搬送波発生部15は、位置センサ83に基づいて入力されるトリガ信号により搬送波を発生し、発生した搬送波を搬送波変調部16に出力するものである。尚、搬送波の周波数は任意に設定可能であり、例えば200kHzに設定される。搬送波変調部16は、搬送波発生部15により発生された搬送波を、入力データに基づいて振幅変調 (Amplitude Shift Keying: ASK) し、変調した搬送波を搬送波差動増幅部17に出力するものである。搬送波差動増幅部17は、搬送波変調部16により変調された搬送波を増幅して結合回路18a, 18bに出力するものである。結合回路18a, 18bは、搬送波差動増幅部17により増幅された各搬送波をローラ電極11a, 11bに出力し、またはローラ電極11a, 11bから入力された各搬送波をLNA 19に出力するものである。

30

【0034】

LNA 19は、結合回路18a, 18bから入力された搬送波を、ノイズを低減しつつ増幅し、増幅した搬送波を帯域通過フィルタ20に出力するものである。帯域通過フィルタ20は、よく知られたLCフィルタであり、その出力信号を復調部21に出力するものである。復調部21は、帯域フィルタ20により入力された信号を復調して元の情報信号を生成し出力データとして出力するものである。

40

【0035】

次に応答器51の回路構成について説明する。図5に示すように、応答器51はアンテナ52と通信チップ53とを備えている。アンテナ52は要素58a, 58bを有するダイポールアンテナであり、要素58a, 58bの各一端部が通信チップ52に接続されている (図2 (a) 参照)。通信チップ53は通信用ICチップであり、変復調部54、情報取得部55、記憶部56、及び情報生成部57を備え、アンテナ52と接続

50

されている。

【0036】

変復調部54は、アンテナ52が受信した搬送波を復調し、復調した信号を情報取得部55に出力するものであり、また、アンテナ52が受信した搬送波の反射波を、情報生成部57から入力される返信すべき情報に基づいて変調するものである。情報取得部55は、変復調部54で復調された信号から情報を取得し、取得した情報に基づいて記憶部56に情報を記憶させるものである。具体的には情報取得部55に取得された情報が、応答器51に情報を書き込む旨のコマンドと書き込み対象となる情報とから構成されている場合には、書き込み対象となる情報を記憶部56に記憶させる。尚、情報取得部55に取得された情報に、応答器51から情報を読み込む旨のコマンド等、他のコマンドが含まれている場合には記憶部56になにも記憶させない。記憶部56は、応答器51が返信すべき情報を記憶するためのものであり、情報取得部55の指令により情報を記憶し、情報生成部57により記憶した情報を読み出される。情報生成部57は、記憶部56に記憶されている情報を読み出して返信すべき情報を生成し、生成した返信すべき情報を変復調器54に出力するものである。

【0037】

次に、通信部10と応答器51との通信における動作を説明する。図6に示すように、通信部10と応答器51との通信は、アンテナ52のエレメント58a、58bとローラ電極11a、11bとの静電結合により行う。RFIDタグ50とローラ電極11a、11bとを密接させるとエレメント58a、58bはタグ60を介してローラ電極11a、11bの極近傍に配置されるため、エレメント58a、58bとローラ電極11a、11bとが静電結合可能な状態となる。エレメント58a、58bとローラ電極11a、11bとが静電結合可能な状態になるようにRFIDタグ50が搬送されたかは位置センサ83により検知される。

【0038】

まず位置センサ83により、エレメント58a、58bとローラ電極11a、11bとが静電結合可能な状態になるようにRFIDタグ50が搬送されたと検知されれば、搬送波発生部15に対してトリガ信号を入力する。搬送波発生部15は、トリガ信号が入力されることにより搬送波を発生する。搬送波発生部15が発生した搬送波は、搬送波変調部16に出力される。搬送波発生部15が発生した搬送波は、搬送波変調部16により入力データに基づいて変調される。ここで入力データは、応答器51に対するコマンド及び付加情報から構成されている。例えば、応答器51に対する情報の書き込みを行う場合には、情報を書き込む旨のコマンドと書き込み対象となる情報とが入力データとなる。搬送波変調部16により変調された搬送波は、搬送波差動増幅部17に出力される。搬送波変調部16により変調された搬送波は、搬送波差動増幅部17により搬送波の信号を増幅されるとともに、搬送波の逆相信号が生成される。搬送波差動増幅部17により増幅された搬送波の正相信号は、結合回路18aを介してローラ電極11aに出力される。搬送波差動増幅部17により増幅された搬送波の逆相信号は、結合回路18bを介してローラ電極11bに出力される。ローラ電極11a、11bは、入力された搬送波の各信号に基づいて静電結合されたエレメント58a、58bに電位を発生させる。

【0039】

ローラ電極11a、11b間で逆相の電位が印加されると、静電結合されているエレメント58a、58b間に電位差が生じ、アンテナ52に信号が形成されて搬送波として受信される。アンテナ52に受信された搬送波は、変復調部54に出力されて復調される。変復調部54に復調された搬送波の信号は、情報取得部55に出力される。情報取得部55は、変復調部54から入力された信号に含まれる情報を取得する。情報取得部55により、応答器51に情報を書き込む旨のコマンドと、書き込み対象となる情報とが取得された場合には、書き込み対象となる情報を記憶部56に記憶させる。また、アンテナ52が搬送波を受信すると、受信した搬送波の反射波がアンテナ52に発生する。情報生成部57は、記憶部56に記憶された情報を読み出し、読み出した情報に基づいて返信すべき情報

を生成する。情報生成部 57 により生成された返信すべき情報は、変復調部 54 に出力される。変復調部 54 は、情報生成部 57 により生成された返信すべき情報に基づいて反射波を変調し、アンテナ 52 から変調された反射波を返信する。

【0040】

アンテナ 52 には変調された反射波の信号に基づいてエレメント 58a, 58b 間に電位差が生じる。これにより静電結合されているローラ電極 11a, 11b 間にも電位差が生じ、信号が形成されて反射波として受信される。ローラ電極 11a, 11b に生じた電位差から形成される反射波は、結合回路 18a, 18b を介して LNA19 に出力される。ローラ電極 11a, 11b に受信された反射波は、LNA19 によりノイズを低減しつつ増幅される。LNA19 により増幅された反射波は、帯域通過フィルタ 20 に出力される。LNA19 により増幅された反射波は、帯域通過フィルタ 20 であるよく知られた LC フィルタを通過し、復調部 21 に出力される。帯域フィルタ 20 を通過した反射波は、復調部 21 により元の情報信号に復調され、出力データとして出力される。

【0041】

尚、アンテナ 52 のエレメント 58a, 58b の形状は略矩形状に限定されるものではなく、図 7 (a) に示すようにエレメント 58c, 58d が屈曲していてもよい。また、図 7 (b) に示すようにエレメント 58e, 58f の端部を広くする等、各部の形状を自由に變形させてもよい。また、図 7 (c) に示すように、エレメント 58g, 58h の形状を非対称にしてもよい。また、図 7 (d) に示すようにエレメント 58i, 58j を V 字状に配置する等、各エレメントを直線以外の方向に配置してもよい。また、図 7 (e) に示すようにエレメント 58k, 58l の端部を折り曲げてよい。これらの形状により、先述した効果に加え、より小さなアンテナ 52 を形成できる。

【0042】

また、ローラ電極 11a, 11b は夫々 1 つのローラとして構成されているが、図 8 に示すように 2 つのローラとして構成してもよいし、3 つ以上のローラで構成してもよい。このようにローラの数を増やすことで容易に静電結合面積を増やすことができる。

【0043】

以上、説明した第 1 の実施の形態では、ガイドを兼ねたローラ電極 11a, 11b が、タグ 60 を介してエレメント 58a, 58b と強く接触することにより、ローラ電極 11a, 11b とエレメント 58a, 58b との距離を、両者が接触しないようにしつつ、タグ 60 の厚みと同等以下の距離に保つことができるため、簡単な機構でローラ電極 11a, 11b とエレメント 58a, 58b とを効率よく静電結合させることができ、省電力化を図ることができる。

また、搬送機構に含まれるガイドをローラ電極 11a, 11b として機能させるようにしているので、エレメント 58a, 58b との静電結合のためだけに用いられる電極を付加する必要がないため、部品点数を減らして R F I D タグライターの小型化を図ることができる。また、R F I D タグ 50 を傷つけることなく搬送したり、搬送方向をガイドしたりすることができる。

さらに、搬送機構により、複数の R F I D タグ 50 のエレメント 58a, 58b と順次静電結合により通信できるようにすることができる。そのため、複数の R F I D タグ 50 に対する情報の書き込み、及び読み出しを効率的に行うことができるとともに、カセット 70 に多数の R F I D タグ 50 が収納されていても、印刷を行った R F I D タグ 50 に対して確実に読み書きできる。

【0044】

また、ローラ電極 11a, 11b にエレメント 58a, 58b を巻き付けるだけで静電結合面積を大きくすることができる。

【0045】

R F I D タグ 50 の搬送方向に沿ってローラ電極 11a, 11b が配置されているため、R F I D タグ 50 の搬送方向に沿ってエレメントが配置されているダイポールアンテナに対して効率よく静電結合することができる。

10

20

30

40

50

【0046】

また、搬送波差動増幅部17により正相信号と逆相信号との搬送波を生成するため、ローラ電極11a, 11bに静電結合されたエレメント58a, 58b間の電位差を大きくすることができる。また、差動信号で読み書きができるため、精度の良い、確実な読み書きができる。

【0047】

また、位置センサによりローラ電極11a, 11bとエレメント58a, 58bとが静電結合可能な状態でのみ通信を行うため、確実に応答器51との通信を行うことができる。

【0048】

<第2の実施の形態>

以下、本発明に係る第2の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。本発明に係る第2の実施の形態は、応答器51Aのアンテナ52Aの構成及び通信部10Aが備えるローラ電極11Aa, 11Abの構成以外は、本発明に係る第1の実施の形態の応答器51のアンテナ52の構成及び通信部10が備えるローラ電極11a, 11bの構成以外と実質的に同等であり、第1の実施の形態の応答器51のアンテナ52の構成及び通信部10が備えるローラ電極11a, 11bの構成以外の説明が適用できるため詳細は省略する。

【0049】

応答器51A（第1の実施の形態の応答器51に相当）のアンテナ52Aの構成及び通信部10Aのローラ電極11Aa, 11Ab（第1の実施の形態の通信部10のローラ電極11a, 11bに相当）の構成について図9を参照しつつ説明する。図9は通信部10Aと応答器51Aとの通信状態を示した外観図である。

【0050】

まず、応答器51Aのアンテナ52Aの構成について説明する。図9に示すように、応答器51Aは、アンテナ52Aと通信チップ53とを備え、図示しないRFIDシステムのリーダーから送信される搬送波の反射波を所定の情報に基づいて変調して返信するものである。尚、リーダーとの通信はUHF帯域が使用される。アンテナ52Aはリーダーから送信されるUHF帯の所定の周波数に共振するものであり、RFIDタグライタ1におけるRFIDタグ50Aの搬送方向に対して垂直方向に沿って配置された略三角状のエレメント58Aa, 58Abから構成されるダイポールアンテナである。エレメント58Aa, 58Abの各一端部は通信チップ53に接続されている。

【0051】

次に、通信部10Aのローラ電極11Aa, 11Abの構成について説明する。通信部10Aは、ローラ電極11Aa, 11Abとコントローラ12とを備えている。ローラ電極11Aa, 11Abは、応答器51Aのアンテナ52Aのエレメント58Aa, 58Abと静電結合するためのものである。ローラ電極11Aa, 11Abは、絶縁体22を介してRFIDタグ50の搬送方向に対して垂直方向に沿って、且つ同軸上に配置されており、ローラ電極11Aa, 11Abと絶縁体22とで1つのローラ状のガイドとして機能する。尚、ローラ電極11Aa, 11Abへの給電は、給電ブラシ59a, 59bにより行われる。ローラ電極11Aa, 11Abは、給電ブラシ59a, 59bを介してコントローラ12の結合回路18a, 18bに接続される。通信部10Aと応答器51Aとの通信は、アンテナ52Aのエレメント58Aa, 58Abとローラ電極11Aa, 11Abとの静電結合により行われる。RFIDタグ50Aとローラ電極11Aa, 11Abとを密接させるとエレメント58Aa, 58Abはタグ60を介してローラ電極11Aa, 11Abの極近傍に配置されるため、エレメント58Aa, 58Abとローラ電極11Aa, 11Abとが、静電結合可能な状態となる。

【0052】

以上、説明した第2の実施の形態では、ガイドを兼ねたローラ電極11Aa, 11Abが、タグ60を介してエレメント58Aa, 58Abと強く接触することにより、ローラ電極11Aa, 11Abとエレメント58Aa, 58Abとの距離を、両者が接触しないようにしつつ、タグ60の厚みと同等以下の距離に保つことができるため、簡単な機構でロ

10

20

30

40

50

ーラ電極 11Aa, 11Ab とエレメント 58Aa, 58Ab とを効率よく静電結合させることができ、省電力化を図ることができる。

また、搬送機構に含まれるガイドをローラ電極 11Aa, 11Ab として機能させるようにしているので、エレメント 58Aa, 58Ab との静電結合のためだけに用いられる電極を付加する必要がないため、部品点数を減らして R F I D タグライターの小型化を図ることができる。

さらに、搬送機構により、複数の R F I D タグ 50A のエレメント 58Aa, 58Ab と順次静電結合により通信できるようにすることができる。そのため、複数の R F I D タグ 50A に対する情報の書き込み、及び読み出しを効率的に行うことができる。

【0053】

また、ローラ電極 11Aa, 11Ab が 1 つのローラに配置されているため、部品点数をさらに減らして R F I D タグライターの小型化を図ることができる。また、R F I D タグ 50 の搬送方向に対して垂直方向に沿ってローラ電極 11Aa, 11Ab が配置されているため、R F I D タグ 50 の搬送方向に対して垂直方向に沿って各エレメントが配置されているダイポールアンテナに対しても静電結合が可能となる。

【0054】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて、様々な設計変更が可能なものである。例えば、第 1 の実施の形態ではローラ電極 11a, 11b がローラ状のガイドとして機能する構成であるが、ローラに限定されるものではなく、ローラのような回転機構をもたないガイドでもよいし、曲面部分を持たないガイドでもよい。

【0055】

また、第 1 の実施の形態では、ローラ電極 11a, 11b は、R F I D タグ 50 が巻き付くように配置されているが、静電結合面積が確保できればよく、R F I D タグ 50 が巻き付くように配置されていなくてもよい。

【0056】

また、第 1 の実施の形態では、ローラ電極 11a, 11b が給電ブラシ 59a, 59b により給電される構成であるが、ローラ電極 11a, 11b に給電可能であればよく、ローラ電極 11a, 11b が回転電極により給電されるような構成でもよい。

【0057】

また、第 1 の実施の形態では、アンテナ 52 がダイポールアンテナであるが、アンテナはダイポールアンテナに限定されるものではなく、静電結合可能であれば 3 つ以上のエレメントを持つアンテナでもよいし、モノポールアンテナでもよい。

【0058】

また、第 1 の実施の形態では、ローラ電極 11a, 11b の 2 つの電極を備える構成であるが、電極は 1 つでもよい。この場合、アンテナがダイポールアンテナのように複数のエレメントを有するアンテナであれば、いずれか 1 つのエレメントと静電結合するように構成すればよい。

【0059】

また、第 1 の実施の形態では、通信部 10 が印刷部 2 とともに機能する構成であるが、このような構成に限定されるものではなく、印刷を行わず通信部 10 のみで機能する構成でもよいし、他の装置とともに機能する構成でもよい。

【0060】

【発明の効果】

本発明によると、ガイドを兼ねた電極が、シート状部材を介してアンテナと強く接触することにより、電極とアンテナとの距離を、両者が接触しないようにしつつ、シート状部材の厚みと同等以下の距離に保つことができるため、簡単な機構で電極とアンテナとを効率よく静電結合させることができ、省電力化を図ることができる。

また、搬送機構に含まれるガイドを電極として機能させるようにしているので、アンテナとの静電結合のためだけに用いられる電極を付加する必要がないため、部品点数を減らし

10

20

30

40

50

て装置の小型化を図ることができる。

さらに、搬送機構により、複数の無線タグと順次静電結合により通信できるようにすることができる。そのため、複数の無線タグに対する情報の書き込み、及び読み出しを効率的に行うことができるとともに、近傍に多数の無線タグが存在しても、目的の無線タグに確実に書き込み、読み出しができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による R F I D タグライターの構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に示す R F I D タグライターにより情報の読み込みまたは書き込みをされる R F I D タグの構成を示す図である。

10

【図 3】図 2 に示す R F I D タグの搬送経路を示す透視図である。

【図 4】図 1 に示す通信部の回路構成を示すブロック図である。

【図 5】図 2 に示す応答器の回路構成を示すブロック図である。

【図 6】図 1 に示す通信部と図 2 に示す応答器との通信状態を示した外観図である。

【図 7】図 2 に示す R F I D タグのアンテナの変形例を示す図である。

【図 8】図 1 に示す通信部のローラ電極の変形例を示す図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態による R F I D タグリーダー／ライターに含まれる通信部と応答器との通信状態を示した外観図である。

【図 10】従来技術による送信機と無線タグとの静電結合状態を示す外観図である。

【符号の説明】

20

1 R F I D タグリーダー／ライター

2 印刷部

10 通信部

11 a, 11 b ローラ電極

12 コントローラ

28 a, 28 b エレメント

50 R F I D タグ

51 応答器

52 アンテナ

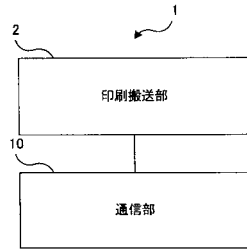
53 通信チップ

59 a, 59 b 給電ブラシ

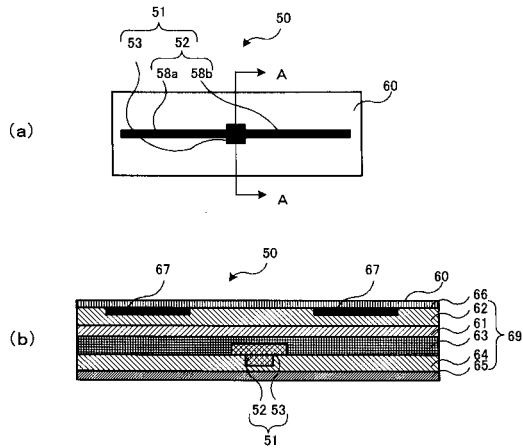
60 タグ

30

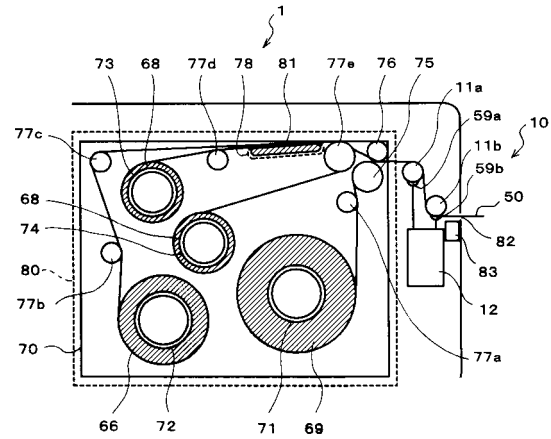
【図 1】



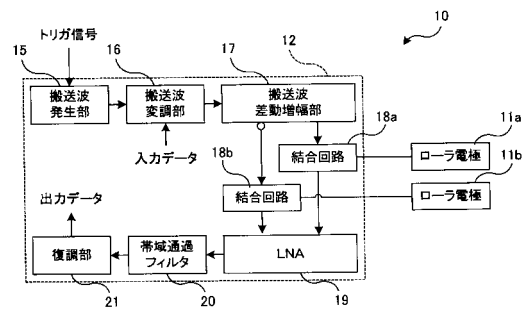
【図 2】



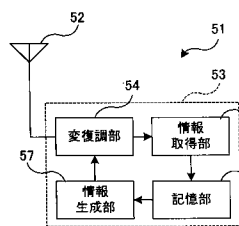
【図 3】



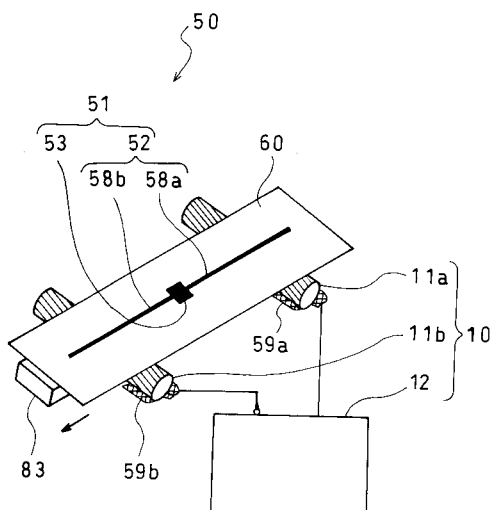
【図 4】



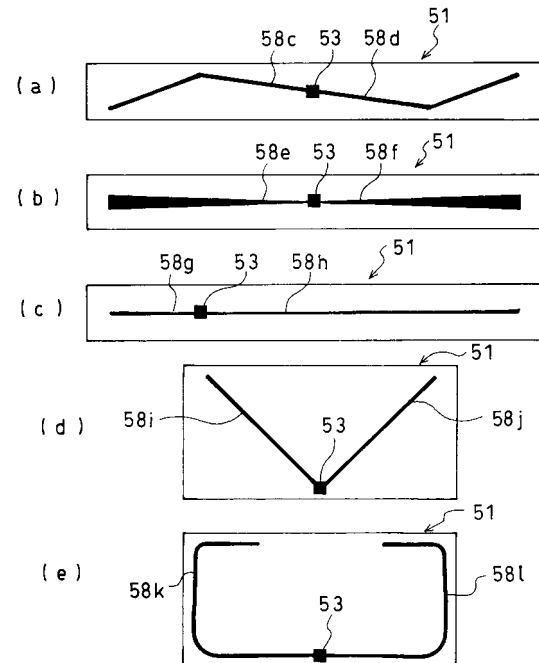
【図 5】



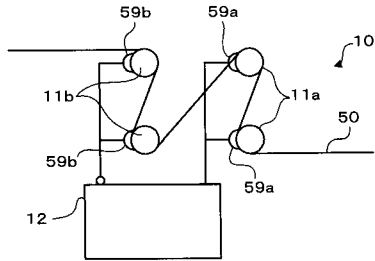
【図 6】



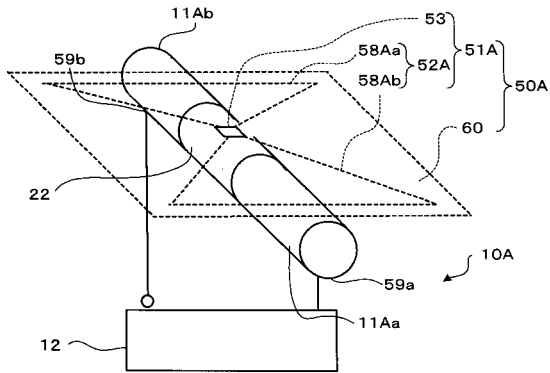
【図 7】



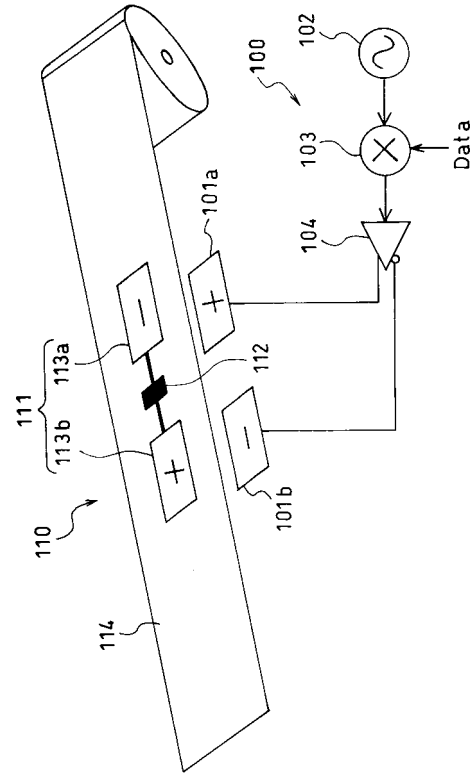
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 滝 和也

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

Fターム(参考) 5B058 CA15 KA11