

(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.

G03B 21/00
HO4N 5/74

F 1

(2006.01)
(2006.01)G03B 21/00
HO4N 5/74D
A

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-13739 (P2010-13739)
 (22) 出願日 平成22年1月26日 (2010.1.26)
 (65) 公開番号 特開2011-154057 (P2011-154057A)
 (43) 公開日 平成23年8月11日 (2011.8.11)
 審査請求日 平成24年10月1日 (2012.10.1)

前置審査

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100088672
 弁理士 吉竹 英俊
 (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つて、
 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、

10

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ー面と、
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ー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、重要視されていなかった。

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、複数個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、複数個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

【0007】

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おいて、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】

【0008】

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。

10

20

30

【発明の効果】

【0010】

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。

【0011】

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。

【0012】

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。

【0014】

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。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【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。

50

【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（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LED11、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ー面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ム面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のテーパー面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ー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ム面27（停止面）を有している。投写ユニットデータム面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

データム面 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ム面 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ム面 15 と投写ユニットデータム面 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。データム面 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、データム面 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タ光軸 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ム面 15 と投写ユニットデータム面 27 とが平行関係となり、互い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。

30

【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。

【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ム面 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ム面 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ム面 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のテープ一面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ム面15とこれに対向する投写ユニット20のデータム面27とが当接し、LED光源ユニット10のテープ一面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】

10

20

30

40

50

図4に示すように、正常の集光関係の場合、光軸2×、コンデンサレンズ16の光軸16×及びインテグレータ光軸22×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2×とコンデンサレンズ16の光軸16×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ム面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16×とインテグレータ光軸22×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16×に依存してインテグレータ光軸22×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22×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2×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22×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16×とインテグレータ光軸22×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16×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22×）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16×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22×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のテーパー面19a、LED光源ユニットデータム面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ム面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16xと入射光用の光軸（インテグレータ光軸22x）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LED11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のテーパー面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に向けて移動させる。そして、最終的に、LED光源ユニットデータム面15とこれに対向する投写ユニット20のデータム面27とが当接し、LED光源ユニット10のテーパー面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ー面19a、LED光源ユニットデータム面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ム面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のテーパー面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ム面15と投写ユニット20のデータム面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、クロスマスク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】

10

20

30

40

50

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に向けて出射される。

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25を使用した例を説明したが、液晶パネルを使用しても良い。

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(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LED11、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40内の所定箇所に固定される。

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。

【0077】

このような構成において、図9に示すように、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で反射される。

【0078】

一方、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、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を透過する。

【0079】

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で反射される。

【0080】

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、合成出射光としてLED光源ユニット40の外部に出射される。

【0081】

LED光源ユニット40内において、平行光2の光軸2xがLED光源ユニットデータム面45に垂直になるように、内部のLED11、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。

【0082】

一方、投写ユニット50では、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40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16によって集光された後、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。

【0083】

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上の映像として投写される。

【0084】

なお、投写ユニット50内において、コンデンサレンズ16の光軸16x及びインテグレータ22のインテグレータ光軸22xが一致するように位置関係が予め設定されている。

【0085】

実施の形態2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40単位で交換する。すなわち、交換が必要なLED光源ユニット40を投写ユニット50から分離し、新たなLED光源ユニット40に置き換える。

【0086】

そして、新たなLED光源ユニット40のLED光源ユニットデータム面45と、投写ユニット50の投写ユニットデータム面57とが当接するように位置決めして、LED光源ユニット40と投写ユニット50との結合動作を行う。なお、結合動作完了後、LED光源ユニットデータム面45及び投写ユニットデータム面57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。

【0087】

この際、コンデンサレンズ16及びインテグレータ22は共に投写ユニット50内に存在するため、コンデンサレンズ16の光軸16xと、インテグレータ光軸22xとの一致

10

20

30

40

50

関係は予め設定されている。

【0088】

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16の光軸16xとインテグレータ光軸22x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16xとの平行関係が保たれていれば、位置が多少ずれても、LED11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。

【0089】

(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40を交換しても、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本来の明るさを発揮できる効果を奏する。

10

【0090】

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50は、LED光源ユニット40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16を内部に有することにより、コンデンサレンズ16の光軸16xとインテグレータ光軸22xとは常に同軸に設定されている。

【0091】

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40の交換時に、新たなLED光源ユニット40を投写ユニット50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LED11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。

20

【0092】

(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。

30

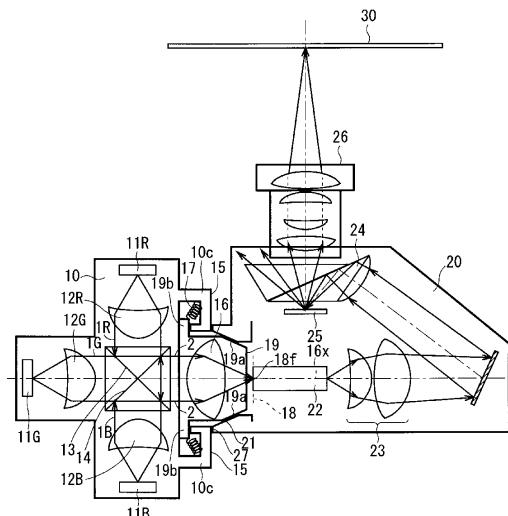
【符号の説明】

【0093】

2 平行光、10, 40 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, 45 LED光源ユニットデータム面、16 コンデンサレンズ、17 自動調芯機構、18f 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, 50 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、22x インテグレータ光軸、23 リレーレンズ、24 内部全反射プリズム、25 DMDチップ、26 投写レンズ、27, 57 投写ユニットデータム面、29 全反射ミラー、30 スクリーン。

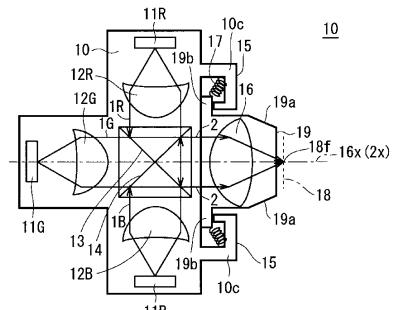
40

【図1】

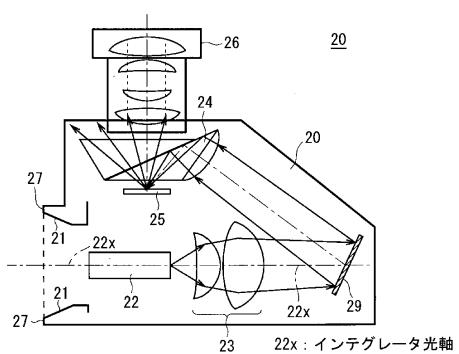


2: 平行光	19: コンデンサ収納部
10: LED光源ユニット	19a: テーパー面
11R: 赤LED	19b: 接続部
11G: 緑LED	20: 投写ユニット
13: 青LED	21: コンデンサレンズガイド
12B, 12G, 12R: コリメータレンズ	22: インテグレータ
13: 赤反射ダイクロイックミラー	23: リフレンジ
14: 青反射ダイクロイックミラー	24: 内部全反射プリズム
15: LED光源ユニットデータム面	25: DMチップ
16: コンデンサレンズ	27: 投写ユニットデータム面
17: 自動調砲機構	29: 全反射ミラー
18: コンデンサレンズ焦点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

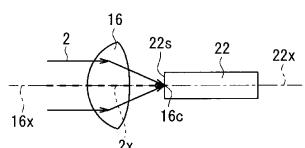
【圖2】



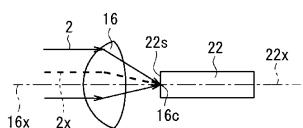
(3)



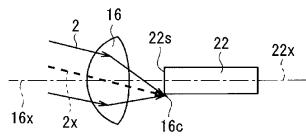
〔 4 〕



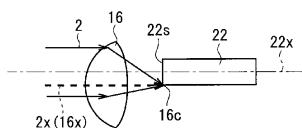
〔 5 〕



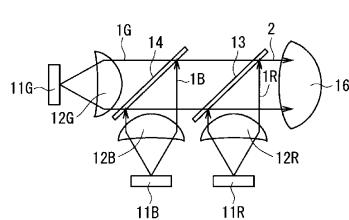
【 図 6 】



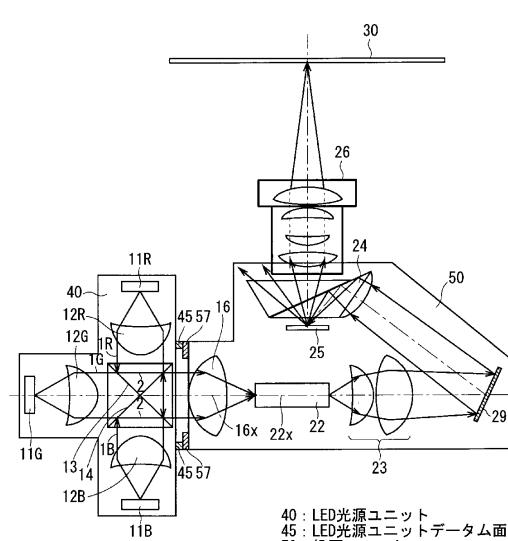
【図7】



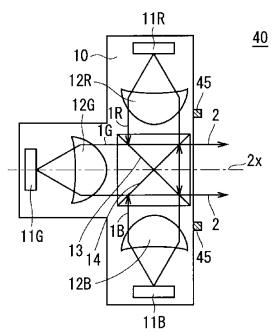
(8)



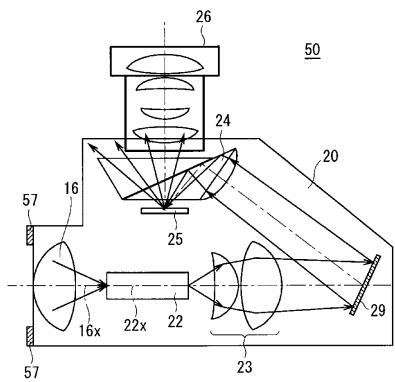
【圖 9】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



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)

G 03 B 21/00 - 21/30

H 04 N 5/74