

明 細 書

発明の名称：旅客搭乗橋

技術分野

[0001] 本発明は、旅客搭乗橋に関する。

背景技術

[0002] 空港においては、ターミナルビルから航空機までの歩行通路として旅客搭乗橋がよく用いられる。旅客搭乗橋は、ターミナルビルに接続されたロタンダと、航空機の乗降部に着脱されるキャブと、ロタンダとキャブとを接続し長手方向に伸縮自在なトンネル部等を備えている。

[0003] 特許文献1には、キャブの内部が、操作盤が設置された円形室と、航空機の乗降部に着脱される連結室とに区画されており、円形室と連結室とをシャッター等の仕切部材によって仕切ることが記載されている。このような仕切部材は開閉可能であり、仕切部材を閉じた状態にすることにより円形室内への雨水等の浸入を阻止することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-38853号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の仕切部材は、キャブを航空機に装着したときに、開いた状態にすることにより、乗客等が通行することができる。また、キャブを航空機に装着するとき、及び、キャブを航空機から離脱させるときには、仕切部材を閉じた状態にすることにより、人が誤ってキャブの先端側の連結室の方へ行ってしまうのを防止することができる。つまり、仕切部材は旅客搭乗橋内の歩行通路を閉鎖および開放することができる。

[0006] ところで、近年では、中央監視室等において旅客搭乗橋を遠隔操作する提案が行われている。上記のような歩行通路を閉鎖および開放することができ

る仕切部材の開閉を手動や人の操作によって行うのは省力化の点から好ましくない。

[0007] 本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、省力化を図ることができる旅客搭乗橋を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明の第1態様に係る旅客搭乗橋は、ターミナルビルに接続され、内部に歩行通路を有するロタンダと、基端が前記ロタンダに接続され長手方向に伸縮自在に構成され、内部に歩行通路を有するトンネル部と、前記トンネル部の先端に接続され、航空機の乗降部に着脱される先端部を有するとともに内部に歩行通路を有するキャブと、前記キャブを移動させる移動手段と、オペレータの操作による操作信号に基づいて前記移動手段を制御して前記キャブを任意の位置へ移動させることが可能である第1の制御モードと、前記航空機の乗降部に装着された前記キャブが前記航空機の乗降部の上下動に追従移動するように前記移動手段を制御する第2の制御モードとを有する制御装置と、前記キャブおよび前記ロタンダの少なくとも一方の歩行通路に設置され、開状態のときに歩行通路を開放し閉状態のときに歩行通路を閉鎖する仕切部材と、前記仕切部材を開閉動作させる開閉装置と、を備え、前記制御装置は、前記第1の制御モードになると前記仕切部材を閉状態にするように前記開閉装置を制御し、前記第2の制御モードになると前記仕切部材を開状態にするように前記開閉装置を制御する。

[0009] この構成によれば、仕切部材を開閉動作させる開閉装置を備えたことにより、手動で仕切部材を開閉する必要がない。また、第1の制御モードになると仕切部材を閉状態にし、第2の制御モードになると仕切部材を開状態にするように開閉装置が制御されるので、仕切部材を開閉するために行う操作が不要になる。よって、省力化を図ることができる。ここで、キャブを航空機の乗降部に着脱するために移動させることができる第1の制御モードになると仕切部材を閉状態にして歩行通路を閉鎖するようにしている。これにより、仕切部材をキャブの歩行通路に設置した場合には、旅客搭乗橋内に人がい

た場合に人が誤ってキャブの先端方向へ移動してキャブから落下するのを防止できる。また、仕切部材をロタンダの歩行通路に設置した場合には、キャブを移動中の旅客搭乗橋内へ人が侵入するのを防止できる。

[0010] 第2態様に係る旅客搭乗橋は、第1態様に係る旅客搭乗橋において、前記仕切部材の開状態および閉状態を検出する開閉状態検出装置と、前記仕切部材の設置位置を含む所定範囲内の人を検出する人検出装置と、をさらに備え、前記制御装置は、前記第1の制御モードになって前記仕切部材を閉状態にするように前記開閉装置を制御した直後において、前記開閉状態検出装置によって前記仕切部材の閉状態が検出されていないときに前記人検出装置によって人が検出された場合には、前記仕切部材を開状態にするように前記開閉装置を制御し、前記開閉状態検出装置によって前記仕切部材の閉状態が検出された後に前記人検出装置によって人が検出された場合には、前記仕切部材の閉状態を保持するようにしている。

[0011] この構成によれば、仕切部材が閉じられる途中に人検出装置によって人が検出された場合には、仕切部材を開状態にするように開閉装置を制御することにより、仕切部材に人が接触したり挟まれたりするのを防止することができる。

[0012] 第3態様に係る旅客搭乗橋は、第1または第2態様に係る旅客搭乗橋において、前記制御装置は、前記第1の制御モード及び前記第2の制御モードに基づく前記開閉装置の制御を解除するモード制御解除信号を受信すると、前記第1の制御モード及び前記第2の制御モードに基づく前記開閉装置の制御を解除し、この後に受信される前記仕切部材の開閉操作信号に基づいて前記開閉装置を制御するようにしている。

[0013] この構成によれば、例えば、モード制御解除信号及び仕切部材の開閉操作信号を制御装置へ送信することができる操作部を旅客搭乗橋のキャブ内あるいは旅客搭乗橋を遠隔操作する遠隔操作機器に設けておいて、操作部を操作することにより、第1の制御モード及び第2の制御モードに関わらず仕切部材の開閉を操作することができる。

- [0014] 第4態様に係る旅客搭乗橋は、第1～第3態様のいずれかに係る旅客搭乗橋において、前記制御装置は、前記仕切部材の開閉を強制的に指示する強制開閉信号を受信すると、前記第1の制御モード及び前記第2の制御モードに関係なく、前記強制開閉信号に基づいて前記開閉装置を制御するようにしている。
- [0015] この構成によれば、例えば、強制開閉信号を制御装置へ送信することができる操作部を旅客搭乗橋の外部の適宜の場所、例えば、搭乗ゲートのカウンター等に設置しておいて、第2の制御モードのときに不審者が旅客搭乗橋内へ侵入しようとしているときに、操作部を操作することにより、仕切部材を閉じることができ、旅客搭乗橋あるいは航空機へ不審者が侵入するのを防止することができる。
- [0016] 第5態様に係る旅客搭乗橋は、第1～第4態様のいずれかに係る旅客搭乗橋において、前記キャブは、内部が前記先端部側の室外領域と前記トンネル部側の室内領域とに区切られ、前記室外領域と前記室内領域とを連通し歩行通路となる開口を有し、前記仕切部材は、前記キャブの前記開口に設置されている。
- [0017] この構成によれば、キャブを航空機に装着するとき、及び、キャブを航空機から離脱させるときには、第1の制御モードとなり、キャブに設置された仕切部材を閉じた状態にすることにより、人が誤ってキャブの先端側の室外領域の方へ行って落下するのを防止することができる。また、キャブに設置された仕切部材を閉じた状態にすることにより、キャブの室外領域と室内領域とを仕切ることができ、室内領域への雨水等の浸入を阻止することができる。
- [0018] 第6態様に係る旅客搭乗橋は、第1～第5態様のいずれかに係る旅客搭乗橋において、前記ロタンダは、前記ターミナルビルに面して歩行通路となる開口を有し、前記仕切部材は、前記ロタンダの前記開口に設置されている。
- [0019] この構成によれば、キャブを航空機に装着するとき、及び、キャブを航空機から離脱させるときには、第1の制御モードとなり、ロタンダに設置され

た仕切部材を閉じた状態にすることにより、人が誤って旅客搭乗橋内へ侵入するのを防止することができる。

[0020] 第7態様に係る旅客搭乗橋は、第1に係る旅客搭乗橋において、前記キャブは、内部が前記先端部側の室外領域と前記トンネル部側の室内領域とに区切られ、前記室外領域と前記室内領域とを連通し歩行通路となる開口を有し、前記ロタンダは、前記ターミナルビルに面して歩行通路となる開口を有し、前記仕切部材は、前記キャブの前記開口と前記ロタンダの前記開口とに設置されており、前記ロタンダに設置され、前記ロタンダの内部からロタンダの前記開口を介して前記ターミナルビル内を撮影する撮影部と、前記撮影部による撮影画像を分析し、前記ロタンダに向かってくる不審者の存否を判定する画像判定部と、をさらに備え、前記制御装置は、前記第2の制御モードのときに、前記画像判定部で前記ロタンダに向かってくる不審者が存在すると判定した場合に前記仕切部材を開状態から閉状態にするように前記開閉装置を制御する。

[0021] この構成によれば、ターミナルビル内からロタンダに向かってくる不審者が存在したときに、仕切部材を閉状態になるように開閉装置を制御することにより、旅客搭乗橋あるいは航空機へ不審者が侵入するのを防止することができる。

発明の効果

[0022] 本発明は、以上に説明した構成を有し、省力化を図ることができる旅客搭乗橋を提供することができるという効果を奏する。

[0023] 本発明の上記目的、他の目的、特徴、及び利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図1は、本実施形態に係る旅客搭乗橋の一例を示す概略平面図である。

[図2]図2は、旅客搭乗橋を側方から視た概略図である。

[図3]図3は、キャブを航空機に装着した状態の一例を示す側面図である。

[図4]図4は、航空機に装着されるキャブ先端部分を航空機側から視た図であ

る。

[図5]図5は、キャブの先端およびその近傍部分を示す概略平面図である。

[図6]図6は、ロタンダおよびその近傍の概略側面図である。

[図7]図7は、ロタンダに設置された電動ロールスクリーンをロタンダの内部から見た概略図である。

[図8]図8は、旅客搭乗橋の制御系統の概要を示すブロック図である。

[図9]図9は、遠隔操作での自動運転によって旅客搭乗橋を航空機へ着脱する場合の旅客搭乗橋の制御装置の処理の概略の一例を示すフローチャートである。

[図10]図10は、遠隔操作での自動運転によって旅客搭乗橋を航空機へ着脱する場合の旅客搭乗橋の制御装置の処理の概略の一例を示すフローチャートである。

[図11]図11は、遠隔操作での自動運転によって旅客搭乗橋を航空機へ着脱する場合の旅客搭乗橋の制御装置の処理の概略の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の好ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。なお、以下では全ての図面を通じて同一又は相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。また、図面は理解しやすくするために、それぞれの構成要素を模式的に示したもので、形状及び寸法比等については正確な表示ではない場合がある。また、本発明は、以下の実施形態に限定されない。

[0026] (実施形態)

図1は、本実施形態に係る旅客搭乗橋の一例を示す概略平面図である。また、図2は、旅客搭乗橋を側方から見た概略図である。図3は、キャブを航空機に装着した状態の一例を示す側面図である。図4は、航空機に装着されるキャブ先端部分を正面（航空機側）から見た図である。図5は、キャブの先端およびその近傍部分を示す概略平面図である。図6は、ロタンダおよび

その近傍の概略側面図である。図 7 は、ロタンダに設置された電動ロールスクリーンをロタンダの内部から見た概略図である。図 8 は、旅客搭乗橋の制御システムの概要を示すブロック図である。

[0027] 図 1 に示すように、ターミナルビル の 1 つの搭乗ゲートに繋がる固定橋 2 に複数の旅客搭乗橋 1 (1 A, 1 B) が設置されている場合がある。複数の旅客搭乗橋 1 A, 1 B は、基本的に同様の構成であり、ここでは、代表して旅客搭乗橋 1 A について説明する。

[0028] この旅客搭乗橋 1 (1 A) は、ターミナルビル の固定橋 2 の乗降口に接続された水平回転自在なロタンダ 4 と、基端がロタンダ 4 に接続されて長手方向に伸縮自在に構成されたトンネル部 5 と、トンネル部 5 の先端に正逆回転自在に設けられたキャブ 6 と、ドライブコラム 7 とを備えている。

[0029] ロタンダ 4 は、支柱 7 0 によって回転軸 (鉛直軸線) C L 1 の回りに正逆回転自在に支持されている。

[0030] トンネル部 5 は、乗客の歩行通路を形成し、筒状体からなる複数のトンネル 5 a, 5 b が入れ子式に嵌合されて長手方向に伸縮自在に構成されている。なお、ここでは、2 つのトンネル 5 a, 5 b によって構成されたトンネル部 5 が例示されているが、トンネル部 5 は 2 つ以上の複数のトンネルによって構成されていけばよい。また、トンネル部 5 の基端が、ロタンダ 4 内の水平回転軸 C L 4 (図 2) の回りに揺動自在に接続されることにより、トンネル部 5 はロタンダ 4 に俯仰自在に接続されている。

[0031] また、トンネル部 5 の先端寄り部分 (最も先端側のトンネル 5 b) には、支持脚としてドライブコラム 7 が取り付けられている。なお、ドライブコラム 7 は、キャブ 6 に取り付けられていてもよい。

[0032] ドライブコラム 7 には、キャブ 6 及びトンネル部 5 を昇降させる昇降装置 8 が設けられている。昇降装置 8 は、例えば、トンネル部 5 を支持し、伸縮可能に構成された一対の支柱部を有し、この一対の支柱部の伸縮によってトンネル部 5 を昇降させることができる。これにより、キャブ 6 及びトンネル部 5 は、ロタンダ 4 を基点として上下方向に揺動運動することができる。

- [0033] また、ドライブコラム 7 には、昇降装置 8 の下方に、個々に独立して正逆回転駆動可能である 2 つの走行車輪 9（右車輪 9 R 及び左車輪 9 L）を有する走行装置 10 が設けられている。走行装置 10 は、2 つの走行車輪 9 の回転駆動によって前進走行（矢印 F 方向への走行）および後進走行（矢印 B 方向への走行）が可能に構成されている。また、走行装置 10 は、回転軸 C L 2 の回りに正逆回転自在に構成され、走行方向を変更可能である。走行装置 10（走行車輪 9）がエプロン E P 上を走行することにより、トンネル部 5 をロタンダ 4 の回転軸 C L 1 を中心にして回転させるとともにトンネル部 5 を伸縮させることができる。
- [0034] キャブ 6 は、トンネル部 5 の先端に設けられており、キャブ回転装置 6 R（図 8）によってキャブ 6 の床面に垂直な回転軸 C L 3 の回りに正逆回転可能に構成されている。
- [0035] 本実施形態において、キャブ 6 を移動させる移動手段は、走行装置 10、昇降装置 8 及びキャブ回転装置 6 R によって構成されている。
- [0036] 図 3 に示すように、キャブ 6 の先端部分には、クロージャ 6 3 が設けられている。クロージャ 6 3 は、前後方向に展開及び収縮可能な蛇腹部を備え、キャブ 6 を航空機 3 に装着して、蛇腹部を前方へ展開することにより、蛇腹部の前端部を航空機 3 のドア 3 a の周囲に当接できる。
- [0037] また、キャブ 6 の外側の側壁にレベル検出装置 6 4 が取り付けられている。レベル検出装置 6 4 は、キャブ 6 を航空機 3 に装着した後、乗客の乗降や荷物の積み下ろし等によって航空機 3 の乗降部（ドア 3 a）が上下動した場合に、キャブ 6 に対する航空機 3 の乗降部の相対的な上下の移動量を検出する機器である。レベル検出装置 6 4 を作動させると、ホイール 6 4 A が前進して航空機 3 の機体表面へ当接し、航空機 3 の乗降部が上下動するとホイール 6 4 A が回転する。レベル検出装置 6 4 は、ホイール 6 4 A の回転方向及び回転角度に基づいて、航空機 3 の乗降部の上下の移動量を検出し、この移動量が所定量以上になると、この移動量を制御装置 5 0 へ出力する。制御装置 5 0 は、上記移動量に基づき、キャブ 6 が航空機 3 の乗降部の上下動に追従移動

するようにドライブコラム 7 の昇降装置 8 を制御する。

[0038] なお、本例では、ロタンダ 4 がトンネル部 5 とともに回転するように構成されているが、ロタンダ 4 が固定された状態で、トンネル部 5 が回転軸 CL 1 を中心としてロタンダ 4 のまわりに回転するよう構成されてあってもよい。また、本例では、トンネル部 5 に対してキャブ 6 全体が回転するよう構成されているが、航空機 3 に装着されるクロージャ 6 3、レベル検出装置 6 4 及びキャブ 6 の先端部 6 a を含む先端部分のみが回転軸 CL 3 を中心として回転するよう構成されてあってもよい。

[0039] また、図 3、図 4 に示すように、航空機 3 に装着されるキャブ 6 の室外領域 R 1（図 5）の床 6 1 の先端にはバンパー 6 2 が設けられ、このバンパー 6 2 の左右方向に並んで、キャブ 6 と航空機 3 との間の距離を計測するための距離センサ 2 3（例えばレーザー距離計）が複数（この例では 2 つ）取り付けられている。なお、距離センサ 2 3 の設置位置は、適宜変更可能であり、例えば、キャブ 6 の室外領域 R 1 の床 6 1 の上に配置されていてもよい。

[0040] また、図 4 に示すように、キャブ 6 の先端部分の奥まった位置に航空機 3 の乗降部となるドア 3 a を撮影するための第 1、第 2 カメラ 2 1、2 2 が設置されている。これらの第 1、第 2 カメラ 2 1、2 2 は、互いに離れて配置されて航空機 3 のドア 3 a を撮影できれば、設置位置は適宜変更してもよい。

[0041] また、図 4、図 5 に示すように、キャブ 6 の内部の歩行通路 6 s を、先端部 6 a 側の通路とトンネル部 5 側の通路とに区切る電動観音扉 6 5 が設置されている。

[0042] 図 5 に示すように、キャブ 6 は、内部が先端部 6 a 側の室外領域 R 1 とトンネル部 5 側の室内領域 R 2 とに区切られ、室外領域 R 1 と室内領域 R 2 とを連通し歩行通路 6 s となる開口 6 h を有する。開口 6 h は室外領域 R 1 と室内領域 R 2 との出入口となる。

[0043] 電動観音扉 6 5 は、開口 6 h に設置された左右の扉 6 5 L、6 5 R からなる観音扉と、左右の各扉 6 5 L、6 5 R を開閉動作させる観音扉の開閉装置

65D, 65Dとを備える。開閉装置65Dは、例えば電気モータ等を用いて構成される。左右の扉65L, 65Rがキャブ6の歩行通路6sに設置された仕切部材であり、第1の仕切部材である。以下では、左右の扉65L, 65Rを観音扉65L, 65Rという場合がある。観音扉65L, 65Rが開状態のときには、歩行通路6sの一部となる開口6hを開放し、閉状態のときには歩行通路6sの一部となる開口6hを閉鎖する。

[0044] また、キャブ6には、左の扉65Lの開状態を検出する左扉開検出センサ101と、右の扉65Rの開状態を検出する右扉開検出センサ102と、左の扉65Lの閉状態を検出する左扉閉検出センサ103と、右の扉65Rの閉状態を検出する右扉閉検出センサ104とが適宜の位置に設けられている。これらのセンサ101～104はそれぞれ近接センサ等を用いて構成できる。各センサ101～104の検出信号は制御装置50へ送信される。これらのセンサ101～104によって観音扉65L, 65Rの開状態および閉状態を検出する開閉状態検出装置111（図8）が構成される。この開閉状態検出装置111は、観音扉65L, 65Rが完全に開いた状態である開状態と、観音扉65L, 65Rが完全に閉じた状態である閉状態とを検出するためのものである。

[0045] また、キャブ6には、観音扉65L, 65Rの設置位置を含む所定範囲内（例えば、開口6hから約1mの範囲内）に入った人を検出する人検出装置112（図8）を備えている。この人検出装置112は、観音扉65L, 65Rの近傍の室外領域R1の天井に設置された外側人検出センサ105と、観音扉65L, 65Rの近傍の室内領域R2の天井に設置された内側人検出センサ106とを備えている。これらの人検出センサ105, 106はそれぞれ赤外線センサ等を用いて構成できる。人検出センサ105, 106は、人を検出したときに検出信号を制御装置50へ送信する。

[0046] また、キャブ6の先端部6a近傍の右側には、キャブ6が航空機3に装着されているときに航空機3のドア3aが閉じられたことを検出するドア閉検出センサ115が配置されている。ドア閉検出センサ115は、赤外線セン

サ等を用いて構成できる。ドア閉検出センサ 115 は、ドア 3a が閉じられているときにドア 3a を検出してドア検出信号を制御装置 50 へ送信する。また、キャブ 6 の先端部 6a 近傍の適宜の位置に、離脱承認ボタン 116 が設置されている。この離脱承認ボタン 116 が、例えば客室乗務員によって押されると、離脱承認信号が制御装置 50 へ送信される。ドア閉検出センサ 115 及び離脱承認ボタン 116 はキャブ 6 の室外領域 R1 に設置されている。

[0047] 次に図 6、図 7 を参照してロタンダ 4 に設置された電動ロールスクリーン 66 及び人検出装置 114 について説明する。

[0048] 図 6 に示すように、ターミナルビルの固定橋 2 内の歩行通路 2s と、ロタンダ 4 内の歩行通路 4s と、トンネル部 5 内の歩行通路 5s とは繋がっている。トンネル部 5 内の歩行通路 5s はキャブ 6 内の歩行通路 6s (図 5) と繋がっている。

[0049] ロタンダ 4 は、トンネル部 5 への出入口と反対側には、ターミナルビルの固定橋 2 に面して歩行通路となる開口 4h を有する。この開口 4h はターミナルビルの固定橋 2 とロタンダ 4 との間の出入口となる。

[0050] 電動ロールスクリーン 66 は、開口 4h に設置されたロールスクリーン 66P と、ロールスクリーン 66P を開閉動作させる開閉装置 66D とを備える。開閉装置 66D は、例えば電気モータ等を用いて構成される。ロールスクリーン 66P がロタンダ 4 の歩行通路 4s に設置された仕切部材であり、第 2 の仕切部材である。ロールスクリーン 66P は巻き取られて開状態となり、繰り出されて閉状態となる。ロールスクリーン 66P が開状態のときには、歩行通路 4s の一部となる開口 4h を開放し、閉状態のときには歩行通路 4s の一部となる開口 4h を閉鎖する。

[0051] ロタンダ 4 には、ロールスクリーン 66P の開状態を検出する開検出センサ 107 と、ロールスクリーン 66P の閉状態を検出する閉検出センサ 108 とが適宜の位置に設けられている。これらのセンサ 107, 108 はそれぞれリミットスイッチ等を用いて構成できる。

- [0052] ロールスクリーン66Pの先端部分には、センサ107、108と当接する接触部材66sが取り付けられている。ロールスクリーン66Pが開状態になると接触部材66sがセンサ107と当接し、センサ107から開状態検出信号が制御装置50へ送信される。また、ロールスクリーン66Pが閉状態になると接触部材66sがセンサ108と当接し、センサ108から閉状態検出信号が制御装置50へ送信される。これらのセンサ107、108によってロールスクリーン66Pの開状態および閉状態を検出する開閉状態検出装置113（図8）が構成される。この開閉状態検出装置113は、ロールスクリーン66Pが完全に開いた状態である開状態と、ロールスクリーン66Pが完全に閉じた状態である閉状態とを検出するためのものである。
- [0053] また、ロタンダ4には、ロールスクリーン66Pの設置位置を含む所定範囲内に入った人を検出する人検出装置114が適宜の位置に備えられている。ここでは、人検出装置114は、ロタンダ4の天井4tに設置され、AI処理機能を搭載したカメラが用いられている。このカメラの撮影範囲 α に人が入ると、人検出装置114から検出信号が制御装置50へ送信される。
- [0054] さらに、図8に示すように、旅客搭乗橋1には、ロタンダ4の回転角度 ϕ_r （図1）を検出するロタンダ用角度センサ24と、トンネル部5の中心線Edに対するキャブ6の回転角度 ϕ_c （図1）を検出するキャブ用角度センサ25と、平面視においてトンネル部5の中心線Edに対する走行装置10の回転角度（走行方向を示す角度） ϕ_w （図1）を検出する走行用角度センサ26と、昇降装置8の昇降量を検出する昇降センサ27と、距離計等で構成されトンネル部5の長さ（例えば図2の長さLF）を検出するトンネル長さセンサ28とが、適宜な位置に設けられている。
- [0055] また、キャブ6の室内領域R2の床60の上には操作盤31が設置されている。操作盤31には、操作装置32、表示装置33及びキースイッチ34等が備えられている。操作装置32には、各種操作スイッチおよび操作レバー等が備えられており、これらを用いて、オペレータが、昇降装置8によるトンネル部5及びキャブ6の昇降操作、キャブ回転装置6Rによるキャブ6

の回転操作、及び、走行装置 10 による走行操作等を行うことができる。

[0056] 制御装置 50 には、操作装置 32 からオペレータの操作に基づく動作指令等の操作信号が入力される。制御装置 50 は、操作装置 32 からの操作信号に基づいて、旅客搭乗橋 1 の各部の動作を制御することができる。また、制御装置 50 は、表示装置 33 に表示される情報等を出力する。また、制御装置 50 には、第 1、第 2 カメラ 21、22 からの撮影画像データが入力され、各センサ 23～28 からの出力信号が入力される。また、制御装置 50 には、操作キーを用いてキースイッチ 34 が操作されることによってキースイッチ 34 から操作モード信号及びオートレベル信号が入力される。

[0057] 制御装置 50 は、例えば、キャブ 6（図 5 に例示）または最も先端側のトンネル 5b 等に配置されている。制御装置 50 は、制御機能を有するものであれば、どのような構成でもよい。制御装置 50 は、例えば、CPU 等の演算部と、ROM、RAM 等の記憶部とを有している。記憶部には、旅客搭乗橋 1 の各部を動作させるための制御プログラム及び当該動作に必要な情報が予め記憶されている。演算部（CPU）が制御プログラムを実行することにより、キャブ回転装置 6R、昇降装置 8、走行装置 10、クロージャ 63、レベル検出装置 64、観音扉開閉装置 65D 及びロールスクリーン開閉装置 66D 等の動作を制御することができる。旅客搭乗橋 1 の動作中に記憶される情報も上記記憶部に記憶される。なお、制御装置 50 は、集中制御する単独の制御装置によって構成されていてもよいし、互いに協働して分散制御する複数の制御装置によって構成されていてもよい。

[0058] また、制御装置 50 は、例えば、ロタンダ 4 の回転軸 CL1 とエプロン EP の平面との交点を原点とする 3 次元直交座標系（XYZ 直交座標系）を用いて、リアルタイムで旅客搭乗橋 1 の所定部位の現在の位置（3 次元位置座標）を把握し、表示装置 33 に表示させることができる。制御装置 50 は、旅客搭乗橋 1 の所定部位の現在の位置を、ロタンダ用角度センサ 24、キャブ用角度センサ 25、昇降センサ 27 及びトンネル長さセンサ 28 の検出値等に基づいて算出することができる。

- [0059] また、制御装置 50 は、例えばターミナルビルの中央監視室に設置された遠隔操作機器 80 の制御装置 81 と相互に通信可能に構成されている。この通信は無線及び／又は有線で行われてもよく、通信装置が別途設けられていてもよい。遠隔操作機器 80 は、制御装置 81、操作装置 82、表示装置 83 及びキースイッチ 84 等を備えている。
- [0060] 操作装置 82 は、遠隔操作対象とする旅客搭乗橋 1 を選択操作することができる以外は、旅客搭乗橋 1 の操作装置 32 と略同様の構成である。よって、オペレータが旅客搭乗橋 1 のキャブ 6 内に入って操作盤 31 の操作装置 32 等を用いて旅客搭乗橋 1 を直接操作することができるとともに、オペレータが遠隔操作機器 80 の操作装置 82 等を用いて遠隔操作対象とする旅客搭乗橋 1 を選択し、この選択した旅客搭乗橋 1 を遠隔操作することができる。
- [0061] 遠隔操作機器 80 の制御装置 81 と遠隔操作対象の旅客搭乗橋 1 の制御装置 50 とは、遠隔操作する際に必要な情報等を送受信する。例えば、制御装置 81 は、オペレータの操作による操作装置 82 からの旅客搭乗橋 1 の操作信号（後述の自動装着開始信号及び自動離脱開始信号等を含む）等を、旅客搭乗橋 1 の制御装置 50 へ送信する。また、旅客搭乗橋 1 の制御装置 50 は、旅客搭乗橋 1 に備えられたカメラ 21、22 等の撮影画像データをリアルタイムで制御装置 81 へ送信する。また、制御装置 50 は、人検出装置 114 に用いられているカメラの撮影画像データを取得し、リアルタイムで制御装置 81 へ送信するようにしてもよい。
- [0062] 遠隔操作機器 80 は、遠隔操作対象の旅客搭乗橋 1 のカメラ 21、22 等の撮影画像データを取得し、その撮影画像をリアルタイムで表示するカメラ画像表示装置（図示せず）が備えられている。なお、表示装置 83 がカメラ画像表示装置を兼用するよう構成されていてもよい。
- [0063] また、制御装置 81 は、遠隔操作対象の旅客搭乗橋 1 の制御装置 50 から、その旅客搭乗橋 1 の表示装置 33 で表示する旅客搭乗橋 1 の所定部位（キャブ 6 の先端部 6a の所定位置 6P、走行装置 10 の中心位置など）の現在の位置情報を取得し、表示装置 83 に表示させることができる。

- [0064] 次に、旅客搭乗橋 1 の動作の概略について説明する。航空機 3 がエプロンに到着していないときには、旅客搭乗橋 1 は図 1 の二点鎖線で示される所定の待機位置で待機している。航空機 3 は、航空機 3 の機軸がエプロン上に描かれた機体誘導ライン A L 上で、かつ、機体誘導ライン A L の延伸方向において定められた所定の停止位置を目標にして停止される。この後、キャブ 6 が待機位置から移動することによりキャブ 6 の先端部 6 a が航空機 3 のドア 3 a の直近の下部に装着される。そして、航空機 3 の乗降客の乗降が終了した後、キャブ 6 が航空機 3 から離脱するときには待機位置に戻って停止し、次の航空機への装着動作が開始されるまで、待機位置で待機している。なお、キャブ 6 が航空機 3 から離脱して待機位置へ戻る際に、キャブ 6 が待機位置となる走行装置 10 の目標とする位置（位置座標）は、予め制御装置 50 に記憶されている。
- [0065] 上記のような旅客搭乗橋 1 の動作は、制御装置 50 の制御によって実現される。旅客搭乗橋 1 の制御装置 50 は、第 1 の制御モードである操作モードと、第 2 の制御モードであるオートレベルモードとからなる 2 つの制御モードを有する。
- [0066] 制御装置 50 は、操作モードのときには、オペレータが操作装置 32 または操作装置 82 を操作することにより操作装置 32、82 から受信する操作信号に基づいて、移動手段（昇降装置 8、走行装置 10 及びキャブ回転装置 6 R）を制御してキャブ 6 を任意の位置へ移動させることが可能であるとともにクロージャ 63 を動作させることが可能である。よって、制御装置 50 は、操作モードのときに上記移動手段を制御してキャブ 6 を所定の待機位置から移動させて航空機 3 の乗降部に装着することが可能である。また、操作モードのときに上記移動手段を制御してキャブ 6 を航空機 3 の乗降部に装着した状態から待機位置へ移動させることが可能である。
- [0067] また、制御装置 50 は、オートレベルモードのときには、レベル検出装置 64 を作動させて、航空機 3 の乗降部に装着されたキャブ 6 が航空機 3 の乗降部の上下動に追従移動するように移動手段（昇降装置 8）の動作を制御す

る。つまり、航空機 3 の乗降客が乗降しているときの制御装置 50 の制御モードはオートレベルモードである。

[0068] 次に制御装置 50 の制御モードの設定方法の一例について説明する。まず、オペレータが旅客搭乗橋 1 の操作盤 31 を用いて旅客搭乗橋 1 を直接操作する場合について説明する。この場合、オペレータが操作キーをキースイッチ 34 のキー孔に差し込んで回すことにより、制御装置 50 の制御モードを設定することができる。キースイッチ 34 を操作する操作キーの回転位置は、オフ位置、操作位置及びオートレベル位置の 3 つである。例えば、操作キーをキー孔に差し込んでオフ位置から右へ回して操作位置にすることにより、制御装置 50 は、キースイッチ 34 から操作モード開始信号を受けて操作モードとなる。この操作モードの場合、オペレータは、旅客搭乗橋 1 の各移動手段を動作させるように操作装置 32 を操作して、キャブ 6 を待機位置から移動させて航空機 3 の乗降部に装着することができる。この際、操作装置 32 に備えられた自動装着開始ボタンを押すことにより、キャブ 6 を自動制御によって装着させることも可能である。また、旅客搭乗橋 1 の各移動手段を動作させるように操作装置 32 を操作して、キャブ 6 を航空機 3 の乗降部に装着した状態から離脱させて待機位置に戻すことができる。この際、操作装置 32 に備えられた自動離脱開始ボタンを押すことにより、キャブ 6 を自動制御によって離脱させて待機位置に戻すことも可能である。

[0069] さらに、操作キーを操作位置から右へ回してオートレベル位置にすることにより、制御装置 50 は、キースイッチ 34 からオートレベルモード開始信号を受けてオートレベルモードになる。なお、操作キーがオフ位置のときには、制御装置 50 は、移動手段（昇降装置 8、走行装置 10 及びキャブ回転装置 6 R）およびクロージャ 63 の制御を停止させた状態となり、操作装置 32 を操作して上記移動手段およびクロージャ 63 を動作させることはできない。

[0070] 次に、オペレータが遠隔操作機器 80 を用いて旅客搭乗橋 1 を遠隔操作する場合について説明する。この場合、オペレータが操作装置 82 を操作して

遠隔対象とする旅客搭乗橋 1 を選択した後、オペレータが操作キーをキースイッチ 8 4 のキー孔に差し込んで回すことにより、制御装置 5 0 の制御モードを設定することができる。キースイッチ 8 4 を操作する操作キーの回転位置は、オフ位置、手動運転位置及び自動運転位置の 3 つである。例えば、操作キーをキー孔に差し込んでオフ位置から右へ回して手動運転位置にすることにより、キースイッチ 8 4 から手動運転開始信号を制御装置 8 1 が受けて、制御装置 8 1 から旅客搭乗橋 1 の制御装置 5 0 へ手動運転開始信号が送信される。制御装置 5 0 は手動運転開始信号を受信すると手動運転を行う際の操作モードとなる。手動運転開始信号は操作モード開始信号の 1 つである。この場合の操作モードでは、オペレータは、旅客搭乗橋 1 の各移動手段を動作させるように操作装置 8 2 を操作することにより、操作信号が制御装置 8 1 から旅客搭乗橋 1 の制御装置 5 0 へ送信され、制御装置 5 0 は受信した操作信号に基づいてキャブ 6 を移動させることができる。この場合の操作モードは、前述した旅客搭乗橋 1 を直接操作する場合の操作モードと同様である。また、操作装置 8 2 を操作することにより、制御装置 5 0 をオートレベルモードに設定することができる。

[0071] また、操作キーを手動運転位置よりも右へ回して自動運転位置にすることにより、キースイッチ 8 4 から自動運転開始信号を制御装置 8 1 が受けて、制御装置 8 1 から旅客搭乗橋 1 の制御装置 5 0 へ自動運転開始信号が送信される。制御装置 5 0 は自動運転開始信号を受信すると自動運転を行う際の操作モードとなる。自動運転開始信号は操作モード開始信号の 1 つである。この場合、さらに、制御装置 5 0 は、自動装着開始信号を受信すると自動制御によってキャブ 6 を所定の待機位置から移動させて航空機 3 に装着し、キャブ 6 を航空機 3 に装着すると、操作モードからオートレベルモードに自動的に切り替える。さらに、制御装置 5 0 は、離脱可能と判定すると、オートレベルモードから操作モードに自動的に切り替え、その後、自動離脱開始信号を受信すると、自動制御によってキャブ 6 を航空機 3 から離脱させて所定の待機位置へ移動させる。

- [0072] なお、操作キーがオフ位置のときには、前述した直接操作する場合と同様、制御装置５０は、移動手段（昇降装置８、走行装置１０及びキャブ回転装置６Ｒ）およびクロージャ６３の制御を停止させた状態となり、操作装置８２を操作して上記移動手段およびクロージャ６３を動作させることはできない。
- [0073] また、本実施形態では、制御装置５０は、制御モードに基づいて観音扉６５Ｌ、６５Ｒ及びロールスクリーン６６Ｐの開閉装置６５Ｄ、６６Ｄを制御する。これについて以下に詳しく説明する。なお、以下では、観音扉６５Ｌ、６５Ｒを仕切部材６５ＬＲと言い、ロールスクリーン６６Ｐを仕切部材６６Ｐと言う場合がある。
- [0074] 制御装置５０は、操作盤３１のキースイッチ３４または遠隔操作機器８０から操作モード開始信号（第１の制御モード開始信号）を受信すると操作モード（第１の制御モード）になり、操作モードになると、仕切部材６５ＬＲ、６６Ｐを閉状態にするように開閉装置６５Ｄ、６６Ｄを制御する。また、制御装置５０は、オートレベルモード（第２の制御モード）になると、仕切部材６５ＬＲ、６６Ｐを開状態にするように開閉装置６５Ｄ、６６Ｄを制御する。ここで、制御装置５０は、直接操作の場合に、操作盤３１のキースイッチ３４からオートレベル開始信号（第２の制御モード開始信号）を受信するとオートレベルモードになる。また、制御装置５０は、遠隔操作で手動運転が行われている場合に、遠隔操作機器８０からオートレベル開始信号を受信するとオートレベルモードになる。また、制御装置５０は、遠隔操作で自動運転が行われている場合には、キャブ６を航空機３の乗降部に装着したときに操作モードからオートレベルモードに切り替わる。
- [0075] 上記のように仕切部材６５ＬＲ、６６Ｐは制御装置５０の制御モードの設定に応じて開閉状態が制御される。一方、操作装置３２、８２には、仕切部材６５ＬＲ、６６Ｐのそれぞれについて、開閉状態を操作するための開閉操作ボタンとして開操作ボタンおよび閉操作ボタンが備えられている。そして、操作装置３２、８２には、制御モードに基づく仕切部材６５ＬＲ、６６Ｐ

の制御を解除するモード制御解除ボタンが備えられている。オペレータが、モード制御解除ボタンを押した後で、任意の仕切部材（６５ＬＲ，６６Ｐ）の開操作ボタンまたは閉操作ボタンを押すことにより、制御装置５０はモード制御解除信号を受信した後に当該仕切部材の開操作信号または閉操作信号を受信する。すると、制御装置５０は、制御モードに基づく仕切部材６５ＬＲ，６６Ｐの制御を解除し、仕切部材（６５ＬＲ，６６Ｐ）の開操作信号または閉操作信号に基づいて当該仕切部材を開状態または閉状態になるように開閉装置（６５Ｄ，６６Ｄ）を制御する。なお、モード制御解除ボタンは、仕切部材６５ＬＲと仕切部材６６Ｐとのそれぞれに対して設けられていてもよい。

[0076] また、制御装置５０が操作モードおよびオートレベルモードではないとき、すなわち、操作キーがオフ位置で、移動手段およびクロージャ６３の制御を停止状態のときには、モード制御解除ボタンを押さなくても、任意の仕切部材（６５ＬＲ，６６Ｐ）の開操作ボタンまたは閉操作ボタンを押すことにより、制御装置５０は当該仕切部材を開状態または閉状態になるように開閉装置（６５Ｄ，６６Ｄ）を制御することができる。

[0077] 例えば、図１のように、ターミナルビルの１つの搭乗ゲートに繋がる固定橋２に複数の旅客搭乗橋１が設置されている場合には、到着する航空機の乗降ドアの個数等によっては、使用しない旅客搭乗橋１が存在する場合がある。このような場合には、例えば、遠隔操作機器８０を操作するオペレータが、使用しない旅客搭乗橋１のロタンダ４に設置された仕切部材６６Ｐの閉操作ボタンを押すことにより、仕切部材６６Ｐを閉状態にし、使用しない旅客搭乗橋１に乗客が侵入しないようにできる。従来、使用しない旅客搭乗橋に乗客が侵入しないようにするために、グランドスタッフが案内したり、使用しない旅客搭乗橋の入り口の手前に案内板や簡単なバリケードを置くなどしていた場合に比べて、省人化を図ることができる。

[0078] 〔遠隔操作による自動運転〕

次に、遠隔操作での自動運転によって旅客搭乗橋１を航空機３に着脱する

場合について仕切部材 6 5 L R, 6 6 P の制御を含めて説明する。図 9 ～図 1 1 は、遠隔操作での自動運転によって旅客搭乗橋 1 を航空機 3 へ着脱する場合の旅客搭乗橋の制御装置 5 0 の処理の概略の一例を示すフローチャートである。

- [0079] オペレータが、遠隔操作機器 8 0 の操作装置 8 2 を操作して遠隔操作対象となる旅客搭乗橋 1 を選択し、遠隔操作機器 8 0 のキースイッチ 8 4 のキー孔に操作キーを差し込んで自動運転位置になるように回すと、制御装置 8 1 から遠隔操作対象の旅客搭乗橋 1 の制御装置 5 0 へ自動運転開始信号が送信される。
- [0080] 制御装置 5 0 は、自動運転開始信号（操作モード開始信号）を受信すると（ステップ S 1 で Y e s）、操作モードを開始し（ステップ S 2）、仕切部材 6 5 L R、6 6 P を閉状態にするように開閉装置 6 5 D, 6 6 D を制御する（ステップ S 3）。
- [0081] 制御装置 5 0 は、ステップ S 3 の後、仕切部材 6 5 L R、6 6 P の開閉所要時間を考慮した所定時間後に、開閉状態検出装置 1 1 1, 1 1 3 からの検出信号に基づいて仕切部材 6 5 L R、6 6 P が閉状態か否かを判定する（ステップ S 4）。
- [0082] ステップ S 4 での判定の結果、仕切部材 6 5 L R、6 6 P の両方が閉状態である場合（ステップ S 4 で Y e s の場合）には、制御装置 5 0 は、閉状態である旨の情報を遠隔操作機器 8 0 の制御装置 8 1 へ送信する（ステップ S 5）。この情報を受けて制御装置 8 1 は、仕切部材 6 5 L R、6 6 P の両方が閉状態であることを示す情報を表示装置 8 3 に表示させる。この情報を確認したオペレータは、操作装置 8 2 の自動装着開始ボタンを押す。この操作により、制御装置 8 1 は、制御装置 5 0 へ自動装着開始信号を送信する。
- [0083] 制御装置 5 0 は、自動装着開始信号を受信すると（ステップ S 6 で Y e s）、自動装着を開始する（ステップ S 7）。
- [0084] また、制御装置 5 0 は、ステップ S 4 での判定の結果、仕切部材 6 5 L R、6 6 P のいずれかが閉状態ではない場合（ステップ S 4 で N o の場合）に

は、制御装置 50 は、閉状態ではない仕切部材の情報を遠隔操作機器 80 の制御装置 81 へ送信する（ステップ S 11）。この情報を受信した制御装置 81 は、閉状態ではない仕切部材を示す情報を表示装置 83 に表示させる。この情報を確認したオペレータは、操作装置 82 に備えられたモード制御解除ボタンを押した後、閉状態ではない仕切部材の閉操作ボタンを押す。制御装置 81 は、操作装置 82 のモード制御解除ボタンが押されると、モード制御解除信号を制御装置 50 へ送信し、仕切部材の閉操作ボタンが押されると、当該仕切部材の閉操作信号を制御装置 50 へ送信する。

[0085] 制御装置 50 は、モード制御解除信号を受信した後に閉状態ではない仕切部材の閉操作信号を受信すると（ステップ S 12 で Yes）、閉状態ではない仕切部材を閉状態にするように当該仕切部材の開閉装置（65D, 66D）を制御する（ステップ S 13）。

[0086] ステップ S 13 の後、所定時間後に、制御装置 50 は、開閉状態検出装置 111, 113 からの検出信号に基づいて仕切部材 65LR、66P が閉状態か否かを判定し（ステップ S 14）、仕切部材 65LR、66P の両方が閉状態である場合（ステップ S 14 で Yes の場合）には、制御モードに基づく仕切部材 65LR、66P の制御を有効にし、ステップ S 5 の処理へ進む。

[0087] また、制御装置 50 は、ステップ S 14 での判定の結果、仕切部材 65LR、66P のいずれかが閉状態ではない場合（ステップ S 14 で No の場合）には、制御装置 50 は、閉状態ではない仕切部材が異常であることを示す異常信号を遠隔操作機器 80 の制御装置 81 へ送信する（ステップ S 15）。この異常信号を受信した制御装置 81 は、仕切部材の異常を報知する。この際、制御装置 81 は、表示装置 83 に異常を表示させることにより異常を報知するようにしてもよいし、遠隔操作機器 80 に備えられているスピーカ（図示せず）から音声によって異常を報知するようにしてもよい。

[0088] 前述のように、制御装置 50 は、ステップ S 7 で自動装着を開始する。自動装着、すなわち自動制御によってキャブ 6 を待機位置から移動させて、キ

ャブ6の先端部6aを航空機3のドア3a（正確にはドア3aの周囲）に装着する場合、例えば、制御装置50は、キャブ6に設置されたカメラ21、22で航空機3のドア3aを撮影し、これらの撮影画像等からドア3aの3次元位置を把握し、キャブ6の先端部6aが航空機3に装着される位置（装着位置）を算出する。

[0089] そして、制御装置50は、走行装置10、昇降装置8及びキャブ回転装置6Rを制御して、上記の装着位置へキャブ6の先端部6aを移動させる。なお、装着位置の算出はキャブ6の移動開始前および移動途中において複数回行うようにしてもよい。また、さらに距離センサ23の検出値を用いて装着位置を算出するようにしてもよい。

[0090] 次に、制御装置50は、クロージャ63を伸長動作させることにより蛇腹部を展開させて航空機3に当接する。これにより、キャブ6の航空機3への装着が完了する（図10のステップS21）。

[0091] 制御装置50は、自動装着が完了すると、操作モードを終了してオートレベルモードを開始し（ステップS22）、仕切部材65LR、66Pを開状態にするように開閉装置65D、66Dを制御する（ステップS23）。仕切部材65LR、66Pが開状態になることにより、航空機3のドア3aが開けられると、乗降客の旅客搭乗橋1内の通行が可能になる。

[0092] 制御装置50は、ステップS23の後、仕切部材65LR、66Pの開閉所要時間を考慮した所定時間後に、開閉状態検出装置111、113からの検出信号に基づいて仕切部材65LR、66Pが開状態か否かを判定する（ステップS24）。

[0093] ステップS24での判定の結果、仕切部材65LR、66Pの両方が開状態である場合（ステップS24でYesの場合）には、ステップS41（図11）の処理へ進む。

[0094] また、制御装置50は、ステップS24での判定の結果、仕切部材65LR、66Pのいずれかが開状態ではない場合（ステップS24でNoの場合）には、制御装置50は、開状態ではない仕切部材の情報を遠隔操作機器8

0の制御装置81へ送信する(ステップS31)。この情報を受信した制御装置81は、開状態ではない仕切部材を示す情報を表示装置83に表示させる。この情報を確認したオペレータは、操作装置82に備えられたモード制御解除ボタンを押した後、開状態ではない仕切部材の開操作ボタンを押す。制御装置81は、操作装置82のモード制御解除ボタンが押されると、モード制御解除信号を制御装置50へ送信し、仕切部材の開操作ボタンが押されると、当該仕切部材の開操作信号を制御装置50へ送信する。

[0095] 制御装置50は、モード制御解除信号を受信した後に開状態ではない仕切部材の開操作信号を受信すると(ステップS32でYes)、開状態ではない仕切部材を開状態にするように当該仕切部材の開閉装置(65D, 66D)を制御する(ステップS33)。

[0096] 制御装置50は、ステップS33の後、所定時間後に、開閉状態検出装置111, 113からの検出信号に基づいて仕切部材65LR、66Pが開状態か否かを判定し(ステップS34)、仕切部材65LR、66Pの両方が開状態である場合(ステップS34でYesの場合)には、制御モードに基づく仕切部材65LR、66Pの制御を有効にし、ステップS41(図11)の処理へ進む。

[0097] また、制御装置50は、ステップS34での判定の結果、仕切部材65LR、66Pのいずれかが開状態ではない場合(ステップS34でNoの場合)には、制御装置50は、開状態ではない仕切部材が異常であることを示す異常信号を遠隔操作機器80の制御装置81へ送信する(ステップS35)。この異常信号を受信した制御装置81は、仕切部材の異常を報知する。この際、制御装置81は、表示装置83に異常を表示させることにより異常を報知するようにしてもよいし、遠隔操作機器80に備えられているスピーカ(図示せず)から音声によって異常を報知するようにしてもよい。

[0098] ステップS41では、制御装置50は、キャブ6を航空機3から離脱可能であるか否かを判定する。ここで、制御装置50は、例えば、航空機3の客室乗務員によってキャブ6に備えられている離脱承認ボタン116が押され

て離脱承認信号を受信した後に、ドア閉検出センサ 115 からのドア検出信号に基づいて航空機 3 のドア 3 a が閉じられた状態を検出すると、離脱可能であると判定するようにしてもよい。また、離脱承認ボタン 116 が備えられていない場合に、制御装置 50 は、例えば、ドア閉検出センサ 115 からのドア検出信号に基づいて航空機 3 のドア 3 a が閉じられた状態を検出すると、離脱可能であると判定するようにしてもよい。本例では、制御装置 50 は、ドア閉検出センサ 11 とともにドア閉検出手段を構成している。離脱承認ボタン 116 の有無に関わらず、制御装置 50 は、ドア閉検出センサ 115 からのドア検出信号を所定時間継続して受信したときに航空機 3 のドア 3 a が閉じられた状態を検出するようにしてもよい。なお、本例では、航空機 3 のドア 3 a が閉じられた状態を検出するためにドア閉検出センサ 115 を用いたが、これに代えて、または、これに加えて、ドア 3 a を撮影するカメラ 21, 22 を用い、カメラ 21, 22 の撮影画像を解析し、ドア 3 a が閉じられた状態を検出するようにしてもよい。

- [0099] 制御装置 50 は、ステップ S 41 でキャブ 6 を航空機 3 から離脱可能であると判定すると、レベル検出装置 64 の動作を終了させてオートレベルモードを終了し、操作モードを開始し（ステップ S 42）、仕切部材 65 L R、66 P を閉状態にするように開閉装置 65 D, 66 D を制御する（ステップ S 43）。
- [0100] 制御装置 50 は、ステップ S 43 の後、仕切部材 65 L R、66 P の開閉所要時間を考慮した所定時間後に、開閉状態検出装置 111, 113 からの検出信号に基づいて仕切部材 65 L R、66 P が閉状態か否かを判定する（ステップ S 44）。
- [0101] ステップ S 44 での判定の結果、仕切部材 65 L R、66 P の両方が閉状態である場合（ステップ S 44 で Y e s の場合）には、制御装置 50 は、閉状態である旨の情報を遠隔操作機器 80 の制御装置 81 へ送信する（ステップ S 45）。この情報を受けて制御装置 81 は、仕切部材 65 L R、66 P の両方が閉状態であることを示す情報を表示装置 83 に表示させる。この情

報を確認したオペレータは、操作装置 8 2 の自動離脱開始ボタンを押す。この操作により、制御装置 8 1 は、制御装置 5 0 へ自動離脱開始信号を送信する。

[0102] 制御装置 5 0 は、自動離脱開始信号を受信すると（ステップ S 4 6 で Yes）、自動離脱を開始する（ステップ S 4 7）。

[0103] また、制御装置 5 0 は、ステップ S 4 4 での判定の結果、仕切部材 6 5 L R、6 6 P のいずれかが閉状態ではない場合（ステップ S 4 4 で No の場合）には、制御装置 5 0 は、閉状態ではない仕切部材の情報を遠隔操作機器 8 0 の制御装置 8 1 へ送信する（ステップ S 5 1）。このステップ S 5 1～S 5 5 の処理は、図 9 の S 1 1～S 1 5 の処理と同様であるので、説明を省略する。

[0104] 制御装置 5 0 は、ステップ S 4 7 で自動離脱を開始すると、クロージャ 6 3 を収縮させてから、キャブ 6 を所定の待機位置へ戻すように走行装置 1 0、昇降装置 8 及びキャブ回転装置 6 R を制御する。キャブ 6 が所定の待機位置へ戻ると自動離脱が完了し（ステップ S 4 8）、制御装置 5 0 は、操作モードを終了する（ステップ S 4 9）。

[0105] ここで、制御装置 5 0 は、ステップ S 4 9 の操作モードを終了後に、ロタunda 4 に設置されたロールスクリーン 6 6 P が開状態になるように開閉装置 6 6 D を制御するようにしてもよい。ロールスクリーン 6 6 P を開けておくことにより、旅客搭乗橋 1 内の清掃や点検を行うのに都合がよい。

[0106] なお、電動ロールスクリーン 6 6 に代えて、電動シャッターを設けるようにしてもよいし、電動観音扉 6 5 に代えて、電動シャッターを設けるようにしてもよい。

[0107] 本実施形態では、キャブ 6 を航空機 3 に装着するとき、及び、キャブ 6 を航空機 3 から離脱させるときには、操作モードとなり、キャブ 6 に設置された仕切部材 6 5 L R を閉じた状態にすることにより、人が誤ってキャブ 6 の先端側の室外領域 R 1 の方へ行って落下するのを防止することができる。また、キャブ 6 に設置された仕切部材 6 5 L R を閉じた状態にすることにより

、キャブ6の室外領域R1と室内領域R2とを仕切ることができ、室内領域R2への雨水等の浸入を阻止することができる。

[0108] また、キャブ6を航空機3に装着するとき、及び、キャブ6を航空機3から離脱させるときには、操作モードとなり、ロタンダ4に設置された仕切部材66Pを閉じた状態にすることにより、人が誤って旅客搭乗橋1内へ侵入するのを防止することができる。

[0109] 本実施形態では、仕切部材65LR、66Pを開閉動作させる開閉装置65D、66Dを備えていることにより、手動で仕切部材65LR、66Pを開閉する必要がない。また、操作モード（第1の制御モード）になると仕切部材65LR、66Pを閉状態にし、オートレベルモード（第2の制御モード）になると仕切部材65LR、66Pを開状態にするように開閉装置65D、66Dが制御されるので、仕切部材65LR、66Pを開閉するために行う操作が不要になる。よって、省力化を図ることができる。

[0110] 本実施形態では、キャブ6を航空機3の乗降部に着脱するために移動させることができる操作モードになると仕切部材65LR、66Pを閉状態にして歩行通路を閉鎖するようにしている。これにより、キャブ6の歩行通路に設置した仕切部材65LRによって、旅客搭乗橋1内に人がいた場合に人が誤ってキャブ6の先端方向へ移動してキャブ6から落下するのを防止できる。また、ロタンダ4の歩行通路に設置した仕切部材66Pによって、キャブ6を移動中の旅客搭乗橋1内へ人が侵入するのを防止できる。

[0111] また、本実施形態では、制御装置50は、操作モードになると仕切部材65LR、66Pが閉状態になるように開閉装置65D、66Dを制御するようにしている。ここで、制御装置50は、仕切部材65LRが閉状態になるように開閉装置65Dを制御した直後において、開閉状態検出装置111によって仕切部材65LRの閉状態が検出されていないときに人検出装置112によって人が検出された場合には、仕切部材65LRを開状態にするように開閉装置65Dを制御するようにしている。これにより、仕切部材65LRに人が接触したり挟まれたりするのを防止することができる。また、制御

装置 5 0 は、仕切部材 6 5 L R が閉状態になるように開閉装置 6 5 D を制御し、開閉状態検出装置 1 1 1 によって仕切部材 6 5 L R の閉状態が検出された後に人検出装置 1 1 2 によって人が検出された場合には、仕切部材 6 5 L R の閉状態を保持するようにしている。

[0112] 同様に、制御装置 5 0 は、仕切部材 6 6 P が閉状態になるように開閉装置 6 6 D を制御した直後において、開閉状態検出装置 1 1 3 によって仕切部材 6 6 P の閉状態が検出されていないときに人検出装置 1 1 4 によって人が検出された場合には、仕切部材 6 6 P を開状態にするように開閉装置 6 6 D を制御するようにしている。これにより、仕切部材 6 6 P に人が接触したり挟まれたりするのを防止することができる。また、制御装置 5 0 は、仕切部材 6 6 P が閉状態になるように開閉装置 6 6 D を制御し、開閉状態検出装置 1 1 3 によって仕切部材 6 6 P の閉状態が検出された後に人検出装置 1 1 4 によって人が検出された場合には、仕切部材 6 6 P の閉状態を保持するようにしている。

[0113] また、制御装置 5 0 は、ステップ S 2, S 3 およびステップ S 4 2, S 4 3 のように操作モードになった場合に限らず、操作装置 3 2, 8 2 等を操作して仕切部材 6 5 L R、6 6 P が閉状態になるように開閉装置 6 5 D、6 6 D を制御する場合に、前述のように開閉装置 6 5 D、6 6 D を制御した直後において、開閉状態検出装置 1 1 1、1 1 3 によって仕切部材 6 5 L R、6 6 P の閉状態が検出されていないときに人検出装置 1 1 2、1 1 4 によって人が検出された場合には、仕切部材 6 5 L R、6 6 P を開状態にするように開閉装置 6 5 D、6 6 D を制御するようにしている。これにより、仕切部材 6 5 L R、6 6 P が閉じられる途中に、仕切部材 6 5 L R、6 6 P に人が接触したり挟まれたりするのを防止することができる。

[0114] また、制御装置 5 0 は、遠隔操作運転（遠隔操作による手動運転または自動運転）を行っている場合の操作モードにおいて、人検出装置 1 1 2、1 1 4 の少なくとも一方によって人が検出された場合には、人の安全を確保するため、制御装置 5 0 は、キャブ 6 の移動手段（昇降装置 8、走行装置 1 0 及

びキャブ回転装置 6 R) の動作を停止状態にしてもよい。

[0115] また、本実施形態において、例えば、搭乗ゲートのカウンターや遠隔操作機器 80 に、仕切部材 65 L R, 66 P の開閉を強制的に行うための強制開閉操作スイッチが備えられてあってもよい。この強制開閉操作スイッチと制御装置 50 とは通信可能に構成されている。遠隔操作機器 80 の場合には操作装置 82 に強制開閉操作スイッチが備えられてあってもよい。

[0116] 人が強制開閉操作スイッチを閉操作または開操作することにより、強制開閉操作スイッチから制御装置 50 へ強制開閉信号（強制閉信号または強制開信号）が送信される。制御装置 50 は、強制開閉信号を受信すると、操作モード及びオートレベルモードの制御モードに関係なく、また、制御モードの有無に関係なく、強制開閉信号に基づいて開閉装置 65 D、66 D を制御する。例えば、オートレベルモードのときに不審者が旅客搭乗橋 1 内へ侵入しようとしているときに、強制開閉操作スイッチを閉操作することにより、仕切部材 65 L R, 66 P を閉じることができ、旅客搭乗橋 1 あるいは航空機 3 へ不審者が侵入するのを防止することができる。なお、仕切部材 65 L R と仕切部材 66 P とのそれぞれに対応する別々の強制開閉スイッチが設けられてあってもよい。

[0117] また、本実施形態において、ロタンダ 4 に設置された人検出装置 114 は、AI 処理機能を搭載したカメラであり、ロタンダ 4 の内部からロタンダ 4 の開口 4 h を介してターミナルビルの固定橋 2 内を撮影する撮影部と、この撮影部による撮影画像を分析し、ロタンダ 4 に向かってくる不審者の存否を判定する画像判定部とを有するように構成してもよい。例えば、ターミナルビル内、あるいは、少なくとも固定橋 2 内を走ることを禁止するルールを定めておいて、ロタンダ 4 に向かって走ってくる人を不審者とみなし、画像判定部は、ロタンダ 4 に向かって走ってくる人が存在すれば、不審者が存在すると判定するようにしてもよい。また、例えば、国際手配されている犯罪者等の人物の顔写真等を記憶しておいて、画像判定部は、ロタンダ 4 に向かってくる人が国際手配されている人物であるか否かを判定し、国際手配されて

いる人物であると判定すると不審者が存在すると判定するようにしてもよい。

[0118] 画像判定部は、ロタンダ4に向かってくる不審者が存在すると判定した場合に、不審者検出信号を制御装置50へ送信する。制御装置50は、オートレベルモードのときに不審者検出信号を受信すると、仕切部材65LR、66Pが閉状態になるように開閉装置65D、66Dを制御する。これにより、旅客搭乗橋1あるいは航空機3へ不審者が侵入するのを防止することができる。また、遠隔操作運転が行われているときには、制御装置50は、不審者検出信号を受信すると、不審者検出信号を遠隔操作機器80へ送信するようにしてもよい。遠隔操作機器80の制御装置81は、不審者検出信号を受信すると、表示装置83に不審者が存在することを表示させたり、スピーカ（図示せず）から音声や警告音等を出力させることにより、不審者が存在することをオペレータに報知するようにしてもよい。

[0119] また、本実施形態では、次に述べる第1構成及び第2構成の旅客搭乗橋が含まれる。

[0120] 第1構成の旅客搭乗橋は、ターミナルビルに接続されたロタンダと、基端が前記ロタンダに接続され長手方向に伸縮自在に構成されたトンネル部と、前記トンネル部の先端に接続され、航空機に着脱されるキャブと、前記キャブを移動させる移動手段と、前記移動手段を制御する制御装置と、前記キャブを前記航空機に装着した状態で前記航空機のドアが閉じられた状態を検出するドア閉検出手段と、を備え、

前記制御装置は、前記移動手段を制御して前記キャブを所定の待機位置から移動させて前記航空機に装着した後、前記航空機のドアが一旦開けられてから、前記ドア閉検出手段によって前記航空機のドアが閉じられた状態が検出されると前記キャブを離脱可能であると判定し、前記キャブを前記航空機から離脱させて前記待機位置へ移動するように前記移動手段を制御するよう構成されている。

[0121] また、第2構成の旅客搭乗橋は、第1構成の旅客搭乗橋において、前記キ

ャブに設置され、客室乗務員によって操作されることにより離脱承認信号を前記制御装置へ送信する離脱承認操作部（離脱承認ボタン１１６）を、さらに備え、

前記制御装置は、前記キャブを前記航空機に装着した後、前記航空機のドアが一旦開けられてから、前記離脱承認信号を受信した後に前記ドア閉検出手段によって前記航空機のドアが閉じられた状態が検出されることにより、前記キャブを離脱可能であると判定するよう構成されている。

[0122] 上記の第１構成及び第２構成の旅客搭乗橋では、キャブを航空機に装着した後、キャブを航空機から離脱させる際に、旅客搭乗橋のオペレータによる操作を必要とすることなく、制御装置がキャブを離脱可能であることを判定し、移動手段を制御してキャブを航空機から離脱させて待機位置へ移動させる。よって、省力化を図ることができる。

[0123] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

産業上の利用可能性

[0124] 本発明は、省力化を図ることができる旅客搭乗橋等として有用である。

符号の説明

- [0125] １ 旅客搭乗橋
２ ターミナルビルの固定橋
３ 航空機
３ a 航空機のドア
４ ロタンダ
５ トンネル部
６ キャブ
６ R キャブ回転装置（移動手段）

- 8 昇降装置（移動手段）
 - 1 0 走行装置（移動手段）
 - 5 0 制御装置
 - 6 5 L, 6 5 R 観音扉（仕切部材）
 - 6 5 D 観音扉の開閉装置
 - 6 6 P ロールスクリーン（仕切部材）
 - 6 6 D ロールスクリーンの開閉装置
 - 1 1 1, 1 1 3 開閉状態検出装置
 - 1 1 2, 1 1 4 人検出装置

請求の範囲

[請求項1]

ターミナルビルに接続され、内部に歩行通路を有するロタンダと、
基端が前記ロタンダに接続され長手方向に伸縮自在に構成され、内部に歩行通路を有するトンネル部と、

前記トンネル部の先端に接続され、航空機の乗降部に着脱される先端部を有するとともに内部に歩行通路を有するキャブと、

前記キャブを移動させる移動手段と、

オペレータの操作による操作信号に基づいて前記移動手段を制御して前記キャブを任意の位置へ移動させることが可能である第1の制御モードと、前記航空機の乗降部に装着された前記キャブが前記航空機の乗降部の上下動に追従移動するように前記移動手段を制御する第2の制御モードとを有する制御装置と、

前記キャブおよび前記ロタンダの少なくとも一方の歩行通路に設置され、開状態のときに歩行通路を開放し閉状態のときに歩行通路を閉鎖する仕切部材と、

前記仕切部材を開閉動作させる開閉装置と、

を備え、

前記制御装置は、

前記第1の制御モードになると前記仕切部材を閉状態にするように前記開閉装置を制御し、前記第2の制御モードになると前記仕切部材を開状態にするように前記開閉装置を制御する、

旅客搭乗橋。

[請求項2]

前記仕切部材の開状態および閉状態を検出する開閉状態検出装置と、
、

前記仕切部材の設置位置を含む所定範囲内の人を検出する人検出装置と、

をさらに備え、

前記制御装置は、

前記第 1 の制御モードになって前記仕切部材を閉状態にするように前記開閉装置を制御した直後において、前記開閉状態検出装置によって前記仕切部材の閉状態が検出されていないときに前記人検出装置によって人が検出された場合には、前記仕切部材を開状態にするように前記開閉装置を制御し、前記開閉状態検出装置によって前記仕切部材の閉状態が検出された後に前記人検出装置によって人が検出された場合には、前記仕切部材の閉状態を保持する、

請求項 1 に記載の旅客搭乗橋。

[請求項3]

前記制御装置は、

前記第 1 の制御モード及び前記第 2 の制御モードに基づく前記開閉装置の制御を解除するモード制御解除信号を受信すると、前記第 1 の制御モード及び前記第 2 の制御モードに基づく前記開閉装置の制御を解除し、この後に受信される前記仕切部材の開閉操作信号に基づいて前記開閉装置を制御する、

請求項 1 または 2 に記載の旅客搭乗橋。

[請求項4]

前記制御装置は、

前記仕切部材の開閉を強制的に指示する強制開閉信号を受信すると、前記第 1 の制御モード及び前記第 2 の制御モードに関係なく、前記強制開閉信号に基づいて前記開閉装置を制御する、

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の旅客搭乗橋。

[請求項5]

前記キャブは、

内部が前記先端部側の室外領域と前記トンネル部側の室内領域とに区切られ、

前記室外領域と前記室内領域とを連通し歩行通路となる開口を有し

、

前記仕切部材は、前記キャブの前記開口に設置された、

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の旅客搭乗橋。

[請求項6]

前記ロタンダは、前記ターミナルビルに面して歩行通路となる開口

を有し、

前記仕切部材は、前記ロタンダの前記開口に設置された、

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の旅客搭乗橋。

[請求項 7]

前記キャブは、

内部が前記先端部側の室外領域と前記トンネル部側の室内領域とに区切られ、

前記室外領域と前記室内領域とを連通し歩行通路となる開口を有し

、

前記ロタンダは、前記ターミナルビルに面して歩行通路となる開口を有し、

前記仕切部材は、前記キャブの前記開口と前記ロタンダの前記開口とに設置されており、

前記ロタンダに設置され、前記ロタンダの内部からロタンダの前記開口を介して前記ターミナルビル内を撮影する撮影部と、

前記撮影部による撮影画像を分析し、前記ロタンダに向かってくる不審者の存否を判定する画像判定部と、をさらに備え、

前記制御装置は、

前記第 2 の制御モードのときに、前記画像判定部で前記ロタンダに向かってくる不審者が存在すると判定した場合に前記仕切部材を開状態から閉状態にするように前記開閉装置を制御する、

請求項 1 に記載の旅客搭乗橋。