

(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2017-158073

(P2017-158073A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO 1 P	5/02	(2006.01)	HO 1 P	5/02	Z	5 J 0 2 1	
GO 6 K	7/10	(2006.01)	GO 6 K	7/10	1 6 4	5 K 0 1 2	
HO 1 Q	21/10	(2006.01)	HO 1 Q	21/10			
HO 4 B	5/02	(2006.01)	HO 4 B	5/02			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2016-40745 (P2016-40745)  
 (22) 出願日 平成28年3月3日 (2016.3.3)

(71) 出願人 514174213  
 株式会社フェニックスソリューション  
 石川県金沢市打木町東1414番地  
 (74) 代理人 100154966  
 弁理士 海野 徹  
 (72) 発明者 杉村 詩朗  
 石川県金沢市打木町東1414番地 株式  
 会社フェニックスソリューション内  
 (72) 発明者 庭田 達次  
 石川県金沢市打木町東1414番地 株式  
 会社フェニックスソリューション内  
 (72) 発明者 鍋島 準登  
 石川県金沢市打木町東1414番地 株式  
 会社フェニックスソリューション内  
 Fターム(参考) 5J021 AA02 AA07 AA11 AB02 HA10  
 5K012 AB05 AE06 BA02

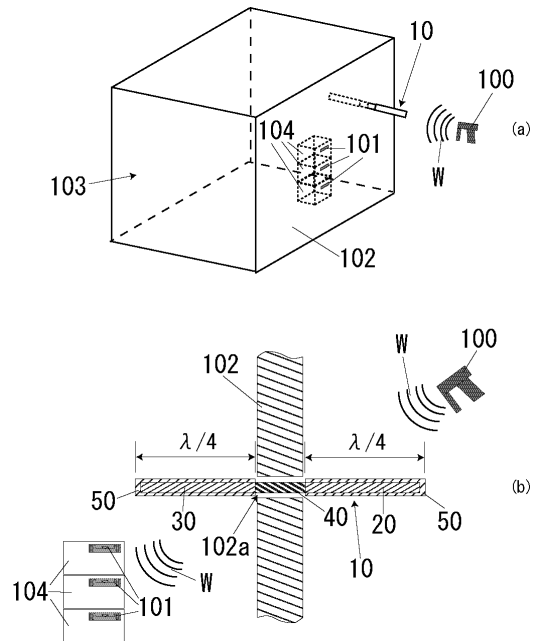
(54) 【発明の名称】 導波器

(57) 【要約】

【課題】 リーダ・ライタとRFタグの間に導体が存在する場合でも交信可能とする導波器を提供する。

【解決手段】 本発明の導波器は、リーダ・ライタ100とRFタグ101との間に電波Wを遮蔽する遮蔽導体102が存在する場合に使用する導波器10において、電波の波長をとした場合に、電気長がそれぞれ  $\lambda/4$  の第1導波素子20及び第2導波素子30と、第1導波素子と第2導波素子の一方の端部同士を連結する伝送線路40とを備える。遮蔽導体の貫通孔102aに導波器を挿入し、遮蔽導体で区切られた2つの空間に第1導波素子と第2導波素子を配置する。リーダ・ライタから送信された電波は第1導波素子で受信され、第2導波素子で発信されるため、従来のように全ての電波が遮蔽導体で反射されることがなくなり、リーダ・ライタとRFタグとを交信させることができる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

リーダ・ライタとRFタグとの間に電波を遮蔽する遮蔽導体が存在する場合に使用する導波器において、

前記電波の波長を  $\lambda$  とした場合に、電気長がそれぞれ  $\lambda/4$  の第1導波素子及び第2導波素子と、前記第1導波素子と第2導波素子の一方の端部同士を連結する伝送線路とを備えることを特徴とする導波器。

## 【請求項2】

前記第1導波素子と第2導波素子の少なくとも一方が絶縁材で被覆されていることを特徴とする請求項1に記載の導波器。 10

## 【請求項3】

前記第1導波素子と第2導波素子の一方に絶縁材から成る持ち手を備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の導波器。

## 【請求項4】

前記第1導波素子と第2導波素子の電気長が  $\lambda/4$  ではなく、 $\lambda/2$ 、 $3\lambda/4$ 、 $5\lambda/8$  のうちのいずれかであることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の導波器。 20

## 【請求項5】

前記遮蔽導体が備える貫通孔の内部に前記伝送線路を位置させると共に、前記遮蔽導体によって区切られる2つの空間のうち、リーダ・ライタが存在する側の空間に前記第1導波素子を露出させ、RFタグが存在する側の空間に前記第2導波素子を露出させた状態で使用することを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の導波器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、リーダ・ライタとRFタグの間に導体が存在する場合でも交信可能とする導波器に関する。 30

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、RFID(Radio Frequency Identification)が利用されている。

RFIDシステムで使用するRFタグにはアンテナ及びICチップが格納されており、リーダ・ライタのアンテナから送信された搬送波をRFタグのアンテナで受信し、ICチップに記録されている識別データ等を反射波に乗せてリーダ・ライタへ返送することで非接触で交信する仕組みになっている。

## 【0003】

RFIDシステムでは広い読み取り範囲を求められることがあり、例えば特許文献1には反射器や導波器を配置することでアンテナの利得を増大させ、読み取り範囲を増大させる技術が開示されている。 40

また、特許文献2にはRFタグとリーダ・ライタによる交信を金属製の書庫の内部で行うことを可能にする技術が開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特表2010-530158号公報

【特許文献2】特開平10-62518号公報

## 【発明の概要】 50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところが、上記従来技術では以下のような問題がある。

すなわち、リーダ・ライタとRFタグとの間に金属等の導体が存在する場合、上記特許文献1の技術では電波が導体で反射されてしまうため交信不能になる。

また、上記特許文献2の技術はあくまでリーダ・ライタとRFタグの両者が金属で囲まれた書庫の内部に存在する場合に適用し得る技術であり、リーダ・ライタとRFタグとの間に金属等の導体が存在する状況下では交信不能である。

## 【0006】

本発明は、このような問題を考慮して、リーダ・ライタとRFタグの間に導体が存在する場合でも交信可能とする導波器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】

## 【0007】

本発明の導波器は、リーダ・ライタとRFタグとの間に電波を遮蔽する遮蔽導体が存在する場合に使用する導波器において、前記電波の波長を  $\lambda$  とした場合に、電気長がそれぞれ  $\lambda/4$  の第1導波素子及び第2導波素子と、前記第1導波素子と第2導波素子の一方の端部同士を連結する伝送線路とを備えることを特徴とする。

また、前記第1導波素子と第2導波素子の少なくとも一方が絶縁材で被覆されていることを特徴とする。

また、前記第1導波素子と第2導波素子の一方に絶縁材から成る持ち手を備えることを特徴とする。

また、前記第1導波素子と第2導波素子の電気長が  $\lambda/4$  ではなく、 $\lambda/2$ 、 $3\lambda/4$ 、 $5\lambda/8$  のうちのいずれかであることを特徴とする。

また、前記遮蔽導体が備える貫通孔の内部に前記伝送線路を位置させると共に、前記遮蔽導体によって区切られる2つの空間のうち、リーダ・ライタが存在する側の空間に前記第1導波素子を露出させ、RFタグが存在する側の空間に前記第2導波素子を露出させた状態で使用することを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0008】

本発明では遮蔽導体の貫通孔に導波器を挿入し、遮蔽導体で区切られた2つの空間に第1導波素子と第2導波素子を配置する。リーダ・ライタから送信された電波は第1導波素子で受信され、第2導波素子で発信されるため、従来のように全ての電波が遮蔽導体で反射されることがなくなり、リーダ・ライタとRFタグとを交信させることができる。

第1導波素子や第2導波素子を絶縁材で被覆することにすれば、導波素子の周囲にある金属等の導体の悪影響を受けることなく交信することができる。

第1導波素子と第2導波素子の電気長を  $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 、 $3\lambda/4$ 、 $5\lambda/8$  のうちのいずれかにすることで交信の精度を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

【図1】第1の実施の形態の導波器、RFIDシステム及び遮蔽導体の配置を模式的に示す斜視図(a)及び遮蔽導体の貫通孔に導波器を挿入した状態を示す縦断面図(b)

【図2】導波器の変形例を示す縦断面図

【図3】導波器の変形例を示す縦断面図

【図4】導波器の変形例を示す側面図

【図5】第2の実施の形態の導波器、RFIDシステム及び遮蔽導体の配置を模式的に示す縦断面図

## 【発明を実施するための形態】

## 【0010】

## [第1の実施の形態]

図1(a)及び(b)に示すように、本発明の導波器10は、リーダ・ライタ100とRFタグ101と

10

20

30

40

50

の間に、電波Wを遮蔽する遮蔽導体102が存在する状況下で使用するものである。

遮蔽導体102としては例えばトラックのステンレス製の荷箱103が挙げられる。この場合、荷箱103内の複数の荷物104それぞれにRFタグ101を貼付しておき、荷箱103の外からリーダ・ライタ100を使用して各RFタグ101と交信することになる。RFタグ101の種類としてはパッシブ型とアクティブ型の両方に適用できる。

リーダ・ライタ100及びRFタグ101は周知のRFIDシステムで用いられているものと同じものを使用すればよいため説明は省略し、以下、本発明の特徴である導波器10について主に説明する。

#### 【0011】

本発明の導波器10は第1導波素子20、第2導波素子30及び伝送線路40から概略構成される。

第1導波素子20は棒状の部材である。RFIDシステムで使用する電波Wの波長を  $\lambda$  とした場合に、第1導波素子20の電気長が  $\lambda/4$  になるように調節している。

第2導波素子30も棒状の部材であり、その電気長が  $\lambda/4$  になるように調節している。

伝送線路40は第1導波素子20と第2導波素子30の一方の端部同士を連結する部材である。本実施の形態では伝送線路40として同軸ケーブルを使用している。同軸ケーブルは銅線等から成る内部導体の周囲をポリエチレン等から成る絶縁体で覆い、更に絶縁体の周囲を網組み銅線等から成る外部導体で覆い、外部導体の周囲をポリ塩化ビニル等の保護層で被覆した構造である。伝送線路40として同軸ケーブル以外に例えばストリップライン、マイクロストリップライン、平行2導体線路等の周知のものを利用できる。

#### 【0012】

第1導波素子20及び第2導波素子30は伝送線路40と電氣的に繋がっている。

本実施の形態では第1導波素子20と第2導波素子30のそれぞれを絶縁材50で被覆している。各導波素子20,30を絶縁材50で被覆することで、金属等の遮蔽導体102が各導波素子20,30に接触したり、各導波素子20,30の近傍に位置する場合でも安定的に交信することが可能になる。なお、第1導波素子20と第2導波素子30のうちいずれか一方のみを絶縁材50で被覆してもよく、或いは両方を絶縁材50で被覆しないことにしてもよい。

#### 【0013】

次に導波器10の使用方法及び動作を説明する。

遮蔽導体102の貫通孔102aに、第2導波素子30の端部側から挿入していき、貫通孔102aの内部に伝送線路40が位置した時点で停止させる。伝送線路40の表面は保護層で覆われているので、伝送線路40が貫通孔102aの内面と接触していても交信に悪影響を及ぼさない。

リーダ・ライタ100から送信された電波Wは、まず第1導波素子20で受信され、伝送線路40内を通過して第2導波素子30から送信される。なお、第1導波素子20と第2導波素子30の間に遮蔽導体102が存在するため、リーダ・ライタ100から送信された電波Wを第2導波素子30が直接受信することはない。

第2導波素子30から送信された電波WはRFタグ101で受信され、RFタグ101は反射波として電波Wを送信する。

第2導波素子30から送信された電波Wは、まず第2導波素子30で受信され、伝送線路40内を通過して第1導波素子20から送信される。この際も遮蔽導体102が存在するため、RFタグ101から送信された電波Wを第1導波素子20が直接受信することはない。

第1導波素子20から送信された電波Wはリーダ・ライタ100で受信され、これで交信が完了する。

#### 【0014】

なお、遮蔽導体102が予め貫通孔102aを備えている場合には、当該貫通孔102aに導波器10を挿入すればよく、遮蔽導体102が貫通孔102aを備えていない場合には別途貫通孔102aを形成しておく必要がある。

なお、第1導波素子20及び第2導波素子30の電気長を  $\lambda/4$  としたが、これに限らず  $\lambda/2$ 、 $3\lambda/4$ 、 $5\lambda/8$  のうちのいずれかであってもよい。

また、第1導波素子20は必ずしも棒状でなくてもよく、例えば面形状、コイル形状、メ

10

20

30

40

50

アンダ形状でもよい。

第2導波素子20は貫通孔102aに挿入できる範囲内で棒状以外に例えば面形状、コイル形状、メアンダ形状でもよい。

【0015】

次に導波器10の変形例について説明する。

図2に示すように、第1導波素子20に絶縁材50から成る持ち手60を形成してもよい。持ち手60にはストラップ取り付け穴61を設けており、持ち手の端面にストッパー60aを設けている。持ち手60を設けることで導波器10の使用者にとって作業性が向上し、ストラップ取り付け穴61を設けることで携帯性が向上する。また、ストッパー60aの寸法を貫通孔102aの寸法よりも大きくしておけば、導波器10を貫通孔102aに挿入する際にストッパー60aを遮蔽導体102の表面に突き当てればよいので利便性が向上する。

10

図3に示すように、ステッキ状の持ち手62にしてもよい。持ち手62をステッキ状にすることで、遮蔽導体102が使用者の足元にある場合（例えば遮蔽導体102がマンホールの蓋の場合）、使用者は屈まずに立った状態のまま第2導波素子30を貫通孔102aに挿入することができるので、使用者の身体的負担を軽減できる。

図4に示すように、L型の長尺部材63の先端に導波器10を取り付けてもよい。導波器10をL型の長尺部材63に取り付けることで、遮蔽導体102が使用者の頭上や地中等の手が届かない位置にある場合でも梯子等を使用することなく第2導波素子30を貫通孔102aに挿入できる。

20

【0016】

[第2の実施の形態]

本発明の導波器10の第2の実施の形態について説明するが、上記第1の実施の形態と同一の構成になる箇所については同一の符号を付してその説明を省略する。

図5に示すように、本実施の形態の導波器70はマンホール200に適用した点に特徴を有する。

具体的には、マンホール200の金属製の蓋201の裏面にRFタグ101を貼り付けてある。そして、当該蓋201に形成されている開閉用の鍵穴202を貫通孔として利用して、鍵穴202に導波器10を挿入している。

RFタグ101を蓋201の裏面に貼り付けた場合、天候の影響を受けたりマンホール200の埋設環境によっては交信できないことがあるが、このように鍵穴202に導波器10を挿入することで電波Wが蓋201の裏面側まで届き、交信可能となる。

30

【産業上の利用可能性】

【0017】

本発明は、リーダ・ライタとRFタグの間に導体が存在する場合でも交信可能とする導波器に関するものであり、産業上の利用可能性を有する。

【符号の説明】

【0018】

W 電波

10 導波器

20 第1導波素子

30 第2導波素子

40 伝送線路

50 絶縁材

60 持ち手

60a ストッパー

61 ストラップ取り付け穴

62 持ち手

63 長尺部材

70 導波器

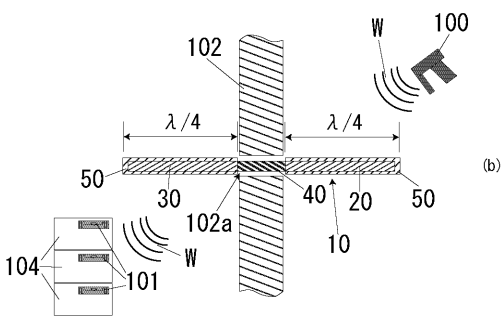
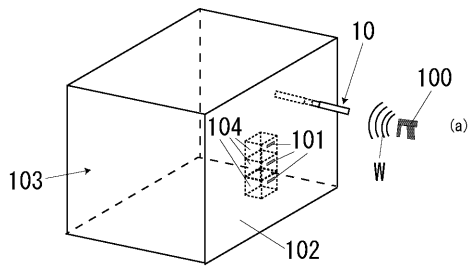
100 リーダ・ライタ

40

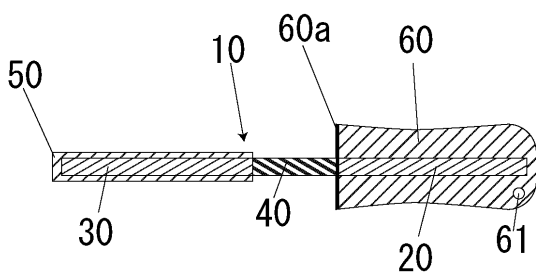
50

- 101 RFタグ
- 102a 貫通孔
- 102 遮蔽導体
- 103 荷箱
- 104 荷物
- 200 マンホール
- 201 蓋
- 202 鍵穴

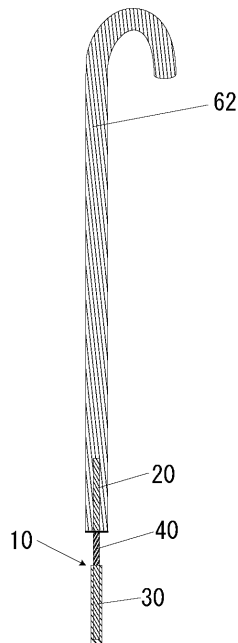
【 図 1 】



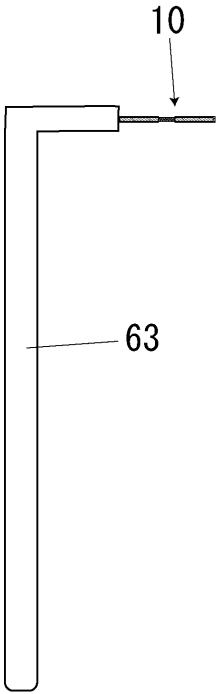
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

