

(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
2019年1月17日(17.01.2019)



(10) 国際公開番号
WO 2019/012775 A1

- (51) 国際特許分類:
G06K 19/067 (2006.01) *G06K 7/10* (2006.01)
G06K 19/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/015889
- (22) 国際出願日: 2018年4月17日(17.04.2018)
- (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 2017-136257 2017年7月12日(12.07.2017) JP
- (71) 出願人: コニカミノルタ株式会社 (KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 望月 誠(MOCHIZUKI, Makoto).
- (74) 代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウェスト8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, 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,

(54) **Title:** CONTACTLESSLY-READ TAG, ARTICLE FITTED WITH CONTACTLESSLY-READ TAG, CONTACTLESSLY-READ TAG SYSTEM, METHOD FOR MANUFACTURE OF CONTACTLESSLY-READ TAG, AND METHOD FOR READING IDENTIFICATION INFORMATION

(54) 発明の名称: 非接触読み取りタグ、非接触読み取りタグが取り付けられた物品、非接触読み取りタグシステム、非接触読み取りタグの製造方法、および識別情報読み取り方法

[図1]

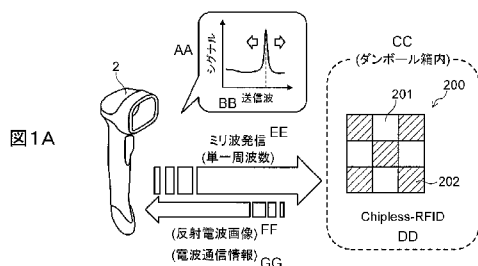
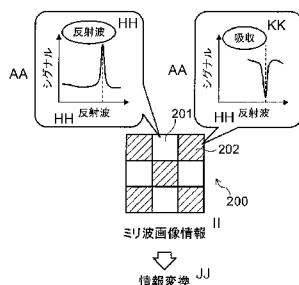


図1B



AA Signal
BB Transmission wave
CC Inside cardboard box
DD Chipless RFID
EE Millimeter-wave emission (single frequency)
FF (Reflected radio image)
GG (Radio communication information)
HH Reflected wave
II Millimeter-wave image information
JJ Information conversion
KK Absorption

(57) **Abstract:** Provided are a contactlessly-read tag which enables a high degree of readability even when attached to a metal article, an article fitted with a contactlessly-read tag, a contactlessly-read tag system, a method for manufacture of contactlessly-read tag, and a method for reading identification information. The contactlessly-read tag comprises a



WO 2019/012775 A1



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, 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))

plurality of members having different radio reflectance disposed in a pattern associated with identification information. When radio waves are emitted at the plurality of members, the identification information can be distinguished on the basis of a pattern of intensity of the radio waves reflected by the plurality of members.

(57) 要約: 金属の物品に取り付けた場合でも高い読み取り性を確保することが可能な非接触読み取りタグ、非接触読み取りタグが取り付けられた物品、非接触読み取りタグシステム、非接触読み取りタグの製造方法、および識別情報読み取り方法を提供する。非接触読み取りタグは、電磁波反射率の異なる複数の部材が識別情報に対応付けられたパターンで配置されており、複数の部材に電磁波を照射した際に、該複数の部材によって反射される電磁波の強弱パターンに基づいて識別情報を判別可能である。

明 細 書

発明の名称：

非接触読み取りタグ、非接触読み取りタグが取り付けられた物品、非接触読み取りタグシステム、非接触読み取りタグの製造方法、および識別情報読み取り方法

技術分野

[0001] 本発明は、非接触読み取りタグ、非接触読み取りタグが取り付けられた物品、非接触読み取りタグシステム、非接触読み取りタグの製造方法、および識別情報読み取り方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、物品に関する情報等を紐づけるタグの一例として、バーコードが知られている。バーコードは、安価であることから、現在では様々な物品に印字され、その物品に関する情報を電子化する手段として広く普及している。他方、バーコードタグの場合、印字内容を正しく読み取るためにはバーコードリーダーをバーコードに数cm程度まで近づける必要があり、この読み取り作業が作業員から煩雑とされている。また、バーコードの印字部位が汚れている場合、印字内容の読み取りができないという課題もある。加えて、バーコードは、物品表面の見える位置に印字されているため、悪意を持つものに容易に書き換えられるといった課題もある。

[0003] 上記の課題に対応したタグとして、RFIDと呼ばれる電子タグがある（例えば特許文献1参照）。RFIDタグによれば、数十cm～数m離れた距離であっても、また、多少の汚れの付着があっても、RFIDリーダーを用いて当該タグの内容を読み取ることができるため、バーコードの場合と比較すると、読み取り作業員の負担が大幅に軽減される。他方、従来のRFIDの技術では、タグにICチップが使われており、タグが金属製の物品に取り付けられた場合に以下のような問題が生じる。すなわち、RFIDリーダーからの送信波に応答してタグのICチップが生成する応答波は、パルス状の

微弱な電波である。また、タグが金属製の物品に取り付けられた場合には、上記の送信波や応答波が物品の金属部分に当たることにより、これらの反射波が発生し、この反射波は、送信波や応答波と干渉しやすい性質を有する。この反射波により、ＩＣチップで生成されるパルス信号（送信波）が乱れ、またはかき消されやすくなり、タグとＲＦＩＤリーダーとの無線通信に支障が生じやすくなり、高い読み取り性を確保することが難しくなる。

[0004] これらに代わる他の技術として、紙等の基材に金属インクがパターンニングされたタグに、読み取り装置から電磁波を照射して、タグ上の金属パターンでの回折信号を反射波解析することで、タグのパターン形状ひいては識別情報を読み取る方法がある（例えば特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１６－２０７０１１号公報

特許文献２：米国特許出願公開第２００９／００１４５２０号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献２に記載の技術も、金属の物品に取り付けた場合に、タグのパターン形状ひいては識別情報の読み取り性が低下するという課題がある。具体的には、特許文献２に記載の技術では、基材に金属インクがパターンニングされたタグを用いており、当該タグが金属の物品に取り付けられた場合、読み取り装置で受信される回折信号にコントラストが付きにくくなり、高い読み取り性を確保することが難しくなる。

[0007] 本発明の目的は、金属の物品に取り付けた場合でも高い読み取り性を確保することが可能な非接触読み取りタグ、非接触読み取りタグが取り付けられた物品、非接触読み取りタグシステム、非接触読み取りタグの製造方法、および識別情報読み取り方法を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明に係る非接触読み取りタグは、
電磁波反射率の異なる複数の部材が識別情報に対応付けられたパターンで配置されており、
前記複数の部材に電磁波を照射した際に、該複数の部材によって反射される電磁波の強弱パターンに基づいて前記識別情報を判別可能である。
- [0009] 本発明に係る非接触読み取りタグが取り付けられた物品は、
上記の非接触読み取りタグが取り付けられた物品である。
- [0010] 本発明に係る非接触読み取りタグシステムは、
上記の非接触読み取りタグと、
前記複数の部材に電磁波を照射した際に、該複数の部材によって反射される電磁波の強弱パターンに基づいて前記識別情報を判別する判別装置と、
を含む。
- [0011] 本発明に係る非接触読み取りタグの製造方法は、
電磁波吸収体を含み電磁波反射率の異なる複数の部材が識別情報に対応付けられたパターンで配置される非接触読み取りタグの製造方法であって、
前記電磁波吸収体を印刷法によりパターンニングする。
- [0012] 本発明に係る識別情報読み取り方法は、
電磁波吸収体を含み電磁波反射率の異なる複数の部材が識別情報に対応付けられたパターンで配置された非接触読み取りタグから前記識別情報を読み取る方法であって、
前記非接触読み取りタグに照射された電磁波の反射波から電磁波反射情報を読み取り、
前記電磁波反射情報を画像情報に変換し、
前記画像情報から前記識別情報を読み取る。

発明の効果

- [0013] 本発明によれば、金属性の物品に取り付けた場合でも高い読み取り性を確保することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本実施の形態におけるRFIDタグシステムの概要を説明する図であり、図1AはタグリーダーからRFIDタグに電磁波を照射する場面を示し、図1BはRFIDタグから反射される電磁波を示す。

[図2]本実施の形態におけるRFIDタグの構成を模式的に示す斜視図である。

[図3]RFIDタグの他の構成例を示す斜視図である。

[図4]本実施の形態のRFIDタグを物品に取り付ける場合の一例を説明する図であり、図4AはRFIDタグを段ボール箱の内部に貼り付けた状態を示す斜視図、図4BはRFIDタグを貼り付ける様子を示す断面図である。

[図5]本実施の形態のRFIDタグを段ボール箱の内部に貼り付ける場合の他の一例を示す図である。

[図6]本実施の形態のRFIDタグを段ボール箱の内部に貼り付ける場合の他の一例を示す図である。

[図7]本実施の形態のRFIDタグを段ボール箱の内部に貼り付ける場合の他の一例を示す図である。

[図8]本実施の形態のRFIDタグを段ボール箱の内部に貼り付ける場合の他の一例を示す図である。

[図9]本実施の形態のRFIDタグを金属製の物品に設ける場合の一例を示す図である。

[図10]本実施の形態のRFIDタグを包装袋の中に収納する場合を説明する図であり、図10AはRFIDタグを収納した包装袋が段ボール箱に収容された状態を示し、図10Bは当該包装袋が段ボール箱から出された状態を示す。

[図11]RFIDタグの他の構成例を示す斜視図である。

[図12]RFIDタグの他の構成例を示す斜視図である。

[図13]本実施の形態のRFIDタグを読み取る場合における電磁波の送信および受信の角度等を説明する図である。

[図14]RFIDタグの他の構成例において、電磁波の送信および受信の角度

等を説明する図である。

[図15] R F I D タグの他の構成例を示す斜視図である。

[図16] 本実施の形態における R F I D タグリーダーのブロック図である。

[図17] タグリーダーの制御部が実行する処理を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0016] まず、図 1（図 1 A および図 1 B）を参照して、本実施の形態における R F I D タグシステムの概要を説明する。図 1 A に示すように、本実施の形態の R F I D タグシステムは、R F I D タグ 2 0 0 の表面に構成されたパターンの画像ひいては識別情報をタグリーダー 2 によって読み取るシステムである。

[0017] 本実施の形態の R F I D タグ 2 0 0 は、I C チップを用いないチップレスの非接触読み取りタグであり、電磁波反射率の異なる複数の部材が識別情報に対応付けられたパターンで配置されている。

[0018] ここで、電磁波反射率は、送信した電磁波エネルギーと、タグでの反射によって戻って来る電磁波エネルギーと、の比率である。この比率は、例えば、ベクトルネットワークアナライザーを用いて S パラメーターの S_{11} 値または S_{22} 値を測定することによって、計測することができる。より詳細には、電磁波の送信機および受信機からタグを 1 0 c m 離れた配置とし、送信機からタグに射出され受信機により受信された電磁波を、ベクトルネットワークアナライザーで解析することにより、上記 S_{11} 値または S_{22} 値の測定および電磁波反射率の計測を行うことができる。

[0019] 上記の計測方法を用いた場合、電磁波反射率の異なる部材の間では、電磁波反射率が 2 0 % 以上異なっていることが望ましい。互いに電磁波反射率が 2 0 % 以上異なっている部材を用いることにより、これら部材同士が互いに異なるものであること、ひいては互いに異なる情報（例えば 0 と 1 との別）を表すこと、の識別（判別）を容易に行うことができる。

[0020] 以下は、電磁波反射率の異なる複数の部材として、金属と電磁波吸収体との組み合わせによって識別情報を構成したRFIDタグ200の実施の形態を説明する。

[0021] 図1に示すRFIDタグ200は、板状の金属基体201の表面に、識別情報に対応付けられた配置パターンで、電磁波吸収体202が配置されている。

[0022] 電磁波吸収体202は、電磁波のエネルギーを吸収することができ、電磁波が反射または透過する際に、かかる電磁波のエネルギーを減衰させる性質を有するものである。このような性質を有する材質としては、例えば、磁性体、導電性材料、カーボン、無機微粒子、金属細線、または樹脂などが挙げられる。

[0023] 総じて、電磁波吸収体202は、後述する送信波（周波数が10GHz～3THzの電磁波）のエネルギーを吸収する性質を有する材質を含むものである。

[0024] より具体的には、電磁波吸収体202は、照射された電磁波を熱エネルギーに変換する、もしくは当該電磁波の位相を利用してエネルギーを打ち消す性質を有するものである。このような性質を有するもの（電波吸収体）の種類として、一般的な分類では、「磁性電波吸収体」、「 $\lambda/4$ 型電波吸収体」、および「誘電性電波吸収体」に大別することができる。

[0025] 上記3種類の吸収体について以下に概略的に説明する。「磁性電波吸収体」は、磁性体のみ、もしくは磁性体が非金属組成中に存在したものであって、かかる磁性体（微小磁石）の磁気モーメントが高い周波数の外部磁界に対して向きを変えない（等価的に電気抵抗となる）現象に基づいて、電波を吸収する。また、「 $\lambda/4$ 型電波吸収体」は、金属板からスペーサーを介して所定抵抗値（平面波の波動インピーダンス）の抵抗皮膜（例えばITO膜、抵抗布など）を配置した電波吸収体であり、抵抗皮膜に電磁波を照射することによって電波を吸収する。 $\lambda/4$ 型電波吸収体は、金属板から $\lambda/4$ 離れた位置（ λ は電磁波の波長）に抵抗皮膜を配置した場合に電波吸収率が最も

良くなることから、このように呼ばれている。「誘電性電波吸収体」は、抵抗性材料が無損失な誘電体に分散した誘電材料であって、かかる誘電材料に電磁波を照射することにより、誘電材料内部に電流を流して熱を発生させ、結果的に電磁波のエネルギーを熱エネルギーに変換して電波吸収を行うものである。

[0026] 本実施の形態において、電磁波吸収体 202 は、上記のうちの任意のものを、単独で、あるいは組み合わせて使用することができる。例えば、金属基体 201 の表面に、上述した各種の材質あるいは電波吸収体の内の一種を電磁波吸収体 202 として複数配置し、各電磁波吸収体 202 間で、磁性体や抵抗性材料の含有量を変える等により、電磁波吸収率を異ならせる構成とすることができる。あるいは、金属基体 201 の表面に、異なる材質または異なる種類の電波吸収体を電磁波吸収体 202 として複数配置し、異なる種類毎に電磁波吸収率を異ならせる構成とすることもできる。このような構成とすることで、各電磁波吸収体 202 間で互いに異なる情報を担持させることができる。

[0027] 簡明のため、図 1 に示す RFID タグ 200 は、略正方形の平面形状を有する金属基体 201 の表面に、電磁波吸収体 202 を、より小さな正方形の平面形状で 5 つ、市松模様で配置している。他方、金属基体 201 の形状、電磁波吸収体 202 の形状や数は任意であり、これらを異ならせることによって、互いに異なる識別情報を構成することができる。金属基体 201 を構成する金属の種類も任意であり、後述する送信波を反射する性質を有するものであればよい。また、金属基体 201 と電磁波吸収体 202 とでは、互いに異なるパターンないし情報（例えば 0 と 1 との別）であることの識別（判別）を容易にするために、互いの電磁波反射率を 20% 以上異ならせることが望ましい。

[0028] 金属基体 201 や電磁波吸収体 202 の厚みも任意の値とすることができる。他方、電磁波吸収体 202 の厚みは、その電磁波吸収体 202 の電磁波吸収率を左右する値となり得る。言い換えると、電磁波吸収体 202 の厚み

を変えて電磁波吸収率を変えることによって、互いに異なる識別情報を構成することができる。ここで、厚みを変えることにより互いに異なる情報（例えば1と2との別）を表わす場合、互いに電磁波反射率が20%以上異なるような厚みの設定とすることが望ましい。また、 $\lambda/4$ 型電波吸収体を電磁波吸収体202として使用する場合、電磁波吸収体202の厚みは、電磁波吸収率を高くする観点からは、後述する送信波の波長の $1/4$ に設定することが望ましい。

[0029] 金属基体201上に電磁波吸収体202を形成（配置）する方法は、種々の方法を用いることができる。一例では、電磁波吸収体202として磁性体が含有されたインクを使用し、かかるインクを金属基体201上に印刷法（例えばインクジェット印刷）によりパターンニングして形成する。このような方法とすることにより、金属部（この例では金属基体201）における電磁波（送信波）の反射状態が安定し、RFIDタグ200に形成（記録）されたデータの読み取りミスを減らす効果が得られる。また、ユーザーのオンデマンドに対応する観点からは、オンデマンド性が高い印刷法であるインクジェット印刷を用いて電磁波吸収体202をパターンニング（パターン印刷）するとよい。電磁波吸収体202のパターンニングは、金属基体201上のみならず、包装材、容器、各種商品など、種々の物品上に行うことができ、この具体例については後述する。

[0030] 以下、図1Aおよび図1Bを参照して、本実施の形態における識別情報の読み取りの原理を説明する。本実施の形態では、タグリーダー2から所定の周波数（波長）を有する電磁波（送信波）を出力してRFIDタグ200に照射する。ここで、送信波（図1A参照）である電磁波は、電波または赤外線領域の波長を有し、具体的には、周波数が10GHzから3THz（センチメートル波～ミリ波～遠赤外線）までの電磁波が用いられる。

[0031] このような帯域の電磁波（送信波）は、直進性が非常に強い（拡散性が弱い）、指向性、利得の高いアンテナ設計が容易である等の特徴を有する。したがって、図1A中の特性図で示すように、信号（シグナル）強度のピーク

が単一周波数になるようにタグリーダ２内の電磁波送信機（以下、単に送信機という。）の構成を設計することは、比較的容易である。

[0032] また、上記のような特徴により、本実施の形態によれば、ＲＦＩＤタグ２００を例えば段ボール箱などの非金属製の物品の内部に配置した場合であっても、送信機から出力された送信波は、かかる物品を透過することができる。すなわち、送信機から出力される送信波（電磁波）を、段ボール箱などの物品を介してＲＦＩＤタグ２００の表面に照射し、ＲＦＩＤタグ２００によって反射された電磁波（以下、反射波という。）を、上記の物品を再び透過させた後に受信機で受信することができる。

[0033] かかる反射波をタグリーダ２で受信する際には、図１Ｂに示すように、ＲＦＩＤタグ２００の表面のうち、金属基体２０１の部分では信号強度が高くなり、電磁波吸収体２０２の部分では信号強度が低くなる。また、電磁波吸収体２０２の種類や厚みを変えて電磁波反射率を互いに異なる値とした場合、かかる電磁波吸収体２０２間での反射波の信号強度は異なるものになる。したがって、タグリーダ２は、受信された反射波の強弱パターンから電磁波吸収体２０２の配置パターンを特定し、特定された配置パターンに基づいて、ＲＦＩＤタグ２００に構成された識別情報を読み取る。

[0034] より具体的には、タグリーダ２は、受信された反射波について、ＲＦＩＤタグ２００の表面の位置に応じた反射波の強弱パターンを電磁波反射情報として読み取り、かかる電磁波反射情報を画像情報（図１の例では市松模様の画像）に変換し、当該生成された画像情報から識別情報を読み取る。なお、タグリーダ２の構成および処理の詳細については後述する。

[0035] このような構成とされた本実施の形態によれば、以下に述べるような種々の利点が得られる。以下、本実施の形態による技術的な利点を、適宜、従来技術と対比して述べる。

[0036] 〔金属の物品に取り付けた場合の読み取り性〕

上述のように、ＩＣチップを搭載した従来のＲＦＩＤタグは、金属製の物品に取り付けられた場合、ＩＣチップと送受信機との無線通信に支障が生じ

やすくなり、高い読み取り性を確保することが難しくなる。また、電磁波の回折現象を利用して、基材に金属インクがパターンニングされたタグのパターン形状を読み取る方法も、当該タグが金属の物品に取り付けられた場合、読み取り装置で受信される回折信号にコントラストが付きにくくなる。このため、タグのパターン形状を正確に判別することが難しくなり、タグに構成された識別情報の読み取り性が低下する。

[0037] これに対して、電磁波吸収体 202 を R F I D タグ 200 上にパターン化して配置した本実施の形態では、R F I D タグ 200 が金属製の物品に取り付けられた場合でも、電磁波吸収体 202 の部分と金属部分（金属基体 201 および金属製物品）との間で、送信波の反射パターンのコントラスト（図 1 B 参照）を確保することができる。したがって、本実施の形態によれば、R F I D タグ 200 が金属の物品に取り付けられた場合であっても、タグのパターン形状を正確に判別することができ、ひいては R F I D タグ 200 に構成された識別情報の読み取り性を高い精度に保つことができる。

[0038] 加えて、本実施の形態によれば、金属製の物品自体に R F I D タグ 200 を構成することもでき、かかる構成については後述する。

[0039] 〔送信波をタグの斜め方向から照射した場合の読み取り性〕

上述した、電磁波の回折現象を利用してタグのパターン形状を読み取る方法では、タグのパターン形状を正しく読み取るために、タグの真正面から電磁波を照射する必要がある、読み取り作業が煩雑であるという問題がある。すなわち、読み取り装置からの電磁波をタグの真正面から照射していない場合、回折の程度が毎回変わってしまい、読み取りエラーに繋がるため、タグに対する送信波の照射角度を広く確保することが困難であるという課題があった。

[0040] これに対して、電磁波の反射および吸収特性を利用する本実施の形態によれば、上述した帯域の電磁波の性質より、送信波を R F I D タグ 200 の斜め方向から照射した場合であっても、損失が少ない反射波を得ることができる。さらには、R F I D タグ 200 の表面を粗くして、送信波の反射角度に

幅を持たせるようにする、すなわちRFIDタグ200の表面を錯乱反射的に構成した場合でも、当該錯乱による反射波の損失を比較的少なくすることができる（図14参照）。したがって、本実施の形態の非接触読み取りタグシステムによれば、RFIDタグ200に対する送信波の照射角度を広く確保することが容易であり、読み取り作業の容易化を図ることができる。なお、かかる利点については、図13および図14で後述する。

[0041] 〔読み取り可能距離の確保〕

上述のように、従来のバーコードタグでは、バーコードリーダーをバーコードに数cm程度まで近づける必要がある。また、電磁波の回折現象を利用してタグのパターン形状を読み取る方法でも、十分な強度の回折信号を得るには、読み取り装置をタグに近づける必要がある。

[0042] これに対して、電磁波の反射および吸収特性を利用する本実施の形態によれば、電磁波の送信機および受信機とRFIDタグ200との距離を数十cm以上離れた場合であっても、電磁波の反射パターンの違いを検出し、当該タグに構成された識別情報を読み取ることができる。

[0043] 〔遮蔽物に対する透過性〕

従来のバーコードタグでは、可視光を照射してバーコードの印字パターンのコントラストに基づいて印字内容を読み取ることから、バーコードリーダーとタグの間に遮蔽物があると、印字内容の読み取りができなくなる。また、電磁波の回折現象を利用してタグのパターン形状を読み取る方法でも、読み取り装置とタグの間に遮蔽物があると、回折の程度が変わってしまうため、印字内容の読み取りエラーに繋がる。

[0044] これに対して、電磁波の反射および吸収特性を利用する本実施の形態によれば、電磁波の送信機および受信機とRFIDタグ200との間に遮蔽物があっても、遮蔽物を透過させて電磁波反射パターンの違いを検出し、当該タグに構成された識別情報を読み取ることができる。さらに、本実施の形態では、遮蔽物に対する電磁波の透過性を利用して、RFIDタグ200を例えば段ボール箱や包装袋などの内側に貼り付けて使用することで、プライバシー

一の保護やタグの改ざん防止などを強化することができる。

[0045] 〔識別情報の高容量化〕

上述した、金属インクがパターンニングされたタグに電磁波を照射して回折信号を読み取る方法は、タグ表面のパターン形状を判別してタグに構成されている識別情報を読み取るものであり、タグ表面のパターンの厚み等を変えることで異なる識別情報を構成することは難しい。

[0046] これに対して、反射された電磁波のコントラストに基づいてタグの識別情報を読み取る本実施の形態によれば、タグ表面のパターン形状の他、タグ表面に配置された電磁波吸収体の種類や厚み等に基づいて電磁波吸収率すなわちコントラストの度合いを変えることができる。さらに、本実施の形態では、電磁波吸収体の電磁波吸収率を100%未満に設計し、反射波の位相ずれの程度を記録情報とすることも可能である。したがって、本実施の形態のRFIDタグ200によれば、相互に同一のパターン形状であっても異なる識別情報を構成することで、高容量化を図ることができる。

[0047] 〔静電気や振動等の外乱への耐性〕

ICチップが搭載された従来のRFIDタグは、ICチップが静電気や振動等の外乱に弱いことから、当該タグが取り付けられる物品の種類や流通の環境等によっては、タグの記録内容が変わってしまう、あるいは回路の断線が発生して読み取りができなくなる、等の課題がある。

[0048] これに対して、電磁波の反射および吸収特性を利用してタグのパターンひいては識別情報を読み取る本実施の形態によれば、ICチップを使用せずにタグを作成できることから、静電気や振動等の外乱に対する耐性を高くできる。したがって、本実施の形態によれば、RFIDタグ200が取り付けられる物品の種類や流通の環境等に左右されず、反射される電磁波の強弱パターンを検出して、当該タグに構成された識別情報を読み取ることができる。

[0049] 〔インクジェット印刷法の適用性〕

上述のように、金属インクがパターンニングされたタグに電磁波を照射して回折信号を読み取る方法では、インク添加材等の影響で高い導電性が得られ

ないことから、十分な強度の回折信号を得ることが難しく、読み取り装置をタグに近づける必要がある。ここで、導電性を高めるために、厚膜の金属パターンを形成することも考えられるが、厚膜の場合には、オンデマンド性の高いインクジェット印刷法を適用することが困難になる。また、金属インクは金属微粒子の変質等でインクジェットのヘッド詰まりを起こしやすいという側面からも、インクジェット印刷法を適用することが困難になる。

[0050] これに対して、本実施の形態によるRFIDタグ200では、電磁波吸収体202が比較的薄い膜であっても、その電磁波反射率を、金属基体201の電磁波反射率と20%以上異なるようにすることができる。また、本実施形態では、電磁波吸収体202を形成（印刷）するためのインクとして、磁性体やカーボン粒子などの安定性の高い顔料インクが使用できることから、変質等の影響がほとんどない。したがって、本実施の形態によれば、インクジェット印刷法を用いて電磁波吸収体202を印刷することができ、ユーザーの種々の要求に迅速に対応することができる。

[0051] 次に、RFIDタグ200の各種の構成例や使用方法等を、図面を参照しながら説明する。

[0052] 図1Aおよび1Bに示すRFIDタグ200の例では、電磁波吸収体202が5つ用いられており、金属基体201の表面の中央および各隅部に電磁波吸収体202が配置されている。このように、上下左右方向に対称な形状のパターンを有する場合、あるいは電磁波吸収率が同一の電磁波吸収体202を金属基体201の各々の隅部に配置する場合、RFIDタグ200の上下左右方向すなわち基準となる向きを特定することが難しくなる。この場合、RFIDタグ200で構成できる情報量に制限が生じる等の不都合が考えられる。

[0053] したがって、以下は、RFIDタグ200の基準となる向きを特定できるようにした構成例を説明する。かかるRFIDタグ200の第1の構成例を図2に示す。

[0054] 図2に示すRFIDタグ200は、金属基体201の表面に電磁波吸収体

202が4つ配置されており、このうち、隅部の3つの電磁波吸収体202が位置検出用のリファレンスポイントとして使用されることで、向きが特定される。例えば、金属基体201の縦および横のサイズや、リファレンスポイント（電磁波吸収体202）が配置されない金属基体201の一隅部の向き（例えば電磁波吸収体202の「右上側」である旨）をタグリーダー2に予め定義しておくことで、RFIDタグ200の向きを特定できる。

[0055] RFIDタグ200の第2の構成例を図3に示す。図3に示すRFIDタグ200は、図2と比較して分かるように、金属基体201の左上側の隅部の電磁波吸収体202を、電磁波反射率の異なる電磁波吸収体203に置換したものであり、他は図2と同一となっている。ここで、電磁波吸収体203の電磁波反射率は、電磁波吸収体202の電磁波反射率と20%以上異なっていることが望ましい。

[0056] このような構成とすることにより、図2の例と同一の平面パターンとしながら、互いを異なるものとして容易に判別することができる。したがって、本実施の形態のRFIDタグ200によれば、相互に同一のパターン形状であっても異なる識別情報を構成することで、高容量化を図ることができる。

[0057] 図4から図8を参照して、RFIDタグ200を非金属製の容器の内部、例えば段ボール箱300の側面の内側に貼り付けて使用する場合を説明する。

[0058] 本実施の形態では、プライバシー保護やタグ改ざん防止などの観点から、上述した遮蔽物に対する電磁波の透過性を利用して、図4Aに示すように、RFIDタグ200を段ボール箱300などの包装材（物品）の内部側面に貼り付けて使用することができる。すなわち、この場合、電磁波（送信波）を段ボール箱300の側面を通して（透過させて）RFIDタグ200に照射し、かつRFIDタグ200から反射される電磁波を段ボール箱300の側面を通して受信することができる。

[0059] ここで、RFIDタグ200を段ボール箱300の内部に貼り付ける場合、図4Bに示すように、電磁波吸収体202（203）の配置された側すな

わち金属基体201の表面を、段ボール箱300の内側面に向けて貼り付けるとよい。なお、貼り付ける方法は、特に制限されず、例えば、接着剤、片面あるいは両面の粘着テープなどを使用することができ、以下の例も同様である。

[0060] 段ボール箱300等の包装材を用いた物品の配送に関し、従来は、かかる包装材の外側に、物品受領者の住所、氏名、さらには物品の種類や値段など、種々の個人情報が記載された荷札が貼り付けられていたため、プライバシー等の観点からは問題があった。これに対し、本実施の形態によれば、RFIDタグ200に上記のような個人情報を含ませるとともに、かかるRFIDタグ200を段ボール箱300等の包装材の内部に貼り付けて使用することができるので、かかる個人情報を他者に知られないようにすることができる。

[0061] 上述した各例は、電磁波吸収体202（203）を予め金属基体201に印刷することによりRFIDタグ200を構成（製造）した場合を説明した。他の例として、電磁波吸収体202（203）を印刷等により予め非金属製の物品に配置し、かかる物品に金属基体201を貼り付けてRFIDタグ200を構成（作成）してもよい。

[0062] 例えば、図5に示すように、上述した段ボール箱300の内側面に電磁波吸収体202を印刷しておき、印刷された電磁波吸収体202に金属基体201を貼り付けることにより、RFIDタグ200を構成（作成）することができる。

[0063] 或いは、図6に示すように、非金属製（例えば、紙や木など）のシート材301に電磁波吸収体202（203）を印刷しておき、印刷された電磁波吸収体202に金属基体201を貼り付けることにより、RFIDタグ200を構成（作成）することができる。この場合、上述した段ボール箱300の内側面にシート材301を貼り付ければよい。

[0064] この場合、図7に示すように、シート材301の両面に電磁波吸収体202（または電磁波吸収体203）を印刷することで、RFIDタグ200に

おける一部の電磁波吸収体を２層にして、他の電磁波吸収体に対して電磁波反射率を（望ましくは２０％以上）異なるようにしてもよい。この場合、ＲＦＩＤタグ２００に担持させる識別情報の高容量化を図ることができる。

[0065] 或いは、図８に示すように、電磁波吸収体２０２（または２０３）が印刷されたシート材３０１を多層にして、金属基体２０１および各シート材３０１を順次貼り付けてＲＦＩＤタグ２００を構成（作成）してもよい。

[0066] 図７や図８の構成例によれば、ＲＦＩＤタグ２００に担持させる識別情報の高容量化を図ることができる。

[0067] 図６～図８に示す構成のより具体的な例としては、シート材３０１としてコピー用紙を使用し、電磁波吸収体２０２（２０３）としてカーボンブラックなどが含有されたトナーやインクを用いることができる。この場合、不図示のプリンタによってコピー用紙（シート材３０１）の上に、識別情報を構成するパターンを印刷（図７の例では両面印刷）すればよい。

[0068] 上述のように、段ボール箱３００の内側にＲＦＩＤタグ２００を貼り付けて使用した場合、段ボール箱３００を開封してＲＦＩＤタグ２００を取り外さない限り、電磁波吸収体２０２（２０３）の配置パターンが他者に知られることがない。したがって、上記の使用方法によれば、物品受領者のプライバシー保護、悪意者による識別情報の改ざんのリスク軽減が図られる。

[0069] 上述した各例は、金属基体２０１および電磁波吸収体２０２（２０３）によってＲＦＩＤタグ２００を構成した場合を説明した。他の例として、ＲＦＩＤタグ２００は、金属基体２０１を用いずに、金属製の物品に電磁波吸収体２０２（２０３）を直接配置して構成することもできる。例えば、図９に示すように、アルミニウムや鉄などの金属製容器４００の外面に電磁波吸収体２０２を印刷等で配置した場合でも、ＲＦＩＤタグ２００として機能することができる。

[0070] 或いは、物品が金属部分を含む場合（例えば、金属製の筐体を有する各種物品のような場合）、かかる金属部分の表面に複数の電磁波吸収体２０２（２０３）をパターン化して配置したＲＦＩＤタグの構成とすることもできる。

。この場合、例えば、片面に粘着剤が付与された紙などの粘着シール上に電磁波吸収体 202 (203) のパターンを印刷し、配送の際に、かかる粘着シールを当該物品の金属部分に貼り付けることで、本実施の形態による R F I D タグを作成する。

[0071] このようにすることで、物品の受領者が粘着シールを取り外すことで、使用時における物品の美観を損なうことがなく、また、個人情報の保護等を図ることができる。

[0072] さらには、図 10 A および図 10 B に示すように、R F I D タグ 200 を、受領者に配送される商品（内容物）とともに、非金属製（例えば紙、布、樹脂など）の包装袋 500 に入れ、または包装袋 500 自体に取り付け、かかる包装袋 500 を段ボール箱 300 に入れることも考えられる。本実施の形態によれば、このように R F I D タグ 200 の表面の遮蔽が強化された場合であっても、タグリーダー 2 で電磁波の反射パターンを検出し、当該タグに構成された識別情報を読み取ることができる。また、この例では、包装袋 500 を開梱することなくタグリーダー 2 で R F I D タグ 200 の読み取りを行うことができるので、R F I D タグ 200 に商品名などの情報を含ませることにより、段ボール箱 300 に入れる内容物の誤認がないか等を配送業者側で確認することができる。

[0073] 上述した各例は、複数の電磁波吸収体 202 を単一の金属体（金属基体 201 や容器等）の表面に配置した R F I D タグ 200 の構成例を説明した。R F I D タグ 200 の他の構成例として、この逆、すなわち、図 11 に示すように、単一の電磁波吸収体 202 の基体の表面に、複数の金属体 204 をパターン化して配置してもよい。

[0074] さらには、物品が電磁波吸収体を含む場合（例えば、物品が、カーボン製のシャフトや板状部などを有するスポーツ用品のような場合）、かかる電磁波吸収体の表面に複数の金属体 204 をパターン化して配置した R F I D タグの構成とすることもできる。この場合も、上述と同様に、例えば紙などの粘着シール上に金属体 204 をパターン化して設け、配送の際に、かかる粘

着シールを当該物品の電磁波吸収体上に貼り付けることで、本実施の形態によるRFIDタグを作成することができる。この場合も、粘着シールが取り外されることで、使用時における物品の美観を損なうことがなく、また、個人情報保護等を図ることができる。

[0075] 上述した各例は、電磁波吸収体と金属体との組み合わせによるRFIDタグ200の構成例を説明した。他の例として、電磁波反射率の異なる電磁波吸収体を組み合わせることによりRFIDタグ200を構成してもよい。具体例として、図12に示すRFIDタグ200は、第1の電磁波反射率を有する組成体による基体205の表面に、第2の電磁波反射率を有する組成体206が複数配置されている。

[0076] ここで、第1の電磁波反射率と第2の電磁波反射率との大小関係は任意であるが、上述した識別容易性の観点から、差異が20%以上であることが望ましい。

[0077] 図13および図14を参照して、RFIDタグ200における電磁波（送信波）の反射の態様、および送信波の照射角度を広く確保するための構成について説明する。図13および図14では、タグリーダー2内の後述する電磁波送信部10および電磁波受信部20を抽出して示しており、RFIDタグ200の斜め方向から送信波が照射された場合を例示している。ここでは、上述した各構成例のうち、図2に示すRFIDタグ200を例示して説明するが、他の構成例でも同様の効果が得られる。

[0078] 上述のように、本実施の形態で用いられる電磁波（送信波）は、直進性が高いことから、例えばRFIDタグ200の表面が鏡面のように滑らかな場合、電磁波送信部10から出力され金属基体201に当たった電磁波は、殆どが正反射の角度で反射する（図13参照）。したがって、RFIDタグ200に対して斜めの角度で電磁波を送受信するためには、図13に示すように電磁波送信部10および電磁波受信部20の位置を離す必要がある。他方、このような構成とすると、RFIDタグ200への送信波の入射角が小さい場合に電磁波受信部20で受信される信号強度が不十分になる虞がある。

したがって、より一般的な使用方法である正面照射の態様を考慮すると、電磁波送信部 10 と電磁波受信部 20 は、互いに近い位置に設けた方がよいものと考えられる。

[0079] そこで、電磁波送信部 10 と電磁波受信部 20 とを近接配置しつつ、斜め照射にも対応するためには、RFID タグ 200 の表面を、電磁波（送信波）が錯乱的に反射するような構成とするとよい。このような構成例としては、例えば図 14 に示すように、RFID タグ 200 の表面（この例では金属基体 201 の表面）を粗くする（粗面とする）。このように、RFID タグ 200 の表面を粗くすると、金属基体 201 に当たった電磁波を非正反射的に反射させること、すなわち送信波の入射角と異なった角度の反射波の成分を得ることができる。

[0080] この場合、送信波の一部が錯乱的に反射するため、図 13 の場合と比較して多少の損失が生じるが、送信波自体が十分な強度を有していることから、読み取り可能距離の減少を抑えながら反射波（受信信号）の強度を確保することができる。したがって、RFID タグ 200 の表面を粗くすることにより、表面が滑らかな場合と比較して、電磁波送信部 10 と電磁波受信部 20 とを近接配置しつつ、送信波を照射する角度を広く確保することができる。

[0081] 図 12 に示す RFID タグ 200 の変形例を、図 15 を参照して説明する。図 15 に示す RFID タグは、図 12 で上述した第 2 の電磁波反射率を有する組成体 206 の上に、かかる組成体 206 とは種類の異なる組成体 207 または組成体 208 が積層された構造となっている。具体的には、図 12 中、基体 205 の中央に配置された組成体 206 の上には組成体 207 が積層され、基体 205 の左上側に配置された組成体 206 の上には組成体 208 が積層されている。また、基体 205 の左および右下側に配置された組成体 206 の上には、各々、組成体 207 および組成体 208 がこの順で積層されている。

[0082] このような積層構造とすることにより、組成体 206 が配置された領域の電磁波反射率を適宜高めて、相互に同一のパターン形状であっても異なる識

別情報を構成することで、高容量化を図ることができる。

[0083] 次に、図 16 を参照して、上述した R F I D タグ 200 に構成された識別情報を読み取るためのタグリーダー 2 の構成を説明する。

[0084] タグリーダー 2 は、R F I D タグ 200 によって反射される電磁波の強弱パターンに基づいて識別情報を判別する判別装置としての機能を有し、図 16 に示すように、電磁波送信部 10、電磁波受信部 20、操作入力部 30、表示部 40、記憶部 50、制御部 100などを備える。

[0085] 電磁波送信部 10 は、無線信号を生成するための電子回路や送信用のアンテナなどを備え、上述した 10GHz～3THz（センチメートル波～ミリ波～遠赤外線）の範囲における所定周波数の電磁波を送信する電磁波送信機として機能する。

[0086] 電磁波受信部 20 は、受信用のアンテナや電子回路等を備え、電磁波送信部 10 によって送信された電磁波の反射波の信号を受信する電磁波反射波受信機として機能する。電磁波受信部 20 は、R F I D タグ 200 の表面における電磁波の反射角度に対応した位置（図 14 等参照）に設けられている。電磁波受信部 20 は、受信された反射波の信号を制御部 100 に供給する。電磁波受信部 20 における受信感度のピーク点は、電磁波送信部 10 における送信周波数と同一の周波数に設定されている（図 1 A および図 1 B 参照）。

[0087] 操作入力部 30 は、主電源のオンオフを行うための電源スイッチ、電磁波を出力（照射）するための照射スイッチ、などの各種スイッチ（操作ボタン）を備え、ユーザーによる各種入力操作を受け付けて、操作信号を制御部 100 に出力する。

[0088] 表示部 40 は、例えば液晶ディスプレイ（LCD: Liquid Crystal Display）で構成される。表示部 40 は、制御部 100 から入力される表示制御信号に従って、各種操作画面や、R F I D タグ 200 に構成された識別情報を表示する。

[0089] 制御部 100 は、CPU（Central Processing Unit）101、ROM（

Read Only Memory) 102、RAM (Random Access Memory) 103等を備える。CPU 101は、ROM 102から処理内容に応じたプログラムを読み出してRAM 103に展開し、展開したプログラムと協働してタグリーダー2の各ブロックの動作を制御する。このとき、記憶部50に格納されている各種データが参照される。記憶部50は、例えば不揮発性の半導体メモリ（いわゆるフラッシュメモリ）やハードディスクドライブで構成される。

[0090] 制御部100は、電磁波受信部20から入力される反射波の信号を解析することによって、読み取りの対象となったRFIDタグ200の画像データを生成し、かかる画像データからRFIDタグ200に構成された識別情報を復号して表示する処理を実行する。

[0091] 言い換えると、制御部100は、RFIDタグ200に照射された電磁波（送信波）の反射波の強弱状態（強弱パターン）から、送信波の反射情報（電磁波反射情報）を読み取る電磁波反射情報読取部として機能する。また、制御部100は、読み取った電磁波反射情報を画像情報に変換する画像情報変換部、変換された画像情報から識別情報を読み取る識別情報読取部、として機能する。

[0092] 本実施の形態におけるタグリーダー2の使用方法を簡潔に述べる。タグリーダー2は、RFIDタグ200の方向に電磁波送信部10が向けられた後、照射スイッチが押されると電磁波送信部10から所定周波数の送信波（電磁波）が出力され、RFIDタグ200に照射される（図1A、図13、図14等参照）。そして、この電磁波がRFIDタグ200により反射され、電磁波受信部20により受信されると、上記さらには後述する種々の処理が行われることで、RFIDタグ200に構成された識別情報が読み取られ、かかる識別情報が表示部40に表示される。

[0093] 以下、図17のフローチャートを参照して、タグリーダー2の制御部100が行う処理の流れについて説明する。

[0094] 電源投入後のステップS10において、制御部100は、操作入力部30

からの入力信号を監視して、上記の照射スイッチ（以下、単にスイッチという。）が押圧されたか否かを判定する。制御部１００は、スイッチが押圧されていない（ステップＳ１０、ＮＯ）と判定した場合、前ステップに戻って当該判定を繰り返し行い、スイッチが押圧されたと判定すると（ステップＳ１０、ＹＥＳ）、ステップＳ２０に移行する。

[0095] ステップＳ２０において、制御部１００は、上述した送信波（電磁波）を出力するように電磁波送信部１０に制御信号を出力する。かかる制御により、予め定められた周波数の電磁波が電磁波送信部１０からＲＦＩＤタグ２００に向けて出力（照射）される。

[0096] 続くステップＳ３０において、制御部１００は、電磁波受信部２０から入力される信号を監視して、当該出力した所定周波数の電磁波の反射波を受信したか否かを判定する。制御部１００は、反射波が受信されていない（ステップＳ３０、ＮＯ）と判定した場合、前ステップに戻って当該判定を繰り返し行い、反射波が受信されたと判定すると（ステップＳ３０、ＹＥＳ）、ステップＳ４０に移行する。

[0097] 続いて、制御部１００は、当該受信した反射波を解析し（ステップＳ４０）、ＲＦＩＤタグ２００の向きを決定する（ステップＳ５０）。かかる向きの決定は、例えば、ＲＦＩＤタグ２００の上述した複数のリファレンスポイントの各々の位置を特定することにより行われる。続いて、制御部１００は、決定されたＲＦＩＤタグ２００の向きに従ってキャリブレーションの処理を行う（ステップＳ６０）。かかるキャリブレーションの処理は、例えば、各リファレンスポイントで反射した電磁波の反射率の値を基準値（例えば０）として設定するものである。

[0098] 続いて、制御部１００は、受信された反射波のうち、ＲＦＩＤタグ２００の方向における一定の領域（すなわちリファレンスポイントを端部とする矩形領域）について、Ｘ軸および直交するＹ軸の２次元平面を走査する（ステップＳ７０）。また、制御部１００は、かかる走査の結果から、ＲＦＩＤタグ２００の領域に対応する反射波の強度（強弱パターン、図１Ｂ参照）を検

出する（ステップS 8 0）。

[0099] 続くステップS 9 0において、制御部1 0 0は、当該検出された反射波のデータを記憶部5 0に保存し、ステップS 1 0 0に移行する。

[0100] ステップS 1 0 0において、制御部1 0 0は、R F I Dタグ2 0 0の画像データを生成する。続くステップS 1 1 0において、制御部1 0 0は、例えばエッジ処理や輝度補正などを施して、当該画像の輪郭をより鮮明にするように画像補正の処理を行う。かかる処理を行うことによって、読み取り対象となるR F I Dタグ2 0 0の金属部分と電磁波吸収体の部分における輪郭、明度、濃淡等のコントラストがより明瞭になり、画像のパターン認識をより正確に行うことができる。

[0101] 続いて、制御部1 0 0は、補正された画像のパターンから、当該R F I Dタグ2 0 0により構成された識別情報を復号し（ステップS 1 2 0）、復号された識別情報を表示部4 0に表示するように制御する（ステップS 1 3 0）。

[0102] さらに、制御部1 0 0は、操作入力部3 0からの入力信号を監視して（ステップS 1 4 0）、上述したスイッチの押圧が解除されたか否かを判定する。制御部1 0 0は、スイッチの押圧が解除されていない（すなわち押圧されたままである）と判定すると（ステップS 1 4 0、N O）、ステップS 1 0に戻り、上述した一連の処理を繰り返し行う。他方、制御部1 0 0は、スイッチの押圧が解除されたと判定すると（ステップS 1 4 0、Y E S）、上述した一連の処理を終了する。

[0103] その他、上記実施の形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその要旨、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

[0104] 2 0 1 7 年 7 月 1 2 日出願の特願2 0 1 7 - 1 3 6 2 5 7の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、全て本願に援用される。

符号の説明

- [0105] 2 タグリーダー（判別装置）
- 1 0 電磁波送信部
 - 2 0 電磁波受信部
 - 3 0 操作入力部
 - 4 0 表示部
 - 1 0 0 制御部
 - 2 0 0 R F I D タグ（非接触読み取りタグ）
 - 2 0 1 金属基体
 - 2 0 2, 2 0 3 電磁波吸収体
 - 2 0 4 金属体
 - 2 0 5 組成体による基体
 - 2 0 6, 2 0 7, 2 0 8 組成体
 - 3 0 0 段ボール箱
 - 3 0 1 シート材
 - 4 0 0 金属製容器
 - 5 0 0 包装袋

請求の範囲

- [請求項1] 電磁波反射率の異なる複数の部材が識別情報に対応付けられたパターンで配置されており、
前記複数の部材に電磁波を照射した際に、該複数の部材によって反射される電磁波の強弱パターンに基づいて前記識別情報を判別可能である、
非接触読み取りタグ。
- [請求項2] 前記複数の部材の間では、前記電磁波反射率が20%以上異なっている、
請求項1に記載の非接触読み取りタグ。
- [請求項3] 前記複数の部材は、金属体、および電磁波吸収体を含む、
請求項1または2に記載の非接触読み取りタグ。
- [請求項4] 前記識別情報は、前記電磁波吸収体の種類、形および厚みの少なくとも1つに基づく情報である、
請求項3に記載の非接触読み取りタグ。
- [請求項5] 前記金属体の表面に前記電磁波吸収体が配置されている、
請求項3または4に記載の非接触読み取りタグ。
- [請求項6] 前記電磁波吸収体は、周波数が10GHz～3THzの電磁波に対する吸収性を有する材質を含む、
請求項3から5のいずれかに記載の非接触読み取りタグ。
- [請求項7] 前記電磁波吸収体は、磁性体、導電性材料、カーボン、無機微粒子、金属細線または樹脂を含む、
請求項3から6のいずれかに記載の非接触読み取りタグ。
- [請求項8] 前記電磁波吸収体は、前記金属体を含む物品上に配置されている、
請求項3から7のいずれかに記載の非接触読み取りタグ。
- [請求項9] 前記金属体は、前記電磁波吸収体を含む物品における電磁波吸収体上に取り付けられている、
請求項3から7のいずれかに記載の非接触読み取りタグ。

- [請求項10] 請求項 1 から 7 のいずれかに記載の非接触読み取りタグが取り付けられた物品。
- [請求項11] 請求項 1 から 7 のいずれかに記載の非接触読み取りタグと、
前記複数の部材に電磁波を照射した際に、該複数の部材によって反射される電磁波の強弱パターンに基づいて前記識別情報を判別する判別装置と、
を含む非接触読み取りタグシステム。
- [請求項12] 前記判別装置は、
前記非接触読み取りタグに向けて電磁波を送信する電磁波送信部と、
、
前記部材によって反射される電磁波を受信する電磁波受信部と、を含む、
請求項 1 1 に記載の非接触読み取りタグシステム。
- [請求項13] 前記電磁波受信部は、前記非接触読み取りタグの表面における前記電磁波の反射角度に対応した位置に設けられている、
請求項 1 2 に記載の非接触読み取りタグシステム。
- [請求項14] 前記非接触読み取りタグの表面は、前記電磁波を錯乱的に反射させる、
請求項 1 3 に記載の非接触読み取りタグシステム。
- [請求項15] 前記複数の部材は、金属体、および電磁波吸収体を含み、
前記電磁波吸収体の厚みは、前記電磁波送信部によって送信される電磁波の波長の $1/4$ である、
請求項 1 2 から 1 4 のいずれかに記載の非接触読み取りタグシステム。
- [請求項16] 電磁波吸収体を含み電磁波反射率の異なる複数の部材が識別情報に対応付けられたパターンで配置される非接触読み取りタグの製造方法であって、
前記電磁波吸収体を印刷法によりパターンニングする、

非接触読み取りタグの製造方法。

[請求項17]

前記印刷法は、インクジェット印刷である、
請求項16に記載の非接触読み取りタグの製造方法。

[請求項18]

前記電磁波吸収体を非金属の物品にパターンニングし、
金属体を前記非金属の物品に貼り付ける、
請求項16または17に記載の非接触読み取りタグの製造方法。

[請求項19]

電磁波吸収体を含み電磁波反射率の異なる複数の部材が識別情報に
対応付けられたパターンで配置された非接触読み取りタグから前記識
別情報を読み取る方法であって、

前記非接触読み取りタグに照射された電磁波の反射波から電磁波反
射情報を読み取り、

前記電磁波反射情報を画像情報に変換し、
前記画像情報から前記識別情報を読み取る、
識別情報読み取り方法。

[請求項20]

前記非接触読み取りタグにより反射された前記電磁波の強弱を読み
取ることによって、前記電磁波反射情報を読み取る、
請求項19に記載の識別情報読み取り方法。

[図1]

図1A

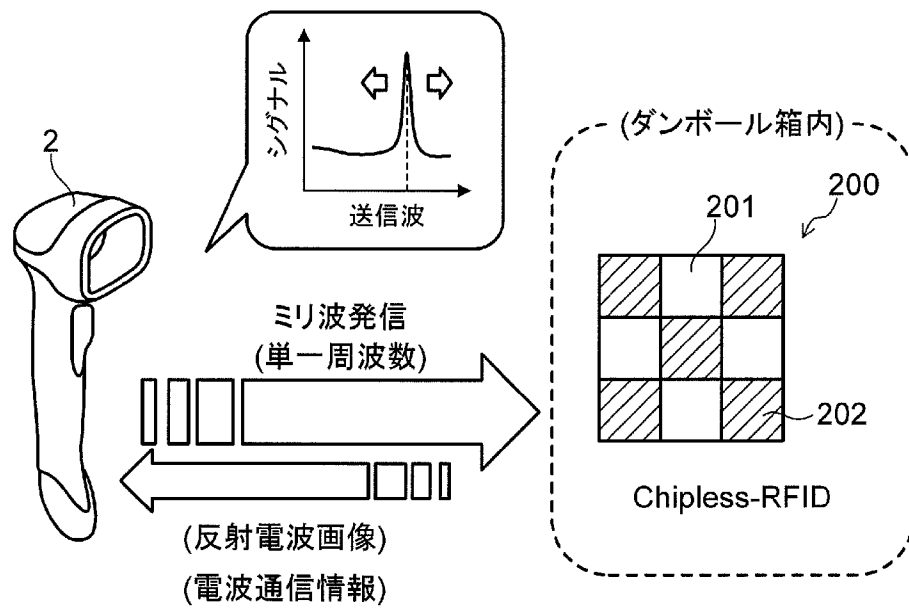
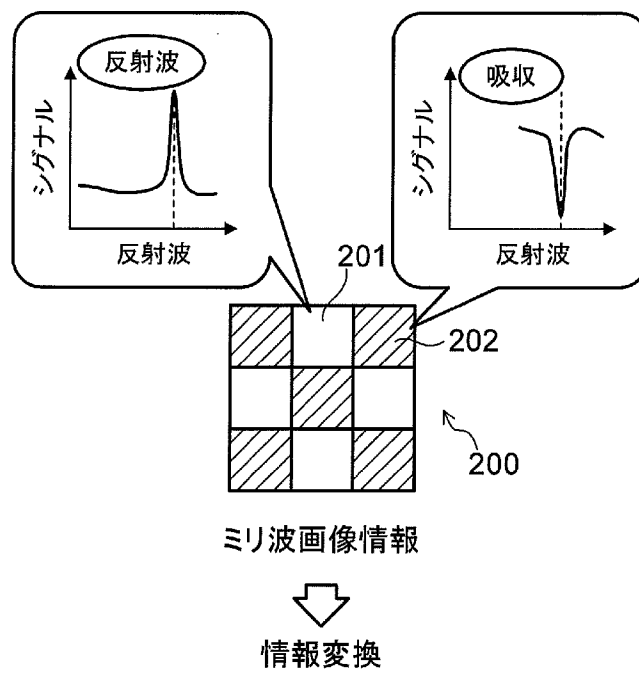
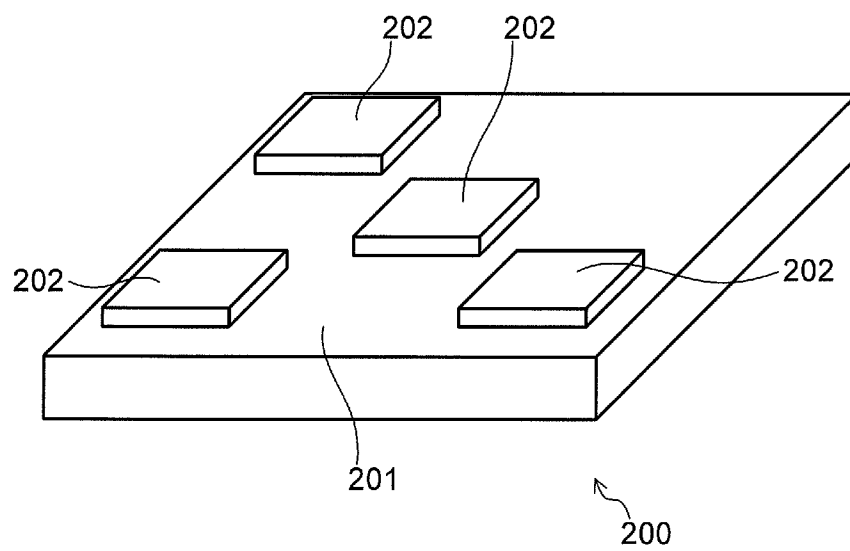


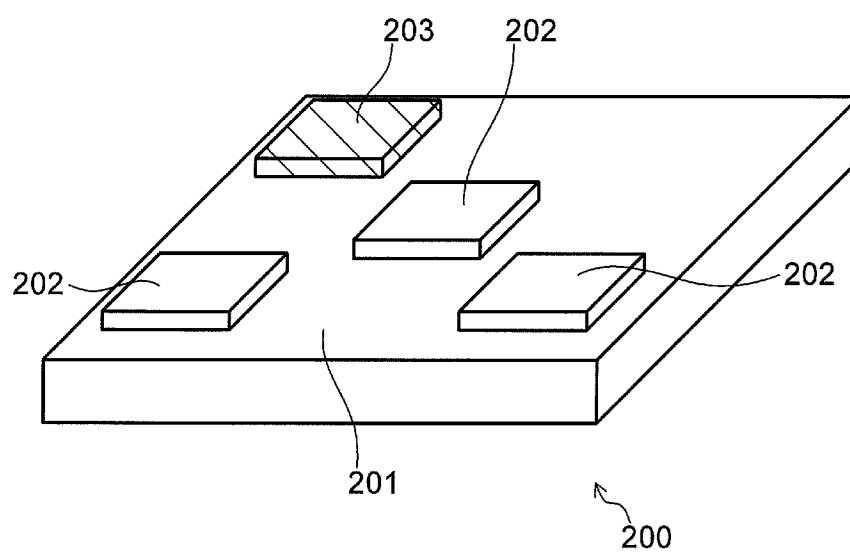
図1B



[図2]



[図3]



[図4]

図4A

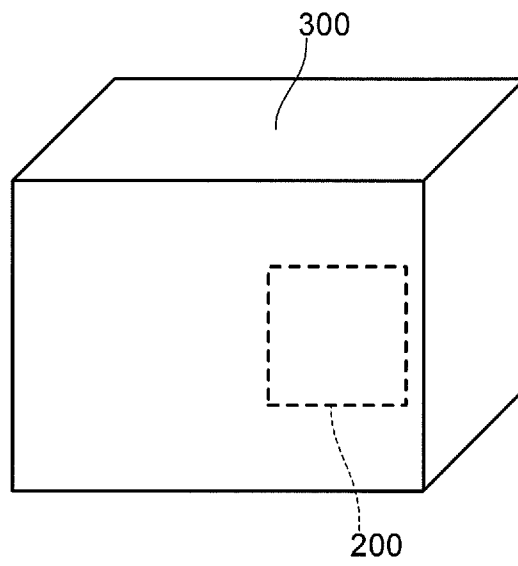
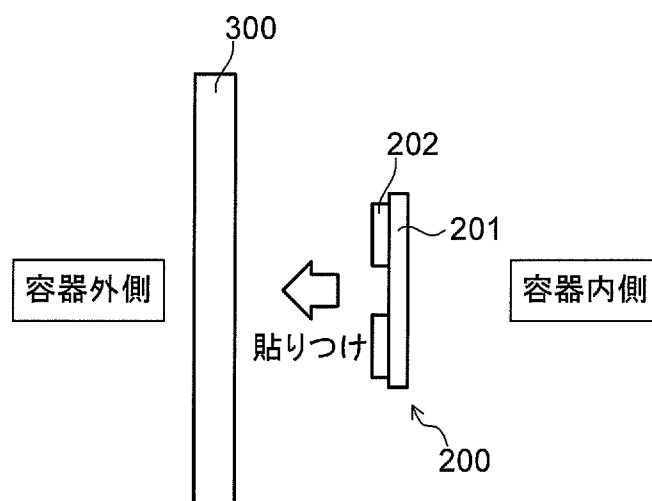
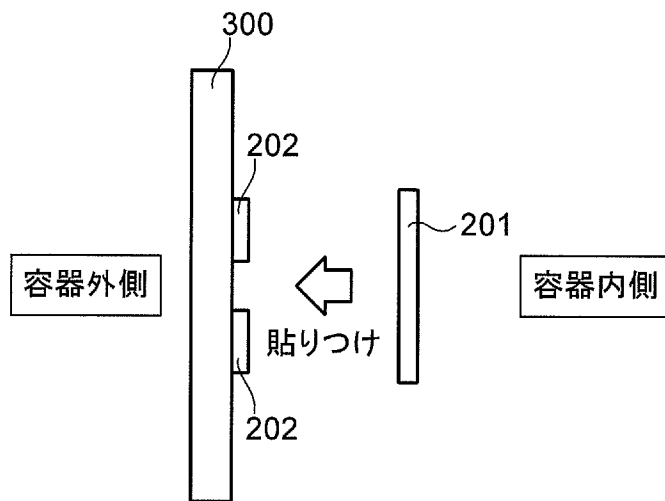


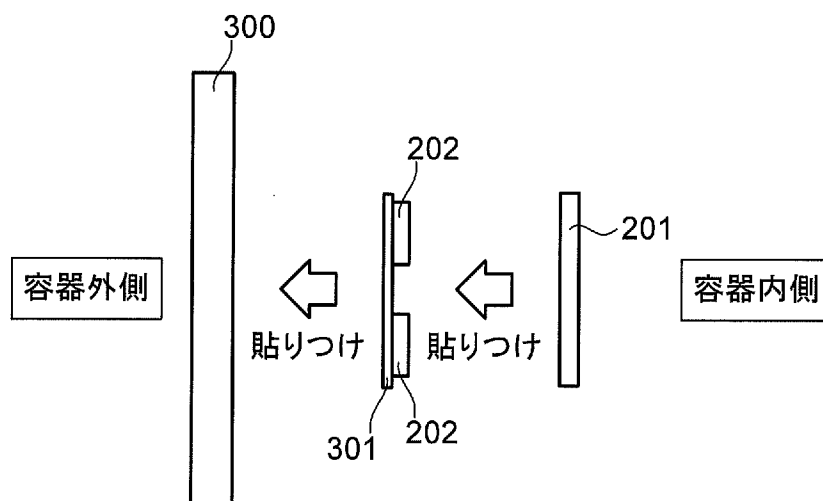
図4B



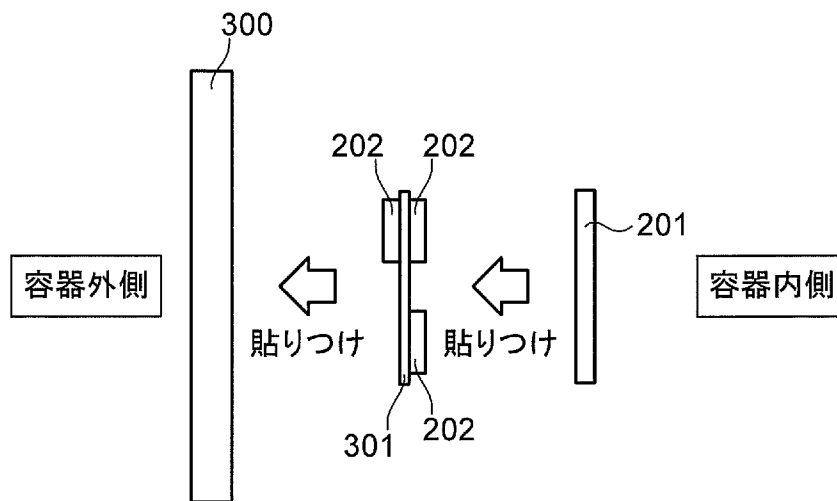
[図5]



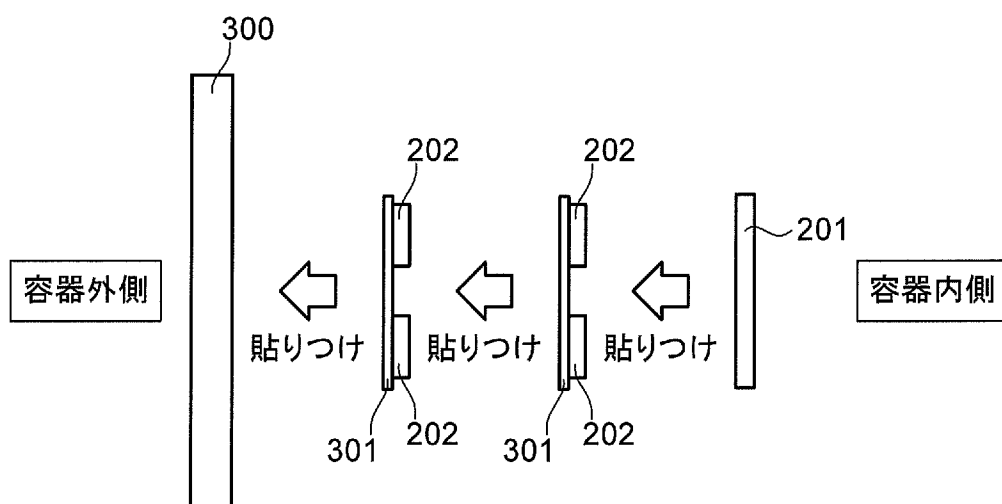
[図6]



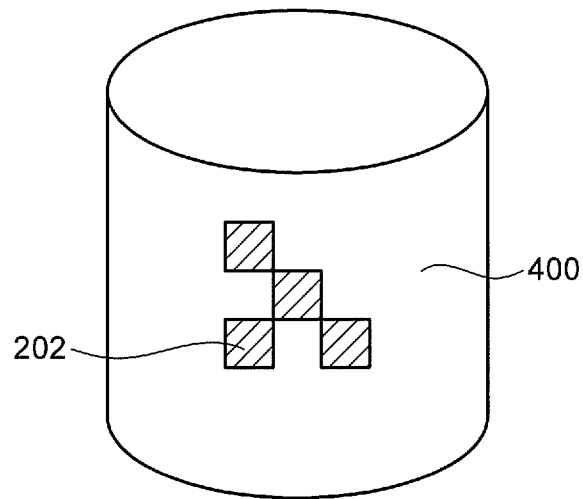
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

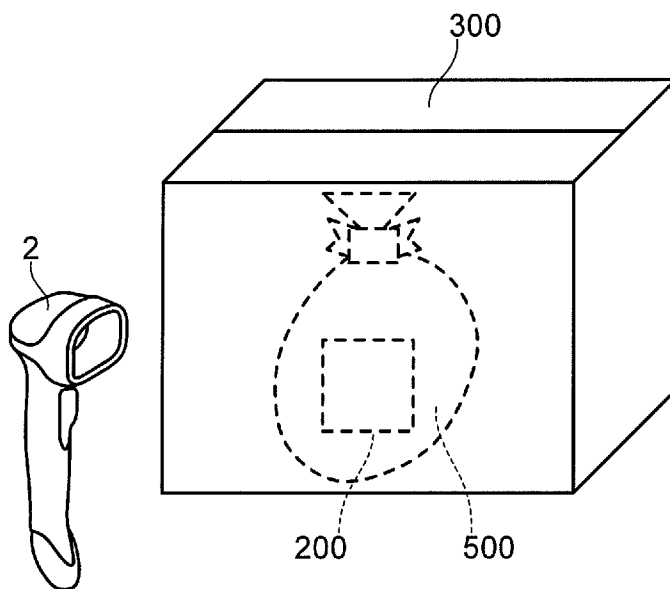


図10A

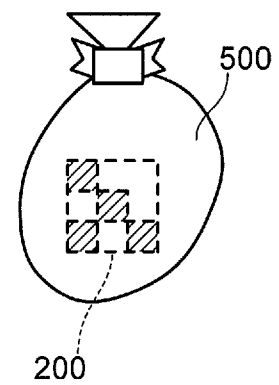
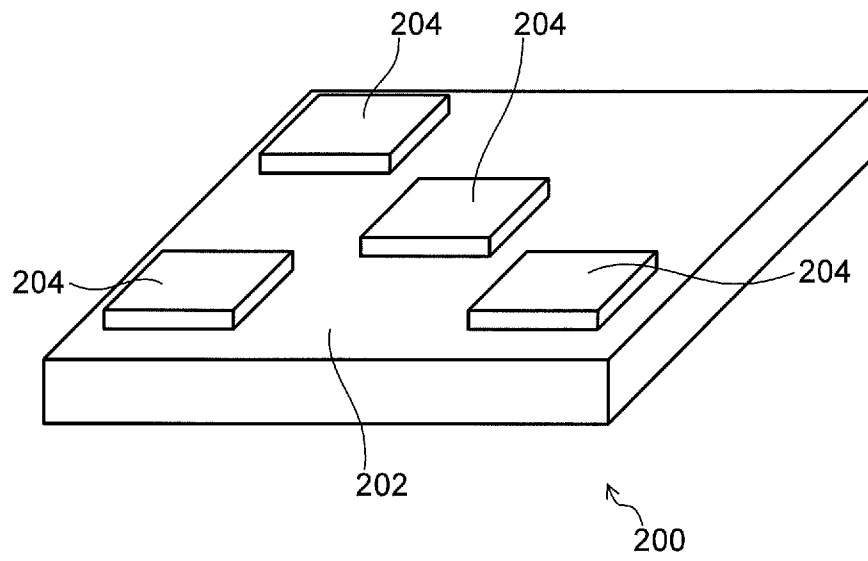
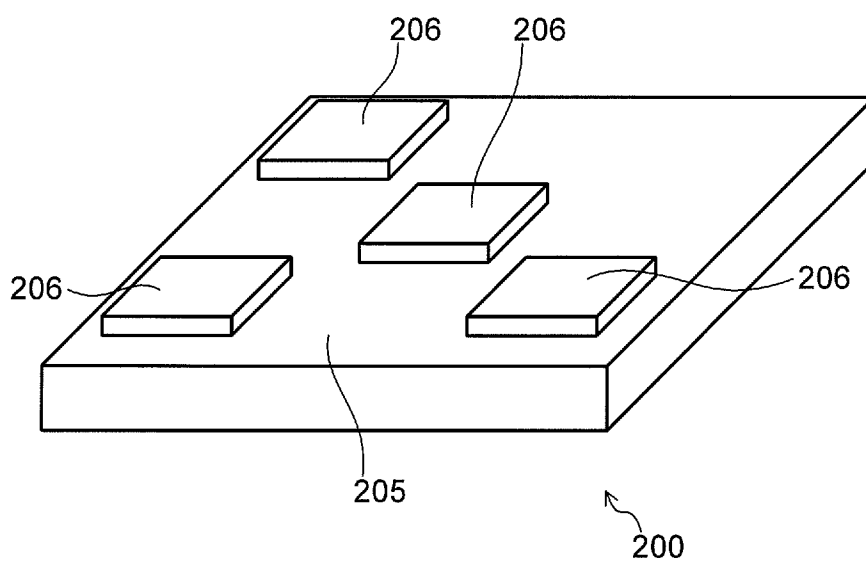


図10B

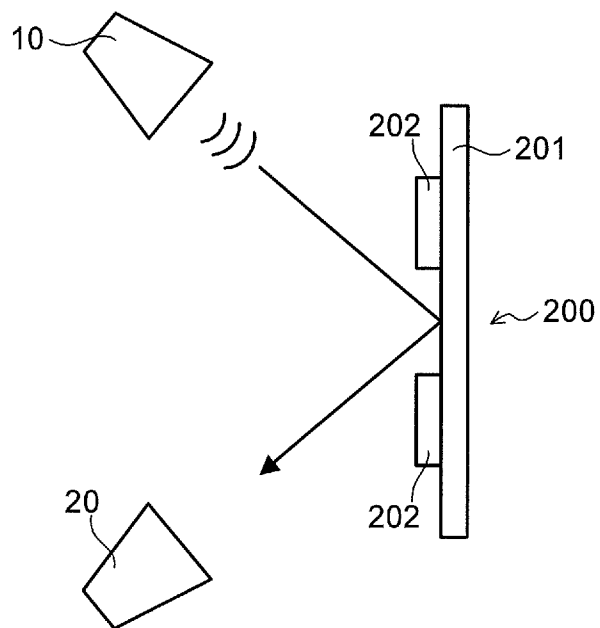
[図11]



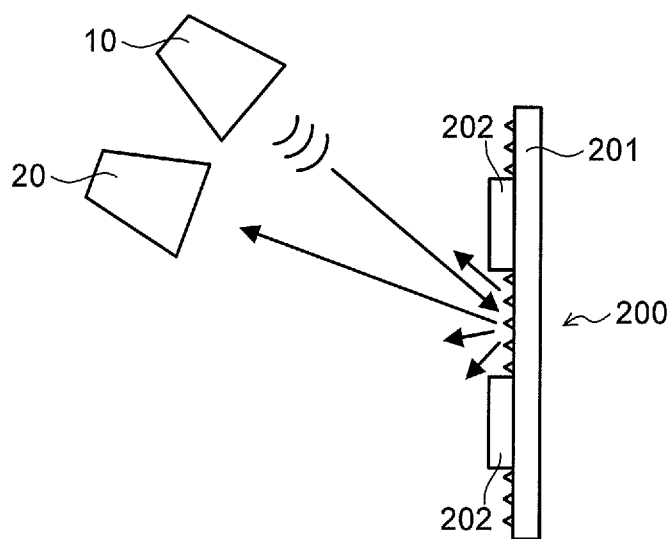
[図12]



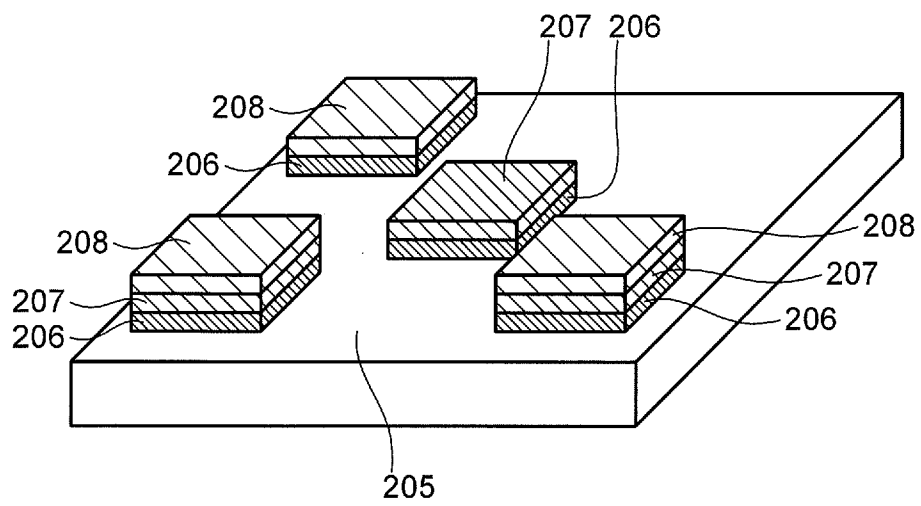
[図13]



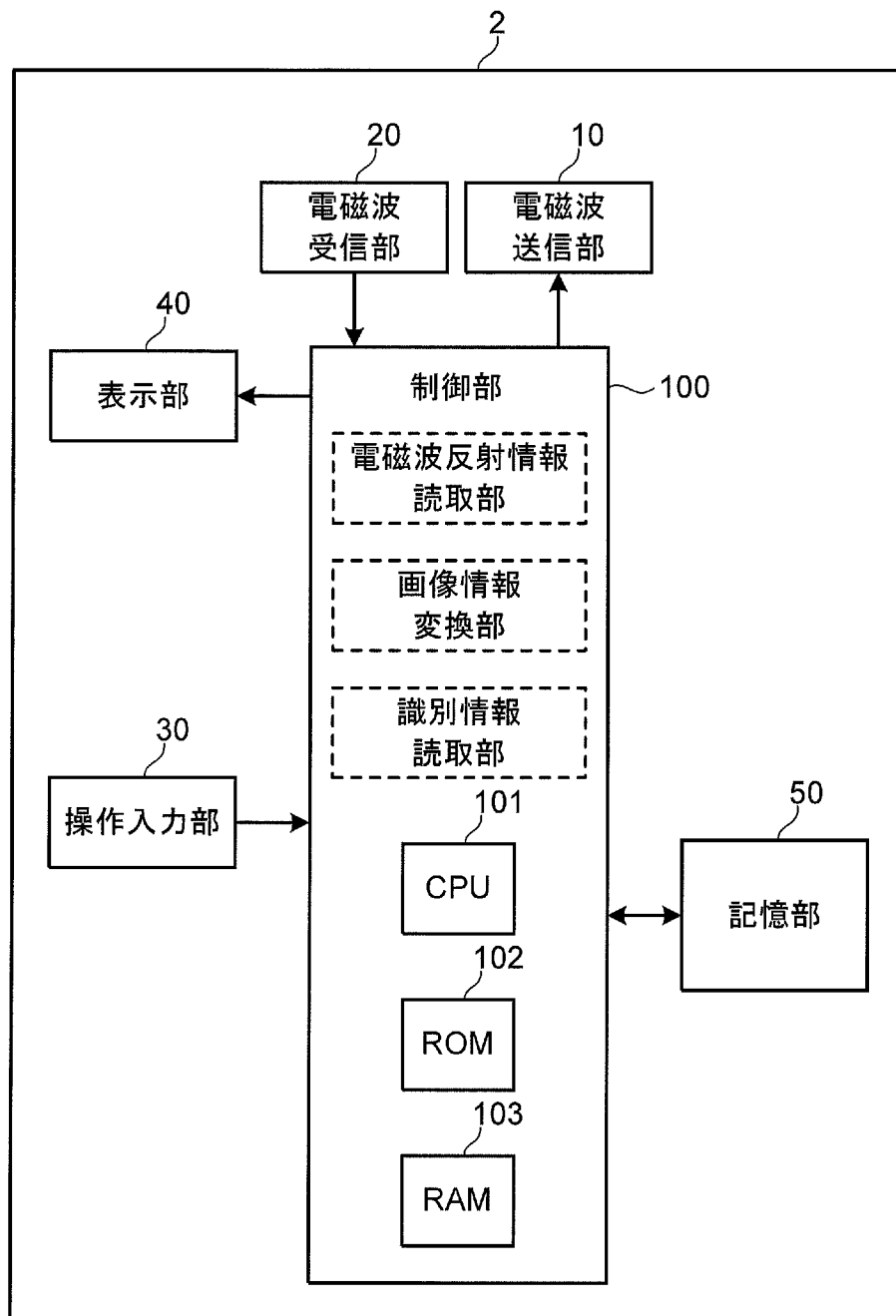
[図14]



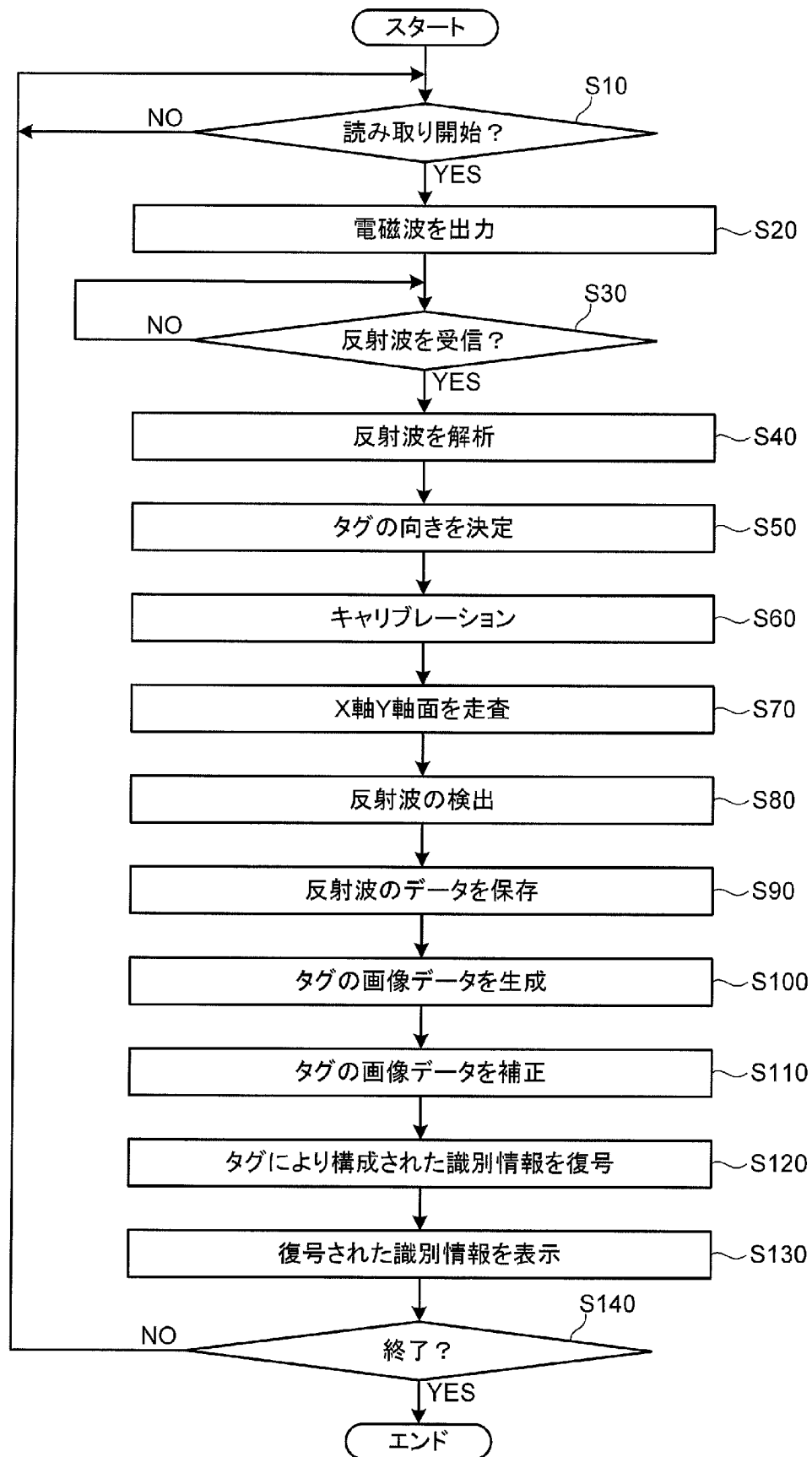
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/015889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06K19/067 (2006.01) i, G06K19/02 (2006.01) i, G06K7/10 (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. G06K19/00-19/18, G06K7/10

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.
X	JP 2016-018271 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 01 February 2016, paragraphs [0020]-[0057], fig. 1-7 (Family: none)	1-20
X	JP 2016-197295 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 24 November 2016, paragraphs [0023]-[0085], fig. 1-12 (Family: none)	1-20
A	JP 2011-236271 A (NHK SPRING CO., LTD.) 24 November 2011, (Family: none)	1-20

☐ 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
18.06.2018

Date of mailing of the international search report
26.06.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06K19/067(2006.01)i, G06K19/02(2006.01)i, G06K7/10(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. G06K19/00-19/18, G06K7/10

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
X	JP 2016-018271 A（大日本印刷株式会社）2016.02.01, 段落【0020】－段落【0057】, 図1－図7（ファミリーなし）	1-20
X	JP 2016-197295 A（大日本印刷株式会社）2016.11.24, 段落【0023】－段落【0085】, 図1－図12（ファミリーなし）	1-20
A	JP 2011-236271 A（日本発條株式会社）2011.11.24, （ファミリーなし）	1-20

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

18.06.2018

国際調査報告の発送日

26.06.2018

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）

甲斐 哲雄

5N

9750

電話番号 03-3581-1101 内線 3586