



(10) **DE 10 2011 006 536 B4 2019.05.29**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 006 536.9**

(51) Int Cl.: **G03B 21/14 (2006.01)**

(22) Anmelddatum: **31.03.2011**

F21V 9/40 (2018.01)

(43) Offenlegungstag: **06.10.2011**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **29.05.2019**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2010-082695 31.03.2010 JP

(72) Erfinder:
Shibasaki, Mamoru, Tokyo, JP

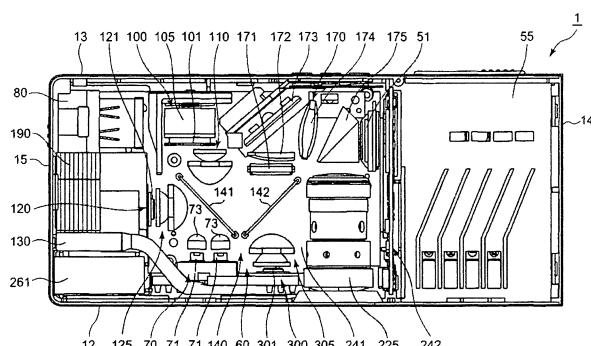
(73) Patentinhaber:
Casio Computer Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 10 2010 002 911 A1

(74) Vertreter:
Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB, 80802 München, DE

(54) Bezeichnung: **Lichtquelleneinheit und Projektor**

(57) Hauptanspruch: Lichtquelleneinheit (60), dadurch gekennzeichnet, dass sie umfasst:
eine Anregungslichtquelle (71);
ein Leuchtrad (101), auf dem eine Leuchtmaterialschicht am Umfang angeordnet ist, die leuchtet, wenn von der Anregungslichtquelle (71) emittiertes Licht als Anregungslight verwendet wird;
einen Radmotor (105) zum Antreiben des Leuchtrads (101); und
einen Motorsteuerteil (38, 41), der bestimmt, ob der Radmotor (105) wahlweise gestoppt oder angetrieben wird, wenn Anregungslight von der Anregungslichtquelle (71) auf die Leuchtmaterialschicht gestrahlt wird.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Sachgebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lichtquelleneinheit und einen Projektor, der diese Lichtquelleneinheit aufweist.

Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Heutzutage werden Datenprojektoren zu vielen Gelegenheiten als Bildprojektionseinrichtungen verwendet, die Bilder, einschließlich Bilder von Bildschirmen und Videobildern von Personalcomputern sowie auf auf Speicherplatten gespeicherten Bilddaten basierende Bilder, auf einen Bildschirm projizieren.

[0003] Bei Projektoren des oben beschriebenen Typs sind herkömmlicherweise Projektoren mit einer Hochdruckentladelampe als Lichtquelle die wichtigsten Projektoren. In den vergangenen Jahren hat es jedoch zahlreiche Entwicklungen und Vorschläge bezüglich Projektoren gegeben, bei denen als Licht emittierendes Element einer Lichtquelle eine Leuchtdiode (LED), ein Laserstrahlemitter, eine Vorrichtung, bei der die Technologie der organischen Elektrolumineszenz oder lumineszierende Materialien angewendet werden, verwendet werden.

[0004] Beispielsweise wird in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 2004-341105 (JP 2004 - 341 105 A) eine Lichtquelleneinheit vorgeschlagen, bei der eine rote Leuchtmaterialschicht, eine grüne Leuchtmaterialschicht und eine blaue Leuchtmaterialschicht am Umfang durchgehend auf der Vorderfläche eines Leuchtrads angeordnet sind, das aus einer Scheibe mit Lichtdurchlasscharakteristiken gebildet ist, und ein dichroitisches Filter, das ultraviolettes Licht durchlässt und sichtbares Licht reflektiert, ist so auf der Rückfläche des Leuchtrads angeordnet, dass Lichtquellenlicht mit roten, grünen und blauen Wellenlängenbereichen dadurch erzeugt wird, dass ultraviolettes Licht von der Rückfläche des Leuchtrads auf die Leuchtmaterialschichten gestrahlt wird.

[0005] Ferner hat der Anmelder der vorliegenden Patentanmeldung in der früheren Patentanmeldung eine Lichtquelleneinheit vorgeschlagen, die einen Laserstrahlemitter als Anregungslichtquelle und ein Leuchtrad aufweist, auf dem eine Leuchtschicht auf einer Reflexionsfläche ausgebildet ist.

[0006] Bei diesem Vorschlag wird ein Laserstrahl von dem Laserstrahlemitter auf die Leuchtmaterialschicht gestrahlt, und leuchtendes Lumineszenzlicht, das von einem Leuchtmaterial in der Leuchtmaterial-

schicht emittiert wird, wird dadurch als Lichtquellenlicht verwendet, dass es von einer Fläche, die sich auf der gleichen Seite befindet wie die Fläche, auf die der Laserstrahl gestrahlt wird, extrahiert wird.

Übersicht über die Erfindung

[0007] Wie oben beschrieben, gibt es Projektoren, bei denen leuchtendes Lumineszenzlicht als Lichtquellenlicht verwendet wird, das dadurch von einem Leuchtmaterial in einer Leuchtmaterialschicht emittiert wird, dass Licht von einer Anregungslichtquelle auf die Leuchtmaterialschicht gestrahlt wird.

[0008] Bei diesen Projektoren kann zwar die Menge an von dem Leuchtmaterial emittiertem leuchtendem Lumineszenzlicht dadurch erhöht werden, dass die Ausgangsleistung der Anregungslichtquelle erhöht wird, aber wenn die Ausgangsleistung der Anregungslichtquelle erhöht wird, wird befürchtet, dass das Leuchtmaterial erwärmt wird und die Menge an von diesem emittiertem leuchtendem Lumineszenzlicht reduziert wird oder dass sich das Leuchtmaterial durch die Wärme verschlechtert oder durch Verbrennen beschädigt wird.

[0009] Zur Lösung dieses Problems wird ein Verfahren vorgeschlagen, mit dem die Verschlechterung oder Beschädigung eines Leuchtrads, auf dem eine Leuchtmaterialschicht am Umfang angeordnet ist, durch Erwärmen oder Verbrennen aufgrund einer lokalen Konzentration von Anregungslicht verhindert wird, und zwar durch Verändern der Position der Leuchtmaterialschicht, auf die Anregungslicht gestrahlt wird, durch Drehen des Leuchtrads.

[0010] Wenn das Leuchtrad ständig gedreht wird, tritt jedoch dahingehend ein Problem auf, dass der Energieverbrauch dadurch erhöht wird, dass ein Radmotor ständig in Betrieb ist.

[0011] Die Erfindung erfolgte angesichts der bei der verwandten Technik aufgetretenen Probleme, und ihr liegt das Ziel zugrunde, eine Lichtquelleneinheit bereitzustellen, die umfasst: eine Anregungslichtquelle und ein Leuchtrad, auf dem eine Leuchtmaterialschicht aufgebracht ist, wobei der Energieverbrauch verringert werden kann und die Verschlechterung durch Wärme oder eine Beschädigung durch Verbrennen eines Leuchtmaterials dadurch verhindert wird, dass das Leuchtrad so gesteuert wird, dass es sich dreht oder gestoppt wird.

[0012] Ferner liegt der Erfindung das Ziel zugrunde, einen Projektor bereitzustellen, bei dem der Energieverbrauch beim Projizieren dadurch verringert werden kann, dass die Lichtquelleneinheit nach der Erfindung verwendet wird.

[0013] Nach einem ersten Aspekt der Erfindung ist eine Lichtquelleneinheit vorgesehen, die umfasst: eine Anregungslichtquelle, ein Leuchtrad, auf dem ein Leuchtmaterial am Umfang angeordnet ist, das leuchtet, wenn von der Anregungslichtquelle emittiertes Licht als Anregungslicht verwendet wird, einen Radmotor zum Antreiben des Leuchtrads und einen Motorsteuerteil, der bestimmt, ob der Radmotor gestoppt oder angetrieben wird, wenn Anregungslicht von der Anregungslichtquelle auf die Leuchtmaterialschicht gestrahlt wird.

[0014] Nach einem zweiten Aspekt der Erfindung ist ein Projektor vorgesehen, der umfasst: eine Lichtquelleneinheit mit einer Anregungslichtquelle, ein Leuchtrad, auf dem eine Leuchtmaterialschicht am Umfang angeordnet ist, die leuchtet, wenn von der Anregungslichtquelle emittiertes Licht als Anregungslicht verwendet wird, und einen Radmotor zu Antreiben des Leuchtrads, eine Anzeigevorrichtung, ein Lichtleiter-Optiksystem zum Leiten von von der Lichtquelleneinheit emittiertem Licht zu der Anzeigevorrichtung, ein projektionsseitiges optisches System zum Projizieren von in der Anzeigevorrichtung erzeugtem Projektionslicht und einen Motorsteuerteil zum Bestimmen, ob der Radmotor gestoppt oder angetrieben wird, wenn Anregungslicht von der Anregungslichtquelle auf die Leuchtmaterialschicht gestrahlt wird.

Figurenliste

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht mit Darstellung des äußeren Erscheinungsbilds eines Projektors nach einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht mit Darstellung des inneren Aufbaus des Projektors nach der Ausführungsform der Erfindung, wobei eine obere Abdeckung abgenommen worden ist,

Fig. 3 zeigt eine Darstellung von Funktionsblöcken bezüglich des Projektors nach der Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 4 zeigt ein Ablaufdiagramm mit Darstellung des Steuerungsablaufs bezüglich der Steuerung eines Radmotors des Projektors nach der Ausführungsform der Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0015] Nachstehend wird ein bevorzugtes Verfahren zum Durchführen der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

[0016] **Fig. 1** zeigt eine perspektivische Ansicht mit Darstellung des äußeren Erscheinungsbilds eines Projektors.

[0017] Bei dieser Ausführungsform bedeuten in der Beschreibung links und rechts bei einem Projektorl die linke und die rechte Richtung in Bezug auf eine Projektionsrichtung des Projektors **1** und bedeuten vorn und hinten bei dem Projektor **1** die Vorwärts- und die Rückwärtsrichtung in Bezug auf die Projektionsrichtung des Projektors **1** und eine Laufrichtung eines Lichtstrahls.

[0018] Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist ein Projektor **1** ein kleiner Projektor **1** mit einer im Wesentlichen rechteckigen quaderförmigen Geometrie, der so klein ist, dass er auf der Innenfläche der Hand platziert werden kann. Der Projektor **1** weist einen oberen Gehäuseteil **5** und einen unteren Gehäuseteil **6** auf, die zum Abdecken des Innenraums des Projektors **1** vorgesehen sind.

[0019] Wenn der obere Gehäuseteil **5** und der untere Gehäuseteil **6** zusammengesetzt sind, ist eine Vorderplatte **12** gebildet, die vorn an einer Projektoreinhausung positioniert ist. Ein Linsentubus **225** ist im Wesentlichen in der Mitte der Vorderplatte **12** angeordnet, und schlitzförmige Außenluft-Einlasslöcher **18** sind in einem Abschnitt der Vorderplatte **12** ausgebildet, welcher sich in der Nähe einer rechten Seitenplatte **15** der Projektoreinhausung befindet.

[0020] Ein Tasten-/Anzeigeteil **37** ist auf einer oberen Platte **11** vorgesehen, die von dem oberen Gehäuseteil **5** der Projektoreinhausung gebildet ist. Auf diesem Tasten-/Anzeigeteil **37** sind Tasten und Anzeigen angeordnet, die umfassen: einen Energieversorgungs-Taster, eine Energieanzeige, die darüber informiert, ob die Energieversorgung eingeschaltet oder ausgeschaltet ist, einen Projektionstaster, der die Projektion einschaltet oder ausschaltet, eine Überhitzungsanzeige, die einen Überhitzungszustand anzeigt, wenn sich eine Lichtquelleneinheit, eine Anzeigevorrichtung oder eine Steuerschaltung überhitzt.

[0021] Ferner sind auf einer Rückplatte **13** und der rechten Seitenplatte **15** der Projektoreinhausung, die gebildet sind, wenn der obere Gehäuseteil **5** und der untere Gehäuseteil **6** zusammengesetzt sind, verschiedene Arten von Anschläßen vorgesehen, einschließlich USB-Anschläßen, Energieversorgungs-Adapterstecker und Speicherkarten-Einsetzport.

[0022] Als nächstes wird der innere Aufbau des Projektors **1** beschrieben.

[0023] **Fig. 2** zeigt eine Beispielhafte Draufsicht mit Darstellung des inneren Aufbaus des Projektors **1**.

[0024] Wie in **Fig. 2** gezeigt, weist der Projektor **1** eine Lichtquelleneinheit **60**, einen Linsentubus **225** und eine Batterie **55** auf. Die Lichtquelleneinheit **60** ist in der Mitte des Projektors **1** positioniert. Der Linsen-

bus **225** ist links von der Lichtquelleneinheit **60** angeordnet und umfasst ein projektionsseitiges optisches System. Die Batterie **55** ist zwischen dem Linsentubus **225** und einer linken Seitenplatte **14** der Projektorgehäusung angeordnet.

[0025] Der Projektor **1** weist ferner eine Anzeigevorrichtung **51** auf, wie z.B. eine DMD, die parallel zu der linken Platte **14** zwischen dem Linsentubus **225** und der Rückplatte **13** und nahe der Batterie **55** angeordnet ist.

[0026] Der Projektor **1** weist ferner eine Hauptsteuerschaltplatine **241** unterhalb der Lichtquelleneinheit **60** und eine Energieversorgungs-Steuerschaltplatine **242** zwischen dem Linsentubus **225** und der Batterie **55** auf.

[0027] Der Projektor **1** weist ein Lichtleiter-Optiksystem **170** zwischen der Lichtquelleneinheit **60** und dem Linsentubus **225** und der Rückplatte **13** auf. Dieses Lichtleiter-Optiksystem **170** strahlt von der Lichtquelleneinheit **60** emittiertes Licht auf die Anzeigevorrichtung **51** und bewirkt, dass eine optische Achse des aufgestrahlten Lichts, das auf der Anzeigevorrichtung **51** reflektiert wird, mit einer optischen Achse des projektionsseitigen optischen Systems zusammenfällt, damit das aufgestrahlte Licht in Richtung des projektionsseitigen optischen Systems emittiert wird.

[0028] Ferner sind in dieser Reihenfolge, wie von der Seite der Rückplatte **13** aus gesehen, nacheinander zwischen der Lichtquelleneinheit **60** und der rechten Seitenplatte **15** ein Energieversorgungskonnektor **80**, eine Wärmeabfuhrreinrichtung **190** für eine Rotlichtquelle **121**, die nachstehend beschrieben wird, eine Wärmeabfuhrreinrichtung **130** für eine Anregungslichtquelle **71** und eine Blaulichtquelle **301**, die beide nachstehend beschrieben werden, und ein Kühlgebläse **261** angeordnet.

[0029] Die Lichtquelleneinheit **60** weist eine Anregungslicht-Bestrahlungsvorrichtung **70**, eine Blaulichtquellenvorrichtung **300**, eine Emittivvorrichtung **100** für leuchtendes Lumineszenzlicht, eine Rotlichtquellenvorrichtung **120** und ein lichtquellenseitiges optisches System **140** zum Leiten von Licht mit roten, grünen und blauen Wellenlängenbereichen auf, das von der Lichtquelleneinheit **60** zu dem Lichtleiter-Optiksystem **170** emittiert wird. Die Anregungslicht-Bestrahlungsvorrichtung **70** ist nahe dem Kühlgebläse **261** und auch nahe der Vorderplatte **12** angeordnet. Die Blaulichtquellenvorrichtung **300** ist zwischen der Anregungslicht-Bestrahlungsvorrichtung **70** und dem Linsentubus **225** angeordnet. Die Emittivvorrichtung **100** für leuchtendes Lumineszenzlicht ist nahe dem Energieversorgungskonnektor **80** und auch nahe der Rückplatte **13** angeordnet. Die Rotlichtquellenvorrichtung **120** ist zwischen der Anregungslicht-Bestrahlungsvorrichtung **70** und der Emittivvorrich-

tung **100** für leuchtendes Lumineszenzlicht angeordnet.

[0030] Die Anregungslicht-Bestrahlungsvorrichtung **70** weist zwei Anregungslichtquellen **71**, deren optische Achsen parallel zu der linken Seitenplatte **14** verlaufen, und Kollimatorlinsen **73** auf, die in den optischen Achsen der entsprechenden Anregungslichtquellen **71** angeordnet sind.

[0031] Diese Anregungslichtquellen **71** sind Emitter blauer Laserstrahlen, die einen Laserstrahl mit einem blauen Wellenlängenbereich in Richtung der Emittivvorrichtung **100** für leuchtendes Lumineszenzlicht emittieren.

[0032] Diese Anregungslichtquellen **71** werden über ein Substrat für die Anregungslichtquellen **71** mit der Wärmeabfuhrreinrichtung **130** in Kontakt gebracht und dann von dieser Wärmeabfuhrreinrichtung **130** gekühlt.

[0033] Die Emittivvorrichtung **100** für leuchtendes Lumineszenzlicht weist ein Leuchtrad **101**, auf dem eine grüne Leuchtmaterialschicht am Umfang angeordnet ist, und einen Radmotor **105** auf, der das Leuchtrad **101** drehend antreibt.

[0034] Eine Fläche des Leuchtrads **101** ist auf Spiegelglanz poliert, und die ringförmige grüne Leuchtmaterialschicht ist am Umfang der auf Spiegelglanz polierten Fläche angeordnet.

[0035] Die grüne Leuchtmaterialschicht ist aus einem Bindemittel aus einem Silikonharz mit hoher Wärmebeständigkeit und Lichtdurchlasseigenschaften und einem grünen Leuchtmaterial gebildet, das gleichmäßig in dem Bindemittel verteilt ist.

[0036] Diese grüne Leuchtmaterialschicht emittiert grünes leuchtendes Lumineszenzlicht mit Hilfe von Laserstrahlen, die von den Anregungslichtquellen **71** als Anregungslicht von der gleichen Fläche emittiert werden, auf die das Anregungslicht auftrifft.

[0037] Der Radmotor **105** wird von einem Motorsteuererteil gesteuert, der nachstehend beschrieben wird, und dreht das Leuchtrad **101** oder stoppt die Drehung des Leuchtrads **101** entsprechend einer von dem Motorsteuererteil an den Motor gesendeten Anzeige.

[0038] Eine detaillierte Beschreibung der Motorsteuerung in der Emittivvorrichtung **100** für leuchtendes Lumineszenzlicht erfolgt nachstehend.

[0039] Die Rotlichtquellenvorrichtung **120** weist eine Rotlichtquelle **121** auf, deren optische Achse parallel zu der Vorderplatte **12** verläuft.

[0040] Diese Rotlichtquelle **121** ist eine Rotlicht emittierende Diode und wird von der Wärmeabfuhr einrichtung **190** gekühlt.

[0041] Die Blaulichtquellenvorrichtung **300** weist eine Blaulichtquelle **301** auf, deren optische Achse parallel zu den Anregungslichtquellen **71** verläuft.

[0042] Diese Blaulichtquelle **301** ist eine Blaulicht emittierende Diode und wird von der Wärmeabfuhr einrichtung **130** gekühlt.

[0043] Das lichtquellenseitige optische System **140** weist eine Sammellinse **110**, eine Sammellinse **125**, eine Sammellinse **305**, einen ersten dichroitischen Spiegel **141** und einen zweiten dichroitischen Spiegel **142** auf. Die Sammellinse **110** sammelt von der Anregungslicht-Bestrahlungsvorrichtung **70** emittiertes Licht und leuchtendes Lumineszenzlicht von dem Leuchtrad **101**. Die Sammellinse **125** sammelt von der Rotlichtquelle **121** emittiertes Licht. Die Sammellinse **305** sammelt von der Blaulichtquelle **301** emittiertes Licht. Der erste dichroitische Spiegel **141** lässt von der Anregungslicht-Bestrahlungsvorrichtung **70** und von der Rotlichtquellenvorrichtung **120** emittiertes Licht durch und reflektiert leuchtendes Lumineszenzlicht von der Emittievorrichtung **100** für leuchtendes Lumineszenzlicht. Der zweite dichroitische Spiegel **142** reflektiert von der Rotlichtquellenvorrichtung **120** emittiertes Licht und leuchtendes Lumineszenzlicht von der Emittievorrichtung **100** für leuchtendes Lumineszenzlicht und lässt von der Blaulichtquellenvorrichtung **300** emittiertes Licht durch.

[0044] Die Sammellinsen **110**, **125**, **305** sind durch Zusammenfassen einer Vielzahl von Linsen jeweils in einem einzelnen Sammellinsensystem ausgebildet.

[0045] Der erste dichroitische Spiegel **141** ist in einer Position angeordnet, in der eine optische Achse der Anregungslicht-Bestrahlungsvorrichtung **70** (oder der Emittievorrichtung **100** für leuchtendes Lumineszenzlicht) eine optische Achse der Rotlichtquellenvorrichtung **120** schneidet.

[0046] Der zweite dichroitische Spiegel **142** ist in einer Position angeordnet, in der die optische Achse der Rotlichtquellenvorrichtung **120** eine optische Achse der Blaulichtquellenvorrichtung **300** schneidet.

[0047] In der Lichtquelleneinheit **60**, die wie oben beschrieben ausgebildet ist, wird Lichtquellenlicht mit einem roten Wellenlängenbereich von der Rotlichtquelle **121** erzeugt, wird Lichtquellenlicht mit einem grünen Wellenlängenbereich von dem Leuchtrad **101** erzeugt, das leuchtet, wenn von der Anregungslicht-Bestrahlungsvorrichtung **70** emittiertes Licht als Anregungslicht verwendet wird, und wird Lichtquellenlicht mit einem blauen Wellenlängenbereich von der Blaulichtquelle **301** erzeugt.

[0048] Auf diese Weise erzeugtes Licht mit roten, grünen und blauen Wellenlängenbereichen wird dann von dem lichtquellenseitigen optischen System **140** auf ein Mikrolinsenarray **171** des Lichtleiter-Optiksystems **170** gestrahlt.

[0049] Das Lichtleiter-Optiksystem **170** weist das Mikrolinsenarray **171**, einen die optische Achse verändernden Spiegel **173** zum Verändern der optischen Achse jedes von der Lichtquelleneinheit **60** emittierten Lichts, damit dieses in Richtung der Anzeigeeinheit **51** geführt wird, eine Sammellinse **172**, die zwischen dem die optische Achse verändernden Spiegel **173** und dem Mikrolinsenarray **171** angeordnet ist, eine Sammellinse **174**, die in der optischen Achse, welche von dem die optische Achse verändernden Spiegel **173** verändert worden ist, positioniert ist, und ein Prisma **175** auf.

[0050] Das Mikrolinsenarray **171** wandelt ein von der Lichtquelleneinheit **60** emittiertes Bündel von Lichtstrahlen, das einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist, in ein Bündel von Lichtstrahlen mit einem rechteckigen Querschnitt um, der der Form der Anzeigeeinrichtung **51** entspricht.

[0051] Das Prisma **175** dient nicht nur als Kondensorlinse, die Lichtquellenlicht auf die Anzeigevorrichtung **51** strahlt, sondern auch als Vorrichtung zum Verändern der optischen Achse, die eine optische Achse von in der Anzeigevorrichtung **51** erzeugtem Projektionslicht verändert, damit diese mit einer optischen Achse des projektierten optischen Systems, das in den Linsentubus **225** eingebaut ist, zusammenfällt.

[0052] Das in dem Linsentubus **225** eingebaute projektierte optische System weist eine feststehende Linsengruppe und eine bewegbare Linsengruppe auf.

[0053] Die Batterie **55** ist eine Antriebs-Energieversorgung für den Projektor **1** und ist eine Sekundärbatterie, die durch Verbinden mit einer handelsüblichen Energieversorgung geladen werden kann.

[0054] Eine Lithium-Eisen-Batterie, eine Nickel-Wasserstoff-Batterie o.ä. kann als Batterie **55** verwendet werden.

[0055] Da der Projektor **1** der Ausführungsform ein Bild mittels der elektrischen Energie dieser Batterie erzeugen kann, muss kein elektrisches Kabel mit dem Projektor **1** verbunden sein.

[0056] Als nächstes wird eine Projektorsteuereinheit des Projektors **1** anhand eines Funktionsblockschaltbilds aus **Fig. 3** beschrieben.

[0057] Die Projektorsteuereinheit weist einen Steuerteil **38**, eine Eingangs-/Ausgangs-Schnittstelle **22**, einen Bildumwandlungsteil **23**, einen Anzeigekodierer **24**, einen Anzeige-Ansteuerteil **26** u.ä. auf.

[0058] Der Steuerteil **38** regelt die Steuerung jeweiliger Operationen der Schaltungen in dem Projektor **1** und ist aus einer zentralen Verarbeitungseinheit als Rechenwerk, einem ROM, in dem Operationsprogramme mit verschiedenen Arten von Einstellungen fest gespeichert sind, und einem RAM, der als Arbeitsspeicher verwendet wird, gebildet.

[0059] In der Projektorsteuereinheit werden Bildsignale mit verschiedenen Standards, die über den Eingangs-/Ausgangs-Konnektorteil **21** eingegeben werden sind, über die Eingangs-/Ausgangs-Schnittstelle **22** und einen Systembus (SB) zu dem Bildumwandlungsteil **23** gesendet, in dem die Bildsignale so umgewandelt werden, dass sie zu einem Bildsignal mit einem vorbestimmten Format, welches zum Anzeigen geeignet ist, vereint werden. Danach werden die auf diese Weise umgewandelten Bildsignale an den Anzeigekodierer **24** ausgegeben.

[0060] Ferner verwendet der Anzeigekodierer **24** die eingegebenen Bildsignale in einem Video-RAM **25** zum Speichern in dem RAM **25** und erzeugt ein Videosignal aus dem in dem Video-RAM **25** gespeicherten Inhalt und gibt das auf diese Weise erzeugte Videosignal an den Anzeigen-Ansteuerteil **26** aus.

[0061] Der Anzeigen-Ansteuerteil **26** dient als Anzeigevorrichtungs-Steuereinrichtung und steuert eine Anzeigevorrichtung **51**, bei der es sich um einen räumlichen optischen Modulator (SOM) handelt, mit einer geeigneten Bildrate entsprechend dem von dem Anzeigekodierer **24** ausgegebenen Bildsignal an.

[0062] Ein Bündel von Lichtstrahlen, die von der Lichtquelleneinheit **60** emittiert werden, das heißt, ein Bündel von Lichtstrahlen, bei denen das lichtquellenseitige optische System **140** der Lichtquelleneinheit **60** bewirkt, dass sie zu einer vorbestimmten Fläche konvergieren, werden über das Lichteiter-Optiksystem **170** auf die Anzeigevorrichtung **51** gestrahlt, und der Anzeige-Ansteuerteil **26** erzeugt ein optisches Bild mittels reflektiertem Licht, das an der Anzeigevorrichtung **51** reflektiert worden ist. Das so erzeugte Bild kann zu Anzeigezwecken über das projektionsseitige optische System auf einen nicht gezeigten Bildschirm projiziert werden.

[0063] Die bewegbare Linsengruppe **235** des projektionsseitigen optischen Systems wird von einem Linsenmotor **45** zu Zoom- oder Fokussierzwecken angetrieben.

[0064] Ferner führt ein Bildkompressions-/erweiterungsteil **31** eine Operation aus, bei der in einem Wiedergabemodus der Bildkompressions-/erweiterungsteil **31** auf der Speicherplatine **32** aufgezeichnete Bilddaten ausliest und einzelne Bilddaten erweitert, die Einzelbild für Einzelbild eine Reihe von dynamischen Bildern bilden. Dann werden die Bilddaten über den Bildumwandlungsteil **23** an den Anzeigekodierer **24** ausgegeben, um die Anzeige von dynamischen Bildern anhand der auf der Speicherplatine **32** gespeicherten Bilddaten zu ermöglichen.

[0065] Operationssignale, die an dem Tasten-/Anzeigeteil **37** erzeugt werden, welcher an dem oberen Gehäuseteil **5** der Projektoreinhäusung vorgesehen ist, werden direkt zu dem Steuerteil **38** gesendet.

[0066] Es sei angemerkt, dass ein Sprachverarbeitungsteil **47** über den Systembus (SB) mit dem Steuerteil **38** verbunden ist.

[0067] Dieser Sprachverarbeitungsteil **47** weist eine Schallquellschaltung, wie z.B. eine PCM-Schallquelle, auf. In einem Projektionsmodus und einem Wiedergabemodus wandelt der Sprachverarbeitungsteil **47** Sprachdaten in analoge Signale um und steuert einen Lautsprecher **48** zum Ausgeben von lautem Schall oder lauter Sprache anhand der Sprachdaten an.

[0068] Ferner steuert der Steuerteil **38** eine Lichtquellen-Steuerschaltung **41**, die als Lichtquellen-Steuervorrichtung ausgebildet ist.

[0069] Diese Lichtquellen-Steuerschaltung **41** führt eine Einzelsteuerung der Emission von Licht durch die Anregungslight-Bestrahlungsvorrichtung **70**, die Rotlichtquellenvorrichtung **120** und die Blaulichtquellenvorrichtung **300** der Lichtquelleneinheit **60** durch, so dass Lichtquellenlicht mit einem vorbestimmten Wellenlängenbereich, das zum Zeitpunkt des Erzeugens eines Bildes erforderlich ist, von der Lichtquelleneinheit **60** emittiert wird.

[0070] Ferner dient diese Lichtquellen-Steuerschaltung **41** auch als Motorsteuerteil, der von dem Steuerteil **38** gesteuert wird, um den Radmotor **105** dahingehend zu steuern, dass er das Drehen stoppt oder das Drehen startet.

[0071] Ferner bewirkt der Steuerteil **38**, dass eine Kühlgebläse-Antriebssteuerschaltung **43** durch eine Vielzahl von Sensoren, die an der Lichtquelleneinheit **60** vorgesehen sind, u.ä. Temperaturen detektiert, um die Drehzahl eines Kühlgebläses anhand der Ergebnisse der Temperaturdetektierung zum steuern.

[0072] Ferner weist die Projektorsteuereinheit dieser Ausführungsform einen Beleuchtungsstärkensensor **42** als Beleuchtungsstärken-Messteil, der eine Be-

leuchtungsstärke von von der Lichtquelleneinheit **60** emittiertem Licht misst, und einen Strommesssensor **44** als Anregungsstrom-Messteil auf, der einen Strom misst, welcher durch die Anregungslichtquelle **71** fließt.

[0073] Der Steuerteil **38** steuert die Lichtquellen-Steuerschaltung **41** anhand einer Information, die von dem Beleuchtungsstärkensensor **42** gesendet worden ist und die Ausgangsleistungen von Lichtstrahlen mit roten, grünen und blauen Wellenlängenbereichen betrifft, welche von der Lichtquelleneinheit **60** emittiert werden, um Ströme einzustellen, die zu den Anregungslichtquellen **71**, der Rotlichtquelle **121** und der Blaulichtquelle **301** fließen.

[0074] Der Projektor **1** dieser Ausführungsform kann ein Bild in drei Projektionsmodi, wie z.B. einem Elektroenergiespar-Projektionsmodus, einem Normal-Projektionsmodus und einem Projektionsmodus mit hoher Leuchtdichte projizieren.

[0075] Der Elektroenergiespar-Projektionsmodus ist ein Modus, bei dem ein Bild durch Reduzieren von Ausgangsleistungen der Anregungslichtquellen **71**, der Rotlichtquelle **121** und der Blaulichtquelle **301** projiziert wird. Der Projektionsmodus mit hoher Leuchtdichte ist ein Modus, bei dem ein Bild durch Erhöhen der Ausgangsleistungen der Anregungslichtquellen **71**, der Rotlichtquelle **121** und der Blaulichtquelle **301** projiziert wird. Der Normal-Projektionsmodus ist ein Zwischenmodus zwischen dem Elektroenergiespar-Projektionsmodus und dem Projektionsmodus mit hoher Leuchtdichte.

[0076] Zum Durchführen dieser Projektionsmodi dient der Steuerteil **38** als ein Ausgangsinformationss-Steuerteil, bei dem eine Information über jeweilige Ausgangsleistungen der Lichtquellen **71, 121, 301** in jedem Modus im Voraus gespeichert wird, und als Strominformations-Speicherteil, bei dem eine Information über Ströme, die bei einer Projektion in jedem Modus zu den Lichtquellen **71, 121, 301** fließen, im Voraus gespeichert wird.

[0077] Dann steuert der Steuerteil **38** die Lichtquellen-Steuerschaltung **41** zum Beleuchten der Lichtquellen **71, 121, 301** in der Vielzahl von Leuchtdichtenmodi anhand der Informationen, die entsprechend dem eingestellten Projektionsmodus gespeichert worden sind.

[0078] Der Steuerteil **38** beleuchtet im Elektroenergiesparmodus die Lichtquellen **71, 121, 301** in einem Modus mit niedriger Leuchtdichte, beleuchtet im Normal-Projektionsmodus die Lichtquellen **71, 121, 301** in einem Zwischen-Leuchtdichtenmodus und beleuchtet im Projektionsmodus mit hoher Leuchtdichte die Lichtquellen **71, 121, 301** in einem Modus mit hoher Leuchtdichte.

[0079] Der Steuerteil **38** vergleicht die Ausgangsinformation über die einzelnen Lichtquellen **71, 121, 301**, die von dem Beleuchtungsstärkensensor **42** gesendet worden ist, mit der Ausgangsinformation, die im Voraus gespeichert worden ist. Wenn eine Differenz zwischen den zwei Ausgangsinformationen besteht, stellt der Steuerteil **38** die Mengen an Strom ein, die zu den einzelnen Lichtquellen **71, 121, 301** fließen, so dass die von dem Beleuchtungsstärkensensor **42** gesendete Ausgangsinformation gleich der Ausgangsinformation wird, die im Voraus in dem Steuerteil **38** gespeichert worden ist.

[0080] Durch Steuern der Lichtquellen-Steuerschaltung **41** durch den Steuerteil **38** auf die oben beschriebene Weise kann selbst in dem Fall, in dem eine Verringerung der Leuchtdichte in einer der Lichtquellen **71, 121, 301** aufgrund einer altersbedingten Verschlechterung erfolgt, eine Leuchtdichtenbilanz der Projektoren, die diese bei Versand vom Werk erhalten haben, beibehalten werden.

[0081] Bei dem Projektor **1** dieser Ausführungsform, der auf die oben beschriebene Weise ausgestaltet ist, muss der Energieverbrauch bei der Projektion verringert werden, um eine lange Projektionszeit bei Batteriebetrieb zu ermöglichen.

[0082] Bei dem Projektor **1** dieser Ausführungsform ist das Leuchtrad **101** so ausgestaltet, dass es gedreht wird, um eine Verringerung der Menge an von der Leuchtmaterialschicht erzeugtem leuchtendem Lumineszenzlicht zu verhindern, die aufgrund einer Verschlechterung des Leuchtmaterials durch Wärme oder einer Beschädigung des Leuchtmaterials durch Verbrennen auftritt, wenn Anregungslicht mit hoher Ausgangsleistung auf einen Teil der Leuchtmaterialschicht gestrahlt wird.

[0083] Der Antriebsstrom des Radmotors **105**, der das Leuchtrad **101** drehend antreibt, stellt jedoch eine Quelle großen Verbrauchs von elektrischer Energie dar.

[0084] Dann ist bei dem Projektor **1** dieser Ausführungsform beabsichtigt, den Verbrauch von elektrischer Energie durch Steuern des Leuchtrads **101** dadurch zu verringern, dass das Drehen gestoppt wird, wenn die Ausgangsleistung des Anregungslichts nicht so hoch ist, dass sie eine wärmebedingte Verschlechterung bewirkt, wie z.B. eine Beschädigung durch Verbrennen in dem Leuchtmaterial.

[0085] Zum Realisieren einer solchen Verringerung des Elektroenergieverbrauchs weist der Projektor **1** dieser Ausführungsform einen Steuerinformations-Speicherteil, in dem eine Information über die Steuerung des Radmotors **105** gespeichert ist, den Motorsteuerteil, der den Radmotor **105** anhand der in der Steuerinformations-Speichereinheit gespeicher-

ten Information steuert, und einen Anregungsstrom-Messteil auf, der eine Menge an Strom misst, die zu den Anregungslichtquellen **71** fließt.

[0086] Der Steuerinformations-Speicherteil und der Motorsteuerteil sind Funktionsteile des Steuerteils **38**, und der Strommesssensor **44** dient als Anregungsstrom-Messteil.

[0087] In diesem Steuerinformations-Speicherteil ist eine Information gespeichert, die den Radmotor **105** so steuert, dass im Elektroenergiespar-Projektionsmodus und im Normal-Projektionsmodus die Drehung gestoppt wird und im Projektionsmodus mit hoher Leuchtdichte der Radmotor **105** drehend angetrieben wird.

[0088] In dem Steuerinformations-Speicherteil ist ferner eine Grenz-Antriebsstrominformation gespeichert, die ein Antriebsstromwert der Anregungslichtquellen **71** ist, wenn der Radmotor **105** so geschaltet ist, dass die Drehung des Radmotors **105** gestoppt wird oder der Antrieb des Radmotors **105** gestartet wird.

[0089] Der Motorsteuerteil steuert den Radmotor **105** anhand eines in **Fig. 4** gezeigten Steuerungslaufs.

[0090] Der Motorsteuerteil führt zuerst eine Projektionsmodus-Bestimmungsoperation (Schritt **S101**) durch, um zu bestimmen, ob der Projektionsmodus der Elektroenergiespar-Projektionsmodus oder der Normal-Projektionsmodus ist.

[0091] Wenn der Motorsteuerteil bei der Projektionsmodus-Bestimmungsoperation (Schritt **S101**) feststellt, dass der Projektionsmodus entweder der Elektroenergiespar-Projektionsmodus oder der Normalmodus ist, führt der Motorsteuerteil eine Antriebsstrom-Bestimmungsoperation durch, um zu bestimmen, ob ein Wert des Antriebsstroms der Anregungslichtquellen **71** kleiner ist als der in dem Steuerinformations-Speicherteil gespeicherte Grenz-Antriebsstrom oder nicht (Schritt **S105**).

[0092] Wenn der Motorsteuerteil bei der Antriebsstrom-Bestimmungsoperation (Schritt **S105**) feststellt, dass der Wert des Antriebsstroms kleiner ist als der Grenz-Antriebsstrom, führt der Motorsteuerteil eine Motorstopp-Operation durch (Schritt **S107**), um den Radmotor **105** zu stoppen.

[0093] Andererseits führt dann, wenn der Motorsteuerteil bei der Projektionsmodus-Bestimmungsoperation (Schritt **S101**) feststellt, dass der Projektionsmodus der Projektionsmodus mit hoher Leuchtdichte ist, und bei der Antriebsstrom-Bestimmungsoperation (Schritt **S105**) feststellt, dass der Wert des Antriebsstroms gleich oder größer ist als der Grenz-Antriebs-

strom, der Motorsteuerteil eine Motorantriebsoperation (Schritt **S110**) durch, um den Radmotor **105** anzutreiben.

[0094] Dann führt nach der Durchführung der Motorstopp-Operation (Schritt **S107**) und der Motorantriebsoperation (Schritt **S110**) der Motorsteuerteil die Operationen mehrfach bis zum Ende der Projektion durch.

[0095] Bei dem Projektor **1** dieser Ausführungsform wird der Radmotor **105** entsprechend dem Wert des Antriebsstroms der Anregungslichtquellen **71** gesteuert, wobei der Radmotor **105** entsprechend dem Projektionsmodus gesteuert wird.

[0096] Auf diese Weise wird bei dem Projektor **1** dieser Ausführungsform der Radmotor **105** gesteuert, wobei sowohl der Projektionsmodus als auch der Antriebsstrom überprüft werden.

[0097] Der Grund dafür ist, dass bei dem Projektor **1** dieser Ausführungsform, da die jeweiligen Antriebsströme der Lichtquellen **71, 121, 301** auf die oben beschriebene Weise anhand der von dem Beleuchtungssstärkensensor **42** gemessenen Ausgangsinformation gesteuert werden, selbst im Elektroenergiespar-Projektionsmodus oder im Normal-Projektionsmodus der Fall eintritt, in dem der Antriebsstrom der Anregungslichtquellen **71**, der anhand der Information von dem Beleuchtungssstärkensensor **42** gesteuert wird, oder die Ausgangsleistungen der Anregungslichtquellen **71** hoch werden, und wenn dies eintritt, besteht die Möglichkeit, dass eine Verschlechterung durch Wärme, wie z.B. Verbrennen, in dem Leuchtmaterial auftritt.

[0098] Durch Steuern des Radmotors **105**, wobei sowohl der Projektionsmodus als auch der Antriebsstrom überprüft werden, kann die Verschlechterung des Leuchtmaterials durch Wärme, wie z.B. die Beschädigung des Leuchtmaterials durch Verbrennen, auf sichere Weise verhindert werden.

[0099] Das bei dieser Ausführungsform verwendete grüne Leuchtmaterial verbrennt in 20 Millisekunden, wenn Anregungslicht, dessen Ausgangsleistung $5,48 \text{ W/mm}^2$ ($5,48 \text{ Watt pro Quadratmillimeter}$) beträgt, auf dieses gestrahlt wird, und das grüne Leuchtmaterial verbrennt nicht, wenn Anregungslicht, dessen Ausgangsleistung $1,62 \text{ W/mm}^2$ ($1,62 \text{ Watt pro Quadratmillimeter}$) beträgt, auf dieses gestrahlt wird.

[0100] Folglich muss das Leuchtrad **101** dann gedreht werden, wenn mindestens ein Antriebsstrom, mit dem ein Laserstrahl, dessen Ausgangsleistung $5,48 \text{ W/mm}^2$ ($5,48 \text{ Watt pro Quadratmillimeter}$) beträgt, ausgegeben wird, zu den Anregungslichtquellen **71** fließt. Andererseits kann das Drehen des Leuchtrads **101** dann gestoppt werden, wenn ein Antriebsstrom,

mit dem ein Laserstrahl, dessen Ausgangsleistung 1, 62 W/mm² (1,62 Watt pro Quadratmillimeter) beträgt, ausgegeben wird, zu den Anregungslichtquellen 71 fließt.

[0101] Bei dem Projektor 1 dieser Ausführungsform kann durch Vorsehen des Motorsteuerteils, der den Radmotor 105 so steuert, dass die Drehung gestoppt wird oder der Radmotor 105 in einem Maß drehend angetrieben wird, dass die Verschlechterung des Leuchtmaterials durch Wärme, wie z.B. die Beschädigung des Leuchtmaterials durch Verbrennen, nicht auftritt, der Energieverbrauch verringert werden, wodurch die Verschlechterung des Leuchtmaterials durch Wärme, wie z.B. die Beschädigung des Leuchtmaterials durch Verbrennen, verhindert wird.

[0102] Durch Stoppen der Drehung des Radmotors 105 bei der Projektion kann der Antriebsstrom des Radmotors 105, der eine Quelle großen Verbrauchs an elektrischer Energie darstellt, verringert werden, und dadurch wird eine längere Projektionszeit durch bei der Projektion von der Batterie 55 gelieferte elektrische Energie ermöglicht, wodurch es möglich wird, einen Projektor bereitzustellen, der einfach zu handhaben und von geringer Größe ist.

[0103] Ferner kann bei dem Projektor 1 dieser Ausführungsform durch Vorsehen des Anregungsstrom-Messteils und des Steuerinformations-Speicherteils der Radmotor 105 so gesteuert werden, dass die Drehung gestoppt wird oder der Radmotor 105 drehend angetrieben wird, und zwar entsprechend dem Wert des Antriebsstroms, der zu den Anregungslichtquellen 71 fließt, wodurch es möglich wird, den Energieverbrauch zu verringern, wobei die Verschlechterung des Leuchtmaterials durch Wärme, wie z.B. die Beschädigung des Leuchtmaterials durch Verbrennen, auf sichere Weise verhindert wird.

[0104] Ferner kann durch Speichern der Grenz-Antriebsstrominformation im Voraus in dem Steuerinformations-Speicherteil das Steuern des Radmotors 105 derart, dass die Drehung gestoppt wird oder der Radmotor 105 drehend angetrieben wird, auf einfache Weise von dem Motorsteuerteil durchgeführt werden, wodurch es möglich wird, einen Projektor 1 bereitzustellen, bei dem der Energieverbrauch verringert wird, wobei die Verschlechterung des Leuchtmaterials durch Wärme, wie z.B. die Beschädigung des Leuchtmaterials durch Verbrennen, verhindert wird.

[0105] Durch Steuern des Radmotors 105 so, dass entsprechend dem Projektionsmodus die Drehung gestoppt wird oder der Radmotor 105 drehend angetrieben wird, kann die Verringerung des Energieverbrauchs bei jedem Projektor 1, der eine Vielzahl von Projektionsmodi umfasst, auf einfache Weise realisiert werden.

[0106] Bei dieser Ausführungsform ist zwar eine Ausgestaltung vorgesehen, bei der die Grenz-Antriebsstrominformation in dem Steuerinformations-Speicherteil gespeichert ist, so dass der Radmotor 105 derart gesteuert wird, dass die Drehung gestoppt wird oder der Radmotor 105 drehend angetrieben wird, wobei sowohl der Projektionsmodus als auch die Grenz-Antriebsstrominformation überprüft werden, es kann jedoch auch eine Ausgestaltung vorgesehen sein, bei der eine Information über den Wert des Antriebsstroms, der zu den Anregungslichtquellen 71 fließt, und die Drehzahl des Leuchtrads 101 in dem Steuerinformations-Speicherteil gespeichert ist, so dass dann, wenn der Wert des Antriebsstroms groß ist, die Drehzahl des Leuchtrads 101 erhöht wird, wohingegen dann, wenn der Wert des Antriebsstroms klein ist, die Drehzahl des Leuchtrads 101 verringert wird oder die Drehung des Leuchtrads 101 gestoppt wird.

[0107] Selbst in dem Fall, in dem diejenige Ausgestaltung zur Anwendung kommt, bei der die Drehzahl des Leuchtrads 101 auf analoge Weise entsprechend der Menge an Antriebsstrom, der zu den Anregungslichtquellen 71 fließt, gesteuert wird, kann der Energieverbrauch, der zum Antreiben des Radmotors 105 erforderlich ist, verringert werden, wodurch es möglich ist, einen Projektor bereitzustellen, der eine lange Projektionszeit durch von der Batterie 55 gelieferte elektrische Energie ermöglicht und der von geringer Größe ist.

[0108] Es kann auch eine Ausgestaltung zur Anwendung kommen, bei der die Grenz-Ausgangsinformation, die die Information über die Ausgangsleistungen der Anregungslichtquellen 71 ist und die einen Grenzwert darstellt, bei dem die Drehung des Radmotors 105 gestoppt wird oder bei dem begonnen wird, den Radmotor 105 drehend anzutreiben, in dem Steuerinformations-Speicherteil gespeichert wird, so dass der Radmotor 105 anhand einer Information über die Ausgangsleistungen der Anregungslichtquellen 71, die von dem Beleuchtungsstärkensensor 42 als dem oben beschriebenen Beleuchtungsstärken-Messteil gesendet wird, gesteuert wird.

[0109] Es kann auch diejenige Ausgestaltung zur Anwendung kommen, bei der der Radmotor 105 durch Vergleichen der Information über die Ausgangsleistungen der Anregungslichtquellen 71, die von dem Beleuchtungsstärkensensor 42 gesendet wird, mit der Grenz-Ausgangsinformation gesteuert wird.

[0110] Auch in dem Fall, in dem diejenige Ausgestaltung zur Anwendung kommt, bei der der Radmotor 105 anhand der Ausgangsleistungen der Anregungslichtquellen 71 gesteuert wird, wie bei der oben beschriebenen Ausführungsform, kann der Energieverbrauch, der zum Antreiben des Radmotors 105 erfor-

derlich ist, verringert werden, wobei die Verschlechterung des Leuchtmaterials durch Wärme, wie z.B. die Beschädigung des Leuchtmaterials durch Verbrennen, verhindert wird, wodurch es möglich wird, einen Projektor bereitzustellen, der eine lange Projektionszeit durch von der Batterie **55** gelieferte elektrische Energie ermöglicht und der von geringer Größe ist.

[0111] Bei der oben beschriebenen Ausführungsform wird zwar nur das Licht des grünen Wellenlängenbereichs mittels des Leuchtrads **105** erzeugt, es kann aber auch bei einer Lichtquelleneinheit mit einem Leuchtrad, auf dem ein Leuchtmaterial, das Licht mit einem roten oder einem blauen Wellenlängenbereich erzeugt, am Umfang angeordnet ist, der Energieverbrauch durch eine ähnliche Motorsteuerung verringert werden.

[0112] Bei jedem Typ von Beleuchtungseinheit oder Lichtquelleneinheit mit einem Leuchtrad und einem Radmotor kann der Energieverbrauch durch Anwendung einer ähnlichen Ausgestaltung verringert werden.

Patentansprüche

1. Lichtquelleneinheit (60), **dadurch gekennzeichnet**, dass sie umfasst:

eine Anregungslichtquelle (71);
ein Leuchtrad (101), auf dem eine Leuchtmaterialschicht am Umfang angeordnet ist, die leuchtet, wenn von der Anregungslichtquelle (71) emittiertes Licht als Anregungslicht verwendet wird;
einen Radmotor (105) zum Antreiben des Leuchtrads (101); und
einen Motorsteuerteil (38, 41), der bestimmt, ob der Radmotor (105) wahlweise gestoppt oder angetrieben wird, wenn Anregungslicht von der Anregungslichtquelle (71) auf die Leuchtmaterialschicht gestrahlt wird.

2. Lichtquelleneinheit (60) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie ferner umfasst:

einen Anregungsstrom-Messteil (44), der einen Antriebsstrom misst, welcher zu der Anregungslichtquelle (71) fließt; und
einen Steuerinformations-Speicherteil, in dem eine Information bezüglich der Beziehung zwischen dem Wert des Antriebsstroms, der zu der Anregungslichtquelle (71) fließt, und dem Stoppen oder Antreiben des Radmotors (105) gespeichert ist, und dass der Motorsteuerteil (38, 41) bestimmt, ob der Radmotor (105) gestoppt oder angetrieben wird, und zwar anhand einer in dem Steuerinformations-Speicherteil gespeicherten Information durch Vergleichen eines Werts des Antriebsstroms, der von dem Anregungsstrom-Messteil (44) gesendet worden ist, mit der in dem Steuerinformations-Speicherteil gespeicherten Information.

3. Lichtquelleneinheit (60) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Grenz-Antriebsstrominformation, die eine Information über einen Grenz-Antriebsstrom ist, der zu der Anregungslichtquelle (71) fließt, was eine Bedingung darstellt, unter der der Radmotor (105) gestoppt oder angetrieben wird, in dem Steuerinformations-Speicherteil gespeichert ist, und dass der Motorsteuerteil (38, 41) bestimmt, dass der Radmotor (105) gestoppt wird, wenn ein Wert des Antriebsstroms, der durch die Anregungslichtquelle (71) fließt, kleiner ist als der Grenz-Antriebsstrom, und bestimmt, dass der Radmotor (105) angetrieben wird, wenn der Wert des Antriebsstroms, der durch die Anregungslichtquelle (71) fließt, gleich oder größer ist als der Grenz-Antriebsstrom.

4. Lichtquelleneinheit (60) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Information über einen Wert des Antriebsstroms, der zu der Anregungslichtquelle (71) fließt, und eine Drehzahl des Leuchtrads (101) in dem Steuerinformations-Speicherteil gespeichert ist, und dass der Motorsteuerteil (38, 41) den Radmotor (105) so steuert, dass sich das Leuchtrad (101) mit einer Drehzahl dreht, die einem Wert des Antriebsstroms, der durch die Anregungslichtquelle (71) fließt, entspricht.

5. Lichtquelleneinheit (60) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie ferner umfasst:

eine Rotlichtquelle (121), die Licht mit einem roten Wellenlängenbereich emittiert; und
eine Blaulichtquelle (301), die Licht mit einem blauen Wellenlängenbereich emittiert,
einen Lichtquellen-Steuerteil (41), der als Motorsteuerteil dient und die Anregungslichtquelle (71), die Rotlichtquelle (121) und die Blaulichtquelle (301) zeitanteilig steuert,
und dass die Leuchtmaterialschicht auf dem Leuchtrad (101), die bei Empfang von von der Anregungslichtquelle (71) emittiertem Licht leuchtet, Licht mit einem grünen Wellenlängenbereich emittiert.

6. Lichtquelleneinheit (60) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie ferner umfasst:

einen Beleuchtungssensor (42), der eine Beleuchtungsstärke des von den Anregungslichtquellen (71) emittierten Lichts misst;
einen Ausgangsinformations-Speicherteil, in dem eine Information über Ausgangsleistungen der Anregungslichtquellen (71) im Voraus gespeichert wird; und
einen Lichtquellen-Steuerteil (41), der eine Information über Ausgangsleistungen der Lichtquellen (71), die von dem Beleuchtungssstärkensensor (42) gesendet worden ist, mit der Information über die Ausgangsleistungen der Lichtquellen (71), die im Vor-

aus in dem Ausgangsinformations-Speicherteil gespeichert worden ist, vergleicht und dann, wenn eine Differenz zwischen den Ausgangsleistungen besteht, einen Strom einstellt, der zu den Lichtquellen (71) fließen soll, so dass die Information über die Ausgangsleistungen der Lichtquellen (71), die von dem Beleuchtungsstärkensensor gesendet wird, mit der Information über die Ausgangsleistungen der Lichtquellen (71), die im Voraus gespeichert worden ist, übereinstimmt.

7. Lichtquelleneinheit (60) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie umfasst:

eine Vielzahl von Leuchtdichtenmodi, bei denen eine Leuchtdichte des emittierten Lichtquellenlichts unterschiedlich ist, und dass der Motorsteuerteil (38, 41) bestimmt, ob der Radmotor (105) entsprechend den Leuchtdichtenmodi gestoppt oder angetrieben wird.

8. Projektor (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass er umfasst:

eine Lichtquelleneinheit (60) mit einer Anregungslichtquelle (71), einem Leuchtrad (101), auf dem eine Leuchtmaterialschicht am Umfang angeordnet ist, die leuchtet, wenn von der Anregungslichtquelle (71) emittiertes Licht als Anregungslicht verwendet wird, und

einem Radmotor (105) zu Antreiben des Leuchtrads (101);

eine Anzeigevorrichtung (51);

ein Lichtleiter-Optiksystem (170) zum Leiten von von der Lichtquelleneinheit (60) emittiertem Licht zu der Anzeigevorrichtung (51);

ein projektionsseitiges Optiksystem (225) zum Projektieren von Projektionslicht des in der Anzeigevorrichtung (51) erzeugten optischen Bilds; und

einen Motorsteuerteil (38, 41) zum Bestimmen, ob der Radmotor (105) wahlweise gestoppt oder angetrieben wird, wenn Anregungslicht von der Anregungslichtquelle (71) auf die Leuchtmaterialschicht gestrahlt wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

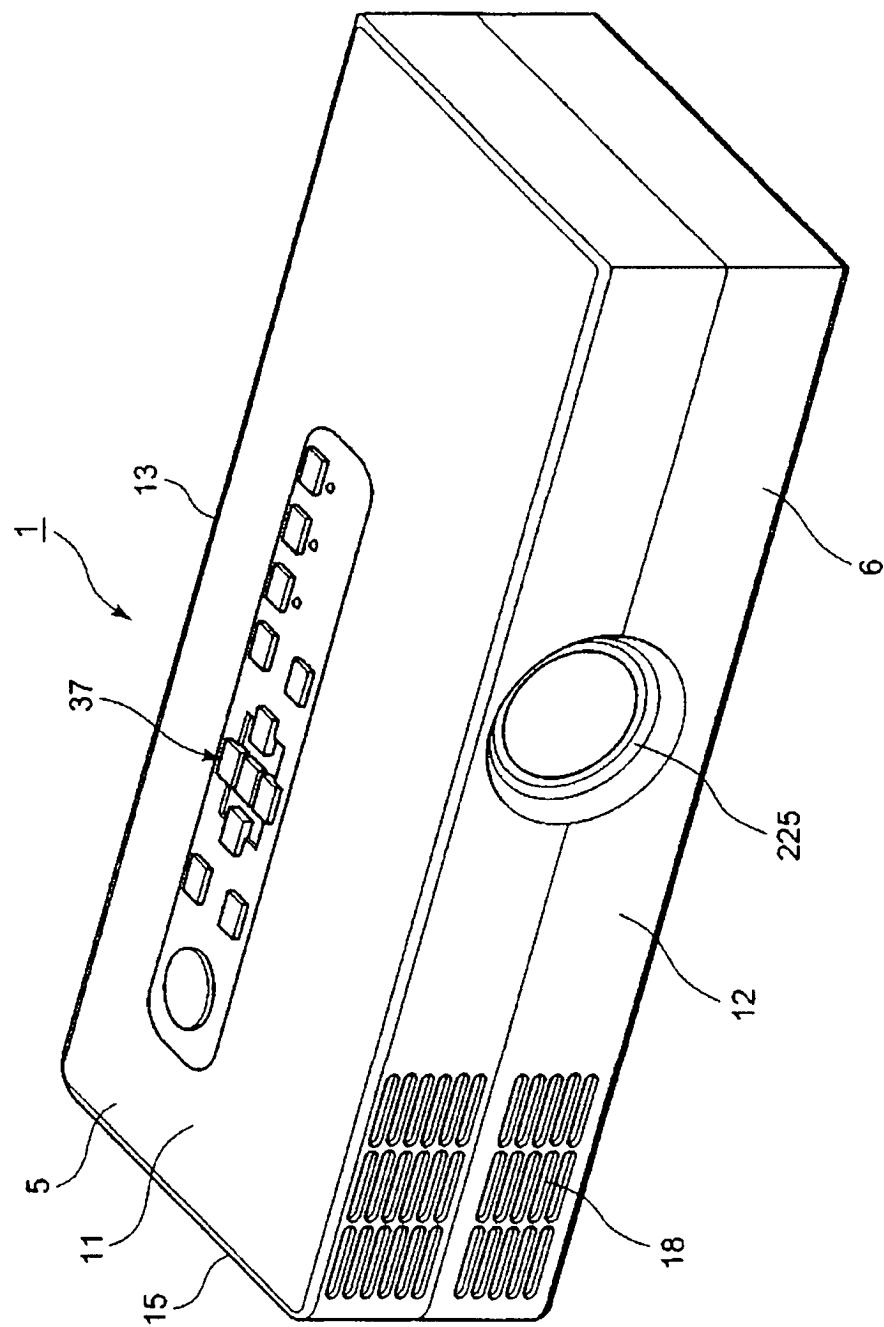


FIG. 2

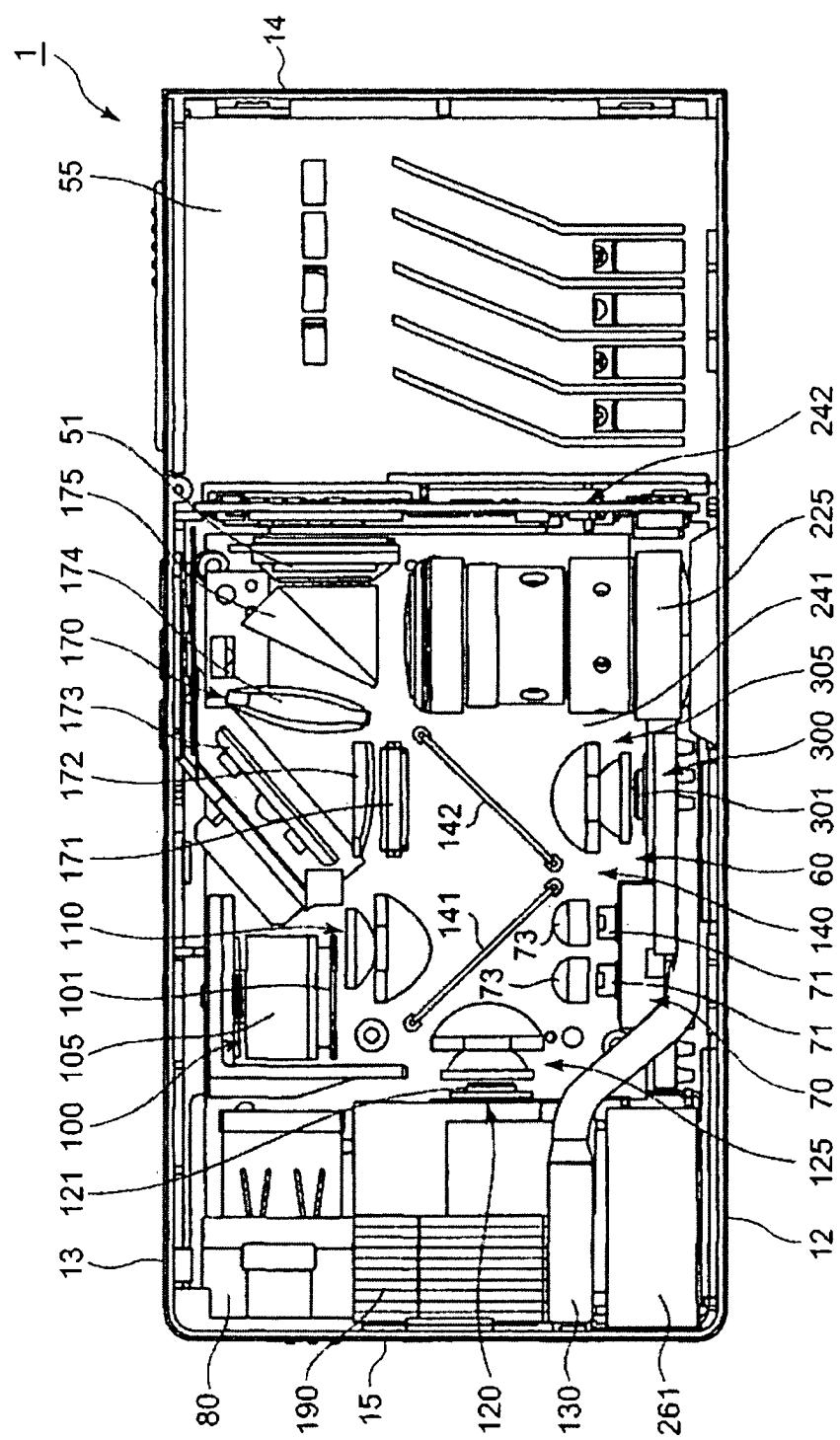


FIG. 3

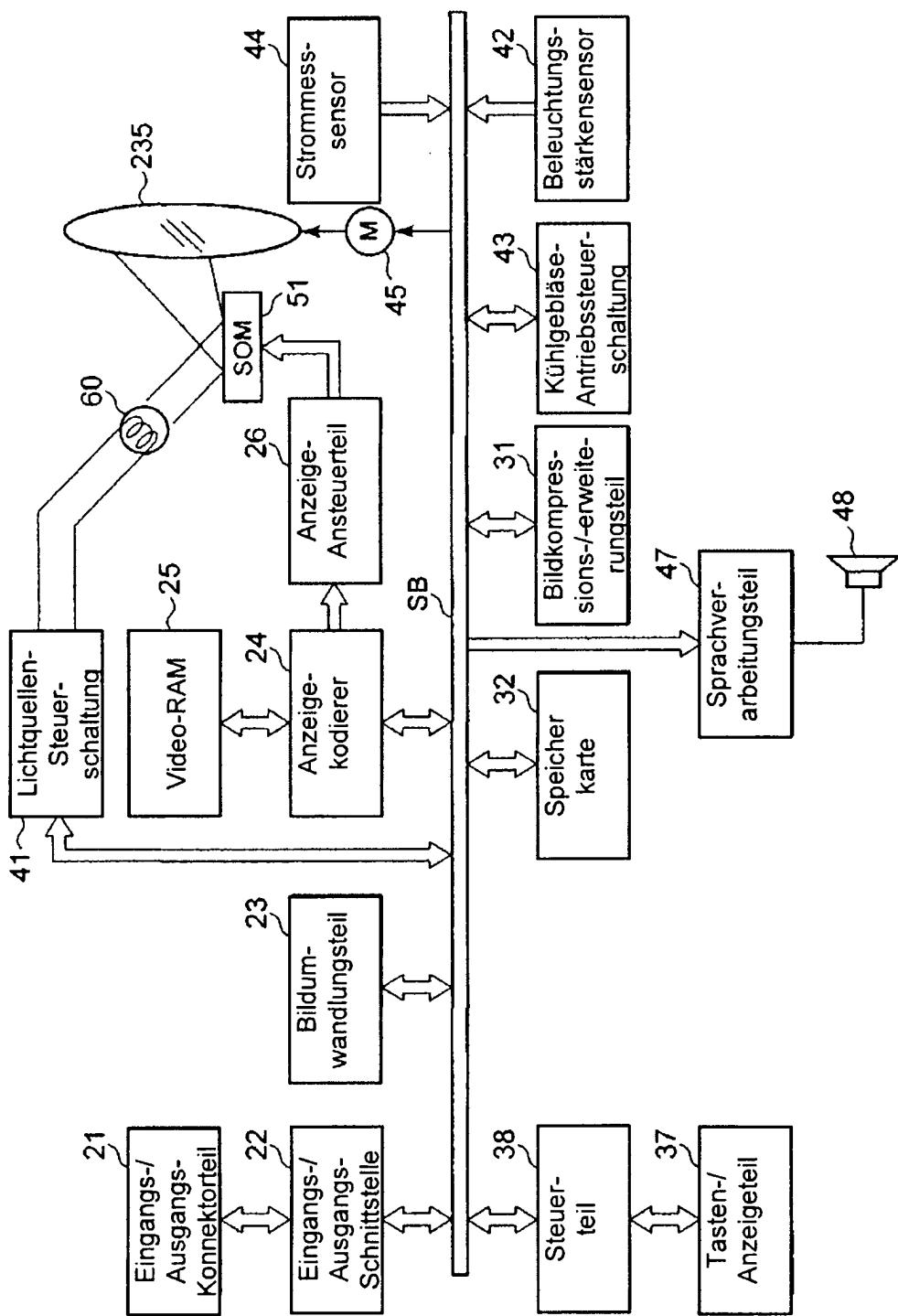


FIG. 4

