

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02019/077926

発行日 令和2年11月19日(2020.11.19)

(43) 国際公開日 平成31年4月25日(2019.4.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G06K 19/07 (2006.01)	G06K 19/07 240	5J021
G06K 19/077 (2006.01)	G06K 19/077 248	5J045
H01Q 13/08 (2006.01)	G06K 19/077 280	
H01Q 21/30 (2006.01)	G06K 19/077 296	
H01Q 5/50 (2015.01)	H01Q 13/08	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁) 最終頁に続く

出願番号 特願2019-549159(P2019-549159)
 (21) 国際出願番号 PCT/JP2018/034538
 (22) 国際出願日 平成30年9月19日(2018.9.19)
 (31) 優先権主張番号 特願2017-203731(P2017-203731)
 (32) 優先日 平成29年10月20日(2017.10.20)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(71) 出願人 514174213
 株式会社フェニックスソリューション
 石川県金沢市鞍月五丁目181番地
 (74) 代理人 110000844
 特許業務法人 クレイア特許事務所
 (72) 発明者 杉村 詩朗
 石川県金沢市鞍月五丁目181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 AB06 CA03 JA03 JA07
 5J045 AA03 AA05 AB05 DA10 EA08
 HA02 LA02

最終頁に続く

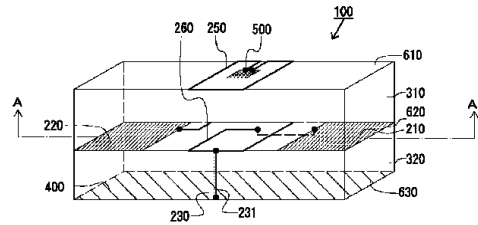
(54) 【発明の名称】デュアルRFタグ

(57) 【要約】

【課題】スイッチが不要なデュアルRFタグを提供することである。

【解決手段】第1インダクタパターン250と、ICチップ500と、第2インダクタパターン260と、第1絶縁基材310と、第1放射エレメント部210と、第2放射エレメント部220と、第1放射エレメント部210および第2放射エレメント部220がそれぞれ静電結合するように配置されたグラウンドエレメント部400と、第2絶縁基材320と、を含み、第1放射エレメント部210は、第2放射エレメント220と周長さが異なり、第1インダクタパターン250が、第2インダクタパターン260と誘導結合するように配置され、第2インダクタパターン260とグラウンドエレメント部400とが電氣的に接続されたものである。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 インダクタパターンと、
 前記第 1 インダクタパターンに搭載された I C チップと、
 第 2 インダクタパターンと、
 前記第 1 インダクタパターンと前記第 2 インダクタパターンとの間に配設された第 1 絶縁基材と、
 前記第 2 インダクタパターンの一端に電氣的に接続された、第 1 放射エレメント部と、
 前記第 2 インダクタパターンの他端に電氣的に接続された、第 2 放射エレメント部と、
 前記第 1 放射エレメント部および前記第 2 放射エレメント部がそれぞれ静電結合するよ
 うに配置されたグランドエレメント部と、
 前記第 1 放射エレメント部、前記第 2 インダクタパターンおよび前記第 2 放射エレメン
 ト部と、前記グランドエレメント部との間に配設された第 2 絶縁基材と、を含み、
 前記第 1 放射エレメント部は、前記第 2 放射エレメントと周長さが異なり、
 前記第 1 インダクタパターンが、前記第 2 インダクタパターンと誘導結合するように配
 置され、
 前記第 2 インダクタパターンと前記グランドエレメント部とが電氣的に接続された、デ
 ュアル R F タグ。

10

【請求項 2】

前記第 1 放射エレメント部と前記第 2 インダクタパターンと前記第 2 放射エレメント部
 とが、この順に一直線上に配置された、請求項 1 に記載のデュアル R F タグ。

20

【請求項 3】

前記第 2 インダクタパターンと前記グランドエレメント部とがスルーホールを介して電
 氣的に接続された、請求項 1 または 2 に記載のデュアル R F タグ。

【請求項 4】

前記第 1 インダクタパターンと前記第 2 インダクタパターンとがスルーホールを介して
 電氣的に接続された、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のデュアル R F タグ。

【請求項 5】

前記誘導結合による相互インダクタンスが 15 nH 以上 30 nH 以下である、請求項 1
 から 4 のいずれか 1 項に記載のデュアル R F タグ。

30

【請求項 6】

前記第 1 放射エレメント部および前記第 2 放射エレメント部と、前記グランドエレメン
 ト部とが並行に配置された、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のデュアル R F タグ。

【請求項 7】

前記第 1 絶縁基材及び / 又は前記第 2 絶縁基材の材質がセラミックである、請求項 1 か
 ら 6 のいずれか 1 項に記載のデュアル R F タグ。

【請求項 8】

前記グランドエレメント部の裏面に金属部材に貼着するための粘着層をさらに含む、請
 求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のデュアル R F タグ。

【請求項 9】

前記第 1 放射エレメント部は、UHF 帯 R F I D 周波数の低周波数側 (860 MHz 付
 近) の波長 に対して、 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{5}{8}$ のいずれか 1 つに該当する
 よう設計され、

40

前記第 2 放射エレメント部は、UHF 帯 R F I D 周波数の高周波数側 (950 MHz か
 ら 960 MHz 付近) の波長 に対して、 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{5}{8}$ のいずれ
 か 1 つに該当するよう設計された、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のデュアル R F
 タグ。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、デュアルRFタグに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献1（特表2017-501619号公報）には、アンテナ構成は、開状態及び閉状態を有するスイッチと、スイッチが開状態にあることに応じて、第1の周波数帯域で第1のアクティブ駆動型素子として動作する第1のアンテナと、スイッチが開状態にあることに応じて、第1の周波数帯域で第2のアクティブ駆動型素子として動作する第2のアンテナと、を含む。閉状態は、第1のアンテナと無線周波数接地との間に第1のインピーダンスを動作可能に結合することによって、且つ第2のアンテナと無線周波数接地との間に第2のインピーダンスを動作可能に結合することによって、第1のアンテナ及び第2のアンテナを第1の周波数帯域と異なる第2の周波数帯域で動作するように構成する。第1のアンテナは第2の周波数帯域で無給電素子として機能し、第2のアンテナは第2の周波数帯域でアクティブ駆動型素子として機能する方法、について開示されている。

10

【0003】

特許文献1記載の装置は、開状態及び閉状態を有する少なくとも1つのスイッチと、少なくとも1つのスイッチが開状態にあることに応じて、第1の周波数帯域で第1のアクティブ駆動型アンテナ素子として動作するように構成された第1のアンテナと、少なくとも1つのスイッチが開状態にあることに応じて、第1の周波数帯域で第2のアクティブ駆動型アンテナ素子として動作するように構成された第2のアンテナと、を備える装置であって、閉状態は、第1のアンテナと無線周波数接地との間に第1のインピーダンスを動作可能に結合することによって、且つ第2のアンテナと無線周波数接地との間に第2のインピーダンスを動作可能に結合することによって、第1のアンテナ及び第2のアンテナを第1の周波数帯域と異なる第2の周波数帯域で動作するように構成するものである。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2017-501619号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

以上のように、デュアルRFタグは、特許文献1に記載のあるように、開状態及び閉状態を有する少なくとも1つのスイッチが必要な構成となっていた。

本発明の主な目的は、スイッチが不要なデュアルRFタグを提供することである。

本発明の他の目的は、スイッチが不要で、かつ、通信感度を向上させるとともに、小型で無指向性の電波を送受信することができるデュアルRFタグを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

(1)

40

一局面に従うデュアルRFタグは、第1インダクタパターンと、第1インダクタパターンに搭載されたICチップと、第2インダクタパターンと、第1インダクタパターンと第2インダクタパターンとの間に配設された第1絶縁基材と、第2インダクタパターンに電氣的に接続された、第1放射エレメント部および第2放射エレメント部と、第1放射エレメント部および第2放射エレメント部がそれぞれ静電結合するように配置されたグラウンドエレメント部と、前記第1放射エレメント部および前記第2インダクタパターン、前記第2放射エレメント部と、グラウンドエレメント部との間に配設された第2絶縁基材と、を含み、第1放射エレメント部は、第2放射エレメントと周長さが異なり、第1インダクタパターンが、第2インダクタパターンと誘導結合するように配置され、第2インダクタパターンとグラウンドエレメント部とが電氣的に接続されたものである。

50

【 0 0 0 7 】

第1放射エレメント部により一の周波数に応じたアンテナを形成することができ、第2放射エレメント部により他の周波数に応じたアンテナを形成することができる。その結果、スイッチが不要なデュアルRFタグを得ることができる。特に、一の周波数を欧州の周波数とし、他の周波数を米国または日本の周波数とすることで、世界的に利用できるデュアルRFタグを得ることができる。

第1インダクタパターンが、第2インダクタパターンと誘導結合するように配置されているため、小型で通信感度の高いデュアルRFタグにすることができる。

【 0 0 0 8 】

(2)

他の局面に従うデュアルRFタグは、一局面の発明に係るデュアルRFタグであって、第1放射エレメント部と第2インダクタパターンと第2放射エレメント部とが、この順に一直線上に配置されたものであってよい。

【 0 0 0 9 】

この場合、第1放射エレメント部と、第2放射エレメント部との、コンデンサの抵抗(リアクタンス)およびインピーダンスのリアクタンスの関係から、位相差が90度、-90度となることから、並列に配置させることが好ましい。

これにより、複数の同調バンドに対応できるデュアルRFタグにすることができる。

【 0 0 1 0 】

(3)

第3の発明に係るデュアルRFタグは、一局面または第2の発明に係るデュアルRFタグであって、第2インダクタパターンとグランドエレメント部とがスルーホールを介して電氣的に接続されたものであってよい。

【 0 0 1 1 】

第2インダクタパターンとグランドエレメント部とがスルーホールを介して電氣的に接続されるため、配線を減らしてノイズを抑制することができる。さらに、デュアルRFタグの製造を簡単にすることができる。

【 0 0 1 2 】

(4)

第4の発明に係るデュアルRFタグは、一局面から第3の発明に係るデュアルRFタグであって、第1インダクタパターンと第2インダクタパターンとがスルーホールを介して電氣的に接続されたものであってよい。

【 0 0 1 3 】

第1インダクタパターンと第2インダクタパターンとがスルーホールを介して電氣的に接続されることにより、ICチップを安定的に動作させることができる。

【 0 0 1 4 】

(5)

第5の発明に係るデュアルRFタグは、一局面から第4の発明に係るデュアルRFタグであって、誘導結合による相互インダクタンスが15nH以上30nH以下であってもよい。

【 0 0 1 5 】

使用するICチップの内部等価容量に応じて、第1インダクタパターンと第2インダクタパターンとの相互インダクタンスは15nH以上30nH以下に設定することが好ましい。

このようにすることによって、UHF帯RFIDの信号が効果的に増幅されるため、損失を少なくすることができる。

【 0 0 1 6 】

(6)

第6の発明に係るデュアルRFタグは、一局面から第5の発明のいずれかにかかるデュアルRFタグにおいて、第1放射エレメント部および第2放射エレメント部と、グランド

10

20

30

40

50

エレメント部とが並行に配置されてよい。

【0017】

これにより、第1放射エレメント部およびグランドエレメント部と、第2放射エレメント部およびグランドエレメント部とを、それぞれ安定的に静電結合させることができる。

【0018】

(7)

第7の発明に係るデュアルRFタグは、一局面から第6の発明のいずれかにかかるデュアルRFタグにおいて、第1絶縁基材及び/又は前記第2絶縁基材の材質がセラミックであってよい。

【0019】

第1絶縁基材及び/又は前記第2絶縁基材に誘電率の高いセラミックを用いることにより、デュアルRFタグを小型にすることができる。なお、第1絶縁基材及び/又は前記第2絶縁基材の誘電率は、1.0以上7.0以下とすることが好ましく、5.0以上6.5以下とすることがより好ましい。

【0020】

(8)

第8の発明に係るデュアルRFタグは、一局面から第7の発明のいずれかにかかるデュアルRFタグにおいて、グランドエレメント部の裏面に金属部材に貼着するための粘着層をさらに含んでもよい。

【0021】

この場合、デュアルRFタグを金属部材に貼着することにより、金属部材をアンテナとして利用することができる。その結果、通信感度を飛躍的に向上させるとともに、無指向性の電波を送受信することができる。

【0022】

(9)

第9の発明に係るデュアルRFタグは、一局面から第8の発明のいずれかにかかるデュアルRFタグにおいて、第1放射エレメント部は、UHF帯RFID周波数の低周波数側(860MHz付近)の波長に対して、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 、 $3\lambda/4$ 、 $5\lambda/8$ のいずれか1つに該当するよう設計され、第2放射エレメント部は、UHF帯RFID周波数の高周波数側(950MHzから960MHz付近)の波長に対して、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 、 $3\lambda/4$ 、 $5\lambda/8$ のいずれか1つに該当するよう設計されてもよい。

【0023】

この場合、周波数に対応した放射エレメント長を設定することができる。その結果、通信感度を飛躍的に向上させるとともに、無指向性の電波を送受信することができる。

なお、目的とする周波数の波長 $\lambda/2$ に対して、第1放射エレメント部および第2放射エレメント部をそれぞれの周囲測長にすることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本実施の形態にかかるデュアルRFタグの一例を示す模式的斜視図である。

【図2】図1のA-A'線断面図である。

【図3】図1に示したデュアルRFタグの等価回路の一例を示す模式図である。

【図4】本実施の形態にかかるデュアルRFタグの他の例を示す模式的斜視図である。

【図5】図4に示したデュアルRFタグの等価回路の一例を示す模式図である。

【図6】デュアルRFタグの周波数に対する読取距離の一例を示す図である。

【図7】デュアルRFタグを導電性部材上に接着した図である。

【図8】デュアルRFタグを導電性部材上に接着した場合の等価回路である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付す。また、同符号の場合には、それらの名称および機能も同

10

20

30

40

50

一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さないものとする。

【 0 0 2 6 】

[本実施の形態]

図 1 は、本実施の形態にかかるデュアル R F タグの一例を示す模式的斜視図であり、図 2 は、図 1 の A - A ' 線断面図である。図 3 は、図 1 に示したデュアル R F タグの等価回路の一例を示す模式図である。

【 0 0 2 7 】

(デュアル R F タグ 1 0 0)

図 1、図 2 および図 3 に示すように、デュアル R F タグ 1 0 0 は、ローバンド放射エレメント部 2 1 0、ハイバンド放射エレメント部 2 2 0、導通部 2 3 0、インダクタパターン部 2 5 0、バランスコイル部 2 6 0、第 1 絶縁基材 3 1 0、第 2 絶縁基材 3 2 0、およびグランドエレメント部 4 0 0 を含む。また、デュアル R F タグ 1 0 0 のインダクタパターン部 2 5 0 には、I C チップ 5 0 0 が配設される。

10

【 0 0 2 8 】

図 1、図 2 および図 3 に示すように、デュアル R F タグ 1 0 0 は、直方体形状からなる。インダクタパターン部 2 5 0 および I C チップ 5 0 0 は同一平面上に配置され、インダクタパターン部 2 5 0 および I C チップ 5 0 0 が配置される面を上面 6 1 0 とし、ハイバンド放射エレメント部 2 2 0、バランスコイル部 2 6 0 およびローバンド放射エレメント部 2 1 0 も同一平面上に配置され、これらが配置される面を中間面 6 2 0 とし、グランドエレメント部 4 0 0 が配置される面を底面 6 3 0 とする。

20

【 0 0 2 9 】

(ローバンド放射エレメント部 2 1 0 およびハイバンド放射エレメント部 2 2 0)

デュアル R F タグ 1 0 0 の中間面 6 2 0 には、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 およびハイバンド放射エレメント部 2 2 0 が形成され、それぞれバランスコイル部 2 6 0 と接続されている。

図 2 に示すように、ローバンド放射エレメント部 2 1 0、バランスコイル部 2 6 0 およびハイバンド放射エレメント部 2 2 0 は、この順で中間面 6 2 0 上に一直線に配置される。この場合、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 と、ハイバンド放射エレメント部 2 2 0 との、コンデンサの抵抗 (リアクタンス) およびインピーダンスのリアクタンスの関係から、位相差が 9 0 度、- 9 0 度となることから、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 と、ハイバンド放射エレメント部 2 2 0 とを一直線上に配置させることが好ましい。これにより、複数の同調バンドに対応できるデュアル R F タグにすることができる。

30

【 0 0 3 0 】

(インダクタパターン部 2 5 0 およびバランスコイル部 2 6 0)

表面 6 1 0 にはインダクタパターン部 2 5 0 が形成され、中間面 6 2 0 にはバランスコイル部 2 6 0 が形成される。インダクタパターン部 2 5 0 およびバランスコイル部 2 6 0 は、誘導結合するように配置されている。

具体的には、インダクタパターン部 2 5 0 とバランスコイル部 2 6 0 との距離が 0 . 0 1 mm 以上 0 . 3 mm 以下とすることが好ましく、0 . 0 5 mm 以上 0 . 2 mm 以下とすることがより好ましい。また、第 1 絶縁基材の誘電率が 1 . 0 以上 7 . 0 以下とすることが好ましく、5 . 0 以上 6 . 5 以下とすることがより好ましい。

40

なお、バランスコイルは、バランスドコイルとも呼ばれる。

【 0 0 3 1 】

(グランドエレメント部 4 0 0)

図 1 に示すように、デュアル R F タグ 1 0 0 の底面 6 3 0 には、グランドエレメント部 4 0 0 が形成される。また、グランドエレメント部の裏面に金属部材に貼着するための粘着層 4 5 0 (図 7) をさらに含んでよい。

【 0 0 3 2 】

本実施の形態においてローバンド放射エレメント部 2 1 0、ハイバンド放射エレメント部 2 2 0、導通部 2 3 0、インダクタパターン部 2 5 0、バランスコイル部 2 6 0、およ

50

びグランドエレメント部 400 は、アルミニウムの金属薄膜からなる。本実施の形態における薄膜の厚みは、 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下であり、 $5\ \mu\text{m}$ 以上 $35\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。

【0033】

また、ローバンド放射エレメント部 210、ハイバンド放射エレメント部 220、導通部 230、インダクタパターン部 250、バランスコイル部 260、およびグランドエレメント部 400 は、エッチングまたはパターン印刷等の手法によって形成することができる。

【0034】

図 1 および図 2 に示すように、ローバンド放射エレメント部 210、ハイバンド放射エレメント部 220 は、主に平板の矩形状からなる。本実施の形態におけるハイバンド放射エレメント部 220 の面積は、ローバンド放射エレメント部 210 の面積よりも小さい。

10

【0035】

ローバンド放射エレメント部 210 を形成する周辺 210a, ~, 210d の長さの合計を値 S1 と呼ぶ。ローバンド放射エレメント部 210 の値 S1 は、UHF 帯 RFID 周波数の低周波数側 ($860\ \text{MHz}$ 付近) の波長 (ラムダ) を用いた場合、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 、 $3\lambda/4$ 、 $5\lambda/8$ のいずれか 1 つに該当するように設計されている。

【0036】

なお、値 S1 は、使用する周波数の波長 λ の半分の長さであることがより好ましい。

【0037】

また、ハイバンド放射エレメント部 220 を形成する辺 220a, ~, 220d の長さの合計を値 S2 と呼ぶ。ハイバンド放射エレメント部 220 の値 S2 は、UHF 帯 RFID 周波数の高周波数側 ($950\ \text{MHz}$ から $960\ \text{MHz}$ 付近) の波長 (ラムダ) を用いた場合、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 、 $3\lambda/4$ 、 $5\lambda/8$ のいずれか 1 つに該当するように設計されている。

20

【0038】

なお、S1 および S2 は、使用する周波数の波長 λ の半分の長さであることがより好ましい。

【0039】

(第 1 絶縁基材 310 および第 2 絶縁基材 320)

図 1 に示すように、インダクタパターン部 250 とバランスコイル部 260 との間には、第 1 絶縁基材 310 が配設される。また、ローバンド放射エレメント部 210、バランスコイル部 260 およびハイバンド放射エレメント部 220 と、グランドエレメント部 400 との間には、第 2 絶縁基材 320 が配設される。

30

第 1 絶縁基材 310 は上面 610 と中間面 620 の対向部位の全面に形成され、第 2 絶縁基材 320 は中間面 620 と底面 630 の対向部位の全面に形成される。第 1 絶縁基材 310 と第 2 絶縁基材 320 の厚みは、絶縁基材の誘電率にもよるが、それぞれ $0.01\ \text{mm}$ 以上 $0.3\ \text{mm}$ 以下とすることが好ましく、 $0.05\ \text{mm}$ 以上 $0.2\ \text{mm}$ 以下とすることがより好ましい。

【0040】

第 1 絶縁基材 310 及び / 又は前記第 2 絶縁基材 320 の材質は、セラミックであってよい。これにより、誘電率を高くすることができるため、デュアル RF タグを小型にすることができる。第 2 絶縁基材の誘電率は、 1.0 以上 7.0 以下とすることが好ましく、 5.0 以上 6.5 以下とすることがより好ましい。

40

なお、本実施の形態においては、セラミックからなることとしているが、これに限定されず、絶縁体であればよく、ポリエチレン、ポリイミド、発泡スチロール、薄物発泡体 (ポララ) 等、絶縁性を有する他の素材または発泡体を用いてもよい。

また、第 1 絶縁基材及び / 又は前記第 2 絶縁基材の材質を発泡スチロールとしてもよい。これにより、誘電率を低くすることができるため、通信距離を長くし、高感度のデュアル RF タグにすることができる。

50

【 0 0 4 1 】

(導 通 部 2 3 0)

本実施の形態においては、バランスコイル部 2 6 0 とグラウンドエレメント部 4 0 0 との間には導通部 2 3 0 が設けられており、第 2 絶縁基材 3 2 0 に設けられたスルーホール 2 3 1 を介してバランスコイル部 2 6 0 とグラウンドエレメント部 4 0 0 とは電氣的に接続されている。導通部 2 3 0 は、導線、はんだ、アルミニウム薄膜、ピン、導電性ペースト、メッキなどを用いて形成しても良い。

バランスコイル部 2 6 0 とグラウンドエレメント部 4 0 0 とがスルーホール 2 3 1 を介して電氣的に接続されるため、配線を減らしてノイズを抑制することができる。さらに、デュアル R F タグの製造を簡単にすることができる。

10

【 0 0 4 2 】

さらに、インダクタパターン部 2 5 0 とバランスコイル部 2 6 0 とが第 1 絶縁基材 3 1 0 に設けたスルーホール 2 3 2 を介して電氣的に接続されてもよい。インダクタパターン部 2 5 0 とバランスコイル部 2 6 0 とがスルーホール 2 3 2 を介して電氣的に接続されることにより、I C チップ 5 0 0 を安定的に動作させることができる。

【 0 0 4 3 】

(I C チップ 5 0 0)

I C チップ 5 0 0 は、図 1 に示すように、インダクタパターン部 2 5 0 に載置される。I C チップ 5 0 0 は、第 1 絶縁基材 3 1 0 の上面側に配置されている。

【 0 0 4 4 】

20

具体的に本実施の形態にかかる I C チップ 5 0 0 は、デュアル R F タグ 1 0 0 のローバンド放射エレメント部 2 1 0 またはハイバンド放射エレメント部 2 2 0 が受信した電波に基づいて動作する。すなわち、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 またはハイバンド放射エレメント部 2 2 0 が受信した読取装置からの電波は、バランスコイル部 2 6 0 からインダクタパターン部 2 5 0 に誘導結合によって信号が伝えられ、I C チップ 5 0 0 を動作させる。

【 0 0 4 5 】

I C チップ 5 0 0 は、まず、読取装置から送信される搬送波の一部を整流して、I C チップ 5 0 0 自身が、動作するために必要な電源電圧を生成する。そして、I C チップ 5 0 0 は、生成した電源電圧によって、I C チップ 5 0 0 内の制御用の論理回路、商品の固有情報等が格納された不揮発性メモリを動作させる。

30

【 0 0 4 6 】

また、I C チップ 5 0 0 は、読取装置との間でデータの送受信を行うための通信回路等を動作させる。

【 0 0 4 7 】

(デュアル R F タグ 1 0 0 の等価回路)

図 3 は、図 1 に示したデュアル R F タグ 1 0 0 の等価回路の一例を示す模式図である。

【 0 0 4 8 】

図 3 に示すように、インダクタパターン部 2 5 0 において、インダクタ L と I C チップ 5 0 0 の内部等価容量 C (以下、コンデンサ C と呼ぶ。) とは、互いに並列接続されている。インダクタ L、コンデンサ C は、読取装置から送信される電波の周波数帯域で共振する共振回路を構成する。

40

【 0 0 4 9 】

また、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 およびハイバンド放射エレメント部 2 2 0 は、バランスコイル部 2 6 0 に接続され、バランスコイル部 2 6 0 は、導通部 2 3 0 を介して、グラウンドエレメント部 4 0 0 に接続されている。

【 0 0 5 0 】

その結果、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 およびハイバンド放射エレメント部 2 2 0 を設けることにより、2 つの周波数帯域において電波を受信することができるデュアル R F タグ 1 0 0 を形成することができる。

50

【 0 0 5 1 】

また、バランスコイル部 2 6 0 は、インダクタパターン部 2 5 0 と誘導結合し、バランスコイル部 2 6 0 のインピーダンスを適宜調整することにより、インダクタパターン部 2 5 0 に対してインピーダンスを整合することができる。

【 0 0 5 2 】

インダクタパターン部 2 5 0 のインピーダンス Z は、式 (1) により与えられる。

$$Z = j \omega L + 1 / (j \omega C), \quad \omega = 2 \pi f \quad \dots (1)$$

ただし、 Z : インダクタパターン部 2 5 0 のインピーダンス (オーム)

j : 虚数単位

ω : 読取装置から送信される電波の角周波数 (ラジアン / 秒)

L : バランスコイル部 2 6 0 のインダクタンス (ヘンリー)

C : IC チップ 5 0 0 の内部等価容量 (ファラッド)

f : 円周率

f : 読取装置から送信される電波の周波数 (ヘルツ)

10

【 0 0 5 3 】

バランスコイル部 2 6 0 の周囲長等を調整して、インダクタパターン部 2 6 0 のインピーダンス Z に等しくなるように調整する。

【 0 0 5 4 】

例えば、 $L = 12.5 \text{ nH}$ (ナノヘンリー)、 $C = 1.4 \text{ pF}$ (ピコファラッド)、 $f = 920 \text{ MHz}$ (メガヘルツ) の場合、インダクタパターン部 2 6 0 のインピーダンス Z は 50Ω (オーム) になる。この場合、バランスコイル部 2 6 0 のインピーダンスを 50Ω にすれば、インダクタパターン部 2 6 0 とバランスコイル部 2 6 0 のインピーダンスを整合することができる。

20

【 0 0 5 5 】

この場合、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 およびハイバンド放射エレメント部 2 2 0 のいずれか一方は $\omega L < 1 / (\omega C)$ を満たす必要があり、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 およびハイバンド放射エレメント部 2 2 0 のいずれか他方は $\omega L > 1 / (\omega C)$ を満たす必要がある。

【 0 0 5 6 】

その結果、インダクタパターン部 2 5 0 の IC チップ 5 0 0 が配置された場所を基準とし、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 およびハイバンド放射エレメント部 2 2 0 のいずれか一方を位相差 $\theta = 90$ 度の位置に配置する。また、インダクタパターン部 2 5 0 の IC チップ 5 0 0 が配置された場所を基準とし、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 およびハイバンド放射エレメント部 2 2 0 のいずれか他方を位相差 $\theta = -90$ 度の位置に配置する。

30

【 0 0 5 7 】

本実施の形態においては、バランスコイル部 2 6 0 を中心に、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 を位相差 $\theta = 90$ 度の位置に配置し、ハイバンド放射エレメント部 2 2 0 を位相差 $\theta = -90$ 度の位置に配置した。

【 0 0 5 8 】

上記のように、IC チップ 5 0 0 内部の等価容量 C を考慮することで、共振回路の共振周波数 f を、電波の周波数帯域に精度良く設定することができる。その結果、デュアル RF タグ 1 0 0 の読み取り性能を向上させることができる。また、IC チップ 5 0 0 が生成する電源電圧を高くすることができる。

40

【 0 0 5 9 】

(デュアル RF タグ 1 0 0 の読取距離)

図 6 は、図 1 に示したデュアル RF タグ 1 0 0 の周波数に対する読取距離の一例を示す図である。

【 0 0 6 0 】

図 6 において、曲線 6 2 0 は、読取装置をデュアル RF タグ 1 0 0 の上面 6 1 0 の側に

50

置いた場合の読取距離を周波数毎にプロットしたものであり、曲線 640 は、読取装置をデュアル R F タグ 100 の底面 630 の側に置いた場合の読取距離を周波数毎にプロットしたものである。

なお、読取距離の単位はメートル (m) であり、周波数の単位はメガヘルツ (M H z) である。

【 0061 】

図 6 に示すように、曲線 620 および曲線 640 において、860 M H z 付近および 920 M H z 付近で読取距離が大きくなっている。この結果、本実施の形態におけるデュアル R F タグ 100 は、従来のような周波数帯域の切り替えスイッチを設けていないにも関わらず、複数の周波数帯域において、読取りを実現できていることが分かる。

10

【 0062 】

また、表面 270 側に読取装置を置いた場合に比べて若干読取距離が低下するものの、裏面 280 側に読取装置を置いた場合でも十分読取距離が長いことが分かる。したがって、無指向性の電波を受信することができるデュアル R F タグ 100 であることがわかる。

【 0063 】

具体的には、第 1 絶縁基材および第 2 絶縁基材の誘電率を 1.5 とした場合、周波数 860 M H z 付近において、曲線 620 が約 8 m であり、曲線 640 が約 6 m である。また、周波数 920 M H z 付近において、曲線 620 が約 11 m であり、曲線 640 が約 6 m である。このように底面 630 側に読取装置を置いた場合でも最低 5 m 前後で読取が可能である。

20

【 0064 】

この結果、デュアル R F タグ 100 は、従来のようなスイッチを設けていないにも関わらず、通信感度を飛躍的に向上させるとともに、無指向性の電波を受信することができる。

【 0065 】

(デュアル R F タグの他の例)

図 4 は、本実施の形態にかかる R F タグ用アンテナ 100 の他の例を示す模式的平面図であり、図 5 は、図 4 に示したデュアル R F タグ 100 の等価回路の一例を示す模式図である。なお、以下においては、本実施の形態にかかる R F タグ用アンテナ 100 と異なる点について説明を行う。

30

【 0066 】

図 4 および図 5 に示すデュアル R F タグ 100 は、デュアル R F タグ 100 におけるインダクタパターン部 250 をグランドに接続したものである。インダクタパターン部 250 およびバランスコイル部 260 が第 1 絶縁基材 310 および第 2 絶縁基材 320 に設けた各スルーホールを介して電氣的にグランドエレメント部 400 に接続される。これにより、I C チップをより安定的に動作させることができる。

【 0067 】

以上のように、図 4 および図 5 に示すデュアル R F タグ 100 は、図 1 乃至図 4 のデュアル R F タグ 100 と同様に、従来のようなスイッチを設けていないにも関わらず、デュアル R F タグにすることができ、さらに、小型で通信感度の高いデュアル R F タグにすることができ。

40

【 0068 】

(導電性部材 900)

デュアル R F タグ 100 を導電性部材 900 上にのせることにより、導電性部材 900 を良好な感度を有する板状アンテナとして用いることができる。図 7 は、デュアル R F タグ 100 を導電性部材 900 上に接着した図である。図 8 は、デュアル R F タグ 100 を導電性部材 900 上に接着した場合の等価回路である。

【 0069 】

デュアル R F タグ 100 の底面 630 側のグランドエレメント部 400 に粘着層 450 を設け、電気絶縁性の粘着層 450 を介して、デュアル R F タグ 100 を導電性部材 900

50

0 に貼着する。

これにより、図 8 に示すように、導電性部材 900 とグランドエレメント部 400 とが粘着層 450 を介して容量結合するため、導電性部材 900 を板状アンテナとして作用させることができる。したがって、無指向性で通信距離が長いデュアル RF タグ 100 にすることができる。

【0070】

粘着層 450 としては、粘着性接着剤、ホットメルトが挙げられ、耐久性および容量結合の観点から粘着性接着剤がより好ましい。

【0071】

なお、本実施の形態においては、デュアル RF タグ 100 は粘着層 450 を介して導電性部材 900 と容量結合をしているが、グランドエレメント部 400 と導電性部材 900 とを電氣的に接続してもよい。

10

【0072】

この場合、粘着層 450 を介した容量結合がないため、グランドエレメント部 400 と共に導電性部材 900 がアンテナとして作用し、無指向性で通信距離がより長いデュアル RF タグ 100 にすることができる。また、設置に伴う静電容量のばらつきをなくすことができる。

【0073】

本実施の形態においては、デュアル RF タグ 100 を導電性部材 900 に設置した場合を例示したが、これに限らず、導電性部材 900 は金属製の導電する板であれば特に制限

20

されない。

【0074】

例えば、建設資材、コンテナ、ナンバープレート、ドラム缶、鋼板、電気電子機材、電子部品、基板、車両、船舶および航空機などが挙げられる。これらの本体が導電板を有する場合、デュアル RF タグ 100 を直接設置してもよいし、本体に導電板を別途設置してもよい。

【0075】

例えば、デュアル RF タグ 100 を車両に用いる場合、車両の屋根部分、ボンネット部分にデュアル RF タグ 100 を設置してもよい。また、車両は自動車に限られず、工事、農耕作業車等の特殊車両、二輪車、鉄道などに設置してもよく、さらに車両と一体的に使用される取り外し可能な器具（例えば、油圧ショベルのバケット部分）にデュアル RF タグ 100 を設置してもよい。

30

【0076】

なお、デュアル RF タグ 100 を車両に用いる場合であって、導電性部材 900 を用いない場合、デュアル RF タグを車両の窓部分に設置してもよい。

【0077】

以上のように、デュアル RF タグ 100 においては、ローバンド放射エレメント部 210 により一の周波数に応じたアンテナを形成することができ、ハイバンド放射エレメント部 220 により他の周波数に応じたアンテナを形成することができる。

その結果、スイッチが不要なデュアル RF タグ 100 を得ることができる。特に、一の周波数を欧州の周波数とし、他の周波数を米国または日本の周波数とすることで、世界的に利用できるデュアル RF タグ 100 を得ることができる。

40

【0078】

また、ローバンド放射エレメント部 210 と、ハイバンド放射エレメント部 220 とは、コンデンサの抵抗（リアクタンス）およびインピーダンスのリアクタンスの関係から、位相差 90 度、-90 度となることから、並列に配置させることが好ましい。

【0079】

また、デュアル RF タグ 100 を導電性部材 900 に貼着することにより、導電性部材 900 をアンテナとして利用することができる。その結果、通信感度を飛躍的に向上させるとともに、無指向性の電波を受信することができる。

50

【 0 0 8 0 】

また、周波数に対応した放射エレメント長を設定することができる。その結果、通信感度を飛躍的に向上させるとともに、無指向性の電波を受信することができる。

また、目的とする複数の波長 $\lambda/2$ について、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 およびハイバンド放射エレメント部 2 2 0 のそれぞれの周囲測長にすることが好ましい。

【 0 0 8 1 】

第 1 絶縁基材 3 1 0 および第 2 絶縁基材 3 2 0 は、デュアル R F タグ 1 0 0 の耐久性を高めるとともに、インダクタパターン部 2 5 0 とバランスコイル部 2 6 0 を誘導結合させ、さらにグランドエレメント部 4 0 0 とハイバンド放射エレメント部 2 2 0 およびローバンド放射エレメント部 2 1 0 とに安定的なコンデンサを形成することができる。

また、インダクタパターン部 2 5 0 およびバランスコイル部 2 6 0、ハイバンド放射エレメント部 2 2 0、ローバンドエレメント部 2 1 0、グランドエレメント部 4 0 0 の位置関係を確実に保持することができる。

【 0 0 8 2 】

本発明においては、デュアル R F タグ 1 0 0 が、「デュアル R F タグ」に相当し、ローバンド放射エレメント部 2 1 0 が、「第 1 放射エレメント部」に相当し、ハイバンド放射エレメント部 2 2 0 が、「第 2 放射エレメント部」に相当し、グランドエレメント部 4 0 0 が、「グランドエレメント部」に相当し、インダクタパターン部 2 5 0 が、「第 1 インダクタパターン」に相当し、バランスコイル部 2 6 0 が、「第 2 インダクタパターン」に相当し、I C チップ 5 0 0 が、「I C チップ」に相当し、導電性部材 9 0 0 が、「金属部材」に相当し、粘着層 4 5 0 が「粘着層」に相当し、絶縁基材 3 0 0 が、「絶縁基材」に相当する。

【 0 0 8 3 】

本発明の好ましい一実施の形態は上記の通りであるが、本発明はそれだけに制限されない。本発明の精神と範囲から逸脱することのない様々な実施形態が他になされることは理解されよう。さらに、本実施形態において、本発明の構成による作用および効果を述べているが、これら作用および効果は、一例であり、本発明を限定するものではない。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 4 】

- 1 0 0 デュアル R F タグ
- 2 1 0 ローバンド放射エレメント部
- 2 2 0 ハイバンド放射エレメント部
- 2 3 0 導通部
- 2 3 1、2 3 2 スルーホール
- 2 5 0 インダクタパターン部
- 2 6 0 バランスコイル部
- 3 0 0 第 1 絶縁基材
- 3 2 0 第 2 絶縁基材
- 4 0 0 グランドエレメント部
- 4 5 0 粘着層
- 5 0 0 I C チップ
- 6 1 0 上面
- 6 2 0 中間面
- 6 3 0 底面

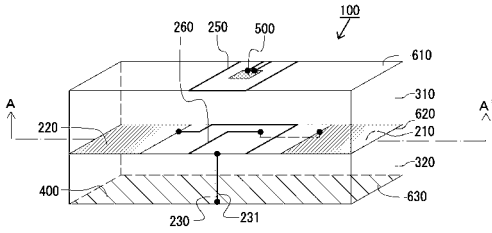
10

20

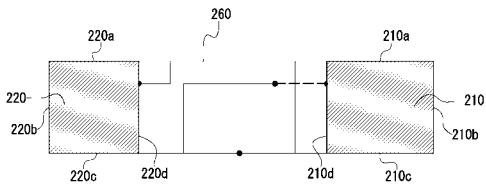
30

40

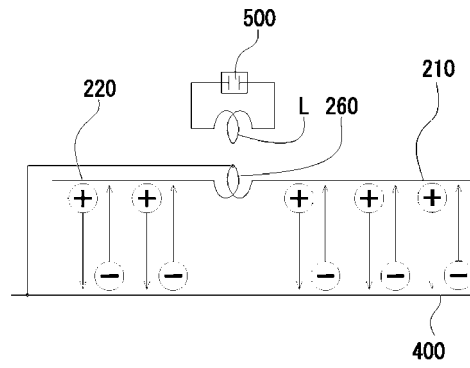
【 図 1 】



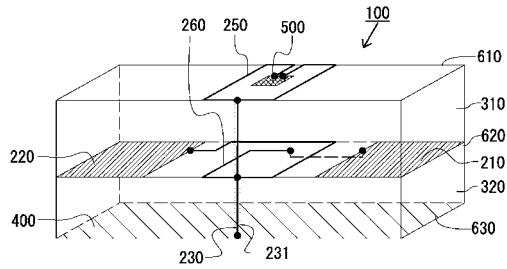
【 図 2 】



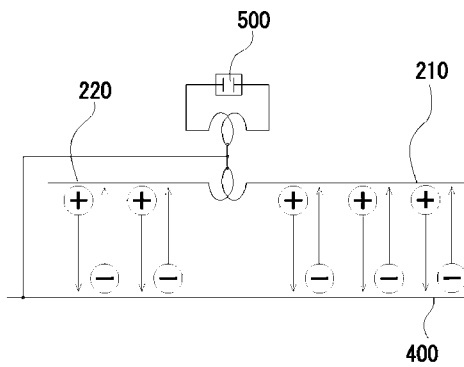
【 図 3 】



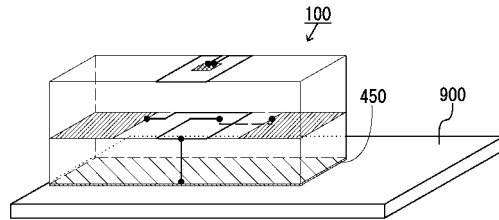
【 図 4 】



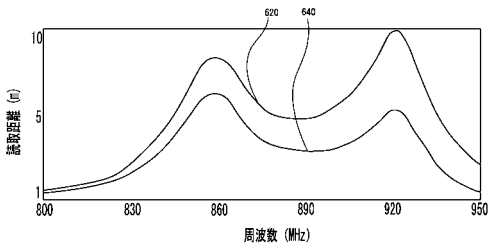
【 図 5 】



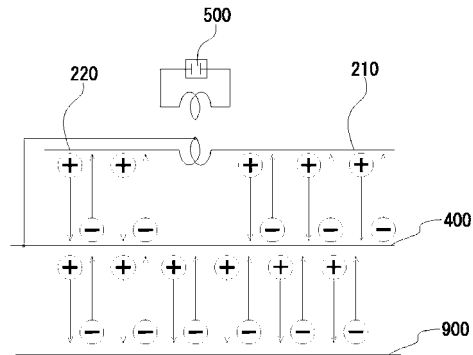
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2018/034538
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. G06K19/07(2006.01) i, G06K19/077(2006.01) i, H01Q1/38(2006.01) i, H01Q5/357(2015.01) i, H01Q7/00(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) Int. Cl. G06K19/07, G06K19/077, H01Q1/38, H01Q5/357, H01Q7/00 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 1971-2018 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018 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.
A	WO 2009/011376 A1 (MURATA MFG. CO., LTD.) 22 January 2009, entire text, all drawings & US 2009/0262041 A1 & EP 2086052 A1 & CN 101578736 A & KR 10-2009-0086263 A	1-9
A	WO 2006/049068 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 11 May 2006, entire text, all drawings & US 2009/0140947 A1 & EP 1713022 A1	1-9
A	JP 2009-135867 A (NITTA CORP.) 18 June 2009, entire text, all drawings & US 2010/0231482 A1 & WO 2009/057335 A1 & EP 2221918 A1 & KR 10-2010-0072099 A & CN 101842936 A	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 08.11.2018		Date of mailing of the international search report 20.11.2018
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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2018/034538

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-063017 A (OMRON CORP.) 18 March 2010, entire text, all drawings & US 2011/0227710 A1 & WO 2010/026939 A1 & EP 2330684 A1 & CN 102144332 A	1-9

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 3 4 5 3 8	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06K19/07(2006.01)i, G06K19/077(2006.01)i, H01Q1/38(2006.01)i, H01Q5/357(2015.01)i, H01Q7/00(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 (IPC)) Int.Cl. G06K19/07, G06K19/077, H01Q1/38, H01Q5/357, H01Q7/00			
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 1971-2018年 日本国実用新案登録公報 1996-2018年 日本国登録実用新案公報 1994-2018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	
A	WO 2009/011376 A1 (株式会社村田製作所) 2009.01.22, 全文及び全 図面 & US 2009/0262041 A1 & EP 2086052 A1 & CN 101578736 A & KR 10-2009-0086263 A	1-9	
A	WO 2006/049068 A1 (松下電器産業株式会社) 2006.05.11, 全文及び 全図面 & US 2009/0140947 A1 & EP 1713022 A1	1-9	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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		の日の後に公表された文献	
「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		「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	
「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		「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	
「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)		「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	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 08.11.2018		国際調査報告の発送日 20.11.2018	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 境 周一	5 N 3 6 5 4
		電話番号 03-3581-1101 内線 3586	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 3 4 5 3 8
C (続き) . 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
A	JP 2009-135867 A (ニッタ株式会社) 2009.06.18, 全文及び全図面 & US 2010/0231482 A1 & WO 2009/057335 A1 & EP 2221918 A1 & KR 10-2010-0072099 A & CN 101842936 A	1-9
A	JP 2010-063017 A (オムロン株式会社) 2010.03.18, 全文及び全図面 & US 2011/0227710 A1 & WO 2010/026939 A1 & EP 2330684 A1 & CN 102144332 A	1-9

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	H 0 1 Q 21/30	
	H 0 1 Q 5/50	

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JO, JP, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。