

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7703193号
(P7703193)

(45)発行日 令和7年7月7日(2025.7.7)

(24)登録日 令和7年6月27日(2025.6.27)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 N 5/74 (2006.01)

H 0 4 N 5/74 Z

G 0 3 B 21/00 (2006.01)

H 0 4 N 5/74 D

G 0 3 B 21/00 D

請求項の数 1 (全27頁)

(21)出願番号	特願2024-165199(P2024-165199)	(73)特許権者	516385310
(22)出願日	令和6年9月24日(2024.9.24)		合同会社酒井総合研究所
(62)分割の表示	特願2020-75754(P2020-75754)の分割	(74)代理人	埼玉県蓮田市関戸3 9 1 7 番地 2
原出願日	令和2年4月21日(2020.4.21)		100104190
(65)公開番号	特開2025-738(P2025-738A)	(72)発明者	弁理士 酒井 昭徳
(43)公開日	令和7年1月7日(2025.1.7)		岸田 郁子
審査請求日	令和6年10月18日(2024.10.18)		埼玉県蓮田市関戸3 9 1 7 番地 2 合同会社酒井総合研究所内
		審査官	武田 悟

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像投影装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を投影する画像投影部と、

前記画像投影部を移動させる移動部と、

前記画像投影部による画像の投影に関連して前記移動部を制御する制御部と、

前記画像投影部が投影する画像を視覚させる視覚者を検出する視覚者検出部と、

前記視覚者検出部によって検出された視覚者の周囲の状況を検出する状況検出部と、

を備え、

前記状況検出部によって検出された周囲の状況に基づいて、前記画像投影部が投影する画像を切り替えることを特徴とする画像投影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、画像を投影する画像投影装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、駅や店舗での動画広告、スマートフォンでの動画鑑賞などのように、画像を視覚する機会の多様性が高まっている。関連する技術として、従来、具体的には、たとえば、自律走行が可能なロボットに投影部を搭載し、ロボットの周囲に存在する投影面の状態を検知しながら当該投影面に映像を投影することにより、不特定の人から見えやすい映像を

表示することができるようにした映像表示システムに関する技術があった（たとえば、下記特許文献 1 を参照。 ）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 3 】

【文献】特開 2 0 1 8 - 1 2 5 8 1 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上述した特許文献 1 に記載された従来の技術は、ロボットの近くにいる視覚者であれば映像を視覚することができるが、ロボットとの間に複数の人がいる場合や、投影面との間にロボットが位置している場合などでは、映像の一部が欠けたりあるいはまったく視覚することができなくなってしまうという問題があった。

10

【 0 0 0 5 】

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するため、環境に左右されることなく、容易かつ確実に、所望の場所に画像を投影することができる画像投影装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、この発明にかかる画像投影装置は、画像を投影する画像投影部と、前記画像投影部を移動させる移動部と、前記画像投影部による画像の投影に関連して前記移動部を制御する制御部と、を備えたことを特徴とする。

20

【 0 0 0 7 】

また、この発明にかかる画像投影装置は、上記の発明において、前記画像投影部が投影した画像を撮影する撮影部を備え、前記制御部が、前記画像投影部が投影する画像と前記撮影部が撮影した画像とに基づいて前記移動部を制御し、前記画像投影部を移動させることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、この発明にかかる画像投影装置は、上記の発明において、前記制御部が、前記撮影部が撮影した画像に基づいて、前記画像投影部が投影した画像の歪みの有無を検出し、検出結果に基づいて前記画像投影部が投影する画像の歪み補正をおこなうことを特徴とする。

30

【 0 0 0 9 】

また、この発明にかかる画像投影装置は、上記の発明において、前記画像投影部が投影する画像を視覚させる視覚者を検出する視覚者検出部を備え、前記制御部が、前記視覚者検出部の検出結果に基づいて前記移動部を制御し、前記画像投影部を移動させることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、この発明にかかる画像投影装置は、上記の発明において、前記視覚者の周囲の状況を検出する状況検出部を備え、前記制御部が、前記状況検出部の検出結果に基づいて、前記画像投影部が投影する画像を切り替えることを特徴とする。

40

【 0 0 1 1 】

また、この発明にかかる画像投影装置は、上記の発明において、前記制御部が、前記視覚者検出部の検出結果に基づいて前記視覚者の移動を検出し、前記視覚者の移動方向前方に画像を投影するように前記移動部を制御し、前記画像投影部を移動させることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、この発明にかかる画像投影装置は、上記の発明において、前記画像投影部が投影する画像を視覚させる視覚者の移動方向前方の状況を検出する状況検出部を備え、前記制御部が、前記状況検出部の検出結果に基づいて、前記画像投影部が投影する画像を切り替

50

えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

この発明にかかる画像投影装置によれば、環境に左右されることなく、容易かつ確実に、所望の場所に画像を投影することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】画像投影装置の外観の一例を示す説明図である。

【図2】画像投影装置のハードウェア構成を示す説明図である。

【図3】画像投影装置の機能的構成の一例を示すブロック図である。

10

【図4】画像投影装置の利用態様の一例を示す説明図（その1）である。

【図5】画像投影装置の利用態様の一例を示す説明図（その2）である。

【図6】画像投影装置の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図7】この発明にかかる別の実施の形態の画像投影装置および画像投影装置の移動環境の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる画像投影装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0016】

20

<実施の形態>

（画像投影装置の外観の一例）

まず、この発明にかかる実施の形態の画像投影装置の外観の一例について説明する。図1は、画像投影装置の外観の一例を示す説明図である。図1に示すように、画像投影装置100は、プロジェクター101と、ドローン102と、カメラ103と、人感センサー104と、を備えている。

【0017】

プロジェクター101は、プロジェクター光源、光学系、投影レンズなどを備えている（いずれも図示を省略する）。プロジェクター101は、プロジェクター光源から発した光を、光学系により所定経路に導き、投影レンズ101aを介してプロジェクター101の外部に照射することによって、光が照射された場所に画像を投影する。光学系は、プロジェクター光源から発した光の照度の均一性を高めるインテグレーターレンズ、非偏光光源から出射する光を所定の偏光方向に変換（偏光）する偏光変換素子、プロジェクター光からの光をR・G・Bの三原色に分離するダイクロイック・ミラー、R・G・Bの各色の光に応じた画像を表示する液晶パネル、各液晶パネルが表示した各色の画像を合成するダイクロイック・プリズムなどによって構成される（いずれも図示を省略する）。

30

【0018】

プロジェクター101としては、たとえば、プロジェクター光源にレーザーを採用したレーザー方式のプロジェクターを用いることができる。レーザー方式のプロジェクターを用いることにより、プロジェクター101の小型化を図ることができる。具体的に、レーザー方式のプロジェクターは、プロジェクター光源に水銀ランプを採用した水銀ランプ方式のプロジェクターよりも発熱を低く抑えることができるため、冷却ファンなどの機構を省くことによる小型化および軽量化を図ることができる。

40

【0019】

また、レーザー方式のプロジェクターを用いることにより、迅速に起動して画像の投影を開始することができる。また、レーザー方式のプロジェクターを用いることにより、水銀ランプ方式のプロジェクターよりも、消費電力を抑えつつ、投影される画像の高輝度化を図ることができる。

【0020】

水銀ランプ方式のプロジェクターは、投影（光軸）方向が水平方向になる状態で使用す

50

ることが推奨されているため投影方向の自由度が制限される一方で、レーザー方式のプロジェクターは、光軸を水平方向に対して傾けた状態で使用することができる。このため、レーザー方式のプロジェクターは、投影方向の高い自由度を確保することができ、壁面のみならず地面・床面にも画像を投影することができる。

【 0 0 2 1 】

ドローン 1 0 2 は、プロジェクター 1 0 1 を移動させる。無人航空機などと称されるドローン 1 0 2 によってプロジェクター 1 0 1 を移動させることにより、プロジェクター 1 0 1 による画像の投影場所を移動させることができる。ドローン 1 0 2 は、具体的には、たとえば、4つのプロペラ 1 0 5 を備えたクアッドコプターを採用することができる。ドローン 1 0 2 は、クアッドコプターに限るものではなく、6つのプロペラを備えたヘキサコプター、8つのプロペラを備えたオクトコプターなど、各種のマルチコプターを採用することができる。

10

【 0 0 2 2 】

プロジェクター 1 0 1 は、ドローン 1 0 2 に固定されており、ドローン 1 0 2 の移動（飛行）にともなって移動する。プロジェクター 1 0 1 は、ドローン 1 0 2 に対して、姿勢調整が可能な状態で連結されていてもよい。具体的には、たとえば、プロジェクター 1 0 1 は、ドローン 1 0 2 の底面部にボールジョイントなどの自在継手を介して連結することができる。プロジェクター 1 0 1 を、ボールジョイントなどの自在継手を介してドローン 1 0 2 に連結することにより、プロジェクター 1 0 1 の姿勢の調整にかかる高い自由度を確保することができる。

20

【 0 0 2 3 】

この場合、画像投影装置 1 0 0 は、ドローン 1 0 2 に対するプロジェクター 1 0 1 の姿勢を手を介さずに調整するために、ドローン 1 0 2 に対するプロジェクター 1 0 1 の姿勢を変化させる駆動機構を備えていてもよい。駆動機構は、たとえば、モーターやギア列などによって構成することができる。ドローン 1 0 2 に対するプロジェクター 1 0 1 の姿勢を調整可能とすることにより、画像を投影する場所に応じた最適な角度で画像を投影することができる。

【 0 0 2 4 】

カメラ 1 0 3 は、プロジェクター 1 0 1 が投影した画像を撮影する。カメラ 1 0 3 は、具体的には、たとえば、汎用的なデジタルカメラによって実現することができる。カメラ 1 0 3 は、たとえば、プロジェクター 1 0 1 による画像の投影方向と同じ方向にレンズ 1 0 3 a を向けた状態で、ドローン 1 0 2 に固定される。

30

【 0 0 2 5 】

カメラ 1 0 3 は、プロジェクター 1 0 1 による画像の投影方向に対する、レンズを向ける方向を調整可能な状態でドローン 1 0 2 に連結されていてもよい。図 1 においては、カメラ 1 0 3 をドローン 1 0 2 に連結する軸部分を中心として、カメラ 1 0 3 を回転させることができる。カメラ 1 0 3 は、ドローン 1 0 2 の底面部にボールジョイントなどの自在継手を介して連結してもよい。カメラ 1 0 3 を、ボールジョイントなどの自在継手を介してドローン 1 0 2 に連結することにより、カメラ 1 0 3 の姿勢の調整にかかる高い自由度を確保することができる。

40

【 0 0 2 6 】

この場合、画像投影装置 1 0 0 は、レンズ 1 0 3 a を向ける方向を手を介さずに調整するために、ドローン 1 0 2 に対するカメラ 1 0 3 の姿勢を変化させる駆動機構を備えていてもよい。駆動機構は、たとえば、モーターやギア列などによって構成することができる。プロジェクター 1 0 1 による画像の投影方向に対する、レンズ 1 0 3 a を向ける方向を調整可能とすることにより、1台のカメラ 1 0 3 を用いて、プロジェクター 1 0 1 が投影した画像を撮影したり、画像投影装置 1 0 0 の周囲の画像を撮影したりすることができる。

【 0 0 2 7 】

画像投影装置 1 0 0 において、ドローン 1 0 2 に対するプロジェクター 1 0 1 の姿勢を

50

調整する駆動機構と、ドローン 102 に対するカメラ 103 の姿勢を調整する駆動機構とは、それぞれ独立して動作するものであってもよい。これにより、プロジェクター 101 により画像を投影しながら、投影した画像をカメラ 103 により撮影したり、当該カメラ 103 の姿勢を調整して画像の投影方向とは異なる方向を撮影したりすることができる。

【0028】

カメラ 103 は、汎用的なデジタルカメラに限るものではなく、たとえば、光に対して感度を増幅させることによって暗い場所を撮影する暗視カメラや、赤外線に感度を有する赤外線カメラによって実現してもよい。このようなカメラ 103 を搭載することにより、夜間であっても、撮像補助用の光源を用いることなく、プロジェクター 101 が投影した画像を鮮明に撮影することができる。これによって、画像投影装置 100 の重量や消費電力の増大を抑制することができる。

10

【0029】

人感センサー 104 は、画像投影装置 100 から所定範囲内に存在する視覚者を検出する。視覚者は、画像投影装置 100 が投影する画像を視覚させる対象となる。人感センサー 104 は、具体的には、たとえば、赤外線センサーによって実現することができる。赤外線センサーは、画像投影装置 100 が投影する画像の視覚者などの被検知体が放射する赤外線を、受光素子が吸収することによる温度上昇（温度変化）を温度センサーで検出し、所定の電気信号を出力する。赤外線センサーを用いることにより、視覚者の有無および当該視覚者の移動を検出することができる。

【0030】

20

赤外線センサーによって実現される人感センサー 104 による視覚者の検出範囲は、たとえば、赤外線センサーの感度、センサー素子（画素）の数や配置形状、センサー素子（画素）が感知した電流の増幅率などを調整することにより、調整することができる。人感センサー 104 は、赤外線センサーによって実現されるものに限らず、たとえば、超音波や可視光などを用いて視覚者を検出するものであってもよく、赤外線と超音波とを組み合わせた方式により視覚者を検出するものであってもよい。

【0031】

（画像投影装置 100 のハードウェア構成）

つぎに、画像投影装置 100 のハードウェア構成について説明する。図 2 は、画像投影装置 100 のハードウェア構成を示す説明図である。図 2 に示すように、画像投影装置 100 のハードウェアは、バッテリー 201、制御回路 202、通信 I/F 203、GPS 受信機 204、モーター 205、プロジェクター 101、カメラ 103、人感センサー 104、マイク 206、スピーカー 207 などによって構成される。画像投影装置 100 が備える各部 101、103、104、201～207 は、バス 200 によって接続されている。

30

【0032】

バッテリー 201 は、画像投影装置 100 が備える各部の動作に要する電源を供給する。バッテリー 201 は、たとえば、リチウム電池などの二次電池（充電式電池、蓄電池）によって実現することができる。二次電池によって実現されるバッテリー 201 は、ドローン 102 に対して着脱可能であってもよい。

40

【0033】

また、画像投影装置 100 は、バッテリー 201 の充電のための充電用接点を備えていてもよい。充電用接点は、たとえば、端子が露出した形状であってもよく、コネクタ形状であってもよい。あるいは、画像投影装置 100 は、バッテリー 201 の充電のための充電用接点に代えて、あるいは、加えて、ワイヤレス電力伝送（Wireless Power Transfer、Contactless Power Transmission）における受電コイルを備えていてもよい。

【0034】

ワイヤレス給電は、バッテリー 201 に対して、充電用接点を介することなく電力を受電する技術であって、非接触給電あるいは無線給電などとも称される。受電コイルは、ド

50

ローン 102 の外装面よりも内側に設けられている。これにより、雨露などの水滴による画像投影装置 100 の劣化や故障を回避することができる。なおバッテリー 201 は、直流電力の放電のみをおこなう一次電池によって実現してもよい。

【0035】

制御回路 202 は、CPU やメモリなどによって構成され、画像投影装置 100 が備える各部を駆動制御する。CPU は、メモリに記憶されたプログラムを実行することによって、画像投影装置 100 の装置全体の制御をつかさどる。メモリは、CPU が実行するプログラムを記憶する。また、メモリは、たとえば、投影する画像に関する画像情報を含む各種情報を記憶する。

【0036】

メモリは、具体的には、たとえば、ICメモリやSSD (Solid State Drive) などによって実現することができる。また、メモリは、画像投影装置 100 に対して、画像投影装置 100 に設けられたカードスロットを介して着脱可能なメモリカードであってもよい。メモリカードは、たとえば、SD (Secure Digital) メモリカードなどのICカードによってその機能を実現することができる。メモリは、外付けのハードディスクやUSBメモリなどによって、その機能を実現するようにしてもよい。

【0037】

制御回路 202 は、具体的には、たとえば、フライトコントローラやESC (Electronic Speed Controller)などを備えている。制御回路 202 は、さらに、BEC (Battery Elimination Circuit) やUBEC (Universal BEC) を備えていてもよい。また、バッテリー 201 を二次電池によって実現する場合、制御回路 202 は、バッテリー 201 への充電 (蓄電)をおこなう充電回路を含んでいてもよい。

【0038】

フライトコントローラは、モーター 205 の回転制御にかかる演算をおこない、制御信号を出力する。ESC は、フライトコントローラから出力された制御信号に基づきモーター 205 を回転制御する。フライトコントローラは、画像投影装置 100 の飛行中、画像投影装置 100 の傾きなどを検知して演算を繰り返しおこない、モーター 205 に対する制御信号を再帰的に出力する。

【0039】

フライトコントローラは、ESC に対して、プロペラ (プロペラのモーター 205) の回転方向や回転数を制御する制御信号を出力する。具体的には、たとえば、隣り合うプロペラどうしを逆回転させるように制御する制御信号を出力することによって画像投影装置 100 の回転を防止する。また、たとえば、進行方向前方のプロペラを進行方向後方のプロペラよりも遅く回転させるように制御することによって画像投影装置 100 を前進させる。また、たとえば、進行方向右側のプロペラを進行方向左側のプロペラよりも遅く回転させるように制御することによって画像投影装置 100 を右方向に旋回させる。

【0040】

また、制御回路 202 は、具体的には、たとえば、プロジェクター 101 が投影する画像にかかる画像処理に特化したGPU (Graphics Processing Unit)を含んでいる。GPUを備えることにより、動きの速い動画などを高画質で投影することができる。

【0041】

通信 I/F 203 は、通信回線を通じて画像投影装置 100 とネットワーク N とを接続するインタフェースであって、ネットワーク N と画像投影装置 100 の内部とのインタフェースをつかさどり、ネットワーク N を介して接続されている外部装置からのデータの入力および外部装置へのデータの出力を制御する。ネットワーク N は、たとえば、インターネット、LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network) などによって実現される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

通信 I / F 2 0 3 は、たとえば、Wi - Fi（登録商標）による無線インタフェースである。また、通信 I / F 2 0 3 は、携帯電話回線（たとえば LTE（Long Term Evolution）、PHS（Personal Handy - phone System）などの無線通信のインタフェースであってもよい。

【 0 0 4 3 】

制御回路 2 0 2 は、通信 I / F 2 0 3 を介して外部装置と通信をおこなうことにより、たとえば、投影対象とする画像に関する画像情報を含む各種情報を、当該外部装置から取得することができる。また、制御回路 2 0 2 は、外部装置から各種情報を取得することにより、取得した情報をメモリに記憶したり、取得した情報に基づいてメモリの記憶内容を更新したりしてもよい。

10

【 0 0 4 4 】

GPS 受信機 2 0 4 は、画像投影装置 1 0 0 の現在位置を特定する。GPS 受信機 2 0 4 は、具体的には、たとえば、GPS アンテナ、RF（Radio Frequency）部、ベースバンド部などを備えている。GPS アンテナは、GPS 衛星が放送する電波を受信する。RF 部は、GPS アンテナが受信した変調前の信号をベースバンド信号に復調する。ベースバンド部は、RF 部が復調したベースバンド信号に基づいて画像投影装置 1 0 0 の現在位置を算出する。GPS 受信機 2 0 4 は、さらに、不要成分を除去するフィルタや、LNA（Low Noise Amplifier）やパワーアンプ PA（Power Amplifier）などの増幅器を備えていてもよい。

20

【 0 0 4 5 】

画像投影装置 1 0 0 の現在位置は、複数の GPS 衛星から送信される電波に基づく測位によって特定することができる。ベースバンド部は、4 機の GPS 衛星との距離をそれぞれ算出し、それぞれの距離が一つに交わる位置を算出することによって測位をおこなう。GPS 衛星から受信した電波に基づいて、GPS 衛星と画像投影装置 1 0 0 との幾何学的位置を求める GPS に代えて、みちびき、グローナス（GLONASS）、ガリレオ（Galileo）などの衛星測位システムを用いて画像投影装置 1 0 0 の現在位置を特定してもよい。

【 0 0 4 6 】

モーター 2 0 5 は、制御回路 2 0 2 によって制御され、回転することによってプロペラ 1 0 5 を回転させる。モーター 2 0 5 は、具体的には、たとえば、回転子が永久磁石であって、固定子がコイルによって構成されるブラシレスモータを使用することができる。モーター 2 0 5 は、プロペラ 1 0 5 の数と同数設けることができる。これにより、各プロペラ 1 0 5 をそれぞれ独立して回転させ、画像投影装置 1 0 0 を前進させたり、後進させたり左右方向に旋回させたりすることができる。

30

【 0 0 4 7 】

プロジェクター 1 0 1 やカメラ 1 0 3 の姿勢を調整する駆動機構を備えている場合、制御回路 2 0 2 は、これらの駆動機構がそれぞれ備えるモーター 2 0 5 の動作も制御する。これにより、画像投影装置 1 0 0 は移動しながら、プロジェクター 1 0 1 やカメラ 1 0 3 の姿勢をそれぞれ独立（個別）に調整することができる。

40

【 0 0 4 8 】

上記のように、プロジェクター 1 0 1 は、プロジェクター光源から発した光を、光学系により所定経路に導き、投影レンズ 1 0 1 a を介してプロジェクター 1 0 1 の外部に照射することによって、光が照射された場所に画像を投影する。プロジェクター 1 0 1 は、画像を投影する位置からの距離に応じて、プロジェクター光源から発する光の強度を調整することにより、投影される画像の画質を調整するようにしてもよい。プロジェクター 1 0 1 と、画像を投影する位置との間の距離は、たとえば、距離センサーを用いて特定することができる。距離センサーは、たとえば、レーザ距離センサー、超音波センサー、赤外線センサーなど公知の各種のセンサーを用いることができる。

【 0 0 4 9 】

50

カメラ１０３は、撮像素子を備え、撮像素子が撮影レンズを通して受光した光を電気信号に変換することによって、画像情報（撮影データ）を生成する。生成した画像情報は、制御回路２０２に出力される。カメラ１０３は、静止画を撮影するものであってもよく、動画を撮影するものであってもよい。動画は、所定時間間隔で撮影された静止画を連続して再生するものを含む。画像情報は、所定の動画・音声データの圧縮方式の標準規格（たとえば、ＭＰＥＧ（Moving Picture Experts Group）など）によって圧縮されたものであってもよい。

【００５０】

人感センサー１０４は、受光素子が赤外線を吸収することによる温度変化に応じた電気信号を、制御回路２０２に対して出力する。具体的に、人感センサー１０４は、たとえば、温度変化に応じた電流信号を電圧信号に変換して増幅し、増幅した電圧信号が所定の閾値を超えた場合に、制御回路２０２に対して所定の電気信号を出力する。制御回路２０２は、人感センサー１０４から出力された所定の電気信号の入力を受け付けた場合に、視覚者を検出する。

【００５１】

マイク２０６は、画像投影装置１００の周囲の音声を集音する。マイク２０６は、アナログデータとして入力された音声を電気信号に変換する。具体的に、マイク２０６は、アナログデータとして入力されたアナログの音声信号を、アナログ／デジタル変換し、デジタル形式の音声データを生成する。

【００５２】

スピーカー２０７は、音声信号である電気信号によって振動板を振動させて音を発生させる。また、スピーカー２０７は、音声信号を出力する出力端子であってもよく、当該出力端子に外部スピーカーを接続して、音を発生させるようにしてもよい。

【００５３】

画像投影装置１００は、その他、図示は省略するが、画像投影装置１００の状態を案内するＬＥＤランプや、画像投影装置１００に対する入力指示をおこなうキーまたはボタンなどの入出力デバイスなどを備えていてもよい。入出力デバイスは、他の情報処理装置を接続可能な接続端子などによって実現されるものであってもよい。

【００５４】

また、画像投影装置１００は、カードスロットを介して画像投影装置１００と接続されるインタフェースであるメモリカードＩ／Ｆを備えていてもよい。メモリカードＩ／Ｆは、メモリカードと内部のインタフェースをつかさどり、メモリカードからのデータの入力およびメモリカードへのデータの出力を制御する。これにより、画像投影装置１００が投影する画像をメモリカードに記憶しておき、メモリカードを交換するだけで画像投影装置１００が投影する画像を切り替えることができる。

【００５５】

（画像投影装置１００の機能的構成の一例）

つぎに、画像投影装置１００の機能的構成の一例について説明する。図３は、画像投影装置１００の機能的構成の一例を示すブロック図である。図３に示すように、この発明にかかる実施の形態の画像投影装置１００の機能は、制御部３０１と、記憶部３０２と、画像投影部３０３と、撮影部３０４と、視覚者検出部３０５と、状況検出部３０６と、移動部３０７と、によって実現される。

【００５６】

制御部３０１は、画像投影装置１００の全体を制御する。制御部３０１は、具体的には、たとえば、図２に示した制御回路２０２によって、その機能を実現することができる。制御部３０１は、より具体的には、たとえば、図２に示した制御回路２０２におけるＣＰＵによって、メモリなどに記憶されたプログラムを実行することによって、その機能を実現することができる。

【００５７】

記憶部３０２は、制御部３０１による制御にかかる各種プログラムや、プログラムの実

10

20

30

40

50

行に用いる閾値などを含む各種情報を記憶する。また、記憶部 302 は、画像投影部 303 により投影する画像に関する画像情報や、画像投影装置 100 の移動（飛行）範囲に関する情報、バッテリーの充電スポットに関する情報などを記憶してもよい。記憶部 302 は、具体的には、たとえば、図 2 に示した制御回路 202 におけるメモリなどによって、その機能を実現することができる。

【0058】

記憶部 302 は、画像投影装置 100 の管理者によってあらかじめ入力された情報を記憶してもよく、通信 I/F 203 を介した通信によって取得した情報を記憶してもよい。通信 I/F 203 を介した通信は、所定の時刻、所定時間ごとなど定期的におこなってもよく、通信回線の状況などに応じて任意のタイミングでおこなってもよい。

10

【0059】

画像投影部 303 は、制御部 301 によって制御され、所定の画像を投影する。画像投影部 303 は、たとえば、メモリに記憶された画像情報に基づいて、画像を投影する。この場合、画像投影部 303 は、具体的には、たとえば、図 1 や図 2 に示したプロジェクター 101 や図 2 に示した制御回路 202 におけるメモリなどによって、その機能を実現することができる。

【0060】

また、画像投影部 303 は、たとえば、通信 I/F 203 を介して外部装置から取得した画像情報に基づいて、画像を投影してもよい。この場合、画像投影部 303 は、具体的には、たとえば、図 1 や図 2 に示したプロジェクター 101 や図 2 に示した通信 I/F 203 などによって、その機能を実現することができる。

20

【0061】

通信 I/F 203 を介して外部装置から取得した画像情報に基づく画像を表示することにより、鮮度の高い画像を表示することができる。すなわち、画像を投影する直前に、通信 I/F 203 を介して所定のサーバーなどの外部装置から取得した画像情報に基づいて、画像を投影することにより、サーバーに記憶されている最新の画像情報に基づく鮮度の高い画像を投影することができる。

【0062】

画像投影部 303 は、具体的には、たとえば、視覚者に対する広告の画像を投影する。広告の画像は、静止画であっても動画であってもよい。画像投影部 303 が投影する画像は、広告に限るものではなく、地図などの静止画や、ドラマや映画などの娯楽作品の動画などの画像ファイルによって実現してもよい。メモリに記憶された画像情報は、HTML ファイルであってもよく、画像ファイルおよび HTML ファイルによって構成されるものであってもよい。

30

【0063】

広告の画像にかかる画像情報には、音声情報が関連付けられていてもよい。これにより、画像投影装置 100 がスピーカー 207 を備える場合、画像の投影とあわせて、視覚者に対して音声を出力することができる。音声を出力することにより、広告などの、画像投影装置 100 が投影する画像に対して視覚者の関心を向けさせやすくすることができ、視覚者に対して画像を確実に視覚させることができる。

40

【0064】

また、画像投影部 303 は、たとえば、視覚者に注意喚起を促す画像を投影してもよい。具体的には、画像投影部 303 は、たとえば、視覚者の周囲に車両が接近していることを知らせる画像や、視覚者の移動方向前方の路面状況に関する注意を促す画像、あるいは、地震・発雷・突然の豪雨の可能性などを知らせる画像を投影してもよい。

【0065】

撮影部 304 は、制御部 301 によって制御され、プロジェクター 101 が投影した画像を撮影する。また、撮影部 304 は、画像投影装置 100 の周囲の状況を撮影してもよい。撮影部 304 は、具体的には、たとえば、図 1 や図 2 に示したカメラ 103 などによって、その機能を実現することができる。

50

【 0 0 6 6 】

視覚者検出部 3 0 5 は、制御部 3 0 1 によって制御され、プロジェクター 1 0 1 が投影する画像を視覚させる視覚者を検出する。また、視覚者検出部 3 0 5 は、視覚者の移動を検出してもよい。具体的には、たとえば、GPS 受信機 2 0 4 によって特定される画像投影装置 1 0 0 の現在位置や、視覚者検出部 3 0 5 によって検出される視覚者の位置に基づいて、視覚者が移動していることや、視覚者の移動方向を検出することができる。

【 0 0 6 7 】

視覚者検出部 3 0 5 は、たとえば、人感センサー 1 0 4 の検出結果に基づいて、画像投影装置 1 0 0 から所定範囲内に存在する視覚者を検出する。この場合、視覚者検出部 3 0 5 は、具体的には、たとえば、図 1 や図 2 に示した人感センサー 1 0 4 などによって、その機能を実現することができる。

10

【 0 0 6 8 】

視覚者検出部 3 0 5 は、たとえば、カメラ 1 0 3 が撮影した画像に基づいて、視覚者を検出してもよい。具体的には、カメラ 1 0 3 が撮影した画像を解析し、画像に撮影されている人物の有無を判断することによって、視覚者を検出することができる。この場合、視覚者検出部 3 0 5 は、具体的には、たとえば、図 1 や図 2 に示したカメラ 1 0 3 などによって、その機能を実現することができる。

【 0 0 6 9 】

カメラ 1 0 3 を用いて視覚者検出部 3 0 5 を実現する場合、画像投影装置 1 0 0 自体を移動させ、カメラ 1 0 3 の撮影範囲を変えることによって視覚者を検出してもよい。この場合、視覚者検出部 3 0 5 は、さらに、図 2 に示した制御回路 2 0 2 におけるフライトコントローラ、ESC、BEC、UBEC、モーター 2 0 5、および、図 1 に示したプロペラ 1 0 5 などによって、その機能を実現することができる。

20

【 0 0 7 0 】

視覚者検出部 3 0 5 を実現するカメラ 1 0 3 が、プロジェクター 1 0 1 による画像の投影方向に対する、レンズを向ける方向を調整可能な状態でドローン 1 0 2 に連結されている場合、ドローン 1 0 2 に対するカメラ 1 0 3 の姿勢を調整することによって視覚者を検出してもよい。この場合、視覚者検出部 3 0 5 は、さらに、プロジェクター 1 0 1 による画像の投影方向に対する、カメラ 1 0 3 のレンズを向ける方向を調整する機構部によって、その機能を実現することができる。

30

【 0 0 7 1 】

カメラ 1 0 3 を用いて視覚者検出部 3 0 5 を実現する場合、視覚者検出部 3 0 5 は、さらに、視覚者の属性を検出（判断）してもよい。具体的には、たとえば、検出した視覚者の性別、年齢などを検出する。あるいは、検出した視覚者の服装から、当該視覚者の衣服や持ち物に関する嗜好を検出してもよい。画像に基づく画像中の人物（視覚者）の属性の検出は、公知の各種の技術を用いて容易に実現することができる。

【 0 0 7 2 】

状況検出部 3 0 6 は、視覚者の周囲の状況を検出する。状況検出部 3 0 6 は、たとえば、マイク 2 0 6 によって集音した音声に基づいて、視覚者の周囲の状況を検出する。この場合、状況検出部 3 0 6 は、具体的には、たとえば、図 2 に示したマイク 2 0 6 などによって、その機能を実現することができる。

40

【 0 0 7 3 】

また、状況検出部 3 0 6 は、たとえば、人感センサー 1 0 4 の検出結果に基づいて、視覚者の周囲の状況を検出してもよい。この場合、状況検出部 3 0 6 は、具体的には、たとえば、図 1 や図 2 に示した人感センサー 1 0 4 などによって、その機能を実現することができる。人感センサー 1 0 4 を用いて状況検出部 3 0 6 を実現する場合、たとえば、視覚者以外の人間、動物、自動車などを検出することができる。

【 0 0 7 4 】

また、状況検出部 3 0 6 は、たとえば、カメラ 1 0 3 が撮影した画像に基づいて、視覚者の周囲の状況を検出してもよい。この場合、状況検出部 3 0 6 は、具体的には、たとえ

50

ば、図 1 や図 2 に示したカメラ 1 0 3 などによって、その機能を実現することができる。

【 0 0 7 5 】

カメラ 1 0 3 を用いて状況検出部 3 0 6 を実現する場合、画像投影装置 1 0 0 自体を移動させ、カメラ 1 0 3 の撮影範囲を変えることによって視覚者の周囲の状況を検出する範囲を広く確保してもよい。この場合、状況検出部 3 0 6 は、さらに、図 2 に示した制御回路 2 0 2 におけるフライトコントローラ、ESC、BEC、UBEC、モーター 2 0 5、および、図 1 に示したプロペラ 1 0 5 などによって、その機能を実現することができる。

【 0 0 7 6 】

状況検出部 3 0 6 を実現するカメラ 1 0 3 が、プロジェクター 1 0 1 による画像の投影方向に対する、レンズを向ける方向を調整可能な状態でドローン 1 0 2 に連結されている場合、ドローン 1 0 2 に対するカメラ 1 0 3 の姿勢を調整することによって視覚者の周囲の状況を検出してもよい。この場合、状況検出部 3 0 6 は、さらに、プロジェクター 1 0 1 による画像の投影方向に対する、カメラ 1 0 3 のレンズを向ける方向を調整する機構部によって、その機能を実現することができる。

【 0 0 7 7 】

カメラ 1 0 3 を用いて状況検出部 3 0 6 を実現する場合、たとえば、視覚者以外の人間、動物、自動車などの他、歩行の障害になり得る路面の凹凸や赤外線を発しない障害物なども検出することができる。たとえば、汎用的なデジタルカメラによって状況検出部 3 0 6 を実現することにより、特に、周囲が明るい場合において、確実に視覚者の周囲の状況を検出することができる。

【 0 0 7 8 】

状況検出部 3 0 6 は、通信 I / F 2 0 3 を介してインターネットなどのネットワーク N から取得した情報に基づいて、視覚者の周囲の状況を検出してもよい。この場合、状況検出部 3 0 6 は、具体的には、たとえば、図 2 に示した制御回路 2 0 2 や通信 I / F 2 0 3 などによって、その機能を実現することができる。

【 0 0 7 9 】

通信 I / F 2 0 3 を用いて実現される状況検出部 3 0 6 は、たとえば、視覚者の現在位置を含む地域における地震の発生、発雷の可能性、ゲリラ豪雨などと称される突然の豪雨の可能性などを、視覚者の周囲の状況として検出することができる。視覚者の現在位置は、GPS 受信機 2 0 4 によって特定される、画像投影装置 1 0 0 の現在位置と同等とみなすことができる。このため、通信 I / F 2 0 3 を用いて実現される状況検出部 3 0 6 は、さらに、GPS 受信機 2 0 4 によって、その機能を実現することができる。

【 0 0 8 0 】

状況検出部 3 0 6 は、視覚者の移動方向前方の状況を検出するものであってもよい。この場合、状況検出部 3 0 6 は、たとえば、視覚者検出部 3 0 5 の検出結果に基づいて、視覚者の移動を検出した場合に、当該視覚者の移動方向前方であって、当該視覚者から所定範囲における状況を検出する。これにより、視覚者の周囲全体（たとえば、視覚者を中心とする所定半径の円内全体）の状況を検出する場合と比較して、より迅速に状況を検出することができる。

【 0 0 8 1 】

移動部 3 0 7 は、制御部 3 0 1 によって制御され、画像投影装置 1 0 0 の移動をつかさどる。移動部 3 0 7 により画像投影装置 1 0 0 を移動させることにより、プロジェクター 1 0 1 を移動させることができる。移動部 3 0 7 は、具体的には、たとえば、図 1 に示したドローン 1 0 2 や図 2 に示した制御回路 2 0 2 などによって、その機能を実現することができる。移動部 3 0 7 は、より具体的には、たとえば、図 2 に示した制御回路 2 0 2 におけるフライトコントローラ、ESC、BEC、UBEC などにより、図 2 に示したモーター 2 0 5 を回転させ、図 1 に示したプロペラ 1 0 5 を回転させることによって、その機能を実現することができる。

【 0 0 8 2 】

制御部 3 0 1 は、たとえば、画像投影部 3 0 3 が投影する画像と、撮影部 3 0 4 が撮影

10

20

30

40

50

した画像とに基づいて移動部 307 を制御し、画像投影部 303 を移動させる。具体的には、制御部 301 は、たとえば、画像投影部 303 が投影した画像と、撮影部 304 が撮影した画像とを比較し、画像の外枠の形状や、撮影された画像における物体・色・コントラストなどが、所定の閾値以上異なっている場合に、不適な場所に画像を投影したため、あるいは、画像を投影する場所と画像投影装置 100 との距離が不適切であるために、明瞭な画像が表示されていない、と判断して、画像投影部 303 が投影した画像に対する、撮影部 304 が撮影した画像の画質が許容範囲内に収まる位置まで画像投影部 303 を移動させるように、移動部 307 を制御する。

【0083】

この場合、制御部 301 は、たとえば、画像を投影する位置を一定にした状態で画像投影部 303 を移動させるように移動部 307 を制御する。これにより、画像を投影した場所と画像投影部 303 との間に画像を遮る障害物がある場合などに、視覚者の視線や視覚者の立ち位置を移動させることなく、視覚者に本来の画像を視覚させることができる。

10

【0084】

あるいは、この場合、制御部 301 は、たとえば、投影する画像の画質が許容範囲内となる位置まで画像を投影する位置が変化するように移動部 307 を制御してもよい。これにより、先に画像を投影した場所に起伏などがあり再現性の良好な画像が投影されていない場合などに、画像を投影する位置を変化させて、視覚者に本来の画像を視覚させることができる。

【0085】

また、制御部 301 は、撮影部 304 が撮影した画像に基づいて、画像投影部 303 が投影した画像の歪みの有無を検出し、検出結果に基づいて画像投影部 303 が投影する画像の歪み補正をおこなってもよい。この場合、具体的には、制御部 301 は、たとえば、外縁形状が長方形となる画像を画像投影部 303 が投影したにもかかわらず、撮影部 304 が撮影した画像の外縁形状が長方形ではない場合、画像を投影した場所とプロジェクター 101 との間に画像を遮る障害物がある、あるいは、画像を投影した場所に起伏があり再現性の良好な画像が投影されていない、と判断して、投影した画像の外縁形状が長方形となる位置まで、画像投影部 303 を移動させる。

20

【0086】

制御部 301 は、形状に基づく画像の歪みの補正に際しては、投影した画像の外縁形状と撮影部 304 が撮影した画像の外縁形状とを完全に一致させるものに限らない。制御部 301 は、形状に基づく画像の歪みの補正に際し、たとえば、投影した画像の外縁形状に対する、撮影部 304 が撮影した画像の外縁形状のずれが所定範囲内となる位置まで、画像投影部 303 を移動させるものであってもよい。画像の外縁形状のずれは、たとえば、各画像の縦横比に基づいて判断することができる。

30

【0087】

制御部 301 による画像の歪み補正は、公知の各種の画像歪み補正技術を用いることによって実現することができる。具体的には、たとえば、SSIM (Structural Similarity)、MSE (Mean Square Error: 平均二乗誤差)、PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio: ピーク信号対雑音比) などの技術や、画質 (たとえば、色や階調の再現性、鮮鋭性、粒状性など) を判定する技術を用いて、画像の歪み補正をおこなうことができる。

40

【0088】

画像の歪みを補正する場合も、制御部 301 は、たとえば、画像を投影する位置を一定にした状態で画像投影部 303 を移動させるように移動部 307 を制御してもよく、投影する画像の画質が許容範囲内となる位置まで画像を投影する位置が変化するように移動部 307 を制御してもよい。これにより、視覚者に本来の画像を視覚させることができる。

【0089】

また、制御部 301 は、視覚者検出部 305 の検出結果に基づいて移動部 307 を制御し、画像投影部 303 を移動させてもよい。具体的には、制御部 301 は、たとえば、視

50

覚者検出部 305 が視覚者を検出すると、当該視覚者に接近して視覚者の周辺に画像を投影するように移動部 307 を制御して、画像投影部 303 を移動させる。これにより、視覚者の有無にかかわらず画像を投影する場合と比較して、画像投影装置 100 の消費電力の低減を図るとともに、投影した画像が視覚者に視覚される確実性を増やすことができる。そして、これによって、たとえば、広告の画像を投影する場合に、広告主は高い広告効果を期待することができる。

【0090】

さらに、制御部 301 は、視覚者検出部 305 の検出結果に基づいて、視覚者の移動方向前方に画像を投影するように移動部 307 を制御して、画像投影部 303 を移動させてもよい。具体的には、制御部 301 は、たとえば、視覚者検出部 305 が視覚者の移動を検出すると、当該視覚者に接近して視覚者の移動方向前方側において画像を投影するように移動部 307 を制御して、画像投影部 303 を移動させる。これにより、視覚者の有無にかかわらず画像を投影する場合と比較して、画像投影装置 100 の消費電力の低減を図るとともに、投影した画像が視覚者に視覚される確実性をより一層増やすことができる。そして、これによって、たとえば、広告の画像を投影する場合に、広告主は高い広告効果を期待することができる。

【0091】

また、制御部 301 は、状況検出部 306 の検出結果に基づいて、プロジェクター 101 が投影する画像を切り替える。制御部 301 は、たとえば、プロジェクター 101 が広告の画像を投影している際に、状況検出部 306 が視覚者から所定範囲内に車両が侵入したことを検出した場合、検出前までに投影していた画像に替えて、車両の接近や車両の接近による事故への注意を促す画像を投影する。

【0092】

制御部 301 は、たとえば、プロジェクター 101 が広告の画像を投影している際に、状況検出部 306 が地震・発雷・突然の豪雨の可能性を検出した場合、検出前までに投影していた画像に替えて、地震・発雷・突然の豪雨の可能性や避難経路や避難の方法などを案内する画像を投影してもよい。これにより、外出先など不案内な場所にいる視覚者に対して、近々に発生しうる事象に対して適切な対応をとらせることができる。

【0093】

(画像投影装置 100 の利用態様の一例)

つぎに、画像投影装置 100 の利用態様の一例について説明する。図 4 および図 5 は、画像投影装置 100 の利用態様の一例を示す説明図である。

【0094】

図 4 に示すように、画像投影装置 100 は、たとえば、大型ショッピングモールなどの駐車場 400 に配備して利用することができる。画像投影装置 100 は、駐車場 400 の広さ、駐車可能台数、駐車場 400 の形状などに応じて 1 台から任意の複数台を配備することができる。具体的には、たとえば、広い駐車場 400 においては狭い駐車場 400 より多くの台数を配備する。また、たとえば、ショッピングモールにおける店舗から遠い駐車場 400 においては、近い駐車場 400 より多く配備する。

【0095】

また、たとえば、駐車可能台数が多い駐車場 400 においては、少ない駐車場 400 より多くの台数を配備する。駐車可能台数と同数の画像投影装置 100 を配備してもよい。あるいは、車両 1 台あたり、平均して 2 名が乗車していると想定して、駐車可能台数の 2 倍以上の画像投影装置 100 を配備してもよい。

【0096】

駐車場 400 には、待機中の画像投影装置 100 の充電(バッテリー 201 への給電)をおこなう充電スポット 401 を設置してもよい。画像投影装置 100 と充電スポット 401 とによって、画像投影システムを構成することができる。充電スポット 401 は、たとえば、ワイヤレス電力伝送により、バッテリー 201 に給電をおこなう。

【0097】

具体的に、ワイヤレス給電による給電をおこなう充電スポット４０１は、ワイヤレス給電における伝送コイル（図示を省略する）を備えている。伝送コイルは、外部に露出していない状態で設けられている。これにより、充電スポット４０１を屋外に設置した場合にも雨露などの水滴による劣化や故障を回避することができる。充電用接点を備えた画像投影装置１００に対応する充電スポット４０１は、画像投影装置１００が充電スポット４０１に位置する状態において、充電用接点と接触する端子を備える。

【００９８】

充電スポット４０１は、充電スポット４０１ごとに１台の画像投影装置１００への給電をおこなってもよく、１台の充電スポット４０１において同時に複数台の画像投影装置１００への給電をおこなってもよい。充電スポット４０１は、駐車場４００に配備された画像投影装置１００の台数や、駐車場４００の広さや形状などに応じた位置に設置する。具体的には、たとえば、図４に示すように、ほぼ均等に分散させて設置することができる。

10

【００９９】

駐車場４００に配備された画像投影装置１００の移動範囲は、たとえば、駐車場４００内（駐車場４００の上空：図４において一点鎖線で示す範囲内）とすることができる。画像投影装置１００の移動範囲は、具体的には、たとえば、標準地域メッシュによって特定することができる。

【０１００】

より具体的には、画像投影装置１００の移動範囲は、たとえば、第１次メッシュ、第２次メッシュ、第３次メッシュなどによって特定することができる。また、画像投影装置１００の移動範囲は、たとえば、第３次メッシュをさらに細分化した、２分の１地域メッシュ、４分の１地域メッシュ、８分の１地域メッシュなどの分割地域メッシュなどによって特定してもよい。

20

【０１０１】

画像投影装置１００の移動範囲を標準地域メッシュによって特定することにより、GPS受信機２０４を用いた位置情報に基づき、画像投影装置１００の移動範囲を精密に制限することができる。そして、画像投影装置１００の移動範囲を、通行する対象の大きさや位置が予測できる駐車場４００内に限定することにより、たとえば、画像投影装置１００が不測の障害物に衝突して事故などが生じることを確実に回避し、安全を確保することができる。

30

【０１０２】

原則として、駐車場４００内を移動するのは、乗用車や人に限定されるため、画像投影装置１００の移動高度も、精密に制限することができる。移動部３０７をドローン１０２によって実現する場合、画像投影装置１００の移動高度は、設定された移動範囲に応じて適宜設定することができる。

【０１０３】

画像投影装置１００の移動範囲は、駐車場４００に限るものではなく、画像投影装置１００の移動範囲は任意に設定することができる。画像投影装置１００の移動範囲は、たとえば、イベント会場、公園内、観光施設、観光地、住宅地などであってもよい。この場合も、画像投影装置１００の移動範囲を標準地域メッシュによって特定することができる。

40

【０１０４】

画像投影装置１００は、たとえば、常時、駐車場４００内を移動し、視覚者の有無を検出する。そして、視覚者を検出すると、当該視覚者に接近し、画像の投影を開始する。画像投影装置１００は、たとえば、充電スポット４０１に待機させ、視覚者を検出した場合に、当該視覚者に接近し、画像の投影を開始するものであってもよい。

【０１０５】

複数台の画像投影装置１００が配備されている駐車場４００においては、画像投影装置１００が、自装置から所定範囲内における別の画像投影装置１００の有無を検出する。別の画像投影装置１００は、たとえば、人感センサー１０４（赤外線センサーなど）の検出結果や、カメラ１０３が撮影した画像などに基づいて検出することができる。あるいは、

50

画像投影装置 100 どうしで通信をおこない、自装置の現在位置を相互に伝達することによって、自装置から所定範囲内における別の画像投影装置 100 の有無を検出してもよい。自装置から所定範囲内における別の画像投影装置 100 の有無を検出することによって、画像投影装置 100 どうしの衝突を回避することができる。

【0106】

画像投影装置 100 は、たとえば、図 5 に示すように、視覚者 501 の後方から当該視覚者 501 の前方位置に画像 502 を投影する。これにより、視覚者 501 の移動を妨げることなく、画像 502 を投影することができる。また、画像投影装置 100 は、視覚者 501 より高い位置から画像 502 を投影する。これにより、視覚者 501 が急な動きをした場合にも、画像 502 を欠けさせることなく投影することができる。

10

【0107】

画像投影装置 100 は、たとえば、水平方向に対して所定の角度で画像 502 を投影する。画像 502 を投影する位置が地面である場合、水平方向に対して所定の角度で画像 502 を投影すると投影された画像 502 が台形に歪むため、画像投影装置 100 は、投影した位置において歪みがないように補正した画像 502 を投影する。

【0108】

また、画像投影装置 100 は、画像 502 の投影に際して、たとえば、ドローン 102 の姿勢を水平に保った状態で、ドローン 102 に対するプロジェクター 101 の姿勢を調整してもよい。具体的には、たとえば、視覚者 501 の移動方向前方であって当該視覚者 501 より高い位置から、ドローン 102 の姿勢を水平に保ち、鉛直方向下方に向けて画像 502 を投影してもよい。

20

【0109】

(画像投影装置 100 の処理手順の一例)

つぎに、画像投影装置 100 の処理手順の一例について説明する。図 6 は、画像投影装置 100 の処理手順の一例を示すフローチャートである。図 6 のフローチャートにおいて、まず、視覚者 501 を検出したか否かを判断する(ステップ S601)。

【0110】

ステップ S601 においては、たとえば、人感センサー 104 やカメラ 103 を用いて、画像投影装置 100 の周辺の視覚者 501 の有無を判断する。ステップ S601 においては、視覚者 501 の有無を検出するとともに、視覚者 501 を検出した場合には当該視覚者 501 の移動の有無を検出してもよい。

30

【0111】

ステップ S601 において、視覚者 501 を検出した場合(ステップ S601: Yes)、検出した視覚者 501 の周辺へ移動して(ステップ S602)、当該視覚者 501 の周囲に画像 502 を投影する(ステップ S603)。ステップ S603 においては、たとえば、視覚者 501 の足元(地面、床など)に画像 502 を投影する。また、ステップ S603 においては、たとえば、視覚者 501 の移動を検出した場合、視覚者 501 の移動方向前方に画像 502 を投影する。また、ステップ S603 においては、たとえば、視覚者 501 の移動を検出した場合、視覚者 501 の移動方向前方に位置する壁などに画像 502 を投影してもよい。画像は、視覚者 501 の周囲に輪を描くように投影してもよい。

40

【0112】

さらに、ステップ S603 においては、画像 502 を投影するとともに、スピーカー 207 から音声を出力してもよい。音声を出力することにより、視覚者 501 の注意を惹き付け、投影した画像を視覚者 501 により確実に視覚させることができる。

【0113】

つぎに、ステップ S603 において投影した画像状態が良好か否かを判断する(ステップ S604)。ステップ S604 においては、たとえば、画像投影部 303 が投影した画像と、撮影部 304 が撮影した画像とを比較し、相互の画像における外枠の形状や、撮影された画像における物体・色・コントラストなどのずれが、所定の閾値内に収まっているか否かに基づいて、投影した画像状態が良好か否かを判断する。

50

【 0 1 1 4 】

ステップ S 6 0 4 において、画像状態が良好である場合（ステップ S 6 0 4 : Y e s ）
、ステップ S 6 0 6 へ移行する。一方、ステップ S 6 0 4 において、画像状態が良好では
ない場合（ステップ S 6 0 4 : N o ）
、画像状態を調整する（ステップ S 6 0 5 ）
。ステップ S 6 0 4 およびステップ S 6 0 5 の処理は、画像 5 0 2 を投影している間繰り返して
おこなう。

【 0 1 1 5 】

ステップ S 6 0 5 においては、たとえば、画像投影部 3 0 3 が投影する画像と撮影部 3
0 4 が撮影した画像とに基づき、地面・床や壁などにおける画像が投影される位置を一定
にした状態で、画像投影部 3 0 3 が投影した画像に対する、撮影部 3 0 4 が撮影した画像
の画質が許容範囲内に収まる位置まで移動することによって、画像状態を調整する。

10

【 0 1 1 6 】

また、ステップ S 6 0 5 においては、たとえば、画像投影部 3 0 3 が投影する画像と撮
影部 3 0 4 が撮影した画像とに基づき、投影する画像の画質が許容範囲内となるまで、地
面・床や壁などにおける画像が投影される位置を変化させるように移動することによって
、画像状態を調整してもよい。

【 0 1 1 7 】

いずれの方法で画像状態を調整する場合においても、常時あるいは一定間隔で、視覚者
5 0 1 の位置の検出をおこない、視覚者 5 0 1 が視覚できる範囲に画像 5 0 2 を投影する
。そして、良好な画像状態の維持と、視覚者 5 0 1 が移動するなどして変化する地面・床
や壁などにおける画像の投影位置の調整と、の両立が困難な場合には、たとえば、画像状
態の維持よりも、視覚者 5 0 1 の移動に応じた画像の投影位置の調整を優先させる。ある
いは、両立が困難な場合には、たとえば、視覚者 5 0 1 の移動に応じた画像の投影位置の
調整よりも、良好な画像状態の維持を優先し、視覚者 5 0 1 からやや離れた位置に画像 5
0 2 を投影してもよい。

20

【 0 1 1 8 】

また、画像 5 0 2 を投影している間は、ステップ S 6 0 1 : Y e s において検出した視
覚者 5 0 1 の周辺の状況を検出する（ステップ S 6 0 6 ）
。ステップ S 6 0 6 においては、たとえば、人感センサー 1 0 4 （赤外線センサー）やカメラ 1 0 3 を用いて、視覚者 5
0 1 の周辺の状況を検出する。そして、ステップ S 6 0 6 において検出した視覚者 5 0 1
の周辺の状況に基づいて、当該視覚者 5 0 1 の周囲に障害物等があるか否かを判断する（
ステップ S 6 0 7 ）
。ステップ S 6 0 7 においては、たとえば、対象とする視覚者 5 0 1
を中心とする所定範囲内に、車両・看板・コーン・柵などの障害物、視覚者 5 0 1 とは別
の人物、移動中の車両などの有無を判断する。ステップ S 6 0 7 において、視覚者 5 0 1
の周囲に障害物等がない場合（ステップ S 6 0 7 : N o ）
、ステップ S 6 0 6 へ移行して、視覚者 5 0 1 の周辺の状況の検出を継続する。

30

【 0 1 1 9 】

ステップ S 6 0 7 において、視覚者 5 0 1 の周囲に障害物等がある場合（ステップ S 6
0 7 : Y e s ）
、注意喚起の必要があるか否かを判断する（ステップ S 6 0 8 ）
。ステップ S 6 0 8 においては、たとえば、検出した障害物が視覚者 5 0 1 の移動方向前方に存在
するか、別の人物や移動中の車両が視覚者 5 0 1 に接近しているかなどに基づいて、注意
喚起の必要があるか否かを判断する。ステップ S 6 0 8 において、注意喚起の必要がない
場合（ステップ S 6 0 8 : N o ）
、ステップ S 6 0 6 へ移行して、視覚者 5 0 1 の周辺の
状況の検出を継続する。

40

【 0 1 2 0 】

ステップ S 6 0 8 において、注意喚起の必要がある場合（ステップ S 6 0 8 : Y e s ）
、注意喚起の画像 5 0 2 を投影する（ステップ S 6 0 9 ）
。ステップ S 6 0 9 においては、たとえば、投影中の画像の一部に注意喚起画像を重ねて投影してもよく、投影中の画像
を縮小し残余の領域に注意喚起の画像 5 0 2 を投影してもよい。これにより、広告主に対
する、広告の表示実績の信頼性を確保することができる。

50

【 0 1 2 1 】

あるいは、ステップ S 6 0 9 においては、たとえば、投影中の画像に切り替えて注意喚起の画像 5 0 2 を投影してもよい。これにより、視覚者 5 0 1 に対して当該視覚者 5 0 1 の周囲に状況変化があることを確実に伝達し、視覚者 5 0 1 の注意を画像から当該視覚者 5 0 1 の周辺の状況に向けることができ、視覚者 5 0 1 の安全性を確保することができる。

【 0 1 2 2 】

ステップ S 6 0 9 においては、注意喚起の画像 5 0 2 を投影するとともに、スピーカー 2 0 7 から注意を喚起する音声、あるいは、ブザー音やアラーム音などの警報音声を出力してもよい。このような音声を出力することにより、視覚者 5 0 1 の注意を惹き付け、現時点以降の所定時間内に災害が発生する可能性があることを視覚者 5 0 1 により確実に認識させることができる。

10

【 0 1 2 3 】

そして、注意喚起が不要になったか否かを判断する（ステップ S 6 1 0 ）。ステップ S 6 1 0 においては、たとえば、対象とする視覚者 5 0 1 を中心とする所定範囲内から、車両・看板・コーン・柵などの障害物、視覚者 5 0 1 とは別の人物、移動中の車両などが存在しなくなったか否かに基づいて、注意喚起が不要になったか否かを判断する。

【 0 1 2 4 】

ステップ S 6 1 0 において、注意喚起が不要になっていない、すなわち、未だ注意喚起の必要がある場合（ステップ S 6 1 0 : N o ）、引き続き注意喚起の画像 5 0 2 を投影する（ステップ S 6 0 9 ）。一方、ステップ S 6 1 0 において、注意喚起が不要になった場合（ステップ S 6 1 0 : Y e s ）注意喚起画像の投影を停止して、画像 5 0 2 を投影する（ステップ S 6 1 1 ）。

20

【 0 1 2 5 】

ステップ S 6 1 1 においては、たとえば、メモリに記憶されている画像情報に基づいて、任意の画像 5 0 2 を投影する。あるいは、ステップ S 6 1 1 においては、たとえば、ステップ S 6 0 9 において投影を中断した画像がある場合には、中断した画像の投影を再開してもよい。これにより、広告のすべてを投影することができ、広告主に対する、広告の表示実績の信頼性を確保することができる。

【 0 1 2 6 】

そして、画像投影装置 1 0 0 に設定された移動範囲の境界を越えたか否かを判断し（ステップ S 6 1 2 ）、移動範囲の境界を越えていない場合（ステップ S 6 1 2 : N o ）、ステップ S 6 1 1 に移行して、画像の投影を継続する。一方、ステップ S 6 1 2 において、画像投影装置 1 0 0 に設定された移動範囲の境界を越えた場合（ステップ S 6 1 2 : Y e s ）、移動範囲内へ移動し（ステップ S 6 1 3 ）、移動範囲内において画像 5 0 2 を投影する。

30

【 0 1 2 7 】

移動範囲内へ移動した場合は、当該移動範囲の境界を越えるまでにおこなっていた画像 5 0 2 の投影を中断してもよく、当該画像 5 0 2 の投影を継続してもよい。また、ステップ S 6 1 2 : Y e s において移動範囲の境界を越えた場合、充電スポット 4 0 1 へ移動してもよい。この場合、充電スポット 4 0 1 へ移動の途中で、移動範囲内において別の視覚者 5 0 1 を検出すると、当該別の視覚者 5 0 1 に対する画像 5 0 2 の投影をおこなってもよい。

40

【 0 1 2 8 】

ステップ S 6 0 1 において、視覚者 5 0 1 を検出していない場合（ステップ S 6 0 1 : N o ）、災害等に関する状況の発生を検出したか否かを判断する（ステップ S 6 1 4 ）。ステップ S 6 1 4 においては、たとえば、通信 I / F 2 0 3 を介して外部装置から取得した情報に基づいて、地震・発雷・突然の豪雨などの災害等が、現時点以降の所定時間内に発生するか否かを判断する。

【 0 1 2 9 】

50

ステップ S 6 1 4 において、災害等に関する状況の発生を検出していない場合（ステップ S 6 1 4：No）、ステップ S 6 0 1 へ移行して、視覚者 5 0 1 を検出したか否かを判断する。一方、ステップ S 6 1 4 において、災害等に関する状況の発生を検出した場合（ステップ S 6 1 4：Yes）、視覚者 5 0 1 を検出していない場合であっても、駐車場 4 0 0 内を移動して（ステップ S 6 1 5）、ステップ S 6 0 9 へ移行し、注意喚起の画像 5 0 2 を投影する。

【 0 1 3 0 】

この場合、ステップ S 6 0 9 においては、現時点以降の所定時間内に災害が発生する可能性があることを報知する注意喚起の画像 5 0 2 を投影する。また、この場合、注意喚起の画像 5 0 2 の投影は、あらかじめ決められた駐車場 4 0 0 内の所定のルートを移動しながらおこなってもよく、災害等に関する状況の発生の検出に応じて移動を開始してから最初に検出した視覚者 5 0 1 の周囲に、注意喚起の画像 5 0 2 を投影してもよい。

10

【 0 1 3 1 】

また、画像投影装置 1 0 0 は、移動（飛行中）において、常時あるいは所定間隔ごとに、自装置のバッテリー 2 0 1 の残量と、自装置の現在位置の確認をおこない、空きのある充電スポット 4 0 1 あるいはあらかじめ定められた充電スポット 4 0 1 まで到達できるバッテリー 2 0 1 の残量を確保した状態で画像 5 0 2 を投影する。これにより、画像 5 0 2 の投影中にバッテリー 2 0 1 が切れて落下することによる故障を回避し、視覚者 5 0 1 の安全を確保することができる。

【 0 1 3 2 】

20

充電スポット 4 0 1 は、Wi-Fi などの無線通信をおこなう無線ルーターを備えていてもよい。これにより、個々の画像投影装置 1 0 0 は、付近の無線ルーターを介して通信をおこなうことができる。また、複数台の充電スポット 4 0 1 がそれぞれ無線ルーターを備えることにより、良好な通信環境を確保することができる。

【 0 1 3 3 】

また、充電スポット 4 0 1 は、人感センサー 1 0 4 を備えていてもよい。これにより、視覚者 5 0 1 を検出した場合にのみ、画像投影装置 1 0 0 を充電スポット 4 0 1 から移動させ、画像 5 0 2 を投影することができ、視覚者 5 0 1 に画像 5 0 2 を投影することができる。

【 0 1 3 4 】

30

複数台の画像投影装置 1 0 0 が配備された駐車場 4 0 0 のように、移動範囲が重複する複数台の画像投影装置 1 0 0 が存在する環境においては、画像 5 0 2 を投影している途中の画像投影装置 1 0 0 のバッテリー 2 0 1 の残量が不足して充電スポット 4 0 1 へ帰還する必要が生じた場合、別の画像投影装置 1 0 0 や充電スポット 4 0 1 の少なくともいずれかと通信をおこなうことによって、別の画像投影装置 1 0 0 を呼び出し、投影している途中の画像を別の画像投影装置 1 0 0 が引き継いで投影するようにしてもよい。

【 0 1 3 5 】

これにより、視覚者 5 0 1 は、すべてを視覚するまでに或る一定の時間を要する画像（一連の動画など）を、中断されることなく視覚することができる。また、すべてを視覚するまでに或る一定の時間を要する画像（一連の動画など）を中断することなく視覚させることができるので、広告主に対する、広告の表示実績の信頼性を確保することができる。

40

【 0 1 3 6 】

また、移動範囲が重複する複数台の画像投影装置 1 0 0 が存在する環境においては、それぞれが異なる画像を表示する複数台の画像投影装置 1 0 0 を用いて画像 5 0 2 を投影してもよい。具体的には、たとえば、複数台の画像投影装置 1 0 0 が、それぞれ、単一の画像における異なる領域の画像（たとえば、4 分割した右上、右下、左上、左下のそれぞれの画像）を投影することにより、全体として 1 つの画像 5 0 2 を投影することができる。これにより、同一サイズの画像を単一の画像投影装置 1 0 0 によって投影する場合と比較して、色・コントラストなどを低下させることなくサイズの大きな画像 5 0 2 を投影することができる。

50

【 0 1 3 7 】

また、具体的には、たとえば、複数台の画像投影装置 1 0 0 がそれぞれ投影する画像における各画素が、別の画像投影装置 1 0 0 が投影する画像における画素の間を補完するような画像 5 0 2 を投影してもよい。これにより、画像投影装置 1 0 0 の重量を増やしたり画像投影装置 1 0 0 を大型化したりすることなく、また、プロジェクター 1 0 1 の液晶パネルにおける受光面積を低下させることなく、投影された画像 5 0 2 における画素を増やすことができ、高精細な画像 5 0 2 を投影することができる。

【 0 1 3 8 】

また、具体的には、たとえば、複数台の画像投影装置 1 0 0 が、同じ場所に同じ画像 5 0 2 を投影してもよい。これにより、画像投影装置 1 0 0 の重量を増やしたり画像投影装置 1 0 0 を大型化したりすることなく、昼間であっても色・コントラストの明瞭な、見やすい画像 5 0 2 を投影することができる。

10

【 0 1 3 9 】

画像投影装置 1 0 0 は、カメラ 1 0 3 によって撮影した画像に基づいて、プロジェクター 1 0 1 が投影した画像 5 0 2 の視覚者 5 0 1 の動作を検出し、当該視覚者 5 0 1 が所定のジェスチャーをおこなった場合に、画像 5 0 2 の投影態様を切り替えるようにしてもよい。

【 0 1 4 0 】

具体的には、たとえば、視覚者 5 0 1 がピンチアウトの動作をおこなった場合に、画像 5 0 2 を拡大して投影する。画像 5 0 2 の拡大は、画像 5 0 2 が投影される位置からプロジェクター 1 0 1 までの距離を長くすることによっておこなってもよく、上記のように、複数の画像投影装置 1 0 0 がそれぞれ単一の画像における異なる領域の画像を表示することによっておこなってもよい。

20

【 0 1 4 1 】

このように、画像 5 0 2 を拡大して投影することにより、たとえば、店名、営業時間、特典などを報知する文字を含む広告の画像 5 0 2 や、衣服やアクセサリなどの商品の画像 5 0 2 を投影している際に、当該画像 5 0 2 に対して関心をもった視覚者 5 0 1 が、画像 5 0 2 の細部を確認することができる。これにより、視覚者 5 0 1 は、たとえば、画像 5 0 2 に含まれる商品の細部を確認することができるので、当該商品にさらなる関心を持たせ、高い広告効果を期待することができる。

30

【 0 1 4 2 】

画像 5 0 2 を拡大する場合、拡大前の画像 5 0 2 には含まれなかった情報を追加した画像 5 0 2 を投影してもよい。具体的には、たとえば、衣服やアクセサリなどの商品の画像 5 0 2 を投影している際に、該当する視覚者 5 0 1 がピンチアウトの動作をおこなった場合、拡大された商品と当該商品の価格や在庫状況などを案内する画像 5 0 2 を投影してもよい。

【 0 1 4 3 】

また、たとえば、画像投影装置 1 0 0 の現在位置から視覚者 5 0 1 が所望する店舗までの地図の画像 5 0 2 を投影している際に、該当する視覚者 5 0 1 がピンチアウトの動作をおこなった場合、拡大された地図と当該地図に含まれる施設の名称などを含む画像 5 0 2 を投影してもよい。これにより、視覚者 5 0 1 を所望する店舗に確実に案内することができる。

40

【 0 1 4 4 】

また、具体的には、たとえば、視覚者 5 0 1 がピンチインの動作をおこなった場合に、画像 5 0 2 を縮小して投影する。画像 5 0 2 の縮小は、画像 5 0 2 が投影される位置からプロジェクター 1 0 1 までの距離を短くすることによっておこなってもよく、投影する画像 5 0 2 のサイズを小さくすることによっておこなってもよい。

【 0 1 4 5 】

あるいは、たとえば、視覚者 5 0 1 がピンチインの動作をおこなった場合、引きの画像を投影してもよい。具体的には、たとえば、画像投影装置 1 0 0 の現在位置から視覚者 5

50

01が所望する店舗までの地図の画像502を投影している際に、視覚者501がピンチインの動作をおこなった場合、より広範囲の地図の画像502を投影する。これにより、視覚者501は、施設全体における自身の現在位置を把握することができる。

【0146】

また、具体的には、たとえば、視覚者501が所定のジェスチャーをおこなった場合に、投影中の画像502を別の画像502に切り替えてもよい。これにより、視覚者501は、ザッピングのように任意のタイミングで画像（動画）502を切り替えて、好みの画像502を視覚することができる。

【0147】

上述した実施の形態においては、画像投影装置100の移動範囲を駐車場内に制限した例について説明したが、これに限るものではない。適宜任意の移動範囲を設定してもよく、移動範囲を設定しなくてもよい。画像投影装置100は、プロジェクター101とカメラ103とを一体に備えているため、任意の場所において視覚者501の意図に応じた画像502を投影することができる。

10

【0148】

具体的には、たとえば、キャンプ場などのような野外において、テントに画像502を投影することができる。これにより、プロジェクター101を固定するための安定した支持台や、画像を投影するスクリーンや壁などが無い野外においても、視覚者501の場所や意図に応じた画像502を投影することができる。

【0149】

20

上述した実施の形態においては、プロジェクター101を搭載したドローン102によって当該プロジェクター101を移動させる例について説明したが、プロジェクター101はドローン102によって移動させるものに限らない。たとえば、屋内駐車場などのように、天井や壁が存在する環境においては、当該天井や壁に沿って移動する移動体にプロジェクター101を搭載し、当該移動体の移動によってプロジェクター101を移動させるようにしてもよい（図7を参照）。

【0150】

<別の実施の形態>

図7は、この発明にかかる別の実施の形態の画像投影装置および画像投影装置の移動環境の一例を示す説明図である。図7においては、上述した実施の形態と同一部分については同一符号で示している。図7に示すように、画像投影装置700は、移動体701を備えている。移動体701は、本体部702、転動体703、磁石704、スライドシュー705を備えている。

30

【0151】

本体部702は、略箱形状をなし、内側に制御回路202、アンテナ、モーター、バッテリーなどを収容する。制御回路202は、CPUやメモリなどによって構成され、画像投影装置700が備える各部を駆動制御する。具体的には、たとえば、転動体703に連結されたモーター205を駆動制御して、転動体703を回転させ、画像投影装置700を移動させる。

【0152】

40

転動体703は、本体部702に対して回動（転動）可能に連結されている。転動体703は、本体部702の端面よりも、天井706や壁707側に突出している。転動体703は、3つ以上設けられていることが好ましい。これにより、画像投影装置700を安定して円滑に移動させることができる。

【0153】

転動体703は、具体的には、たとえば、ローラやボールあるいはコロによって実現することができる。ボールやコロによって転動体703を実現することにより、移動体701の回転半径を小さくすることができるので、小回りが効き、移動にかかる高い自由度を確保することができる。ローラによって転動体703を実現する場合、トー角やキャスト角を適宜調整する。

50

【 0 1 5 4 】

磁石 7 0 4 は、本体部 7 0 2 に対して、転動体 7 0 3 と同じ側に設けられている。磁石 7 0 4 は、磁力により画像投影装置 1 0 0 を天井 7 0 6 や壁 7 0 7 に吸着させる。スライドシュー 7 0 5 は、シート形状または平板形状をなす。スライドシュー 7 0 5 は、画像投影装置 7 0 0 を天井 7 0 6 や壁 7 0 7 に吸着させる磁石 7 0 4 の磁力を損なわずかつ、画像投影装置 1 0 0 の移動に際して抵抗とならない材料によって形成されている。スライドシュー 7 0 5 は、具体的には、たとえば、硬質シリコンゴムなどを用いて形成することができる。

【 0 1 5 5 】

スライドシュー 7 0 5 は、本体とは反対側の端面が、転動体 7 0 3 の先端（転動体 7 0 3 における天井 7 0 6 や壁 7 0 7 との接触位置）の位置と同一位置あるいは若干本体側の位置に位置するように設けられている。これにより、転動体 7 0 3 を天井 7 0 6 や壁 7 0 7 に確実に接触させることができ、画像投影装置 1 0 0 を良好に移動させることができる。

10

【 0 1 5 6 】

スライドシュー 7 0 5 は、磁石 7 0 4 あるいは本体部 7 0 2 に対して、接離可能に設けられていてもよい。具体的には、たとえば、スライドシュー 7 0 5 は、磁石 7 0 4 あるいは本体部 7 0 2 に対して、バネなどの弾性部材を介して連結されていてもよい。これにより、転動体 7 0 3 を天井 7 0 6 や壁 7 0 7 に確実に接触させることができ、画像投影装置 1 0 0 を良好に移動させることができる。

20

【 0 1 5 7 】

このような画像投影装置 7 0 0 は、上記のように G P S 受信機 2 0 4 を用いて現在位置を特定してもよいが、これに限るものではない。画像投影装置 7 0 0 は、たとえば、P H S (P e r s o n a l H a n d y - p h o n e S y s t e m) などに用いられる三角測量の原理を用いて現在位置を特定してもよい。具体的には、たとえば、天井 7 0 6 や壁 7 0 7 に P H S の基地局（図示を省略する）を複数設け、これらの基地局から出力される電波をアンテナを介して受信することにより自装置の位置を特定する。

【 0 1 5 8 】

これにより、天井 7 0 6 や壁 7 0 7 の存在により G P S 衛星からの電波を受信しにくい環境においても、画像投影装置 7 0 0 の位置を高精度に特定し、制御することができる。そして、これにより、建物内における任意の位置に画像 5 0 2 を投影することができる。画像投影装置 7 0 0 は、天井 7 0 6 や壁 7 0 7 に沿って移動するため、視覚者 5 0 1 が衝突することを確実に抑制し、視覚者 5 0 1 の安全を確保することができる。

30

【 0 1 5 9 】

以上説明したように、この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0 は、画像 5 0 2 を投影するプロジェクター 1 0 1 と、プロジェクター 1 0 1 を移動させるドローン 1 0 2 と、プロジェクター 1 0 1 による画像 5 0 2 の投影に関連してドローン 1 0 2 を制御する制御回路 2 0 2 と、を備えたことを特徴としている。

【 0 1 6 0 】

また、この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 7 0 0 は、画像 5 0 2 を投影するプロジェクター 1 0 1 と、プロジェクター 1 0 1 を移動させる移動体 7 0 1 と、プロジェクター 1 0 1 による画像 5 0 2 の投影に関連して移動体 7 0 1 を制御する制御回路 2 0 2 と、を備えたことを特徴としている。

40

【 0 1 6 1 】

この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0 、 7 0 0 によれば、プロジェクター 1 0 1 による画像 5 0 2 の投影に関連して当該プロジェクター 1 0 1 を移動させることにより、環境に左右されることなく、容易かつ確実に、所望の場所に画像を投影することができる。また、この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0 、 7 0 0 によれば、環境に左右されることなく、容易かつ確実に、所望の場所にサイズの大きい画像を投影することができる。これにより、視覚者 5 0 1 は、任意の場所において、サイズの大きい画像

50

を視覚し、楽しむことができる。

【 0 1 6 2 】

また、この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0、7 0 0 は、プロジェクター 1 0 1 が投影した画像を撮影するカメラ 1 0 3 を備え、制御回路 2 0 2 によって、プロジェクター 1 0 1 が投影する画像とカメラ 1 0 3 が撮影した画像とに基づいてドローン 1 0 2 や移動体 7 0 1 を制御し、プロジェクター 1 0 1 を移動させることを特徴としている。

【 0 1 6 3 】

この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0、7 0 0 によれば、画像 5 0 2 の投影中に、画像 5 0 2 を投影する場所とプロジェクター 1 0 1 との間に人などの障害物が入り込むなどして投影した画像 5 0 2 の一部または全部が欠けた場合、当該障害物に遮られて画像が欠けることのない場所までプロジェクター 1 0 1 を移動させることにより、人や物の移動などの環境の変化に左右されることなく同じ場所に確実に画像 5 0 2 を投影することができる。

10

【 0 1 6 4 】

このような画像投影装置 1 0 0、7 0 0 は、たとえば、広告主による広告料の負担をとまなう広告の画像 5 0 2 の投影に適している。画像投影装置 1 0 0 を用いて広告の画像 5 0 2 を投影することにより、視覚者 5 0 1 に対して広告の画像 5 0 2 を高確率で視認させることができるため、広告の画像 5 0 2 の露出実績の信頼性の向上を図り、広告主は高い広告効果を期待することができる。

【 0 1 6 5 】

20

また、この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0、7 0 0 は、制御回路 2 0 2 が、カメラ 1 0 3 が撮影した画像に基づいて、プロジェクター 1 0 1 が投影した画像 5 0 2 の歪みの有無を検出し、検出結果に基づいてプロジェクター 1 0 1 が投影する画像の歪み補正をおこなうことを特徴としている。

【 0 1 6 6 】

この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0、7 0 0 によれば、プロジェクター 1 0 1 が投影した画像 5 0 2 の歪みを補正することにより、画像 5 0 2 を投影する場所にかかわらず、視覚者 5 0 1 に歪みのない画像 5 0 2 を視覚させ、視覚者 5 0 1 が違和感や不快感を覚えることを回避できる。

【 0 1 6 7 】

30

このような画像投影装置 1 0 0、7 0 0 は、特に、文字、数字、地図などを含む画像を任意の場所に投影する際に有用であり、たとえば、凹凸のある地面や壁面に文字などを投影する場合にも、投影した画像 5 0 2 が案内する内容を視覚者 5 0 1 に確実に伝達することができる。

【 0 1 6 8 】

また、この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0、7 0 0 は、プロジェクター 1 0 1 が投影する画像を視覚させる視覚者 5 0 1 を検出する人感センサー 1 0 4 やカメラ 1 0 3 などの視覚者検出部 3 0 5 を備え、制御回路 2 0 2 が、視覚者検出部 3 0 5 の検出結果に基づいてドローン 1 0 2 や移動体 7 0 1 を制御し、プロジェクター 1 0 1 を移動させることを特徴としている。

40

【 0 1 6 9 】

この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0、7 0 0 によれば、視覚者検出部 3 0 5 の検出結果に基づいてプロジェクター 1 0 1 を移動させることにより、画像 5 0 2 を投影する場所を変えることができるので、プロジェクター 1 0 1 が投影する画像 5 0 2 を確実に視覚者 5 0 1 に視覚させることができる。

【 0 1 7 0 】

また、この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0、7 0 0 は、視覚者 5 0 1 の周囲の状況を検出する人感センサー 1 0 4 やカメラ 1 0 3 などの状況検出部 3 0 6 を備え、制御回路 2 0 2 が、状況検出部 3 0 6 の検出結果に基づいて、プロジェクター 1 0 1 が投影する画像を切り替えることを特徴としている。

50

【 0 1 7 1 】

この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0、7 0 0 によれば、視覚者 5 0 1 の周囲の状況に応じてプロジェクター 1 0 1 が投影する画像 5 0 2 を切り替えることにより、視覚者 5 0 1 に適した画像 5 0 2 を視覚させることができる。

【 0 1 7 2 】

具体的には、たとえば、視覚者 5 0 1 から所定範囲内に車両が侵入したことを検出した場合、検出前までに投影していた画像 5 0 2 に替えて、車両の接近や車両の接近による事故への注意を促す画像 5 0 2 を投影することにより、視覚者 5 0 1 が画像 5 0 2 に集中して周囲への注意が散漫になることによる事故の発生を防止することができる。

【 0 1 7 3 】

また、具体的には、たとえば、視覚者 5 0 1 がいる場所の天候の急変や地震の発生を検出した場合、検出前までに投影していた画像 5 0 2 に替えて、天候の急変の可能性や安全な場所への避難を促す画像 5 0 2 を投影することにより、視覚者 5 0 1 に対して、不測の事態の発生に備えさせることができる。

【 0 1 7 4 】

また、この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0、7 0 0 は、制御回路 2 0 2 が、視覚者検出部 3 0 5 の検出結果に基づいて視覚者 5 0 1 の移動を検出し、視覚者 5 0 1 の移動方向前方に画像 5 0 2 を投影するようにドローン 1 0 2 や移動体 7 0 1 を制御し、プロジェクター 1 0 1 を移動させることを特徴としている。

【 0 1 7 5 】

この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0、7 0 0 によれば、移動する視覚者 5 0 1 の移動方向前方に画像 5 0 2 を投影するようにプロジェクター 1 0 1 を移動させることにより、視覚者 5 0 1 の移動に応じて画像 5 0 2 を投影する場所を変えることができるので、視覚者 5 0 1 の移動を妨げることなく、プロジェクター 1 0 1 が投影する画像 5 0 2 を確実に視覚者 5 0 1 に視覚させることができる。

【 0 1 7 6 】

このような画像投影装置 1 0 0、7 0 0 は、たとえば、テーマパークなどのレジャーランド、ショッピングモール、あるいは、これらの施設に併設された大型の駐車場 4 0 0 などにおいて、施設の利用者である視覚者 5 0 1 の移動に応じて、移動方向前方にあるアトラクションや店などの広告や特典を案内する画像、当該アトラクションや店舗などの場所あるいは当該アトラクションや店舗までのルートを案内する画像などの投影に適している。

【 0 1 7 7 】

あるいは、このような画像投影装置 1 0 0、7 0 0 は、たとえば、視覚者 5 0 1 の移動方向とは異なる方向（たとえば後方）にあるアトラクションや店舗などの広告や特典を案内する画像、当該アトラクションや店舗などの場所あるいは当該アトラクションや店舗までのルートを案内する画像 5 0 2 を投影してもよい。

【 0 1 7 8 】

画像投影装置 1 0 0、7 0 0 を用いてこれらの画像 5 0 2 を投影することにより、視覚者 5 0 1 の移動を妨げることなくアトラクションや店舗などに関する情報を伝達することができ、視覚者 5 0 1 の利便性の向上を図ることができる。また、定位置に設けられる広告などと比較して、アトラクションや店舗などに関する情報を、長時間にわたって視覚者 5 0 1 に視覚させることができるので、広告主は高い広告効果を期待することができる。

【 0 1 7 9 】

また、この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0、7 0 0 は、視覚者 5 0 1 の移動方向前方の状況を検出する人感センサー 1 0 4 やカメラ 1 0 3 などの状況検出部 3 0 6 を備え、制御部 3 0 1 が、状況検出部 3 0 6 の検出結果に基づいて、前記画像投影部が投影する画像を切り替えることを特徴としている。

【 0 1 8 0 】

この発明にかかる実施の形態の画像投影装置 1 0 0、7 0 0 によれば、視覚者 5 0 1 の

10

20

30

40

50

前方の状況に応じてプロジェクター 1 0 1 が投影する画像 5 0 2 を切り替えることにより、視覚者 5 0 1 の移動に即した有用な情報を提供することができる。

【 0 1 8 1 】

具体的には、たとえば、視覚者 5 0 1 の前方に人や車両などの移動の障害になる物が存在する場合、視覚者 5 0 1 が画像 5 0 2 に集中した状態で漫然と移動し続けることによる事故の発生を防止することができる。

【 0 1 8 2 】

なお、この実施の形態で説明した画像投影方法は、あらかじめ用意されたプログラムをパーソナルコンピュータやワークステーションなどのコンピュータで実行することにより実現することができる。このプログラムは、ハードディスク、C D - R O M、M O、D V D、U S B メモリ、S S D などのコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行される。またこのプログラムは、インターネットなどのネットワークを介して配布することが可能な伝送媒体であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 8 3 】

以上のように、この発明にかかる画像投影装置は、画像を投影する画像投影装置に有用であり、特に、移動して画像を投影する画像投影装置に適している。

【符号の説明】

【 0 1 8 4 】

- 1 0 0 画像投影装置
- 1 0 1 プロジェクター
- 1 0 2 ドローン
- 1 0 3 カメラ
- 1 0 4 人感センサー
- 4 0 0 駐車場
- 4 0 1 充電スポット
- 5 0 1 視覚者
- 5 0 2 画像

10

20

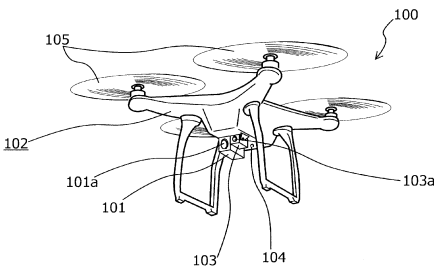
30

40

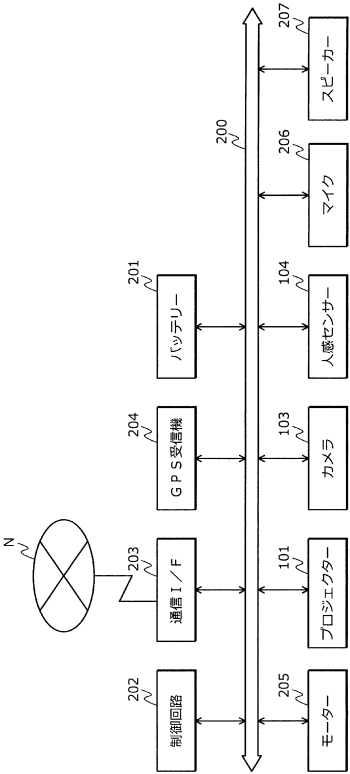
50

【図面】

【図 1】



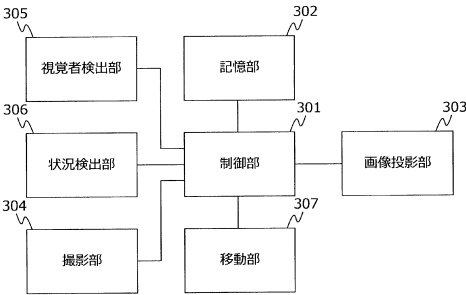
【図 2】



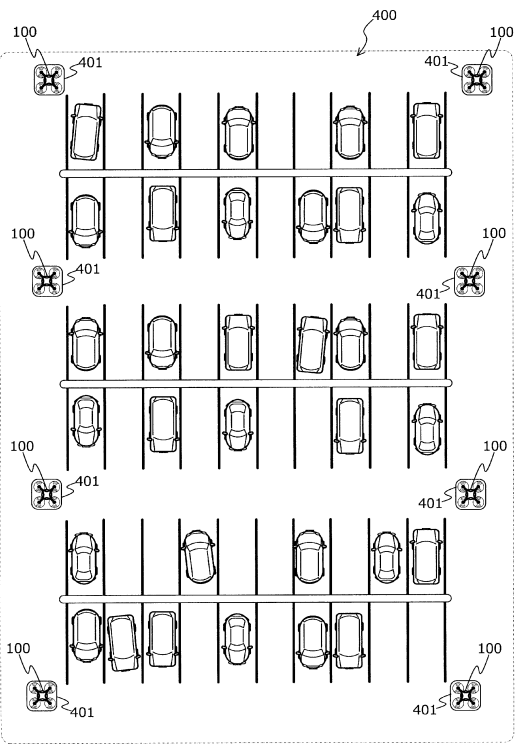
10

20

【図 3】



【図 4】

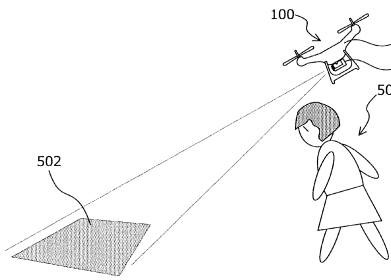


30

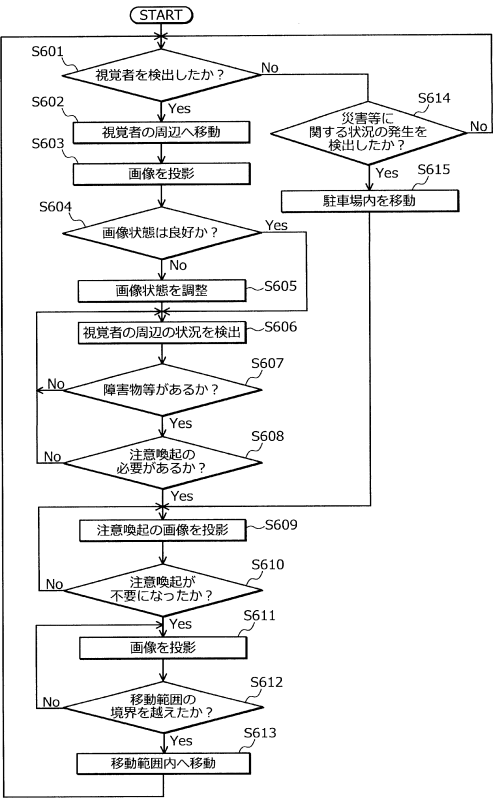
40

50

【図 5】



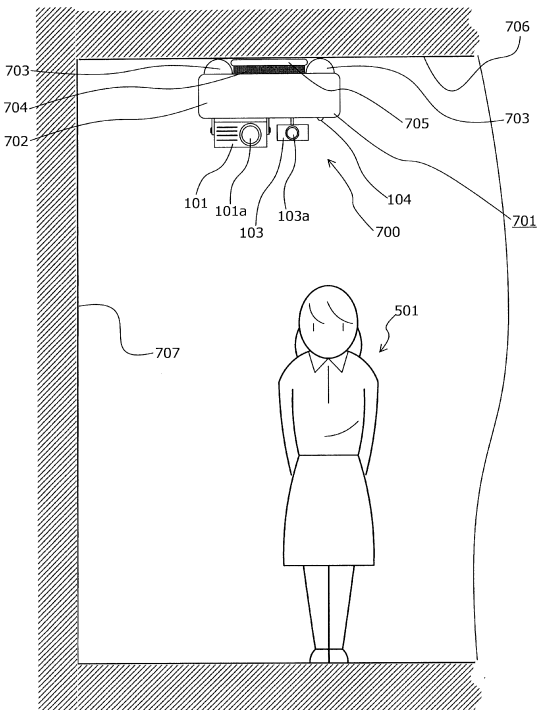
【図 6】



10

20

【図 7】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 8 6 7 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 3 3 8 1 1 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 8 - 1 2 5 8 1 6 (J P , A)
 特表 2 0 1 7 - 5 2 1 7 0 4 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 0 9 4 1 4 0 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 1 7 3 2 2 2 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 H 0 4 N 5 / 7 4
 G 0 3 B 2 1 / 0 0