

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6051649号  
(P6051649)

(45) 発行日 平成28年12月27日(2016.12.27)

(24) 登録日 平成28年12月9日(2016.12.9)

(51) Int.Cl.	F I
<b>G03B 21/14 (2006.01)</b>	G03B 21/14 Z
<b>G03B 21/00 (2006.01)</b>	G03B 21/00 D
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G03B 21/14 F
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/20 680C
<b>H04N 5/74 (2006.01)</b>	G09G 3/20 660Z
請求項の数 15 (全 23 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2012-162388 (P2012-162388)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成24年7月23日(2012.7.23)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-21429 (P2014-21429A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成26年2月3日(2014.2.3)	(74) 代理人	100116665
審査請求日	平成27年7月15日(2015.7.15)		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
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	山口 薫
			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】 プロジェクターおよびその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受電端子と、

前記受電端子に電力が供給され始めた場合に点灯し始める光源と、

書き込まれた画像に応じて前記光源からの光を変調する空間光変調装置と、

前記空間光変調装置に入射する前記光または前記空間光変調装置から射出される前記光の拡散度を調節する光拡散装置と、

前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を拡散するように前記光拡散装置を制御する光拡散コントローラーと、  
を備えたプロジェクター。

【請求項2】

請求項1に記載のプロジェクターであって、

前記光源が点灯し始める場合に前記空間光変調装置に照明投写用の画像を書き込む表示コントローラーをさらに備えたプロジェクター。

【請求項3】

請求項1または2に記載のプロジェクターであって、

照明投写を示す情報または画像投写を示す情報が格納される記憶部をさらに備え、

前記記憶部に前記照明投写を示す情報が格納されているとき、前記光拡散コントローラーは、前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を拡散するように前記光拡散装置を制御し、

前記記憶部に前記画像投写を示す情報が格納されているとき、前記光拡散コントローラーは、前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散装置を制御する、  
プロジェクター。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のプロジェクターであって、  
画像投写コマンドを受信する受信部をさらに備え、  
前記受信部による前記画像投写コマンドの受信に応じて、前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散コントローラーは前記光拡散装置を制御する、  
プロジェクター。

10

【請求項 5】

請求項 4 記載のプロジェクターであって、  
前記受信部が無線または有線により外部ネットワークと通信可能であり、  
前記受信部は前記外部ネットワークから前記画像投写コマンドを受信する、  
プロジェクター。

【請求項 6】

受電端子と、  
前記受電端子に電力が供給され始めた場合に点灯し始める光源と、  
書き込まれた画像に応じて前記光源からの光を変調する空間光変調装置と、  
前記空間光変調装置に入射する前記光または前記空間光変調装置から射出される前記光の拡散度を調節する光拡散装置と、  
前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散装置を制御する光拡散コントローラーと、  
を備えたプロジェクター。

20

【請求項 7】

請求項 6 に記載のプロジェクターであって、  
前記光源が点灯し始める場合に前記空間光変調装置に画像投写用の画像を書き込む表示コントローラーをさらに備えたプロジェクター。

【請求項 8】

請求項 6 または 7 に記載のプロジェクターであって、  
照明投写を示す情報または画像投写を示す情報が格納される記憶部をさらに備え、  
前記記憶部に前記画像投写を示す情報が格納されているとき、前記光拡散コントローラーは、前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散装置を制御し、  
前記記憶部に前記照明投写を示す情報が格納されているとき、前記光拡散コントローラーは、前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を拡散するように前記光拡散装置を制御する、  
プロジェクター。

30

【請求項 9】

請求項 6 ~ 8 のいずれか一項に記載のプロジェクターであって、  
照明投写コマンドを受信する受信部をさらに備え、  
前記受信部による前記照明投写コマンドの受信に応じて、前記光拡散装置が前記光を拡散するように前記光拡散コントローラーは前記光拡散装置を制御する、  
プロジェクター。

40

【請求項 10】

請求項 9 記載のプロジェクターであって、  
前記受信部が無線または有線により外部ネットワークと通信可能であり、  
前記受信部は前記外部ネットワークから前記照明投写コマンドを受信する、  
プロジェクター。

【請求項 11】

50

請求項 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載のプロジェクターであって、  
前記光拡散装置は P D L C 装置を含む、  
プロジェクター。

【請求項 1 2】

請求項 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載のプロジェクターであって、  
前記光拡散装置はリバースモード P D L C 装置を含む、  
プロジェクター。

【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載のプロジェクターであって、  
前記光拡散装置はフォーカス調整レンズを含む、  
プロジェクター。

10

【請求項 1 4】

受電端子と、  
前記受電端子に電力が供給され始めた場合に点灯し始める光源と、  
書き込まれた画像に応じて前記光源からの光を変調する空間光変調装置と、  
前記空間光変調装置に入射する前記光または前記空間光変調装置から射出される前記光  
の拡散度を調節する光拡散装置と、  
を備えたプロジェクターの制御方法であって、  
前記光源を点灯し始めるステップと、  
前記光源を点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を拡散するように前記光拡散装  
置を制御するステップと、  
を包含したプロジェクターの制御方法。

20

【請求項 1 5】

受電端子と、  
前記受電端子に電力が供給され始めた場合に点灯し始める光源と、  
書き込まれた画像に応じて前記光源からの光を変調する空間光変調装置と、  
前記空間光変調装置に入射する前記光または前記空間光変調装置から射出される前記光  
の拡散度を調節する光拡散装置と、  
を備えたプロジェクターの制御方法であって、  
前記光源を点灯し始めるステップと、  
前記光源を点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前  
記光拡散装置を制御するステップと、  
を包含したプロジェクターの制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、照明機器としても機能し得るプロジェクターおよびその制御方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

照明機器用のソケットなど給電端子に固定され、当該給電端子から電力の供給を受ける  
プロジェクターが知られている（図 1 3、特許文献 1、および特許文献 2）。また、発光  
ダイオードを光源とした照明器具において、その発光ダイオードからの光を高分子分散型  
液晶調光シャッターにより必要に応じて拡散させ調光させることが知られている（特許文  
献 3）。また、A C 電源を入力するとダイレクトに表示装置のランプが点灯するモードを  
有する画像表示装置が知られている（特許文献 4）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 9 9 5 8 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 2 2 7 1 4 3 号公報

50

【特許文献3】特開2010-27586号公報

【特許文献4】特開2007-72322号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

照明機器として機能し得るプロジェクターを提供するとき、照明機器という機能が追加されたがゆえに、ユーザーに起動時の煩雑さを感じさせることになり得る。しかしながら、上記特許文献には、このような課題に関する知見がない。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

【0006】

〔適用例1〕本発明のある態様によれば、プロジェクターは、受電端子と、前記受電端子に供給される電力によって点灯する光源と、書き込まれた画像に応じて前記光源からの光を変調する空間光変調装置と、前記空間光変調装置に入射する前記光または前記空間光変調装置から射出される前記光の拡散度を調節する光拡散装置と、前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を拡散するように前記光拡散装置を制御する光拡散コントローラーと、を備えている。

【0007】

20

〔適用例2〕本発明の他の態様によれば、前記光源は、前記受電端子に電力が供給され始めた場合に点灯し始める。

【0008】

〔適用例3〕本発明の他の態様によれば、プロジェクターは、前記光源が点灯し始める場合に前記空間光変調装置に照明投写用の画像を書き込む表示コントローラーをさらに備えている。

【0009】

〔適用例4〕本発明の他の態様によれば、プロジェクターは、記憶部をさらに備え、前記記憶部に照明投写を示す情報が格納されているとき、前記光拡散コントローラーは、前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を拡散するように前記光拡散装置を制御し、前記記憶部に画像投写を示す情報が格納されているとき、前記光拡散コントローラーは、前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散装置を制御する。

30

【0010】

〔適用例5〕本発明の他の態様によれば、プロジェクターは、画像投写コマンドを受信する受信部をさらに備え、前記受信部による前記画像投写コマンドの受信に応じて、前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散コントローラーは前記光拡散装置を制御する。

【0011】

〔適用例6〕本発明の他の態様によれば、プロジェクターは、前記受信部が無線または有線により外部ネットワークと通信可能であり、前記受信部は前記外部ネットワークから前記画像投写コマンドを受信する。

40

【0012】

〔適用例7〕本発明のある態様によれば、プロジェクターは、受電端子と、前記受電端子に供給される電力によって点灯する光源と、書き込まれた画像に応じて前記光源からの光を変調する空間光変調装置と、前記空間光変調装置に入射する前記光または前記空間光変調装置から射出される前記光の拡散度を調節する光拡散装置と、前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散装置を制御する光拡散コントローラーと、を備えている。

【0013】

50

〔適用例 8〕本発明の他の態様によれば、前記光源は、前記受電端子に電力が供給され始めた場合に点灯し始める。

【0014】

〔適用例 9〕本発明の他の態様によれば、プロジェクターは、前記光源が点灯し始める場合に前記空間光変調装置に画像投写用の画像を書き込む表示コントローラーをさらに備えている。

【0015】

〔適用例 10〕本発明の他の態様によれば、プロジェクターは、記憶部をさらに備え、前記記憶部に画像投写を示す情報が格納されているとき、前記光拡散コントローラーは、前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散装置を制御し、前記記憶部に照明投写を示す情報が格納されているとき、前記光拡散コントローラーは、前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を拡散するように前記光拡散装置を制御する。

10

【0016】

〔適用例 11〕本発明の他の態様によれば、プロジェクターは、照明投写コマンドを受信する受信部をさらに備え、前記受信部による前記照明投写コマンドの受信に応じて、前記光拡散装置が前記光を拡散するように前記光拡散コントローラーは前記光拡散装置を制御する。

【0017】

〔適用例 12〕本発明の他の態様によれば、プロジェクターは、前記受信部が無線または有線により外部ネットワークと通信可能であり、前記受信部は前記外部ネットワークから前記照明投写コマンドを受信する。

20

【0018】

〔適用例 13〕本発明のある態様によれば、プロジェクターは、受電端子と、前記受電端子に供給される電力によって点灯する光源と、書き込まれた画像に応じて前記光源からの光を変調する空間光変調装置と、前記空間光変調装置に入射する前記光または前記空間光変調装置から射出される前記光の拡散度を調節する光拡散装置と、前記光源が点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散装置を制御する光拡散コントローラーと、前記光源が点灯し始める場合に照明投写とするか画像投写とするかを選択させる UI 画像を前記空間光変調装置に書き込む表示コントローラーと、を備え、前記照明投写が選択された場合には前記光拡散装置が前記光を拡散し、前記画像投写が選択された場合には前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散コントローラーは前記光拡散装置を制御する。

30

【0019】

〔適用例 14〕本発明の他の態様によれば、前記 UI 画像で前記画像投写が選択された場合に、前記光拡散コントローラーは、前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散装置を制御し、前記 UI 画像で前記照明投写が選択された場合に、前記光拡散コントローラーは、前記光拡散装置が前記光を拡散するように前記光拡散装置を制御する。

【0020】

40

〔適用例 15〕本発明の他の態様によれば、前記光拡散装置は P D L C 装置を含む。

【0021】

〔適用例 16〕本発明の他の態様によれば、前記光拡散装置はリバースモード P D L C 装置を含む。

【0022】

〔適用例 17〕本発明の他の態様によれば、前記光拡散装置はフォーカス調整レンズを含む。

【0023】

〔適用例 18〕本発明のある態様によれば、プロジェクターの制御方法は、受電端子と、前記受電端子に供給される電力によって点灯する光源と、書き込まれた画像に応じて前

50

記光源からの光を変調する空間光変調装置と、前記空間光変調装置に入射する前記光または前記空間光変調装置から射出される前記光の拡散度を調節する光拡散装置と、を備えたプロジェクターの制御方法であって、前記光源を点灯し始めるステップと、前記光源を点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を拡散するように前記光拡散装置を制御するステップと、を包含している。

【 0 0 2 4 】

〔適用例 1 9〕本発明のある態様によれば、プロジェクターの制御方法は、受電端子と、前記受電端子に供給される電力によって点灯する光源と、書き込まれた画像に応じて前記光源からの光を変調する空間光変調装置と、前記空間光変調装置に入射する前記光または前記空間光変調装置から射出される前記光の拡散度を調節する光拡散装置と、を備えた  
10  
プロジェクターの制御方法であって、前記光源を点灯し始めるステップと、前記光源を点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散装置を制御するステップと、を包含している。

【 0 0 2 5 】

〔適用例 2 0〕本発明のある態様によれば、プロジェクターの制御方法は、受電端子と、前記受電端子に供給される電力によって点灯する光源と、書き込まれた画像に応じて前記光源からの光を変調する空間光変調装置と、前記空間光変調装置に入射する前記光または前記空間光変調装置から射出される前記光の拡散度を調節する光拡散装置と、を備えた  
20  
プロジェクターの制御方法であって、前記光源を点灯し始めるステップと、前記光源を点灯し始める場合に前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散装置を制御するステップと、前記光源を点灯し始める場合に照明投写とするか画像投写とするかを選択させる U I 画像を前記空間光変調装置に書込むステップと、前記照明投写が選択された場合には前記光を拡散するように前記光拡散装置を制御するステップと、前記画像投写が選択された場合には前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散装置を制御する  
20  
ステップと、を包含している。

【 0 0 2 6 】

〔適用例 2 1〕本発明のある態様によれば、プロジェクターは、受電端子と、前記受電端子に供給される電力によって点灯する光源と、書き込まれた画像に応じて前記光源からの光を変調する空間光変調装置と、前記空間光変調装置に入射する前記光または前記空間  
30  
光変調装置から射出される前記光の拡散度を調節する光拡散装置と、照明投写を示す情報または画像投写を示す情報を記憶する記憶部と、前記記憶部に前記照明投写を示す情報が記憶されている場合には、前記光拡散装置が前記光を拡散するように前記光拡散装置を制御し、前記記憶部に前記画像投写を示す情報が記憶されている場合には、前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように前記光拡散装置を制御する光拡散コントローラーと、を備えている。

【 0 0 2 7 】

〔適用例 2 2〕本発明の他の態様によれば、プロジェクターは、表示コントローラーをさらに備え、前記記憶部は、前記照明投写、前記画像投写および U I 画像投写のいずれかを示す情報を記憶し、前記光拡散コントローラーは、前記記憶部に前記 U I 画像投写を示す情報が記憶されている場合には、前記光拡散装置が前記光を実質的に拡散しないように  
40  
前記光拡散装置を制御し、前記表示コントローラーは、前記記憶部に前記 U I 画像投写を示す情報が記憶されている場合には、前記照明投写とするか前記画像投写とするかを選択させる U I 画像を前記空間光変調装置に書き込む。

【 0 0 2 8 】

上述の態様によれば、プロジェクターが、主電源の供給または起動操作だけで照明として機能し得る。したがって、たとえば夕暮れ時に部屋に帰宅したとき、あるいは夜間の就寝時に急に照明が必要になったときに便利である。または、上述の態様によれば、プロジェクターが主電源の供給または起動操作だけで所定の画像を投写し得る。したがって、特に、写真や絵画などの画像を日々投写するような専用の用途でプロジェクターが用いられている場合に便利である。あるいは、上述の態様によれば、このような主電源の供給後ま  
50

たは起動操作後の動作の選択をユーザーが事前にプロジェクターに記憶させることができる。したがって、照明投写の用途および画像投写の用途のどちらを優先するユーザーにも利便性の高いプロジェクターを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】本実施形態のプロジェクターの模式図。

【図 2】本実施形態のプロジェクターの機能ブロック図。

【図 3】本実施形態のプロジェクターの動作を示すフロー図。

【図 4】本実施形態のプロジェクターの動作を示すフロー図。

【図 5】本実施形態のプロジェクターの動作を示すフロー図。

【図 6】本実施形態のプロジェクターの光源の駆動方法を説明するタイミングチャートであり、( A ) は通常モードを示し、( B ) は高速モードを示す。

【図 7】本実施形態のプロジェクターのハードウェア構成を示す模式図。

【図 8】本実施形態のプロジェクターの動作を示すフロー図。

【図 9】本実施形態のプロジェクターの動作を示すフロー図。

【図 10】本実施形態のプロジェクターの動作を示すフロー図。

【図 11】本実施形態の光拡散装置が拡散板を備える場合の模式図。

【図 12】本実施形態の光拡散装置がフォーカス調整レンズを備える場合の模式図。

【図 13】( A ) および( B ) は、照明機器の給電端子に設けられるプロジェクターを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 0 】

( 実施形態 1 )

( 1 . プロジェクターの全体構成 )

図 1 に示すとおり、プロジェクター 100 は、光源 1 と、光源 1 を駆動する光源コントローラー 2 と、光源 1 からの光を変調する空間光変調装置 3 と、空間光変調装置 3 に画像を書き込む表示コントローラー 4 と、光源 1 からの光が空間光変調装置 3 に照射されるように設けられた照射光学系 5 と、空間光変調装置 3 によって変調された光を投写する投写光学系 6 と、投写光学系 6 からの光の拡散度を調整する光拡散装置 7 と、光拡散装置 7 を制御する光拡散コントローラー 8 と、を備えている。

【 0 0 3 1 】

図 2 に示すとおり、さらにプロジェクター 100 は、プロジェクター 100 が機能するための電力を外部の電源から給電端子 ( 不図示 ) を介して受ける受電端子 9 と、受電端子 9 に電力が供給されたことを検出する検出部 10 と、を備えている。受電端子 9 に供給される電力は、交流でも直流でもよい。また、プロジェクター 100 は、ユーザーからのコマンドを受信する受信部 11 を備えている。

【 0 0 3 2 】

プロジェクター 100 は、通信部的一种である無線 LAN アダプター 12 を備えており、外部ネットワーク ( 不図示 ) からプロジェクター 100 に対するコマンドを受信することができる。さらに、図示しない外部のサーバーコンピューター、パーソナルコンピューター、スマートフォンまたはタブレットコンピューターの記憶部に格納された画像を投写することができる。プロジェクター 100 は、フラッシュドライブを含む SSD ( Solid State Drive ) 13 と、メモリーカード I / O ( Input / Output ) 回路 ( カードスロットを含む ) 14 と、を備えている。

【 0 0 3 3 】

これら SSD 13、またはカードスロットに挿入されたメモリーカード ( 不図示 ) には、プロジェクター 100 が投写する画像が記憶されている。記憶されている画像は、無線 LAN アダプター 12 の機能により、外部ネットワーク経由で書き換え可能である。

【 0 0 3 4 】

本明細書において「画像」は、静止画と動画とを包含する用語として定義されている。

10

20

30

40

50

静止画は、スライドショーのように経時変化するものを含み、音声が伴われていてもよい。また、「画像」は、表示または投写される静止画または動画そのものを意味する場合もあるし、静止画または動画を表示／投写するためのデータ（ストリーミングデータを含む）を意味する場合もある。

【 0 0 3 5 】

光源 1 は、R（赤色光）に対応した L E D と、G（緑色光）に対応した L E D と、B（青色光）に対応した L E D と、を備え、以下では R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B と表記される。R , G , B は、フルカラーを表示するための典型的な要素色の組合せ例である。よって、本実施形態の光源 1 は 3 つの異なる要素色に対応した 3 つの L E D を含むが、他の実施形態では 4 つ以上の異なる要素色に対応した L E D を含んでもよいし、2 つの異なる要素色に対応した L E D を含んでもよい。また、光源 1 は、L E D に代えて、有機または無機の半導体レーザー、または有機 E L（エレクトロルミネッセント）素子を含んでもよいし、L E D またはレーザーを励起光源とする蛍光体を含んでもよい。

10

【 0 0 3 6 】

照射光学系 5 は、R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B のそれぞれからの色光の光路を合成するダイクロイックプリズムと、フライアイレンズを含んだインテグレーターと、インテグレーターからの光の偏光を一つに揃える偏光変換素子と、を備えている。

【 0 0 3 7 】

本実施形態の空間光変調装置 3 は、単板の透過型液晶ライトバルブである。ここで液晶ライトバルブというとき、液晶ライトバルブは一对の偏光板とその間に位置した液晶パネルとを含んでいる。後で詳述するように、R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B と空間光変調装置 3 とは、R G B シーケンシャル方式、すなわち色順次方式によって駆動される。そしてこのことによって、プロジェクター 1 0 0 はフルカラーの照明または画像を投写し得る。

20

【 0 0 3 8 】

光拡散装置 7 は、投写光学系 6 が投写する光の光路上に位置している。光拡散装置 7 は、透過型のリバースモード P D L C 装置を含む。P D L C は高分子分散液晶のことである。図示はしないが、リバースモード P D L C 装置は、一对の光透過性を有した電極と、当該一对の電極間に位置したリバースモード P D L C 層と、を含んでいる。

【 0 0 3 9 】

一对の電極間に電位差がない場合には、リバースモード P D L C 層は光透過性を呈し、この結果、光は実質的な拡散を受けずに光拡散装置 7 を透過する。このときの光拡散装置 7 は非拡散状態にあると表現される。

30

【 0 0 4 0 】

一方、一对の電極間に所定電位差が与えられた場合には、リバースモード P D L C 層は光拡散性を呈し、この結果、光は拡散されて光拡散装置 7 を透過する。このときの光拡散装置 7 は拡散状態にあると表現される。

【 0 0 4 1 】

さらに、一对の電極間に与えられた電位差が 0 と所定電位差との間の中間的なものである場合には、リバースモード P D L C 層はその電位に応じた中間的な光拡散性を呈し、この結果、光は適度に拡散されて光拡散装置 7 を透過する。このときの光拡散装置 7 は中間的な拡散状態にあると表現される。

40

【 0 0 4 2 】

このように、光拡散装置 7 は、プロジェクター 1 0 0 が投写する画像または照明の拡散度を調整することができる。

【 0 0 4 3 】

リバースモード P D L C 層が光透過性を呈するときの透明度は、通常の P D L C 層が光透過性を呈するときの透明度よりも高い。このことは、光拡散装置 7 がリバースモード P D L C 層（またはリバースモード P D L C 装置）を備えることの利点の一つである。なお、用語「P D L C」は、「リバースモード P D L C」と通常の「P D L C」との双方を包含するように定義されている。

50



## 【 0 0 4 4 】

本実施形態の受電端子 9 は口金である。つまり、受電端子 9 は、照明機器用の給電端子の一例である口金用ソケットにねじ込まれて固定され、当該口金用ソケットから電力の供給を受ける構造を有している。なお、受電端子は、給電端子としてのコンセントに接続されるプラグであってもよい。

## 【 0 0 4 5 】

検出部 1 0 は、受電端子 9 に電力が供給され始めたことを検出する。検出部 1 0 はまた、記憶部 1 0 A を有している。記憶部 1 0 A には、受電端子 9 に電力が供給され始めたらプロジェクター 1 0 0 を照明投写で開始するか、画像投写で開始するか、それともユーザーに照明投写か投写光投写かを選択させる U I 画像を投写するか、のいずれか一つを決めるフラグ（すなわち情報）が予め記憶されている。当該フラグは、ユーザーが、赤外式などのリモートコントローラー（リモコン）からのコマンドにより書き換えることができるし、ネットワークを介した E メール、またはスマートフォン上で動作するアプリケーションからのコマンドにより、書き換えられる。

10

## 【 0 0 4 6 】

## （ 2 . プロジェクターの動作 ）

図 3 から図 5 を参照しながら、電力が供給された後のプロジェクター 1 0 0 の動作を説明する。

## 【 0 0 4 7 】

プロジェクター 1 0 0 は、本来、照明装置が設けられる口金用ソケットに設けられている。プロジェクター 1 0 0 に主電源を供給または遮断するスイッチは、本実施形態では、部屋の壁に設けられたスイッチであり、本来、照明機器を O N 、 O F F するスイッチである。

20

## 【 0 0 4 8 】

スイッチが O N にされることで、受電端子 9 に電力の供給が始まる（ S 1 ）。つまり、プロジェクター 1 0 0 に主電源の供給が始まる。ここで、電力または主電源の供給が始まるというのは、本実施形態では、受電端子 9 への電力の電圧が、無電圧からプロジェクター 1 0 0 が照明または画像を投写するのに必要な電圧に変化することであるが、他の実施形態では、プロジェクター 1 0 0 が照明または画像を投写するには十分でない電圧から上記必要な電圧に変化することであってもよい。

30

## 【 0 0 4 9 】

受電端子 9 に電力の供給が始まることで、検出部 1 0 は、受電端子 9 に電力が供給され始めたことを検出する（ S 2 ）。そして、無線 L A N アダプター 1 2 が機能し始め、無線 L A N アダプター 1 2 を介して表示コントローラー 4 および受信部 1 1 が外部ネットワークと双方向に通信可能になる（ S 3 ）。

## 【 0 0 5 0 】

さらに検出部 1 0 は、その記憶部 1 0 A に記憶されたフラグが、照明投写、画像投写、および U I 画像投写のうちのいずれを示すかを判断する（ S 4 ）。

## 【 0 0 5 1 】

## （ 2 . 1 電源 O N 後に照明投写が優先する場合 ）

40

図 3 に示すとおり、フラグが照明投写を示す場合（ S 4 : Y E S ）には、以下のとおり処理が進む。

## 【 0 0 5 2 】

検出部 1 0 による上記検出（電力の供給開始の検出： S 2 ）があった場合に、光源コントローラー 2 が R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を点灯し始める。このとき光源コントローラー 2 は、後述する「高速モード」で R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を駆動する（ S A 1 ）。なお、ここで、光源コントローラー 2 が R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を点灯し始めるためのトリガーは、検出部 1 0 の上記検出をトリガーにしてもよいし、前段のステップの開始（この場合、無線 L A N アダプター 1 2 の起動）をトリガーにしてもよいし、あるいは光源コントローラー 2 への電力供給そのものでもよい。この点は、以下の説明における光拡

50

散コントローラ 8 の動作の開始および表示コントローラ 4 の動作の開始に関して、同様である。

【 0 0 5 3 】

検出部 10 による上記検出 ( S 2 ) があった場合に、光拡散コントローラ 8 は、光拡散装置 7 が拡散状態にあるように光拡散装置 7 を制御する ( S A 2 )。この場合、上述のとおり光源 1 が点灯し始めることとなるので ( S A 1 )、光源 1 が点灯し始める場合に光拡散装置 7 が光源 1 からの光を拡散すると表現される。本実施形態では、光拡散装置 7 がリバースモード P D L C 層を含むので、リバースモード P D L C 層を挟む一対の電極間に所定電位差が与えられることとなる。なお、光拡散装置 7 が通常の P D L C 層を含む場合には、一対の電極間に電位差が与えられないように、光拡散コントローラ 8 が光拡散装置 7 を制御する ( このとき例えば、何もしなくてもよい )。リバースモード P D L C 層と P D L C 層とでは、電位差の有無に応じて生じる拡散状態と非拡散状態とが逆だからである。なお、光源 1 の点灯が始まるタイミングと、光拡散装置 7 が光を拡散するようになるタイミングとは、前後を問わないし同時でもよい。

【 0 0 5 4 】

検出部 10 による上記検出 ( S 2 ) があった場合に、表示コントローラ 4 は、空間光変調装置 3 に照明投写用の画像を書き込む ( S A 3 )。照明投写用の画像とは、典型的には輝度が画像に亘って一様なものであるが、周辺部の輝度が中央部の輝度よりも相対的に低い画像でも高い画像でもよい。照明投写用の画像は、図 7 を参照して後述する制御部 23 における不揮発性メモリーまたは R O M に記憶されているが、 S S D 13、メモリーカード、またはネットワーク上の記憶装置に記憶されていてもよい。空間光変調装置 3 は、書き込まれた画像に応じて R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B からの光を変調することとなる。ただし、空間光変調装置 3 がノーマリーホワイト ( パラニコル ) の液晶ライトバルブを含む場合には、画像が書き込まれなくても空間光変調装置 3 は光を一様に透過することから、この場合には、表示コントローラ 4 が空間光変調装置 3 に対して画像を書き込むことがなくてもよい。

【 0 0 5 5 】

以上の処理を経て、R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B からの光は空間光変調装置 3 と投写光学系 6 とを経由し、光拡散装置 7 によって拡散される。この結果、プロジェクター 100 は照明を投写する。便宜上、照明を「投写する」と表現しているが、R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B の光は光拡散装置 7 によって拡散されていることから、室内などを照らすのに適した柔らかな灯を提供することができる。したがって、プロジェクター 100 は照明機器として利用され得る。

【 0 0 5 6 】

照明を投写している間、プロジェクター 100 はユーザーからのコマンドを待つ状態にある ( S A 4 : N O )。ユーザーが画像投写を希望する場合には、ユーザーはリモコンを操作し、画像の投写を指示する画像投写コマンドをプロジェクター 100 に対して送信する。そして、プロジェクター 100 における受信部 11 が画像投写コマンドを受信した場合には ( S A 4 : Y E S )、その受信に応じて、光源コントローラ 2 が高速モードから通常モードに切り換えて R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を駆動し始める ( S A 5 )。そして、光拡散コントローラ 8 は光拡散装置 7 が非拡散状態になるように光拡散装置 7 を制御する ( S A 6 )。また、表示コントローラ 4 は画像投写用の画像を空間光変調装置 3 へ書き込む ( S A 7 )。この画像は、S S D 13、メモリーカード、またはネットワーク上の記憶装置に記憶されている。

【 0 0 5 7 】

以上の処理を経て、プロジェクター 100 は照明投写から画像投写に切り換わる。そして、プロジェクター 100 はユーザーからの次なるコマンドを待つ状態になる ( S A 8 : N O )。そして、この状態で受信部 11 が後述する照明投写コマンドを受信した場合には ( S A 8 : Y E S )、処理は S A 1 に戻る。

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

( 2 . 2 電源ON後に投写光投写が優先する場合 )

検出部 10 の記憶部 10 A に記憶されたフラグが照明投写を示さない場合には ( S 4 : NO )、検出部 10 はフラグが画像投写を示すか否かを判断する ( S 5 )。フラグが画像投写を示す場合には ( S 5 : YES )、以下のとおり処理が進む。

【 0059 】

図 4 に示すとおり、検出部 10 による上記検出 ( 電力の供給開始の検出 : S 2 ) があった場合に、光源コントローラ 2 が RGB 光源 1 R , 1 G , 1 B を点灯し始める。このとき光源コントローラ 2 は、後述する「通常モード」で RGB 光源 1 R , 1 G , 1 B を駆動する ( S B 1 )。

【 0060 】

検出部 10 による上記検出 ( S 2 ) があった場合に、光拡散コントローラ 8 は、光拡散装置 7 が非拡散状態にあるように光拡散装置 7 を制御する ( S B 2 )。この場合、上述のとおり光源 1 が点灯し始めることとなるので ( S B 1 )、光源 1 が点灯し始める場合に光拡散装置 7 が光源 1 からの光を実質的に拡散しないようになるとも表現される。なお、光源 1 の点灯が始まるタイミングと、光拡散装置 7 が光を実質的に拡散しないようになるタイミングとは、前後を問わないし同時でもよい。

【 0061 】

検出部 10 による上記検出 ( S 2 ) があった場合に、表示コントローラ 4 は、画像投写用の画像を空間光変調装置 3 に書き込む ( S B 3 )。

【 0062 】

以上の処理を経て、RGB 光源 1 R , 1 G , 1 B からの光は空間光変調装置 3 に書き込まれた画像に応じて変調され、投写光学系 6 によって投写される。ここで、光拡散装置 7 は非拡散状態にあるので、空間光変調装置 3 によって変調された光は実質的に拡散されず、この結果、明瞭および / または明るい画像が投写される。ここで投写される画像として、情報を提供するコンピューター画面だけでなく、絵画の画像、写真なども有効である。また、インターネット上の写真共有サイトの API ( Application Program Interface ) に対応したソフトウェアをプロジェクター 100 における制御部 23 ( 後述 ) に実装して、当該サイト上で特定の属性情報 ( たとえば使用許可 ) が付された写真だけを自動的に選択して投写することもできる。

【 0063 】

画像を投写している間、プロジェクター 100 はユーザーからのコマンドを待つ状態にある ( S B 4 : NO )。ユーザーが照明投写を希望する場合には、ユーザーはリモコンを操作し、照明光の投写を指示する照明投写コマンドをプロジェクター 100 に対して送信する。プロジェクター 100 における受信部 11 が照明投写コマンドを受信した場合には ( S B 4 : YES )、その受信に応じて光源コントローラ 2 が、通常モードから高速モードに切り換えて RGB 光源 1 R , 1 G , 1 B を駆動し始める ( S B 5 )。そして、光拡散コントローラ 8 は光拡散装置 7 が拡散状態になるように光拡散装置 7 を制御する ( S B 6 )。また、表示コントローラ 4 は、照明投写用の画像を空間光変調装置 3 へ書き込む ( S B 7 )。

【 0064 】

以上の処理を経て、プロジェクター 100 は画像投写から照明投写に切り換わる。そして、プロジェクター 100 はユーザーからの次なるコマンドを待つ状態になる ( S B 8 : NO )。そして、この状態で受信部 11 が画像投写コマンドを受信した場合には ( S B 8 : YES )、処理は S B 1 に戻る。

【 0065 】

( 2 . 3 電源ON後にUI画像投写が優先する場合 )

検出部 10 の記憶部 10 A に記憶されたフラグがUI画像投写を示す場合には ( S 5 : NO )、以下のとおり処理が進む。

【 0066 】

図 5 に示すとおり、検出部 10 による上記検出 ( 電力の供給開始の検出 : S 2 ) があ

10

20

30

40

50

た場合に、光源コントローラ 2 が R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を点灯し始める。このとき光源コントローラ 2 は、後述する「通常モード」で R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を駆動する ( S C 1 ) 。

【 0 0 6 7 】

検出部 1 0 による上記検出 ( S 2 ) があった場合に、光拡散コントローラ 8 は、光拡散装置 7 が非拡散状態にあるように光拡散装置 7 を制御する ( S C 2 ) 。この場合、上述のとおり光源 1 が点灯し始めることとなるので ( S C 1 ) 、光源 1 が点灯し始める場合に光拡散装置 7 が光源 1 からの光を実質的に拡散しないようになるとも表現される。なお、光源 1 の点灯が始まるタイミングと、光拡散装置 7 が光を実質的に拡散しないようになるタイミングとは、前後を問わないし同時でもよい。

10

【 0 0 6 8 】

検出部 1 0 による上記検出 ( S 2 ) があった場合に、表示コントローラ 4 は、U I 画像を空間光変調装置 3 へ書き込む ( S C 3 ) 。空間光変調装置 3 は、書き込まれた画像に応じて R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B からの光を変調することになる。U I 画像は、ユーザーが照明投写と画像投写とのどちらかを選択するためのインターフェイスである。ユーザーはこの選択を、リモコンを操作することで行う。

【 0 0 6 9 】

U I 画像において照明投写が選択された場合には ( S C 4 : Y E S ) 、光源コントローラ 2 は、R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を「通常モード」から「高速モード」に切り換えて駆動し始める ( S C 5 ) 。そして、光拡散コントローラ 8 は光拡散装置 7 が拡散状態になるように光拡散装置 7 を制御する ( S C 6 ) 。また、表示コントローラ 4 は、照明投写用の画像を空間光変調装置 3 に書き込む ( S C 7 ) 。

20

【 0 0 7 0 】

以上の処理を経て、プロジェクター 1 0 0 は U I 画像投写から照明投写に切り換わる。そして、プロジェクター 1 0 0 は、U I 画像を再び投写させるための U I 画像投写コマンドを待つ状態になる ( S C 8 : N O ) 。U I 画像投写コマンドが受信された場合には ( S C 8 : Y E S ) 、処理は S C 3 に戻る。なお、図 5 には示されていないが、S C 8 において、U I 画像投写コマンド以外に、照明投写コマンドおよび画像投写コマンドが受信されたと判定された場合には、処理は S A 1 ( 図 3 ) および S B 1 ( 図 4 ) へ、それぞれ移行する。

30

【 0 0 7 1 】

U I 画像において画像投写が選択された場合には ( S C 4 : N O ) 、光源コントローラ 2 は、R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を「通常モード」で駆動し始める ( この場合、U I 画像を投写している状態のときから通常モードが維持されることになる ) ( S C 9 ) 。そして、光拡散コントローラ 8 は、光拡散装置 7 が非拡散状態になるように光拡散装置 7 を制御する ( この場合も、非拡散状態が維持されることになる ) ( S C 1 0 ) 。また、表示コントローラ 4 は、画像投写用の画像を空間光変調装置 3 に書き込む ( S C 1 1 ) 。

【 0 0 7 2 】

以上の処理を経て、プロジェクター 1 0 0 は U I 画像投写から画像投写に切り換わる。そして、プロジェクター 1 0 0 はユーザーからの U I 画像投写コマンドを待つ状態になる ( S C 1 2 : N O ) 。U I 画像投写コマンドが受信された場合には ( S C 1 2 : Y E S ) 、処理は S C 3 に戻る。なお、図 5 には示されていないが、S C 1 2 において、U I 画像投写コマンド以外に、照明投写コマンドおよび画像投写コマンドが受信されたと判定された場合には、処理は S A 1 ( 図 3 ) および S B 1 ( 図 4 ) へ、それぞれ移行する。

40

【 0 0 7 3 】

( 3 . R G B 光源の駆動モード )

( 3 . 1 通常モード )

図 6 ( A ) に示すとおり、R G B シーケンシャル駆動または色順次駆動においては、フルカラーの 1 フレームが、時間的に連続した 3 つのフィールド画像で表現される。倍速駆動がない場合、ソースの画像のフレーム周波数  $F_{frame}$  が 6 0 H z であれば、フィールド

50

画像のRGB繰り返し周波数 $F_{field}$ は60Hzである。また、たとえば3倍速駆動の場合に、ソースの画像のフレーム周波数 $F_{frame}$ が60Hzであれば、フィールド画像のRGB繰り返し周波数 $F_{field}$ は180Hzとなる。通常モードでRGB光源1R, 1G, 1Bを駆動する場合、RGBのフィールド画像に対応してR, G、BのLEDも順次繰り返して駆動されるが、このときのRGB光源1R, 1G, 1Bの繰り返し周波数 $F_{L_{normal}}$ は60Hz(3倍速駆動の場合は180Hz)となる。つまり、通常モードでは、フィールド画像のRGB繰り返し周波数 $F_{field}$ と、順次駆動されるRGB光源1R, 1G, 1Bの繰り返し周波数 $F_{L_{normal}}$ とが、同じである。なお、要素色の数も要素光源の数も3より多くてかまわない。

【0074】

10

(3.2 高速モード)

図6(B)に示すとおり、高速モードの場合のRGB光源1R, 1G, 1Bの繰り返し周波数 $F_{L_{high}}$ は、通常モードの場合に空間光変調装置3に書き込まれていたフィールド画像のRGB繰り返し周波数 $F_{field}$ よりも高い。

【0075】

もちろん、通常モードと高速モードとを定義するときに、単に、RGB光源1R, 1G, 1Bの両モードでの繰り返し周波数 $F_{L_{normal}}$ 、 $F_{L_{high}}$ の高低で表現されてもよい。高速モードでの繰り返し周波数 $F_{L_{high}}$ は通常モードでの繰り返し周波数 $F_{L_{normal}}$ よりも高く、本実施形態では通常モードでの繰り返し周波数 $F_{L_{normal}}$ の3倍である。

【0076】

20

本実施形態では、プロジェクター100が照明投写の場合に、RGB光源1R, 1G, 1Bが高速モードで駆動されることから、画像投写の場合よりも色割れが知覚されにくくなる。また、照明投写の場合に、R, G、BのLEDが点灯し得る時間期間(点灯可能期間)に重複がないことから光源駆動回路25(図7)内に同一の回路を重複して備える必要がなくなり、回路構成を簡略化できる。また、画像投写の場合と同様にRGBシーケンシャル駆動を行っているため、駆動制御を簡略化することができる。つまり、照明機器としても機能するプロジェクター100を提供するにあたりコスト増を防げる。

【0077】

図6(B)では、RGB光源1R, 1G, 1Bが高速モードで駆動されることに併せて、空間光変調装置3に照明投写用の画像(画像データ)が書き込まれる。この画像は、たとえば一様な輝度分布で表される画像である。また、書き込まれた画像は、図6(B)に示すとおり空間光変調装置3において特にリフレッシュされなくてもよいが、リフレッシュされてもよい。リフレッシュされる場合には、書き込まれる画像がその輝度分布に経時変化を伴うものでもよい。リフレッシュのタイミングは、RGB光源1R, 1G, 1Bのそれぞれの点灯可能期間の切り換わりのいずれかに合わせることで、視覚的なビートが生じにくいので、好ましい。ただし、リフレッシュの周波数は低いほうが好ましい。消費電力がより少なくなるからである。そこで、たとえば、書き込まれた画像が、RGB光源1R, 1G, 1Bの繰り返し周波数より低い周波数でリフレッシュすることが考えられる。

30

【0078】

ただし、空間光変調装置3がノーマリーホワイト(パナニコル)の液晶ライトバルブを含む場合には、画像(画像データ)が書き込まれなくても空間光変調装置3のそれぞれの画素領域が光を透過させることから、この場合には、RGB光源1R, 1G, 1Bが高速モードで駆動されているときに、表示コントローラ4が空間光変調装置3に対して画像を書き込むことがなくてもよい。

40

【0079】

高速モードの場合に投写される光の色は、RGB光源1R, 1G, 1B間の発光強度比を変更することで変えることができる。また、当該光の色は、RGB光源1R, 1G, 1Bのそれぞれの点灯可能期間内でのパルス幅(点灯期間幅)を変更することでも変えることができる。

【0080】

50

#### ( 4 . ハードウェア構成 )

図 7 を参照しながら、より具体的なハードウェア構成の観点からプロジェクター 100 を説明する。ただし、既出の構成要素に関しては、図において同じ符号を付し、その説明を省略している場合がある。

##### 【 0081 】

プロジェクター 100 は、バス 20 と、ソースの画像に対して解像度変換、さらに色補正や台形補正を施す画像処理回路 21 と、画像処理回路 21 によって処理された画像に基づいて空間光変調装置 3 に駆動信号を与えるライトバルブ駆動回路 22 と、制御部 23 と、受電端子 9 と電氣的に接続された電源回路 24 と、RGB 光源 1R, 1G, 1B に駆動信号を与える光源駆動回路 25 と、光拡散装置 7 に駆動信号を与える光拡散駆動回路 26 と、リモコンからの赤外コマンドを受信する IR 受信回路 27 と、を備えている。これら構成要素は、制御部 23 の制御のもとバス 20 を介して通信可能である。

10

##### 【 0082 】

制御部 23 は、システム・コントローラーと、フラッシュを含む不揮発性メモリーと、ROM と、RAM と、CPU と、を備えている。不揮発性メモリーには本実施形態で説明した機能を実現するためのオペレーティングソフトウェアとアプリケーションソフトウェアとが格納され、ROM には BIOS が格納されている。不揮発性メモリーまたは ROM には、照明投写用の画像も格納されている。

##### 【 0083 】

上述の検出部 10 は、制御部 23 と電源回路 24 とによって実現される。光源コントローラー 2 は、制御部 23 と光源駆動回路 25 とによって実現される。表示コントローラー 4 は、制御部 23 と、画像処理回路 21 と、ライトバルブ駆動回路 22 とによって実現される。光拡散コントローラー 8 は、制御部 23 と光拡散駆動回路 26 とによって実現される。受信部 11 は、制御部 23 と IR 受信回路 27 および / または無線 LAN アダプター 12 とによって実現される。ただし、これら検出部 10、光源コントローラー 2、表示コントローラー 4、光拡散コントローラー 8、および受信部 11 の構成は、本実施形態によるハードウェア構成に限定されず、同様な機能を発揮する他の均等な構成を含み得る。そして、これらは、それぞれ専用のハードウェアによっても実現され得る。

20

##### 【 0084 】

#### ( 5 . 「照明投写」と「画像投写」 )

30

「照明投写」は、最も広義の定義によれば、プロジェクター 100 が照明機器として屋内・室内または屋外にて「灯」を提供する機能を発揮する状態をいう。たとえば、「照明投写」は、照明投写用の画像を被投写面に投写している状態である。また、光拡散装置 7 が拡散状態にある状態としても定義される。あるいは、RGB 光源 1R, 1G, 1B が高速モードで駆動されている状態として定義されてもよい。「照明投写」とは、上記 3 つの条件のうちの、少なくとも 1 つが満たされる場合であればよい。したがって場合によっては、プロジェクター 100 が絵画、写真、動画、またはコンピューター画面を投写していても、光拡散装置 7 が拡散状態にあり、あるいは RGB 光源 1R, 1G, 1B が高速モードで駆動されていれば、プロジェクター 100 が「照明投写」にあるということがある。

##### 【 0085 】

40

「画像投写」は、最も広義の定義によれば、プロジェクター 100 がなんらかの画像を投写している状態をいう。また、「画像投写」は、光拡散装置 7 が非拡散状態にある状態としても定義される。あるいは、RGB 光源 1R, 1G, 1B が通常モードで駆動されている状態として定義されてもよい。光拡散装置 7 が中間的な拡散状態にあるときを、画像投写に含めてよい。

##### 【 0086 】

#### ( 実施形態 2 )

実施形態 1 の検出部 10 およびそれに含まれる電源回路 24 を改変することで、受電端子 9 に電力が供給された場合にプロジェクター 100 がスタンバイモードになるようにすることができる。実施形態 2 によれば、そのように改変されたプロジェクター 100 がス

50

スタンバイモードにあるときに受信部 11 がユーザーからの起動コマンドを受信すると、図 8 から図 10 に示す以下の処理が始まる。

【 0 0 8 7 】

実施形態 1 と同様に、壁のスイッチが ON にされることで、受電端子 9 に電力が供給される ( T 0 )。つまり、プロジェクター 100 に主電源が供給される。そうすると、プロジェクター 100 はスタンバイモードになるが ( T 1 )、このとき電源回路 24 ( 図 7 ) は受信部 11 に電力を供給し始め、その結果、受信部 11 が起動コマンドの受信を待つ状態になる。起動コマンドは、本実施形態では赤外式のリモートコントローラーから送信されるコマンドであるが、スマートフォンなどのネットワーク機器から外部ネットワークを経由した起動コマンドでもよい。スタンバイモードでは、プロジェクター 100 において、起動コマンドを受信することと、当該受信に応じて後段の処理 ( 後述 ) を開始させることと、に必要な構成だけが起動している。また、外部ネットワークからの起動コマンドを受信するようにするには、無線 LAN アダプター 12 に電力を供給し、スタンバイモードで無線 LAN アダプター 12 が機能するようにすればよい。上述のように本明細書では、受信部 11 は、無線 LAN アダプター 12 を含むように定義されている。

10

【 0 0 8 8 】

ユーザーがプロジェクター 100 に対して起動コマンドを送信すると、受信部 11 が起動コマンドを受信する ( T 2 )。そして、本実施形態ではこの段階で無線 LAN アダプター 12 が機能し始め、無線 LAN アダプター 12 を介して表示コントローラー 4 および受信部 11 が外部ネットワークと双方向に通信可能になる ( T 3 )。

20

【 0 0 8 9 】

そして、検出部 10 は、その記憶部 10 A に記憶されたフラグが、照明投写、画像投写、および UI 画像投写のうちのいずれを示すかを判断する ( T 4 )。

【 0 0 9 0 】

( A . 起動コマンド受信後に照明投写が優先する場合 )

図 8 に示すとおり、フラグが照明投写を示す場合 ( T 4 : Y E S ) には、以下のとおり処理が進む。

【 0 0 9 1 】

受信部 11 が起動コマンドを受信した場合に、光源コントローラー 2 が R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を点灯し始める。このとき光源コントローラー 2 は、高速モードで R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を駆動する ( T A 1 )。なお、ここで、光源コントローラー 2 が R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を点灯し始めるためのトリガーは、受信部 11 の上記起動コマンドの受信でもよいし、前段のステップの開始 ( この場合、無線 LAN アダプター 12 の起動 ) でもよいし、あるいは光源コントローラー 2 への電力供給そのものでもよい。この点は、以下の説明における光拡散コントローラー 8 の動作の開始および表示コントローラー 4 の動作の開始に関して、同様である。

30

【 0 0 9 2 】

受信部 11 による上記起動コマンドの受信があった場合に、光拡散コントローラー 8 は、光拡散装置 7 が拡散状態にあるように光拡散装置 7 を制御する ( T A 2 )。

【 0 0 9 3 】

40

受信部 11 による上記起動コマンドの受信があった場合に、表示コントローラー 4 は空間光変調装置 3 に照明投写用の画像を書き込む ( T A 3 )。ただし、空間光変調装置 3 が、ノーマリーホワイト ( パラニコル ) の液晶ライトバルブを含む場合には、画像が書き込まれなくても空間光変調装置 3 は光を一様に透過することから、この場合には、表示コントローラー 4 が空間光変調装置 3 に対して画像を書き込むことがなくてもよい。

【 0 0 9 4 】

以上の処理を経て、R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B からの光は空間光変調装置 3 と投写光学系 6 とを経由し、光拡散装置 7 によって拡散される。この結果、プロジェクター 100 は照明を投写する。

【 0 0 9 5 】

50

照明を投写している間、プロジェクター 100 はユーザーからのコマンドを待つ状態ある (T A 4 : N O )。ユーザーが画像投写を希望する場合には、ユーザーはリモコンを操作し、プロジェクター 100 に対して画像投写コマンドを送信する。そして、プロジェクター 100 における受信部 11 が画像投写コマンドを受信した場合には (T A 4 : Y E S )、その受信に応じて、光源コントローラー 2 が高速モードから通常モードに切り換えて R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を駆動し始める (T A 5 )。そして、光拡散コントローラー 8 は光拡散装置 7 が非拡散状態になるように光拡散装置 7 を制御する (T A 6 )。また、表示コントローラー 4 は画像を空間光変調装置 3 へ書き込む (T A 7 )。この画像は、S S D 1 3、メモリーカード、またはネットワーク上の記憶装置に記憶されている。

【 0 0 9 6 】

10

以上の処理を経て、プロジェクター 100 は照明投写から画像投写に切り換わる。そして、プロジェクター 100 はユーザーからの次なるコマンドを待つ状態になる (T A 8 : N O )。そして、この状態で受信部 11 が照明投写コマンドを受信した場合には (T A 8 : Y E S )、処理は T A 1 に戻る。

【 0 0 9 7 】

( B . 起動コマンド受信後に画像投写が優先する場合 )

検出部 10 の記憶部 10 A に記憶されたフラグが照明投写を示さない場合には (T 4 : N O )、検出部 10 はフラグが画像投写を示すか否かを判断する (T 5 )。フラグが画像投写を示す場合には (T 5 : Y E S )、以下のとおり処理が進む。

【 0 0 9 8 】

20

図 9 に示すとおり、受信部 11 による上記起動コマンドの受信があった場合に、光源コントローラー 2 が R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を点灯し始める。このとき光源コントローラー 2 は、通常モードで R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を駆動する (T B 1 )。

【 0 0 9 9 】

受信部 11 による上記起動コマンドの受信があった場合に、光拡散コントローラー 8 は、光拡散装置 7 が非拡散状態にあるように光拡散装置 7 を制御する (T B 2 )。

【 0 1 0 0 】

受信部 11 による上記起動コマンドの受信があった場合に、表示コントローラー 4 は、画像投写用の画像を空間光変調装置 3 に書き込む (T B 3 )。

【 0 1 0 1 】

30

以上の処理を経て、R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B からの光は空間光変調装置 3 に書き込まれた画像に応じて変調され、投写光学系 6 によって投写される。

【 0 1 0 2 】

画像を投写している間、プロジェクター 100 はユーザーからのコマンドを待つ状態にある (T B 4 : N O )。ユーザーが照明投写を希望する場合には、ユーザーはリモコンを操作し、プロジェクター 100 に対して照明投写コマンドを送信する。プロジェクター 100 における受信部 11 が照明投写コマンドを受信した場合には (T B 4 : Y E S )、その受信に応じて光源コントローラー 2 が、通常モードから高速モードに切り換えて R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を駆動し始める (T B 5 )。そして、光拡散コントローラー 8 は光拡散装置 7 が拡散状態になるように光拡散装置 7 を制御する (T B 6 )。また、表示コントローラー 4 は、照明投写用の画像を空間光変調装置 3 へ書き込む (T B 7 )。

40

【 0 1 0 3 】

以上の処理を経て、プロジェクター 100 は画像投写から照明投写に切り換わる。そして、プロジェクター 100 はユーザーからの次なるコマンドを待つ状態になる (T B 8 : N O )。そして、この状態で受信部 11 が画像投写コマンドを受信した場合には (T B 8 : Y E S )、処理は T B 1 に戻る。

【 0 1 0 4 】

( C . 起動コマンド受信後に U I 画像投写が優先する場合 )

検出部 10 の記憶部 10 A に記憶されたフラグが U I 画像投写を示す場合には (T 5 : N O )、以下のとおり処理が進む。

50



## 【 0 1 0 5 】

図 1 0 に示すとおり、受信部 1 1 による上記起動コマンドの受信があった場合に、光源コントローラー 2 が R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を点灯し始める。このとき光源コントローラー 2 は、通常モードで R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を駆動する ( T C 1 ) 。

## 【 0 1 0 6 】

受信部 1 1 による上記起動コマンドの受信があった場合に、光拡散コントローラー 8 は、光拡散装置 7 が非拡散状態にあるように光拡散装置 7 を制御する ( T C 2 ) 。

## 【 0 1 0 7 】

受信部 1 1 による上記起動コマンドの受信があった場合に、表示コントローラー 4 は U I 画像を空間光変調装置 3 へ書き込む ( T C 3 ) 。

## 【 0 1 0 8 】

U I 画像において照明投写が選択された場合には ( T C 4 : Y E S )、光源コントローラー 2 は、R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を「通常モード」から「高速モード」に切り換えて駆動し始める ( T C 5 )。そして、光拡散コントローラー 8 は光拡散装置 7 が拡散状態になるように光拡散装置 7 を制御する ( T C 6 )。また、表示コントローラー 4 は、照明投写用の画像を空間光変調装置 3 に書き込む ( T C 7 )。

## 【 0 1 0 9 】

以上の処理を経て、プロジェクター 1 0 0 は U I 画像投写から照明投写に切り換わる。そして、プロジェクター 1 0 0 はユーザーからの U I 画像投写コマンドを待つ状態になる ( T C 8 : N O )。U I 画像投写コマンドが受信された場合には ( T C 8 : Y E S )、処理は T C 3 に戻る。なお、図 1 0 には示されていないが、T C 8 において、U I 画像投写コマンド以外に、照明投写コマンドおよび画像投写コマンドが受信されたと判定された場合には、処理は T A 1 ( 図 8 ) および T B 1 ( 図 9 ) へ、それぞれ移行する。

## 【 0 1 1 0 】

U I 画像において画像投写が選択された場合には ( T C 4 : N O )、光源コントローラー 2 は、R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B を「通常モード」で駆動し始める ( この場合、U I 画像を投写している状態のときから通常モードが維持されることになる ) ( T C 9 )。そして、光拡散コントローラー 8 は、光拡散装置 7 が非拡散状態になるように光拡散装置 7 を制御する ( この場合も、非拡散状態が維持されることになる ) ( T C 1 0 )。また、表示コントローラー 4 は、画像投写用の画像を空間光変調装置 3 に書き込む ( T C 1 1 ) 。

## 【 0 1 1 1 】

以上の処理を経て、プロジェクター 1 0 0 は U I 画像投写から画像投写に切り換わる。そして、プロジェクター 1 0 0 はユーザーからの U I 画像投写コマンドを待つ状態になる ( T C 1 2 : N O )。U I 画像投写コマンドが受信された場合には ( T C 1 2 : Y E S )、処理は T C 3 に戻る。なお、図 1 0 には示されていないが、T C 1 2 において、U I 画像投写コマンド以外に、照明投写コマンドおよび画像投写コマンドが受信されたと判定された場合には、処理は T A 1 ( 図 8 ) および T B 1 ( 図 9 ) へ、それぞれ移行する。

## 【 0 1 1 2 】

( 変形例 1 )

光拡散装置 7 は、P D L C 装置以外にも、拡散板を利用した装置、およびフォーカスを調整するレンズを利用した装置のいずれかであってもよいし、これらの 3 つのうちの組合せであってもよい。

## 【 0 1 1 3 】

図 1 1 に示すとおり、拡散板 3 0 を利用する場合、光拡散装置 7 A は、光を拡散して透過する拡散板 3 0 と、スライドさせることにより当該拡散板 3 0 をプロジェクター 1 0 0 の光路に挿入したり当該光路から外したりする機械的な機構 3 1 と、を備えている。拡散板 3 0 が挿入される位置は、光路上であればどこでもよく、空間光変調装置 3 と R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B との間の光路上でもよい。この点は、リバースモード P D L C 装置の場合も P D L C 装置の場合も同様である。つまり、光拡散装置 7 A は、空間光変調装置 3 に入射する光および空間光変調装置 3 から射出される光のいずれを拡散するようにしても

10

20

30

40

50

よい。ただし、最も外側の投写レンズより外側であれば、照明投写の場合に R G B 光源 1 R , 1 G , 1 B からの光を効率よく利用できるため、好ましい。

【 0 1 1 4 】

拡散板 3 0 はホイールの形状を有していてもよい。このとき、拡散板 3 0 は、光を拡散する部分（拡散度が高い部分）と、実質的に拡散しないで透過する部分（拡散度が低い部分）と、拡散度が中程度の部分と、を含んでいてもよい。そして、光拡散コントローラ 8 の制御に応じて機構 3 1 が当該ホイールを回転させることで、プロジェクター 1 0 0 の光路上に、上記 3 つの部分のいずれかが位置する。

【 0 1 1 5 】

図 1 2 に示すとおり、フォーカスを調整するレンズ（フォーカスレンズ）を利用する場合、光拡散装置 7 B は、投写光学系 6 に含まれるフォーカスレンズと、当該フォーカスレンズの位置を光路上で変位させる機構と、を備えている。

【 0 1 1 6 】

照明投写の場合に、光拡散コントローラ 8 は、被投写面（たとえば、スクリーン、壁、テーブル天板、天井）上で投写光のフォーカスが外れるように光拡散装置 7 B を駆動する。この結果、被投写面上でプロジェクター 1 0 0 からの光が拡散される。

【 0 1 1 7 】

画像投写の場合に、光拡散コントローラ 8 は、被投写面上で投写光のフォーカスが合うように光拡散装置 7 B を駆動する。この結果、被投写面上でプロジェクター 1 0 0 からの光は実質的に拡散されない。

【 0 1 1 8 】

光拡散コントローラ 8 は、画像投写が開始されるたびに毎回、被投写面との間の距離を測って投写光のフォーカスが合うように調整してもよいし、毎回距離を測定することはせずに、一度フォーカスが合うよう調整された場合のレンズの位置を記憶し、照明投写から画像投写への切り換えに応じて、記憶した位置にフォーカスレンズが位置するようにフォーカスレンズを制御してもよい。

【 0 1 1 9 】

（変形例 2：リモコン）

ユーザーが使用する上述のリモコンは、照明投写と画像投写との切り換えのために用いられるだけでなく、プロジェクター 1 0 0 に電源が供給され始めた直後に、照明投写、画像投写、および U I 画像投写のいずれを開始するかを決めるフラグの選択と書き込みにも用いられる。

【 0 1 2 0 】

コマンドの送信は、赤外光のリモコン、Eメールによるコマンド送信、スマートフォンやタブレット型コンピューター上で機能する専用アプリケーションからのコマンドの送信を含む。後者 2 つの場合には、プロジェクター 1 0 0 が、無線 LAN や PLC（電力線搬送通信）によって、ネットワークに接続されている場合に有効である。このためリモコンは、IR リモートコントローラ以外にも、パーソナルコンピューター、スマートフォンを含む携帯電話、およびタブレット型コンピューターであり得る。

【 0 1 2 1 】

（変形例 3：空間光変調装置）

本実施形態によれば空間光変調装置 3 は単板の透過型液晶ライトバルブである。ただし、空間光変調装置 3 は、反射型液晶ライトバルブを含んでもよいし、デジタルミラーデバイス（DMD）を含んでもよい。空間光変調装置 3 が反射型液晶ライトバルブ、デジタルミラーデバイス、その他ライトバルブを含む場合に、照射光学系 5 および投写光学系 6 をどのように改変すればよいかは当業者にとって自明な範囲である。

【 0 1 2 2 】

（変形例 4）

実施形態 1 および 2 によれば、検出部 1 0 における記憶部 1 0 A に照明投写、画像投写、U I 画像投写のいずれを優先するかを示すフラグ（情報）が記憶されており、主電源の

10

20

30

40

50

供給開始または起動コマンドの受信があった場合に、検出部 10 がいずれのフラグが記憶されているかを判定し、その判定に応じて照明投写、画像投写、および UI 画像投写のいずれかが開始されている（図 3 および図 5 における S 4、S 5、T 4、および T 5）。しかしながら、本発明はこのような実施形態に限定されず、主電源の供給開始または起動コマンドの受信があった場合に、当該フラグの判定なしで照明投写、画像投写、および UI 画像投写のいずれかが開始されるようにプロジェクター 100 が構成されていてもよい。たとえば、主電源の供給または起動コマンドの受信があった場合に、上記判定なしで照明投写が開始されるようにプロジェクター 100 が構成されていてもよい。

#### 【0123】

（本実施形態のプロジェクターを用いた演出方法）

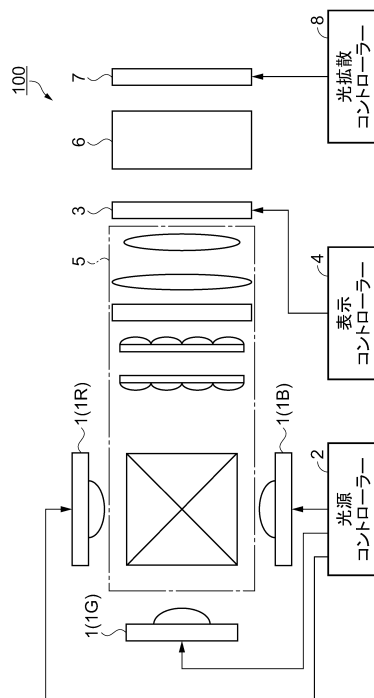
本実施形態によれば、光拡散装置 7 が拡散状態と非拡散状態との間の遷移を周期的に繰り返すことが可能である。このような周期的な繰り返しは、魅力的な照明の演出となり得る。このとき、プロジェクター 100 は、光拡散装置 7 が光を拡散している場合に照明投写用の画像を投写し、光を実質的に拡散していない場合には画像投写用の画像を投写する。あるいは、光拡散装置 7 が光を拡散していてもしていなくても、プロジェクター 100 は画像用データに基づく画像を投写してもよい。

#### 【符号の説明】

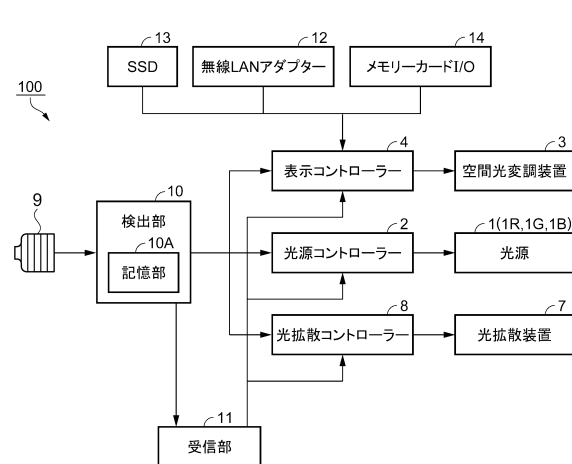
#### 【0124】

1 ... 光源、2 ... 光源コントローラー、3 ... 空間光変調装置、4 ... 表示コントローラー、5 ... 照射光学系、6 ... 投写光学系、7, 7A, 7B ... 光拡散装置、8 ... 光拡散コントローラー、9 ... 受電端子、10 ... 検出部、11 ... 受信部、12 ... 無線 LAN アダプター、13 ... SSD、14 ... メモリーカード I/O 回路、20 ... バス、21 ... 画像処理回路、22 ... ライトバルブ駆動回路、23 ... 制御部、24 ... 電源回路、25 ... 光源駆動回路、26 ... 光拡散駆動回路、27 ... IR 受信回路、30 ... 拡散板、31 ... 機構、100 ... プロジェクター。

#### 【図 1】



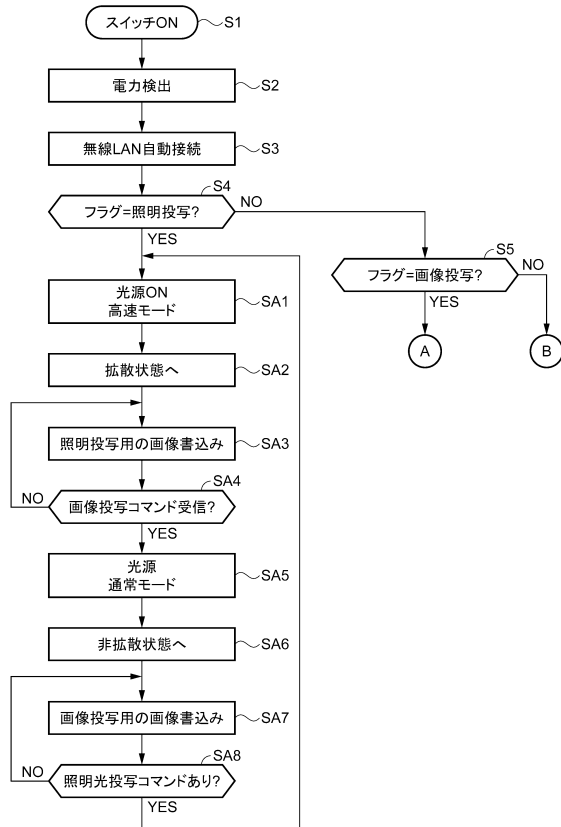
#### 【図 2】



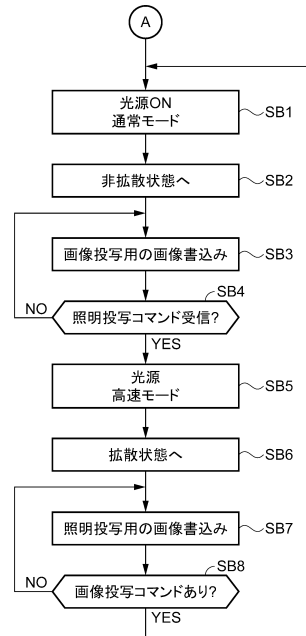
10

20

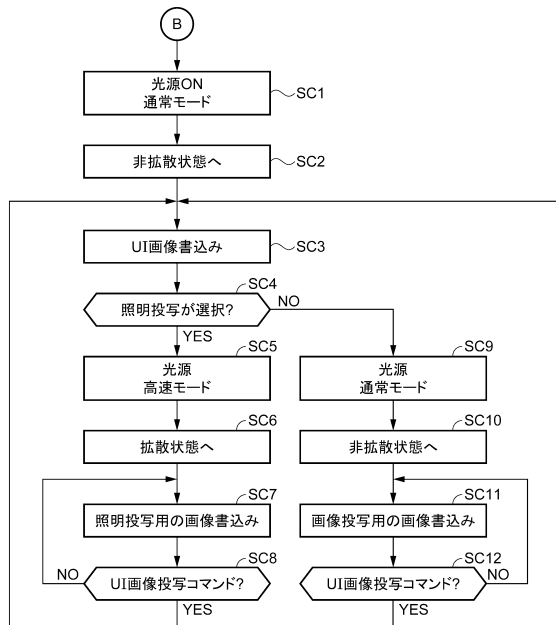
【図 3】



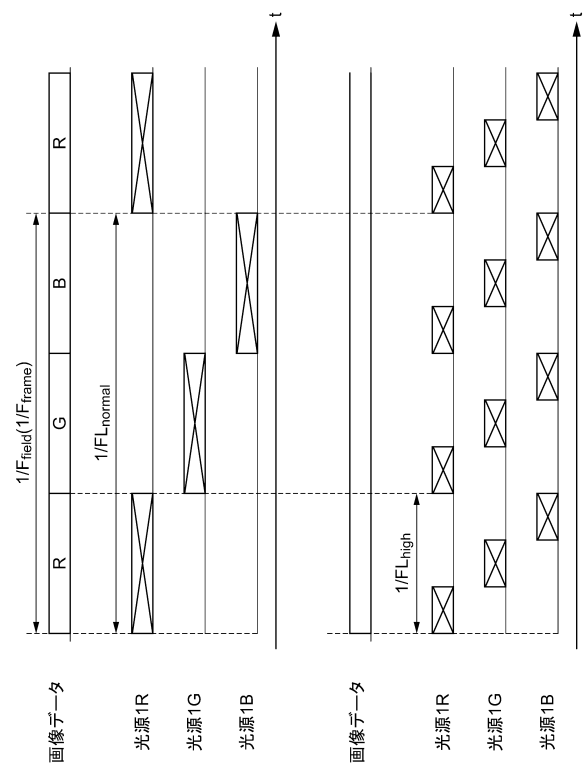
【図 4】



【図 5】



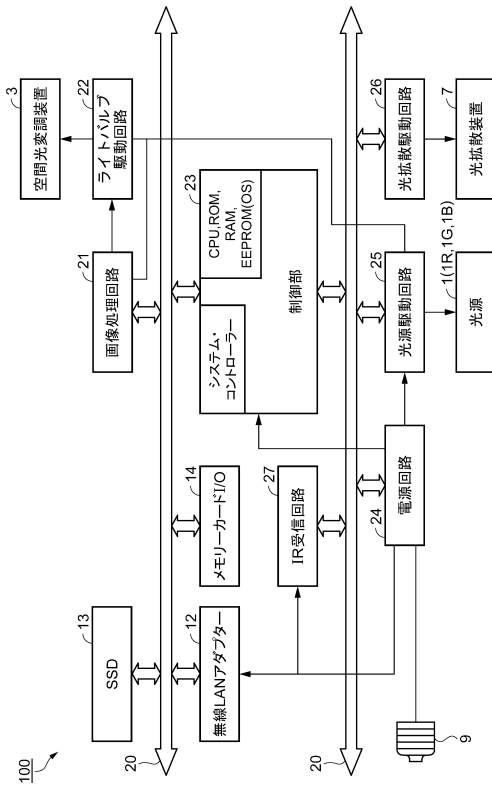
【図 6】



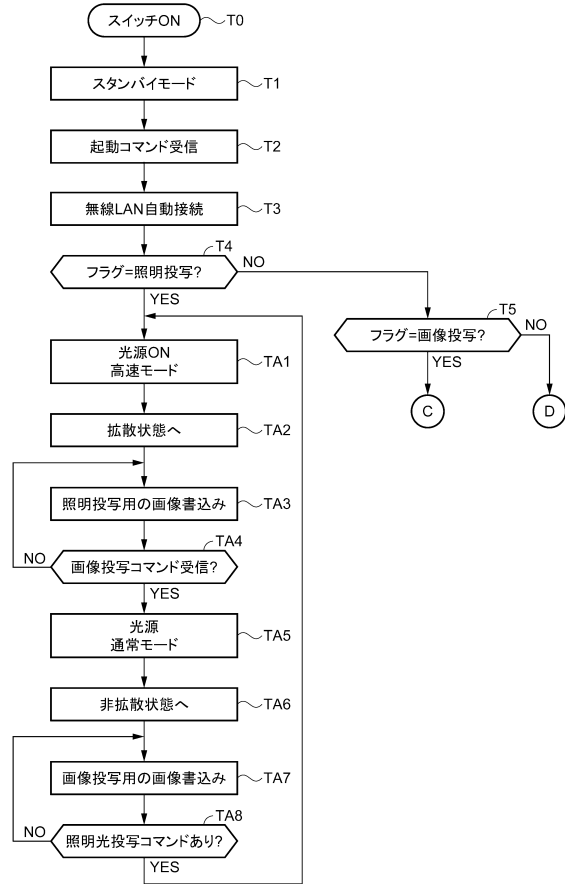
(A)

(B)

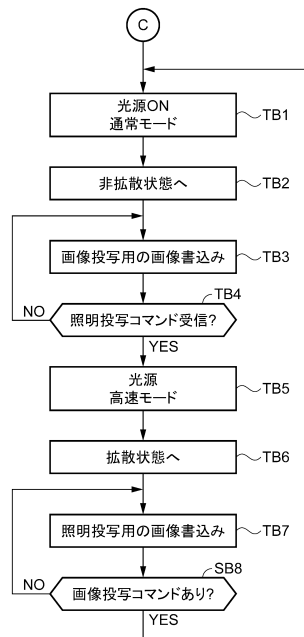
【図 7】



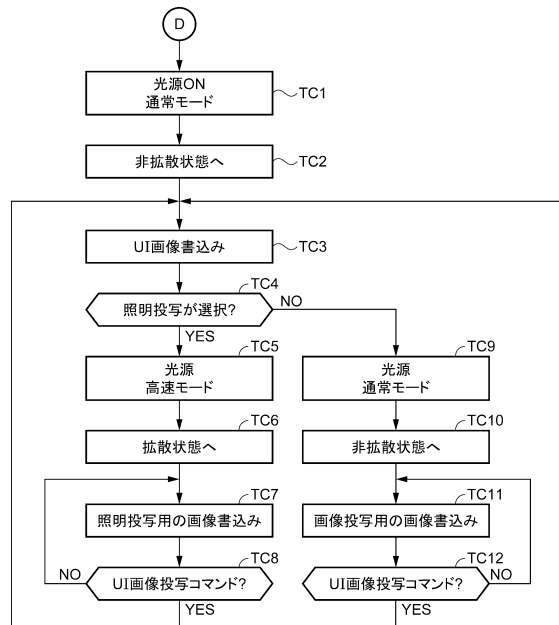
【図 8】



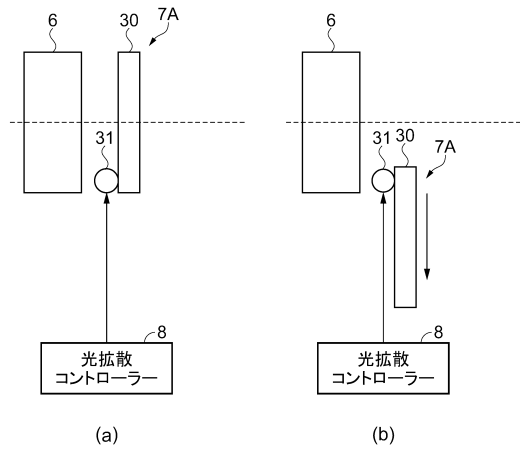
【図 9】



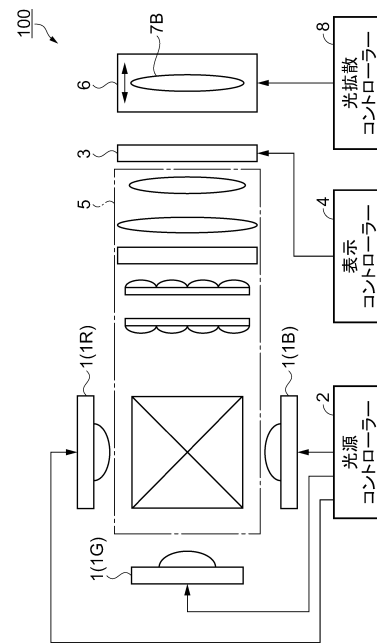
【図 10】



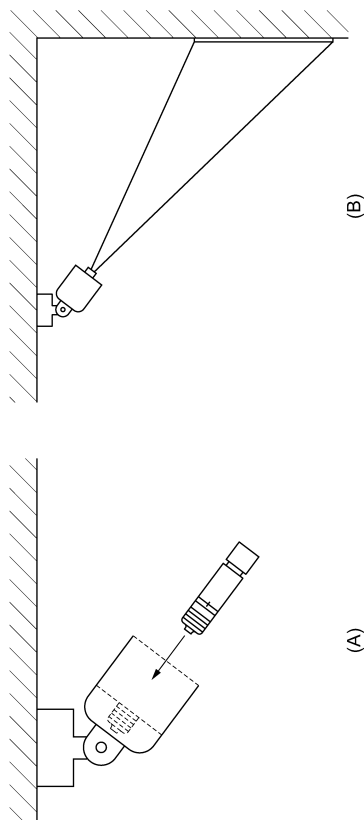
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
 G 0 9 G 3/20 6 8 0 F  
 G 0 9 G 3/36  
 H 0 4 N 5/74 A

(72)発明者 杵淵 正  
 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  
 (72)発明者 成松 修司  
 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  
 (72)発明者 茂木 裕之  
 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  
 (72)発明者 春日 博文  
 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  
 (72)発明者 飯坂 英仁  
 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

審査官 田辺 正樹

(56)参考文献 特開2009-180857(JP,A)  
 特表2005-535923(JP,A)  
 特開2007-208852(JP,A)  
 特開2007-072322(JP,A)  
 特開2009-199854(JP,A)  
 特開2010-262227(JP,A)  
 特開2006-091092(JP,A)  
 特開2011-081245(JP,A)  
 特開2001-296520(JP,A)  
 特開平08-201780(JP,A)  
 米国特許出願公開第2009/0033814(US,A1)  
 米国特許出願公開第2010/0110389(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F 1 / 1 3 - 1 / 1 4 1  
 G 0 3 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 0、3 3 / 0 0 - 3 3 / 1 6  
 G 0 9 F 9 / 0 0  
 G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8