

(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
2015 年 3 月 5 日(05.03.2015)



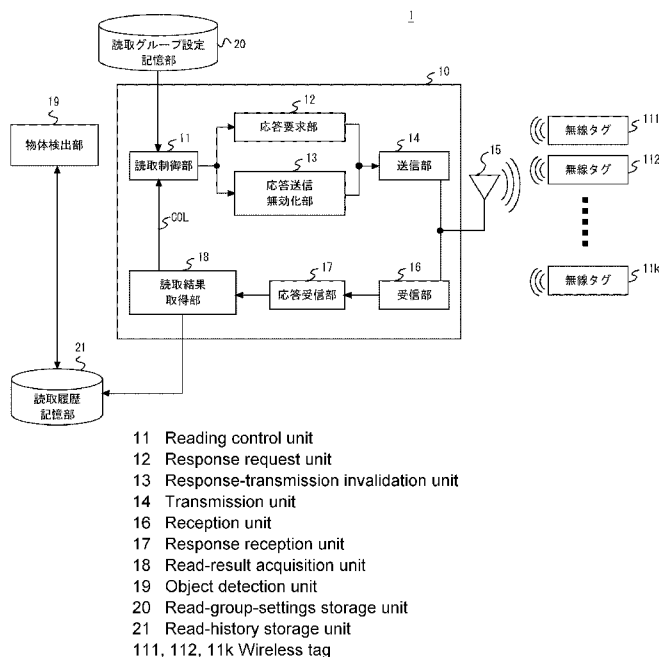
(10) 国際公開番号

WO 2015/029397 A1

- (51) 国際特許分類:
G06K 17/00 (2006.01) H04B 1/59 (2006.01)
B65G 1/137 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/004309
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 21 日(21.08.2014)
- (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 2013-175840 2013 年 8 月 27 日(27.08.2013) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小西 勇介(KONISHI, Yusuke); 〒1088001
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式
社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 家入 健(IEIRI, Takeshi); 〒2210835 神奈
川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目 3 番 8 ア
サヒビルディング 10 階 響国際特許事務所
Kanagawa (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, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WIRELESS-TAG READING SYSTEM, AND NON-TRANSITORY COMPUTER-READABLE MEDIUM

(54) 発明の名称: 無線タグ読み取りシステム及び非一時的なコンピュータ可読媒体



(57) Abstract: This wireless-tag reading system is provided with: a read-group-settings storage means (20) having, stored therein, settings for a plurality of read groups each including at least one wireless tag to be read; a wireless-tag reading means (10) which selects one read group from the plurality of read groups, and reads ID information of wireless tags included in the selected read group; a read-history storage means (21) having, stored therein as read-history information, a history of ID information which has been read by the wireless-tag reading means (10); and an object detection means (19) which refers to the read-history information to detect, on the basis of read results for any one of the plurality of read groups, objects in areas where the wireless tags are provided.

(57) 要約: 本発明の無線タグ読み取りシステムは、それぞれが読み取り対象の無線タグを少なくとも1つ含む複数の読取グループの設定を記憶する読取グループ設定記憶手段(20)と、複数の読取グループから1つの読取グループを選択して、選択した読取グループに含まれる無線タグのID情報を読み取る無線タグ読み取り手段(10)と、無線タグ読み取り手段(10)で読み取られたID情報の履歴を読取履歴情報として記憶する読取履歴記憶手段(21)と、読取履歴情報を参照し、複数の読取グループ

のいずれか1つの読取グループに対する読み取り結果に基づき無線タグが配置された領域上の物体を検出する物体検出手段(19)と、を有する。

明 細 書

発明の名称：

無線タグ読み取りシステム及び非一時的なコンピュータ可読媒体

技術分野

[0001] 本発明は無線タグ読み取りシステム及び非一時的なコンピュータ可読媒体に関し、特に既知IDを有する多数の無線タグの読み取りを実行する無線タグ読み取りシステム及び非一時的なコンピュータ可読媒体に関する。

背景技術

[0002] 近年、RFIDタグ等の無線タグを用いて物品管理、或いは、人の動線把握等を行う無線タグ読み取りシステムが多く提案されている。このような無線タグ読み取りシステムでは、既知のID情報を膨大な数の無線タグから読み取る必要がある。

[0003] このような無線タグ読み取りシステムの提案が例えば、特許文献1、2に開示されている。特許文献1に開示された物体検知システムでは、タグ通信装置を用いて物体の位置を検出する場合は、タグ通信装置の交信可能エリアにRFIDタグを複数設置し、各RFIDタグのIDとその位置情報とを対応付けてテーブルに記憶する。そして、タグ通信装置から各RFIDタグに対して交信を試みた結果より、交信不可のRFIDタグを検出し、検出したRFIDタグのIDに対応する位置情報をテーブルから取得する。また、特許文献1の物体検知システムでは、タグ通信装置と物体がRFIDタグとの通信を遮蔽する位置に物体がある場合にIDを読み取れなくすることで物体の位置を検出する。

[0004] 特許文献2のRFID検知装置では、床置用RFIDタグを床面に設置して、高所に設けたリーダライタ装置から電波で床置用RFIDタグとの交信を行うことで床置用RFIDタグ1の上の人や車などの物体の検知を行う。

[0005] このように、特許文献1、2では、床等にRFIDタグ等の無線タグは設置するが、多数の無線タグの読み出しには多くの時間がかかる。そこで、特

許文献 3～6 では、多数の無線タグを効率的に読み出す方法が開示されている。

[0006] 特許文献 3、4 では、s l o t t e d A L O H A 方式の I D 読み出し方法が開示されている。この s l o t t e d A L O H A 方式では、I D の読み出しサイクルを複数のタイムスロットを設定し、無線タグにこの複数のタイムスロットからランダムに選択した 1 つのタイムスロットで I D を返信させる。そして、リーダは、受信に成功した I D を有する無線タグの I D の送信を停止する。s l o t t e d A L O H A 方式では、I D の受信処理と I D 送信の停止処理とを繰り返すことで通信範囲内の無線タグの全 I D を読み出す。

[0007] また、特許文献 5、6 では、バイナリツリー方式の I D 読み出し方法が開示されている。バイナリツリー方式では、I D の読み出し時に読み出し対象の I D に読取対象グループを設定する。そして、リーダは、読取対象グループに含まれる無線タグの I D を読み出し、読み出しに成功した場合は無線タグの I D の送出を停止する。一方、リーダは、読み取り処理において信号衝突が発生した場合には、単一のタグのみが選択されるまで読取対象グループの範囲を適宜狭めていく。バイナリツリー方式では、上記処理を繰り返すことで通信範囲内の無線タグの全 I D を読み出す。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献 1：特開 2010-145328 号公報

特許文献 2：特開 2009-289099 号公報

特許文献 3：特許第 4594250 号

特許文献 4：特開 2006-238381 号公報

特許文献 5：特表 2005-528815 号公報

特許文献 6：特開 2004-38574 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、特許文献3～6に示されている方法を用いても膨大な数の無線タグが存在する場合、ID読み取り失敗に起因する繰り返し処理の回数が増えてしまい、必ずしも効率的なIDの読み取りが実現できない問題がある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明にかかる無線タグ読み取りシステムの一態様は、それぞれが読み取り対象の無線タグを少なくとも1つ含む複数の読取グループの設定を記憶する読取グループ設定記憶部と、前記複数の読取グループから1つの読取グループを選択して、選択した読取グループに含まれる無線タグのID情報を読み取る無線タグ読み取り装置と、前記無線タグ読み取り装置で読み取られたID情報の履歴を読取履歴情報として記憶する読取履歴記憶部と、前記読取履歴情報を参照し、前記複数の読取グループのいずれか1つの読取グループに対する読み取り結果に基づき前記無線タグが配置された領域上の物体を検出する物体検出部と、を有し、前記複数の読取グループに含まれる無線タグは、1つの領域又は隣接する異なる領域に配置される。

[0011] 本発明にかかる非一時的なコンピュータ可読媒体に格納されたプログラムの一態様は、演算部を有する無線タグ読み出し装置の前記演算部で実行され、ID情報が既知の複数の無線タグから前記ID情報を読み出す無線タグ読み出しプログラムであって、1つの領域又は隣接する異なる領域に配置される無線タグをそれぞれ含む複数の読取グループを示す読取グループ設定情報を読み出すグループ設定読み出しステップと、前記複数の読取グループから1つの読取グループを選択して、選択した読取グループに含まれる無線タグのID情報を読み取る無線タグ読み取りステップと、前記無線タグ読み取り装置で読み取られたID情報の履歴を読取履歴情報として記憶する読取履歴記憶ステップと、前記読取履歴情報を参照し、前記複数の読取グループのいずれか1つの読取グループに対する読み取り結果に基づき前記無線タグが配置された領域上の物体を検出する物体検出ステップと、を実行する。

発明の効果

[0012] 本発明にかかる無線タグ読み取りシステム及び非一時的なコンピュータ可読媒体によれば、膨大な数の無線タグのIDの読み取り処理時間を短縮することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステムのブロック図である。
[図2]実施の形態1にかかる無線タグのブロック図である。
[図3]実施の形態1にかかる無線タグの動作を示すフローチャートである。
[図4]実施の形態1にかかるリーダアンテナと無線タグの位置関係を示す概略図である。
[図5]実施の形態1にかかる無線タグの位置を示す概略図である。
[図6]実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステムの動作を示すタイミングチャートである。
[図7]実施の形態2にかかる無線タグの位置の第1の例を示す概略図である。
[図8]実施の形態2にかかる無線タグの位置の第2の例を示す概略図である。
[図9]実施の形態3にかかる無線タグの位置の第1の例を示す概略図である。
[図10]実施の形態3にかかる無線タグの位置の第2の例を示す概略図である。
。
[図11]実施の形態3にかかる無線タグの動作を示すタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 実施の形態1

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。まず、図1に実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1のブロック図を示す。図1に示すように、実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1は、無線タグ読み取り部10、物体検出部19、読取グループ設定記憶部20、読取履歴記憶部21、無線タグ111～11k（kは、無線タグの個数を示す整数）を有する。また、以下で説明する無線タグ読み取りシステムでは、

無線タグは固定的に所定の位置に設けられているものとする。つまり、以下で説明する無線タグ読み取りシステムでは、無線タグのIDと、無線タグが設けられている位置と、が既知となっている。

[0015] ここで、タグ配置記憶部15、読取必須度記憶部16、読取リスト記憶部17及び読取履歴記憶部18は、図1では個別の記憶部として示したが、1つの記憶部として実装されていても良い。また、実施の形態1の説明では、無線タグ読み取り装置10をそれぞれ割り当てられた機能を実現する機能ブロックを有する専用装置として説明するが、無線タグ読み取り装置10は例えばCPU (Central Computing Unit) 等の演算部で無線タグ読み取りプログラムを実行することでも実現できる。

[0016] この無線タグ読み取りプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体 (tangible storage medium) を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク)、CD-ROM (Read Only Memory) CD-R、CD-R/W、半導体メモリ (例えば、マスクROM、PROM (Programmable ROM)、EPROM (Erasable PROM)、フラッシュROM、RAM (Random Access Memory)) を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

[0017] 無線タグ111~11kは、無線タグ読み取り装置10に設けられたリー

ダアンテナ 15 から送出された応答要求信号に対する応答として、自タグ内に保持されている ID 情報を送出する。

[0018] 読取グループ設定記憶部 20 は、読取グループ設定情報を記憶する。実施の形態 1 にかかる無線タグ読み取りシステム 1 では、それぞれが読み取り対象の無線タグを少なくとも 1 つ含む複数の読取グループを設定する。この読取グループにいずれの無線タグが含まれているかを示す複数の読取グループ設定情報を読取グループ設定記憶部 20 に記憶し、読み取り処理において無線タグ読み取り部 10 がこの情報を参照する。

[0019] 読取履歴記憶部 21 は、読取履歴情報を記憶する。読取履歴情報は、無線タグ読み取り部 10 により出力される無線タグの読み取り成否の情報を読み取り順に蓄積したものである。また、読取履歴情報では、ID 情報毎に読み取り成否の情報を蓄積する。

[0020] 無線タグ読み取り部 10 は、複数の読取グループから 1 つの読取グループを選択して、選択した読取グループに含まれる無線タグの ID 情報を読み取る。無線タグ読み取り装置 10 は、読取制御部 11、応答要求部 12、応答送信無効化部 13、送信部 14、リーダアンテナ 15 受信部 16、応答受信部 17、読取結果取得部 18 を有する。

[0021] 読取制御部 11 は、読取グループ設定記憶部 20 に格納された複数の読取グループ情報から 1 つの読取グループ情報を選択し、選択した読取グループ情報に含まれる ID 情報を有する無線タグに対する読み取り処理を実施する。より具体的には、読取制御部 11 は、読取リスト情報に含まれる全 ID 情報の読み取りが完了するまで、応答要求部 12 及び応答送信無効化部 13 を制御して、無線タグからの ID 情報の読み取り処理を実行する。なお、読み取り処理においては、例えば、`slotted ALOHA` 方式やバイナリツリー方式を用いることができる。また、読取制御部 11 は、読取実行サイクル毎に選択する読取グループ情報を切り替える。

[0022] 応答要求部 12 は、読取制御部 11 からの制御に基づき、無線タグ 111 ~ 11k に対して応答要求信号を出力する。この応答要求信号は、送信部 1

4 及びリーダアンテナ 15 を介して無線タグ 111～11k に対して与えられる。

[0023] 応答送信無効化部 13 は、読取制御部 11 からの制御に基づき、読取結果取得部 18 で読み取りが成功したと判断された ID 情報を有する無線タグに対して、応答要求信号に対応する応答信号の出力を停止させる無効化信号を出力する。この無効化信号は、送信部 14 及びリーダアンテナ 15 を介して無線タグ 111～11k に与えられる。

[0024] 送信部 14 は、応答要求部 12 及び応答送信無効化部 13 が出力する信号に対して変調処理を施し、処理後の信号を増幅してリーダアンテナ 15 から出力する。リーダアンテナ 15 は、無線信号の送受信に用いられるものである。

[0025] 受信部 16 は、リーダアンテナ 15 を介して受信した無線タグからの応答信号に対して復調処理を施して後段の回路に出力する。

[0026] 応答受信部 17 は、受信部 16 から与えられた無線タグが出力する応答信号に基づき、無線タグの ID 情報の抽出と無線タグからの応答の信号衝突の検出とを行う。より具体的には、応答信号の信号衝突が発生していなければ、応答受信部 17 は、応答信号から ID 情報を抽出する。一方、応答信号の信号衝突が発生していた場合、応答受信部 17 は、無線タグの ID 情報を抽出できず、信号衝突が発生したことを通知する信号を読取結果取得部 18 に出力する。なお、応答受信部 17 は、タイムスロット毎に ID 情報の抽出及び信号衝突の検出を行う。

[0027] 読取結果取得部 18 は、読み取りに成功した無線タグの ID 情報を読取履歴情報として読取履歴記憶部 21 に格納する。また、応答受信部 17 は、衝突が発生した場合には、読み取りに成功した ID 情報と共に衝突が発生したことを示す衝突通知信号 COL を読取制御部 11 に出力する。読取制御部 11 は、この衝突通知信号 COL に基づき、読み取りに成功した ID 情報を有する無線タグを無効化する処理を応答送信無効化部 13 に指示する。

[0028] 物体検出部 19 は、読取履歴記憶部 21 の読取履歴情報を参照し、複数の

読取グループのいずれか１つの読取グループに対する読み取り結果に基づき無線タグが配置された領域上の物体を検出する。物体検出部１９は物体が検出されたことを図示しない上位のシステムに通知する。

[0029] 続いて、無線タグ１１１～１１ｋの詳細について説明する。無線タグ１１１～１１ｋは、同じ回路構成であるため、ここでは無線タグ１１１を例に無線タグについて説明する。図２に実施の形態１にかかる無線タグ１１１のブロック図を示す。図２に示すように、無線タグ１１１は、タグアンテナ３１、受信部３２、タグ状態制御部３３及び送信部３５を有する。

[0030] タグアンテナ３１は、リーダアンテナ１５との間で無線信号の送受信を行う。受信部３２は、タグアンテナ３１を介して受信した信号に対して復調処理を行い、復調後の信号をタグ状態制御部３３に伝達する。

[0031] タグ状態制御部３３は、受信した信号が自タグに対する応答要求信号である場合、ランダムに選択したタイムスロットで応答信号を出力する。この応答信号は、受信部３２で変調されてタグアンテナ３１から出力される。

[0032] また、タグ状態制御部３３は、応答送信状態フラグレジスタ３４を有する。そして、タグ状態制御部３３は、受信した信号が自タグに対する有効化信号であった場合、応答送信状態フラグを有効状態として、応答要求信号に対応して応答信号を出力する。一方、タグ状態制御部３３は、受信した信号が自タグに対する無効化信号であった場合、応答送信状態フラグを無効状態として、応答要求信号に対して無反応な状態となる。なお、有効化信号は、無線タグ読み取り部１０の応答要求部１２が読み取り実行サイクルの開始に合わせて出力するものとする。

[0033] ここで、実施の形態１にかかる無線タグの動作について説明する。図３に実施の形態１にかかる無線タグの動作を説明するフローチャートを示す。図３に示すように、実施の形態１にかかる無線タグは、リーダアンテナ１５から信号を受信すると、当該信号の種類に応じて異なる処理を行う（ステップＳ１０）。

[0034] 無線タグは、受信した信号が応答要求信号であった場合、応答送信状態フ

ラグが有効状態であるか否かを判断する（ステップS 1 1）。このステップS 1 1で応答送信状態フラグが無効状態であった場合（ステップS 1 1のN Oの枝）、無線タグは、次の信号が受信されるまで待機状態となる。一方、ステップS 1 1で応答送信状態フラグが有効状態であった場合（ステップS 1 1のY E Sの枝）、無線タグは、応答信号を送信する（ステップS 1 2）。そして、無線タグは、送信信号を送信した後に次の信号が受信されるまで待機状態となる。

[0035] また、受信した信号が無効化信号であった場合、応答送信状態フラグを無効状態とする（ステップS 1 3）。この無効化信号は、無線タグを特定して送信されるものであるため、特定された無線タグのみが応答送信状態フラグを無効状態とする。そして、無線タグは、応答送信状態フラグを無効状態に設定した後に次の信号が受信されるまで待機状態となる。

[0036] 続いて、実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1におけるリーダアンテナ15と無線タグとの位置関係について説明する。そこで、図4に実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1のリーダアンテナ15と無線タグとの位置関係を示す概略図を示す。

[0037] 図4に示すように、実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1では、無線タグ読み取り部10にリーダアンテナ15が接続される。リーダアンテナ15は、シート状に形成されている。そして、リーダアンテナ15の上部に無線タグが配置される。図4に示す例では、無線タグは、格子状に並べられている。

[0038] 無線タグは、リーダアンテナ15側の第1の面と、第1の面の裏面側となる第2の面とを有する。つまり、無線タグは、第1の面がリーダアンテナ15に面し、第2の面側に検出対象の人又は物が接する。そして、実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1は、無線タグの第2の面に物体が接したことをID情報から検出する。

[0039] 実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1では、読取グループと無線タグの配置とに特徴の1つを有する。そこで、図5に実施の形態1にか

かる無線タグの位置を示す概略図を示す。

[0040] 実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1では、複数の読取グループが第1の読取グループと第2の読取グループとを含む。図5では、第1の読取グループをAで示し、第2の読取グループをBで示した。そして、第1の読取グループAは、第1の無線タグを含み、第2の読取グループBは、第2の無線タグを含む。図5に示すように、実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1では、第1の無線タグと第2の無線タグがチェッカーパターン状になるように配置される。このように、第1の無線タグの上下左右に隣接する位置に第2の無線タグを配置することで第1の読取グループと第2の読取グループとのいずれか一方の読み出し結果のみから検出対象の物体のおおよその位置を確認することができる。また、別の観点では、実施の形態1における無線タグの配置は、第1の無線タグと第2の無線タグが一定の面積中に均等に配置されるものと考えることができる。

[0041] 続いて、実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1の動作について説明する。そこで、図6に実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステムの動作を示すタイミングチャートを示す。図6に示すように、実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1は、読取実行サイクルCY_n（nは読取実行サイクルの番号を示す整数）毎に選択する読取グループを切り替える。図6では、2つの読取グループが設定される例を示すものであり、この例では読取実行サイクル毎に交互に異なる読取グループを読み込む。また、無線タグ読み取りシステム1は、1つの読取実行サイクルCY_nが終了する毎に物体検出処理を行う。

[0042] 上記説明より、実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1では、読み取り対象の無線タグをチェッカーパターン状に配置することで、物体検出部19が複数の読取グループのいずれか1つの読取グループに対する読み取り処理の結果に基づき物体をある程度の精度で検出することができる。つまり、実施の形態1にかかる無線タグ読み取りシステム1では、全ての無線タグの読み取り処理を実施することなく、一部の無線タグの読み取り処理の

結果から物体を所定の精度で検出することができる。また、実施の形態 1 にかかる無線タグ読み取りシステム 1 では、物体検出に読み取ることが必要な無線タグの数を削減することで高速な物体検出を行うことが可能である。特に、実施の形態 1 にかかる無線タグ読み取りシステム 1 では、無線タグの大きさを検出対象の物体の大きさよりも小さくすることで、全ての無線タグを読み出した場合と同等の検出精度を確保することができる。

[0043] 実施の形態 2

実施の形態 2 では、実施の形態 1 にかかる無線タグの配置方法の別の形態について説明する。そこで、図 7 に実施の形態 2 にかかる無線タグの位置の第 1 の例の概略図を示し、図 8 に実施の形態 2 にかかる無線タグの位置の第 2 の例の概略図を示す。

[0044] 実施の形態 2 においても、複数の読取グループは、第 1 の読取グループ A と第 2 の読取グループ B とを含む。そして、第 1 の読取グループ A に含まれる第 1 の無線タグと、第 2 の読取グループ B に含まれる第 2 の無線タグは、それぞれ列状に配置され、第 1 の無線タグにより構成される第 1 の列と第 2 の無線タグにより構成される第 2 の列は、交互に配置される。

[0045] そして、図 7 では第 1 の列と第 2 の列とを図面の横方向に並べた例を示し、図 8 では第 1 の列と第 2 の列とを図面の縦方向に並べた例を示した。図 7 に示す例では、図面の縦方向の検出解像度を図面の横方向の検出解像度を高めることができる。また、図 8 に示す例では、図面の横方向の検出解像度を図面の縦方向の検出解像度を高めることができる。

[0046] 上記説明より、実施の形態 2 にかかる無線タグ読み取りシステムでは、ある一方向に対する検出解像度を高めながら、物体検出のために読み取りが必要な無線タグ数を削減して読み取り処理を高速化することができる。

[0047] 実施の形態 3

実施の形態 3 では、実施の形態 1 にかかる無線タグの配置方法の別の形態について説明する。そこで、図 9 に実施の形態 2 にかかる無線タグの位置の第 1 の例の概略図を示し、図 10 に実施の形態 2 にかかる無線タグの位置の

第2の例の概略図を示す。

- [0048] 実施の形態3では、複数の読取グループが、第1の読取グループAと第2の読取グループAとを含む。また、第1の読取グループA及び第2の読取グループBは、それぞれ同一の読取グループに含まれる無線タグが密に配置された無線タグを含む。そして、第1の読取グループA及び第2の読取グループBは、互いに隣接する領域に配置される。
- [0049] 図9は、実施の形態3にかかる無線タグ読み取りシステムの無線タグを通路に配置し、人を検出対象とするものである。そして、図9に示す例では、通路の出入り口に第1の読取グループAに属する第1の無線タグを配置し、通路の途中に第2の読取グループBに属する第2の無線タグを配置する。
- [0050] 図10は、実施の形態3にかかる無線タグ読み取りシステムの無線タグを商品棚に配置し、商品を検出対象とするものである。そして、図10に示す例では、商品棚の前面（利用者が商品を取り出す面）に第1の読取グループAに属する第1の無線タグを配置し、商品棚の奥の部分に第2の読取グループBに属する第2の無線タグを配置する。
- [0051] 実施の形態3では、検出対象の場所及び検出対象物の特性に合わせて無線タグの配置及び読取グループを設定する。無線タグをこのように配置することで、検出対象物の検出精度を高めることができる。
- [0052] また、上記配置の無線タグによる物体検出精度を更に高めるために、実施の形態3にかかる無線タグ読み取りシステムでは、無線タグの読み取り頻度を実施の形態1から変更する。より具体的には、実施の形態3にかかる無線タグ読み取りシステムでは、第1の読取グループAに対して読み取り処理を実行する第1の読み取り頻度を、第2の読取グループBに対して読み取り処理を実行する第2の読み取り頻度よりも高く設定する。そこで、読み取り頻度を第1の読取グループAと第2の読取グループBとで偏りを設けた場合の無線タグ読み取りシステムの動作例を示すタイミングチャートを図11に示す。
- [0053] 図11に示す例では、4回の読取実行サイクル中（図11の全無線タグの

読取実行サイクルC Y aで示す期間中)の3回で第1の読取グループAに対して読取実行サイクルを実行し、残りの1回の読取実行サイクルで第2の読取グループBに対する読み取り処理を実行する。

[0054] このように、読取グループが設定された位置に応じて読み取り頻度に偏りを設けることで、検出対象の物体の変化が高頻度な部分の検出精度をより高めながら、物体検出のために読み取りが必要な無線タグの数を削減して読み取り処理を高速化することができる。

[0055] なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。例えば、上記説明では、読取グループを2つとした例について説明したが、読取グループの設定数は、2つ以上であればいくつでも良く任意に設定することができる。

[0056] この出願は、2013年8月27日に提出された日本出願特願2013-175840を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

- [0057]
- 1 無線タグ読み取りシステム
 - 10 無線タグ読み取り部
 - 11 読取制御部
 - 12 応答要求部
 - 13 応答送信無効化部
 - 14 送信部
 - 15 リーダアンテナ
 - 16 受信部
 - 17 応答受信部
 - 18 読取結果取得部
 - 19 物体検出部
 - 20 読取グループ設定記憶部
 - 21 読取履歴記憶部

- 3 1 タグアンテナ
- 3 2 受信部
- 3 3 タグ状態制御部
- 3 4 応答送信状態フラグ
- 3 5 送信部
- 1 1 1 ~ 1 1 k 無線タグ

請求の範囲

- [請求項1] それぞれが読み取り対象の無線タグを少なくとも1つ含む複数の読取グループの設定を記憶する読取グループ設定記憶手段と、
- 前記複数の読取グループから1つの読取グループを選択して、選択した読取グループに含まれる無線タグのID情報を読み取る無線タグ読み取り装置と、
- 前記無線タグ読み取り装置で読み取られたID情報の履歴を読取履歴情報として記憶する読取履歴記憶手段と、
- 前記読取履歴情報を参照し、前記複数の読取グループのいずれか1つの読取グループに対する読み取り結果に基づき前記無線タグが配置された領域上の物体を検出する物体検出手段と、を有し、
- 前記複数の読取グループに含まれる無線タグは、1つの領域又は隣接する異なる領域に配置される無線タグ読み取りシステム。
- [請求項2] 前記複数の読取グループには、第1の読取グループと第2の読取グループとを含み、
- 前記第1の読取グループに含まれる第1の無線タグと前記第2の読取グループに含まれる第2の無線タグは、チェッカーパターン状に配置される請求項1に記載の無線タグ読み取りシステム。
- [請求項3] 前記複数の読取グループには、第1の読取グループと第2の読取グループとを含み、
- 前記第1の読取グループに含まれる第1の無線タグと前記第2の読取グループに含まれる第2の無線タグは、それぞれ列状に配置され、前記第1の無線タグにより構成される第1の列と前記第2の無線タグにより構成される第2の列は、交互に配置される請求項1に記載の無線タグ読み取りシステム。
- [請求項4] 前記複数の読取グループには、第1の読取グループと第2の読取グループとを含み、
- 前記第1の読取グループ及び前記第2の読取グループは、それぞれ

同一の読取グループに含まれる無線タグが密に配置された無線タグを含み、互いに隣接する領域に配置される請求項 1 に記載の無線タグ読み取りシステム。

[請求項5] 前記無線タグ読み取り装置は、前記第 1 の読取グループに対して読み取り処理を実行する第 1 の読み取り頻度を、前記第 2 の読取グループに対して読み取り処理を実行する第 2 の読み取り頻度よりも高く設定する請求項 4 に記載の無線タグ読み取りシステム。

[請求項6] 前記複数の無線タグは、シート状のリーダアンテナの上部に設けられ、前記リーダアンテナと対向する第 1 の面と、前記第 1 の面の裏面側となる第 2 の面と、を有し、

前記無線タグ読み取りシステムは、前記無線タグの前記第 2 の面に物体が接したことを前記 I D 情報から検出する請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の無線タグ読み取りシステム。

[請求項7] 前記リーダアンテナは、床面に敷かれ、

前記複数の無線タグは、前記リーダアンテナの上部に敷き詰められる請求項 6 に記載の無線タグ読み取りシステム。

[請求項8] 演算手段を有する無線タグ読み出し装置の前記演算手段で実行され、I D 情報が既知の複数の無線タグから前記 I D 情報を読み出す無線タグ読み出しプログラムが格納された非一時的なコンピュータ可読媒体であって、

1 つの領域又は隣接する異なる領域に配置される無線タグをそれぞれ含む複数の読取グループを示す読取グループ設定情報を読み出すグループ設定読み出しステップと、

前記複数の読取グループから 1 つの読取グループを選択して、選択した読取グループに含まれる無線タグの I D 情報を読み取る無線タグ読み取りステップと、

前記無線タグ読み取り装置で読み取られた I D 情報の履歴を読取履歴情報として記憶する読取履歴記憶ステップと、

前記読取履歴情報を参照し、前記複数の読取グループのいずれか 1 つの読取グループに対する読み取り結果に基づき前記無線タグが配置された領域上の物体を検出する物体検出ステップと、

を実行するプログラムが格納された非一時的なコンピュータ可読媒体。

[請求項9] 前記複数の読取グループには、第 1 の読取グループと第 2 の読取グループとを含み、

前記第 1 の読取グループに含まれる第 1 の無線タグと前記第 2 の読取グループに含まれる第 2 の無線タグは、チェッカーパターン状に配置される請求項 8 に記載のプログラムが格納された非一時的なコンピュータ可読媒体。

[請求項10] 前記複数の読取グループには、第 1 の読取グループと第 2 の読取グループとを含み、

前記第 1 の読取グループに含まれる第 1 の無線タグと前記第 2 の読取グループに含まれる第 2 の無線タグは、それぞれ列状に配置され、前記第 1 の無線タグにより構成される第 1 の列と前記第 2 の無線タグにより構成される第 2 の列は、交互に配置される請求項 8 に記載のプログラムが格納された非一時的なコンピュータ可読媒体。

[請求項11] 前記複数の読取グループには、第 1 の読取グループと第 2 の読取グループとを含み、

前記第 1 の読取グループ及び前記第 2 の読取グループは、それぞれ同一の読取グループに含まれる無線タグが密に配置された無線タグを含み、互いに隣接する領域に配置される請求項 8 に記載のプログラムが格納された非一時的なコンピュータ可読媒体。

[請求項12] 前記無線タグ読み取り装置は、前記第 1 の読取グループに対して読み取り処理を実行する第 1 の読み取り頻度を、前記第 2 の読取グループに対して読み取り処理を実行する第 2 の読み取り頻度よりも高く設定する請求項 11 に記載のプログラムが格納された非一時的なコンピ

ュータ可読媒体。

[請求項13]

前記複数の無線タグは、シート状のリーダアンテナの上部に設けられ、前記リーダアンテナと対向する第1の面と、前記第1の面の裏面側となる第2の面と、を有し、

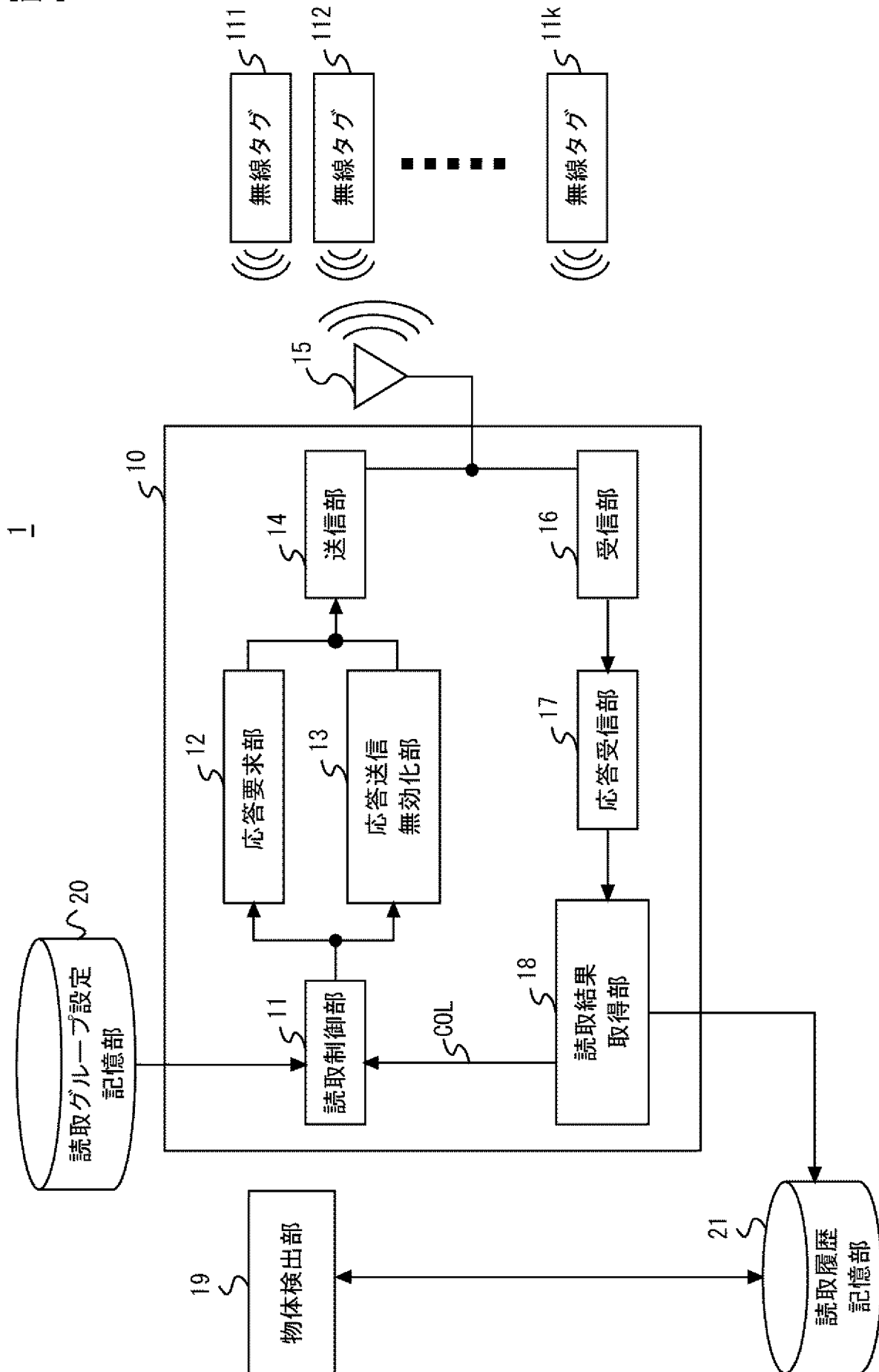
前記無線タグ読み取りシステムは、前記無線タグの前記第2の面に物体が接したことを前記ID情報から検出する請求項8乃至12のいずれか1項に記載のプログラムが格納された非一時的なコンピュータ可読媒体。

[請求項14]

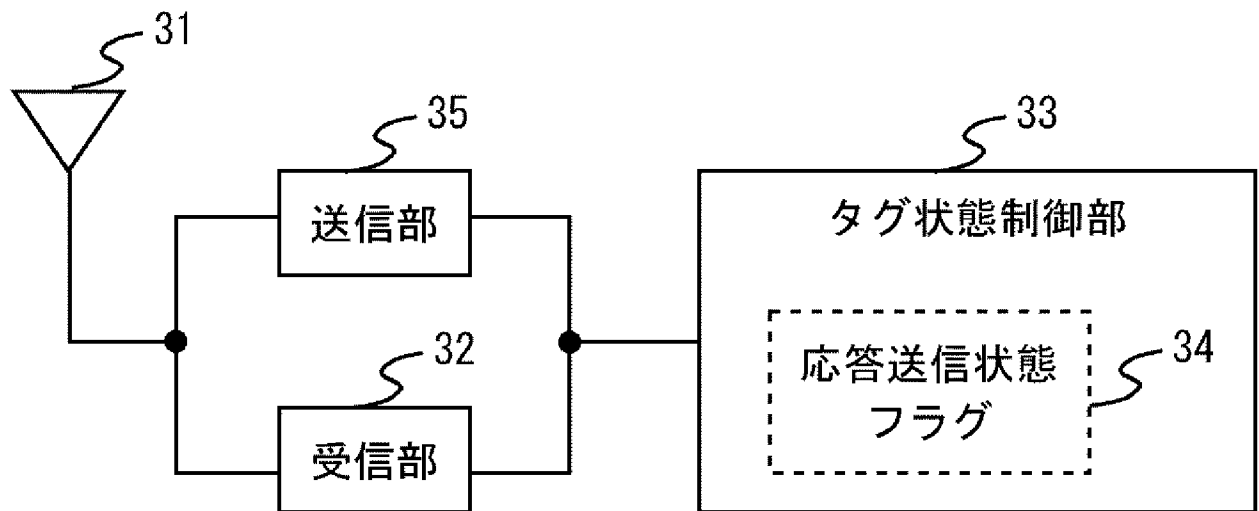
前記リーダアンテナは、床面に敷かれ、

前記複数の無線タグは、前記リーダアンテナの上部に敷き詰められる請求項13に記載のプログラムが格納された非一時的なコンピュータ可読媒体。

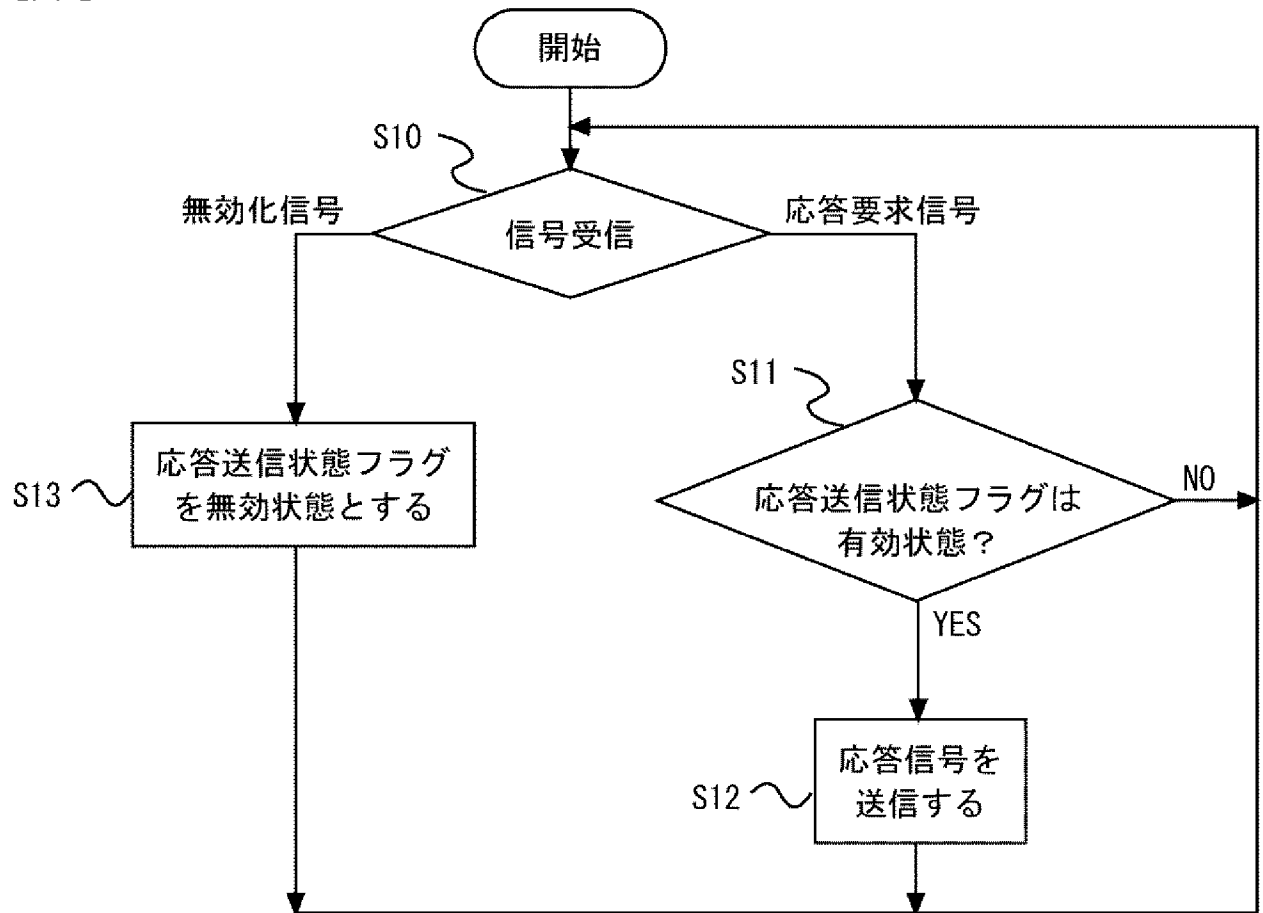
[図1]



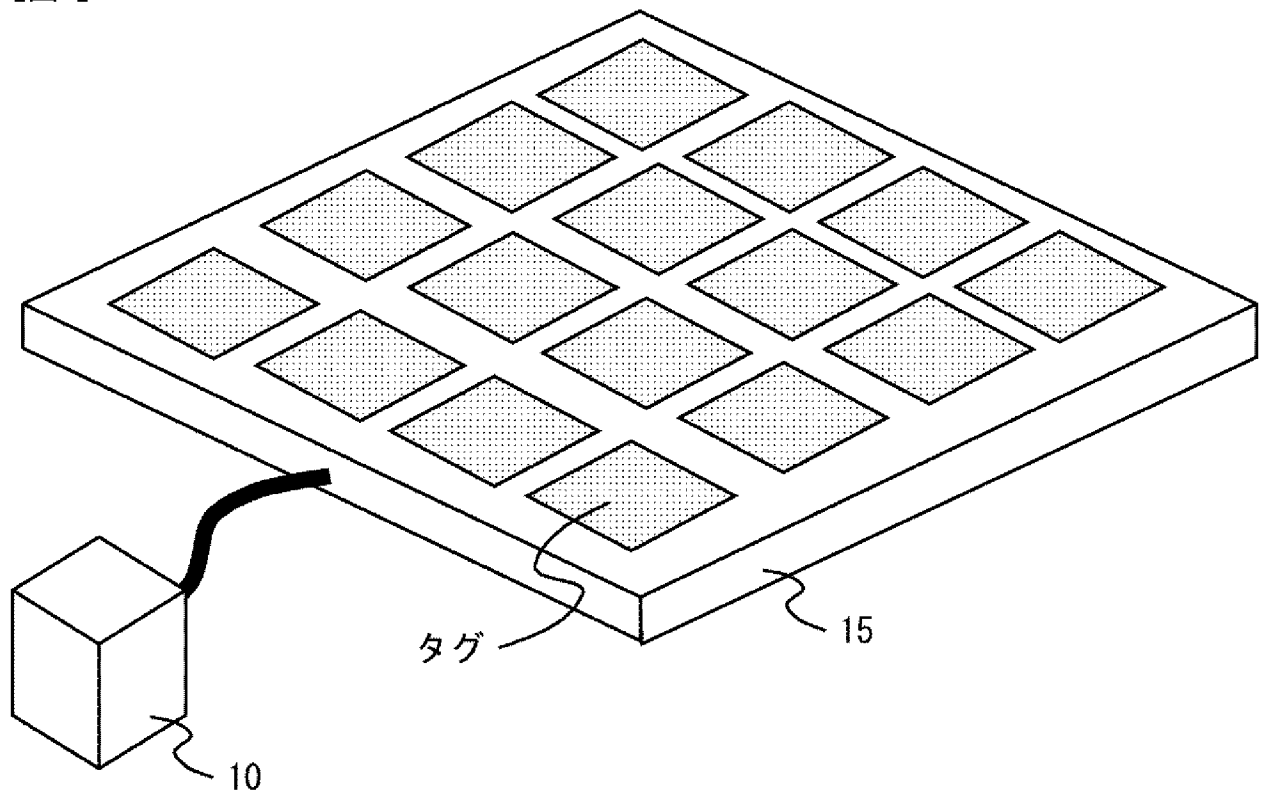
[図2]

111

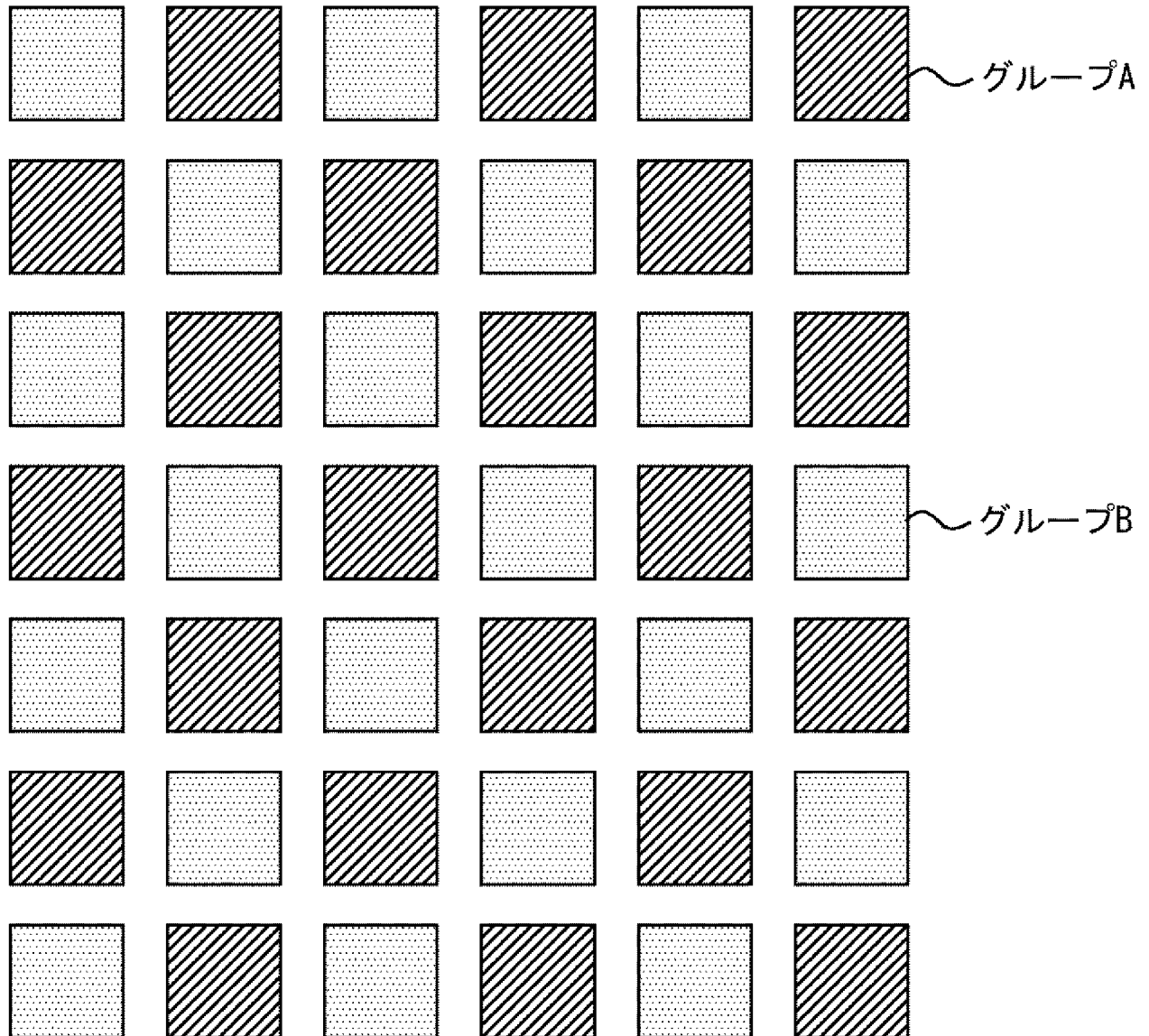
[図3]



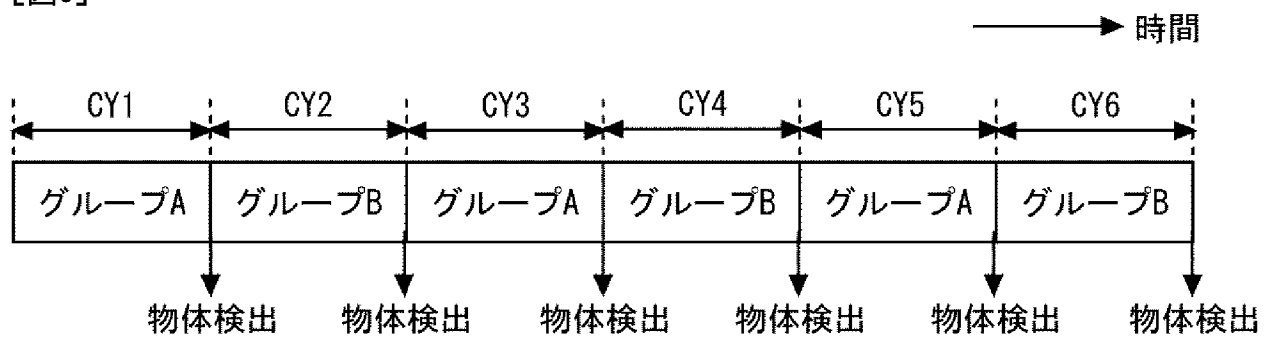
[図4]



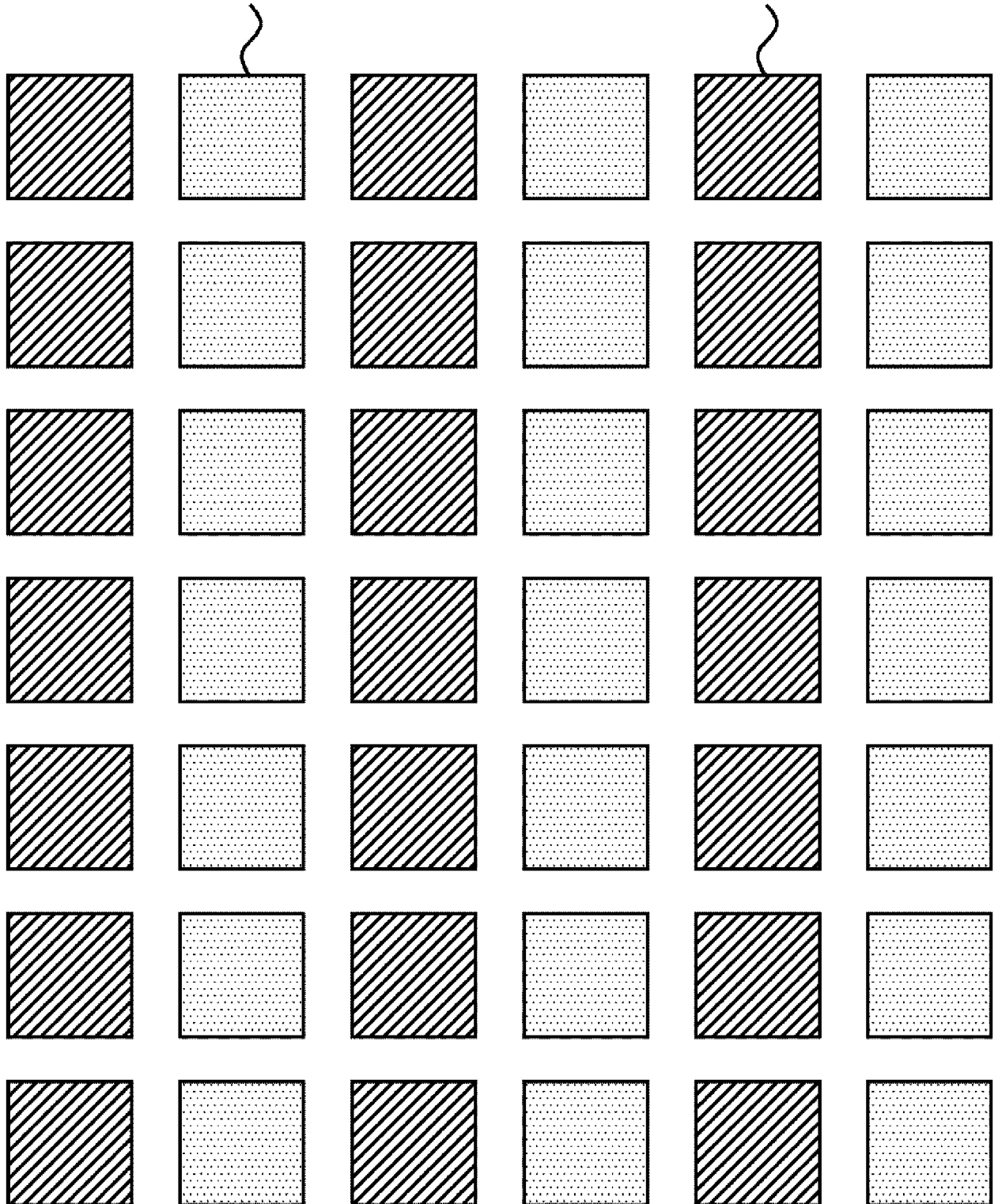
[図5]



[図6]

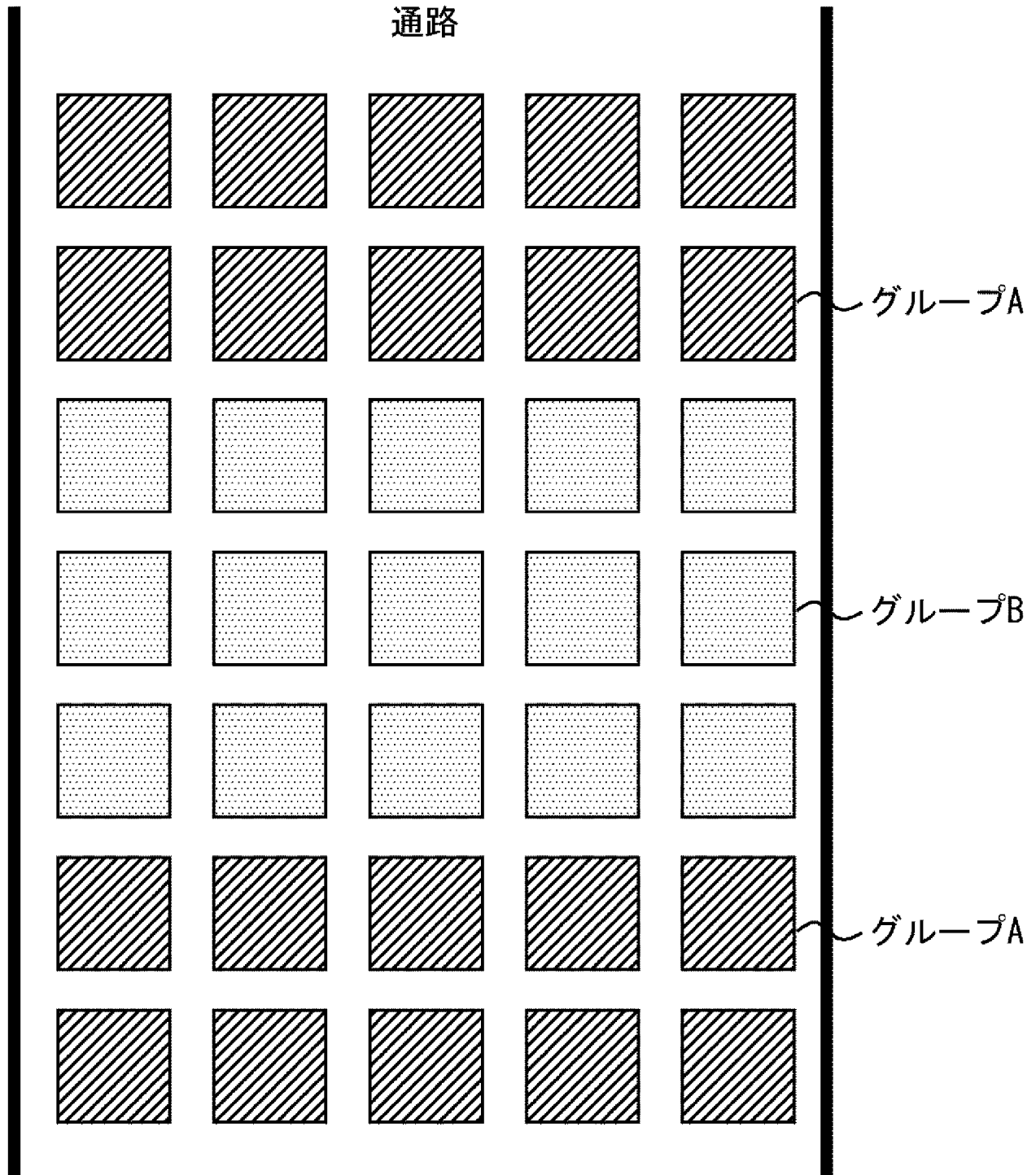


グループA

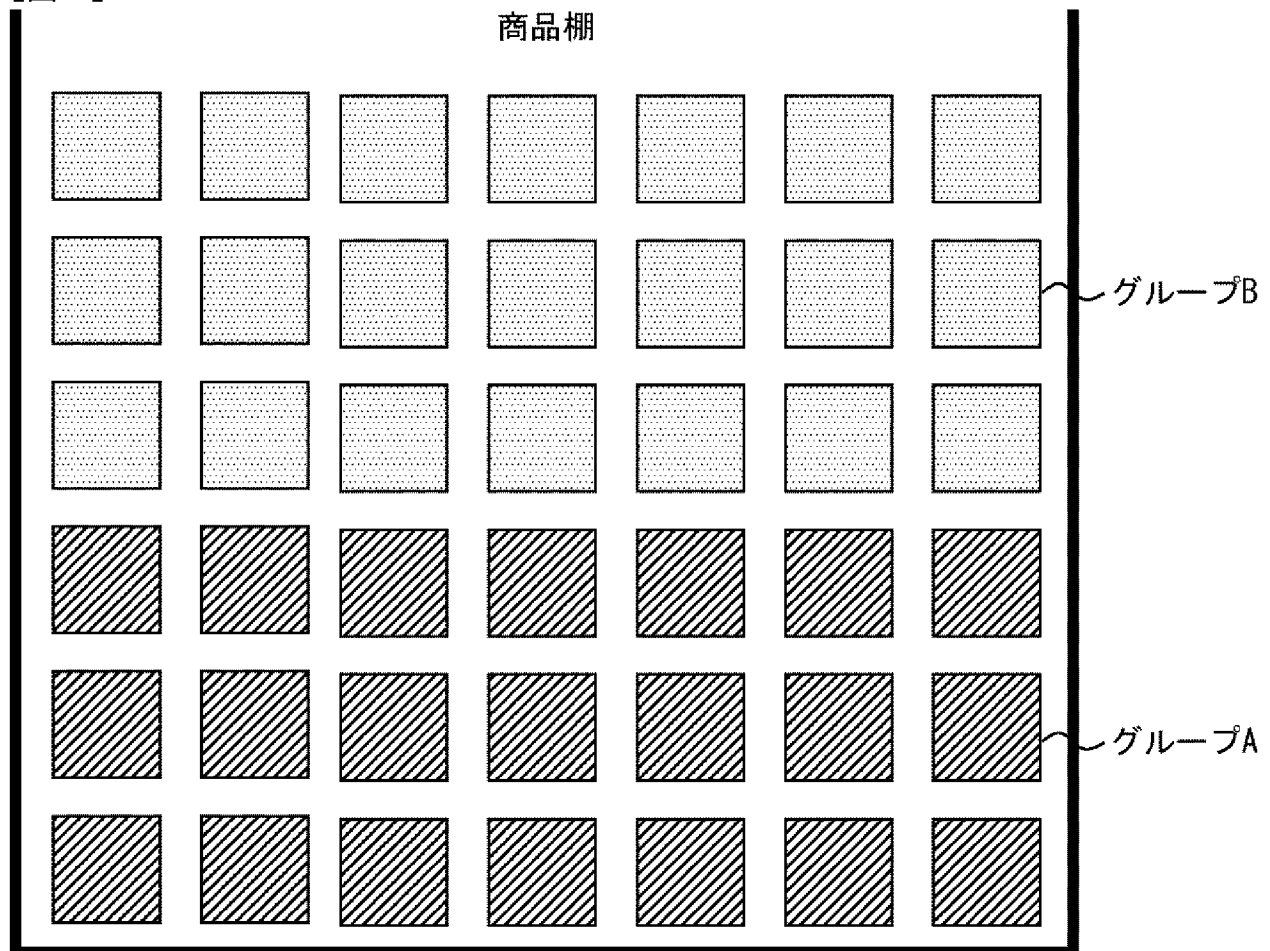


グループB

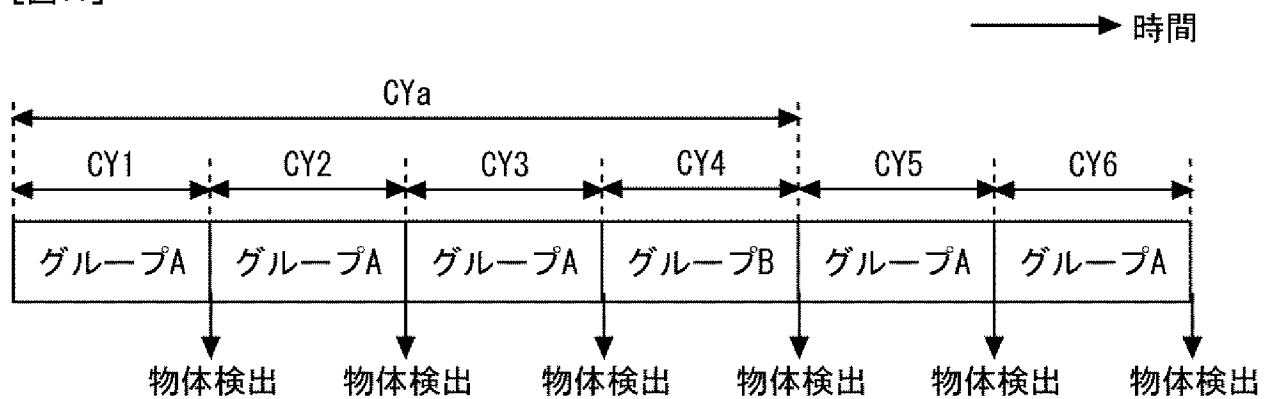
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/004309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K17/00(2006.01)i, B65G1/137(2006.01)i, H04B1/59(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)

G06K17/00, G06K7/10, B65G1/137, H04B1/59

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.
A	JP 2007-085826 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 April 2007 (05.04.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 08-086863 A (International Business Machines Corp.), 02 April 1996 (02.04.1996), entire text; all drawings & EP 0702323 A2 & US 5673037 A & TW 318306 B & KR 10-0204748 B1 & DE 69530547 T2	1-14

☐ 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

24 October, 2014 (24.10.14)

Date of mailing of the international search report

04 November, 2014 (04.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06K17/00(2006.01)i, B65G1/137(2006.01)i, H04B1/59(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. G06K17/00, G06K7/10, B65G1/137, H04B1/59			
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	
A	JP 2007-085826 A（松下電器産業株式会社）2007.04.05, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-14	
A	JP 08-086863 A（インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション）1996.04.02, 全文, 全図 & EP 0702323 A2 & US 5673037 A & TW 318306 B & KR 10-0204748 B1 & DE 69530547 T2	1-14	
☐ 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 24.10.2014		国際調査報告の発送日 04.11.2014	
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） 甲斐 哲雄 電話番号 03-3581-1101 内線 3586	5N 9750