

(11)特許出願公開番号

**特開2018-87950**

(P2018-87950A)

(43) 公開日 平成30年6月7日(2018.6.7)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G09G 5/00 (2006.01)

G09G 5/00 510V

2K203

**G03B 21/00 (2006.01)**

G O 3 B      21/00      D

5C006

**G09G 5/377 (2006.01)**

G09G 5/00 510H

5C058

G09G 5/36 (2006.01)

G09G 5/00 555D

5C080

**G O 9 G 3/20 (2006.01)**

G09G 5/00 530T

5 C 1 8 2

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 41 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-232195 (P2016-232195)

(22) 出願日 平成28年11月30日 (2016.11.30)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区新宿四丁目1番6号

(74) 代理人 100116665

弁理士 渡辺 和昭

(74) 代理人 100164633

弁理士 西田 圭介

(74) 代理人 100179475

弁理士 仲井 智至

(72) 發明者 富田 壽一郎

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

[最終頁に続く](#)

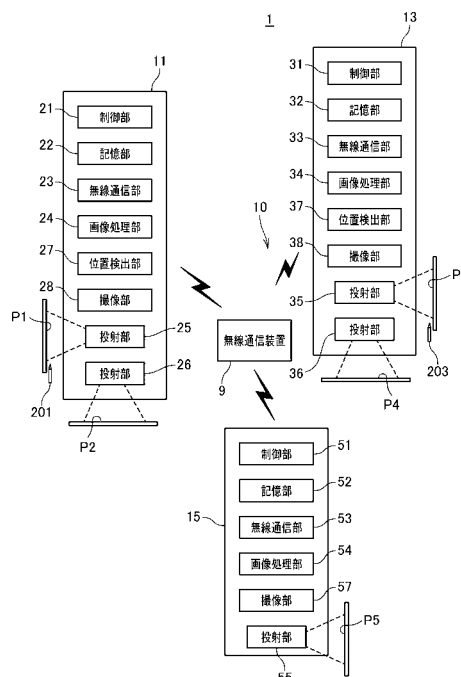
(54) 【発明の名称】 プロジェクションシステム、及び、プロジェクションシステムの制御方法

(57) 【要約】

【課題】プロジェクターによって、より多くの情報を投射できるようにする。

【解決手段】画像データに基づき第１投射方向に画像を投射するプロジェクター１１と、画像データに基づき第２投射方向に画像を投射するプロジェクター１３と、プロジェクター１１が投射した画像の画像データを記憶する記憶部３２と、を備え、プロジェクター１３が投射する画像を、記憶部３２が記憶する画像データに基づく画像に切り替え可能であるプロジェクションシステム１。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

画像データに基づき第 1 投射方向に画像を投射する第 1 プロジェクターと、  
画像データに基づき第 2 投射方向に画像を投射する第 2 プロジェクターと、  
前記第 1 プロジェクターが投射した画像の画像データを記憶する記憶部と、を備え、  
前記第 2 プロジェクターが投射する画像を、前記記憶部が記憶する前記画像データに基づく画像に切り替え可能であるプロジェクションシステム。

**【請求項 2】**

指示入力を受け付ける受付部を備え、前記受付部で受け付けた指示入力に応じて、前記第 2 プロジェクターが投射する画像を、前記記憶部に記憶された画像データに基づく画像に切り替える請求項 1 記載のプロジェクションシステム。

10

**【請求項 3】**

画像データを取得する第 1 取得部と、  
前記第 1 取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射する第 1 投射部と、  
前記第 1 投射部により投射した画像の画像データを記憶する第 1 記憶部と、  
前記第 1 記憶部が記憶する画像データを第 2 プロジェクターに送信する第 1 通信部と、  
を備える第 1 プロジェクターと、  
画像データを取得する第 2 取得部と、  
前記第 2 取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射する第 2 投射部と、  
前記第 1 プロジェクターから前記画像データを受信する第 2 通信部と、  
前記第 2 通信部により受信した前記画像データを記憶する第 2 記憶部と、を備える第 2  
プロジェクターと、を有し、

20

前記第 2 プロジェクターは、前記第 2 投射部によって前記第 2 取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射する動作と、前記第 2 投射部によって前記第 2 記憶部に記憶した前記画像データに基づき画像を投射する動作とを切り替えて実行可能であるプロジェクションシステム。

**【請求項 4】**

前記第 1 プロジェクターは、前記第 2 プロジェクターに対し画像の切り替えを指示する制御データを生成して、前記第 1 通信部により前記第 2 プロジェクターに送信させる切替制御部を備え、

30

前記第 2 プロジェクターは、前記第 2 通信部により前記制御データを受信した場合に、前記第 2 投射部によって前記第 2 取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射する動作と、前記第 2 投射部によって前記第 2 記憶部に記憶した前記画像データに基づき画像を投射する動作とを切り替える請求項 3 記載のプロジェクションシステム。

**【請求項 5】**

前記第 1 プロジェクターは、  
操作用画像データに基づき操作用画像を投射可能であり、  
前記第 1 投射部が投射する前記操作用画像に対する操作を受け付ける受付部を備え、  
前記切替制御部は、前記受付部で受け付けた操作に基づき、前記制御データを生成して、前記第 1 通信部により前記第 2 プロジェクターに送信させる請求項 4 記載のプロジェクションシステム。

40

**【請求項 6】**

前記第 1 プロジェクターは、  
位置入力を検出する位置検出部と、  
前記位置検出部により検出した位置に基づき画像を生成する画像生成部と、を備え、  
前記第 1 投射部は、前記画像生成部が生成した画像の画像データを前記第 1 取得部が前記画像データと合成した合成画像データに基づく画像を投射し、  
前記第 1 記憶部は、前記合成画像データを記憶し、  
前記第 1 通信部は、前記記憶部が記憶した前記合成画像データを前記第 2 プロジェクターに送信する請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載のプロジェクションシステム。

50

**【請求項 7】**

前記第 1 プロジェクターは、前記第 1 投射部とは異なる方向に画像を投射する第 3 投射部を備え、

前記第 3 投射部により、前記第 1 取得部が取得する前記画像データに基づく画像、及び、前記第 1 記憶部が記憶した前記画像データに基づく画像を切り替えて投射可能である請求項 3 から 6 のいずれか 1 項に記載のプロジェクションシステム。

**【請求項 8】**

前記第 3 投射部により前記第 1 記憶部が記憶した前記画像データに基づく画像を投射する場合の画像の向きを変更可能である請求項 7 記載のプロジェクションシステム。

**【請求項 9】**

前記第 2 プロジェクターは、前記第 2 投射部とは異なる方向に画像を投射する第 4 投射部を備え、

前記第 4 投射部により、前記第 2 取得部が取得する前記画像データに基づく画像、及び、前記第 2 記憶部が記憶した前記画像データに基づく画像を切り替えて投射可能である請求項 3 から 8 のいずれか 1 項に記載のプロジェクションシステム。

**【請求項 10】**

前記第 4 投射部により前記第 2 記憶部が記憶した前記画像データに基づく画像を投射する場合の画像の向きを変更可能である請求項 9 記載のプロジェクションシステム。

**【請求項 11】**

画像データに基づき第 1 投射方向に画像を投射する第 1 プロジェクターと、画像データに基づき第 2 投射方向に画像を投射する第 2 プロジェクターと、を備えるプロジェクションシステムを制御して、

前記第 1 プロジェクターが投射した画像の画像データを記憶し、前記第 2 プロジェクターが投射する画像を、前記記憶した前記画像データに基づく画像に切り替えるプロジェクションシステムの制御方法。

**【請求項 12】**

画像データに基づき第 1 投射方向に画像を投射する第 1 プロジェクターと、画像データに基づき第 2 投射方向に画像を投射する第 2 プロジェクターと、を備えるプロジェクションシステムを制御するプロジェクションシステムの制御方法であって、

前記第 1 プロジェクターは、

第 1 取得部により画像データを取得し、

前記第 1 取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射し、

投射した画像の画像データを記憶し、

記憶した画像データを前記第 2 プロジェクターに送信し、

第 2 プロジェクターは、

第 2 取得部により画像データを取得し、

前記第 2 取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射し、

前記第 1 プロジェクターから前記画像データを受信し、受信した前記画像データを記憶し、前記第 2 取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射する動作と、記憶した前記画像データに基づき画像を投射する動作とを切り替えて実行するプロジェクションシステムの制御方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、プロジェクションシステム、及び、プロジェクションシステムの制御方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、プロジェクターにおいて、多くの情報を表示できるようにするため、複数の画像を 1 つの投射面に投射するものが知られていた（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1

10

20

30

40

50

のプロジェクターは、パソコン等の外部情報機器から供給される画像と、書画カメラの撮像画像とを、1つのスクリーンに表示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2000-10189号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、プロジェクターによって、より多くの情報を投射したいという要求がある。例えば、投射画像が変化した場合に、変化の前の画像を比較して投射することが考えられる。このような要求を従来のプロジェクターにより解決するためには、例えば、画像を縮小して投射する必要がある。

本発明は、プロジェクターによって、より多くの情報を投射できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明は、画像データに基づき第1投射方向に画像を投射する第1プロジェクターと、画像データに基づき第2投射方向に画像を投射する第2プロジェクターと、前記第1プロジェクターが投射した画像の画像データを記憶する記憶部と、を備え、前記第2プロジェクターが投射する画像を、前記記憶部が記憶する前記画像データに基づく画像に切り替え可能である。

本発明によれば、プロジェクターが投射する画像を他のプロジェクターによって投射させることができる。従って、プロジェクターが投射する画像を他の画像に変更し、かつ、変更前の画像を他のプロジェクターで投射することができ、実質的にプロジェクターが投射する画像を増やすことができる。これにより、プロジェクターによって、より多くの情報を投射できる。

【0006】

また、本発明は、上記プロジェクションシステムにおいて、指示入力を受け付ける受付部を備え、前記受付部で受け付けた指示入力に応じて、前記第2プロジェクターが投射する画像を、前記記憶部に記憶された画像データに基づく画像に切り替える。

本発明によれば、指示入力に応じて第2プロジェクターが投射する画像を切り替えることにより、第1プロジェクターが投射する画像を第2プロジェクターによって投射させることができる。このため、第2プロジェクターを、予め画像を投射しない状態にしておく必要がなく、利便性の向上を図ることができる。

【0007】

また、上記課題を解決するため、本発明は、上記プロジェクションシステムにおいて、画像データを取得する第1取得部と、前記第1取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射する第1投射部と、前記第1投射部により投射した画像の画像データを記憶する第1記憶部と、前記第1記憶部が記憶する画像データを第2プロジェクターに送信する第1通信部と、を備える第1プロジェクターと、画像データを取得する第2取得部と、前記第2取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射する第2投射部と、前記第1プロジェクターから前記画像データを受信する第2通信部と、前記第2通信部により受信した前記画像データを記憶する第2記憶部と、を備える第2プロジェクターと、を有し、前記第2プロジェクターは、前記第2投射部によって前記第2取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射する動作と、前記第2投射部によって前記第2記憶部に記憶した前記画像データに基づき画像を投射する動作とを切り替えて実行可能である。

本発明によれば、第1プロジェクターが投射する画像を第2プロジェクターによって投射させることができる。従って、第1プロジェクターが投射する画像を他の画像に変更する場合に、変更前の画像を第2プロジェクターで投射することができ、実質的に第1プロ

10

20

30

40

50

ジェクターが投射する画像を増やすことができる。これにより、プロジェクターによって、より多くの情報を投射できる。

【0008】

また、本発明は、上記プロジェクションシステムにおいて、前記第1プロジェクターは、前記第2プロジェクターに対し画像の切り替えを指示する制御データを生成して、前記第1通信部により前記第2プロジェクターに送信させる切替制御部を備え、前記第2プロジェクターは、前記第2通信部により前記制御データを受信した場合に、前記第2投射部によって前記第2取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射する動作と、前記第2投射部によって前記第2記憶部に記憶した前記画像データに基づき画像を投射する動作とを切り替える。

10

本発明によれば、第1プロジェクターが制御データを送信することによって、第2プロジェクターが投射する画像を、第1プロジェクターが投射していた画像に切り替えさせることができる。このため、プロジェクションシステムにおいて投射画像を切り替える場合の操作を簡易化でき、利便性の向上を図ることができる。

【0009】

また、本発明は、上記プロジェクションシステムにおいて、前記第1プロジェクターは、操作用画像データに基づき操作用画像を投射可能であり、前記第1投射部が投射する前記操作用画像に対する操作を受け付ける受付部を備え、前記切替制御部は、前記受付部で受け付けた操作に基づき、前記制御データを生成して、前記第1通信部により前記第2プロジェクターに送信させる。

20

本発明によれば、操作用画像を用いた操作によって、プロジェクションシステムにおける投射画像の切り替えを容易に指示できる。

【0010】

また、本発明は、上記プロジェクションシステムにおいて、前記第1プロジェクターは、位置入力を検出する位置検出部と、前記位置検出部により検出した位置に基づき画像を生成する画像生成部と、を備え、前記第1投射部は、前記画像生成部が生成した画像の画像データを前記第1取得部が前記画像データと合成した合成画像データに基づく画像を投射し、前記第1記憶部は、前記合成画像データを記憶し、前記第1通信部は、前記記憶部が記憶した前記合成画像データを前記第2プロジェクターに送信する。

30

本発明によれば、プロジェクターが位置入力に基づく画像を生成して投射する場合に、生成された画像を含む投射画像を、他のプロジェクターにより投射させることができる。

【0011】

また、本発明は、上記プロジェクションシステムにおいて、前記第1プロジェクターは、前記第1投射部とは異なる方向に画像を投射する第3投射部を備え、前記第3投射部により、前記第1取得部が取得する前記画像データに基づく画像、及び、前記第1記憶部が記憶した前記画像データに基づく画像を切り替えて投射可能である。

本発明によれば、プロジェクターが投射する投射画像を、他のプロジェクターにより投射させることが可能であり、同じプロジェクターが異なる方向に投射することも可能となる。これにより、複数の方向に投射される投射画像を高い自由度で切り替えることができ、より一層の利便性の向上を図ることができる。

40

【0012】

また、本発明は、上記プロジェクションシステムにおいて、前記第3投射部により前記第1記憶部が記憶した前記画像データに基づく画像を投射する場合の画像の向きを変更可能である。

本発明によれば、プロジェクターが投射する画像を、画像を見る人が視認しやすい向きで投射できる。

【0013】

また、本発明は、上記プロジェクションシステムにおいて、前記第2プロジェクターは、前記第2投射部とは異なる方向に画像を投射する第4投射部を備え、前記第4投射部により、前記第2取得部が取得する前記画像データに基づく画像、及び、前記第2記憶部が

50

記憶した前記画像データに基づく画像を切り替えて投射可能である。

本発明によれば、プロジェクターが投射する投射画像を、他のプロジェクターにより投射させることが可能であり、同じプロジェクターが異なる方向に投射することも可能となる。これにより、複数の方向に投射される投射画像を高い自由度で切り替えることができ、より一層の利便性の向上を図ることができる。

【0014】

また、本発明は、上記プロジェクションシステムにおいて、前記第4投射部により前記第2記憶部が記憶した前記画像データに基づく画像を投射する場合の画像の向きを変更可能である。

本発明によれば、プロジェクターが投射する画像を、画像を見る人が視認しやすい向きで投射できる。

【0015】

また、上記課題を解決するため、本発明は、画像データに基づき第1投射方向に画像を投射する第1プロジェクターと、画像データに基づき第2投射方向に画像を投射する第2プロジェクターと、を備えるプロジェクションシステムを制御して、前記第1プロジェクターが投射した画像の画像データを記憶し、前記第2プロジェクターが投射する画像を、前記記憶した前記画像データに基づく画像に切り替える。

本発明によれば、プロジェクターが投射する画像を他のプロジェクターによって投射させることができる。従って、プロジェクターが投射する画像を他の画像に変更し、かつ、変更前の画像を他のプロジェクターで投射することができ、実質的にプロジェクターが投射する画像を増やすことができる。これにより、プロジェクターによって、より多くの情報を投射できる。

【0016】

また、上記課題を解決するため、本発明は、画像データに基づき第1投射方向に画像を投射する第1プロジェクターと、画像データに基づき第2投射方向に画像を投射する第2プロジェクターと、を備えるプロジェクションシステムを制御するプロジェクションシステムの制御方法であって、前記第1プロジェクターは、第1取得部により画像データを取得し、前記第1取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射し、投射した画像の画像データを記憶し、記憶した画像データを前記第2プロジェクターに送信し、第2プロジェクターは、第2取得部により画像データを取得し、前記第2取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射し、前記第1プロジェクターから前記画像データを受信し、受信した前記画像データを記憶し、前記第2取得部が取得した前記画像データに基づき画像を投射する動作と、記憶した前記画像データに基づき画像を投射する動作とを切り替えて実行する。

本発明によれば、第1プロジェクターが投射する画像を第2プロジェクターによって投射させることができる。従って、第1プロジェクターが投射する画像を他の画像に変更する場合に、変更前の画像を第2プロジェクターで投射することができ、実質的に第1プロジェクターが投射する画像を増やすことができる。これにより、プロジェクターによって、より多くの情報を投射できる。

【0017】

本発明は、上述したプロジェクションシステム、及び、プロジェクションシステムの制御方法以外の種々の形態で実現することも可能である。例えば、上記の制御方法を実行するためにコンピューター（或いはプロセッサ）が実行するプログラムとして実現してもよい。また、上記プログラムを記録した記録媒体、プログラムを配信するサーバー装置、上記プログラムを伝送する伝送媒体、上記プログラムを搬送波内に具現化したデータ信号等の形態で実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】実施形態に係るプロジェクションシステムの概略構成図。

【図2】プロジェクションシステムの概略構成図。

10

20

30

40

50

- 【図 3】プロジェクションシステムの機能ブロック図。  
【図 4】プロジェクターのブロック図。  
【図 5】プロジェクターのブロック図。  
【図 6】プロジェクターのブロック図。  
【図 7】G U I 操作の態様を示す図。  
【図 8】プロジェクターの動作を示すフローチャート。  
【図 9】プロジェクターの動作を示すフローチャート。  
【図 10】プロジェクターの動作を示すフローチャート。  
【発明を実施するための形態】  
【0019】

10

図 1 及び図 2 は、本発明を適用した実施形態に係るプロジェクションシステム 1 の概略構成図である。

プロジェクションシステム 1 は、複数のプロジェクターを備えるシステムであり、本実施形態では 3 台のプロジェクター 11、13、15 を含む。これら複数のプロジェクター 11、13、15 は、例えば図 1 に示すように同一の室内に設置される。プロジェクションシステム 1 が設置された室は壁、天井、床を有し、壁と天井は平面に構成され、プロジェクター 11、13、15 が投射画像を投射する投射面として利用できる。以下の説明では、壁面を平面 P L 1、P L 2、P L 3 とし、天井面を平面 P L 4 とし、床面を P L 5 と呼ぶ。プロジェクター 11、13、15 は、それぞれ、壁面、幕、板等の投射面に、画像光を投射することによって、投射面に投射画像を結像させることができ、本実施形態では平面 P L 1 ~ P L 4 (投射面) に画像光を投射する。なお、画像が投射される各投射面は平面に限定されず、曲面であってもよい。例えば、プロジェクター 11、13、15 が黒板を平面 P L 1、P L 2、P L 3 として利用することも想定されるが、天井面は、室内の様々な位置から見やすくなるように少し湾曲した面とすることも可能である。この場合、面 P L 4 は湾曲面となる。プロジェクター 11、13 は第 1 プロジェクターに相当する。また、プロジェクター 11、13、15 は、第 2 プロジェクターに相当する。

20

【0020】

プロジェクター 11、13、15 の詳細及び設置状態は任意に変更できるが、本実施形態では、プロジェクター 11 が平面 P L 1 に固定され、プロジェクター 13 が平面 P L 2 に固定され、プロジェクター 15 が平面 P L 3 に固定される。すなわち、プロジェクター 11、13、15 はいずれも壁面に設置される。この設置状態は、いわゆる壁掛け設置である。この場合、プロジェクター 11、13、15 と投射面である平面 P L 1、P L 2、P L 3、P L 4 との距離が近い。このため、プロジェクター 11、13、15 は近接投射が可能な短焦点型のプロジェクターであることが好ましい。

30

【0021】

プロジェクター 11、13 は、2 つの方向に画像光を投射して、投射画像を投射できる。また、プロジェクター 15 は 1 つの方向に画像光を投射する。

図 1 及び図 2 に示す設置状態において、プロジェクター 11 は平面 P L 1 に投射画像 P 1 を投射し、平面 P L 4 に投射画像 P 2 を投射する。プロジェクター 13 は、平面 P L 2 に投射画像 P 3 を投射し、平面 P L 4 に投射画像 P 4 を投射する。プロジェクター 15 は、平面 P L 3 に投射画像 P 5 を投射する。

40

【0022】

プロジェクター 11、13 は、後述する画像処理によって、投射画像の向きを変更することが可能である。例えば、プロジェクター 11 は、平面 P L 4 に投射する投射画像 P 2 を、図 1 に示す状態と、図 2 に示す状態とに切り替えることができる。図 1 の投射画像 P 2 と図 2 の投射画像 P 2 とは、投射画像 P 2 における上下が逆になっている。別の表現をすれば、図 1 の投射画像 P 2 は、図 2 の投射画像 P 2 を面内で 180 度回転させた向きで投射される。同様に、プロジェクター 13 は、平面 P L 4 に投射する投射画像 P 4 は、図 1 に示す向き、及び、図 1 の向きを 180 度回転させた図 2 の向きで投射される。これら図 1 に示す状態と図 2 に示す状態とは切り替え可能である。プロジェクター 11、13 が

50

、平面 P L 4 (天井面) に投射される投射画像 P 2、P 4 を見る人の位置に応じて画像の上下を反転させることによって、投射画像 P 2、P 4 を見やすくすることができる。例えば、投射画像 P 2 を見る人がプロジェクター 1 1 の直下にいる場合、プロジェクター 1 1 は、図 2 に示すように、画像の上側が平面 P L 1 に近い側となるように投射画像 P 2 を投射すればよい。

#### 【0023】

また、天井である平面 P L 4、あるいは、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 が設置された設置室における背面側の壁面 (図示略) に画像を投射する場合、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 は、左右鏡像反転した画像を投射してもよい。例えば、設置室が教室や講義室である場面において、生徒や受講者が使用する机上に鏡が取り付けられていれば、天井を見上げたり、後ろを向いたりしなくても、そのままの姿勢で、鏡に映る平面 P L 4 の投射画像や背面側の壁の投射画像を、正しい向きで視認できる。

#### 【0024】

図 3 は、プロジェクションシステム 1 の機能ブロック図である。図 3 には、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 を構成する主要な機能ブロックを示し、各プロジェクターの詳細な構成については後述する。

図 3 に示すように、プロジェクションシステム 1 は、無線通信装置 9 を備える。無線通信装置 9 は、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 の各々と 1 対 1 で無線データ通信を実行し、或いは、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 及び無線通信装置 9 を含む装置間で 1 対複数の無線データ通信を実現する。この機能により、無線通信装置 9 は、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 の各々の間で相互に無線データ通信を実行可能な通信ネットワーク 1 0 を形成する。具体的には、無線通信装置 9 には、無線 LAN (W i F i (登録商標) を含む) のアクセスポイントやルーターを用いることができる。また、無線通信装置 9 が、B l u e t o o t h (登録商標) や、その他の近距離無線通信をプロジェクター 1 1、1 3、1 5 と実行する構成であってもよい。

#### 【0025】

プロジェクター 1 1 は、プロジェクター 1 1 の各部を制御する制御部 2 1、各種データを記憶する記憶部 2 2、無線通信装置 9 との間で無線データ通信を実行する無線通信部 2 3、及び、投射する画像を処理する画像処理部 2 4 を備える。プロジェクター 1 1 は、平面 P L 1 (図 1) に投射画像 P 1 を投射する投射部 2 5 と、平面 P L 4 (図 1) に投射画像 P 2 を投射する投射部 2 6 とを備える。無線通信部 2 3 は、通信ネットワーク 1 0 を介して、無線 LAN (W i F i を含む)、B l u e t o o t h 等の無線データ通信を実行する。

#### 【0026】

プロジェクター 1 3 は、プロジェクター 1 3 の各部を制御する制御部 3 1、各種データを記憶する記憶部 3 2、無線通信装置 9 との間で無線データ通信を実行する無線通信部 3 3、及び、投射する画像を処理する画像処理部 3 4 を備える。プロジェクター 1 3 は、平面 P L 2 (図 1) に投射画像 P 3 を投射する投射部 3 5 と、平面 P L 4 (図 1) に投射画像 P 4 を投射する投射部 3 6 とを備える。無線通信部 3 3 は、通信ネットワーク 1 0 を介して、無線 LAN (W i F i を含む)、B l u e t o o t h 等の無線データ通信を実行する。

#### 【0027】

プロジェクター 1 5 は、プロジェクター 1 5 の各部を制御する制御部 5 1、各種データを記憶する記憶部 5 2、無線通信装置 9 との間で無線データ通信を実行する無線通信部 5 3、及び、投射する画像を処理する画像処理部 5 4 を備える。プロジェクター 1 5 は、平面 P L 3 (図 1) に投射画像 P 5 を投射する投射部 5 5 を備える。無線通信部 5 3 は、通信ネットワーク 1 0 を介して、無線 LAN (W i F i を含む)、B l u e t o o t h 等の無線データ通信を実行する。

#### 【0028】

プロジェクター 1 1、1 3、1 5 のそれぞれには、画像データを供給する画像供給装置

10

20

30

40

50



(図示略)を接続できる。画像供給装置として、例えばノート型ＰＣ(Personal Computer)、デスクトップ型ＰＣやタブレット端末、スマートフォン、ＰＤＡ(Personal Digital Assistant)等を用いることができる。また、画像供給装置として、ビデオ再生装置、ＤＶＤ(Digital Versatile Disk)プレーヤー、ブルーレイディスクプレーヤー、ハードディスクレコーダー、テレビチューナー装置、ＣＡＴＶ(Cable television)のセットトップボックス、ビデオゲーム機等を用いてもよい。

【００２９】

プロジェクター１１は、制御部２１の制御により、画像ソースから画像データを取得して、取得した画像データに基づく画像を投射部２５及び投射部２６により投射する。プロジェクター１１の画像データは、画像供給装置から入力される画像データ、及び、記憶部２２に記憶する画像データから選択できる。投射部２５が投射する投射画像Ｐ１の画像ソース、及び、投射部２６が投射する投射画像Ｐ２の画像ソースは、個別に選択できる。投射画像Ｐ１の画像ソースと投射画像Ｐ２の画像ソースは異なる画像ソースであってもよいし同一であってもよい。また、プロジェクター１１は、投射部２５が投射する投射画像Ｐ１の画像ソースと、投射部２６が投射する投射画像Ｐ２の画像ソースとを、ユーザーの操作等に基づき入れ替える機能を有する。これにより、プロジェクター１１が投射中の投射画像Ｐ１と投射画像Ｐ２とを交換できる。

【００３０】

プロジェクター１３は、制御部３１の制御により、画像ソースから画像データを取得して、取得した画像データに基づく画像を投射部３５及び投射部３６により投射する。プロジェクター１３の画像データは、画像供給装置から入力される画像データ、及び、記憶部３２に記憶する画像データから選択できる。投射部３５が投射する投射画像Ｐ３の画像ソース、及び、投射部３６が投射する投射画像Ｐ４の画像ソースは、個別に選択できる。投射画像Ｐ３の画像ソースと投射画像Ｐ４の画像ソースは、異なる画像ソースであってもよいし同一であってもよい。また、プロジェクター１３は、投射部３５が投射する投射画像Ｐ３の画像ソースと、投射部３６が投射する投射画像Ｐ４の画像ソースとを、ユーザーの操作等に基づき入れ替える機能を有する。これにより、プロジェクター１３が投射中の投射画像Ｐ３と投射画像Ｐ４とを交換できる。

【００３１】

プロジェクター１５は、制御部５１の制御により、画像ソースから画像データを取得して、取得した画像データに基づく画像を投射部５５により投射する。プロジェクター１１の画像データは、画像供給装置から入力される画像データ、及び、記憶部５２に記憶する画像データから選択できる。

【００３２】

プロジェクター１１は、位置入力操作を検出する位置検出部２７を備える。プロジェクター１１では、投射画像Ｐ１が投射される投射領域に対し、指示体２０１による位置入力操作を行うことができる。

指示体２０１は、例えば、棒状の軸部を有するペン型のデバイスであり、プロジェクター１１を操作する操作者（ユーザー）が手に持って使用する。プロジェクター１１は、投射画像Ｐ１の投射領域に設定される検出領域において、指示体２０１の先端で指し示された位置を、操作位置（指示位置）として検出する。

本実施形態の指示体２０１はペン型であるが、指示棒（図示略）等の棒状の指示体であってもよいし、操作者の手や指を指示体としてもよい。また、操作者の指を指示体とする場合、例えば、操作者の指に色や模様を有する指輪や、指に被せる形状の治具を装着してもよい。また、操作者の指の形状や動きを画像認識によって識別するのもよい。

【００３３】

位置検出部２７（受付部）は、検出領域を撮影し、撮影画像から指示体２０１の画像を抽出し、抽出した指示体２０１の画像と投射画像Ｐ１の投射領域との相対位置を求めることによって、ユーザーが指示する位置を検出する。

プロジェクター１１は、位置検出部２７によって検出した位置に基づき、例えば、ＧＵ

10

20

30

40

50

I (Graphical User Interface) 操作を実現する。また、プロジェクター 11 は、位置検出部 27 によって検出した位置に基づき、図形等を描画する描画処理を行う。プロジェクター 11 は、描画した画像を、投射画像 P1 に重ねて投射する。具体的には、投射画像 P1 の画像ソースとして選択された画像データに基づく画像と、描画した画像とを重ねて合成した合成画像を生成し、この合成画像を投射画像 P1 として投射する。

【0034】

また、プロジェクター 13 は、位置入力操作を検出する位置検出部 37 を備える。プロジェクター 13 では、投射画像 P3 が投射される投射領域に対し、指示体 203 による位置入力操作を行うことができる。

指示体 203 は、指示体 201 と同様に、例えば、棒状の軸部を有するペン型のデバイスであり、プロジェクター 13 を操作するユーザーが手に持って使用する。プロジェクター 13 は、投射画像 P3 の投射領域に設定される検出領域において、指示体 203 の先端で指し示された位置を、操作位置（指示位置）として検出する。ここで、指示体 203 はペン型に限らず、指示棒（図示略）等の棒状の指示体であってもよいし、操作者の手や指を指示体としてもよい。また、操作者の指を指示体とする場合、例えば、操作者の指に色や模様を有する指輪や、指に被せる形状の治具を装着してもよい。また、操作者の指の形状や動きを画像認識によって識別するのも良い。

【0035】

位置検出部 37（受付部）は、検出領域を撮影し、撮影画像から指示体 203 の画像を抽出し、抽出した指示体 203 の画像と投射画像 P3 の投射領域との相対位置を求めることによって、ユーザーが指示する位置を検出する。

プロジェクター 13 は、位置検出部 37 によって検出した位置に基づき、例えば、GUI 操作を実現する。また、プロジェクター 13 は、位置検出部 37 によって検出した位置に基づき、図形等を描画する描画処理を行う。プロジェクター 13 は、描画した画像を、投射画像 P3 に重ねて投射する。具体的には、投射画像 P3 の画像ソースとして選択された画像データに基づく画像と、描画した画像とを重ねて合成した合成画像を生成し、この合成画像を投射画像 P3 として投射する。

【0036】

プロジェクションシステム 1 では、プロジェクター 11 が投射する投射画像 P1 または投射画像 P2 をプロジェクター 13、15 によって投射させることができる。

例えば、投射画像 P3 を投射画像 P1 に切り替える場合、プロジェクター 11 からプロジェクター 13 に対して投射画像の切り替えを指示する制御データが送信される。続いて、プロジェクター 11 からプロジェクター 13 に対し、投射画像 P1 の画像ソースとして選択された画像データが、送信される。プロジェクター 13 は、プロジェクター 11 から画像データを受信し、受信した画像データを記憶部 32 に一時記憶する。プロジェクター 13 は、記憶部 32 に一時記憶した画像データを投射画像 P3 の画像ソースに選択する。投射画像 P1 の画像ソースが静止画像である場合、プロジェクター 11 は、プロジェクター 13 に静止画像データを 1 回送信する。投射画像 P1 の画像ソースが動画像（映像）である場合、プロジェクター 11 は、プロジェクター 13 に動画像データを継続して送信する。さらに、例えば、プロジェクター 11 が投射画像 P1 の画像ソースをキャプチャーして静止画像データを生成し、この静止画像データをプロジェクター 13 に送信して、投射画像 P3 或いは投射画像 P4 の画像ソースとして選択してもよい。

【0037】

また、プロジェクションシステム 1 では、プロジェクター 13 が投射する投射画像 P3 または投射画像 P4 をプロジェクター 11、15 により投射させることができる。

例えば、投射画像 P1 を投射画像 P3 に切り替える場合、プロジェクター 13 からプロジェクター 11 に対して投射画像の切り替えを指示する制御データが送信される。また、プロジェクター 11 が、プロジェクター 13 に対し、投射画像の切り替えを指示する制御データを送信して、プロジェクター 13 の投射画像 P3 をプロジェクター 11 が投射するようにしてもよい。続いて、プロジェクター 13 からプロジェクター 11 に対し、投射画

10

20

30

40

50

像 P 3 の画像ソースとして選択された画像データが、送信される。プロジェクター 1 1 は、プロジェクター 1 3 から画像データを受信し、受信した画像データを記憶部 2 2 に一時記憶する。プロジェクター 1 1 は、記憶部 2 2 に一時記憶した画像データを投射画像 P 1 の画像ソースに選択する。投射画像 P 3 の画像ソースが静止画像である場合、プロジェクター 1 3 は、プロジェクター 1 1 に静止画像データを 1 回送信する。投射画像 P 3 の画像ソースが動画像である場合、プロジェクター 1 3 は、プロジェクター 1 1 に動画像データを継続して送信する。さらに、例えば、プロジェクター 1 3 が投射画像 P 3 の画像ソースをキャプチャーして静止画像データを生成し、この静止画像データをプロジェクター 1 1 に送信して、投射画像 P 1 或いは投射画像 P 2 の画像ソースとして選択してもよい。

【 0 0 3 8 】

さらに、プロジェクションシステム 1 では、投射中の合成画像を他のプロジェクターに送ることができる。例えば、プロジェクター 1 1 が合成画像を投射する場合に、この合成画像のデータをプロジェクター 1 3 またはプロジェクター 1 5 に送信して、プロジェクター 1 3 またはプロジェクター 1 5 により投射させてもよい。また、例えば、プロジェクター 1 3 が合成画像を投射する場合に、この合成画像のデータをプロジェクター 1 1 またはプロジェクター 1 5 に送信して、プロジェクター 1 1 またはプロジェクター 1 5 により投射させてもよい。

【 0 0 3 9 】

ここで、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 が投射する合成画像について説明する。合成画像とは、複数の画像を重ねて合成した状態の画像の意味であり、ここでは次の 3 つのケースを例示する。

【 0 0 4 0 】

ケース 1 として、プロジェクター 1 1、1 3 が電子黒板機能で画像を描画した場合に、描画した画像と他の画像とを合成するケースを示す。ケース 1 では、電子黒板機能の実行時、プロジェクター 1 1、1 3 は、外部入力に相当画像ソースを選択せず、プロジェクター 1 1、1 3 の内部の回路系（制御系）で構成する背景を、投射する。この背景に重ねて、指示体 2 0 1 の操作に応じて図形を描画する。背景は、例えば、全白画面（全面が白やグレーである画面）、全白画面に罫線を付した画面等である。プロジェクター 1 1、1 3 は、背景画像のテンプレートを記憶部 2 2 に記憶していて、このテンプレートを用いて背景を投射してもよい。テンプレートは背景の画像データ自体であってもよく、背景の画像データを生成するためのプログラムやデータであってもよい。

【 0 0 4 1 】

ケース 2 として、プロジェクター 1 1、1 3 が、外部の画像ソースの画像を投射し、その画像の上に、指示体 2 0 1 で描画された線や図形を重ねて投射する例を示す。この場合、外部ソース（画像供給装置）が出力する画像に加筆するような使い勝手を実現できる。例えば、画像供給装置としての P C からアナログ R G B ケーブル（図示略）を介して、プロジェクター 1 1 にプレゼンテーション資料のアナログ信号が入力される。この例では、プレゼンテーション資料のうち、例えばグラフの上に、指示体 2 0 1 の操作によって、ユーザーが注目してほしい部分に明るいマーキングが描画され、プレゼンテーション資料に重ねて投射される。また、ケース 2 では、外部ソースとして書画カメラなどの外部の撮像装置を用いてもよい。

【 0 0 4 2 】

ケース 3 として、地図や大判の教材などの電子化されていない図画を平面 P L に掲示し、その上にプロジェクター 1 1、1 3、1 5 の投射画面を重ね合わせる例を示す。ケース 3 では、平面 P L 1、P L 2、P L 3 等に実物の図画が設置され、この上に投射画像を重ねる。従って、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 のいずれも、ケース 3 の動作が可能である。ケース 3 で掲示される実物の図画の色や内容は制限されず、通常色の地図、白地図等の図の他、一般的な文書、プレゼンテーション資料などを利用できる。また、平面 P L 1、P L 2、P L 3 等に実物の黒板やホワイトボードが設置され、この黒板やホワイトボードに描画されや図、文章、絵などに、投射画像を重ねることを、ケース 3 の合成画像に含

10

20

30

40

50

めてもよい。ケース 3 で掲示される電子化されていない実物の図画は、撮像部 2 8、3 8 によって撮像される。撮像部 2 8 は、指示体 2 0 1 の位置を検出する撮像部 2 7 3 (図 4) とは異なる画角を撮像する撮像部である。撮像部 2 8 は、投射部 2 5 及び / 又は投射部 2 6 により投射する投射画像を含む画角を撮像する。より詳細には、プロジェクター 1 3 が備える撮像部 3 8 は、プロジェクター 1 1 の撮像部 2 8 と同様である。すなわち、撮像部 3 8 は、指示体 3 0 2 の位置を検出する撮像部 3 7 3 (図 6) とは異なる画角を撮像する撮像部である。より詳細には、撮像部 3 8 は、投射部 3 5 及び / 又は投射部 3 6 により投射する投射画像を含む画角を撮像する撮像部である。

【0043】

例えば、撮像部 2 8 が平面 P L 1 を撮像するものであって、平面 P L 1 に実物の図画が設置され、この上にプロジェクター 1 1 が投射画像 P 1 を重ねて投射した場合に、撮像部 2 8 で撮像することにより、撮像画像には、投射画像 P 1 と実物の図画とが重なった状態が含まれる。すなわち、投射画像 P 1 と実物の図画とが重畳された状態の画像データを得ることができる。同様に、例えば、撮像部 3 8 が平面 P L 2 を撮像するものであって、平面 P L 2 に実物の図画が設置され、この上にプロジェクター 1 3 が投射画像 P 3 を重ねて投射した場合に、撮像部 3 8 で撮像することにより、撮像画像には、投射画像 P 3 と実物の図画とが重なった状態が含まれる。すなわち、投射画像 P 3 と実物の図画とが重畳された状態の画像データを得ることができる。

【0044】

ケース 1、2、3 で説明したように、プロジェクションシステム 1 を構成するプロジェクター 1 1、1 3、1 5 は、単一の画像を投射するだけでなく、複数の画像を合成した合成画像を、ユーザーに見せることができる。

【0045】

プロジェクター 1 1 がケース 1 の動作を行って合成画像を投射する場合、画像データはプロジェクター 1 1 の制御系 (例えば、D R A M 2 2 5 (図 4)) の記憶領域に記憶される。D R A M 2 2 5 では、背景の画像データと、指示体 2 0 1 の操作により描画された線や図形のデータとは、別々に記憶される。具体的には、背景、及び、指示体 2 0 1 により描画された線や図形それぞれ (これを構成部品という) のデータが、ベクトルデータまたはラスター画像データとして記憶される。そして、これらを合成した合成画像の画像データが、フレームメモリ 2 4 1 (図 4) に構成される。ケース 1 で、プロジェクター 1 1 から合成画像の画像データを取り出す場合、D R A M 2 2 5 に記憶されている構成部品の構成要素のデータを取り出す方法がある。この方法ではプロジェクター 1 1 から、他のプロジェクター (例えば、プロジェクター 1 3) にデータを送信する場合、D R A M 2 2 5 に記憶されている構成部品の構成要素のデータをプロジェクター 1 3 に送信し、プロジェクター 1 3 において合成画像の画像データをフレームメモリ 3 4 1 に再構成すればよい。また、フレームメモリ 2 4 1 の合成画像のデータをプロジェクター 1 1 がキャプチャーして、プロジェクター 1 3 に画像データとして送信する方法も可能である。プロジェクター 1 3 が合成画像を投射する場合も同様である。

【0046】

ケース 2 では、外部から入力される画像データまたはアナログ信号をデジタル変換した画像データが、プロジェクター 1 1 の制御系 (例えば、D R A M 2 2 5) の記憶領域に記憶される。D R A M 2 2 5 は、外部ソースの画像データと、指示体 2 0 1 の操作により描画された線や図形のデータとを、別々に記憶する。そして、これらを合成した合成画像の画像データが、フレームメモリ 2 4 1 に構成される。また、外部ソースの画像データが変化した場合など、フレームメモリ 2 4 1 の合成画像の画像データを変化させる場合には、フレームメモリ 2 4 1 において別の記憶領域に、変化後の画像データを記憶すれば良い。これにより、変化前の合成画像の画像データをフレームメモリ 2 4 1 に保持しておき、投射画像を変化前の状態に戻すことができる。

【0047】

ケース 2 で、プロジェクター 1 1 から合成画像の画像データを取り出す場合、D R A M

10

20

30

40

50

225に記憶されている構成部品の構成要素のデータを取り出す方法がある。この方法ではプロジェクター11から、他のプロジェクター（例えば、プロジェクター13）にデータを送信する場合、DRAM225に記憶されている構成部品の構成要素のデータと、背景となっている画像データとをプロジェクター13に送信する。そして、プロジェクター13において合成画像の画像データをフレームメモリー341に再構成すればよい。また、フレームメモリー241の合成画像のデータをキャプチャーして、プロジェクター13に画像データとして送信する方法も可能である。プロジェクター13が合成画像を投射する場合も同様である。

#### 【0048】

ケース3で投射される合成画像は、実物と投射画像とを合成した画像であるが、プロジェクションシステム1では、プロジェクターがケース3の合成画像を投射する場合に、他のプロジェクターに合成画像を送ることができる。

すなわち、プロジェクター11がケース3の合成画像を投射する場合、プロジェクター11は、撮像部28によって、投射画像が重ねられている下地となっている実物を撮像する。この場合、撮像する瞬間のみプロジェクター11が投射部25または投射部26の投射光を停止又は遮光し、下地のみを撮像すると、より好ましい。プロジェクター11は、下地に重ねて投射した画像のデータをフレームメモリー241からキャプチャーする。そして、プロジェクター11から、撮像部28によって撮像した画像データとフレームメモリー241からキャプチャーしたデータとを、合成画像のデータとして、他のプロジェクター13、15に送信すれば良い。

#### 【0049】

プロジェクションシステム1では、投射画像の切り替えを指示する制御データを送信する装置を、プロジェクター11、13、15のいずれかに設定できる。このように設定される装置は、主制御側のプロジェクターといえる。例えば、プロジェクター11を主制御側のプロジェクターに設定した場合、プロジェクター11が制御データを送信することにより、プロジェクター11、13の間、プロジェクター11、15の間、及びプロジェクター13、15の間の画像の切り替えを制御する。また、この場合に、プロジェクター11がプロジェクター13に制御データを送信することによって、プロジェクター13の投射画像P3と投射画像P4との入れ替えを制御できる構成であってもよい。

#### 【0050】

投射画像を入れ替える態様は、1つのプロジェクターの投射画像を他のプロジェクターに投射させる例のほか、2つの投射画像を相互に入れ替える態様が挙げられる。例えば、投射画像P1と投射画像P3とを入れ替える場合、プロジェクター11は投射画像P1の画像ソースとして選択された画像データをプロジェクター13に送信する。プロジェクター13は、投射画像P3の画像ソースとして選択された画像データをプロジェクター11に送信する。プロジェクター11、13は、それぞれ、受信する画像データを画像ソースとして選択する。

#### 【0051】

上述したケース1、ケース2、及びケース3において、プロジェクター11が他のプロジェクター13、15に送信した合成画像を、再び投射部25に投射する場合には、プロジェクター11はプロジェクター13、15から画像データを再取得してもよい。すなわち、プロジェクター13、15からプロジェクター11に画像データを送信してもよい。あるいは、プロジェクター11が、他のプロジェクター13、15に画像データを送信する際に、送信する画像データを記憶部22に記憶しておき、この記憶部22に記憶した画像データをプロジェクター11が再利用して投射してもよい。

さらに、ケース3において、プロジェクター11が投射部26に投射し、あるいは他のプロジェクター13、15に送信した合成画像を、再び投射部25に投射する場合には、撮像部28によって撮像した画像データを含めない画像データを投射するように構成してもよい。また、下地となっている実物が取り除かれた後でも画像を再現できるように、撮像部28によって撮像した画像データを含む画像データを投射してもよい。あるいは、こ

10

20

30

40

50

これらの両者を選択して投射できるように構成してもよい。

【0052】

続いて、プロジェクションシステム1を構成するプロジェクター11、13、15の詳細な構成を説明する。

【0053】

図4は、プロジェクター11のブロック図である。

プロジェクター11は、上述したように、制御部21、記憶部22、無線通信部23、画像処理部24、投射部25、26、及び、位置検出部27を備える。プロジェクター11は、光源駆動部235、光変調装置駆動部236、画像インターフェイス(I/F)部243、インターフェイス部245、入力処理部247、音声処理部281を備える。これらの各部はバス280により相互に接続される。また、後述するように、画像処理部24にはフレームメモリ241が接続され、入力処理部247には操作パネル285及びリモコン受光部287が接続される。音声処理部281にはスピーカー282が接続される。

【0054】

画像インターフェイス部243(第1取得部、第2取得部)は、上述した画像供給装置を接続するインターフェイスであり、コネクタ及びインターフェイス回路等を備える。画像インターフェイス部243は、SD(Secure Digital)メモリーカード等のカード型記録媒体や、USBメモリーデバイス等、可搬型の記憶媒体を接続可能なコネクタ及びインターフェイス回路を備えてもよい。

画像インターフェイス部243は、画像供給装置との間を有線接続される構成に限定されない。例えば、画像インターフェイス部243は、無線LAN(WiFiを含む)や、Miracast(登録商標)、Bluetooth等の無線データ通信を、画像供給装置との間で実行する構成であってもよい。

【0055】

画像インターフェイス部243には、プロジェクター11が処理可能なデータフォーマットでデジタル画像データが入力される。このデジタル画像データは、静止画像データであっても動画データであってもよい。以下の説明では、画像供給装置から画像インターフェイス部243に入力されるデータを、入力画像データOS1と呼ぶ。

画像インターフェイス部243は、デジタル画像データを入力可能なインターフェイスに限定されず、例えば、アナログ画像(映像)信号を入力可能な構成であってもよい。この場合、入力画像データOS1はアナログ信号であってもよい。この場合、アナログ信号をデジタルデータに変換する機能を有してもよい。

【0056】

インターフェイス部245は、PC等の外部の装置に接続され、この外部の装置との間で制御データ等の各種データを送受信する。例えば、Ethernet(登録商標)、IEEE1394、USB(Universal Serial Bus)等のデータ通信を実行する。

【0057】

投射部25は、光源251と、光源251が発する光を変調して画像光を生成する光変調装置252と、光変調装置252が変調した画像光を投射して投射画像を結像する投射光学系253と、を備える。

また、投射部26は、光源261と、光源261が発する光を変調して画像光を生成する光変調装置262と、光変調装置262が変調した画像光を投射して投射画像を結像する投射光学系263と、を備える。

【0058】

光源251、261は、ハロゲンランプ、キセノンランプ、超高圧水銀ランプ等のランプ、或いは、LEDやレーザー光源等の固体光源で構成される。光源251、261は、それぞれ、光源駆動部235から供給される電力により点灯し、光変調装置252、262に向けて光を発する。光源251及び光源261は同一の構成とする必要はなく、例えば、光源251を超高圧水銀ランプで構成し、光源261を固体光源で構成してもよい。

## 【 0 0 5 9 】

光源駆動部 2 3 5 は、光源 2 5 1、2 6 1 の各々を個別に点灯及び消灯させることができる。また、光源駆動部 2 3 5 は、制御部 2 1 の制御に従って、光源 2 5 1、2 6 1 の各々に対して個別に輝度を調整する構成であってもよい。

## 【 0 0 6 0 】

光変調装置 2 5 2 は、光源 2 5 1 が発する光を変調して画像光を生成し、画像光を投射光学系 2 5 3 に照射する。光変調装置 2 6 2 は、光源 2 6 1 が発する光を変調して画像光を生成し、画像光を投射光学系 2 6 3 に照射する。

## 【 0 0 6 1 】

光変調装置 2 5 2、2 6 2 は、例えば、透過型の液晶ライトバルブ、反射型の液晶ライトバルブ、デジタルミラーデバイス ( D M D ) 等の光変調素子を備える。光変調装置 2 5 2 及び光変調装置 2 6 2 は同一の構成とする必要はなく、例えば、光変調装置 2 5 2 を透過型の液晶ライトバルブで構成し、光変調装置 2 6 2 を反射型の液晶ライトバルブで構成してもよい。光変調装置 2 5 2、2 6 2 の光変調素子には光変調装置駆動部 2 3 6 が接続される。光変調装置駆動部 2 3 6 は、画像処理部 2 4 が出力する画像信号に基づき、光変調装置 2 5 2、2 6 2 の各々を駆動する。ここで、光変調装置駆動部 2 3 6 は、制御部 2 1 の制御に従って、光変調装置 2 5 2 及び光変調装置 2 6 2 の各々を、個別に駆動することが可能である。光変調装置駆動部 2 3 6 は、光変調装置 2 5 2、2 6 2 の光変調素子を駆動して各画素の階調を設定し、光変調素子にフレーム ( 画面 ) 単位で画像を描画する。

## 【 0 0 6 2 】

プロジェクター 1 1 は、1 台のプロジェクター 1 1 により複数の投射画像 P 1、P 2 を投射できる構成の一例として、1 つの光変調装置駆動部 2 3 6 により光変調装置 2 5 2、2 6 2 をそれぞれ駆動する構成を具備する。これは一具体例に過ぎず、例えば、プロジェクター 1 1 が 2 つの光変調装置駆動部 2 3 6 を備え、一方の光変調装置駆動部 2 3 6 が光変調装置 2 5 2 を駆動し、他方の光変調装置駆動部 2 3 6 が光変調装置 2 6 2 を駆動する構成としてもよい。

## 【 0 0 6 3 】

光変調装置駆動部 2 3 6 には、画像処理部 2 4 から、光変調装置 2 5 2 に描画する画像の画像信号と、光変調装置 2 6 2 に描画する画像信号とが入力される。具体的には、画像処理部 2 4 から光変調装置駆動部 2 3 6 に画像信号を入力する信号線が複数設けられる構成としてもよい。或いは、画像処理部 2 4 から光変調装置駆動部 2 3 6 に対し、光変調装置 2 5 2 に描画する画像の画像信号と、光変調装置 2 6 2 に描画する画像信号とが時分割で入力される構成としてもよい。

## 【 0 0 6 4 】

投射光学系 2 5 3 は、光変調装置 2 5 2 で変調された光をスクリーン上に結像するレンズやミラーを備える。また、投射光学系 2 5 3 は、ズームレンズ、フォーカスレンズ等の各種のレンズまたはレンズ群を含んでもよい。投射光学系 2 6 3 も同様に、光変調装置 2 6 2 で変調された光をスクリーン上に結像するレンズやミラーを備え、ズームレンズ、フォーカスレンズ等の各種のレンズまたはレンズ群を含んでもよい。本実施形態では、投射光学系 2 5 3 は、平面 P L 1 に向けて設置され、投射光学系 2 6 3 は、平面 P L 4 に向けて設置される。投射部 2 5 が平面 P L 1 に向けて画像光 L 1 を投射することで、投射画像 P 1 を投射し、投射部 2 6 が平面 P L 4 に向けて画像光 L 2 を投射することで、投射画像 P 2 を投射する。画像光 L 1 と画像光 L 2 とは、相互に重ならない方向に投射される。少なくとも、プロジェクター 1 1 からの距離が、画像光 L 1 が平面 P L 1 に達する距離、或いは、画像光 L 2 が平面 P L 4 に達する距離以下では、2 つの画像光 L 1、L 2 は重ならない。

## 【 0 0 6 5 】

位置検出部 2 7 は、撮像部 2 7 3、対象検出部 2 7 2、及び座標算出部 2 7 1 を備える。撮像部 2 7 3 は、指示体 2 0 1 の操作を検出可能な検出領域を含む範囲を撮影するデジタルカメラであり、撮像画像データを生成する。撮像部 2 7 3 の撮像範囲すなわち画角は

10

20

30

40

50

、少なくとも検出領域を含む。撮像部 273 は、可視光による撮像を行うものに限定されず、赤外光を撮像するカメラであってもよい。

【0066】

対象検出部 272 は、撮像部 273 の撮影画像データから指示体 201 の画像を検出する。すなわち、対象検出部 272 は、撮像部 273 の撮像画像データを解析して、撮像画像から指示体 201 の画像を検出する。撮像画像に指示体 201 の画像が含まれる場合、対象検出部 272 は、指示体 201 の画像の先端の位置を操作位置として特定する。対象検出部 272 は、撮影画像における指示体 201 の先端の位置を示す座標を求める。

【0067】

座標算出部 271 は、対象検出部 272 が撮影画像から検出し、特定した指示体 201 の先端の位置の座標を、指示体 201 の検出領域における座標に変換する。座標算出部 271 は、算出した座標を、検出領域における指示位置の座標データとして制御部 21 に出力する。

【0068】

入力処理部 247 (受付部) は、ユーザーによる操作を受け付ける。

入力処理部 247 は、操作パネル 285 に対する操作を検出する。操作パネル 285 は、例えば、プロジェクター 11 の筐体に配置され、各種のスイッチを備える。入力処理部 247 は操作パネル 285 のスイッチの操作を検出し、操作されたスイッチを示す制御データを制御部 21 に出力する。

入力処理部 247 に接続されるリモコン受光部 287 は、リモコン 20 が送信する赤外線信号を受光して、受光した信号をデコードする。リモコン 20 は、各種のスイッチを備え、操作されたスイッチを示す赤外線信号を送信する。リモコン受光部 287 は、受光した信号をデコードしたデータを、入力処理部 247 に出力する。入力処理部 247 は、リモコン受光部 287 から入力されるデータを制御部 21 に出力する。

【0069】

制御部 21 (切替制御部、第 1 制御部) は、例えば、図示しない CPU (Central Processing Unit)、フラッシュロム、及び RAM (Random Access Memory) を備えるプロセッサである。制御部 21 は、フラッシュロムまたは記憶部 22 が記憶するプログラムを CPU が実行することにより、プロジェクター 11 の各部を制御する。制御部 21 は、プロジェクター 11 の各部を制御する機能ブロックとして、投射制御部 211、描画制御部 212、操作取得部 213、及び通信制御部 214 を有する。これらの機能ブロックは、制御部 21 の CPU がプログラムを実行することにより、ソフトウェアとハードウェアの協働により実現される。

【0070】

投射制御部 211 は、画像処理部 24、光源駆動部 235、光変調装置駆動部 236 を含む各部を制御して、プロジェクター 11 による投射画像 P1、P2 の投射を制御する。画像処理部 24 が実行する処理の実行タイミング、実行条件等を制御する。また、投射制御部 211 は、光源駆動部 235 を制御して、光源 251、261 の輝度の調整等を行う。

【0071】

投射制御部 211 は、操作取得部 213 が取得するユーザーの操作に基づき、投射画像 P1 の画像ソース、及び、投射画像 P2 の画像ソースをそれぞれ選択する。投射制御部 211 は、画像処理部 24 を制御して、選択した画像ソースから画像データを取得させる。

【0072】

また、投射制御部 211 は、投射画像 P1 または投射画像 P2 を、プロジェクター 13 が投射する投射画像 P3 や投射画像 P4 に切り替える制御を行う。この場合、投射制御部 211 は、投射画像 P1 または投射画像 P2 の画像ソースを、プロジェクター 13 から送信されて記憶部 22 に一時記憶された画像データに変更する。

【0073】

また、投射制御部 211 は、投射画像 P1 または投射画像 P2 を、プロジェクター 13

10

20

30

40

50



或いはプロジェクター 1 5 に投射させる。この場合、投射制御部 2 1 1 は、プロジェクター 1 3 またはプロジェクター 1 5 に対する制御データを生成して、通信制御部 2 1 4 の制御により送信させる。また、投射制御部 2 1 1 は、投射画像 P 1 または投射画像 P 2 の画像データ、或いは、記憶部 2 2 が記憶する合成画像データを、通信制御部 2 1 4 の制御により送信させる。

#### 【0074】

また、投射制御部 2 1 1 は、撮像部 2 8 を制御して撮像を実行させ、撮像画像データを取得する。投射制御部 2 1 1 は、取得した撮像画像データを画像ソースとして、投射してもよい。また、投射制御部 2 1 1 は、撮像部 2 8 の撮像画像データを、DRAM 2 2 5 に一時的に格納して、例えば他のプロジェクターに送信してもよい。

10

#### 【0075】

描画制御部 2 1 2 は、位置検出部 2 7 により検出された指示位置の座標に基づいて、図形（直線、曲線、幾何学図形等を含む）、画像、文字等を描画する。描画制御部 2 1 2 は、位置検出部 2 7 により検出された指示位置の座標または座標の軌跡に対応する図形の画像データを生成し、画像処理部 2 4 により、フレームメモリー 2 4 1 に描画した画像に合成させる。なお、図形の画像データを生成する処理を、画像処理部 2 4 が行ってもよい。

#### 【0076】

操作取得部 2 1 3 は、プロジェクター 1 1 に対する操作を検出する。操作取得部 2 1 3 は、入力処理部 2 4 7 から入力されるデータに基づき、入力デバイスとして機能するリモコン 2 0、および、操作パネル 2 8 5 による操作を検出する。

20

#### 【0077】

操作取得部 2 1 3 は、画像処理部 2 4 及び投射部 2 5 が、GUI データ 2 2 2 に基づき GUI 操作作用の画像を投射する状態で、指示体 2 0 1 の指示位置を位置検出部 2 7 から取得することにより、GUI 操作の内容を特定する。GUI 操作作用の画像は、例えば、後述するメニューバー 2 0 6（図 7）である。指示体 2 0 1 による操作を検出し、指示体 2 0 1 の指示位置がメニューバー 2 0 6 に重なる位置である場合、操作取得部 2 1 3 は、メニューバー 2 0 6 で指定されたアイコンを特定し、操作内容を求める。

#### 【0078】

記憶部 2 2 は、制御部 2 1 により処理されるデータや、制御部 2 1 の CPU が実行するプログラムを記憶する記憶装置である。記憶部 2 2 は、種々の揮発性の記憶装置及び／または不揮発性の記憶装置を備える構成とすることができる。本実施形態では、記憶部 2 2 は、フラッシュ ROM 2 2 0、及び、DRAM（Dynamic RAM）2 2 5 を備える。フラッシュ ROM 2 2 0 は書き換え可能な不揮発性記憶装置であり、DRAM 2 2 5 は、フラッシュ ROM 2 2 0 に比べアクセス速度が速いという利点がある。フラッシュ ROM 2 2 0 は、不揮発性の半導体記憶素子を用いて構成され、設定データ 2 2 1、および GUI データ 2 2 2 を記憶する。DRAM 2 2 5 は、コンテンツデータ 2 2 3、及び、投射画像データ 2 2 4 を記憶する。これにより、制御部 2 1 及びその他の機能部が、コンテンツデータ 2 2 3 及び投射画像データ 2 2 4 を高速に読み出すことができる。なお、プロジェクター 1 1 の電源をオフにする際に、コンテンツデータ 2 2 3 及び投射画像データ 2 2 4 をフラッシュ ROM 2 2 0 に退避してもよい。また、DRAM 2 2 5 に代えて不揮発性メモリーを用いてもよい。

30

40

#### 【0079】

設定データ 2 2 1 は、プロジェクター 1 1 の動作を定める各種の設定値（パラメーター）を含む。設定データ 2 2 1 は、例えば、プロジェクター 1 1 が通信ネットワーク 1 0 により無線データ通信を行うための設定値を含む。具体的には、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 や無線通信装置 9 のネットワークアドレスや ID 等の識別情報、パスフレーズ等の認証情報を含んでもよい。また、設定データ 2 2 1 は、画像処理部 2 4 により実行する画像処理の種類或いは内容を指定するデータ、及び、画像処理で用いるパラメーターを含んでもよい。

#### 【0080】

50

G U I データ 2 2 2 ( 操作用画像データ ) は、プロジェクター 1 1 を G U I により操作するためのデータを含む。プロジェクター 1 1 は、投射部 2 5 によって操作用の画像を投射し、投射された画像に対する操作を検出することで、G U I による操作を実行できる。G U I データ 2 2 2 は、G U I を構成する操作用の画像の画像データ、及び、画像データに対する操作を検出するためのデータを含む。

【 0 0 8 1 】

コンテンツデータ 2 2 3 は、画像ソースとして選択可能な静止画像データまたは動画データを含む。コンテンツデータ 2 2 3 は音声データを含んでもよい。

【 0 0 8 2 】

投射画像データ 2 2 4 は、プロジェクター 1 1 が投射部 2 5 または投射部 2 6 によって投射した画像の画像データを含む。例えば、制御部 2 1 の制御によって投射画像をキャプチャーする場合、画像処理部 2 4 が、フレームメモリー 2 4 1 に描画した画像の画像データを取得して、投射画像データ 2 2 4 として記憶させる。また、プロジェクター 1 1 がプロジェクター 1 3 或いはプロジェクター 1 5 から投射画像の画像データを受信した場合、受信された画像データは投射画像データ 2 2 4 として記憶される。また、描画制御部 2 1 2 により指示体 2 0 1 の操作に応じて画像が描画され、画像処理部 2 4 が描画画像を含む合成画像を生成して、投射部 2 5 により投射する場合、投射される合成画像の画像データが、投射画像データ 2 2 4 として一時記憶される。

【 0 0 8 3 】

画像処理部 2 4 にはフレームメモリー 2 4 1 が接続される。

画像処理部 2 4 は、制御部 2 1 の制御により選択される画像ソースから画像データを取得して、取得した画像データに対する各種の画像処理を実行する。例えば、画像処理部 2 4 は、画像データの解像度を光変調装置 2 5 2、2 6 2 の表示解像度に合わせて変換する解像度変換処理を実行する。また、画像処理部 2 4 は、画像データの形状を補正する幾何補正処理、画像データの色調を補正する色調補正処理等を実行する。また、画像処理部 2 4 は、制御部 2 1 の制御により、投射部 2 6 が投射する画像の向きを 1 8 0 度回転させる画像処理を行うことができる。画像処理部 2 4 は、処理後の画像データを表示するための画像信号を生成し、光変調装置駆動部 2 3 6 に出力する。

【 0 0 8 4 】

画像処理部 2 4 ( 画像生成部 ) は、画像処理を実行する場合、画像ソースから取得した画像データに基づく画像をフレームメモリー 2 4 1 に展開し、フレームメモリー 2 4 1 に展開した画像に対する各種処理を実行する。例えば、画像処理部 2 4 は、描画制御部 2 1 2 の制御に従って、指示体 2 0 1 の操作により描画された描画画像を、フレームメモリー 2 4 1 の画像に重畳して合成し、合成画像 ( 重畳画像 ) を生成する。また、メニューバー 2 0 6 ( 図 7 ) 等の G U I 操作用の画像を表示する場合、画像処理部 2 4 は、G U I データ 2 2 2 に基づく画像をフレームメモリー 2 4 1 の画像に重畳して合成し、合成画像を生成する。画像処理部 2 4 は、フレームメモリー 2 4 1 で合成された合成画像の画像データを記憶部 2 2 に出力して、投射画像データ 2 2 4 として記憶させてもよい。また、投射制御部 2 1 1 によって投射画像のキャプチャーが指示された場合、画像処理部 2 4 は、フレームメモリー 2 4 1 の画像のデータを記憶部 2 2 に出力して、投射画像データ 2 2 4 として記憶させてもよい。

【 0 0 8 5 】

本実施形態では、1つの画像処理部 2 4 が投射画像 P 1 と投射画像 P 2 の画像を処理する構成である。この場合、フレームメモリー 2 4 1 は、投射部 2 5 が投射する画像を展開する領域と、投射部 2 6 が投射する画像を展開する領域とを有する構成であってもよい。

【 0 0 8 6 】

光源駆動部 2 3 5 は、光源 2 5 1、2 5 2 の各々に対して駆動電流やパルスを供給し、光源 2 5 1、2 5 2 を発光させる。また、光源駆動部 2 3 5 は光源 2 5 1、2 5 2 の発光の輝度を調整可能であってもよい。光変調装置駆動部 2 3 6 は、制御部 2 1 の制御に従って、画像処理部 2 4 から入力される画像信号に基づき、光変調装置 2 5 2、2 6 2 を駆動

10

20

30

40

50

して、光変調装置 2 5 2、2 6 2 にフレーム単位で画像を描画する。

【0087】

音声処理部 2 8 1 は、制御部 2 1 の制御に従って、入力されるデジタル音声データまたはアナログ音声信号に基づきスピーカ 2 8 2 により音声を出力する。

【0088】

図 5 は、プロジェクター 1 3 のブロック図である。

プロジェクター 1 3 は、上述したように、制御部 3 1、記憶部 3 2、無線通信部 3 3、画像処理部 3 4、投射部 3 5、3 6、及び、位置検出部 3 7 を備える。プロジェクター 1 3 は、光源駆動部 3 3 5、光変調装置駆動部 3 3 6、画像インターフェイス部 3 4 3、インターフェイス部 3 4 5、入力処理部 3 4 7、切替部 3 6 1、音声処理部 3 8 1 を備える。これらの各部はバス 3 8 0 により相互に接続される。また、後述するように、画像処理部 3 4 にはフレームメモリ 3 4 1 が接続され、入力処理部 3 4 7 には操作パネル 3 8 5 及びリモコン受光部 3 8 7 が接続される。音声処理部 3 8 1 にはスピーカ 3 8 2 が接続される。

10

【0089】

画像インターフェイス部 3 4 3 (第 1 取得部、第 2 取得部) は、上述した画像供給装置を接続するインターフェイスであり、コネクタ及びインターフェイス回路等を備える。画像インターフェイス部 3 4 3 は、SD メモリーカード等のカード型記録媒体や、USB メモリーデバイス等、可搬型の記憶媒体を接続可能なコネクタ及びインターフェイス回路を備えてもよい。

20

画像インターフェイス部 3 4 3 は、画像供給装置に有線接続される構成に限定されない。例えば、画像インターフェイス部 3 4 3 は、無線 LAN (WiFi を含む) や、Miracast、Bluetooth 等の無線データ通信を、画像供給装置との間で実行する構成であってもよい。

【0090】

画像インターフェイス部 3 4 3 には、プロジェクター 1 3 が処理可能なデータフォーマットでデジタル画像データが入力される。このデジタル画像データは、静止画像データであっても動画データであってもよい。以下の説明では、画像供給装置から画像インターフェイス部 3 4 3 に入力されるデータを、入力画像データ OS 2 と呼ぶ。

画像インターフェイス部 3 4 3 は、デジタル画像データを入力可能なインターフェイスに限定されず、例えば、アナログ画像 (映像) 信号を入力可能な構成であってもよい。この場合、入力画像データ OS 2 はアナログ信号であってもよい。この場合、アナログ信号をデジタルデータに変換する機能を有してもよい。

30

【0091】

インターフェイス部 3 4 5 は、PC 等の外部の装置に接続され、この外部の装置との間で制御データ等の各種データを送受信する。例えば、Ethernet、IEEE 1394、USB 等のデータ通信を実行する。

【0092】

プロジェクター 1 3 は、光源 3 5 1 と、光源 3 5 1 が発する光を変調して画像光を生成する光変調装置 3 5 2 と、投射光学系 3 6 2、3 6 3 と、光変調装置 3 5 2 により変調された画像光を切り替えて導光する方向切替部 3 5 3 と、を備える。つまり、プロジェクター 1 3 は、1 台のプロジェクター 1 3 により複数の投射画像 P 3、P 4 を投射できる構成の一例として、方向切替部 3 5 3 により 2 つの投射光学系 3 6 2、3 6 3 に画像光を導く構成を具備する。

40

【0093】

方向切替部 3 5 3 は、光変調装置 3 5 2 が変調した画像光を投射光学系 3 6 2 に導き、平面 PL 2 に投射させる状態と、光変調装置 3 5 2 が変調した画像光を投射光学系 3 6 3 に導き、平面 PL 4 に投射させる状態とを切り替える。この構成では、投射光学系 3 6 2 が投射部 3 5 を構成し、投射光学系 3 6 3 が投射部 3 6 を構成する。

方向切替部 3 5 3 から投射光学系 3 6 2 に画像光を導く状態と、投射光学系 3 6 3 に画

50

像光を導く状態とを切り替えるタイミングは制御部 21 が制御できる。制御部 21 は、光変調装置 352 に描画する画像を、方向切替部 353 の切り替えタイミングに同期させて変化させることにより、プロジェクター 13 は、投射光学系 362 と投射光学系 363 とによって異なる画像を投射できる。つまり、プロジェクター 13 は、1 つの光変調装置 352 を利用する構成により、異なる 2 つの投射画像を、異なる方向に投射できる。

【0094】

本実施形態では、投射光学系 362 は平面 PL2 に向けて設置され、投射光学系 363 は平面 PL4 に向けて設置される。投射部 35 が平面 PL2 に向けて画像光 L3 を投射することで、投射画像 P3 を投射し、投射部 36 が平面 PL4 に向けて画像光 L4 を投射することで、投射画像 P4 を投射する。画像光 L3 と画像光 L4 とは、相互に重ならない方向に投射される。少なくとも、プロジェクター 13 からの距離が、画像光 L3 が平面 PL2 に達する距離、或いは、画像光 L4 が平面 PL4 に達する距離以下では、画像光 L3、L4 は重ならない。

【0095】

光源 351 は、ハロゲンランプ、キセノンランプ、超高圧水銀ランプ等のランプ、或いは、LED やレーザー光源等の固体光源で構成される。光源 351 は、光源駆動部 335 から供給される電力により点灯し、光変調装置 352 に向けて光を発する。

【0096】

光変調装置 352 は、光源 351 が発する光を変調して画像光を生成し、画像光を投射光学系 362、363 に照射する。

光変調装置 352 は、例えば、透過型の液晶ライトバルブ、反射型の液晶ライトバルブ、デジタルミラーデバイス等の光変調素子を備える。光変調装置 352 の光変調素子には光変調装置駆動部 336 が接続される。光変調装置駆動部 336 は、画像処理部 34 が出力する画像信号に基づき、光変調装置 352 を駆動する。光変調装置駆動部 336 は、光変調装置 352 の光変調素子を駆動して各画素の階調を設定し、光変調素子にフレーム（画面）単位で画像を描画する。

【0097】

投射光学系 362 は、光変調装置 352 で変調された光をスクリーン上に結像するレンズやミラーを備える。また、投射光学系 362 は、ズームレンズ、フォーカスレンズ等の各種のレンズまたはレンズ群を含んでもよい。投射光学系 363 も同様に、光変調装置 352 で変調された光をスクリーン上に結像するレンズやミラーを備え、ズームレンズ、フォーカスレンズ等の各種のレンズまたはレンズ群を含んでもよい。

【0098】

位置検出部 37 は、座標算出部 371、対象検出部 372、及び撮像部 373 を備える。撮像部 373 は、指示体 203 の操作を検出可能な検出領域を含む範囲を撮影するデジタルカメラであり、撮像画像データを生成する。撮像部 373 の撮像範囲すなわち画角は、少なくとも検出領域を含む。撮像部 373 は、可視光による撮像を行うものに限定されず、赤外光を撮像するカメラであってもよい。

【0099】

対象検出部 372 は、撮像部 373 の撮影画像データから指示体 203 の画像を検出する。すなわち、対象検出部 372 は、撮像部 373 の撮像画像データを解析して、撮像画像から指示体 203 の画像を検出する。撮像画像に指示体 203 の画像が含まれる場合、対象検出部 372 は、指示体 203 の画像の先端の位置を操作位置として特定する。対象検出部 372 は、撮影画像における指示体 203 の先端の位置を示す座標を求める。

【0100】

座標算出部 371 は、対象検出部 372 が撮影画像から検出し、特定した指示体 203 の先端の位置の座標を、指示体 203 の検出領域における座標に変換する。座標算出部 371 は、算出した座標を、検出領域における指示位置の座標データとして制御部 31 に出力する。

【0101】

入力処理部 347 (受付部) は、ユーザーによる操作を受け付ける。

入力処理部 347 は、操作パネル 385 に対する操作を検出する。操作パネル 385 は、例えば、プロジェクター 13 の筐体に配置され、各種のスイッチを備える。入力処理部 347 は操作パネル 385 のスイッチの操作を検出し、操作されたスイッチを示す制御データを制御部 31 に出力する。

入力処理部 347 に接続されるリモコン受光部 387 は、リモコン 30 が送信する赤外線信号を受光して、受光した信号をデコードする。リモコン 30 は、各種のスイッチを備え、操作されたスイッチを示す赤外線信号を送信する。リモコン受光部 387 は、受光した信号をデコードしたデータを、入力処理部 347 に出力する。入力処理部 347 は、リモコン受光部 387 から入力されるデータを制御部 31 に出力する。

10

#### 【0102】

制御部 31 (切替制御部、第 1 制御部) は、例えば、図示しない CPU、フラッシュ ROM、及び RAM を備え、フラッシュ ROM 或いは記憶部 32 が記憶するプログラムを CPU が実行することにより、プロジェクター 13 の各部を制御する。制御部 31 は、プロジェクター 13 の各部を制御する機能ブロックとして、投射制御部 311、描画制御部 312、操作取得部 313、及び通信制御部 314 を有する。これらの機能ブロックは、制御部 31 の CPU がプログラムを実行することにより、ソフトウェアとハードウェアの協働により実現される。

#### 【0103】

投射制御部 311 は、画像処理部 34、光源駆動部 335、光変調装置駆動部 336 を含む各部を制御して、プロジェクター 13 による投射画像 P3、P4 の投射を制御する。画像処理部 34 が実行する処理の実行タイミング、実行条件等を制御する。また、投射制御部 311 は、光源駆動部 335 を制御して、光源 351 の輝度の調整等を行う。

20

#### 【0104】

投射制御部 311 は、操作取得部 313 が取得するユーザーの操作に基づき、投射画像 P3 の画像ソース、及び、投射画像 P4 の画像ソースをそれぞれ選択する。投射制御部 311 は、画像処理部 34 を制御して、選択した画像ソースから画像データを取得させる。

#### 【0105】

また、投射制御部 311 は、投射画像 P3 または投射画像 P4 を、プロジェクター 11 が投射する投射画像 P3 や投射画像 P4 に切り替える制御を行う。この場合、投射制御部 311 は、投射画像 P3 または投射画像 P4 の画像ソースを、プロジェクター 11 から送信されて記憶部 32 に一時記憶された画像データに変更する。

30

#### 【0106】

また、投射制御部 311 は、投射画像 P3 または投射画像 P4 を、プロジェクター 11 或いはプロジェクター 15 に投射させる。この場合、投射制御部 311 は、プロジェクター 11 またはプロジェクター 15 に対する制御データを生成して、通信制御部 314 の制御により送信させる。また、投射制御部 311 は、投射画像 P3 または投射画像 P4 の画像データ、或いは、記憶部 32 が記憶する合成画像データを、通信制御部 314 の制御により送信させる。

#### 【0107】

また、投射制御部 311 は、撮像部 38 を制御して撮像を実行させ、撮像画像データを取得する。投射制御部 311 は、取得した撮像画像データを画像ソースとして、投射してもよい。また、投射制御部 311 は、撮像部 38 の撮像画像データを、DRAM 325 に一時的に格納して、例えば他のプロジェクターに送信してもよい。

40

#### 【0108】

描画制御部 312 は、位置検出部 37 により検出された指示位置の座標に基づいて、図形 (直線、曲線、幾何学図形等を含む)、画像、文字等を描画する。描画制御部 312 は、位置検出部 37 により検出された指示位置の座標または座標の軌跡に対応する図形の画像データを生成し、画像処理部 34 により、フレームメモリー 341 に描画した画像に合成させる。なお、図形の画像データを生成する処理を、画像処理部 34 が行ってもよい。

50

## 【0109】

操作取得部313は、プロジェクター13に対する操作を検出する。操作取得部313は、入力処理部347から入力されるデータに基づき、入力デバイスとして機能するリモコン30、および、操作パネル385による操作を検出する。

## 【0110】

操作取得部313は、投射部35（投射光学系362）が、GUIデータ322に基づきGUI操作の画像を投射する状態で、指示体203の指示位置を位置検出部37から取得することにより、GUI操作の内容を特定する。GUI操作の画像は、例えば、メニューバー206（図7）と同様である。操作取得部313は、指示体203の指示位置がGUI操作の画像に重なる位置である場合、GUI操作の画像において指定されたアイコン等を特定し、操作内容を求める。

10

## 【0111】

記憶部32は、制御部31により処理されるデータや、制御部31のCPUが実行するプログラムを記憶する記憶装置である。記憶部32は、種々の揮発性の記憶装置及び/または不揮発性の記憶装置を備える構成とすることができる。本実施形態では、記憶部32は、フラッシュROM320、及び、DRAM325を備える。フラッシュROM320はフラッシュROM220と同様に構成され、DRAM325はDRAM225と同様に構成される。フラッシュROM320は設定データ321、およびGUIデータ322を記憶し、DRAM325はコンテンツデータ323及び投射画像データ324を記憶する。コンテンツデータ323及び投射画像データ324を、プロジェクター13の電源をオフにする際にフラッシュROM320に退避してもよい。

20

## 【0112】

設定データ321は、プロジェクター13の動作を定める各種の設定値（パラメーター）を含む。設定データ321は、例えば、プロジェクター13が通信ネットワーク10により無線データ通信を行うための設定値を含む。具体的には、プロジェクター11、13、15や無線通信装置9のネットワークアドレスやID等の識別情報、パスフレーズ等の認証情報を含む。また、設定データ321は、画像処理部34により実行する画像処理の種類或いは内容を指定するデータ、及び、画像処理で用いるパラメーターを含んでもよい。

## 【0113】

30

GUIデータ322（操作画像データ）は、プロジェクター13をGUIにより操作するためのデータを含む。プロジェクター13は、投射部35によって操作の画像を投射し、投射された画像に対する操作を検出することで、GUIによる操作を実行できる。GUIデータ322は、GUIを構成する操作の画像の画像データ、及び、画像データに対する操作を検出するためのデータを含む。

## 【0114】

コンテンツデータ323は、画像ソースとして選択可能な静止画像データまたは動画データを含む。コンテンツデータ323は音声データを含んでもよい。

## 【0115】

40

投射画像データ324は、プロジェクター13が投射部35、36によって投射した画像の画像データを含む。例えば、制御部31の制御によって投射画像をキャプチャする場合、画像処理部34が、フレームメモリー341に描画した画像の画像データを取得して、投射画像データ324として記憶させる。また、プロジェクター13がプロジェクター11或いはプロジェクター15から投射画像の画像データを受信した場合、受信された画像データは投射画像データ324として記憶される。また、描画制御部312により指示体203の操作に応じて画像が描画され、画像処理部34が描画画像を含む合成画像を生成して、投射部35により投射する場合、投射される合成画像の画像データが、投射画像データ324として一時記憶される。

## 【0116】

画像処理部34にはフレームメモリー341が接続される。

50

画像処理部 3 4 は、制御部 3 1 の制御により選択される画像ソースから画像データを取得して、取得した画像データに対する各種の画像処理を実行する。例えば、画像処理部 3 4 は、画像データの解像度を光変調装置 3 5 2 の表示解像度に合わせて変換する解像度変換処理を実行する。また、画像処理部 3 4 は、画像データの形状を補正する幾何補正処理、画像データの色調を補正する色調補正処理等を実行する。また、画像処理部 3 4 は、制御部 3 1 の制御により、投射部 3 6 が投射する画像の向きを 1 8 0 度回転させる画像処理を行うことができる。画像処理部 3 4 は、処理後の画像データを表示するための画像信号を生成し、光変調装置駆動部 3 3 6 に出力する。

#### 【0117】

画像処理部 3 4 (画像生成部) は、画像処理を実行する場合、画像ソースから取得した画像データに基づく画像をフレームメモリ 3 4 1 に展開し、フレームメモリ 3 4 1 に展開した画像に対する各種処理を実行する。例えば、画像処理部 3 4 は、描画制御部 3 1 2 の制御に従って、指示体 2 0 3 の操作により描画された描画画像を、フレームメモリ 3 4 1 の画像に重畳して合成し、合成画像 (重畳画像) を生成する。また、GUI 操作用の画像を表示する場合、画像処理部 3 4 は、GUI データ 3 2 2 に基づく画像をフレームメモリ 2 4 1 の画像に重畳して合成し、合成画像を生成する。画像処理部 3 4 は、フレームメモリ 3 4 1 で合成された合成画像の画像データを記憶部 3 2 に出力して、投射画像データ 3 2 4 として記憶させてもよい。また、投射制御部 3 1 1 によって投射画像のキャプチャーが指示された場合、画像処理部 3 4 は、フレームメモリ 3 4 1 の画像のデータを記憶部 3 2 に出力して、投射画像データ 3 2 4 として記憶させてもよい。

10

20

#### 【0118】

本実施形態では、1 つの画像処理部 3 4 が投射画像 P 3 と投射画像 P 4 の画像を処理する構成である。さらに、画像処理部 3 4 が処理した画像を、1 つの光変調装置 3 5 2 により形成する構成である。この場合、画像処理部 3 4 は、フレームメモリ 3 4 1 に、投射部 3 5 が投射する画像と、投射部 3 6 が投射する画像とを交互に展開してもよい。或いは、画像処理部 3 4 は、フレームメモリ 3 4 1 が、投射部 3 5 が投射する画像を展開する領域と、投射部 3 6 が投射する画像を展開する領域とを有する構成であってもよい。

#### 【0119】

画像処理部 3 4 は、光変調装置駆動部 3 3 6 に画像信号を出力し、光変調装置 3 5 2 に、2 つの画像を交互に形成させる。2 つの画像とは、投射部 3 5 が投射する投射画像 P 3 と、投射部 3 6 が投射する投射画像 P 4 である。具体的には、画像処理部 3 4 は、光変調装置 3 5 2 に形成する画像を所定周期で更新し、更新の周期は、モーター 3 5 4 の回転速度、透過部 3 5 6 の大きさと平面 3 5 5 a の大きさの比等により適宜決定される。

30

#### 【0120】

光源駆動部 3 3 5 は、光源 3 5 1 に対して駆動電流やパルスを供給し、光源 3 5 1 を発光させる。また、光源駆動部 3 3 5 は光源 3 5 1 の発光の輝度を調整可能であってもよい。光変調装置駆動部 3 3 6 は、制御部 3 1 の制御に従って、画像処理部 3 4 から入力される画像信号に基づき、光変調装置 3 5 2 を駆動して、光変調装置 3 5 2 にフレーム単位で画像を描画する。

#### 【0121】

音声処理部 3 8 1 は、制御部 3 1 の制御に従って、入力されるデジタル音声データまたはアナログ音声信号に基づきスピーカー 3 8 2 により音声を出力する。

40

#### 【0122】

上述したプロジェクター 1 1、1 3 について、2 つの異なる方向に、異なる投射画像を投射する構成として、投射部 2 5、2 6、3 5、3 6 を例示して説明した。これらの構成はあくまで一例である。例えば、プロジェクター 1 3 が、投射部 2 5、2 6 と同様の構成を備えてもよいし、プロジェクター 1 1 が投射部 3 5、3 6 と同様の構成を具備してもよい。また、可動部を持たない光学部品を用いて、光変調装置により変調された画像光を複数の方向に分離あるいは分配し、これら複数の方向に画像を投射する構成としてもよい。その他、プロジェクター 1 1、1 3 が複数の方向に異なる投射画像を投射する構成につい

50

て、任意に変更可能である。

【 0 1 2 3 】

図 6 は、プロジェクター 1 5 のブロック図である。

プロジェクター 1 5 は、上述したように、制御部 5 1、記憶部 5 2、無線通信部 5 3、画像処理部 5 4、及び、投射部 5 5 を備える。プロジェクター 1 5 は、光源駆動部 5 3 5、光変調装置駆動部 5 3 6、画像インターフェイス部 5 4 3、インターフェイス部 5 4 5、入力処理部 5 4 7、音声処理部 5 8 1 を備える。これらの各部はバス 5 8 0 により相互に接続される。また、後述するように、画像処理部 5 4 にはフレームメモリ 5 4 1 が接続され、入力処理部 5 4 7 には操作パネル 5 8 5 及びリモコン受光部 5 8 7 が接続される。音声処理部 5 8 1 にはスピーカー 5 8 2 が接続される。

10

【 0 1 2 4 】

画像インターフェイス部 5 4 3 (第 2 取得部) は、上述した画像供給装置を接続するインターフェイスであり、コネクタ及びインターフェイス回路等を備える。画像インターフェイス部 5 4 3 は、SD メモリーカード等のカード型記録媒体や、USB メモリーデバイス等、可搬型の記憶媒体を接続可能なコネクタ及びインターフェイス回路を備えてもよい。

画像インターフェイス部 5 4 3 は、画像供給装置に有線接続される構成に限定されない。例えば、画像インターフェイス部 5 4 3 は、無線 LAN (WiFi を含む) や、Miracast、Bluetooth 等の無線データ通信を、画像供給装置との間で実行する構成であってもよい。

20

【 0 1 2 5 】

画像インターフェイス部 5 4 3 には、プロジェクター 1 5 が処理可能なデータフォーマットでデジタル画像データが入力される。このデジタル画像データは、静止画像データであっても動画データであってもよい。以下の説明では、画像供給装置から画像インターフェイス部 5 4 3 に入力されるデータを、入力画像データ OS 3 と呼ぶ。

画像インターフェイス部 5 4 3 は、デジタル画像データを入力可能なインターフェイスに限定されず、例えば、アナログ画像 (映像) 信号を入力可能な構成であってもよい。この場合、入力画像データ OS 3 はアナログ信号であってもよい。この場合、アナログ信号をデジタルデータに変換する機能を有してもよい。

【 0 1 2 6 】

インターフェイス部 5 4 5 は、PC 等の外部の装置に接続され、この外部の装置との間で制御データ等の各種データを送受信する。例えば、Ethernet、IEEE 1394、USB 等のデータ通信を実行する。

30

【 0 1 2 7 】

投射部 5 5 は、光源 5 6 1 と、光源 5 6 1 が発する光を変調して画像光を生成する光変調装置 5 5 2 と、光変調装置 5 5 2 により変調された画像光を平面 PL 3 に投射する投射光学系 5 5 3 と、を備える。

【 0 1 2 8 】

光源 5 6 1 は、ハロゲンランプ、キセノンランプ、超高圧水銀ランプ等のランプ、或いは、LED やレーザー光源等の固体光源で構成される。光源 5 6 1 は、光源駆動部 5 3 5 から供給される電力により点灯し、光変調装置 5 5 2 に向けて光を発する。

40

【 0 1 2 9 】

光変調装置 5 5 2 は、光源 5 6 1 が発する光を変調して画像光を生成し、画像光を投射光学系 5 5 3 に照射する。

光変調装置 5 5 2 は、例えば、透過型の液晶ライトバルブ、反射型の液晶ライトバルブ、デジタルミラーデバイス等の光変調素子を備える。光変調装置 5 5 2 の光変調素子には光変調装置駆動部 5 3 6 が接続される。光変調装置駆動部 5 3 6 は、画像処理部 5 4 が出力する画像信号に基づき、光変調装置 5 5 2 を駆動する。光変調装置駆動部 5 3 6 は、光変調装置 5 5 2 の光変調素子を駆動して各画素の階調を設定し、光変調素子にフレーム (画面) 単位で画像を描画する。

50



## 【 0 1 3 0 】

投射光学系 5 5 3 は、光変調装置 5 5 2 で変調された光をスクリーン上に結像するレンズやミラーを備える。また、投射光学系 5 5 3 は、ズームレンズ、フォーカスレンズ等の各種のレンズまたはレンズ群を含んでもよい。

## 【 0 1 3 1 】

入力処理部 5 4 7 は、ユーザーによる操作を受け付ける。

入力処理部 5 4 7 は、操作パネル 5 8 5 に対する操作を検出する。操作パネル 5 8 5 は、例えば、プロジェクター 1 5 の筐体に配置され、各種のスイッチを備える。入力処理部 5 4 7 は操作パネル 5 8 5 のスイッチの操作を検出し、操作されたスイッチを示す制御データを制御部 5 1 に出力する。

10

入力処理部 5 4 7 に接続されるリモコン受光部 5 8 7 は、リモコン 5 0 が送信する赤外線信号を受光して、受光した信号をデコードする。リモコン 5 0 は、各種のスイッチを備え、操作されたスイッチを示す赤外線信号を送信する。リモコン受光部 5 8 7 は、受光した信号をデコードしたデータを、入力処理部 5 4 7 に出力する。入力処理部 5 4 7 は、リモコン受光部 5 8 7 から入力されるデータを制御部 5 1 に出力する。

## 【 0 1 3 2 】

制御部 5 1 は、例えば、図示しない CPU、フラッシュROM、及び RAM を備え、フラッシュROM 或いは記憶部 5 2 が記憶するプログラムを CPU が実行することにより、プロジェクター 1 5 の各部を制御する。制御部 5 1 は、プロジェクター 1 5 の各部を制御する機能ブロックとして、投射制御部 5 1 1、操作取得部 5 1 3、及び通信制御部 5 1 4 を有する。これらの機能ブロックは、制御部 5 1 の CPU がプログラムを実行することにより、ソフトウェアとハードウェアの協働により実現される。

20

## 【 0 1 3 3 】

投射制御部 5 1 1 は、画像処理部 5 4、光源駆動部 5 3 5、光変調装置駆動部 5 3 6 を含む各部を制御して、プロジェクター 1 5 による投射画像 P 5 の投射を制御する。画像処理部 5 4 が実行する処理の実行タイミング、実行条件等を制御する。また、投射制御部 5 1 1 は、光源駆動部 5 3 5 を制御して、光源 5 6 1 の輝度の調整等を行う。

## 【 0 1 3 4 】

投射制御部 5 1 1 は、操作取得部 5 1 3 が取得するユーザーの操作に基づき、投射画像 P 5 の画像ソースを選択する。投射制御部 5 1 1 は、画像処理部 5 4 を制御して、選択した画像ソースから画像データを取得させる。

30

## 【 0 1 3 5 】

また、投射制御部 5 1 1 は、投射画像 P 5 を、プロジェクター 1 1 が投射する投射画像 P 1 や投射画像 P 2、或いは、プロジェクター 1 3 が投射する投射画像 P 3、P 4 等に切り替える制御を行う。この場合、投射制御部 5 1 1 は、投射画像 P 5 の画像ソースを、プロジェクター 1 1 或いはプロジェクター 1 3 から送信されて記憶部 5 2 に一時記憶された画像データに変更する。

## 【 0 1 3 6 】

また、投射制御部 5 1 1 は、投射画像 P 5 を、プロジェクター 1 1 或いはプロジェクター 1 3 に投射させる。この場合、投射制御部 5 1 1 は、プロジェクター 1 1 またはプロジェクター 1 3 から送信される制御データに従って、投射画像 P 5 の画像データを、通信制御部 5 1 4 の制御により送信させる。

40

## 【 0 1 3 7 】

また、投射制御部 5 1 1 は、撮像部 5 7 を制御して撮像を実行させ、撮像画像データを取得する。投射制御部 5 1 1 は、取得した撮像画像データを画像ソースとして、投射してもよい。また、投射制御部 5 1 1 は、撮像部 5 7 の撮像画像データを、DRAM 5 2 5 に一時的に格納して、例えば他のプロジェクターに送信してもよい。撮像部 5 7 は、例えば、平面 PL 3 を撮像するよう設置された撮像部であり、より具体的には、投射画像 P 5 を含む画角を撮像するものであってもよい。この場合、撮像部 5 7 により、プロジェクター 1 5 が投射する投射画像 P 5 を撮像できる。また、例えば、平面 PL 3 に実物の図画が設

50

置され、この上にプロジェクター 1 5 が投射画像 P 5 を重ねて投射した場合に、撮像部 5 7 で撮像することにより、撮像画像には、投射画像 P 5 と実物の図画とが重なった状態が含まれる。すなわち、投射画像 P 5 と実物の図画とが重畳された状態の画像データを得ることができる。

【0138】

操作取得部 5 1 3 は、プロジェクター 1 5 に対する操作を検出する。操作取得部 5 1 3 は、入力処理部 5 4 7 から入力されるデータに基づき、入力デバイスとして機能するリモコン 5 0、および、操作パネル 5 8 5 による操作を検出する。

【0139】

記憶部 5 2 は、制御部 5 1 により処理されるデータや、制御部 5 1 の CPU が実行するプログラムを記憶する記憶装置である。記憶部 5 2 は、種々の揮発性の記憶装置及び/または不揮発性の記憶装置を備える構成とすることができる。本実施形態では、記憶部 5 2 は、フラッシュROM 5 2 0、及び、DRAM 5 2 5 を備える。フラッシュROM 5 2 0 はフラッシュROM 2 2 0 と同様に構成され、DRAM 5 2 5 は DRAM 2 2 5 と同様に構成される。フラッシュROM 5 2 0 は設定データ 5 2 1 を記憶し、DRAM 5 2 5 はコンテンツデータ 5 2 3 及び投射画像データ 5 2 4 を記憶する。コンテンツデータ 5 2 3 及び投射画像データ 5 2 4 を、プロジェクター 1 5 の電源をオフにする際にフラッシュROM 5 2 0 に退避してもよい。

【0140】

設定データ 5 2 1 は、プロジェクター 1 5 の動作を定める各種の設定値（パラメーター）を含む。設定データ 5 2 1 は、例えば、プロジェクター 1 5 が通信ネットワーク 1 0 により無線データ通信を行うための設定値を含む。具体的には、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 や無線通信装置 9 のネットワークアドレスや ID 等の識別情報、パスフレーズ等の認証情報を含む。また、設定データ 5 2 1 は、画像処理部 5 4 により実行する画像処理の種類或いは内容を指定するデータ、及び、画像処理で用いるパラメーターを含んでもよい。

【0141】

コンテンツデータ 5 2 3 は、画像ソースとして選択可能な静止画像データまたは動画画像データを含む。コンテンツデータ 5 2 3 は音声データを含んでもよい。

【0142】

投射画像データ 5 2 4 は、プロジェクター 1 1、1 3 から受信する画像データを含む。すなわち、プロジェクター 1 5 がプロジェクター 1 1 或いはプロジェクター 1 3 から投射画像の画像データを受信した場合、受信された画像データは投射画像データ 5 2 4 として記憶される。

【0143】

画像処理部 5 4 にはフレームメモリー 5 4 1 が接続される。

画像処理部 5 4 は、制御部 5 1 の制御により選択される画像ソースから画像データを取得して、取得した画像データに対する各種の画像処理を実行する。例えば、画像処理部 5 4 は、画像データの解像度を光変調装置 5 5 2 の表示解像度に合わせて変換する解像度変換処理を実行する。また、画像処理部 5 4 は、画像データの形状を補正する幾何補正処理、画像データの色調を補正する色調補正処理等を実行する。画像処理部 5 4 は、処理後の画像データを表示するための画像信号を生成し、光変調装置駆動部 5 3 6 に出力する。

【0144】

画像処理部 5 4 は、画像処理を実行する場合、画像ソースから取得した画像データに基づく画像をフレームメモリー 5 4 1 に展開し、フレームメモリー 5 4 1 に展開した画像に対する各種処理を実行する。

【0145】

画像処理部 5 4 は、光変調装置駆動部 5 3 6 に画像信号を出力し、光変調装置 5 5 2 に画像を形成させる。

光源駆動部 5 3 5 は、光源 5 6 1 に対して駆動電流やパルスを供給し、光源 5 6 1 を発

10

20

30

40

50

光させる。また、光源駆動部 5 3 5 は光源 5 6 1 の発光の輝度を調整可能であってもよい。光変調装置駆動部 5 3 6 は、制御部 5 1 の制御に従って、画像処理部 5 4 から入力される画像信号に基づき、光変調装置 5 5 2 を駆動して、光変調装置 5 5 2 にフレーム単位で画像を描画する。

【 0 1 4 6 】

音声処理部 5 8 1 は、制御部 5 1 の制御に従って、入力されるデジタル音声データまたはアナログ音声信号に基づきスピーカー 5 8 2 により音声を出力する。

【 0 1 4 7 】

図 7 は、プロジェクションシステム 1 における G U I 操作の例を示す図である。

プロジェクションシステム 1 を操作するユーザーは、プロジェクター 1 1 に対し、指示体 2 0 1 による G U I 操作を利用できる。ここではプロジェクター 1 1 の操作について説明するが、プロジェクター 1 3 でも同様に指示体 2 0 3 による G U I 操作が可能である。

【 0 1 4 8 】

プロジェクター 1 1 が投射画像 P 1 を投射する投射領域において、指示体 2 0 1 により指示される指示位置を検出可能な検出領域 2 0 0 が設定される。図 7 に示す例では、投射画像 P 1 より少し小さい検出領域 2 0 0 が設定されるが、検出領域 2 0 0 が投射画像 P 1 より大きくてもよい。

【 0 1 4 9 】

操作パネル 2 8 5 またはリモコン 2 0 の操作により、G U I 操作の開始、或いはメニューバーの表示が指示されると、制御部 2 1 は、記憶部 2 2 が記憶する G U I データ 2 2 2 に基づいてメニューバー 2 0 6 を表示させる。メニューバー 2 0 6 ( 操作用の画像 ) は、指示体 2 0 1 の操作により描画する図形の属性を設定するための各種のアイコンを含む。図形の属性とは、図形の形状、描画する図形を構成する線の色や太さ等である。ユーザーは、指示体 2 0 1 の先端 2 0 2 の位置をメニューバー 2 0 6 のアイコンに合わせることで、アイコンを指定して、操作を行うことができる。

図形の属性を指定する操作が行われた後、ユーザーが指示体 2 0 1 を操作すると、先端 2 0 2 の軌跡に沿って、例えば図 7 に示すように描画画像 2 0 5 が生成される。

【 0 1 5 0 】

メニューバー 2 0 6 には、表示切替アイコン 2 0 7 が配置される。表示切替アイコン 2 0 7 は、プロジェクター 1 1 が投射する投射画像 P 1、P 2 をプロジェクター 1 3 やプロジェクター 1 5 により表示するなど、投射画像の切り替えを指示するためのアイコンである。指示体 2 0 1 によって表示切替アイコン 2 0 7 が操作されると、制御部 2 1 は、画像の切り替えが指示されたことを検出して、画像を切り替える処理を実行する。この場合、表示切替アイコン 2 0 7 の操作に続いて、切り替え元、及び切り替え先の画像を投射画像 P 1 ~ P 5 から選択する操作等が行われる。

【 0 1 5 1 】

図 8、図 9、及び図 1 0 は、プロジェクションシステム 1 の動作を示すフローチャートである。図 8 ~ 図 9 は、特に、プロジェクター 1 1 またはプロジェクター 1 3 が、投射画像の切り替えの指示に従って実行する動作を示す。従って、図 8 ~ 図 9 の動作は、プロジェクター 1 1 が行ってもよいし、プロジェクター 1 3 が行ってもよいが、ここではプロジェクター 1 1 の動作として説明する。また、図 1 0 は、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 のいずれかが、他のプロジェクターから送信される制御データに従って実行する動作である。ここではプロジェクター 1 5 の動作として説明する。

【 0 1 5 2 】

要するに、以下の説明では、プロジェクションシステム 1 の動作の一例として、プロジェクター 1 5 が投射する投射画像 P 5 を、プロジェクター 1 1 が投射する投射画像 P 1 または投射画像 P 2 に切り替える動作を説明する。別の表現では、投射画像 P 1 または投射画像 P 2 を、プロジェクター 1 5 によって投射させる。この場合、プロジェクター 1 1 は、投射画像 P 1 または投射画像 P 2 のうち、プロジェクター 1 5 が投射する画像を、別の画像に切り替えてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 5 3 】

プロジェクター 1 1 は、電源がオンにされた後、初期設定等を実行し、その後、図 8 の動作を開始する。

プロジェクター 1 1 の制御部 2 1 は、入力処理部 2 4 7 が受け付けたユーザーの操作、或いは、事前に設定された設定データ 2 2 1 に従って、投射方向毎の画像ソースを選択する（ステップ S 1 1）。具体的には、制御部 2 1 は、投射画像 P 1 の画像ソース、及び、投射画像 P 2 の画像ソースをそれぞれ選択する。制御部 2 1 は、画像処理部 2 4 により、選択した画像ソースから画像データを取得させ、投射部 2 5 及び投射部 2 6 のそれぞれによって投射画像 P 1、P 2 を投射させる（ステップ S 1 2）。なお、投射部 2 5（投射画像 P 1）及び投射部 2 6（投射画像 P 2）のいずれか、或いは両方について、画像ソースを選択しないことも可能である。投射部 2 5、2 6 のうち画像ソースが選択されない投射部は、画像を投射しない。

10

## 【 0 1 5 4 】

制御部 2 1 は、入力処理部 2 4 7 が受け付ける操作によりメニューバー 2 0 6 の表示が指示されたか否かを判定する（ステップ S 1 3）。メニューバー 2 0 6 の表示が指示された場合（ステップ S 1 3；Y e s）、制御部 2 1 は、G U I データ 3 2 2 に基づき、投射部 3 5 によってメニューバー 2 0 6 を表示させる（ステップ S 1 4）。ここで、制御部 2 1 は、位置検出部 2 7 による指示位置の検出を開始し、指示体 2 0 1 による操作が可能な状態に移行する（ステップ S 1 5）。

## 【 0 1 5 5 】

20

制御部 2 1 は、メニューバー 2 0 6 に対する操作を待機し、描画が指示されたか否かを判定する（ステップ S 1 6）。描画が指示された場合（ステップ S 1 6；Y e s）、制御部 2 1 は、位置検出部 2 7 が検出する指示位置に基づき描画を実行し（ステップ S 1 7）、画像処理部 2 4 により合成画像データを生成させて記憶部 2 2 に記憶させる（ステップ S 1 8）。制御部 2 1 は、画像処理部 2 4 及び投射部 2 5 によって合成画像を投射させる（ステップ S 1 9）。

## 【 0 1 5 6 】

制御部 2 1 は、描画の終了が指示されたか否かを判定し（ステップ S 2 0）、描画を終了しない場合（ステップ S 2 0；N o）、ステップ S 1 7 に戻る。また、制御部 2 1 は、描画を終了する指示がされた場合（ステップ S 2 0；Y e s）、プロジェクター 1 1 による投射を終了するか否かを判定する（ステップ S 2 1）。ステップ S 2 1 で、制御部 2 1 は、例えば、入力処理部 2 4 7 が受け付ける操作により投射終了やプロジェクター 1 1 の電源オフが指示されたか否かに基づき判定を行う。投射を終了する場合（ステップ S 2 1；Y e s）、制御部 2 1 は本処理を終了する。投射を終了しない場合（ステップ S 2 1；N o）、制御部 2 1 はステップ S 1 3 に戻る。

30

## 【 0 1 5 7 】

また、ステップ S 1 3 で、メニューバー 2 0 6 の表示の指示がされない場合（ステップ S 1 3；N o）、制御部 2 1 は、ステップ S 2 1 に移行する。

## 【 0 1 5 8 】

また、ステップ S 1 6 で、描画が指示されなかった場合（ステップ S 1 6；N o）、制御部 2 1 は、画像の切り替えが指示されたか否かを判定する（ステップ S 2 2）。画像の切り替えが指示されなかった場合（ステップ S 2 2；N o）、制御部 2 1 はステップ S 2 1 に移行する。また、画像の切り替えが指示された場合（ステップ S 2 2；Y e s）、制御部 2 1 は、プロジェクションシステム 1 における投射画像を切り替える切替処理を実行する（ステップ S 2 3）。

40

## 【 0 1 5 9 】

図 9 は、切替処理を詳細に示すフローチャートである。

切替処理では、入力処理部 2 4 7 が受け付ける操作、或いは、指示体 2 0 1 を利用した G U I 操作により、切替元の投射画像と切替先の投射画像とが指定される（ステップ S 3 1）。切替処理は、プロジェクションシステム 1 が投射する投射画像 P 1 ~ P 5 の一部を

50

入れ替える処理である。より詳細には、プロジェクター 1 1、1 3 が投射する投射画像 P 1 ~ P 4 のいずれかを、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 が投射する投射画像 P 1 ~ P 5 のうち他の投射画像として投射する処理である。別の表現では、投射画像 P 1 ~ P 5 のいずれかを、投射画像 P 1 ~ P 4 のいずれかに置き換える処理である。

【0160】

ステップ S 3 1 では、切替処理の対象となる投射画像が指定される。切替処理の対象の投射画像は、切替元の投射画像と、切替先の投射画像とを含む。上述のように、ここではプロジェクター 1 1 が投射する投射画像 P 1 を、プロジェクター 1 5 により投射させる。つまり、投射画像 P 5 を投射画像 P 1 に切り替える。この例では、切替元は投射画像 P 1 であり、切替先は投射画像 P 5 である。なお、切替先の投射画像と切替元の投射画像は同じプロジェクターが投射する投射画像であってもよい。

10

【0161】

切替処理において、制御部 2 1 は、切替先の投射画像を投射するプロジェクターに対して切り替えを指示する制御データを生成する（ステップ S 3 2）。制御部 2 1 は、生成した制御データを、無線通信部 2 3 によって、切替先の投射画像を投射するプロジェクター 1 5 に送信する（ステップ S 3 3）。

【0162】

制御部 2 1 は、切替元の投射画像が合成画像であるか否かを判定する（ステップ S 3 4）。切替元の投射画像が合成画像である場合（ステップ S 3 4；Yes）、制御部 2 1 は記憶部 2 2 に記憶された合成画像データを画像ソースとして設定する（ステップ S 3 5）。

20

【0163】

ステップ S 1 8（図 8）で説明したように、画像処理部 2 4 は、合成画像を生成する場合、合成画像の画像データを記憶部 2 2 に記憶する。制御部 2 1 は、切替元の投射画像が合成画像である場合、記憶部 2 2 が記憶する合成画像データを、切替元の画像ソースとして設定する（ステップ S 3 5）。制御部 2 1 は、画像ソースに設定した画像データの送信を開始する（ステップ S 3 6）。ステップ S 3 6 の後、無線通信部 2 3 は、制御部 2 1 が指定した画像データを、切替先の投射画像を投射するプロジェクター 1 5 に送信する。

【0164】

また、切替元の投射画像が合成画像でない場合（ステップ S 3 4；No）、制御部 2 1 はステップ S 3 6 に移行して、切替元の投射画像の画像ソースに設定されている画像データの送信を開始する（ステップ S 3 6）。

30

【0165】

このように、プロジェクター 1 1 は、指示体 2 0 1 を用いた GUI 操作等によって、投射画像の切り替えが指示された場合に、投射画像 P 1 または投射画像 P 2 として投射している画像を、他のプロジェクター 1 3、1 5 により投射させることができる。図 8、図 9 及び図 1 0 の動作は、プロジェクター 1 1 に限らず、例えばプロジェクター 1 3 が実行してもよい。すなわち、切替元の投射画像を投射画像 P 3 または投射画像 P 4 としてもよい。

【0166】

また、切替先の投射画像を投射するプロジェクターは、プロジェクター 1 1 がステップ S 3 3（図 9）で送信する制御データを受信して、図 1 0 の動作を実行する。ここでは、プロジェクター 1 5 の動作として説明する。すなわち、切替先の投射画像は、投射画像 P 5 である。

40

【0167】

プロジェクター 1 5 の制御部 5 1 は、切替元のプロジェクターが送信する制御データの受信を待機する（ステップ S 5 1）。この制御データは、例えば、図 9 のステップ S 3 3 でプロジェクター 1 1 が送信する制御データである。制御データを受信しない場合（ステップ S 5 1；No）、制御部 5 1 は本処理を終了する。

投射画像の切り替えを指示する制御データを受信した場合（ステップ S 5 1；Yes）

50

、制御部 5 1 は、投射する画像データの受信を開始する（ステップ S 5 2）。この画像データは、例えば、図 9 のステップ S 3 6 でプロジェクター 1 1 が送信する画像データである。ここで、制御部 5 1 は、受信する画像データを、記憶部 5 2 に投射画像データ 5 2 4 として記憶する。

【 0 1 6 8 】

制御部 5 1 は、投射画像 P 5 の画像ソースを、受信した画像データに設定する（ステップ S 5 3）。制御部 5 1 は、ステップ S 5 2 以後に無線通信部 5 3 が受信した画像データを記憶部 5 2 に投射画像データ 5 2 4 として記憶するので、投射画像データ 5 2 4 を画像ソースとして設定する。

【 0 1 6 9 】

一例として、プロジェクションシステム 1 を、教育目的（授業、講義）、その他の説明の目的（講習会等）で、ユーザーが講師となって使用する場合を想定する。この場合、プロジェクター 1 1 により、文書データ、説明用の図の静止画像データ、動画画像データ等を画像ソースとして、投射画像 P 1 を投射し、講義や説明を行うことができる。この状態で、ユーザーが、投射画像 P 1 を聴衆（受講者、生徒、学生）に見せながら、他の文書や画像を見せたい場合がある。このような場合、ユーザーは、プロジェクター 1 1 を操作して投射画像の切り替えを行うことができる。これにより、投射画像 P 1 として投射していた内容を、平面 P L 4 の投射画像 P 2、或いは、プロジェクター 1 3、1 5 により投射させることができる。このため、聴衆に見せていた画像を、継続して見せることが可能で、かつ、別の画像を投射画像 P 1 として見せることができる。

【 0 1 7 0 】

プロジェクター 1 1 は、画像処理部 2 4 の機能により、指示体 2 0 1 の操作に対応して、図 7 に例示したように図形を描画できる。また、描画された画像を投射画像 P 1 の画像ソースに重畳して投射することもできる。具体的には、投射画像 P 1 として文書を投射している状態で、この文書に、指示体 2 0 1 の操作に従って線や文字を重ねた合成画像を、投射画像 P 1 として投射できる。さらに、プロジェクター 1 1 は、画像処理部 2 4 の機能により、画像ソースである文書データに、他の静止画像データ等を重ねて合成し、合成画像を、投射画像 P 1 として投射してもよい。

【 0 1 7 1 】

この場合、プロジェクションシステム 1 は、投射画像 P 1 として投射した合成画像を、投射画像 P 2、或いは、投射画像 P 3 ~ P 5 として投射できる。

また、投射画像を切り替える処理を再び行い、投射画像 P 2、或いは、投射画像 P 3 ~ P 5 として投射した画像を、投射画像 P 1 として投射する状態に復帰することも可能である。例えば、授業や講義を実行する場合、文章、図、資料等の画像を投射画像 P 1 として投射している状態で、投射画像 P 1 に別の画像を投射したい場合に、投射画像 P 1 を天井（平面 P L 4）あるいは室内の別の投射面（平面 P L 2、P L 3）に転送できる。

【 0 1 7 2 】

この手法を従来の一般的なプロジェクターで行う場合の手法は、例えば、投射している画像をキャプチャーし、キャプチャー画像データを記憶して、投射画像を一時的に消去する。その後に必要なに応じて、キャプチャー画像データを読み出して、再生する手法である。この手法に比べ、プロジェクションシステム 1 の機能によれば、講師及び聴衆は、別の投射面に移動された単一あるいは複数の画像を、いつでも必要なに応じて見ることができるという利点を持つ。つまり、講師であるユーザーは、投射画像 P 1 を主に使用し、投射画像 P 1 に投射する画像を、他の投射画像 P 2 ~ P 5 に投射する画像と自在に入れ替えることができる。このため、投射画像 P 1 ~ P 5 を同時に利用して、講義や説明を行うことができる。

【 0 1 7 3 】

また、投射画像の切り替えを行う場合に、プロジェクター 1 1、1 3 は、平面 P L 4 に投射する投射画像 P 2、P 4 の向きを変更してもよい。この動作は、画像処理部 2 4 が、フレームメモリ 2 4 1 に形成する画像の上下を反転させ、或いは、画像の向きを 1 8 0

10

20

30

40

50

度回転させる処理により実現できる。画像処理部 34 がフレームメモリ 341 に形成する画像についても同様である。この場合、投射画像 P2、P4 を、平面 PL1、PL3 にいるユーザーにとって見やすい方向、及び、平面 PL1、PL3 から離れた位置にいる聴衆にとって見やすい方向に切り替えることができる。

【0174】

上記の構成では、図 8 ~ 図 9 に示す動作をプロジェクター 11、13 が実行可能であり、図 10 に示す動作をプロジェクター 11、13、15 が実行できる構成とした。プロジェクションシステム 1 において、図 8 ~ 図 9 に示す動作を実行できるプロジェクターを制限してもよい。例えば、プロジェクター 11 が上記動作を実行可能であり、プロジェクター 13 は、投射画像の切り替えを指示する制御データを送信する機能を実行しない構成であつてもよい。また、プロジェクター 13 は、指示体 203 による描画や GUI 操作を実行しない構成であつてもよい。この場合、プロジェクター 13 が、指示体 203 による操作を実行できない構成であつてもよいし、プロジェクター 13 に対する設定により、上記の動作や操作を制限できる構成であつてもよい。

10

【0175】

また、上記の構成では、プロジェクター 11 の投射画像 P1 をプロジェクター 15 の投射画像 P5 として投射させる例を説明したが、プロジェクター 11 とプロジェクター 15 との間で、2 つの投射画像を相互に交換してもよい。プロジェクター 13 とプロジェクター 15 との間、プロジェクター 11 とプロジェクター 13 との間でも同様である。この場合、例えば、投射画像 P1 が切替元であり、投射画像 P3 が切替先である場合に、投射画像 P1 の画像をプロジェクター 13 が投射するだけでなく、プロジェクター 11 が投射画像 P3 の画像を投射するように、切り替えればよい。

20

【0176】

また、本実施形態では、プロジェクションシステム 1 が、2 つの方向に投射画像を投射可能なプロジェクターとして、プロジェクター 11 とプロジェクター 13 とを備える構成を例示した。つまり、2 つの光源 251、261 と 2 つの光変調装置 252、262 を備えるプロジェクター 11 と、1 つの光源 351 と 1 つの光変調装置 352 とを備えるプロジェクター 13 を用いる例を説明した。本発明はこれに限定されない。例えば、プロジェクションシステム 1 が、プロジェクター 11 またはプロジェクター 13 のいずれか一方を備える構成であつてもよい。プロジェクションシステム 1 は、1 または複数のプロジェクター 11、或いは、1 または複数のプロジェクター 13 を備える構成であつてもよく、これらのいずれかとプロジェクター 15 とを備える構成としてもよい。

30

【0177】

以上説明したように、実施形態のプロジェクションシステム 1 は、画像データに基づき第 1 投射方向に画像を投射する第 1 プロジェクターと、画像データに基づき第 2 投射方向に画像を投射する第 2 プロジェクターとを備える。プロジェクションシステム 1 は、第 1 プロジェクターが投射した画像の画像データを記憶する記憶部を備え、第 2 プロジェクターが投射する画像を、記憶部が記憶する画像データに基づく画像に切り替え可能である。

第 1 プロジェクターには、プロジェクター 11、13 を適用可能である。

本発明の第 1 の態様では、プロジェクター 11 が第 1 プロジェクターに相当し、プロジェクター 13 及び / またはプロジェクター 15 が第 2 プロジェクターに相当する。記憶部には、記憶部 22、32、52 が相当する。

40

第 2 の態様では、プロジェクター 13 が第 1 プロジェクターに相当し、プロジェクター 11 及び / またはプロジェクター 15 が第 2 プロジェクターに相当する。第 1 及び第 2 の態様において、記憶部には、記憶部 22、32、52 が相当する。

本発明を適用したプロジェクションシステム 1 及び、プロジェクションシステム 1 の制御方法によれば、第 1 プロジェクターが投射する画像を第 2 プロジェクターによって投射させることができる。第 1 の態様では、プロジェクター 11 が投射する投射画像 P1 或いは投射画像 P2 を、プロジェクター 13 の投射画像 P3 または投射画像 P4 として投射させることができ、プロジェクター 15 の投射画像 P5 として投射させることもできる。第

50

2の態様では、プロジェクター13が投射する投射画像P3或いは投射画像P4を、プロジェクター11の投射画像P1または投射画像P2として投射させることができ、プロジェクター15の投射画像P5として投射させることもできる。

【0178】

このように、プロジェクター11、13のいずれかが投射する画像を他の画像に変更し、かつ、変更前の画像を、プロジェクター11、13、15のいずれかで投射できる。実質的にプロジェクター11、13が投射する画像を増やすことができる。これにより、プロジェクター11、13、15によって、多くの情報を投射できる。

【0179】

プロジェクションシステム1は、指示入力を受け付ける受付部を備え、受付部で受け付けた指示入力に応じて、第2プロジェクターで投射する画像を、記憶部に記憶された画像データに基づく画像に切り替える。第1の態様では、受付部には、入力処理部247が相当する。この場合、入力処理部247で受け付けた指示入力に応じて、プロジェクター13が投射する投射画像P3、P4及びプロジェクター15が投射する投射画像P5のいずれか1以上を切り替えることができる。切り替えられる画像の画像データは、記憶部22が記憶する投射画像データ224、記憶部32が記憶する投射画像データ324、或いは記憶部52が記憶する投射画像データ524とすることができる。第2の態様では、受付部には、入力処理部347が相当する。この場合、入力処理部347で受け付けた指示入力に応じて、プロジェクター11が投射する投射画像P1、P2及びプロジェクター15が投射する投射画像P5のいずれか1以上を切り替えることができる。切り替えられる画像は、記憶部22が記憶する投射画像データ224、記憶部32が記憶する投射画像データ324、或いは記憶部52が記憶する投射画像データ524とすることができる。

【0180】

このように、プロジェクションシステム1における指示入力に応じて、プロジェクター11、13、15のいずれかが投射する画像を切り替えることができる。そして、プロジェクター11、13、15が投射する画像を他のプロジェクター11、13、15によって投射できる。この場合に、プロジェクター11、13、15を、予め画像を投射しない状態にしておく必要がなく、利便性の向上を図ることができる。

【0181】

また、本発明のプロジェクションシステム1は、第1プロジェクターと、第2プロジェクターと、を有する。第1プロジェクターは、画像データを取得する第1取得部と、第1取得部が取得した画像データに基づき画像を投射する第1投射部とを備える。また、第1投射部により投射した画像の画像データを記憶する第1記憶部と、第1記憶部が記憶する画像データを第2プロジェクターに送信する第1通信部と、を備える。第2プロジェクターは、画像データを取得する第2取得部と、第2取得部が取得した画像データに基づき画像を投射する第2投射部とを備える。また、第1プロジェクターから画像データを受信する第2通信部と、第2通信部により受信した画像データを記憶する第2記憶部と、を備える。第2プロジェクターは、第2投射部によって第2取得部が取得した画像データに基づき画像を投射する動作と、第2投射部によって第2記憶部に記憶した画像データに基づき画像を投射する動作とを切り替えて実行可能である。

【0182】

第1の態様では、プロジェクター11は、画像データを取得する画像インターフェイス部243と、画像インターフェイス部243が取得した画像データに基づき画像を投射する投射部25、26とを備える。この場合、第1投射部は投射部25及び投射部26のいずれかが相当する。プロジェクター11は、投射部25、26により投射した画像の画像データである投射画像データ224を記憶する記憶部22と、投射画像データ224をプロジェクター13或いはプロジェクター15に送信する無線通信部23と、を備える。プロジェクター13は、画像データを取得する画像インターフェイス部343と、画像インターフェイス部343が取得した画像データに基づき画像を投射する投射部35、36とを備える。この場合、第2投射部は投射部35及び投射部36のいずれかが相当する。プ

10

20

30

40

50



ロジェクター 13 は、プロジェクター 11 から画像データを受信する無線通信部 33 と、無線通信部 33 により受信した画像データを投射画像データ 324 として記憶する記憶部 32 とを備える。プロジェクター 13 は、投射部 35、36 によって、画像インターフェイス部 343 が取得した画像データに基づき画像を投射する動作と、投射画像データ 324 に基づき画像を投射する動作とを切り替えて実行可能である。また、第 2 プロジェクターがプロジェクター 15 である場合、プロジェクター 15 は、画像データを取得する画像インターフェイス部 543 と、画像インターフェイス部 543 が取得した画像データに基づき画像を投射する投射部 555 とを備える。プロジェクター 15 は、プロジェクター 11 から画像データを受信する無線通信部 53 と、無線通信部 53 により受信した画像データを投射画像データ 524 として記憶する記憶部 52 と、を備える。プロジェクター 15 は、投射部 55 によって、画像インターフェイス部 543 が取得した画像データに基づき画像を投射する動作と、投射画像データ 524 に基づき画像を投射する動作とを切り替えて実行可能である。

10

#### 【0183】

これにより、プロジェクター 11、13 を、プロジェクター 11、13、15 のうち他のプロジェクターによって投射させることができる。従って、プロジェクター 11、13 が投射する画像を他の画像に変更する場合に、変更前の画像をプロジェクター 11、13、15 のうちいずれか他のプロジェクターで投射でき、実質的にプロジェクター 11、13 が投射する画像を増やすことができる。これにより、プロジェクター 11、13、15 によって、より多くの情報を投射できる。

20

#### 【0184】

プロジェクションシステム 1 において、第 1 プロジェクターは、第 2 プロジェクターに対し画像の切り替えを指示する制御データを生成して、第 1 通信部により第 2 プロジェクターに送信させる切替制御部を備える。第 2 プロジェクターは、第 2 通信部により制御データを受信した場合に、第 2 投射部によって第 2 取得部が取得した画像データに基づき画像を投射する動作と、第 2 投射部によって第 2 記憶部に記憶した画像データに基づき画像を投射する動作とを切り替える。

#### 【0185】

第 1 の態様では、プロジェクター 11 の制御部 21 が切替制御部に相当する。プロジェクター 11 は、プロジェクター 13 またはプロジェクター 15 に対し画像の切り替えを指示する制御データを生成して、無線通信部 23 によりプロジェクター 13 またはプロジェクター 15 に送信させる制御部 21 を備える。プロジェクター 13 は、無線通信部 33 により制御データを受信した場合に、動作を切り替えることができる。すなわち、プロジェクター 13 は、投射部 35、36 によって画像インターフェイス部 343 が取得した画像データに基づき画像を投射する動作と、記憶部 32 に記憶した投射画像データ 324 に基づき画像を投射する動作とを切り替える。また、プロジェクター 15 は、無線通信部 53 により制御データを受信した場合に、動作を切り替えることができる。すなわち、プロジェクター 15 は、投射部 55 によって画像インターフェイス部 543 が取得した画像データに基づき画像を投射する動作と、記憶部 52 に記憶した投射画像データ 524 に基づき画像を投射する動作とを切り替える。

30

40

#### 【0186】

第 2 の態様では、プロジェクター 13 は、プロジェクター 11 またはプロジェクター 15 に対し画像の切り替えを指示する制御データを生成して、無線通信部 33 によりプロジェクター 11 或いはプロジェクター 15 に送信させる制御部 31 を備える。プロジェクター 11 は、無線通信部 23 により制御データを受信した場合に、動作を切り替えることができる。すなわち、プロジェクター 11 は、投射部 25、26 によって画像インターフェイス部 243 が取得した画像データに基づき画像を投射する動作と、記憶部 22 に記憶した投射画像データ 224 に基づき画像を投射する動作とを切り替える。また、プロジェクター 15 は、無線通信部 53 により制御データを受信した場合に、動作を切り替えることができる。すなわち、プロジェクター 15 は、投射部 55 によって画像インターフェイス

50

部 5 4 3 が取得した画像データに基づき画像を投射する動作と、記憶部 5 2 に記憶した投射画像データ 5 2 4 に基づき画像を投射する動作とを切り替える。

これにより、プロジェクター 1 1、1 3 が制御データを送信することによって、プロジェクター 1 1、1 3、1 5 のうち他のプロジェクターが投射する画像を、プロジェクター 1 1、1 3 が投射していた画像に切り替えさせることができる。このため、プロジェクションシステム 1 において投射画像を切り替える場合の操作を簡易化でき、利便性の向上を図ることができる。

#### 【0187】

プロジェクションシステム 1 において、第 1 プロジェクターが備える第 1 制御部は、操作作用画像データに基づき操作作用画像を投射可能であり、第 1 プロジェクターは、第 1 投射部が投射する操作作用画像に対する操作を受け付ける受付部を備え、切替制御部は、受付部で受け付けた操作に基づき、制御データを生成して、第 1 通信部により第 2 プロジェクターに送信させる。

第 1 の態様では、プロジェクター 1 1 が備える制御部 2 1 が第 1 制御部に相当する。プロジェクター 1 1 は、操作作用画像データに基づき操作作用画像を投射可能である。例えば、GUI データ 2 2 2 が操作作用画像データに相当し、メニューバー 2 0 6 が操作作用画像に相当する。プロジェクター 1 1 は、投射部 2 5 または投射部 2 6 が投射する操作作用画像に対する操作を受け付ける位置検出部 2 7 を備える。制御部 2 1 は、位置検出部 2 7 で受け付けた操作に基づき、制御データを生成して、無線通信部 2 3 によりプロジェクター 1 3 またはプロジェクター 1 5 に送信させる。

第 2 の態様では、プロジェクター 1 3 が備える制御部 3 1 が第 1 制御部に相当する。プロジェクター 1 3 は、操作作用画像データに基づき操作作用画像を投射可能である。例えば、GUI データ 3 2 2 が操作作用画像データに相当する。プロジェクター 1 3 は、投射部 3 5 または投射部 3 6 が投射する操作作用画像に対する操作を受け付ける位置検出部 3 7 を備える。制御部 3 1 は、位置検出部 3 7 で受け付けた操作に基づき、制御データを生成して、無線通信部 3 3 によりプロジェクター 1 1 またはプロジェクター 1 5 に送信させる。

これにより、操作作用画像を用いた操作によって、プロジェクションシステム 1 における投射画像の切り替えを容易に指示できる。

#### 【0188】

プロジェクションシステム 1 において、第 1 プロジェクターは、位置入力を検出する位置検出部と、位置検出部により検出した位置に基づき画像を生成する画像生成部と、を備え、第 1 投射部は、画像生成部が生成した画像の画像データを第 1 取得部が画像データと合成した合成画像データに基づく画像を投射し、第 1 記憶部は、合成画像データを記憶し、第 1 通信部は、記憶部が記憶した合成画像データを第 2 プロジェクターに送信する。

第 1 の態様では、プロジェクター 1 1 は、位置入力を検出する位置検出部 2 7 と、位置検出部 2 7 により検出した位置に基づき画像を生成する画像処理部 2 4 と、を備える。投射部 2 5 または投射部 2 6 は、画像処理部 2 4 が生成した画像の画像データを画像インターフェイス部 2 4 3 が画像データと合成した合成画像データに基づく画像を投射する。記憶部 2 2 は、合成画像データを投射画像データ 2 2 4 として記憶し、無線通信部 2 3 は、記憶部 2 2 が記憶した合成画像データをプロジェクター 1 3 またはプロジェクター 1 5 に送信する。

第 2 の態様では、プロジェクター 1 3 は、位置入力を検出する位置検出部 3 7 と、位置検出部 3 7 により検出した位置に基づき画像を生成する画像処理部 3 4 と、を備える。投射部 3 5 または投射部 3 6 は、画像処理部 3 4 が生成した画像の画像データを画像インターフェイス部 3 4 3 が画像データと合成した合成画像データに基づく画像を投射する。記憶部 3 2 は、合成画像データを投射画像データ 3 2 4 として記憶し、無線通信部 3 3 は、記憶部 3 2 が記憶した合成画像データをプロジェクター 1 1 またはプロジェクター 1 5 に送信する。

これにより、プロジェクター 1 1、1 3 が位置入力に基づく画像を生成して投射する場合に、生成された画像を含む投射画像を、他のプロジェクターにより表示させることがで

10

20

30

40

50

きる。

【0189】

プロジェクションシステム1において、第1プロジェクターは、第1投射部とは異なる方向に画像を投射する第3投射部を備える。第1プロジェクターは、第3投射部により、第1取得部が取得する画像データに基づく画像、及び、第1記憶部が記憶した画像データに基づく画像を切り替えて投射可能である。

第1の態様では、プロジェクター11は、投射部25とは異なる方向に画像を投射する投射部26を備える。プロジェクター11は、投射部26により、画像インターフェイス部243が取得する画像データに基づく画像、及び、記憶部22が記憶した画像データに基づく画像を切り替えて投射可能である。この態様では、第1投射部を投射部25とし、第3投射部を投射部26としてもよいし、その逆でもよい。

10

第2の態様では、プロジェクター13は、投射部35とは異なる方向に画像を投射する投射部36を備える。プロジェクター13は、投射部36により、画像インターフェイス部343が取得する画像データに基づく画像、及び、記憶部32が記憶した画像データに基づく画像を切り替えて投射可能である。この態様では、第1投射部を投射部35とし、第3投射部を投射部36としてもよいし、その逆でもよい。

これにより、プロジェクター11、13が投射する投射画像を、プロジェクター11、13、15のうち他のプロジェクターにより投射させることが可能である。さらに、プロジェクター11、13が上記投射画像を異なる方向に投射することも可能となる。これにより、複数の方向に投射される投射画像を高い自由度で切り替えることができ、より一層の利便性の向上を図ることができる。

20

【0190】

プロジェクションシステム1において、第3投射部により第1記憶部が記憶した画像データに基づく画像を表示する場合の画像の向きを変更可能である。

第1の態様では、プロジェクター11は、投射部26により記憶部22が記憶した画像データ（例えば、投射画像データ224）に基づく画像を表示する際の画像の向きを変更可能である。

第2の態様では、プロジェクター13は、投射部36により記憶部32が記憶した画像データ（例えば、投射画像データ324）に基づく画像を表示する際の画像の向きを変更可能である。

30

これにより、プロジェクター11、13は、投射する画像を、画像を見る人が視認しやすい向きで投射できる。

【0191】

プロジェクションシステム1において、第2プロジェクターは、第2投射部とは異なる方向に画像を投射する第4投射部を備え、第4投射部により、第2取得部が取得する画像データに基づく画像、及び、第2記憶部が記憶した画像データに基づく画像を切り替えて投射可能である。

第1の態様では、プロジェクター13は、投射部35とは異なる方向に画像を投射する投射部36を備える。プロジェクター13は、投射部36により、画像インターフェイス部343が取得する画像データに基づく画像、及び、記憶部32が記憶した画像データ（例えば、投射画像データ324）に基づく画像を切り替えて投射可能である。

40

第2の態様では、プロジェクター11は、投射部25とは異なる方向に画像を投射する投射部26を備える。プロジェクター11は、投射部26により、画像インターフェイス部243が取得する画像データに基づく画像、及び、記憶部22が記憶した画像データ（例えば、投射画像データ224）に基づく画像を切り替えて投射可能である。

これにより、プロジェクター11、13が投射する投射画像を、プロジェクター11、13、15のうち他のプロジェクターにより投射させることが可能である。また、プロジェクター11、13が異なる方向に投射することも可能となる。これにより、複数の方向に投射される投射画像を高い自由度で切り替えることができ、より一層の利便性の向上を図ることができる。

50

## 【 0 1 9 2 】

プロジェクションシステム 1 において、第 4 投射部により第 2 記憶部が記憶した画像データに基づく画像を表示する場合の画像の向きを変更可能である。

第 1 の態様では、プロジェクター 1 3 は、投射部 3 5 により記憶部 3 2 が記憶した画像データ（例えば、投射画像データ 3 2 4 ）に基づく画像を表示する場合の画像の向きを変更可能である。

第 2 の態様では、プロジェクター 1 1 は、投射部 2 5 により記憶部 2 2 が記憶した画像データ（例えば、投射画像データ 2 2 4 ）に基づく画像を表示する場合の画像の向きを変更可能である。

これにより、プロジェクター 1 1、1 3 が投射する画像を、画像を見る人が視認しやすい向きで投射できる。

## 【 0 1 9 3 】

なお、上述した各実施形態は本発明を適用した具体的態様の例に過ぎず、本発明を限定するものではなく、異なる態様として本発明を適用することも可能である。例えば、プロジェクションシステム 1 でユーザーが使用する指示体 2 0 1、2 0 3 は、ペン型の指示体に限らず、ユーザーの手指、レーザーポインター、指示棒等を用いてもよく、その形状やサイズは限定されない。

## 【 0 1 9 4 】

また、上記実施形態では、位置検出部 2 7、3 7 は、投射面を撮影して指示体 2 0 1、2 0 3 の位置を特定するものとしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、撮像部 2 7 3、3 7 3 は、プロジェクター 1 1、1 3 の本体に設けられるものに限定されない。撮像部 2 7 3、3 7 3 は、プロジェクター 1 1、1 3 本体とは別体として配置されてもよい。撮像部 2 7 3、3 7 3 が投射面である平面 P L 1、P L 2 の側方や正面から撮影を行うものとしてもよい。さらに、プロジェクター 1 1 は、複数の撮像部 2 7 3 の撮影画像データに基づいて操作位置を検出してもよい。プロジェクター 1 3 も同様である。

## 【 0 1 9 5 】

また、プロジェクター 1 1 が位置検出部 2 7 により指示体 2 0 1 の操作を検出する機能、及び / 又は、プロジェクター 1 3 が位置検出部 3 7 により指示体 2 0 3 の操作を検出する機能を、プロジェクター 1 1、1 3 とは独立した他の装置として実現してもよい。

## 【 0 1 9 6 】

また、ブロック図に示した各機能ブロックのうち少なくとも一部は、ハードウェアで実現してもよいし、ハードウェアとソフトウェアの協働により実現される構成としてもよく、図に示した通りに独立したハードウェア資源を配置する構成に限定されない。

また、制御部が実行するプログラムは、記憶部または他の記憶装置（図示略）に記憶されてもよい。また、制御部が、外部の装置に記憶されたプログラムを取得して実行する構成としてもよい。

## 【 0 1 9 7 】

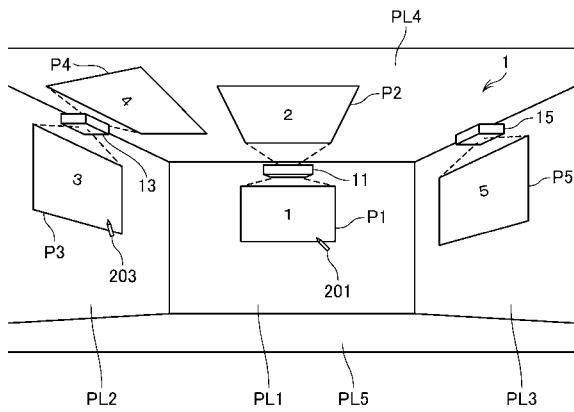
また、本発明は、上述したプロジェクター 1 1、1 3、1 5 の制御方法を実現するためにコンピューターが実行するプログラム、このプログラムをコンピューターで読み取り可能に記録した記録媒体、或いは、このプログラムを伝送する伝送媒体の態様で構成してもよい。上記記録媒体としては、磁氣的、光学的記録媒体又は半導体メモリーデバイスを用いることができる。具体的には、フレキシブルディスク、H D D (Hard Disk Drive)、C D - R O M (Compact Disk Read Only Memory)、D V D (Digital Versatile Disk)、B l u - r a y (登録商標) D i s c、光磁気ディスク、フラッシュメモリー、カード型記録媒体等の可搬型の、或いは固定式の記録媒体が挙げられる。また、上記記録媒体は、プロジェクションシステム 1 が備える各装置や、各装置に接続された外部装置が備える内部記憶装置である R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory)、H D D 等の不揮発性記憶装置であってもよい。

その他、プロジェクションシステム 1 を構成する機器の他の各部の具体的な細部構成についても、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で任意に変更可能である。

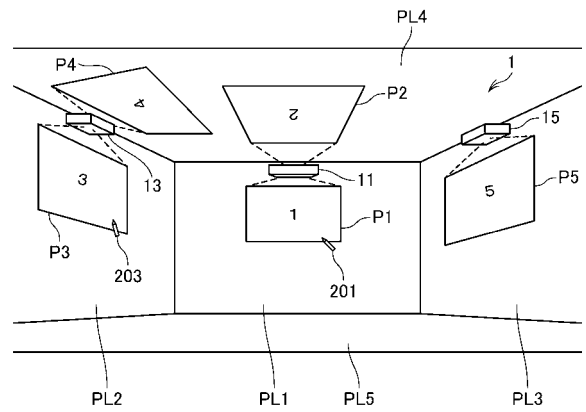
**【 0 1 9 8 】**

20

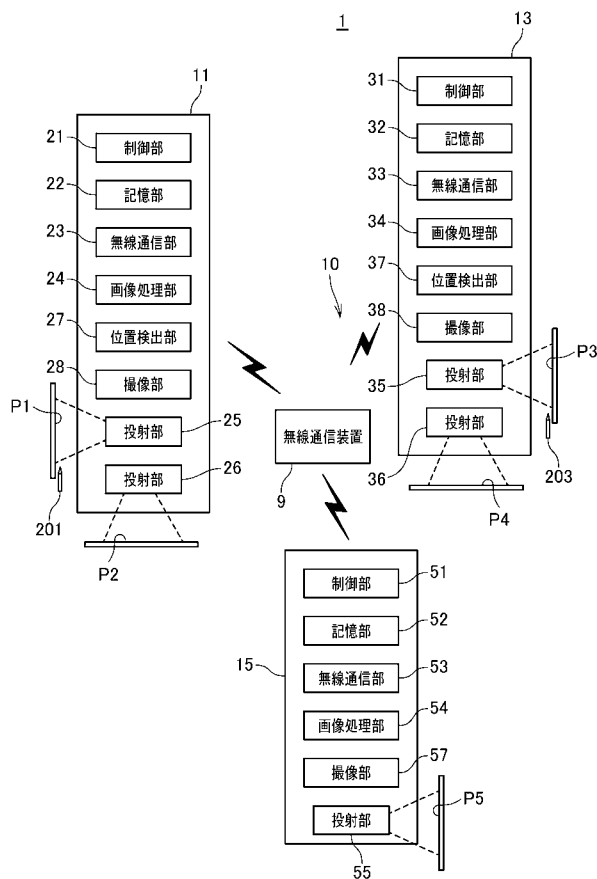
【図 1】



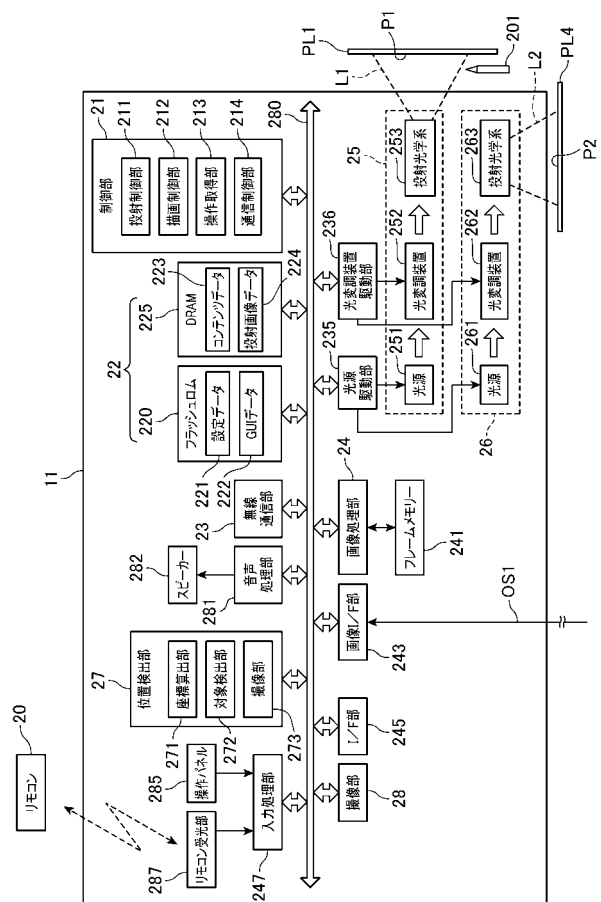
【図 2】



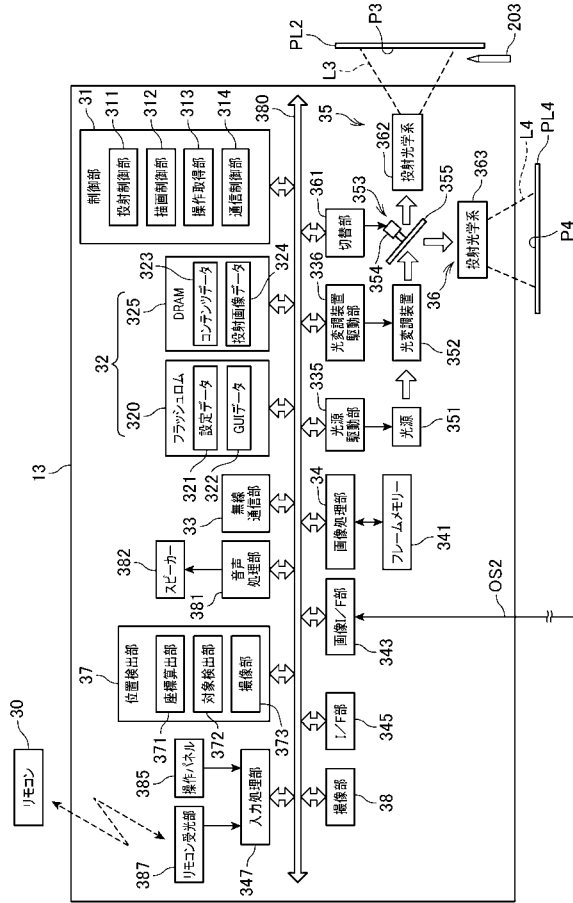
【図 3】



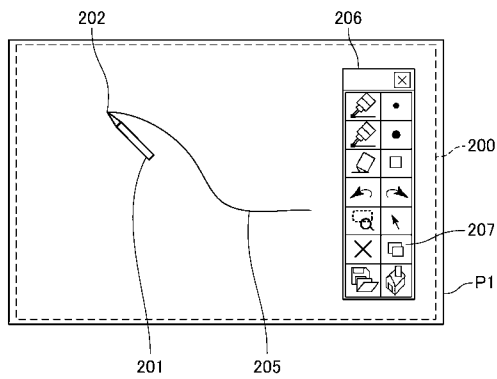
【図 4】



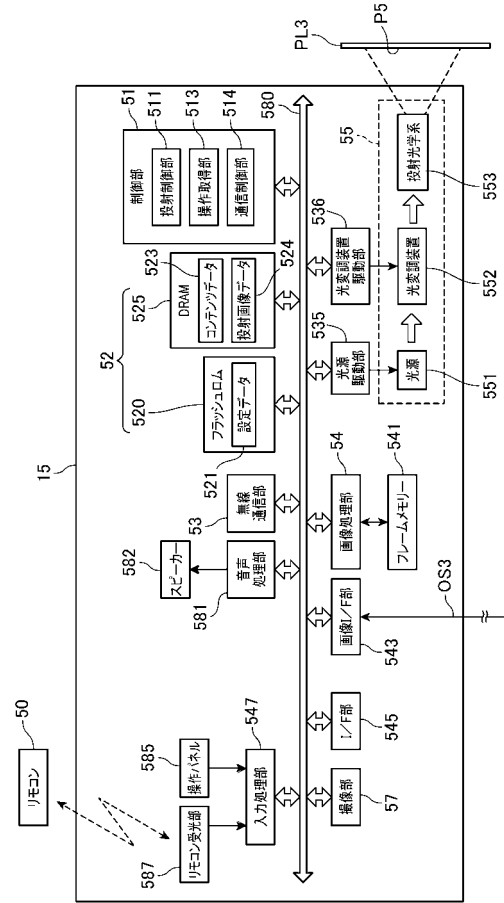
【図 5】



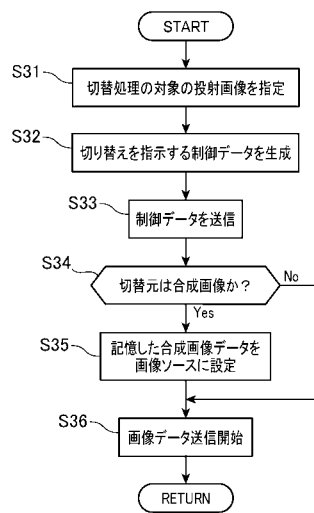
【図 7】



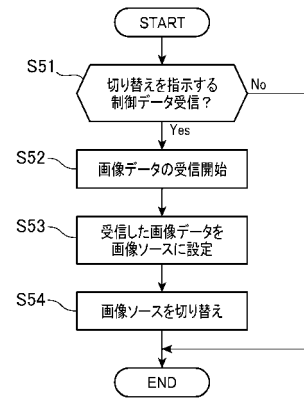
【図 6】



【図 9】



【図 10】





## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
<b>G 0 9 G</b>	<b>3/36</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	5/36	5 2 0 L	
<b>H 0 4 N</b>	<b>5/74</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	5/36	5 2 0 K	
			G 0 9 G	3/20	6 8 0 D	
			G 0 9 G	3/20	6 8 0 C	
			G 0 9 G	3/20	6 3 3 Q	
			G 0 9 G	3/36		
			H 0 4 N	5/74	Z	

F ターム(参考)	2K203	FA02	FA62	FA74	FA82	FA96	GB34	GB62	GC05	GC20	HA03
		HB05	KA28	KA29	KA83	KA89	MA29				
	5C006	AF01	BB11	BF02	EC02						
	5C058	BA35	EA02	EA03	EA33						
	5C080	AA10	BB05	CC03	EE23	EE26	EE29	EE30	JJ01	JJ02	JJ06
		JJ07									
	5C182	AA03	AA04	AA12	AA13	AB03	AB13	AC02	AC03	AC12	AC33
		AC43	BA01	BA03	BA04	BA14	BA65	BA75	BB02	BB03	BB13
		BB24	BC02	BC03	BC22	BC25	BC26	BC43	CA21	CB11	CB34
		CB52	CC21	DA14							