

明 細 書

発明の名称： 空港地上支援機材

技術分野

[0001] 本発明は、旅客搭乗橋、パッセンジャーステップカー等の空港地上支援機材に関する。

背景技術

[0002] 空港においては、旅客搭乗橋、パッセンジャーステップカー等の種々の空港地上支援機材が用いられている。なお、本明細書及び請求の範囲において、空港地上支援機材とは、旅客搭乗橋を含む概念である。旅客搭乗橋では、ターミナルビルに接続されたロタンダに歩行通路となるトンネル部が接続され、トンネル部の先端に航空機に装着されるキャブが接続されている。

[0003] キャブが航空機に装着されると、一般的には旅客搭乗橋のオペレータ等のグラウンドスタッフが、キャブ側から装着状態や航空機のドア周辺の異常の有無を目視確認するとともに、ドアの窓越しに航空機内の客室乗務員からドアモードをオートマチックモードからマニュアルモードに変更した旨の合図（サムズアップ等）を受けて、グラウンドスタッフが航空機のドアを開放する。また、離脱時は、グラウンドスタッフがキャブ側から航空機のドアを閉鎖してドア周辺の異常の有無を目視確認するとともに、ドアの窓越しに客室乗務員からドアモードをマニュアルモードからオートマチックモードに変更した旨の合図を受けて、旅客搭乗橋を操作し、航空機から離脱させる。

[0004] このように、航空機ドアの開閉操作は通常、キャブ側に待機するグラウンドスタッフにより、客室乗務員とドアの窓越しに連携を取りながら行われる。

[0005] 特許文献1には、キャブが航空機に装着されたときに、客室乗務員が航空機のドアの窓から見える位置に装着完了の報知部としてランプが設けられた旅客搭乗橋が記載されている。さらに、ランプを点灯することで客室乗務員に装着が完了したことを報知し、客室乗務員がドアを開けることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第6720414号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、旅客搭乗橋のキャブを航空機に装着後、航空機のドアを開ける際には、客室乗務員からは、ドアの窓越しにランプの点灯は確認できても、実際の航空機に対するキャブのアクセス状態（装着状態）は死角となり目視確認ができない。このため、ドアを開けても問題ないことの目視確認を含めてキャブ側の旅客搭乗橋のオペレータ等がドアを開けるようにしている。

[0008] 一方、中央監視室等からの遠隔操作によって旅客搭乗橋を航空機に装着する場合において、ドアモードの変更確認や航空機のドアを開放するためにキャブ内にオペレータ等の人が乗り込むのは人員削減の点から好ましくない。

[0009] また、中央監視室等からの遠隔操作によって旅客搭乗橋を航空機から離脱させる場合に、航空機のドアの閉鎖やドアモードの状態確認をするためにキャブ内にオペレータ等の人が乗り込むのは人員削減の点から好ましくない。

[0010] なお、旅客搭乗橋以外のパッセンジャーステップカー等の空港地上支援機材においても将来自動運転化や無人運転化が進むと航空機への装着時や離脱時において同様の問題が生じる。

[0011] 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、省人化を図ることができる空港地上支援機材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

[0012] 上記目的を達成するために、本発明のある態様に係る空港地上支援機材は、駐機した航空機に接近し、先端を前記航空機に隣接又は接触させたアクセス状態のときに、前記航空機のドアが開けられた場合の開口部を介して前記航空機との間で人及び／又は物品の移動を可能にするアクセス部と、前記ア

クセス部に設けられ、前記航空機のドアが閉状態のときに前記アクセス部のアクセス状態の像を前記航空機に向けて提供する像提供部とを備えている。

[0013] この構成によれば、客室乗務員は像提供部から提供されるアクセス部のアクセス状態の像を見てアクセス状態が正常であることを確認することができる。よって、アクセス状態が正常であることを客室乗務員に伝達するためにアクセス部にオペレータ等の人が乗り込む必要がなく、アクセス部を航空機に装着する際の省人化を図ることができる。

[0014] 前記アクセス部に設けられ、アクセス状態のときの前記アクセス部の先端を含む画像を撮影する撮影装置をさらに備え、前記像提供部は、前記撮影装置により撮影された画像を前記航空機に向けて表示する表示装置であってもよい。

[0015] 前記像提供部は鏡体であり、前記鏡体は、前記航空機側から前記鏡体に映る鏡像を介して前記アクセス部のアクセス状態を視認できるように前記アクセス部に配置されていてもよい。

[0016] 前記航空機のドアを開ける前の注意事項を前記航空機に向けて報知する第1報知手段をさらに備えていてもよい。これにより、客室乗務員にドアを開ける前の注意事項を報知することができる。

[0017] 前記第1報知手段は、前記航空機のドアモードについてオートマチックモードからマニュアルモードへの変更を促す内容を前記航空機に向けて報知するようにしてもよい。これにより、ドアを開けたときの安全性を確保することができる。

[0018] 前記航空機のドアに設けられた窓を含む画像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、前記航空機内の客室乗務員が所定の動作を行ったか否かを判定する画像判定部と、前記画像判定部の判定結果に基づいて、前記航空機のドアを開ける際の確認手順の進行状態を前記航空機に向けて報知する第2報知手段とをさらに備えていてもよい。これにより、客室乗務員にドアを開ける際の確認手順の進行状態を報知することができる。

[0019] 前記航空機のドアが一旦開けられてから閉められた後に前記撮影部で撮影

された撮影画像を前記画像判定部が分析し、前記客室乗務員が前記航空機のドアモードをマニュアルモードからオートマチックモードへ変更したことを意図する所定の動作を行ったと判定した場合に、前記アクセス部を前記航空機から離脱させることが可能であることを示す離脱可能信号を所定の報知部へ出力する信号出力部をさらに備えていてもよい。これにより、アクセス部を航空機から離脱させる際に、ドアモードを客室乗務員に確認するためにアクセス部にオペレータ等の人が乗り込む必要がなく、アクセス部を航空機から離脱させる際の省人化を図ることができる。

[0020] 前記航空機のドアに設けられた窓を含む画像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、前記航空機内の客室乗務員が前記航空機のドアモードをマニュアルモードからオートマチックモードへ変更したことを意図する所定の動作を行ったか否かを判定する画像判定部と、前記航空機のドアが一旦開けられてから閉められた後に前記撮影部で撮影された撮影画像を前記画像判定部が分析し、前記客室乗務員が前記所定の動作を行ったと判定した場合に、前記アクセス部を前記航空機から離脱させることが可能であることを示す離脱可能信号を所定の報知部へ出力する信号出力部とをさらに備えていてもよい。

[0021] この構成によれば、航空機のドアが一旦開けられてから閉められた後、客室乗務員がドアモードをマニュアルモードからオートマチックモードへ変更したことを意図する所定の動作を行ったと判定した場合に、離脱可能信号を出力するようにしているので、ドアモードを客室乗務員に確認するためにアクセス部にオペレータ等の人が乗り込む必要がなく、アクセス部を航空機から離脱させる際の省人化を図ることができる。

[0022] 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をさらに備えていてもよい。

発明の効果

[0023] 本発明は、以上に説明した構成を有し、省人化を図ることができる空港地上支援機材を提供することができるという効果を奏する。

[0024] 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

[0025] [図1]図1は、本実施形態に係る空港地上支援機材の一例である旅客搭乗橋の概略平面図である。

[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、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7]図7は、旅客搭乗橋を航空機へ装着する時の客室乗務員の動作及び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8]図8は、旅客搭乗橋を航空機から離脱させる時の客室乗務員の動作及び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

[0026] 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。

[0027] (実施形態)

本実施形態に係る空港地上支援機材には、旅客搭乗橋、パッセンジャーステップカー、空港用ケータリングトラックなどが含まれる。以下では、旅客搭乗橋を例に説明する。

[0028] 図1は、本実施形態に係る空港地上支援機材の一例であ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視た概略

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、旅客搭乗橋の制御系統の概要を示すブロック図である。

[0029] この旅客搭乗橋1は、空港のターミナルビル2の乗降口に接続された水平回転自在なロタンダ（基部円形室）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（先端部円形室）6と、ドライブコラム7とを備えている。キャブ6はアクセス部に相当する。

[0030] ロタンダ4は、支柱70によって回転軸（鉛直軸線）CL1の回りに正逆回転自在に支持されている。

[0031] 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5a、5b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5a、5b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CL4（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。

[0032] 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5b）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。

[0033] 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对の支柱部を有し、この一对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。

[0034] 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9R及び左車輪9L）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 CL2 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 EP 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 CL1 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。

[0035] 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 6R（図 6）によってキャブ 6 の床面に垂直な回転軸 CL3 の回りに正逆回転可能に構成されている。

[0036] また、キャブ 6 の先端部分には、クロージャ 63 が設けられている。クロージャ 63 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 3a 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 64 が取り付けられている。レベル検出装置 64 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 が上下動した場合に、キャブ 6 に対する航空機 3 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 64 を作動させると、ホイール 64A が前進して航空機 3 の機体表面へ当接し、航空機 3 が上下動するとホイール 64A が回転する。レベル検出装置 64 は、ホイール 64A の回転方向及び回転角度に基づいて、航空機 3 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 50 へ出力する。制御装置 50 は、上記移動量に基づき、キャブ 6 が航空機 3 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 CL1 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 C L 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] 図 4、図 5 に示すように、キャブ 6 の内部の通路には、先端部 6 a 側と内部側（トンネル部側）とを仕切る電動観音扉 6 5 が設置されている。

[0040] 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 の床 6 1 の上に配置されていてもよい。

[0041] 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。

[0042] また、キャブ 6 の先端部近傍の上方の壁にカメラ 1 0 1 が設置されている。このカメラ 1 0 1 は、キャブ 6 の先端部 6 a を含む画像を撮影する撮影装置である。キャブ 6 が航空機 3 に装着されたアクセス状態のときに、キャブ 6 の先端部 6 a と航空機 3 との隙間あるいは接触部分である境界部分を撮影することができる。

[0043] また、キャブ 6 の内部に操作盤 3 1 が設置されており、操作盤 3 1 の前方の窓及び電動観音扉 6 5 の窓には、透明ディスプレイ 1 0 4、1 0 5 が取付けられている。透明ディスプレイ 1 0 4、1 0 5 は、電源オフ時には透明状態を保つ。また、キャブ 6 の先端部近傍の右側には、表示装置 1 0 2 が設置されている。表示装置 1 0 2 及び透明ディスプレイ 1 0 4、1 0 5 は、キャブ 6 の前方に装着される航空機側に向けてカメラ 1 0 1 の撮影画像等を表示することができる。

[0044] また、信号灯 1 0 3 が、表示装置 1 0 2 の近傍と、操作盤 3 1 の前方の第

1カメラ21の近傍とに配置されている。2つの信号灯103は、それぞれ複数色で点灯可能である。本例では、信号灯103として、例えば、赤、黄、緑、青の4色の点灯が可能な積層信号灯を用いている。

[0045] また、操作盤31の前方には、スピーカ106が配置され、所定の情報を航空機に向けて音声出力することができる。

[0046] また、操作盤31の前方の第1カメラ21の近傍には、人検出用画像センサ107が航空機に向けて配置されている。この人検出用画像センサ107は、図5に示すように、キャブ6の前方に装着される航空機3のドア3aの窓3bを介して客室乗務員が所定の動作を行った状態を検出することができる。つまり、人検出用画像センサ107は、ドア3aの窓3bを含む画像を撮影する撮影部と、撮影部による撮影画像を分析し、航空機3内の客室乗務員が所定の動作を行ったか否か判定する画像判定部と、を備えたヒューマンビジョンコンポで構成することができる。なお、上記撮影部（カメラ）と上記画像判定部とが別々に設けられてあってもよい。

[0047] また、キャブ6の先端部近傍の右側には、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108が配置されている。ドア閉検出センサ108として、例えば赤外線センサ等の物体検知センサを用いることができる。ドア閉検出センサ108は、ドア3aが閉じられているときにドア3aを検出して検出信号を出力し、ドア3aが開いているときにはドア3aを検出せず、検出信号を出力しない。

[0048] さらに、図6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。

- [0049] また、キャブ6の内部に設置された操作盤31には、操作装置32及び表示装置33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。
- [0050] 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及び電動観音扉65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。
- [0051] 制御装置50には、操作装置32の操作に基づく動作指令等の情報（操作情報）が入力される。制御装置50は、操作装置32の操作に基づいて、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入力する。
- [0052] 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。
- [0053] また、制御装置50は、カメラ101からの撮影画像データが入力され、人検出用画像センサ107およびドア閉検出センサ108からの出力信号が入力される。また、制御装置50は、表示装置102、信号灯103、透明ディスプレイ104、105及びスピーカ106を制御する。制御装置50

は、カメラ１０１で撮影した撮影画像等を表示装置１０２及び透明ディスプレイ１０４，１０５に表示させることができる。また、制御装置５０は、必要に応じてスピーカ１０６に所定のアナウンスを行わせる（音声出力させる）ことができる。アナウンスの内容は、それに応じた音声ファイルを予め記憶部に記憶している。

[0054] 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及び表示装置８３等を備えている。

[0055] 操作装置８２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、この旅客搭乗橋１では、オペレータがキャブ６内に入って操作装置３２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。そして、手動制御の場合、オペレータは、旅客搭乗橋１の各部を動作させるように操作装置３２または操作装置８２を操作して、旅客搭乗橋１を待機位置から移動させて航空機３のドア３ａ（正確にはドア３ａの周囲）に装着することができる。また、自動制御の場合、オペレータは、操作装置３２，８２に備えられた自動装着開始ボタンを押すことにより、旅客搭乗橋１を待機位置から移動させて航空機３のドア３ａに装着することができる。なお、待機位置は、航空機３がエプロンに到着していないときに旅客搭乗橋１が待機している所定の位置である。また、旅客搭乗橋１を航空機３のドア３ａに装着した状態から離脱させる場合には、オペレータは、操作装置３２，８２に備えられた自動離脱開始ボタンを押すことによって、自動制御によって旅客搭乗橋１を所定の待機位置へ戻すことができる。

[0056] 遠隔操作機器８０の制御装置８１（以下、「遠隔用制御装置８１」ともいう）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、遠隔用制御装置 8 1 は、旅客搭乗橋 1 を遠隔操作するために必要な操作装置 8 2 の操作情報（自動装着開始信号など）を、旅客搭乗橋 1 の制御装置 5 0 へ送信する。また、旅客搭乗橋 1 の制御装置 5 0 は、旅客搭乗橋 1 に備えられたカメラ 2 1, 2 2, 1 0 1 等の撮影画像データをリアルタイムで遠隔用制御装置 8 1 へ送信する。

[0057] 遠隔操作機器 8 0 は、旅客搭乗橋 1 のカメラ 2 1, 2 2, 1 0 1 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。表示方法は、画面分割によって複数のカメラの撮影画像を同時に表示できるようにしてもよいし、カメラを選択して切替え表示できるようにしてもよい。なお、表示装置 8 3 がカメラ画像表示装置を兼用するよう構成されてあってもよい。

[0058] また、遠隔用制御装置 8 1 は、旅客搭乗橋 1 の制御装置 5 0 から、その旅客搭乗橋 1 の表示装置 3 3 で表示する旅客搭乗橋 1 の所定部位（キャブ 6 の先端部 6 a の所定位置 6 P、走行装置 1 0 の中心位置など）の現在の位置情報を取得し、表示装置 8 3 に表示させることができる。なお、旅客搭乗橋 1 の制御装置 5 0 は、例えば、ロタンダ 4 の回転軸 C L 1 とエプロン E P の平面との交点を原点とする 3 次元直交座標系を用いて、リアルタイムで旅客搭乗橋 1 の所定部位の位置（3 次元位置座標）を把握している。制御装置 5 0 は、旅客搭乗橋 1 の所定部位の位置を、ロタンダ用角度センサ 2 4、キャブ用角度センサ 2 5、昇降センサ 2 7 及びトンネル長さセンサ 2 8 の検出値等に基づいて算出するよう構成されている。

[0059] 次に、旅客搭乗橋 1 の動作の一例について説明する。この旅客搭乗橋 1 の動作は、制御装置 5 0 の制御によって実現される。

[0060] 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。

[0061] このようにして航空機 3 が駐機した後のキャブ 6 の移動の概略について説明すると、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。さらに、この後、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。

[0062] なお、キャブ 6 が駐機した航空機 3 に接近し、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た状態（アクセス状態）は、キャブ 6 の先端部 6 a が航空機 3 に隣接又は接触した状態である。すなわち、アクセス状態には、キャブ 6 の先端部 6 a のバンパー 6 2 と航空機 3 との間に歩行に支障がない程度の若干の隙間が設けられている状態の場合もあるし、バンパー 6 2 が航空機 3 に接触した状態の場合もある。

[0063] 航空機 3 の客室乗務員は、航空機 3 が離陸する際にはドアモードをオートマチックモードに設定し、航空機 3 が着陸した際にはドアモードをマニュアルモードに設定する。ドアモードがオートマチックモードに設定されている場合には、航空機 3 のドア 3 a を開けると、緊急脱出スライドが作動し、マニュアルモードに設定されている場合には、航空機 3 のドア 3 a を開けても緊急脱出スライドが作動しない。航空機 3 が着陸した際に、ドアモードをオートマチックモードからマニュアルモードに変更するのを忘れてドア 3 a を開けると、緊急脱出スライドが作動し、エプロン上の作業員等が危険にさらされる。このようにドアモードには、ドア 3 a が開くことに応答して緊急脱出スライドが作動するオートマチックモードと、作動しないマニュアルモードとがある。オートマチックモードはアームドモードとも呼ばれ、マニュアルモードはディスアームドモードとも呼ばれる。

[0064] 〔装着時の遠隔操作〕

次に、遠隔操作によって旅客搭乗橋 1 を航空機 3 に装着する場合について

説明する。図 7 は、遠隔操作によって旅客搭乗橋 1 を航空機 3 へ装着する時の客室乗務員の動作及び制御装置 50 の処理の概略の一例を示すフローチャートである。

- [0065] まず、オペレータが遠隔操作機器 80 の操作装置 82 を用いて遠隔操作対象の旅客搭乗橋 1 を選択し、自動装着開始ボタンを押すと、自動装着開始信号が制御装置 81 から遠隔操作対象の旅客搭乗橋 1 の制御装置 50 へ送信され、制御装置 50 は自動装着を開始する。制御装置 50 は、自動装着を開始してキャブ 6 を航空機 3 に装着する。ここで、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。
- [0066] 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 を移動させることにより、キャブ 6 の先端部 6a を航空機 3 に装着する。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。次に、制御装置 50 は、クロージャ 63 を伸長動作させて蛇腹部を展開させて航空機 3 に当接し、レベル検出装置 64 を作動させる。これにより、旅客搭乗橋 1 の航空機 3 への装着が完了する。
- [0067] 制御装置 50 は、例えば上記遠隔操作による自動装着開始信号を受信した後、装着中であることを示すシグナルとして信号灯 103 を赤色に点灯させる（ステップ S11）。また、制御装置 50 は、モニタ 102, 104, 105 にカメラ 101 の撮影画像を表示させる。この表示の開始タイミングは、装着を開始後から装着完了までの間の所定のタイミングであればよい。なお、上記のように、表示装置 102 及び透明ディスプレイ 104, 105 をモニタ 102, 104, 105 という場合がある。

- [0068] 装着完了前に、客室乗務員が航空機3のドア3 aの窓3 bに顔を近づけてモニタ102, 104, 105及び信号灯103を確認する場合がある（ステップS1）。この場合、人検出用画像センサ107によって航空機3のドア3 aの窓3 bに人の顔を検出すると（ステップS12でYes）、制御装置50は、スピーカ106及びモニタ102, 104, 105を用いて客室乗務員に対して装着完了まで待機することを指示する（ステップS13）。この指示は、スピーカ106で所定の文言を音声出力するようにしてもよいし、モニタ102, 104, 105に所定の文言または所定のマーク等をカメラ101の撮影画像とともに表示するようにしてもよい。
- [0069] そして制御装置50は、装着が完了すると、装着完了のシグナルとして信号灯103を黄色に点灯させ、スピーカ106及びモニタ102, 104, 105を用いて、客室乗務員に対して航空機3とキャブ6の床の先端部6 aとの間隔あるいは接触状態が正常であること、すなわち、アクセス状態が正常であることを確認するよう喚起する（ステップS14）。このアクセス状態確認の喚起は、スピーカ106で所定の文言を音声出力するようにしてもよいし、モニタ102, 104, 105に所定の文言または所定のマーク等を表示するようにしてもよい。
- [0070] 客室乗務員は、装着完了まで待機し（ステップS2）、装着完了後に、窓3 bに顔を近づけて、信号灯103が黄色に点灯していることを確認するとともに、モニタ102, 104, 105に表示されたカメラ101の撮影画像を見てアクセス状態が正常であることを確認する（ステップS3）。ここで、客室乗務員が窓3 bに顔を近づけることが、アクセス状態の確認動作になる。
- [0071] 制御装置50は、人検出用画像センサ107によって航空機3のドア3 aの窓3 bに人の顔を検出すると（ステップS15でYes）、制御装置50は、ドアモード変更中のシグナル、換言すればドアモードの変更を促すシグナルとして信号灯103を緑色に点灯させ、スピーカ106及びモニタ102, 104, 105を用いて客室乗務員に対してドアモードの確認の注意喚

起を行う（ステップS 1 6）。この注意喚起は、ドアモードをマニュアルモードへの変更を促す内容であってもよいし、ドアモードがマニュアルモードであることの確認を促す内容であってもよい。この注意喚起は、スピーカ 1 0 6 で所定の文言を音声出力するようにしてもよいし、モニタ 1 0 2, 1 0 4, 1 0 5 に所定の文言または所定のマーク等を表示するようにしてもよい。

[0072] 客室乗務員は、ドアモードがマニュアルモードになっていることを確認し、オートマチックモードの場合にはマニュアルモードに変更し（ステップS 4）、ドアモードを変更済であることを意図する所定の動作を行う（ステップS 5）。所定の動作としては、窓 3 b に顔を近づける動作でもよいし、窓 3 b に手のひらをかざすなどの動作でもよい。

[0073] 制御装置 5 0 は、人検出用画像センサ 1 0 7 によって航空機 3 のドア 3 a の窓 3 b に客室乗務員のドアモード変更済の動作を検出（例えば人の顔を検出）すると（ステップS 1 7 で Y e s）、制御装置 5 0 は、航空機 3 のドア 3 a を開く指示として信号灯 1 0 3 を青色に点灯させ（ステップS 1 8）、電動観音扉 6 5 を開く。

[0074] 客室乗務員は、信号灯 1 0 3 が青色になったことを確認して航空機 3 のドア 3 a を開く（ステップS 6）。

[0075] なお、ステップS 1 2, S 1 5 では、誤検出防止のため、例えば、第 1 の所定時間（例えば 2 秒間）連続して人検出用画像センサ 1 0 7 が人を検出した場合に人を検出したと判定するようにしてもよい。また、ステップS 1 5 で人を検出しなかった場合に、所定回数（例えば 3 回）未検出か否かを判定し（ステップS 2 1）、未検出の回数が所定回数に達していない場合には、スピーカ 1 0 6 及びモニタ 1 0 2, 1 0 4, 1 0 5 を用いて、アクセス状態確認の再喚起を行う（ステップS 2 2）。制御装置 5 0 は、未検出の回数が所定回数に達した場合には、異常を発報する（ステップS 2 5）。

[0076] また、ステップS 1 7 においても、誤検出防止のため、例えば、第 1 の所定時間（例えば 2 秒間）連続して人検出用画像センサ 1 0 7 が人を検出した

場合に人を検出したと判定するようにしてもよい。また、ステップS 17で人を検出しなかった場合に、所定回数（例えば3回）未検出か否かを判定し（ステップS 23）、未検出の回数が所定回数に達していない場合には、スピーカ106及びモニタ102, 104, 105を用いて、ドアモード確認の再注意喚起を行う（ステップS 24）。制御装置50は、未検出の回数が所定回数に達した場合には、異常を発報する（ステップS 25）。

[0077] ステップS 25では、制御装置50は、例えば、旅客搭乗橋1の外側に配置されたスピーカ（図示せず）を用いて異常である旨をエプロンEP上にいる作業員に報知するようにしてもよい。この作業員は、旅客搭乗橋1を手動操作可能な作業員である。また、ステップS 25において、制御装置50は、異常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では、制御装置81は、上記異常信号に基づいて、遠隔操作機器80に備えられた表示装置83及び／又はスピーカ（図示せず）に異常である旨を出力させる。異常である旨には、手動操作が必要である旨を含んでもよい。

[0078] 上記のように本実施形態では、客室乗務員はモニタ102, 104, 105に表示されるカメラ101の撮影画像を見てアクセス状態が正常であることを確認することができる。よって、アクセス状態が正常であることを客室乗務員に伝達するためにキャブ6内にオペレータ等の人が乗り込む必要がなく、旅客搭乗橋1を航空機3に装着する際の省人化を図ることができる。また、制御装置50は、客室乗務員のドアモードが変更済であることを意図する動作を検出（ステップS 17）してから、航空機3のドア3aを開く指示（ステップS 18）を行うようにしているので、ドア3aが開かれたときの安全性を確保することができる。

[0079] なお、上記では、アクセス状態の像を航空機3のドア3aの窓3bに向けて提供する像提供部として、表示装置102および透明ディスプレイ104, 105を用いたが、これらのうちのいずれか1つであってもよい。また、上記像提供部として、凸面鏡のような鏡を、乗降客の通行の妨げにならない適当な位置、例えば表示装置102付近に設置してもよい。

[0080] なお、図7に示すフローチャートの手順は一例であり、装着完了前に、すでに客室乗務員がドアモードをマニュアルモードに変更している場合が考えられる。よって、制御装置50は、ステップS14の後、所定時間（例えば4～5秒間）継続して人検出用画像センサ107が人を検出した場合に、その途中で、ステップS16を行い、上記所定時間後にステップS18を行うようにしてもよい。

[0081] 上記において、スピーカ106及びモニタ102、104、105は、例えば、ステップS14、S16のように、航空機3のドア3aを開ける前の注意事項を航空機3に向けて報知するとともに、ドアモードについてオートマチックモードからマニュアルモードへの変更を促す内容を航空機3に向けて報知する第1報知手段として機能する。また、信号灯103は、例えば、ステップS16の「ドアモード変更中のシグナル」及びステップS17の「ドア開のシグナル」のように、人検出用画像センサ107の検出結果に基づいてドア3aを開ける際の確認手順の進行状態を航空機3の客室乗務員に向けて報知する第2報知手段でもある。なお、この第2報知手段の機能をスピーカ106及びモニタ102、104、105が実現するようにしてもよい。

[0082] 〔離脱時の遠隔操作〕

次に、遠隔操作によって旅客搭乗橋1を航空機3から離脱させる場合について説明する。図8は、遠隔操作によって旅客搭乗橋1を航空機3から離脱させる時の客室乗務員の動作及び制御装置50の処理の概略の一例を示すフローチャートである。

[0083] ステップS41のドア閉のシグナルは、信号灯103が青色に点灯していることであり、図7のステップS18において信号灯103を青色に点灯させた状態が継続している。すなわち、青色の信号灯103は、図7のステップS18ではドア開のシグナルとなるが、図8のステップS41ではドア閉のシグナルとなる。

[0084] 客室乗務員は、信号灯103が青色の点灯状態であることを確認して航空

機 3 のドア 3 a を閉じて（ステップ S 3 1）、ドア 3 a を閉じたことを意図する所定の動作を行う（ステップ S 3 2）。所定の動作としては、窓 3 b に顔を近づける動作でもよいし、窓 3 b に手のひらをかざすなどの動作でもよい。

[0085] 一方、制御装置 5 0 は、ドア閉検出センサ 1 0 8 の検出信号の有無に基づいて航空機 3 のドア 3 a が閉じられたか否かを判定する（ステップ S 4 2）。ドア閉検出センサ 1 0 8 は、航空機 3 の閉じられたドア 3 a を検出すると、検出信号を制御装置 5 0 へ出力する。

[0086] 制御装置 5 0 は、ドア閉検出センサ 1 0 8 の検出信号を入力し、航空機 3 のドア 3 a が閉じられたと判定すると（ステップ S 4 2 で Y e s）、旅客搭乗橋 1 の内部に人がいないか否かを判定する（ステップ S 4 3）。この判定は、例えば、旅客搭乗橋 1 の内部を撮影する 1 つ以上の内部撮影カメラを旅客搭乗橋 1 の内部に設置し、内部撮影カメラの撮影画像の解析結果に基づいて行うようにしてもよい。また、旅客搭乗橋 1 の内部に人感センサを設置し、上記撮影画像の解析結果と人感センサの検知結果とに基づいて上記判定を行うようにしてもよい。制御装置 5 0 は、ステップ S 4 3 で内部に人がいると判定した場合には、異常を発報する（ステップ S 5 0）。このステップ S 4 3 で N o と判定した場合のステップ S 5 0 では、例えば、旅客搭乗橋 1 の内部に設置されたスピーカを用いて、内部にいる人に対して退出を促す旨を音声出力するようにしてもよい。また、制御装置 5 0 は、異常信号を遠隔操作機器 8 0 へ送信するようにしてもよい。

[0087] 次に、制御装置 5 0 は、人検出用画像センサ 1 0 7 によって航空機 3 の窓 3 b に客室乗務員のドア 3 a を閉じたことを意図する所定の動作を検出（例えば人の顔を検出）検出すると（ステップ S 4 4 で Y e s）、制御装置 5 0 は、ドアモード変更中のシグナル、換言すればドアモードの変更を促すシグナルとして信号灯 1 0 3 を緑色に点灯させ、スピーカ 1 0 6 及びモニタ 1 0 2、1 0 4、1 0 5 を用いて客室乗務員に対してドアモードの確認の注意喚起を行う（ステップ S 4 5）。この注意喚起は、ドアモードをオートマチッ

クモードへの変更を促す内容であってもよいし、ドアモードがオートマチックモードであることの確認を促す内容であってもよい。この注意喚起は、スピーカ106で所定の文言を音声出力するようにしてもよいし、モニタ102, 104, 105に所定の文言または所定のマーク等を表示するようにしてもよい。

[0088] 客室乗務員は、ドアモードがオートマチックモードになっていることを確認し、マニュアルモードの場合にはオートマチックモードに変更し（ステップS33）、ドアモードを変更済であることを意図する所定の動作を行う（ステップS34）。所定の動作としては、窓3bに顔を近づける動作でもよいし、窓3bに手のひらをかざすなどの動作でもよい。

[0089] 制御装置50は、人検出用画像センサ107によって窓3bに客室乗務員のドアモード変更済の動作を検出（例えば人の顔を検出）すると（ステップS46でYes）、制御装置50は、離脱可能のシグナルとして信号灯103を黄色に点灯させる（ステップS47）。このときに、制御装置50は、キャブ6を航空機3から離脱させることが可能であることを示す離脱可能信号を報知部である遠隔操作機器80へ送信する。

[0090] 遠隔操作機器80では、制御装置81は離脱可能信号を受信すると、例えば、表示装置83に、旅客搭乗橋1が離脱可能である旨または離脱準備完了の旨を表示する。この表示を見たオペレータは、操作装置82に備えられた自動離脱開始ボタンを押す。この操作信号を入力すると、制御装置81は、自動離脱開始信号を制御装置50へ送信する。

[0091] 制御装置50は、自動離脱開始信号を受信すると、電動観音扉65を閉じて自動離脱を開始し（ステップ48）、離脱中のシグナルとして信号灯103を赤色に点灯させる（ステップS49）。制御装置50は、自動離脱を開始すると、レベル検出装置64の動作を終了させるとともにクロージャ63を収縮させてから、走行装置10、昇降装置8及びキャブ回転装置6Rを制御してキャブ6を所定の待機位置へ戻す。なお、電動観音扉65は、ステップS43でYesと判定された以降に閉じるようにしてもよい。

- [0092] なお、ステップS 4 4, S 4 6では、誤検出防止のため、例えば、第1の所定時間（例えば2秒間）連続して人検出用画像センサ1 0 7が人を検出した場合に人を検出したと判定するようにしてもよい。制御装置5 0は、ステップS 4 4, S 4 6で人を検出しなかった場合には、異常を発報する（ステップS 5 0）。また、ステップS 4 6では、図7のステップS 1 7, S 2 3, S 2 4のように、未検出の回数が所定回数に達していない場合には、スピーカ1 0 6及びモニタ1 0 2, 1 0 4, 1 0 5を用いて、ドアモード確認の再注意喚起を行い、未検出の回数が所定回数に達した場合に異常を発報するようにしてもよい。
- [0093] ステップS 4 4, S 4 6でN oと判定した場合のステップS 5 0では、制御装置5 0は、例えば、旅客搭乗橋1の外側に配置されたスピーカ（図示せず）を用いて異常である旨をエプロンE P上にいる作業員に報知するようにしてもよい。この作業員は、旅客搭乗橋1を手動操作可能な作業員である。また、ステップS 5 0において、制御装置5 0は、異常信号を遠隔操作機器8 0へ送信するようにしてもよい。遠隔操作機器8 0では、制御装置8 1は、上記異常信号に基づいて、遠隔操作機器8 0に備えられた表示装置8 3またはスピーカ（図示せず）に異常である旨を出力させる。この異常である旨には、手動操作が必要である旨を含んでもよい。
- [0094] 上記のように本実施形態では、制御装置5 0は、客室乗務員のドアモードが変更済であることを意図する動作を検出（ステップS 4 6）してから、ステップS 4 7のときに離脱可能信号を出力するようにしているので、ドアモードを客室乗務員に確認するためにキャブ6内にオペレータ等の人が乗り込む必要がなく、旅客搭乗橋1を航空機3から離脱させる際の省人化を図ることができる。
- [0095] なお、図8に示すフローチャートの手順は一例であり、客室乗務員は航空機3のドア3 aを閉める（ステップS 3 1）とすぐにドアモードをオートマチックモードに変更している場合が考えられる。よって、制御装置5 0は、ステップS 4 3で旅客搭乗橋1の内部に人がいないと判定した後、所定時間

(例えば4～5秒間)継続して人検出用画像センサ107が人を検出した場合に、その途中で、ステップS45を行い、上記所定時間後にステップS47を行うようにしてもよい。また、ステップS43を省略し、ステップS42でドア3aが閉められたと判定した後、所定時間(例えば4～5秒間)継続して人検出用画像センサ107が人を検出した場合に、その途中で、ステップS45を行い、上記所定時間後にステップS47を行うようにしてもよい。

[0096] なお、本実施形態では、航空機3のドア3aが閉じられた状態を検出するドア閉検出手段として、ドア閉検出センサ108を用いたが、これに代えて、または、これに加えて、ドア3aを撮影するカメラ21, 22の撮影画像を解析し、ドア3aが閉じられたことを検出するようにしてもよい。

[0097] また、中央監視室のオペレータが、例えばカメラ画像表示装置に表示されるカメラ21, 22の撮影画像を見てドア3aの異常の有無を判定し、この判定結果情報を遠隔操作機器80を操作して制御装置50へ送信するようにしてもよい。この判定結果情報には、ドア3aの開状態を異常ありとし、ドア3aの閉状態を異常なしとする情報が含まれていてもよい。この場合、制御装置50は、ドア閉検出手段の検出結果に基づいて判定するステップS42に代えて、または、ステップS42に加えて、受信した上記判定結果情報に基づいてドア3aの異常の有無を判定するステップを有してもよい。また、制御装置50は、遠隔操作機器80から上記判定結果情報を受信すると、判定結果情報に示されるドア3aの異常の有無を、スピーカ106、モニタ102, 104, 105、信号灯103等を通じて客室乗務員に報知するようにしてもよい。

[0098] また、本実施形態において、人検出用画像センサ107に代えて、ドア3aの窓3bを含む画像を撮影する撮影部である窓撮影用カメラを設け、この窓撮影用カメラの撮影画像を制御装置50から遠隔操作機器80へ送信し、遠隔操作機器80に備えられた例えばカメラ画像表示装置に窓撮影用カメラの撮影画像を表示するようにしてもよい。そして、中央監視室のオペレータ

が、カメラ画像表示装置に表示される窓撮影用カメラの撮影画像を監視して、客室乗務員が所定の動作を行ったか否か判定し、この判定結果情報を遠隔操作機器80を操作して制御装置50へ送信するようにしてもよい。この場合、図7のステップS12, S15, S17及び図8のステップS44, S46は、遠隔操作機器80から受信した上記判定結果情報に基づいて行われる。

[0099] 以上に述べた本実施形態では、遠隔操作機器80が中央監視室に設置されている例について説明したが、中央監視室以外の場所に設置されていてもよい。また、遠隔操作機器80がタブレットやスマートフォン等の携帯通信端末によって実現されてもよい。この場合、例えば、携帯通信端末に旅客搭乗橋を遠隔操作するための遠隔操作プログラムがインストールされている。あるいは、携帯通信端末が、ウェブサーバに記憶された遠隔操作プログラムにアクセスするウェブブラウザとして機能し、旅客搭乗橋を遠隔操作するようにしてもよい。

[0100] また、本実施形態では、空港地上支援機材の一例として旅客搭乗橋について説明したが、駐機する航空機に接近し、先端を航空機に隣接又は接触させたアクセス状態のときに、航空機のドアが開けられた場合の開口部を介して航空機との間で人及び／又は物品の移動を可能にするアクセス部を備えた空港地上支援機材に本発明を適用することができる。このような空港地上支援機材としては、旅客搭乗橋以外に、例えば、パッセンジャーステップカー、空港用ケータリングトラック等があげられる。

[0101] 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

[0102] 本発明は、省人化を図ることができる空港地上支援機材等として有用であ

る。

符号の説明

- [0103] 1 旅客搭乗橋
3 航空機
3 a 航空機のドア
3 b 航空機のドアの窓
6 キャブ
1 0 1 カメラ
1 0 2 表示装置
1 0 3 信号灯
1 0 4, 1 0 5 透明ディスプレイ
1 0 6 スピーカ
1 0 7 人検出用画像センサ
1 0 8 ドア閉検出センサ

請求の範囲

- [請求項1] 駐機した航空機に接近し、先端を前記航空機に隣接又は接触させたアクセス状態のときに、前記航空機のドアが開けられた場合の開口部を介して前記航空機との間で人及び／又は物品の移動を可能にするアクセス部と、
- 前記アクセス部に設けられ、前記航空機のドアが閉状態のときに前記アクセス部のアクセス状態の像を前記航空機に向けて提供する像提供部と
- を備えた空港地上支援機材。
- [請求項2] 前記アクセス部に設けられ、アクセス状態のときの前記アクセス部の先端を含む画像を撮影する撮影装置をさらに備え、
- 前記像提供部は、前記撮影装置により撮影された画像を前記航空機に向けて表示する表示装置である、
- 請求項1に記載の空港地上支援機材。
- [請求項3] 前記像提供部は鏡体であり、
- 前記鏡体は、前記航空機側から前記鏡体に映る鏡像を介して前記アクセス部のアクセス状態を視認できるように前記アクセス部に配置されている、
- 請求項1に記載の空港地上支援機材。
- [請求項4] 前記航空機のドアを開ける前の注意事項を前記航空機に向けて報知する第1報知手段をさらに備えた、
- 請求項1～3のいずれかに記載の空港地上支援機材。
- [請求項5] 前記第1報知手段は、前記航空機のドアモードについてオートマチックモードからマニュアルモードへの変更を促す内容を前記航空機に向けて報知する、
- 請求項4に記載の空港地上支援機材。
- [請求項6] 前記航空機のドアに設けられた窓を含む画像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、前記航空機内の客室乗務員が

所定の動作を行ったか否かを判定する画像判定部と、

前記画像判定部の判定結果に基づいて、前記航空機のドアを開ける際の確認手順の進行状態を前記航空機に向けて報知する第2報知手段とをさらに備えた、

請求項1～5のいずれかに記載の空港地上支援機材。

[請求項7]

前記航空機のドアが一旦開けられてから閉められた後に前記撮影部で撮影された撮影画像を前記画像判定部が分析し、前記客室乗務員が前記航空機のドアモードをマニュアルモードからオートマチックモードへ変更したことを意図する所定の動作を行ったと判定した場合に、前記アクセス部を前記航空機から離脱させることが可能であることを示す離脱可能信号を所定の報知部へ出力する信号出力部をさらに備えた、

請求項6に記載の空港地上支援機材。

[請求項8]

前記航空機のドアに設けられた窓を含む画像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、前記航空機内の客室乗務員が前記航空機のドアモードをマニュアルモードからオートマチックモードへ変更したことを意図する所定の動作を行ったか否かを判定する画像判定部と、

前記航空機のドアが一旦開けられてから閉められた後に前記撮影部で撮影された撮影画像を前記画像判定部が分析し、前記客室乗務員が前記所定の動作を行ったと判定した場合に、前記アクセス部を前記航空機から離脱させることが可能であることを示す離脱可能信号を所定の報知部へ出力する信号出力部とをさらに備えた、

請求項1～5のいずれかに記載の空港地上支援機材。

[請求項9]

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をさらに備えた、

請求項7または8に記載の空港地上支援機材。