

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4085732号  
(P4085732)

(45) 発行日 平成20年5月14日 (2008.5.14)

(24) 登録日 平成20年2月29日 (2008.2.29)

(51) Int.Cl.

F I

G O 7 B 15/00 (2006.01)

G O 7 B 15/00 B

G O 7 B 15/00 5 O 1

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-225964 (P2002-225964)  
 (22) 出願日 平成14年8月2日 (2002.8.2)  
 (65) 公開番号 特開2004-70487 (P2004-70487A)  
 (43) 公開日 平成16年3月4日 (2004.3.4)  
 審査請求日 平成17年7月12日 (2005.7.12)

(73) 特許権者 000002945  
 オムロン株式会社  
 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町  
 8 O 1 番地  
 (74) 代理人 100084548  
 弁理士 小森 久夫  
 (72) 発明者 久保田 益史  
 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不  
 動堂町8 O 1 番地 オムロン株式会社内  
 (72) 発明者 岡地 一喜  
 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不  
 動堂町8 O 1 番地 オムロン株式会社内

審査官 藤井 眞吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動改札機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通路を挟んで対向させた送信アンテナと受信アンテナを通路に沿って複数並べた自動改札機であって、

上記通路の通行可否を判定するための通行情報を記憶した通信機器に対して応答を要求する応答要求信号を各送信アンテナから送信する送信制御手段と、

上記受信アンテナ毎に、上記送信アンテナから送信されてきた上記応答要求信号の受信レベルに基づいて、上記通路内に物体が存在しているかどうか検出する物体検出手段と、

各受信アンテナにおける、上記応答要求信号に対して上記通信機器が出力した応答信号の受信レベルに基づいて、上記通路内における上記通信機器の位置を検出する位置検出手段と、を備えた自動改札機。

【請求項 2】

上記送信アンテナは、通路の一方の側において該通路に沿って配置されており、

上記受信アンテナは、通路の他方の側において該通路に沿って配置されている請求項 1 に記載の自動改札機。

【請求項 3】

上記送信アンテナは、指向性を有するアンテナである請求項 1 または 2 に記載の自動改札機。

【請求項 4】

上記物体検出手段により上記通路内に物体が存在していることが検出され、上記位置検

出手段により通路内に位置する上記通信機器が検出されなかった場合、上記通路を閉鎖する通路閉鎖手段を備えた請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の自動改札機。

【請求項 5】

上記物体検出手段は、時間経過にともなう物体の検出位置の変化に基づいて、通路内における物体の動きを検出する機能を有する請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の自動改札機。

【請求項 6】

上記位置検出手段は、時間経過にともなう上記通信機器の検出位置の変化に基づいて、通路内における上記通信機器の動きを検出する機能を有する請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の自動改札機。

【請求項 7】

上記送信アンテナの取り付け高さが一定でない請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の自動改札機。

【請求項 8】

通路を挟んで対向させた送信アンテナと受信アンテナを通路に沿って複数並べた自動改札機であって、

上記通路の通行可否を判定するための通行情報を記憶した通信機器に対して応答を要求する応答要求信号を各送信アンテナから送信する送信制御手段と、

上記受信アンテナ毎に、上記送信アンテナから送信されてきた上記応答要求信号の受信レベルに基づいて、上記通路内に物体が存在しているかどうか検出する物体検出手段と、

各受信アンテナにおける、上記応答要求信号に対して上記通信機器が出力した応答信号の受信レベルに基づいて、上記通路内における上記通信機器の位置を検出する位置検出手段と、を備え、

また、上記物体検出手段は、時間経過にともなう物体の検出位置の変化に基づいて、通路内における物体の動きを検出する機能を有するとともに、

上記位置検出手段は、時間経過にともなう上記通信機器の検出位置の変化に基づいて、通路内における上記通信機器の動きを検出する機能を有し、

さらに、上記物体検出手段により検出された通路内における物体の動きと、上記位置検出手段により検出された通路内における上記通信機器の動きとに基づいて、通路内における利用者の動きと、該利用者の手荷物の動きと、を区別して検出する動き検出手段を備えた自動改札機。

【請求項 9】

上記動き検出手段は、上記物体検出手段により検出された通路内における物体の動きが、上記位置検出手段により検出された通路内における上記通信機器の動きと時間的に同じであれば、この物体の動きを利用者の動きとして検出する手段である請求項 8 に記載の自動改札機。

【請求項 10】

上記動き検出手段は、上記物体検出手段により検出された通路内における物体の動きが、上記位置検出手段により検出された通路内における上記通信機器の動きに比べて時間的に遅れていれば、または時間的に進んでいれば、この物体の動きを利用者の手荷物の動きとして検出する手段である請求項 8 または 9 に記載の自動改札機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、通路における利用者の通行を制限する自動改札機に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、自動改札機は、以下に示す磁気カード方式のものと、非接触 IC カード方式のものとがあった。

【0003】

磁気カード方式の自動改札機は、本体に投入された乗車券（磁気カード）、例えば定期券

10

20

30

40

50

やキップ、に磁気データで記憶されている乗車券情報を読み取り、適正な乗車券を所持していない利用者が駅に入場、または駅から退場するのを制限する構成である。定期券には、有効期間や有効区間等が乗車券情報として記憶されている。また、キップには発行駅、発行金額、発行日等が乗車券情報として記憶されている。

【0004】

また、非接触ＩＣカード方式の自動改札機は、無線通信機能を有する非接触ＩＣカードを乗車券として使用する。この非接触ＩＣカードには、乗車券情報が電子データで記憶されている。自動改札機は、通路の入口付近に上記非接触ＩＣカードとの無線通信エリアを設け、この無線通信エリアにかざされた非接触ＩＣカードに記憶されている乗車券情報を無線通信で取得し、適正な乗車券を所持していない利用者が駅に入場、または駅から退場するのを制限する構成である。

10

【0005】

非接触ＩＣカード方式の自動改札機は、上記のように非接触ＩＣカードを上記無線通信エリアにかざすだけでよいので、磁気カードを本体に投入する上記磁気カード方式に比べれば通路を通行する利用者にとって利便性がよい。

【0006】

しかし、一般的な非接触ＩＣカード方式の自動改札機においては、上記通信エリアを本体に設けたアンテナから数ｃｍ（１～３ｃｍ）の、ごく限られたエリアに限定することで、自動改札機の通路を通行する利用者と、該利用者が所持している非接触ＩＣカードと、を対応付けていた。このため、利用者は、自動改札機の通路を通行するときに、ポケット等から取り出した非接触ＩＣカードを、上記アンテナに対して数ｃｍ（１～３ｃｍ）まで近接させなければならず、通路を通行する利用者の利便性が十分に向上されているとはいえなかった。

20

【0007】

このような現状に対して、通信エリアが比較的広い（通信エリアが数ｍである）近距離無線通信機能、例えばブルーツース（登録商標）による無線通信機能、を有する通信機器に上記乗車券情報を記憶させ、該通信機器から近距離無線通信で乗車券情報を取得する方式の自動改札機が提案されている（特開平９－３３０４３９号、特開平９－３３０４４０号等）。乗車券情報を記憶させる通信機器としては、例えば携帯電話、ＰＤＡ、無線カードが考えられている。この自動改札機では、通路を通行するときに、利用者が上記通信機器をポケット等から取り出す必要がない。

30

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、電波が広く伝播し、安定した通信領域を形成するという無線通信における本来の利点が、以下に示す問題を生じさせていた。

【0009】

上記近距離無線通信で利用者が所持する通信機器から乗車券情報を取得する自動改札機においては、自動改札機と通信機器との通信エリアが比較的に広いと、通路内の利用者が所持する通信機器だけでなく、自動改札機本体の周囲にいる他の利用者が所持する通信機器との間でも通信が行われてしまうので、自動改札機の設置場所に応じてアンテナの取り付け方法を考慮しなければならなかった。また、自動改札機は、通路を通行している利用者と、該利用者が所持している通信機器から取得した乗車券情報との対応付けが困難であるという問題があった。

40

【0010】

また、従来の自動改札機は、通路内における利用者の動きを、通路に沿って並べた複数の光センサで検出していた。光センサでは、通路内における利用者の荷物と利用者本人とを区別して検出することができなかった。このため、適正な乗車券を持った利用者に対して通路の通行を制限したり、反対に適正な乗車券を持っていない利用者に対して通路の通行を許可するという、誤動作の発生確率が高いという問題があった。

【0011】

50

この発明の目的は、通路を通行する際の利便性を向上させるとともに、通路内における利用者の動きと、手荷物の動きを区別して検出することで誤動作の発生確率を抑えた自動改札機を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

この発明の自動改札機は、上記課題を解決するために以下の構成を備えている。

【 0 0 1 3 】

通路を挟んで対向させた送信アンテナと受信アンテナを通路に沿って複数並べた自動改札機であって、

上記通路の通行可否を判定するための通行情報を記憶した通信機器に対して応答を要求する応答要求信号を各送信アンテナから送信する送信制御手段と、

上記受信アンテナ毎に、上記送信アンテナから送信されてきた上記応答要求信号の受信レベルに基づいて、上記通路内に物体が存在しているかどうか検出する物体検出手段と、各受信アンテナにおける、上記応答要求信号に対して上記通信機器が出力した応答信号の受信レベルに基づいて、上記通路内における上記通信機器の位置を検出する位置検出手段と、を備えている。

【 0 0 1 4 】

この構成では、通路を挟んで対向させた送信アンテナと受信アンテナを通路に沿って複数並べている。例えば、通路の一方の側において複数の送信アンテナを通路に沿って並べ、通路の他方側において複数の受信アンテナを通路に沿って並べている。また、送信アンテナ毎に通路を挟んで受信アンテナが対向するように並べている。また、通路の両側において送信アンテナと受信アンテナとを交互に並べ、且つ送信アンテナ毎に通路を挟んで受信アンテナが対向するように並べてもよい。

【 0 0 1 5 】

送信制御手段が、通路の通行可否を判定するための通行情報を記憶した通信機器に対して応答を要求する応答要求信号を各送信アンテナから送信する。各受信アンテナは、通路を挟んで対向する送信アンテナから送信された応答要求の受信レベルに基づいて通路内に物体が存在しているかどうかを検出する。具体的には、通路を挟んで対向している送信アンテナと受信アンテナとの間に、すなわち通路に、物体が存在していると、受信アンテナで受信される応答要求信号の受信レベルが低下する。この受信レベルの低下を検出することで、通路に物体が存在しているかどうかを検出する。例えば、受信レベルが予め設定されている閾値以下であるかどうかにより、通路に物体が存在しているかどうかを検出する。

【 0 0 1 6 】

なお、上記通路内に存在する物体とは、通路を通行している利用者、該利用者の手荷物等である。

【 0 0 1 7 】

また、この場合、各受信アンテナにおいて、通路を挟んで対向していない送信アンテナから送信された応答要求信号を受信しないように構成するのが好ましく、送信アンテナは指向性を有するアンテナを用いるのが好ましい。さらに、受信アンテナも指向性を有するアンテナを用いるのが好ましい。

【 0 0 1 8 】

また、通路を挟んで対向させた送信アンテナと受信アンテナを通路に沿って複数並べているので、応答要求信号の受信レベルが低下した受信アンテナの時間経過にともなう変化を検出することで、通路内における物体の動きも検出できる。

【 0 0 1 9 】

また、位置検出手段が、通信機器から出力された応答信号の受信レベルに基づいて、通路内における通信機器の位置を検出する。上記通信機器との距離が近い受信アンテナほど上記応答信号の受信レベルが大きいので、応答信号の受信レベルが最大である受信アンテナの位置を、通路内における通信機器の位置として検出できる。また、通路を挟んで対向させた一対の送信アンテナと受信アンテナを通路に沿って複数並べたので、応答信号の受

10

20

30

40

50

信レベルが最大である受信アンテナの時間経過にともなう変化を検出することで、通路内における通信機器の動きを検出することができる。通信機器は、通常通路を通行している利用者が所持しているので、通路内における通信機器の動きを検出することで、通路内における利用者の動きが検出できる。また、上述したように、物体検出手段により、通路内における物体の動きを検出することができる。

また、上記物体検出手段により検出された通路内における物体の動きと、上記位置検出手段により検出された通路内における上記通信機器の動きとに基づいて、通路内における利用者の動きと、該利用者の手荷物の動きと、を区別して検出する動き検出手段を備えた構成としてもよい。ここで言う、利用者の手荷物とは、該利用者が所持しているカバン等の荷物や、連れている幼児等、利用者本人と異なる物体のことである。この動き検出手段においては、物体検出手段により検出された通路内における物体の動きが、位置検出手段により検出された通路内における通信機器の動きと時間的に同じであれば、この物体の動きを利用者の動きとして検出し、反対に物体検出手段により検出された通路内における物体の動きが、位置検出手段により検出された通路内における通信機器の動きに比べて時間的に遅れていたり、または時間的に進んでいると、この物体の動きを利用者の手荷物の動きとして検出する。すなわち、動き検出手段により、通路内における利用者の動きと、該利用者の手荷物の動きとが区別して検出される。

#### 【 0 0 2 0 】

また、送信アンテナから送信する応答要求信号は、通路を挟んで対向している受信アンテナにおいて、ある程度の受信レベルで受信できればよいので、該応答要求信号の送信レベルを比較的 low レベルに抑え、自動改札機外部における応答要求信号の漏れを抑えることができる。また、受信アンテナをシールド板に取り付けておけば、略確実に自動改札機外部における応答要求信号の漏れが防止できる。これにより、自動改札機外部に位置する通信機器において、応答要求信号が受信されることがなく、自動改札機外部に位置する通信機器が応答信号を出力することもない。したがって、自動改札機は本体の周囲に位置する通信機器から応答信号を受信することがない。

#### 【 0 0 2 1 】

また、送信アンテナと受信アンテナとを通路を挟んで対向させて配置する構成であり、アンテナの取り付け方法については、自動改札機の設置場所の環境を考慮する必要が無いので、簡単に行える。

#### 【 0 0 2 2 】

なお、ここで言う通信機器とは、ブルーツース等の近距離無線機能（自動改札機本体との通信機能）を有する機器であって、例えば携帯電話機、PDA、無線カード等色々な種類の機器が適用できる。また、主たる機能が自動改札機本体との通信機能である機器であってもよいし、また自動改札機本体との通信機能を付加的に設けた機器であってもよい。

#### 【 0 0 2 3 】

このように、通路内における物体の動き、および通信機器の動きを区別して検出することができるので、通路内における利用者の動きや、該利用者が所持している手荷物の動きを適正に検出することができる。具体的には、物体の動きが通信機器の動きと同じであれば、該物体を利用者の動きとして検出でき、物体の動きが通信機器の動きに比べて時間的に遅れている、または時間的に進んでいると、該物体を利用者が所持している荷物（利用者の手荷物）の動きとして検出できる。

#### 【 0 0 2 4 】

なお、ここで言う荷物の動きには、利用者が連れている幼児の動きも含まれる。

#### 【 0 0 2 5 】

また、物体検出手段により通路内に物体が存在していることが検出されたが、位置検出手段により通路内に位置する通信機器が検出されない場合、物体検出手段により検出された物体を通信機器を持たずに通路に進入した者であると判定できる。したがって、通路の通行を制限することで、通信機器を持たない利用者が通路を通行するのを確実に制限することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 6 】

さらに、送信アンテナおよびこの送信アンテナに通路を挟んで対向配置させる受信アンテナの取り付け高さを一定にせず、異ならせることで、通路を移動している物体の高さを検出することができる。これにより、通路を通行している利用者が子供であるか、大人であるかの判別も行える。

## 【 0 0 2 7 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、この発明の実施形態である自動改札機について説明する。

## 【 0 0 2 8 】

図 1 はこの発明の実施形態である自動改札機の構成を示すブロック図であり、図 2 はこの実施形態の自動改札機の外観を示す図であり、図 3 は同自動改札機の通路側の側面図である。自動改札機 1 は、図 2 に示すように、2 つの改札ユニット A、B を対向させて配置し、改札ユニット A、B 間に通路を形成している。自動改札機 1 は、本体の動作を制御する制御部 2 と、通路内に位置する通信機器との通信を制御する通信部 3 と、通路の通行を制限する扉を開閉する扉駆動部 4 と、利用者に対して通路の通行可否等を表示する表示部 5 と、を備えている。自動改札機 1 本体の動作を制御する制御部 2 が、この発明で言う物体検出手段、位置検出手段、および動き検出手段を有している。

10

## 【 0 0 2 9 】

通信部 3 には、4 つの送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d と、4 つの受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d が設けられている。4 つの送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d は、改札ユニット A の側面に設けられたシールド板 1 3 に略等間隔に配置されている（図 3（A）参照）。送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d は、通路に沿って並べられている。一方、4 つの受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d は、改札ユニット B の側面に設けられたシールド板 1 4 に略等間隔に配置されている（図 3（B）参照）。受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d は、通路に沿って並べられている。送信アンテナ 1 1 a と受信アンテナ 1 2 a とは通路を挟んで対向している。同様に、送信アンテナ 1 1 b と受信アンテナ 1 2 b、送信アンテナ 1 1 c と受信アンテナ 1 2 c、送信アンテナ 1 1 d と受信アンテナ 1 2 d、が通路を挟んで対向している。送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d と受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d とは、パッチアンテナである。また、送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d、および受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d は指向性を有し、各送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d から送信される電波の送信エリアについては重なっていない（図 4 参照）。

20

30

## 【 0 0 3 0 】

通信部 3 は、送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d 毎に送信機を設けた構成であってもよいし、1 つの送信機で該送信機に接続される送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d を切り換える構成であってもよい。同様に、受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d 毎に受信機を設けた構成であってもよいし、1 つの受信機で該受信機に接続される受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d を切り換える構成であってもよい。この通信部 3 が、この発明で言う送信制御手段を有している。

## 【 0 0 3 1 】

扉駆動部 4 は、通路の前後に位置する扉 2 1、2 2 を開閉する。改札ユニット A、B は、略同じ外観形状であり、改札ユニット A の扉 2 1 A と改札ユニット B の扉 2 1 B は通路を挟んで対向している。また、改札ユニット A の扉 2 2 A と改札ユニット B の扉 2 2 B も通路を挟んで対向している。図中に示す状態は、扉 2 1、2 2 が開している状態である。扉駆動部 4 は、通路を挟んで対向している 2 枚の扉を 1 組の扉として開閉する。具体的には、扉 2 1（2 1 A、2 1 B）側から通路に進入した利用者について通路の通行を制限（禁止）する場合、扉 2 2 A、2 2 B を閉じることで、通路を閉鎖する。反対に、扉 2 2（2 2 A、2 2 B）側から通路に進入した利用者について通路の通行を制限（禁止）する場合、扉 2 1 A、2 1 B を閉じることで、通路を閉鎖する。この扉駆動部 4 が、この発明で言う通路閉鎖手段を有している。

40

## 【 0 0 3 2 】

なお、扉 2 1 側から通路に進入する利用者は例えば駅構内に入場する利用者であり、扉 2

50

2 側から通路に進入する利用者は例えば駅構内から退場する利用者である。

【 0 0 3 3 】

表示部 5 は、改札ユニット A、B に設けられた表示器 3 1 A、3 1 B の表示を制御する。表示器 3 1 A、3 1 B の表示制御は独立して行われる。改札ユニット A に設けられている表示器 3 1 A は扉 2 1 側から通路に進入した利用者に対する表示が行われ、改札ユニット B に設けられている表示器 3 1 B は扉 2 2 側から通路に進入した利用者に対する表示が行われる。

【 0 0 3 4 】

また、送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d から送信される電波の送信レベルは、略同じレベルであり、比較的低いレベルに抑えられている。また、送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d、および受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d は、シールド板 1 3、1 4 に取り付けられているので、送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d から送信された電波は自動改札機 1 本体の外側に殆ど漏れない。このため、自動改札機 1 は、本体の通路内に位置する通信機器とのみ通信可能であり、本体の外側に位置する通信機器とは通信できない。

【 0 0 3 5 】

また、通路を通行する利用者は、乗車券情報を記憶し、該乗車券情報をブルーツースによる近距離無線通信で自動改札機 1 に送信する機能を有する通信機器を所持している。この通信機器は、例えば携帯電話機、PDA 等の携帯端末にブルーツースによる通信機能を付加的に設け、乗車券情報を記憶させた機器であってもよいし、また本体に記憶している乗車券情報をブルーツースによる通信機能で送信する無線カードであってもよい。通信機器は、主たる機能が自動改札機との通信機能である機器であってもよいし、自動改札機 1 との通信機能を付加的に設けた機器であってもよい。

【 0 0 3 6 】

以下、この発明の実施形態である自動改札機 1 の動作について説明する。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、この発明の実施形態である自動改札機の動作を示すフローチャートである。図 6、および図 7 は通路において通信機器を所持している利用者の通行を示す図であり、図 8、および図 9 は通路において通信機器を所持していない利用者の通行を示す図である。

【 0 0 3 8 】

自動改札機 1 は、通信部 3 が 4 つの送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d から応答要求信号を所定時間間隔、例えば数十 m s 間隔、で繰り返し送信している。これが、この発明で言う送信制御手段に相当する。この応答要求信号は、自動改札機 1 の通路を通行する利用者が所持している通信機器 1 0 に対して応答を要求するコマンドである。通信機器 1 0 には、自動改札機 1 の通路における利用者の通行可否を判定するための、乗車券情報が記憶されている。

【 0 0 3 9 】

なお、通常時、自動改札機 1 の扉 2 1、2 2 は開かれており、利用者が通路に進入できる状態である。

【 0 0 4 0 】

自動改札機 1 は、通路の前後（扉 2 1、2 2 側）に設けられている 2 つの受信アンテナ 1 2 a、1 2 d において、受信されている上記応答要求信号の受信レベルが予め定められている閾値以下であるかどうかを監視している（s 1、s 2）。自動改札機 1 は、通路内に利用者がいない場合、図 6（A）や、図 8（A）に示すように、送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d から送信されている応答要求信号が受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d で受信されている。送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d から送信された応答要求信号は、上述したように通路外に殆ど漏れていない。このため、通路外にいる利用者が所持している通信機器 1 0 において、送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d から送信された応答要求信号が受信されることはない。したがって、通路外に位置する通信機器 1 0 が自動改札機 1 に対して応答信号を返すことはない。

【 0 0 4 1 】

送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d から送信される電波は、物体に吸収されやすい周波数 ( 2 . 4 G H z ) であり、通路を挟んで対向している送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d と受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d との間、すなわち通路に利用者や利用者のカバン等、物体が位置すると、受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d における受信レベルが低下する。上記閾値は、対向している送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d と受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d との間に物体 ( 利用者を含む ) が位置しているかどうかを検出できる大きさに設定されている。また、応答要求信号を所定時間間隔 ( 数十 m s 間隔 ) で送信しているので、利用者や利用者のカバン等の通過を略確実に検出できる。

【 0 0 4 2 】

図 6 ( B ) または図 8 ( B ) に示すように扉 2 1 側から利用者が通路に進入し、該利用者が扉 2 1 側に配置された送信アンテナ 1 1 a、受信アンテナ 1 2 a 間に達すると、受信アンテナ 1 2 a における応答要求信号の受信レベルが閾値以下に低下する。反対に、図示していない扉 2 2 側から利用者が通路に進入し、該利用者が扉 2 2 側に配置された送信アンテナ 1 1 d、受信アンテナ 1 2 d 間に達すると、受信アンテナ 1 2 d における応答要求信号の受信レベルが閾値以下に低下する。自動改札機 1 は、s 1、s 2 で、受信アンテナ 1 2 a、1 2 d における応答要求信号の受信レベルが閾値以下であるかどうかを監視することにより、利用者が通路に進入したかどうかを検出している。

10

【 0 0 4 3 】

自動改札機 1 は、受信アンテナ 1 2 a における応答要求信号の受信レベルが閾値以下になったことを検出すると、扉 2 1 側から利用者が通路に進入したと判定する ( s 3 )。例えば、駅構内に入場する利用者が通路に進入したと判定する。反対に、自動改札機 1 は、受信アンテナ 1 2 d における応答要求信号の受信レベルが閾値以下になったことを検出すると、扉 2 2 側から利用者が通路に進入したと判定する ( s 4 )。例えば、駅構内から退場する利用者が通路に進入したと判定する。

20

【 0 0 4 4 】

ここで、通路に進入した利用者が通信機器 1 0 を所持している場合、通信機器 1 0 において送信アンテナ 1 1 a ( または 1 1 d ) から送信された応答要求信号が受信される。通信機器 1 0 は、応答要求信号を受信すると、応答信号を返す。この応答信号には通信機器 1 0 に記憶されている乗車券情報だけでなく、応答要求信号に含まれていた自動改札機 1 の識別コードが含まれている。

30

【 0 0 4 5 】

自動改札機 1 は、s 3 または s 4 で利用者が通路に進入したことを検出すると、いずれかの受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d において通信機器 1 0 からの応答信号を受信したかどうかを判定する ( s 5 )。s 5 では、通路に進入した利用者が、通信機器 1 0 を所持しているかどうかを判定している。

【 0 0 4 6 】

ここで、自動改札機 1 から送信される応答要求信号は、図 1 0 ( A ) に示すように所定時間間隔で出力されており、且つ応答要求信号を受信した通信機器 1 0 が図 1 0 ( B ) に示すように自動改札機 1 から応答要求信号が送信されていないときに応答信号を送信するので、上記応答要求信号と前記応答信号とが衝突することはない、受信アンテナ 1 2 において応答信号を適正に受信することができる。

40

【 0 0 4 7 】

なお、通信機器 1 0 から送信される応答信号は、無指向性であり、且つ送信レベルも比較的大きいことから反射波があるので、全ての受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d において受信される。また、隣接する他の自動改札機 1 の受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d で受信される可能性もあるが、この応答信号には自動改札機 1 の識別コードが含まれているので、自動改札機 1 は他の自動改札機 1 に対する応答信号を受信しても、これを無視できる。

【 0 0 4 8 】

自動改札機 1 は、s 5 で応答信号を受信したと判定すると、受信した応答信号に含まれている乗車券情報を用いて、通路に進入した利用者について、通路の通行可否を判定する (

50

s 6)。自動改札機 1 は、s 6 で通行可であると判定すると、扉 2 1、2 2 を開状態に保持し (s 7)、通路内における利用者、および該利用者の荷物 (カバンや連れている幼児) の動きを、通路から出るまで監視し (s 8、s 9)、s 1 に戻る。

【0049】

なお、自動改札機 1 は、通路への利用者の進入の検出後も、送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d から、所定時間間隔で応答要求信号を送信している。

【0050】

自動改札機 1 は、通信機器 1 0 から送信されてくる応答信号の受信レベルが最大である受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d を検出することで、通路内における通信機器 1 0 の動きを検出する。これが、この発明で言う位置検出手段に相当する。例えば、通路に進入した利用者は図 6 (B)、図 6 (C)、図 7 (A)、図 7 (B)、図 7 (C) の順番に移動する。一般的な利用者は、通信機器 1 0 をポケット等に入れて通路を通行するので、利用者の移動にともなって通信機器も移動する。応答信号の受信レベルが最大である受信アンテナは、通信機器 1 0 から最も近い受信アンテナである。したがって、通路内における利用者の上記移動にともなって、応答信号の受信レベルが最大である受信アンテナは、受信アンテナ 1 2 a、受信アンテナ 1 2 b、受信アンテナ 1 2 c、受信アンテナ 1 2 d の順番に変化し、最終的に受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d において応答信号が受信されなくなる。自動改札機 1 は、受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d において応答信号が受信されなくなると、利用者が通路から出たと判定する。

【0051】

また、自動改札機 1 は応答要求信号の受信レベルが閾値以下である、受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d を検出することで、通路内における物体の移動を検出している。これが、この発明で言う物体検出手段に相当する。具体的には、通路内における利用者の移動にともなって、応答要求信号の受信レベルが閾値以下である受信アンテナは、受信アンテナ 1 2 a、受信アンテナ 1 2 b、受信アンテナ 1 2 c、受信アンテナ 1 2 d の順番に変化し、最終的に全ての受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d における応答要求信号の受信レベルが閾値を超える。自動改札機 1 は、全ての受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d における応答要求信号の受信レベルが閾値を超えると、利用者、および利用者の荷物や連れている幼児が通路から出たと判定し、利用者の通行が完了したと判定する。

【0052】

なお、通路に進入した利用者と、この利用者の荷物や連れている幼児等とが、通路内の異なる位置にいるとき、複数の受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d において応答要求信号の受信レベルが閾値以下になることもある。

【0053】

自動改札機 1 は、応答要求信号の受信レベルが閾値以下になった受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d の時間経過にともなう変化から通路内における物体の動きを検出し、さらに応答信号の受信レベルが最大である受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d の時間経過にともなう変化から通路内における通信機器 1 0 の動きを検出する。自動改札機 1 は、通信機器 1 0 の動きと、物体の動きが時間的に同じであれば、この動きを利用者の動きとして検出する。また、通信機器 1 0 の動きに対して、時間的に遅れて、または進んで動く物体があれば、この物体を利用者のカバンや連れている幼児の動きとして検出する。これが、この発明で言う動き検出手段に相当する。

【0054】

このように、この実施形態の自動改札機 1 は通路内における利用者の動き、および該利用者の荷物や連れている幼児の動きを区別して検出することができる。また、自動改札機 1 と、通路内に位置しない通信機器 1 0 と、の間で通信が行われることがないので、通路に進入した利用者と、該利用者が所持している通信機器 1 0 との対応付けも適正に行える。

【0055】

また、自動改札機 1 は s 6 で通行否と判定すると、この利用者にとっての出口側の扉近傍に物体が存在しているかどうかを判定する (s 10)。利用者にとっての出口側の扉とは

10

20

30

40

50

、扉 2 1 側から通路に進入した利用者であれば扉 2 2 であり、反対に扉 2 2 側から通路に進入した利用者であれば扉 2 1 である。自動改札機 1 は、利用者にとっての出口側の扉近傍に配置された受信アンテナ 1 2 a、または 1 2 d における応答要求信号の受信レベルが閾値以下であるかどうかにより、利用者にとっての出口側の扉近傍に物体が存在しているかどうかを判定する。

【 0 0 5 6 】

自動改札機 1 0 は、s 1 0 で通路に進入した利用者にとっての出口側の扉近傍に物体が存在していないと判定すると、出口側の扉 2 1、または 2 2 を閉じ ( s 1 1 )、この利用者が通路に進入した側から通路外に出るのを待って ( s 1 2 )、s 1 1 で閉じた扉 2 1、または 2 2 を開し ( s 1 3 )、s 1 に戻る。

10

【 0 0 5 7 】

なお、自動改札機 1 は、s 1 0 で通路に進入した利用者にとっての出口側の扉近傍に物体が存在していると判定すると、物体が存在しなくなるまで待って s 1 1 以降の処理を行う。

【 0 0 5 8 】

また、自動改札機 1 は、s 5 で通信機器 1 0 からの応答信号が無いと判定すると、通信機器 1 0 を持たない利用者が通路に進入したと判定し、上記 s 1 0 以降の処理を実行する。これにより、自動改札機 1 は通信機器 1 0 を持たない利用者が通路を通行するのを防止する。

【 0 0 5 9 】

なお、自動改札機 1 は、図 8 ( B )、( C )、図 9 ( A ) に示す状態であるとき、s 1 1 で扉 2 2 を閉じ、図 9 ( B ) に示す状態であるとき扉 2 2 を閉じない。

20

【 0 0 6 0 】

このように、この実施形態の自動改札機 1 は通路の一方の側に、通路に沿って送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d を並べ、他方の側に送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d に対して通路を挟んで対向するように受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d を並べたので、通路における利用者の動き、および利用者の手荷物や利用者が連れてくる幼児の動きを区別して検出することができる。また、自動改札機 1 は、通路内に位置していない通信機器 1 0 との間で通信を行うことがないので、通路を通行している利用者と、この利用者が所持している通信機器 1 0 と、を適正に対応付けることができる。さらに、利用者は通路を通行するときに、通信機器 1 0 をポケット等から取り出さなくてもよいので、利用者の利便性も向上できる。

30

【 0 0 6 1 】

また、送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d と受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d とを通路を挟んで対向させて配置する構成であり、これらのアンテナの取り付け方法については、自動改札機 1 の設置場所の環境を考慮する必要が無く、簡単に行える。

【 0 0 6 2 】

また、この実施形態の自動改札機 1 は、通信機器 1 0 を所持していない利用者が通路に進入したことも検出できる。

【 0 0 6 3 】

なお、この発明は駅の改札口だけでなく、遊園地や駐車場等の入り口に設置される自動改札機にも適用できる。

40

【 0 0 6 4 】

また、上記実施形態では、送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d、および受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d を通路に沿って 4 つ並べた例を示したが、5 つ以上であってもよい、2 つまたは 3 つであってもよい。

【 0 0 6 5 】

また、上記実施形態では改札ユニット A に送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d を配置し、改札ユニット B に受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d を配置するとしたが、図 1 1 に示すように、改札ユニット A、B において送信アンテナ、受信アンテナを交互に配置してもよい。

【 0 0 6 6 】

50

また、通路を挟んで対向する送信アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d および受信アンテナ 1 2 a ~ 1 2 d の取り付け高さを一定にせず、異ならせてもよい。例えば、図 1 2 に示すように通路の両端側の送信アンテナ 1 1 a、1 1 d と、受信アンテナ 1 2 a、1 2 d の取り付け高さを略 1 2 0 c m とし、中央の送信アンテナ 1 1 b、1 1 c と、受信アンテナ 1 2 b、1 2 c の取り付け高さを略 1 6 0 c m にすれば、通路への進入した利用者がこどもであるか、大人であるかを判定することができる。具体的には、通路に進入したことが検出され、通路中央において移動が検出された利用者を大人と判定し、通路中央において移動が検出されなかった利用者を子供と判定する。

#### 【 0 0 6 7 】

なお、自動改札機 1 から送信される応答要求信号と、通信機器 1 0 から出力される応答信号の周波数を異ならせてもよい。この場合、受信アンテナ 1 2 で受信された信号から応答要求信号を取り出すフィルタと、応答信号を取り出すフィルタと、を設ければよい。

#### 【 0 0 6 8 】

#### 【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、通路に進入した利用者と、この利用者が所持している通信機器と、を適正に対応付けることができ、この利用者に対する通路の通行可否を適正に判定することができる。また、アンテナの取り付け方法については、自動改札機の設置場所の環境を考慮する必要が無く、簡単に行える。

#### 【 0 0 6 9 】

また、通路を通行する際に利用者が通信機器をポケット等から取り出す必要もなく、通行時の利便性を向上できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施形態である自動改札機の構成を示すブロック図である。

【図 2】この発明の実施形態である自動改札機の外観を示す図である。

【図 3】この発明の実施形態である自動改札機の通路側の側面図である。

【図 4】この発明の実施形態である自動改札機の上面図である。

【図 5】この発明の実施形態である自動改札機の動作を示すフローチャートである。

【図 6】この実施形態の自動改札機の通路を通行する利用者の動きを説明する図である。

【図 7】この実施形態の自動改札機の通路を通行する利用者の動きを説明する図である。

【図 8】この実施形態の自動改札機の通路を通行する利用者の動きを説明する図である。

【図 9】この実施形態の自動改札機の通路を通行する利用者の動きを説明する図である。

【図 1 0】この発明の別の実施形態である自動改札機と、通信機器との通信タイミングを示す図である。

【図 1 1】この発明の別の実施形態である自動改札機の上面図である。

【図 1 2】この発明の別の実施形態である自動改札機の通路側の側面図である。

#### 【符号の説明】

1 - 自動改札機

2 - 制御部

3 - 通信部

4 - 扉駆動部

5 - 表示部

1 0 - 通信機器

1 1 a ~ 1 1 d - 送信アンテナ

1 2 a ~ 1 2 d - 受信アンテナ

1 3、1 4 - シールド板

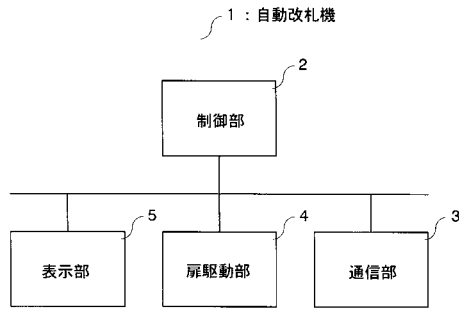
10

20

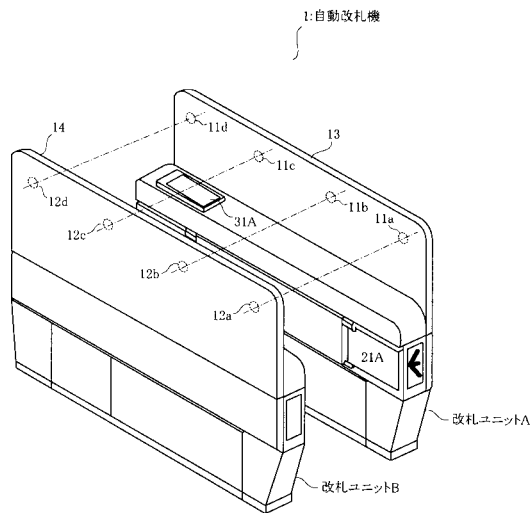
30

40

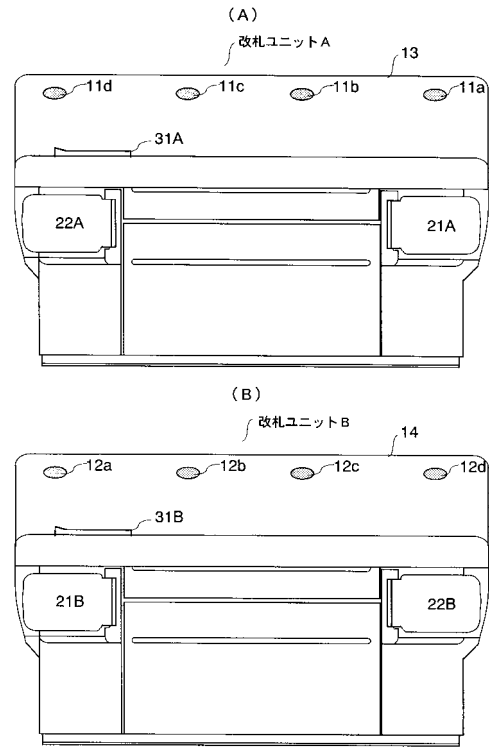
【図 1】



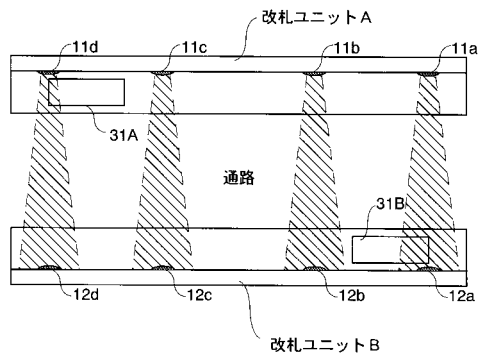
【図 2】



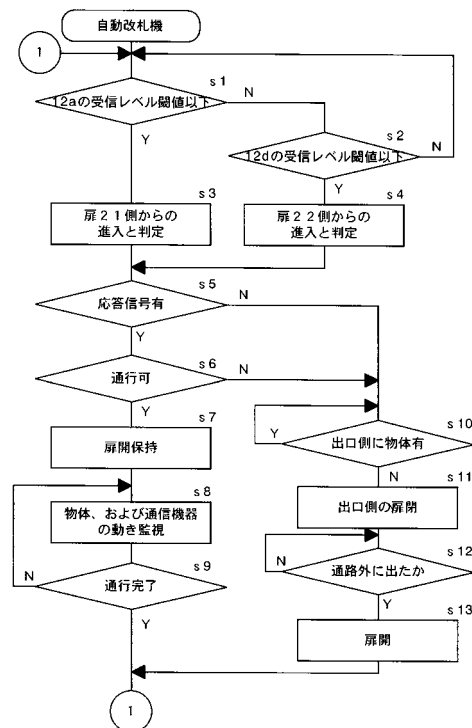
【図 3】



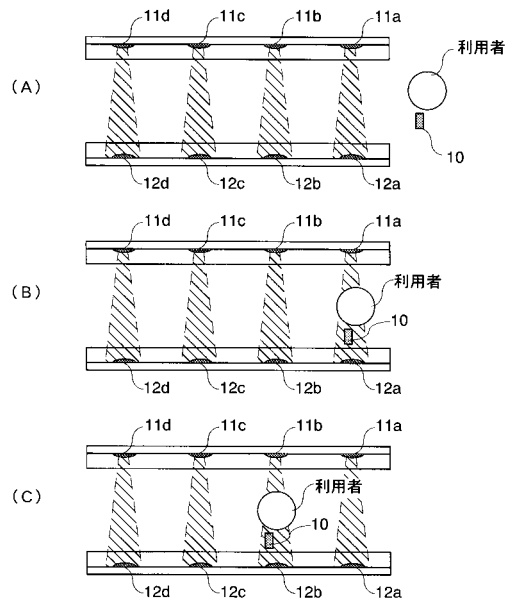
【図 4】



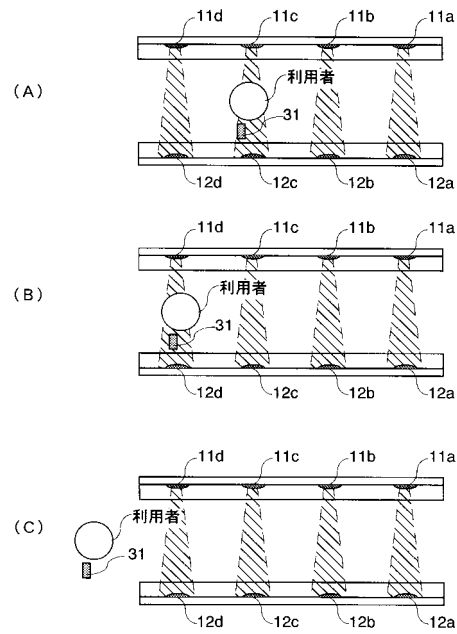
【図 5】



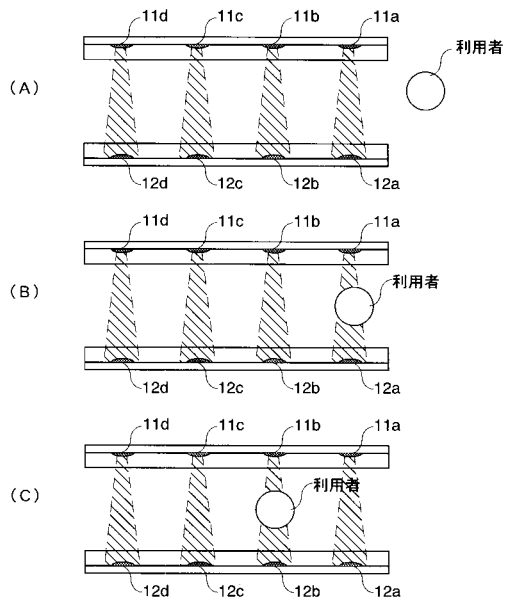
【図 6】



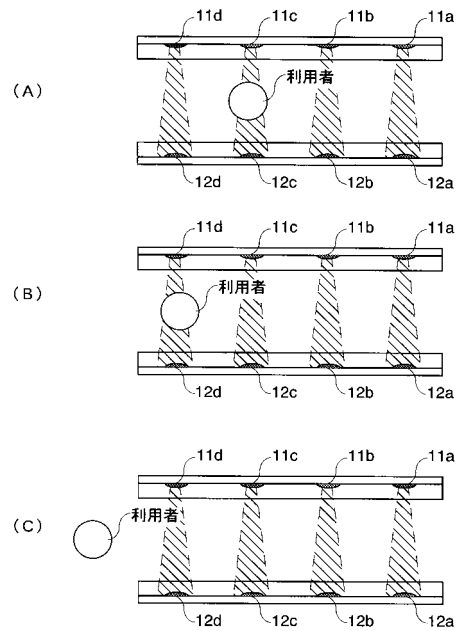
【図 7】



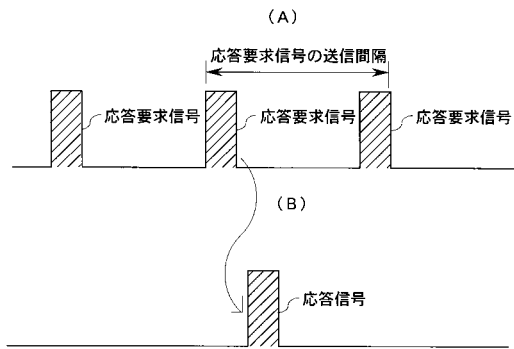
【図 8】



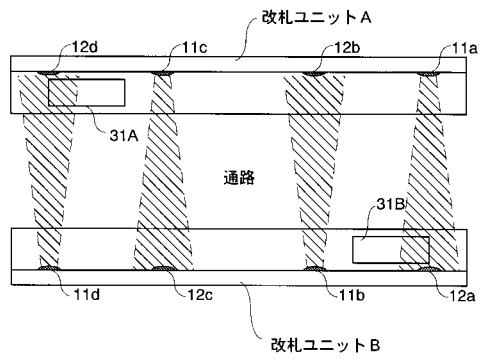
【図 9】



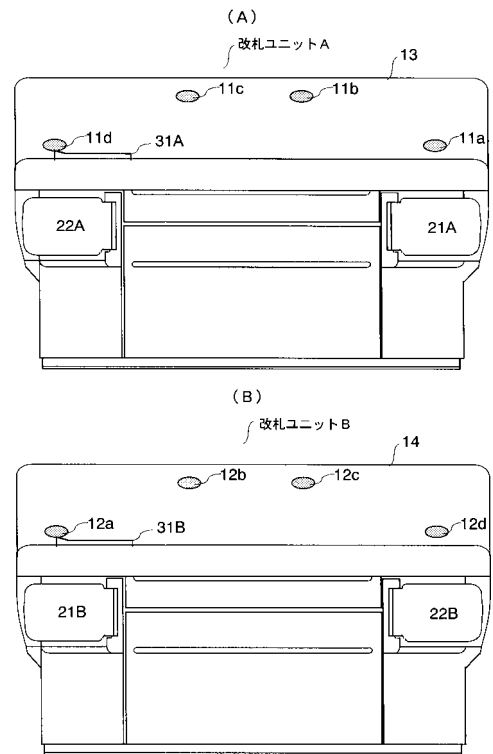
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-021433(JP,A)  
特開平05-094571(JP,A)  
実開平06-070045(JP,U)  
特開昭57-073486(JP,A)  
特開平08-007134(JP,A)  
特開2001-136575(JP,A)  
特開平09-128576(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G07B 15/00