

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5468399号  
(P5468399)

(45) 発行日 平成26年4月9日 (2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年2月7日 (2014.2.7)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 B 21/00 (2006.01)

G O 3 B 21/00 D

H O 4 N 5/74 (2006.01)

H O 4 N 5/74 A

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-13739 (P2010-13739)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成22年1月26日 (2010.1.26)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2011-154057 (P2011-154057A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成23年8月11日 (2011.8.11)	(74) 代理人	100088672
審査請求日	平成24年10月1日 (2012.10.1)		弁理士 吉竹 英俊
前置審査		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	川本 直紀
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	角田 吉典
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投写型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源ユニット及び投写ユニットを備える投写型表示装置であって、  
前記光源ユニットは、  
複数の固体光源と、  
前記複数の固体光源からの光を合成後、所定の集光用レンズを用いて集光して集光出射光を得る光合成集光部とを含み、  
前記投写ユニットは、  
前記集光出射光に対し、入力信号の情報に基づき変調する光変調部と、  
前記光変調部からの光を所定のスクリーン上に映像として投写する投写光学部とを含み

10

、  
前記光源ユニットと前記投写ユニットとは互いに分離・結合可能に構成され、  
前記光源ユニット及び前記投写ユニットは、互いの結合状態時において、前記所定の集光用レンズの光軸と、前記投写ユニット内で設定された入射光用の光軸とが同軸となるように位置合わせ可能な、光源ユニット用及び投写ユニット用位置合わせ機構をそれぞれ含み、  
前記光合成集光部は、  
前記複数の固体光源からの光を合成する光合成部と、  
前記光合成部からの光を集光する前記所定の集光用レンズと、  
前記所定の集光用レンズを収納する集光用レンズ収納部と、

20

前記集光用レンズ収納部を微小移動可能に保持する収納部保持機構とを含み、  
前記光源ユニット用位置合わせ機構は、  
前記収納部保持機構と、  
前記集光用レンズ収納部の外面に設けられた光源ユニット用位置決め面とを含み、  
前記投写ユニット用位置合わせ機構は、  
前記投写ユニットの外面に設けられた投写ユニット用位置決め面を含み、  
前記光源ユニット及び前記投写ユニット間の結合状態時において、前記光源ユニット用位置決め面と前記投写ユニット用位置決め面とが当接することを特徴とする、  
投写型表示装置。

【請求項 2】

10

請求項 1 記載の投写型表示装置であって、  
前記光源ユニット用位置決め面は、  
前記投写ユニットと結合する方向に沿って内側に傾斜面を有するテーパ面と、  
前記光合成部からの光の光軸と垂直となる平面を含む光源ユニット用停止面とを含み、  
前記投写ユニット用位置決め面は、  
前記光源ユニットと前記投写ユニットとの結合状態時において前記テーパ面に対向するように配置される集光部ガイド面と、  
前記入射光用の光軸と垂直となる平面を含み、前記投写ユニットとの結合状態時において前記光源ユニット用停止面と対向する投写ユニット用停止面とを含む、  
投写型表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、複数の固体光源を備えた投写型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode、以下、「LED」と略記する場合あり）やレーザー等の固体光源を光源とした投写型表示装置では、ハロゲンランプや高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等のランプ光源を使用した投写型表示装置と異なり、光源の長寿命化を長所としているため、光源の交換性については、

30

【0003】

その一方で、固体光源は例えば、赤、緑、青の 3 個の固体光源とコリメータレンズ、合成光学系、集光光学系（コンデンサレンズ）といった精密、複雑な光学系で構成されており、固体光源を交換する場合には、精密な調整が必要となる。

【0004】

従来、例えば、特許文献 1 では、固体光源と集光レンズ（以下、「コリメータレンズ」と称する場合あり）とを一体にして交換時の調整作業を不要としているが、ランプ光源と共に使用する場合を想定しており、複数の固体光源を使用して、光源側の照射光の光軸と投写側で設定された入射光用の光軸とを一致させることを想定していない。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006 - 330282 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来の固体光源を使用した投写型表示装置では光源の交換について、ほとんど考慮されておらず、複数の固体光源を交換するときの光軸を調整することが実質的に実現されていないという問題点があった。

50

## 【 0 0 0 7 】

この発明は上記問題点を解決するためになされたもので、複数の固体光源の交換時に  
いて、光軸の調整を不要にし、かつ、複数の光源本来の明るさを維持するレベルで映像の  
投影が可能な投写型表示装置を得ることを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 8 】

この発明に係る請求項 1 記載の投写型表示装置は、光源ユニット及び投写ユニットを備  
える投写型表示装置であって、前記光源ユニットは、複数の固体光源と、前記複数の固体  
光源からの光を合成後、所定の集光用レンズを用いて集光して集光出射光を得る光合成集  
光部とを含み、前記投写ユニットは、前記集光出射光に対し、入力信号の情報に基づき変  
調する光変調部と、前記光変調部からの光を所定のスクリーン上に映像として投写する投  
写光学部とを含み、前記光源ユニットと前記投写ユニットとは互いに分離・結合可能に構  
成され、前記光源ユニット及び前記投写ユニットは、互いの結合状態時において、前記所  
定の集光用レンズの光軸と、前記投写ユニット内で設定された入射光用の光軸とが同軸と  
なるように位置合わせ可能な、光源ユニット用及び投写ユニット用位置合わせ機構をそ  
れぞれ含み、前記光合成集光部は、前記複数の固体光源からの光を合成する光合成部と、  
前記光合成部からの光を集光する前記所定の集光用レンズと、前記所定の集光用レンズを収  
納する集光用レンズ収納部と、前記集光用レンズ収納部を微小移動可能に保持する収納部  
保持機構とを含み、前記光源ユニット用位置合わせ機構は、前記収納部保持機構と、前記  
集光用レンズ収納部の外面に設けられた光源ユニット用位置決め面とを含み、前記投写ユ  
ニット用位置合わせ機構は、前記投写ユニットの外面に設けられた投写ユニット用位置決  
め面を含み、前記光源ユニット及び前記投写ユニット間の結合状態時において、前記光源  
ユニット用位置決め面と前記投写ユニット用位置決め面とが当接している。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 0 】

請求項 1 記載の投写型表示装置の光源ユニット及び投写ユニットは、互いの結合状態時  
において、所定の集光用レンズの光軸と、投写ユニット内で設定された入射光用の光軸と  
が同軸となるように位置合わせ可能な、光源ユニット用及び投写ユニット用位置合わせ機  
構をそれぞれ含んでいる。

## 【 0 0 1 1 】

このため、光源ユニットの交換時に、古い光源ユニットを投写ユニットから分離した後  
、新たな光源ユニットを投写ユニットと結合状態にする結合動作に連動して、所定の集光  
用レンズの光軸と入射光用の光軸とを同軸に設定することができる。

## 【 0 0 1 2 】

したがって、請求項 1 記載の本願発明は、光源ユニットの交換の際、新たな光源ユニ  
ットを投写ユニットに結合すれば、その後に新たな光軸の調整を必要とすることなく、複数  
の固体光源本来の明るさで、所定のスクリーン上に映像を投影することができる効果を奏  
する。

## 【 0 0 1 4 】

したがって、光源ユニットの交換時に、新たな光源ユニットを投写ユニットと結合状態  
にするだけで、結合後、新たに光軸の調整を必要とすることなく複数の固体光源本来の明  
るさで、所定のスクリーン上に映像を投影することができる効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 5 】

【図 1】この発明の実施の形態 1 である投写型表示装置の全体構成を示す説明図である。

【図 2】図 1 で示した LED 光源ユニットの構成を示す説明図である。

【図 3】図 1 で示した投写ユニットの構成を示す説明図である。

【図 4】平行光とコンデンサレンズとの位置決め精度について説明する説明図である。

【図 5】平行光とコンデンサレンズとの位置決め精度について説明する説明図である。

【図 6】平行光とコンデンサレンズとの位置決め精度について説明する説明図である。

【図 7】平行光とコンデンサレンズとの位置決め精度について説明する説明図である。

【図 8】ミラー順次合成式の構成例を示す説明図である。

【図 9】この発明の実施の形態 2 である投写型表示装置の全体構成を示す説明図である。

【図 10】図 9 で示した LED 光源ユニットの構成を示す説明図である。

【図 11】図 9 で示した投写ユニットの構成を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

< 実施の形態 1 >

図 1 はこの発明の実施の形態 1 である投写型表示装置の全体構成を示す説明図である。

図 2 は図 1 で示した LED 光源ユニットの構成を示す説明図である。図 3 は図 1 で示した投写ユニットの構成を示す説明図である。

10

【0017】

図 1 及び図 2 に示すように、LED 光源ユニット 10 は、3 つの固定光源である LED 11 (赤 LED 11R, 緑 LED 11G, 及び青 LED 11B)、3 つの LED 11 に対応した 3 つのコリメータレンズ 12 (コリメータレンズ 12R, 12G 及び 12B)、赤反射ダイクロイックミラー 13、及び青反射ダイクロイックミラー 14 を内部に有している。これら LED 11、コリメータレンズ 12、赤反射ダイクロイックミラー 13 及び青反射ダイクロイックミラー 14 は LED 光源ユニット 10 内の所定箇所に固定される。

【0018】

さらに、LED 光源ユニット 10 は内部の接続端 10c、10c に、弾性体である自動調芯機構 17、17 の一端を固定しており、自動調芯機構 17、18 の他端がコンデンサ収納部 19 (集光用レンズ収納部) の両端部の設けられた接続部 19b、19b に接続される。

20

【0019】

コンデンサ収納部 19 は内部の所定位置にコンデンサレンズ 16 (所定の集光用レンズ) を収納しており、自動調芯機構 17、17 の弾性力により図中、上下左右方向に微小移動可能に保持されている。したがって、後述する LED 光源ユニット 10 及び投写ユニット 20 の結合時において、コンデンサ収納部 19 内のコンデンサレンズ 16 の LED 光源ユニット 10 に対する光軸 16x の微調整が可能となる。

【0020】

さらに、コンデンサ収納部 19 は、LED 光源ユニット 10 から突出した部分において、投写ユニット 20 との結合方向に向けて内側に傾いたテーパ面 19a、19a を有している。

30

【0021】

加えて、LED 光源ユニット 10 は投写ユニット 20 との結合状態時に、投写ユニット 20 と対向する面となる LED 光源ユニットデータ面 15 (停止面) を外部表面に有している。

【0022】

図 1 及び図 3 に示すように、投写ユニット 20 は、内部にインテグレータ 22、リレーレンズ 23、全反射ミラー 29、内部全反射プリズム 24 及び DMD チップ 25 (光変調部) を有し、さらに、DMD チップ 25 に対向して複数の投写レンズからなる投写レンズ部 26 (投写光学部) を有している。

40

【0023】

また、投写ユニット 20 は LED 光源ユニット 10 との結合状態時において、コンデンサ収納部 19 のテーパ面 19a と対向するように、内部のインテグレータ 22 の方向に向けて内側に傾いたテーパ面であるコンデンサレンズガイド 21 を有している。

【0024】

さらに、投写ユニット 20 は外部表面に投写ユニットデータ面 27 (停止面) を有している。投写ユニットデータ面 27 はインテグレータ光軸 22x と垂直関係を保つ方向になるようにコンデンサレンズガイド 21 に連続して設けられる。さらに、投写ユニット

50

データ面 27 は LED 光源ユニット 10 との結合状態時において LED 光源ユニットデータ面 15 と当接するように設けられる。

【0025】

なお、LED 光源ユニットデータ面 15 と投写ユニットデータ面 27 とを対向関係にする具体的方法は、例えば、以下の通りである。データ面 15 の平行な面内に 3 点の微小面積を平行光 2 の光軸 2x に垂直に加工し、データ面 27 の平行な面内にも、その 3 点に対応する位置に、同じく微小面積をインテグレート光軸 22x に垂直に加工する。その結果、LED 光源ユニット 10 及び投写ユニット 20 の結合時において、LED 光源ユニットデータ面 15 と投写ユニットデータ面 27 とが平行関係となり、互に対応する関係を呈する。

10

【0026】

そして、図 1 に示すように、投写レンズ部 26 の投写方向の所定位置にスクリーン 30 が設けられる。

【0027】

このような構成において、図 1 に示すように、赤 LED 11R から放射された赤 LED 光 1R は、対応するコリメータレンズ 12R によって平行化され、赤反射ダイクロイックミラー 13 で反射され、コンデンサレンズ 16 に向けて出射される。

【0028】

一方、緑 LED 11G から放射された緑 LED 光 1G は、対応するコリメータレンズ 12G によって平行化され、赤反射ダイクロイックミラー 13 及び青反射ダイクロイックミラー 14 を透過し、コンデンサレンズ 16 に向けて出射される。

20

【0029】

また、青 LED 11B から放射された青 LED 光 1B は、対応するコリメータレンズ 12B によって平行化され、青反射ダイクロイックミラー 14 で反射され、コンデンサレンズ 16 に向けて出射される。

【0030】

このように、光合成部である赤反射ダイクロイックミラー 13 及び青反射ダイクロイックミラー 14 によって、赤 LED 光 1R、緑 LED 光 1G 及び青 LED 光 1B が同一光軸上の平行光 2 として合成され、コンデンサレンズ 16 に出射される。

【0031】

さらに、コンデンサ収納部 19 内の光集光部であるコンデンサレンズ 16 によって、平行光 2 は外部の集光面 18 上におけるコンデンサレンズ焦点 18f に集光される集光出射光として、LED 光源ユニット 10 の外部に出射される。

30

【0032】

このように、LED 光源ユニット 10 は、LED 11 (11R, 11G, 11B) からの光 1 (1R, 1G, 1B) が同一点 (コンデンサレンズ焦点 18f) に集光される。

【0033】

なお、LED 光源ユニット 10 内において、前述した方法等を用いて、平行光 2 の光軸が LED 光源ユニットデータ面 15 に垂直になるように、内部の LED 11、コリメータレンズ 12、ダイクロイックミラー 13, 14 の位置関係が予め設定されている。

40

【0034】

また、自動調芯機構 17 によって、コンデンサ収納部 19 内のコンデンサレンズ 16 は光軸 16x が LED 光源ユニットデータ面 15 に垂直になるように保持され、かつ、LED 光源ユニットデータ面 15 に平行な方向 (図 1, 図 2 の上下方向) 及び垂直な方向 (図 1, 図 2 の左右方向) に微小移動可能にされている。

【0035】

このように、光 1 を合成、集光する光合成集光部は、赤反射ダイクロイックミラー 13、青反射ダイクロイックミラー 14、コンデンサレンズ 16、自動調芯機構 17、及びコンデンサ収納部 19 を主要構成要素としている。

【0036】

50

一方、投写ユニット20では、LED光源ユニット10との結合状態時において、LED光源ユニット10から出射された、集光出射光がインテグレータ22の入射面に入射される。インテグレータ22に入射された集光出射光は、内部で攪拌され、インテグレータ22の出射面で分布が均一となり、リレーレンズ23で平行化され全反射ミラー29で反射された後、内部全反射プリズム24を介してDMDチップ25に投影される。

【0037】

DMDチップ25では、図示しない入力信号に応じてマイクロミラーの傾きが変わり、光がON光とOFF光に変調され、ON光のみが投写レンズ部26を介して、スクリーン30上に映像として投写される。

【0038】

実施の形態1の投写型表示装置は、赤LED11R、緑LED11G及び青LED11Bのうち、少なくとも一つが寿命を迎えたとき、あるいは故障した場合、LED光源ユニット10単位で交換する。すなわち、交換が必要なLED光源ユニット10は投写ユニット20から分離され、新たなLED光源ユニット10に置き換えられる。

【0039】

そして、新たなLED光源ユニット10のコンデンサ収納部19のテーパ面19aを、投写ユニット20のコンデンサレンズガイド21に沿って挿入させながら、コンデンサ収納部19をインテグレータ22に向けて(図1の右方向)移動させることにより、LED光源ユニット10と投写ユニット20との結合動作を行う。

【0040】

そして、最終的に、LED光源ユニットデータ面15とこれに対向する投写ユニット20のデータ面27とが当接し、LED光源ユニット10のテーパ面19aが投写ユニット20のコンデンサレンズガイド21に沿ったインテグレータ22方向への移動が不可になった状態を、LED光源ユニット10及び投写ユニット20の結合状態とする。

【0041】

その結果、結合状態時には、LED光源ユニット10の平行光2の光軸2xと投写ユニット20の入射光用の光軸であるインテグレータ光軸22xとが平行関係になるように、位置決めされる。

【0042】

さらに、LED光源ユニット10を新たなLED光源ユニット10と交換して、新たなLED光源ユニット10と投写ユニット20との結合動作を行うと、コンデンサ収納部19は、投写ユニット20のコンデンサレンズガイド21に導かれ、結合状態時に自動的に(その後の調整が不要となり)LED光源ユニット10側のコンデンサレンズ16の光軸16xと、投写ユニット20側のインテグレータ光軸22xとが一致する。なお、結合動作完了後、所定箇所にネジ止め等の固定処理を行っても良い。

【0043】

以上のようにして、実施の形態1の投写型表示装置ではLED光源ユニット10を交換すると自動的に、コンデンサレンズ16の光軸16xとインテグレータ光軸22x(入射光用の光軸)とが一致するため、その後の光軸の調整を行う必要なく、LED11本来の明るさを維持してスクリーン30上に映像を投写することができる。

【0044】

ここで、合成光である平行光2とコンデンサレンズ16との位置決め精度について説明する。図4～図7は平行光2とコンデンサレンズ16との位置決め精度について説明する説明図である。

【0045】

図4は正常な集光関係、図5は平行入射光の光軸2xがコンデンサレンズ16の光軸16xからずれた場合、図6は平行光2が傾いてコンデンサレンズ16に入射した場合、図7はコンデンサレンズ16の光軸16xとインテグレータ光軸22xとがずれている場合である。

【0046】

図4に示すように、正常の集光関係の場合、光軸2x、コンデンサレンズ16の光軸16x及びインテグレータ光軸22xが一致する。

【0047】

図5に示すように、実施の形態1の投写型表示装置においても、平行光2の光軸2xとコンデンサレンズ16の光軸16xとのズレは生じる可能性は残る。なぜなら、赤反射ダイクロイックミラー13及び青反射ダイクロイックミラー14とコンデンサレンズ16との間でズレが起こることがあるからである。

【0048】

しかしながら、自動調芯機構17、テーパー面19a、LED光源ユニットデータ面15からなるLED光源ユニット10側の位置決め機構と、コンデンサレンズガイド21及びインテグレータ22からなる投写ユニット20側の位置決め機構により、結合状態時にコンデンサレンズ16の光軸16xとインテグレータ光軸22xとは一致するように位置決めされる。

【0049】

したがって、インテグレータ22の入射面22sに集光された光の中心16cは、コンデンサレンズ16の光軸16xに依存してインテグレータ光軸22x上に位置することになるため、インテグレータ22の入射面22sに集光、取り込まれる光量はほとんど減少しない。

【0050】

一方、図6および図7ではコンデンサレンズ16によって集光される光の中心16cが、インテグレータ22の中心（インテグレータ光軸22x上）からずれるため、インテグレータ22に取り込まれる光量が減少する。

【0051】

しかしながら、実施の形態1の投写型表示装置では、LED光源ユニット10の平行光2の光軸2xと投写ユニット20の入射光用の光軸であるインテグレータ光軸22xとが平行関係になるように設定されているため、図6に示す関係になることはない。

【0052】

さらに、実施の形態1の投写型表示装置では、LED光源ユニット10側の位置決め機構と、投写ユニット20側の位置決め機構により、結合状態時にコンデンサレンズ16の光軸16xとインテグレータ光軸22xとは一致するため、図7に示す関係になることもない。

【0053】

コンデンサレンズ16が、LED光源ユニット10側にあると、投写ユニット20との光軸の位置調整がシビアになるが、実施の形態1の投写型表示装置では、コンデンサレンズ16の光軸16xは、上述したように、LED光源ユニット10と投写ユニット20との結合状態時において、投写ユニット20の入射光用の光軸（インテグレータ光軸22x）と精度よく一致するように位置決めされる。このため、LED光源ユニット10及び投写ユニット20の結合後は、LED光源ユニット10と投写ユニット20との間で微妙な光軸の調整を行わずとも、LED11からの光量の低下がほとんどない。

【0054】

（効果）

以上のようにして、実施の形態1の投写型表示装置では、LED光源ユニット10を交換する場合、投写ユニット20との結合後の調整なしでLED11本来の明るさを発揮させて、最終的に投写レンズ部26からスクリーン30上に映像を投影することができる効果を奏する。

【0055】

上述したように、実施の形態1の投写型表示装置の光源ユニット10及び投写ユニット20は、互いの結合状態時において、コンデンサレンズ16の光軸16xと、投写ユニット20内で設定された入射光用の光軸であるインテグレータ光軸22xとが同軸となるように位置合わせ可能な、光源ユニット用位置合わせ機構及び投写ユニット用位置合わせ機

10

20

30

40

50

構をそれぞれ含んでいる。なお、光源ユニット用位置合わせ機構は、主としてコンデンサ収納部 19 のテーパ面 19 a、LED 光源ユニットデータ面 15、及び自動調芯機構 17 を含む。また、投写ユニット用位置合わせ機構は、主としてコンデンサレンズガイド 21 及び投写ユニットデータ面 27 を含む。

【0056】

このため、LED 光源ユニット 10 の交換時に、古い LED 光源ユニット 10 を投写ユニット 20 から分離した後、新たな LED 光源ユニット 10 を投写ユニット 20 と結合状態にする結合動作に連動して、コンデンサレンズ 16 の光軸 16 x と入射光用の光軸（インテグレート光軸 22 x とを同軸に設定することができる。

【0057】

したがって、実施の形態 1 の投写型表示装置は、LED 光源ユニット 10 の交換の際、新たな LED 光源ユニット 10 を投写ユニット 20 に結合すれば、その後に新たな光軸の調整を必要とすることなく複数の LED 11 本来の明るさで、スクリーン 30 上に映像を投影することができる効果を奏する。

【0058】

さらに、結合動作を以下のように行っている。まず、LED 光源ユニット 10 のコンデンサ収納部 19 のテーパ面 19 a を、投写ユニット 20 のコンデンサレンズガイド 21 に沿って挿入させながら、コンデンサ収納部 19 をインテグレート 22 に向けて移動させる。そして、最終的に、LED 光源ユニットデータ面 15 とこれに対向する投写ユニット 20 のデータ面 27 とが当接し、LED 光源ユニット 10 のテーパ面 19 a が投写ユニット 20 のコンデンサレンズガイド 21 に沿ったインテグレート 22 方向への移動が不可になった状態を、LED 光源ユニット 10 及び投写ユニット 20 の結合状態としている。

【0059】

このように、光源ユニット用位置決め機構であるテーパ面 19 a、LED 光源ユニットデータ面 15 と、投写ユニット用位置決め機構であるコンデンサレンズガイド 21 及び投写ユニットデータ面 27 とによって、LED 光源ユニット 10 及び投写ユニット 20 の結合動作を簡単かつ精度良く行うことができる。

【0060】

加えて、収納部保持機構である自動調芯機構 17 がコンデンサ収納部 19 を微小移動可能に保持するため、LED 光源ユニット 10 及び投写ユニット 20 の結合状態時において、コンデンサ収納部 19 を微小移動させながら所望の位置に比較的スムーズに位置決めすることができる。

【0061】

さらに、LED 光源ユニット 10 のコンデンサ収納部 19 のテーパ面 19 a を、投写ユニット 20 のコンデンサレンズガイド 21 に沿って挿入させることにより、コンデンサ収納部 19 を比較的簡単に正確な位置に導くことができる。

【0062】

加えて、LED 光源ユニットデータ面 15 と投写ユニット 20 のデータ面 27 とが当接した状態を LED 光源ユニット 10 及び投写ユニット 20 の結合状態とすることにより、確実に結合状態を認識することができる。

【0063】

（その他）

なお、実施の形態 1 において、光源を LED としたが、レーザーでも同様の効果が得られる。また、複数の LED 光源の合成方法を、クロスミラー方式として説明しているが、ミラー順次合成式でも良い。

【0064】

図 8 はミラー順次合成式の構成例を示す説明図である。以下、図 8 を参照して、ミラー順次合成式による光合成内容を説明する。

【0065】



緑ＬＥＤ１１Ｇから放射された緑ＬＥＤ光１Ｇは、対応するコリメータレンズ１２Ｇによって平行化され、青反射ダイクロイックミラー１４及び赤反射ダイクロイックミラー１３を透過してコンデンサレンズ１６に向けて出射される。

【００６６】

また、青ＬＥＤ１１Ｂから放射された青ＬＥＤ光１Ｂは、対応するコリメータレンズ１２Ｂによって平行化され、青反射ダイクロイックミラー１４で反射され、赤反射ダイクロイックミラー１３を透過してコンデンサレンズ１６に向けて出射される。

【００６７】

赤ＬＥＤ１１Ｒから放射された赤ＬＥＤ光１Ｒは、対応するコリメータレンズ１２Ｒによって平行化され、赤反射ダイクロイックミラー１３で反射され、コンデンサレンズ１６

10

【００６８】

以上のようにして、光合成部である赤反射ダイクロイックミラー１３及び青反射ダイクロイックミラー１４によって、赤ＬＥＤ光１Ｒ、緑ＬＥＤ光１Ｇ及び青ＬＥＤ光１Ｂが同一光軸上の平行光２として合成され、コンデンサレンズ１６に出射される。

【００６９】

なお、他の構成及び動作は、図１及び図２で示したクロスミラー方式と同様であるため、説明を省略する。

【００７０】

また、光変調部を構成する投写ユニット２０内のライトバルブとして、ＤＭＤチップ２

20

【００７１】

<実施の形態２>

図９はこの発明の実施の形態２である投写型表示装置の全体構成を示す説明図である。図１０は図９で示したＬＥＤ光源ユニットの構成を示す説明図である。図１１は図９で示した投写ユニットの構成を示す説明図である。

【００７２】

図９及び図１０に示すように、ＬＥＤ光源ユニット４０は、実施の形態１のＬＥＤ光源ユニット１０と同様、３つの固定光源であるＬＥＤ１１（赤ＬＥＤ１１Ｒ、緑ＬＥＤ１１Ｇ、及び青ＬＥＤ１１Ｂ）、３つのＬＥＤ１１に対応した３つのコリメータレンズ１２（

30

【００７３】

さらに、ＬＥＤ光源ユニット４０は投写ユニット５０との結合状態時に、投写ユニット５０と対向する面としてＬＥＤ光源ユニットデータム面４５となる突出部を有している。なお、ＬＥＤ光源ユニットデータム面４５と投写ユニットデータム面５７とを対向関係にする具体的方法は、実施の形態１と同様である。

【００７４】

40

図９及び図１１に示すように、投写ユニット５０は、内部に、コンデンサレンズ１６、インテグレータ２２、リレーレンズ２３、全反射ミラー２９、内部全反射プリズム２４及びＤＭＤチップ２５を有し、ＤＭＤチップ２５に対向して複数の投写レンズからなる投写レンズ部２６を有している。

【００７５】

また、投写ユニット５０は外部突出部である投写ユニットデータム面５７を有している。この投写ユニットデータム面５７は、ＬＥＤ光源ユニット４０との結合状態時においてＬＥＤ光源ユニットデータム面４５と当接するように設けられる。

【００７６】

そして、図９に示すように、投写レンズ部２６の投写方向の所定位置にスクリーン３０

50

が設けられる。

【 0 0 7 7 】

このような構成において、図 9 に示すように、赤 L E D 1 1 R から放射された赤 L E D 光 1 R は、対応するコリメータレンズ 1 2 R によって平行化され、赤反射ダイクロイックミラー 1 3 で反射される。

【 0 0 7 8 】

一方、緑 L E D 1 1 G から放射された緑 L E D 光 1 G は、対応するコリメータレンズ 1 2 G によって平行化され、赤反射ダイクロイックミラー 1 3 及び青反射ダイクロイックミラー 1 4 を透過する。

【 0 0 7 9 】

また、青 L E D 1 1 B から放射された青 L E D 光 1 B は、対応するコリメータレンズ 1 2 B によって平行化され、青反射ダイクロイックミラー 1 4 で反射される。

【 0 0 8 0 】

以上のようにして、光合成部である赤反射ダイクロイックミラー 1 3 及び青反射ダイクロイックミラー 1 4 によって、赤 L E D 光 1 R、緑 L E D 光 1 G 及び青 L E D 光 1 B が同一光軸上の平行光 2 として合成され、合成出射光として L E D 光源ユニット 4 0 の外部に出射される。

【 0 0 8 1 】

L E D 光源ユニット 4 0 内において、平行光 2 の光軸 2 x が L E D 光源ユニットデータム面 4 5 に垂直になるように、内部の L E D 1 1、コリメータレンズ 1 2、ダイクロイックミラー 1 3、1 4 の位置関係が予め設定されている。

【 0 0 8 2 】

一方、投写ユニット 5 0 では、L E D 光源ユニット 4 0 との結合状態時において、L E D 光源ユニット 4 0 から出射された合成出射光（平行光 2）がコンデンサレンズ 1 6 によって集光された後、インテグレータ 2 2 の入射面に入射される。インテグレータ 2 2 に入射された光は、内部で攪拌され、インテグレータ 2 2 の出射面で分布が均一となり、リレーレンズ 2 3 で平行化され全反射ミラー 2 9 で反射された後、内部全反射プリズム 2 4 を介して D M D チップ 2 5 に投影される。

【 0 0 8 3 】

D M D チップ 2 5 では、図示しない入力信号に応じてマイクロミラーの傾きが変わり、光が O N 光と O F F 光に変調され、O N 光のみが投写レンズ部 2 6 を介して、スクリーン 3 0 上の映像として投写される。

【 0 0 8 4 】

なお、投写ユニット 5 0 内において、コンデンサレンズ 1 6 の光軸 1 6 x 及びインテグレータ 2 2 のインテグレータ光軸 2 2 x が一致するように位置関係が予め設定されている。

【 0 0 8 5 】

実施の形態 2 の投写型表示装置は、赤 L E D 1 1 R、緑 L E D 1 1 G 及び青 L E D 1 1 B のうち、少なくとも一つが寿命を迎えたとき、あるいは故障した場合、L E D 光源ユニット 4 0 単位で交換する。すなわち、交換が必要な L E D 光源ユニット 4 0 を投写ユニット 5 0 から分離し、新たな L E D 光源ユニット 4 0 に置き換える。

【 0 0 8 6 】

そして、新たな L E D 光源ユニット 4 0 の L E D 光源ユニットデータム面 4 5 と、投写ユニット 5 0 の投写ユニットデータム面 5 7 とが当接するように位置決めして、L E D 光源ユニット 4 0 と投写ユニット 5 0 との結合動作を行う。なお、結合動作完了後、L E D 光源ユニットデータム面 4 5 及び投写ユニットデータム面 5 7 の当接部分をネジ止め、フック等で押さえつける等の固定処理を行う。

【 0 0 8 7 】

この際、コンデンサレンズ 1 6 及びインテグレータ 2 2 は共に投写ユニット 5 0 内に存在するため、コンデンサレンズ 1 6 の光軸 1 6 x と、インテグレータ光軸 2 2 x との一致

10

20

30

40

50

関係は予め設定されている。

#### 【 0 0 8 8 】

実施の形態 1 において図 5 で説明したように、コンデンサレンズ 1 6 の光軸 1 6 x とインテグレート光軸 2 2 x とが一致している場合、合成出射光（平行光 2）の光軸と光軸 1 6 x との平行関係が保たれていれば、位置が多少ずれても、LED 1 1 の明るさが大きく減少することはない。また、実施の形態 1 と同様、図 6 及び図 7 で示す関係は生じない。

#### 【 0 0 8 9 】

（効果）

以上のようにして、実施の形態 2 の投写型表示装置では LED 光源ユニット 4 0 を交換しても、コンデンサレンズ 1 6 の光軸 1 6 x とインテグレート光軸 2 2 x（入射光用の光軸）とが一致するため、その後の光軸の調整を行う必要なく、LED 1 1 本来の明るさを発揮できる効果を奏する。

10

#### 【 0 0 9 0 】

上述したように、実施の形態 2 の投写型表示装置の投写ユニット 5 0 は、LED 光源ユニット 4 0 からの合成出射光（平行光 2）を集光する光集光部であるコンデンサレンズ 1 6 を内部に有することにより、コンデンサレンズ 1 6 の光軸 1 6 x とインテグレート光軸 2 2 x とは常に同軸に設定されている。

#### 【 0 0 9 1 】

したがって、実施の形態 2 の投写型表示装置は、LED 光源ユニット 4 0 の交換時に、新たな LED 光源ユニット 4 0 を投写ユニット 5 0 と結合状態にするだけで、結合後、新たに光軸の調整を必要とすることなく複数の LED 1 1 本来の明るさで、スクリーン 3 0 上に映像を投影することができる効果を奏する。

20

#### 【 0 0 9 2 】

（その他）

なお、実施の形態 2 においても光源にレーザー等の固体光源を使用しても同様の効果が得られる。また、光源の合成にミラー順次式を使用しても良い。また、光変調部であるライトバルブに液晶パネルを使用しても良い。つまり、実施の形態 1 と同様の変形が可能である。

#### 【 符号の説明 】

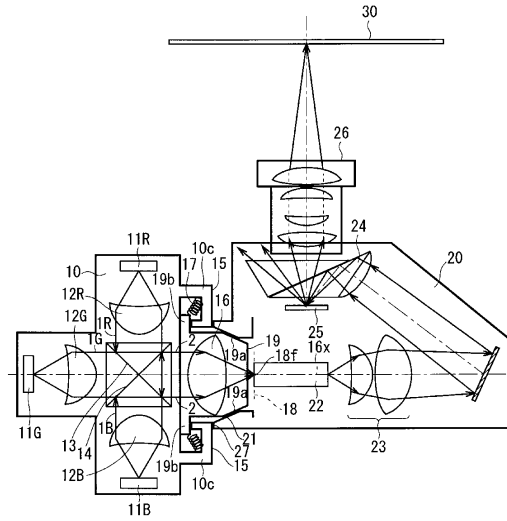
30

#### 【 0 0 9 3 】

2 平行光、1 0 , 4 0 LED 光源ユニット、1 1 R 赤 LED、1 1 G 緑 LED、1 1 B 青 LED、1 2 B , 1 2 G , 1 2 R コリメータレンズ、1 3 赤反射ダイクロイックミラー、1 4 青反射ダイクロイックミラー、1 5 , 4 5 LED 光源ユニットデータ面、1 6 コンデンサレンズ、1 7 自動調芯機構、1 8 f コンデンサレンズ焦点、1 9 コンデンサ収納部、1 9 a テーパー面、1 9 b 接続部、2 0 , 5 0 投写ユニット、2 1 コンデンサレンズガイド、2 2 インテグレート、2 2 x インテグレート光軸、2 3 リレーレンズ、2 4 内部全反射プリズム、2 5 DMD チップ、2 6 投写レンズ、2 7 , 5 7 投写ユニットデータ面、2 9 全反射ミラー、3 0 スクリーン。

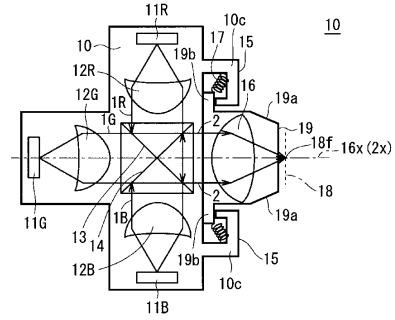
40

【図 1】

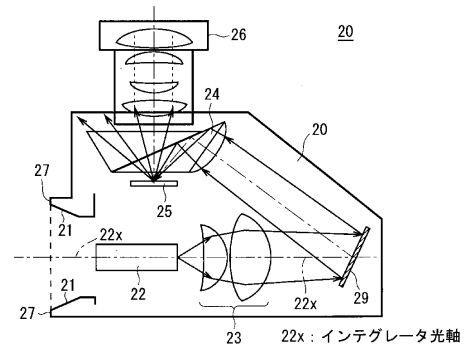


- 2: 平行光  
10: LED光源ユニット  
11R: 赤LED  
11G: 緑LED  
11B: 青LED  
12B, 12G, 12R: コリメータレンズ  
13: 赤反射ダイクロイックミラー  
14: 青反射ダイクロイックミラー  
15: LED光源ユニットデータ面  
16: コンデンサレンズ  
17: 自動調芯機構  
18: コンデンサレンズ焦点  
19: コンデンサ収納部  
19a: テーパー面  
19b: 接続部  
20: 投写ユニット  
21: コンデンサレンズガイド  
22: インテグレータ  
23: リレーレンズ  
24: 内部全反射プリズム  
25: DMDチップ  
27: 投写ユニットデータ面  
29: 全反射ミラー  
30: スクリーン

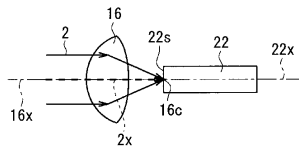
【図 2】



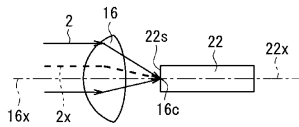
【図 3】



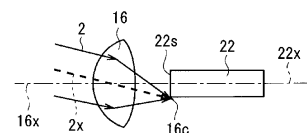
【図 4】



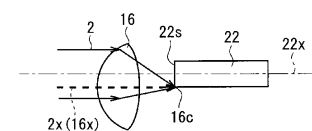
【図 5】



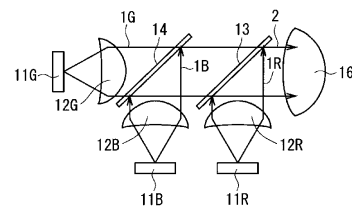
【図 6】



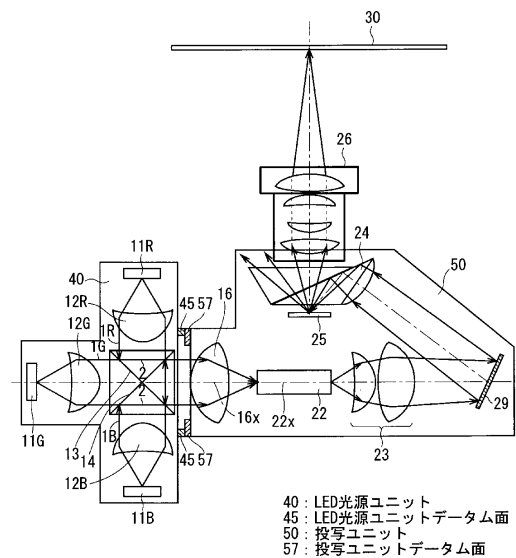
【図 7】



【図 8】

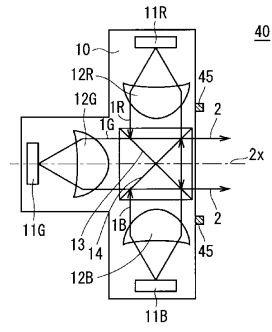


【図 9】

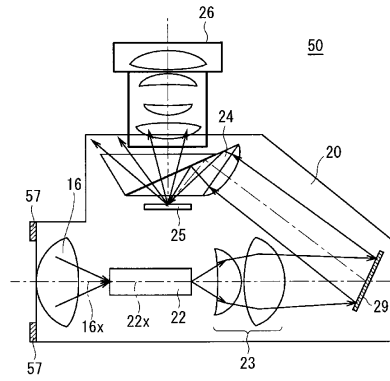


- 40: LED光源ユニット  
45: LED光源ユニットデータ面  
50: 投写ユニット  
57: 投写ユニットデータ面

【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 菅野 直樹

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 西川 公人

東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 井口 猶二

(56)参考文献 特開2005-189653(JP,A)

特開2007-316318(JP,A)

登録実用新案第3092161(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/00 - 21/30

H04N 5/74