

明 細 書

発明の名称：手荷物預け機

技術分野

[0001] 本発明は、手荷物預け機に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1、2 には、利用者が自分で手荷物を預け入れるためのセルフバッグドロップ (Self Bag Drop) (以下では「S B D」と称する。) システムが開示されている。S B D システムでは、利用者が手荷物預け機を操作して手荷物の登録等を行ったうえで手荷物を預け入れると、手荷物が自動的に搬送される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：欧州特許出願公開第 2 8 8 6 4 6 6 号明細書

特許文献2：米国特許第 1 0 2 5 2 8 2 1 号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の手荷物預け機は、操作入力を行うインタフェースとしてタッチパネルを備えており、多数の利用者がタッチパネルに直接触れる。そのため、利用者は、タッチパネルを介してウィルス等に感染するおそれがあった。

[0005] 本発明の一態様は、利用者のウィルス等への感染リスクを削減する手荷物預け機を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 前記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る手荷物預け機は、操作対象領域を含む、手荷物の預かりに関する画像を表示する表示部と、前記表示部に表示された前記画像を自機周辺の空中に空中像として結像させる結像部と、前記空中像における前記操作対象領域に対応する部分に対する利用者の操作を特定する操作特定部と、前記特定された操作に応じた、前記手荷

物の預かりに関する処理を実行する処理実行部と、を備える。

- [0007] 前記構成によれば、空中像における操作対象領域に対応する部分が、手荷物預け機の利用者の操作対象となる。よって、利用者は、タッチパネル等の操作面に接触することなく、手荷物の預かりに関する操作を行うことができる。したがって、タッチパネル等の操作面を備える従来の手荷物預け機において生じていた、当該操作面の接触に伴うウィルス等の感染リスクを、削減することができる。
- [0008] 本発明の一態様に係る手荷物預け機は、前記手荷物を搬送する搬送装置が有する手荷物載置場に近接して設けられ、前記利用者は、前記手荷物載置場に前記手荷物を預ける者であり、前記表示部および前記結像部は、前記利用者が視認できる位置、かつ、前記操作を行える位置に、前記空中像を結像させるように配置されているものであってもよい。
- [0009] 前記構成によれば、手荷物を預ける利用者が視認および操作できる位置に空中像が結像される。よって、空中像の視認性、および、操作対象領域に対応する部分の操作性を確保することができる。
- [0010] 本発明の一態様に係る手荷物預け機は、前記利用者の顔の位置を検出する顔検出部をさらに備え、前記結像部は、前記検出された位置に向けて前記空中像を結像させるものであってもよい。
- [0011] 空中像は一般に視野角が狭い（つまり、観察可能範囲が狭い）ため、利用者の立ち位置によっては空中像を適切に閲覧することができない場合がある。これに対し、前記構成によれば、空中像は、手荷物を預ける利用者の顔の位置に向けて結像される。よって、例えば、利用者が、手荷物載置場に手荷物を載置するために手荷物載置場の傍に移動した場合でも、移動後の利用者の顔の位置に向けて空中像が結像される。また、例えば、利用者の身長に応じた位置に向けて空中像20が結像される。したがって、空中像の視認性、および、操作対象領域に対応する部分の操作性をさらに確保することができる。
- [0012] 本発明の一態様に係る手荷物預け機は、前記検出された位置が、前記利用

者が前記手荷物預け機の正面に正対する位置を含む所定領域内に存在するとき、前記操作特定部は前記特定を実行し、前記検出された位置が、前記所定領域外に存在するとき、前記操作特定部は前記特定を停止するものであってもよい。

[0013] 前記構成によれば、利用者が、手荷物預け機の正面に正対する位置を含む所定領域に存在するときは操作を受け付け、それ以外のときは操作を受け付けないように制限することができる。これにより、手荷物預け機に略正対する位置から離れている利用者による誤操作を防止することができる。

[0014] 本発明の一態様に係る手荷物預け機は、前記検出された位置が、前記利用者が前記手荷物預け機の正面に正対する位置を含む所定領域内に存在するとき、前記空中像が結像される位置の近傍領域における物体を検出する物体検出部による当該検出を実行し、前記検出された位置が、前記所定領域外に存在するとき、前記物体検出部は前記物体の検出を停止するものであってもよい。

[0015] 前記構成によれば、利用者が、手荷物預け機の正面に正対する位置を含む所定領域に存在するときは前記近傍領域における物体（典型例は、利用者の指などの指示体）が検出され、それ以外のときは前記近傍領域における物体が検出されないように制限することができる。これにより、手荷物預け機に略正対する位置から離れている利用者による誤操作を防止することができる。

[0016] 本発明の一態様に係る手荷物預け機は、前記表示部および表示装置に前記画像を表示させる表示制御部を備え、前記操作特定部は、さらに、前記表示装置に表示された前記画像における前記操作対象領域に対する操作を特定し、前記表示制御部が前記表示部に前記画像を表示させるモードと、前記表示制御部が前記表示装置に前記画像を表示させるモードとを切り替えるモード切替部と、をさらに備えるものであってもよい。

[0017] 前記構成によれば、空中像における操作対象領域に対応する部分に対する操作を検出するモードと、表示装置に表示させた画像における操作対象領域

に対する操作を検出するモードとが切り替わる。よって、例えば、手荷物を預ける利用者に対しては前者のモードを適用してウィルス等の感染リスクを削減する一方で、航空会社の従業員およびメンテナンス業者などに対しては後者のモードを適用して作業効率化を図るといった使い分けが可能となる。

[0018] 本発明の一態様に係る手荷物預け機では、前記操作対象領域を含まない表示専用画像を表示装置に表示させる表示制御部をさらに備えるものであってもよい。

[0019] 前記構成によれば、空中像に加えて、表示専用画像が表示装置に表示される。よって、空中像に表示されていない補足的な情報、または、空中像の遷移にかかわらず常に表示すべき情報などを表示装置に表示させることができる。

[0020] さらに、表示装置の表示面は、通常、空中像より視野角が広い（つまり、観察可能範囲が広い）。そのため、例えば、利用者が多少移動した場合、および、立ち位置の異なる複数の利用者が存在する場合でも、表示情報の視認性を保つことができる。

[0021] 本発明の一態様に係る手荷物預け機では、前記空中像は立体像であってもよい。

[0022] 前記構成によれば、立体像が空中に結像される。よって、空中像を閲覧する利用者の理解性を高めることができる。例えば、手荷物または手荷物載置場の奥行方向に関する説明を、立体像を用いて図説することにより、理解性を高めることができる。

[0023] 本発明の一態様に係る手荷物預け機は、前記利用者の立ち位置を示すための投影画像を前記手荷物預け機の正面の床面に投影する画像投影部をさらに備えてもよい。

[0024] 前記の構成によれば、投影画像を手荷物預け機の正面の床面に投影するので、利用者は、適切な立ち位置を認識することができる。

[0025] 本発明の一態様に係る手荷物預け機は、前記利用者の顔の位置を検出する顔検出部と、前記投影画像の投影位置を、前記検出された位置に応じて決定

する投影制御部とをさらに備えるものであってもよい。

[0026] 空中像は一般に視野角が狭い（つまり、観察可能範囲が狭い）ため、利用者の立ち位置によっては空中像を適切に閲覧することができない場合がある。これに対し、前記構成によれば、検出した利用者の顔の位置に応じて投影画像の投影位置を決定する。よって、利用者の身長に応じて異なる、利用者の顔が観察可能範囲に入る立ち位置を利用者に示すことができる。したがって、空中像の視認性、および、操作対象領域に対応する部分の操作性を確保することができる。

[0027] 本発明の一態様に係る手荷物預け機は、前記投影制御部は、前記検出された位置の前記床面からの高さが高いほど、前記投影位置を前記手荷物預け機から遠ざけてもよい。

[0028] 空中像の観察可能範囲は、典型的には、空中像から、手荷物預け機の正面上方へ向けて延びる範囲である。したがって、身長が相対的に高い利用者が顔を観察可能範囲に入れるためには手荷物預け機から相対的に遠ざかる必要がある一方、身長が相対的に低い利用者が顔を観察可能範囲に入れるためには手荷物預け機に相対的に近づく必要がある。つまり、利用者の顔の高さに応じて、適切な立ち位置は異なる。ここで、前記の構成によれば、検出された利用者の顔の位置の床面からの高さが高いほど、投影画像の投影位置を手荷物預け機から遠ざける。よって、利用者の身長に依らず、いずれの利用者にも適切な立ち位置を示すことができる。

[0029] 本発明の各態様に係る手荷物預け機は、コンピュータによって実現してもよく、この場合には、コンピュータを前記手荷物預け機が備える各部（ソフトウェア要素）として動作させることにより前記手荷物預け機をコンピュータにて実現させる手荷物預け機の制御プログラム、およびそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も、本発明の範疇に入る。

発明の効果

[0030] 本発明によれば、手荷物預け機の利用者がウィルス等に感染するリスクを削減することができる。

図面の簡単な説明

- [0031] [図1]実施形態1に係る手荷物預け機を含むS B Dシステムによる手荷物預け入れの一例を示す図である。
- [図2]図1に示すS B Dシステムによる手荷物預け入れの別の例を示す図である。
- [図3]図1に示す手荷物預け機による空中像の結像方法の一例を示す図である。
- [図4]図1に示す手荷物預け機の要部構成の一例を示すブロック図である。
- [図5]空中像の一例を示す図である。
- [図6]空中像の一例を示す図である。
- [図7]空中像の一例を示す図である。
- [図8]空中像の一例を示す図である。
- [図9]実施形態2に係る手荷物預け機の概要を示す図である。
- [図10]図9に示す手荷物預け機の要部構成の一例を示すブロック図である。
- [図11]空中像の結像方向の調整の具体例を示す図である。
- [図12]空中像の結像方向の調整の具体例を示す図である。
- [図13]空中像の結像方向の調整の他の例を示す図である。
- [図14]空中像の結像方向の調整の他の例を示す図である。
- [図15]空中像の結像方向の調整の他の例を示す図である。
- [図16]実施形態3に係る手荷物預け機の要部構成の一例を示すブロック図である。
- [図17]図16に示す手荷物預け機、外部ディスプレイおよび入力デバイスの配置例を示す図である。
- [図18]実施形態4に係る手荷物預け機の要部構成の一例を示すブロック図である。
- [図19]図18に示す手荷物預け機における表示例を示す図である。
- [図20]実施形態5に係る手荷物預け機の概要を示す図である。
- [図21]実施形態5に係る手荷物預け機の概要を示す図である。

[図22]図20、21に示す手荷物預け機の要部構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0032] 〔実施形態1〕

以下、本発明の一実施形態について、詳細に説明する。

[0033] <SBDシステムの概要>

図1および図2を参照して、本実施形態に係るSBDシステムによる手荷物預け入れの一例を説明する。図1は、本実施形態に係るSBDシステム100を示している。SBDシステム100は、主に空港に設置されるものであり、空港を利用する利用者が飛行機へ搭乗する前に手荷物を自分で預け入れるためのシステムである。SBDシステム100は、手荷物預け機1および搬送装置2を備えている。SBDシステム100は、図1に示すとおりゲート3を備えてもよい。

[0034] 手荷物預け機1は、利用者が手荷物を預けるために使用する機器であり、利用者から操作入力を受け付けるための領域を含む空中像20を、手荷物預け機1の周辺の空中に結像させる機能を有する。空中像20は、手荷物預け機1の上方であって利用者が視認および操作できる位置に結像される。空中像20の結像位置はこの例に限定されるものではなく、手荷物を預ける利用者が存在する空間内であればよい。空中像20は、情報を表示するための領域を含んでもよい。

[0035] また、手荷物預け機1は、一例として読取装置13および発券装置14（タグ発券部、引換証発券部）を備えている。読取装置13は、利用者の搭乗券などに印字されたコード（例えば、バーコードやQRコード（登録商標）など）から情報を読み取る装置である。発券装置14は、手荷物に関する情報が記録された手荷物タグ（タグ）、および、預け入れた荷物を目的地で受け取る際に用いる引換証などを発券する装置である。

[0036] 搬送装置2は、預け入れられた手荷物を、利用者が搭乗する予定の飛行機に積載するために搬送する装置である。搬送装置2の典型例はベルトコンベ

アであるが、これに限定されない。

[0037] 利用者は、図2に示すように手荷物タグ141を取り付けた手荷物99を、搬送装置2の一部を構成する手荷物載置場80に載置する。手荷物載置場80には、図示しない重量計が設けられている。重量計は、計測した手荷物99の重量を手荷物預け機1へ出力する。

[0038] なお、手荷物預け機1の利用と、手荷物載置場80への手荷物の載置とを効率的に行うために、手荷物預け機1は、手荷物載置場80に近接して設けられていることが望ましい。

[0039] ゲート3は、一例として搬送装置2の一部を跨ぐように立設されている。ゲート3は、一例として図示しないカメラを備えている。当該カメラは、ゲート3を通過する手荷物99および手荷物タグ141を撮影することができるように設置されており、撮影した画像を手荷物預け機1へ出力する。手荷物預け機1は、取得した当該画像に基づき、手荷物タグ141に印字されたコードを読み取ったり、手荷物99の寸法および形状を特定したりすることができる。図2に示す空中像20は、手荷物タグ141に印字されたコードを読み取り中（スキャン中）であることを示している。

[0040] なお、ゲート3は、搬送装置2と別体である必要はなく、搬送装置2の構成部材として搬送装置2と一体に設けられてもよい。

[0041] <空中像20の結像方法および操作検出方法>

図3は、空中像20の結像方法の一例を説明する図である。手荷物預け機1は、内部ディスプレイ11（表示部）、結像部30、および操作検出部12（物体検出部）を備えている。

[0042] 内部ディスプレイ11は、手荷物の預かりに関する画像であって空中像20の元となる画像を表示するディスプレイであり、典型例としては液晶ディスプレイである。結像部30は、内部ディスプレイ11に表示された画像を、手荷物預け機1の周辺の空中に結像させる。結像方法は周知の方法を用いることができる。一例として、結像部30は、内部ディスプレイ11から結像部30に入射した光を屈折させて出射させ、内部ディスプレイ11と線対

称の位置に光を集約させることにより、空中像２０を結像させる。図３の例では、空中像２０は、手荷物預け機１の天面の上方に結像されている。なお、ここで示した結像方法は一例であり、空中像２０の結像方法はこの例に限定されない。また、複数の結像部３０を設け、光を多段階に屈折させる構成を採用してもよい。

[0043] 操作検出部１２は、空中像２０が結像される位置の近傍領域１２０における物体（典型例は、利用者の指などの指示体）を検出し、検出信号を出力する。操作検出部１２は、近傍領域１２０における物体の位置を検出してもよい。操作検出部１２は、一例として赤外線センサ等からなる非接触センサで構成される。操作検出部１２は、一例として手荷物預け機１の天面に設けられる。

[0044] <手荷物預け機１の要部構成>

図４は、手荷物預け機１の要部構成の一例を示すブロック図である。手荷物預け機１は、制御部１０、内部ディスプレイ１１、操作検出部１２、読取装置１３、発券装置１４および結像部３０を備えている。なお、内部ディスプレイ１１、操作検出部１２、読取装置１３、発券装置１４および結像部３０についてはすでに説明しているため、ここではこれらの説明を繰り返さない。

[0045] 制御部１０は、手荷物預け機１の各部を統括して制御する。制御部１０は、表示制御部１０１、操作特定部１０２、読取データ取得部１０３、荷物データ取得部１０４および処理実行部１０５を含んでいる。

[0046] 表示制御部１０１は、内部ディスプレイ１１に、空中像２０の元となる画像を表示させる。内部ディスプレイ１１に表示させる画像は、表示領域および操作対象領域を含む。表示領域は、利用者に提示する情報を表示する領域である。操作対象領域は、一例としてボタンなどの入力インタフェースを模した領域である。空中像２０における操作対象領域に対応する部分は、グラフィカルユーザインターフェース（以下、「ＧＵＩ」と称する。）に相当する。以降、利用者がＧＵＩに指示体を接近させることを単に「操作」と表記

する場合がある。

- [0047] 操作特定部 102 は、操作検出部 12 から検出信号を取得する。操作特定部 102 は、取得した検出信号と、表示制御部 101 が内部ディスプレイ 11 に表示させている画像とに基づき、操作を特定する。操作特定部 102 は、特定した操作に応じた指示を、制御部 10 の各部へ出力する。一例として、操作特定部 102 は、表示制御部 101 に対して内部ディスプレイ 11 に表示させる画像を切り替える指示を出力する。また、一例として、操作特定部 102 は、処理実行部 105 の発券制御部 151 に対して手荷物タグまたは引換証の発券を指示する。また、一例として、操作特定部 102 は、処理実行部 105 の搬送指示部 153 に対して手荷物の搬送を指示する。また、一例として、操作特定部 102 は、処理実行部 105 の登録部 152 に対して各種情報の登録を指示する。
- [0048] 読取データ取得部 103 は、読取装置 13 が読み取ったデータを取得し、取得したデータに応じた指示を制御部 10 の各部へ出力する。一例として、読取データ取得部 103 は、表示制御部 101 に対して内部ディスプレイ 11 に表示させる画像を切り替える指示を出力する。
- [0049] 荷物データ取得部 104 は、搬送装置 2 およびゲート 3 から手荷物に関するデータを取得し、取得したデータに応じた指示を制御部 10 の各部へ出力する。具体的には、荷物データ取得部 104 は、搬送装置 2 が備える重量計が計測した手荷物の重量を示すデータ、および、ゲート 3 が備えるカメラが撮影した画像を取得する。なお、これらのデータは一例であり、荷物データ取得部 104 が取得するデータはこれらに限定されない。
- [0050] 処理実行部 105 は、手荷物の預け入れに関する各種処理を実行する。処理実行部 105 は、発券制御部 151、登録部 152 および搬送指示部 153 を含んでいる。
- [0051] 発券制御部 151 は、発券装置 14 に対して発券指示を出力し、発券装置 14 に手荷物タグまたは引換証を発券させる。
- [0052] 登録部 152 は、預け入れられた手荷物の情報を登録する。登録部 152

は一例として、預け入れられた手荷物に関する情報と、利用者の搭乗券の情報とを対応付けて図示しない記憶部に記憶させる。手荷物に関する情報とは、例えば、手荷物を識別するＩＤである。搭乗券の情報とは、例えば、読取装置１３が搭乗券から読み取った情報であり、利用者、搭乗予定の飛行機、目的地を識別する情報などを含む。

[0053] 搬送指示部１５３は、搬送装置２に対して搬送指示を出力し、搬送装置２に手荷物９９を搬送させる。搬送指示部１５３は、搬送装置２に対して搬送中止指示を出力し、手荷物の搬送を中止させてもよい。

[0054] <ＳＢＤシステム１００における手荷物預かり処理の流れ>

以下、図５から図７を参照してＳＢＤシステム１００における手荷物預かり処理の流れの一例を説明する。図５から図７は、手荷物預かり処理の進行に応じて遷移する空中像２０の一例を示す図である。この例では、利用者は搭乗券を入手済みであるものとする。搭乗券は、手荷物預け機１と異なる装置から発券されてもよいし、携帯端末などで閲覧可能ないわゆるモバイル搭乗券であってもよい。

[0055] まず、図５に示す空中像２０Ａは、手荷物預かり処理の開始時に、手荷物預け機１が結像させる空中像の一例である。空中像２０Ａには、搭乗券を読み込ませることを促す情報が表示されている。利用者は空中像２０Ａの表示内容に従い、手荷物預け機１の読取装置１３に、搭乗券のコードを読み取らせる。読取装置１３は、コードから読み取った読取情報を読取データ取得部１０３へ出力する。読取データ取得部１０３は、取得した読取情報を表示制御部１０１および登録部１５２へ出力する。

[0056] 図５に示す空中像２０Ａは、ＧＵＩの一例として、ボタン２１１を含む。表示制御部１０１は、ボタン２１１の操作を示す検出信号を取得したことに基づき、例えば、利用者に言語を選択させるための画像（不図示）を内部ディスプレイ１１に表示させる。

[0057] 次に、図５に示す空中像２０Ｂは、搭乗券のコード読み取り後に、手荷物預け機１が結像させる空中像の一例である。空中像２０Ｂは、読取装置１３

が読み取った読取情報を読取データ取得部 103 から取得した表示制御部 101 が、空中像 20B の元となる画像を内部ディスプレイ 11 に表示させることにより、結像される。なお、以降の説明において登場する空中像についても、表示制御部 101 が、その空中像の元となる画像を内部ディスプレイ 11 に表示させることにより、結像される。

[0058] 空中像 20B には、機内持ち込みおよび預け入れができない物品に関する情報が表示されている。空中像 20B は、GUI の一例として、ボタン 221 を含む。利用者は、空中像 20B の表示内容を確認し、ボタン 221 を操作する。

[0059] 次に、図 5 に示す空中像 20C は、ボタン 221 が操作されたときに、手荷物預け機 1 が結像させる空中像の一例である。空中像 20C には、利用者が搭乗する予定の飛行機に関する情報が表示されている。この情報は、読取装置 13 が読み取った搭乗券の情報である。また、空中像 20C は、GUI の一例として、ボタン 231 を含む。利用者は、空中像 20C の表示内容を確認し、ボタン 231 を操作する。

[0060] 次に、図 5 に示す空中像 20D は、ボタン 231 が操作されたときに、手荷物預け機 1 が結像させる空中像の一例である。空中像 20D には、利用者の氏名、および、飛行機の座席番号に関する情報が表示されている。これらの情報は、読取装置 13 が読み取った搭乗券の情報である。また、空中像 20D は、GUI の一例として、ボタン 241 を含む。利用者は、空中像 20D の表示内容を確認し、ボタン 241 を操作する。

[0061] 次に、図 6 に示す空中像 20E は、ボタン 241 が操作されたときに、手荷物預け機 1 が結像させる空中像の一例である。空中像 20E は、手荷物の預け入れを行うか否かを利用者に選択させるための像である。空中像 20E は、GUI の一例として、ボタン 251 およびボタン 252 を含む。利用者は、手荷物の預け入れを行う場合はボタン 251 を操作し、手荷物の預け入れを行わない場合はボタン 252 を操作する。なお、ボタン 252 を操作すると、SBD システム 100 における手荷物預かり処理は終了する。

- [0062] 次に、図6に示す空中像20Fは、ボタン251が操作されたときに、手荷物預け機1が結像させる空中像の一例である。空中像20Fは、預け入れる手荷物の個数を利用者に入力させるための像である。空中像20Fは、一例として、入力された個数を表示するカウンタ261、個数を減らす操作を入力するためのボタン262、個数を増やす操作を入力するためのボタン263、個数を確定させるボタン264を含む。ボタン262、ボタン263およびボタン264はGUIである。利用者は、手荷物の個数を減らす場合はボタン262を操作し、手荷物の個数を増やす場合はボタン263を操作する。利用者は、荷物の個数の入力完了すると、ボタン264を操作する。
- [0063] 次に、図6に示す空中像20Gは、ボタン264が操作されたときに、手荷物預け機1が結像させる空中像の一例である。空中像20Gには、読取装置13が読み取った搭乗券の情報、および、利用者が入力した荷物の個数が表示されている。また、空中像20Gは、GUIの一例として、ボタン271を含む。利用者は、空中像20Gの表示内容を確認し、ボタン271を操作する。
- [0064] 次に、図6に示す空中像20Hは、ボタン271が操作されたときに、手荷物預け機1が結像させる空中像の一例である。空中像20Hには、手荷物タグを発券中である旨、および、発券された手荷物タグの手荷物への取り付け方法が表示されている。
- [0065] 空中像20Hが結像されているとき、操作特定部102から指示を受けた発券制御部151が発券装置14に手荷物タグを発券させる。発券装置14は、空中像20Fにて入力された手荷物の個数と同数の手荷物タグを発券する。利用者は、発券された手荷物タグを、空中像20Hが示すとおり手荷物に取り付け、手荷物載置場80に載置する。手荷物載置場80に設けられた重量計は、載置された手荷物の重量を計測し、当該重量を示す重量データを手荷物預け機1へ出力する。
- [0066] 手荷物預け機1の荷物データ取得部104は、重量計から取得した重量デ

ータを表示制御部１０１へ出力する。また、荷物データ取得部１０４は、重量データを取得した旨を搬送指示部１５３へ通知する。搬送指示部１５３は搬送指示を搬送装置２へ出力し、手荷物載置場８０に載置された手荷物を、ゲート３の位置まで移動させる。搬送装置２は、ゲート３に設けられたカメラを起動し、手荷物タグのスキャンを含む手荷物の撮影を開始する。搬送装置２は、スキャンの実行中である旨を手荷物預け機１へ出力する。

[0067] 次に、図７に示す空中像２０Ｉは、スキャンの実行中、手荷物預け機１が結像させる空中像の一例である。空中像２０Ｉには、手荷物タグをスキャン中である旨が表示されている。

[0068] ゲート３に設けられたカメラは、手荷物の撮影が終了すると、撮影した画像を手荷物預け機１へ出力する。荷物データ取得部１０４は、当該カメラから取得した画像を登録部１５２へ出力する。

[0069] 登録部１５２は、荷物データ取得部１０４から取得した画像について画像認識を行い、手荷物タグに記載された手荷物を識別するＩＤを特定する。なお、画像認識には周知の技術を用いることができる。そして、登録部１５２は、特定したＩＤと、操作特定部１０２から取得した読取情報、すなわち搭乗券の情報とを対応付けて記憶部に記憶する。そして、登録部１５２は、処理が終了した旨を表示制御部１０１、発券制御部１５１および搬送指示部１５３へ通知する。

[0070] 次に、図７に示す空中像２０Ｊは、引換証の発券中に、手荷物預け機１が結像させる空中像の一例である。空中像２０Ｊには、引換証を発券している旨が表示されている。

[0071] 発券制御部１５１は、登録部１５２からの通知に基づき、引換証を発券装置１４に発券させる。発券装置１４は引換証を発券する。発券制御部１５１は、引換証の発券が終了すると、その旨を表示制御部１０１へ通知する。一方、搬送指示部１５３は、登録部１５２からの通知に基づき、搬送装置２に搬送指示を出力し、搬送装置２上の手荷物を積載地点まで搬送させる。

[0072] 次に、図７に示す空中像２０Ｋは、手荷物預かり処理の完了時に、手荷物

預け機 1 が結像させる空中像の一例である。空中像 20K には、手荷物預かりが完了した旨、および、引換証が発券された旨が表示されている。

[0073] <空中像 20 の他の例>

図 8 に示す空中像 20L は、手荷物載置場 80 に載置した手荷物が規定の重量を超過している場合に、手荷物預け機 1 が結像させる空中像の一例である。一例として、重量計は、載置された手荷物の重量が規定量を超過する場合、その旨を示す超過情報とともに重量データを手荷物預け機 1 へ出力する。荷物データ取得部 104 は、超過情報を取得した場合、超過情報を表示制御部 101 へ出力する。

[0074] 空中像 20L には、重量超過に関する情報が表示されている。また、空中像 20L は、GUI の一例として、ボタン 311 を含む。利用者は、空中像 20L の表示内容を確認し、ボタン 311 を操作する。

[0075] 図 8 に示す空中像 20M は、手荷物載置場 80 に載置した手荷物をトレイに乗せる必要がある場合に、手荷物預け機 1 が結像させる空中像の一例である。一例として、荷物データ取得部 104 は、ゲート 3 に設けられたカメラが撮影した画像の画像認識を行った結果、手荷物の寸法および形状などからトレイに乗せて載置すべき手荷物であることを特定した場合、その旨を表示制御部 101 へ通知する。

[0076] 空中像 20M には、手荷物をトレイに乗せることを促す情報が表示されている。また、空中像 20M は、GUI の一例として、ボタン 321 を含む。利用者は、空中像 20M の表示内容を確認し、ボタン 321 を操作する。

[0077] <作用・効果>

以上のとおり、本実施形態に係る手荷物預け機 1 は、操作対象領域を含む、手荷物の預かりに関する画像を表示する内部ディスプレイ 11 を備える。また、手荷物預け機 1 は、当該画像を自機周辺の空中に空中像 20 として結像させる結像部 30 を備える。また、手荷物預け機 1 は、空中像 20 における操作対象領域に対応する部分である GUI に対する操作を特定する操作特定部 102 を備える。また、手荷物預け機 1 は、特定された操作に応じた、

手荷物の預かりに関する処理を実行する処理実行部 105 を備える。

- [0078] 上記の構成によれば、空中像 20 に含まれる GUI が、手荷物預け機 1 の利用者の操作対象となる。よって、利用者は、タッチパネル等の操作面に接触することなく、手荷物の預かりに関する操作を行うことができる。したがって、タッチパネル等の操作面を備える従来の手荷物預け機において生じていた、当該操作面への接触に伴うウィルス等の感染リスクを、削減することができる。
- [0079] また、手荷物預け機 1 は、搬送装置 2 が有する手荷物載置場 80 に近接して設けられている。そして、内部ディスプレイ 11 および結像部 30 は、利用者が視認できる位置かつ操作できる位置に空中像 20 を結像させるように配置されている。よって、空中像 20 の視認性、および、空中像 20 に含まれる GUI の操作性を確保することができる。
- [0080] 操作対象領域は一例として確認結果を入力するための領域を含む。よって、空中像 20 は、一例として、確認結果を入力するための GUI（例えば、ボタン 221、231、241、264、271、311 および 321）を含む。この構成によれば、非接触操作により、各種の確認結果を入力することができる。
- [0081] また、操作対象領域は一例として手荷物の個数を入力するための領域を含む。よって、空中像 20 は、一例として、手荷物の個数を入力するための GUI（例えば、ボタン 262 および 263）を含む。この構成によれば、非接触操作により、手荷物の個数を入力することができる。
- [0082] また、手荷物預け機 1 は、手荷物タグを発券する発券装置 14 を備える。処理実行部 105 に含まれる発券制御部 151 は、発券装置 14 に対して手荷物タグの発券を指示する。この構成によれば、非接触操作により、手荷物タグが発券される。
- [0083] また、発券装置 14 は引換証を発券する。発券制御部 151 は、発券装置 14 に対して引換証の発券を指示する。この構成によれば、非接触操作により、引換証が発券される。

[0084] また、処理実行部 105 に含まれる搬送指示部 153 は、搬送装置 2 に対して、預かる手荷物の搬送を指示する。この構成によれば、非接触操作により、手荷物が搬送される。

[0085] 〔実施形態 2〕

本発明の他の実施形態について、以下に説明する。なお、以降の実施形態については、説明の便宜上、上記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材について同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0086] <本実施形態の概要>

図 9 は、本実施形態に係る手荷物預け機 1 A の概要を示す図である。手荷物預け機 1 A は、空中像 20 の結像方向を調整する。具体的には、手荷物預け機 1 A は、利用者の顔の位置に向けて空中像 20 を結像させる。この機能を実現するために、手荷物預け機 1 A は、内部ディスプレイ 11 の表示面の向きを変更させるアクチュエータ 16 を備える。一例として、アクチュエータ 16 は、図 9 に示すように、内部ディスプレイ 11 を載置した状態で、手荷物預け機 1 A の上下方向に延びる直線を軸として回転する。これにより、内部ディスプレイ 11 の表示面の向きが変更されるので、この変更に従って空中像 20 の結像方向が変更される。このようにして空中像 20 の観察可能範囲内に利用者の顔が入るように調整されるため、利用者の立ち位置が変わっても空中像 20 の視認性を確保することが可能となる。

[0087] <手荷物預け機 1 A の要部構成>

図 10 は、手荷物預け機 1 A の要部構成の一例を示すブロック図である。手荷物預け機 1 A が、上述した手荷物預け機 1 と異なる点は、制御部 10 に代えて制御部 10 A を備える点、カメラ 15 およびアクチュエータ 16 を備える点である。

[0088] カメラ 15 は、手荷物預け機 1 A の利用者の顔を撮影できる位置に設けられ、撮影した画像を制御部 10 A へ出力する。利用者が手荷物載置場 80 に手荷物を載置するために移動することを考慮すると、カメラ 15 は、手荷物載置場 80 付近まで撮影可能な画角を有していることが望ましい。

- [0089] アクチュエータ 16 は、制御部 10A の制御により、上述したとおり内部ディスプレイ 11 の表示面の向きを変更させる。
- [0090] 制御部 10A が、上述した制御部 10 と異なる点は、顔検出部 106 および駆動制御部 107 を含んでいる点である。
- [0091] 顔検出部 106 は、カメラ 15 から取得した画像から、手荷物預け機 1A の利用者の顔の位置を検出する。顔検出部 106 は、検出した位置を示す位置情報を、駆動制御部 107 へ出力する。
- [0092] 駆動制御部 107 は、取得した位置情報に基づき、利用者の顔の位置に向けて空中像 20 が結像されるように内部ディスプレイ 11 の表示面の向きを調整するためにアクチュエータ 16 を制御する。
- [0093] <結像方向の調整の具体例>
- 図 11 および図 12 は、空中像の結像方向の調整の具体例を示す図である。図 11 は、利用者 5 が手荷物 99 を手荷物載置場 80 に載置する前段階として、手荷物預け機 1A の正面に略正対して手荷物預け機 1A を操作している様子を示している。
- [0094] この場合、利用者 5 は手荷物預け機 1A の正面に略正対しているので、顔検出部 106 は、手荷物預け機 1A の正面方向に利用者 5 の顔の位置を検出する。よって、駆動制御部 107 は、手荷物預け機 1A の正面方向に向かって空中像 20 が結像されるように内部ディスプレイ 11 の表示面の向きを調整するためにアクチュエータ 16 を制御する。この結果、図 11 に示すように、手荷物預け機 1A の正面方向に空中像 20 が結像される。
- [0095] 一方、図 12 は、利用者 5 が手荷物 99 を手荷物載置場 80 に載置している様子を示している。利用者 5 は、手荷物 99 を手荷物載置場 80 に載置するために、図 11 に示す立ち位置より手荷物載置場 80 に近づいている。よって、顔検出部 106 は、手荷物預け機 1A の正面方向ではなく、手荷物載置場 80 側の斜め方向に利用者 5 の顔の位置を検出する。したがって、駆動制御部 107 は、手荷物預け機 1A の斜め方向に向かって空中像 20 が結像されるように内部ディスプレイ 11 の表示面の向きを調整するためにアクチ

ユーエータ 16 を制御する。この結果、図 12 に示すように、手荷物預け機 1 A の正面方向に対して斜め方向に空中像 20 が結像される。このように、手荷物預け機 1 A は、利用者 5 の立ち位置に空中像 20 を追従させるように、空中像 20 の結像方向を左右方向に調整する。

[0096] <結像方向調整時の操作受付停止>

手荷物預け機 1 A の正面に略正対する位置から離れている利用者に向けて空中像 20 を結像させているとき、手荷物預け機 1 A は、空中像 20 に対する操作を受け付けないようにしてもよい。

[0097] この機能を実現する構成例として、顔検出部 106 が検出した顔の位置が、利用者が手荷物預け機 1 A の正面に正対する位置を含む所定領域内に存在するとき、操作特定部 102 は特定処理を実行（つまり、操作特定部 102 をアクティブ化）してもよい。一方、顔検出部 106 が検出した顔の位置が上記所定領域外に存在するとき、操作特定部 102 は特定処理を停止（つまり、操作特定部 102 を非アクティブ化）してもよい。なお、操作特定部 102 は、特定処理の全体を停止する代わりに、操作検出部 12 からの検出信号を無視する構成であってもよい。

[0098] また、他の構成例として、顔検出部 106 が検出した顔の位置が上記所定領域内に存在するとき、操作検出部 12 は検出処理を実行（つまり、操作検出部 12 をアクティブ化）してもよい。一方、顔検出部 106 が検出した顔の位置が上記所定領域外に存在するとき、操作検出部 12 は検出処理を停止（つまり、操作検出部 12 を非アクティブ化）してもよい。なお、操作検出部 12 は、検出処理の全体を停止する代わりに、検出信号の出力を停止する構成であってもよい。

[0099] これらの構成例によれば、利用者が、手荷物預け機 1 A の正面に正対する位置を含む所定領域内に存在するときは空中像 20 に対する操作を受け付ける一方、それ以外のときは空中像 20 に対する操作を受け付けないように制限することができる。したがって、手荷物預け機 1 A の正面に略正対する位置から離れている利用者による誤操作を防止することができる。

[0100] <結像方向の調整の他の例>

図 1 3 および図 1 4 は、結像方向の調整の他の例を示す図である。駆動制御部 1 0 7 は、顔検出部 1 0 6 が検出した顔の位置に応じて、手荷物預け機 1 A の天面に対する空中像 2 0 の角度を調整してもよい。これにより、身長が異なる利用者の各々に応じて空中像 2 0 の結像方向を上下方向に調整することができる。

[0101] この機能を実現するために、手荷物預け機 1 A は、手荷物預け機 1 A の左右方向（図 1 3 および 1 4 の手前奥方向）に延びる直線を軸として、内部ディスプレイ 1 1 の表示面を回転させるアクチュエータ 1 6 を含む。これにより、図 1 3 および図 1 4 に示すように、利用者の身長に応じて空中像 2 0 の結像方向を上下方向に調整することができる。図 1 3 に示す利用者 5 A と図 1 4 に示す利用者 5 B とを比較すると、利用者 5 A の顔の位置は相対的に高く、利用者 5 B の顔の位置は相対的に低い。換言すれば、利用者 5 A の顔の床面からの高さ h_1 は、利用者 5 B の顔の床面からの高さ h_2 よりも高い（ $h_1 > h_2$ ）。よって、駆動制御部 1 0 7 は、利用者 5 A に対しては、手荷物預け機 1 A の天面に対する空中像 2 0 の角度が相対的に小さくなる方向に内部ディスプレイ 1 1 の表示面を回転させるようにアクチュエータ 1 6 を制御する。これにより、図 1 3 の例では、手荷物預け機 1 A の天面に対する空中像 2 0 の角度は角度 θ_1 となる。一方、利用者 5 B に対しては、手荷物預け機 1 A の天面に対する空中像 2 0 の角度が相対的に大きくなる方向に内部ディスプレイ 1 1 の表示面を回転させるようにアクチュエータ 1 6 を制御する。これにより、図 1 4 の例では、手荷物預け機 1 A の天面に対する空中像 2 0 の角度は、角度 θ_1 より大きい角度 θ_2 となる。以上により、図 1 3 および図 1 4 に示すとおり、利用者 5 A および利用者 5 B のいずれの場合においても、空中像 2 0 の観察可能範囲 2 1 に顔が入るため、空中像 2 0 の視認性を確保することができる。

[0102] 図 1 5 は、結像方向の調整のさらなる他の例を示す図である。図 1 5 に示すように、アクチュエータ 1 6 は、手荷物預け機 1 A の左右方向（図 1 5 の

手前奥方向)に延びる直線を軸として、結像部30を動かすことにより、空中像20の結像方向を上下方向に調整してもよい。例えば、結像部30に対しては空中像20が結像される一方、結像部30と角度が異なる結像部30Aに対しては空中像20Aが結像される。この構成によっても、利用者の身長に応じて空中像20の結像方向を上下方向に調整することができる。

[0103] また、アクチュエータ16は、内部ディスプレイ11および結像部30の両方を動かす構成であってもよい。これにより、結像方向のより柔軟な調整が可能となる。

[0104] <作用・効果>

以上のとおり、本実施形態に係る手荷物預け機1Aは、利用者の顔の位置を検出する顔検出部106を備え、結像部30は、検出された位置に向けて空中像20を結像させる。

[0105] 空中に結像される空中像20は一般に視野角が狭いため、利用者の立ち位置によっては空中像20を適切に閲覧することができない場合がある。これに対し、上記の構成によれば、空中像20は、手荷物を預ける利用者の顔の位置に向けて結像される。よって、例えば、利用者が、手荷物載置場80に手荷物を載置するために手荷物載置場80の傍に移動した場合でも、移動後の利用者の顔の位置に向けて空中像20が結像される。また、例えば、利用者の身長に応じた位置に向けて空中像20が結像される。したがって、空中像20の視認性、および、空中像20に含まれるGUIの操作性をさらに確保することができる。

[0106] [実施形態3]

本発明のさらなる他の実施形態について、以下に説明する。本実施形態に係る手荷物預け機1Bは、空中像20を結像させる第1モードと、ディスプレイに画像を表示させる第2モードとを切り替える。第2モードは、手荷物を預ける利用者以外の、航空会社の従業員およびメンテナンス業者など(以下、「従業員等」と称する。)が使用することを想定している。

[0107] <手荷物預け機1Bの要部構成>

図16は、手荷物預け機1Bの要部構成の一例を示すブロック図である。手荷物預け機1Bが手荷物預け機1と異なる点は、制御部10に代えて制御部10Bを備える点、外部ディスプレイ4（表示装置）および入力デバイス6と通信可能に接続されている点である。手荷物預け機1Bでは、空中像20による表示および操作受付に加え、それらと同等の機能を外部ディスプレイ4および入力デバイス6により実現する。外部ディスプレイ4および入力デバイス6は基本的に従業員等が使用することを想定している。ただし、操作検出部12または操作特定部102等の不具合により空中像20の操作対象領域に対応する部分に対する操作が特定できない場合に、外部ディスプレイ4および入力デバイス6をバックアップ手段として利用者が使用できるようにしてもよい。

[0108] 外部ディスプレイ4は、制御部10Bの表示制御部101Bの指示に基づき画像を表示するディスプレイであり、典型例としては液晶ディスプレイである。外部ディスプレイ4に表示させる画像は、内部ディスプレイ11に表示させる画像と同じであり、表示領域および操作対象領域を含む。

[0109] 入力デバイス6は、入力操作を受け付け、当該入力操作を示す操作信号を制御部10Bの操作特定部102Bへ出力する。入力デバイス6が受け付ける入力操作は、外部ディスプレイ4に表示される操作対象領域であるGUIに対する操作である。入力デバイス6の典型例は、キーボードおよびマウスであるが、この例に限定されない。例えば、入力デバイス6はタッチパネルであってもよい。この例において、外部ディスプレイ4および入力デバイス6はタッチパネルディスプレイとして一体となってもよい。

[0110] 制御部10Bが、上述した制御部10と異なる点は、表示制御部101、操作特定部102に代えて、表示制御部101B、操作特定部102Bを含んでいる点、新たに、表示モード切替部108（モード切替部）を含んでいる点である。

[0111] 表示モード切替部108は、手荷物預け機1Bの表示モードを切り替える。手荷物預け機1Bの表示モードは、内部ディスプレイ11に画像を表示さ

せる第1のモードと、外部ディスプレイ4に画像を表示させる第2のモードとを含んでいる。換言すれば、第1のモードは空中像20を結像させるモードであり、第2のモードは空中像20を結像させることに代えて外部ディスプレイ4に画像を表示させるモードである。

[0112] 表示制御部101Bは、手荷物預け機1Bの表示モードに応じて、内部ディスプレイ11と外部ディスプレイ4とのいずれかに画像を表示させる。表示制御部101Bは、表示モードが第1のモードである場合、内部ディスプレイ11に画像を表示させ、空中像20を結像させる。一方、表示制御部101Bは、表示モードが第2のモードである場合、外部ディスプレイ4に画像を表示させる。

[0113] 操作特定部102Bは、操作検出部12からの検出信号を取得し、操作を特定する機能に加え、入力デバイス6からの操作信号を取得し、操作を特定する機能を有する。操作特定部102Bは、取得した操作信号と、外部ディスプレイ4に表示させている画像とに基づき、操作を特定する。

[0114] 表示モード切替部108は、一例として、入力デバイス6からのモード切替操作の操作信号に基づき、表示制御部101Bに対して表示モードの切り替えを指示する。

[0115] 外部ディスプレイ4および入力デバイス6は、一例として、手荷物を預ける利用者の妨げにならない位置に設置されることが望ましい。図17は、外部ディスプレイ4および入力デバイス6の設置例を示す図である。一例として、外部ディスプレイ4および入力デバイス6は、図17に示すように手荷物預け機1Bの背面側から従業員等が使用できるように配置されてもよい。また、外部ディスプレイ4および入力デバイス6は、手荷物を預ける利用者から全く見えない位置に配置されてもよい。

[0116] <作用・効果>

以上のとおり、本実施形態に係る手荷物預け機1Bは、空中像20を結像させてGUIに対する操作を特定する第1のモードと、外部ディスプレイ4に画像を表示させて操作を受け付ける第2のモードとを切り替える。よって

、例えば、手荷物を預ける利用者に対しては第１のモードを適用してウィルス等の感染リスクを削減する一方で、従業員等に対しては第２のモードを適用して作業効率化を図るといった使い分けが可能となる。

[0117] なお、手荷物を預ける利用者は外部ディスプレイ４および入力デバイス６を使用しない前提であるため、これらを使用する従業員等のウィルス等への感染リスクは相対的に低い。

[0118] 〔実施形態４〕

本発明のさらなる他の実施形態について、以下に説明する。本実施形態に係る手荷物預け機１Ｃは、空中像２０を結像させることに加えて、操作対象領域を含まない画像（以下、「表示専用画像」）を外部ディスプレイ４に表示する。

[0119] ＜手荷物預け機１Ｃの要部構成＞

図１８は、本実施形態に係る手荷物預け機１Ｃの要部構成の一例を示すブロック図である。手荷物預け機１Ｃが、上述した手荷物預け機１と異なる点は、制御部１０に代えて制御部１０Ｃを備える点、外部ディスプレイ４と通信可能に接続されている点である。

[0120] 制御部１０Ｃが上述した制御部１０と異なる点は、表示制御部１０１に代えて表示制御部１０１Ｃを含んでいる点である。表示制御部１０１Ｃは、表示制御部１０１が有する機能に加えて、さらに、表示専用画像を外部ディスプレイ４に表示させる。

[0121] 図１９は、手荷物預け機１Ｃにおける表示例を示す図である。図１９の例では、図６に示した空中像２０Ｅに加えて、空中像２０Ｂの元となる画像の一部が表示専用画像として外部ディスプレイ４に表示されている。

[0122] ＜作用・効果＞

上記の構成によれば、空中像２０が結像されることに加えて、操作を伴わない表示専用画像が外部ディスプレイ４に表示される。よって、空中像２０に表示されていない補足的な情報、または、空中像２０の遷移にかかわらず常に表示すべき情報などを外部ディスプレイ４に表示させることができる。

[0123] さらに、外部ディスプレイ４の表示面は、通常、空中像２０より視野角が広い。そのため、例えば、利用者が多少移動した場合、および、立ち位置の異なる複数の利用者が存在する場合でも、外部ディスプレイ４に表示される情報の視認性を保つことができる。

[0124] なお、図１９に示すように、外部ディスプレイ４は、空中像２０が結像される位置より利用者から見て遠位に配置されることが好ましい。通常、利用者は外部ディスプレイ４に触れる必要がないためである。ただし、外部ディスプレイ４の配置箇所はこれに限られるものではなく、利用者の手が届く範囲に配置されてもよい。一例として、外部ディスプレイ４は、空中像２０の延在方向において空中像２０に隣り合う位置（空中像２０の上側または下側または左側または右側）に配置されてもよい。

[0125] 〔実施形態５〕

本発明のさらなる他の実施形態について、以下に説明する。

[0126] <本実施形態の概要>

図２０および図２１は、本実施形態に係る手荷物預け機１Ｄの概要を示す図である。手荷物預け機１Ｄは、実施形態２の手荷物預け機１Ａが行う空中像２０の結像方向の調整を行わない。つまり、手荷物預け機１Ｄは、内部ディスプレイ１１の表示面の向きを変更する機構を備えていない。これにより、空中像２０の結像方向が変更されないため、空中像２０の観察可能範囲２１も変更されない。

[0127] 手荷物預け機１Ｄは、空中像２０の結像方向の調整に代えて、利用者の立ち位置を示すための投影画像７０を手荷物預け機１Ｄの正面の床面に投影する。立ち位置とは、例えば、利用者が空中像２０を視認し、かつ、操作するために、利用者が立つべき床面上の位置である。そのために、手荷物預け機１Ｄは、利用者の顔の位置を検出し、当該検出した位置に応じて、投影画像の投影位置を決定する。なお、投影画像７０は、典型的には、図２０および図２１に示すように投影された位置に利用者を立たせるための目印となる像である。

- [0128] より具体的には、手荷物預け機 1 D は、利用者の顔が観察可能範囲 2 1 に入る立ち位置に投影画像 7 0 を投影する。例えば、図 2 0 に示すように、自身の顔が観察可能範囲 2 1 の上方側に外れている利用者 5 A は、立ち位置として示される投影画像 7 0 まで後退することにより、自身の顔を観察可能範囲 2 1 に入れることができる。その結果、利用者 5 A は、空中像 2 0 を視認することができ、また、空中像 2 0 の G U I に対する操作を行うことができる。
- [0129] 同様に、図 2 1 に示すように、自身の顔が観察可能範囲 2 1 の下方側に外れている利用者 5 B は、立ち位置として示される投影画像 7 0 まで前進することにより、自身の顔を観察可能範囲 2 1 に入れることができる。その結果、利用者 5 B は、空中像 2 0 を視認することができ、また、空中像 2 0 の G U I に対する操作を行うことができる。
- [0130] 投影画像 7 0 を床面に投影するために、手荷物預け機 1 D は、図 2 0 および図 2 1 に示すように、画像投影部 1 7 を備えている。一例として、画像投影部 1 7 は、床面に画像を投射するプロジェクタであってもよい。図 2 0 および図 2 1 の例では、画像投影部 1 7 は、手荷物預け機 1 D の正面の床面に投影画像 7 0 を投影するために、手荷物預け機 1 D の正面に設けられ、投影方向が正面下方に向けられている。ただし、手荷物預け機 1 D の正面の床面に投影画像 7 0 を投影することが可能であれば、画像投影部 1 7 は、手荷物預け機 1 D の正面以外の位置に設けられてもよい。
- [0131] 空中像 2 0 の観察可能範囲 2 1 は、典型的には、図 2 0 および図 2 1 に示すように、空中像 2 0 から、手荷物預け機 1 D の正面上方へ向けて延びる範囲である。したがって、身長が相対的に高い利用者が顔を観察可能範囲 2 1 に入れるためには手荷物預け機 1 D から相対的に遠ざかる必要がある一方、身長が相対的に低い利用者が顔を観察可能範囲 2 1 に入れるためには手荷物預け機 1 D に相対的に近づく必要がある。つまり、利用者の顔の高さに応じて、適切な立ち位置は異なる。そこで、利用者に応じて立ち位置を変更させるために、この例において、手荷物預け機 1 D は、検出した利用者の顔の位

置の床面からの高さが高いほど、投影画像 70 の投影位置を手荷物預け機 1 D から遠ざける。

- [0132] 具体的には、図 20 に示す利用者 5 A と図 21 に示す利用者 5 B とを比較すると、利用者 5 A の顔の位置は相対的に高く、利用者 5 B の顔の位置は相対的に低い。換言すれば、利用者 5 A の顔の床面からの高さ h_1 は、利用者 5 B の顔の床面からの高さ h_2 よりも高い ($h_1 > h_2$)。よって、手荷物預け機 1 D は、利用者 5 A に対しては、投影画像 70 の投影位置を、手荷物預け機 1 D から相対的に遠ざけ、例えば、手荷物預け機 1 D との距離が d_1 となる位置とする。一方、手荷物預け機 1 D は、利用者 5 B に対しては、投影画像 70 の投影位置を、手荷物預け機 1 D から相対的に近づけ、例えば、手荷物預け機 1 D との距離が d_2 となる位置とする ($d_1 > d_2$)。これにより、図 20 および図 21 のいずれの場合においても、利用者は、投影画像 70 が投影された位置に立てば、観察可能範囲 21 に顔が入るため、空中像 20 を視認することができる。つまり、手荷物預け機 1 D は、利用者の身長に依らず、利用者に応じた適切な立ち位置を示すことができる。

- [0133] <手荷物預け機 1 D の要部構成>

図 22 は、手荷物預け機 1 D の要部構成の一例を示すブロック図である。手荷物預け機 1 D が、上述した手荷物預け機 1 と異なる点は、制御部 10 に代えて制御部 10 D を備える点、カメラ 15 および画像投影部 17 を備える点である。なお、カメラ 15 については実施形態 2 で説明しているため、ここでは詳細な説明を繰り返さない。

- [0134] 画像投影部 17 は、制御部 10 D の制御により、上述したとおり床面に投影画像 70 を投影する。

- [0135] 制御部 10 D が、上述した制御部 10 と異なる点は、顔検出部 106 および投影制御部 109 を含んでいる点である。なお、顔検出部 106 については実施形態 2 で説明しているため、ここでは詳細な説明を繰り返さない。本実施形態に係る顔検出部 106 は、検出した位置を示す位置情報を投影制御部 109 へ出力する。

[0136] 投影制御部 109 は、画像投影部 17 を制御して、取得した位置情報に基づき床面の位置に投影画像 70 を投影させる。一例として、投影制御部 109 は、取得した位置情報と、観察可能範囲 21 を示す情報とに基づき、利用者の顔が観察可能範囲 21 に入る利用者の立ち位置を特定し、当該立ち位置に投影画像 70 が投影されるように画像投影部 17 を制御する。

[0137] 具体的には、投影制御部 109 は、取得した位置情報が示す利用者の顔の位置について、床面からの高さが高いほど、投影画像 70 の投影位置を手荷物預け機 1D から遠ざける。換言すれば、投影制御部 109 は、利用者の顔の位置が相対的に高い場合、投影画像 70 の投影位置を手荷物預け機 1D から相対的に遠ざけ、利用者の顔の位置が相対的に低い場合、投影画像 70 の投影位置を手荷物預け機 1D に相対的に近づける。例えば、顔の位置が相対的に高い利用者 5A に対しては、図 20 に示すように、手荷物預け機 1D からの距離が d_1 となる位置に投影画像 70 を投影させる。一方、顔の位置が相対的に低い利用者 5B に対しては、図 21 に示すように、手荷物預け機 1D からの距離が、 d_1 より短い d_2 となる位置に投影画像 70 を投影させる。

[0138] <作用・効果>

以上のとおり、本実施形態に係る手荷物預け機 1D は、利用者の立ち位置を示すための投影画像 70 を手荷物預け機 1D の正面の床面に投影する画像投影部 17 を備える。

[0139] 上記の構成によれば、投影画像 70 を手荷物預け機 1D の正面の床面に投影するので、利用者は、適切な立ち位置を認識することができる。

[0140] また、手荷物預け機 1D は、利用者の顔の位置を検出する顔検出部 106 と、投影画像 70 の投影位置を、検出された位置に応じて決定する投影制御部 109 と、をさらに備える。

[0141] 空中に結像される空中像 20 は一般的に視野角が狭いため、利用者の立ち位置によっては空中像 20 を適切に閲覧することができない場合がある。これに対し、上記の構成によれば、画像投影部 17 は、投影画像 70 を、利用

者の顔の位置に応じた位置に投影する。よって、利用者の身長に応じて異なる、利用者の顔が観察可能範囲 21 に入る立ち位置を利用者に示すことができる。したがって、手荷物預け機 1D は、空中像 20 の視認性、および、空中像 20 に含まれる GUI の操作性を確保することができる。

[0142] また、投影制御部 109 は、検出された利用者の顔の位置の床面からの高さが高いほど、投影画像 70 の投影位置を手荷物預け機 1D から遠ざける。

[0143] 空中像 20 の観察可能範囲 21 は、典型的には、空中像 20 から、手荷物預け機 1D の正面上方へ向けて延びる範囲である。したがって、身長が相対的に高い利用者が顔を観察可能範囲 21 に入れるためには手荷物預け機 1D から相対的に遠ざかる必要がある一方、身長が相対的に低い利用者が顔を観察可能範囲 21 に入れるためには手荷物預け機 1D に相対的に近づく必要がある。つまり、利用者の顔の高さに応じて、適切な立ち位置は異なる。ここで、上記の構成によれば、検出された利用者の顔の位置の床面からの高さが高いほど、投影画像 70 の投影位置を手荷物預け機 1D から遠ざける。よって、利用者の身長に依らず、いずれの利用者にも適切な立ち位置を示すことができる。

[0144] なお、手荷物預け機 1D は、空中像 20 の結像方向の調整を行わないものとして説明したが、空中像 20 の結像方向の調整を行いつつ、投影画像 70 を投影してもよい。この例において、手荷物預け機 1D は、実施形態 2 で説明したアクチュエータ 16 および駆動制御部 107 を備えている。なお、アクチュエータ 16 および駆動制御部 107 の詳細について、ここでは説明を繰り返さない。

[0145] 空中像 20 の結像方向の調整範囲に限界がある場合、利用者の身長によっては、結像方向を調整しても利用者の顔の位置に向けて空中像 20 が結像されない場合が考えられる。これに対し、上記の構成によれば、投影画像 70 が投影されるので、利用者の顔が観察可能範囲 21 に入る立ち位置へ移動するように利用者に促すことができる。

[0146] また、手荷物預け機 1D は、顔検出部 106 を含んでいない構成であって

もよい。この例の場合、手荷物預け機 1 D は、複数の投影画像 70 を、手荷物預け機 1 D の正面に常時投影する構成であってもよい。当該複数の投影画像 70 の各々は、一例として、利用者の身長に関する、異なる数値範囲を示す画像であり、例えば、「150～159 cm」を示す画像、「160～169 cm」を示す画像、「170～179 cm」を示す画像である。この場合、手荷物預け機 1 D の利用者は、自身の身長が含まれる数値範囲を示す投影画像 70 の投影位置に立てば、空中像 20 を視認することができる。

[0147] また、投影画像 70 は、図 20 および図 21 に示したような立ち位置の領域そのものを示す像に限定されるものではなく、立ち位置がどのあたりであるかについて利用者が認識できる像であればよい。例えば、投影画像 70 は、立ち位置の周辺に投影され、立ち位置を指し示す像（例えば、矢印など）であってもよい。

[0148] 〔変形例〕

上述した各実施形態において、空中像 20 は立体像であってもよい。この構成によれば、空中像 20 を閲覧する利用者の理解性を高めることができる。例えば、手荷物または手荷物載置場 80 の奥行方向に関する説明を、立体像を用いて図説したり、立体像で示された手荷物に対して手荷物タグの取り付け位置を図説したりすることができる。

[0149] 上述した各実施形態において、手荷物預け機 1、1 A～1 D は、手荷物タグを発券する機能を備える構成について説明したが、手荷物タグは、手荷物預け機 1、1 A～1 D と異なる機器にて事前に発券されてもよい。この場合、手荷物預け機 1、1 A～1 D は、図 5 および図 6 を用いて説明した機能を有さなくてよい。

[0150] 上述した各実施形態では、利用者が手荷物預け機 1、1 A～1 D をする際に利用者は搭乗券を入手済みであるものとして説明したが、これに代えて、手荷物預け機 1、1 A～1 D にて搭乗券を発券してもよい。この場合、手荷物預け機 1、1 A～1 D は、他の操作と同様に、搭乗券の発券に係る操作を空中像 20 に対して行うことにより、発券装置 14 が搭乗券を発券してもよ

い。これにより、搭乗券を発券する段階から、ウィルス等の感染リスクを削減することができる。

[0151] 〔ソフトウェアによる実現例〕

手荷物預け機 1、1 A～1 Dの制御ブロック（特に制御部 10、10 A～10 D）は、集積回路（ICチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、ソフトウェアによって実現してもよい。

[0152] 後者の場合、手荷物預け機 1、1 A～1 Dは、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するコンピュータを備えている。このコンピュータは、例えば 1 つ以上のプロセッサを備えていると共に、上記プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を備えている。そして、上記コンピュータにおいて、上記プロセッサが上記プログラムを上記記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。上記プロセッサとしては、例えば CPU（Central Processing Unit）を用いることができる。上記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、ROM（Read Only Memory）等の他、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、上記プログラムを展開する RAM（Random Access Memory）などをさらに備えていてもよい。また、上記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して上記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明の一態様は、上記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

[0153] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0154] 1、1 A～1 D 手荷物預け機

- 2 搬送装置
- 4 外部ディスプレイ（表示装置）
 - 1 1 内部ディスプレイ（表示部）
 - 1 2 操作検出部（物体検出部）
 - 1 4 発券装置（タグ発券部、引換証発券部）
 - 1 7 画像投影部
 - 2 0、2 0 A～2 0 M 空中像
 - 3 0、3 0 A 結像部
 - 8 0 手荷物載置場
 - 9 9 手荷物
 - 1 0 1、1 0 1 B、1 0 1 C 表示制御部
 - 1 0 2、1 0 2 B、1 0 2 C 操作特定部
 - 1 0 5 処理実行部
 - 1 0 6 顔検出部
 - 1 0 8 表示モード切替部（モード切替部）
 - 1 0 9 投影制御部
 - 1 4 1 手荷物タグ（タグ）

請求の範囲

- [請求項1] 操作対象領域を含む、手荷物の預かりに関する画像を表示する表示部と、
- 前記表示部に表示された前記画像を自機周辺の空中に空中像として結像させる結像部と、
- 前記空中像における前記操作対象領域に対応する部分に対する利用者の操作を特定する操作特定部と、
- 前記特定された操作に応じた、前記手荷物の預かりに関する処理を実行する処理実行部と、
- を備える手荷物預け機。
- [請求項2] 前記手荷物預け機は、前記手荷物を搬送する搬送装置が有する手荷物載置場に近接して設けられ、
- 前記利用者は、前記手荷物載置場に前記手荷物を預ける者であり、
- 前記表示部および前記結像部は、前記利用者が視認できる位置、かつ、前記操作を行える位置に、前記空中像を結像させるように配置されている、
- 請求項1に記載の手荷物預け機。
- [請求項3] 前記利用者の顔の位置を検出する顔検出部をさらに備え、
- 前記結像部は、前記検出された位置に向けて前記空中像を結像させる、
- 請求項2に記載の手荷物預け機。
- [請求項4] 前記検出された位置が、前記利用者が前記手荷物預け機の正面に正対する位置を含む所定領域内に存在するとき、前記操作特定部は前記操作を特定し、
- 前記検出された位置が、前記所定領域外に存在するとき、前記操作特定部は前記操作の特定を停止する、
- 請求項3に記載の手荷物預け機。
- [請求項5] 前記検出された位置が、前記利用者が前記手荷物預け機の正面に正

対する位置を含む所定領域内に存在するとき、前記空中像が結像される位置の近傍領域における物体を検出する物体検出部による当該検出を実行し、

前記検出された位置が、前記所定領域外に存在するとき、前記物体検出部は前記物体の検出を停止する、

請求項 3 に記載の手荷物預け機。

[請求項6] 前記表示部および表示装置に前記画像を表示させる表示制御部を備え、

前記操作特定部は、さらに、前記表示装置に表示された前記画像における前記操作対象領域に対する操作を特定し、

前記表示制御部が前記表示部に前記画像を表示させるモードと、前記表示制御部が前記表示装置に前記画像を表示させるモードとを切り替えるモード切替部と、をさらに備える、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の手荷物預け機。

[請求項7] 前記操作対象領域を含まない表示専用画像を表示装置に表示させる表示制御部をさらに備える、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の手荷物預け機。

[請求項8] 前記空中像は立体像である、

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の手荷物預け機。

[請求項9] 前記利用者の立ち位置を示すための投影画像を前記手荷物預け機の正面の床面に投影する画像投影部をさらに備える、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の手荷物預け機。

[請求項10] 前記利用者の顔の位置を検出する顔検出部と、

前記投影画像の投影位置を、前記検出された位置に応じて決定する投影制御部と、をさらに備える、請求項 9 に記載の手荷物預け機。

[請求項11] 前記投影制御部は、前記検出された位置の前記床面からの高さが高いほど、前記投影位置を前記手荷物預け機から遠ざける、請求項 10 に記載の手荷物預け機。