



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

(12)

Patentschrift

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

(22) Anmeldetag: **31.03.2011**

(43) Offenlegungstag: **06.10.2011**

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

(51) Int Cl.: **G03B 21/14** (2006.01)
F21V 9/40 (2018.01)

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

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

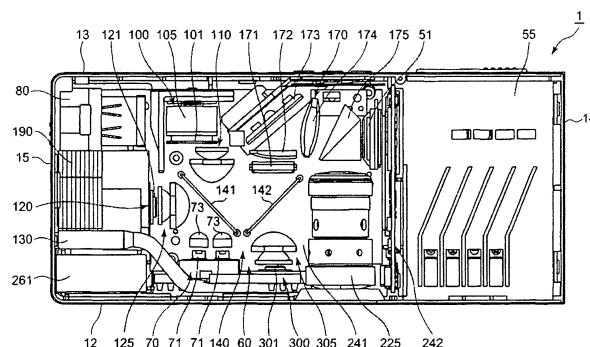
(74) Vertreter:
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG
mbB, 80802 München, DE**

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

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

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

(57) Hauptanspruch: Lichtquelleneinheit (60), dadurch gekennzeichnet, dass sie umfasst:
eine Anregungslichtquelle (71);
ein Leuchtrad (101), auf dem eine Leuchtmaterialschi-
cht am Umfang angeordnet ist, die leuchtet, wenn von der An-
regungslichtquelle (71) emittiertes Licht als Anregungslicht
verwendet wird;
einen Radmotor (105) zum Antreiben des Leuchtrads (101)
; und
einen Motorsteuerteil (38, 41), der bestimmt, ob der Radmo-
tor (105) wahlweise gestoppt oder angetrieben wird, wenn
Anregungslicht von der Anregungslichtquelle (71) auf die
Leuchtmaterialschi-
cht 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 Videobilder von Personalcomputern sowie auf auf Speicherkarten 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 Laserstrahlemittel, 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 dichroitische Filter, das ultraviolette 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 ultraviolette 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 Laserstrahlemittel als Anregungslichtquelle und ein Leuchtrad aufweist, auf dem eine Leuchtschicht auf einer Reflexionsfläche ausgebildet ist.

[0006] Bei diesem Vorschlag wird ein Laserstrahl von dem Laserstrahlemittel 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 Projektor 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 Anschlüssen vorgesehen, einschließlich USB-Anschlüssen, 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 Linsentu-

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 Projektoreinhausung 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 Wärmeabfuhrereinrichtung **190** für eine Rotlichtquelle **121**, die nachstehend beschrieben wird, eine Wärmeabfuhrereinrichtung **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 Emittiervorrichtung **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 Emittiervorrichtung **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 Emittiervorrichtung

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 Emittier blauer Laserstrahlen, die einen Laserstrahl mit einem blauen Wellenlängenbereich in Richtung der Emittiervorrichtung **100** für leuchtendes Lumineszenzlicht emittieren.

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

[0033] Die Emittiervorrichtung **100** für leuchtendes Lumineszenzlicht weist ein Leuchtrad **101**, auf dem eine grüne Leuchtmaterialschiicht 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 Leuchtmaterialschiicht ist am Umfang der auf Spiegelglanz polierten Fläche angeordnet.

[0035] Die grüne Leuchtmaterialschiicht 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 Leuchtmaterialschiicht 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 Motorsteuerteil gesteuert, der nachstehend beschrieben wird, und dreht das Leuchtrad **101** oder stoppt die Drehung des Leuchtrads **101** entsprechend einer von dem Motorsteuerteil an den Motor gesendeten Anzeige.

[0038] Eine detaillierte Beschreibung der Motorsteuerung in der Emittiervorrichtung **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 Emittiervorrichtung **100** für leuchtendes Lumineszenzlicht. Der zweite dichroitische Spiegel **142** reflektiert von der Rotlichtquellenvorrichtung **120** emittiertes Licht und leuchtendes Lumineszenzlicht von der Emittiervorrichtung **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 Emittiervorrichtung **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 projektionsseitigen optischen Systems, das in den Linsentubus **225** eingebaut ist, zusammenfällt.

[0052] Das in dem Linsentubus **225** eingebaute projektionsseitige optische System weist eine feststehende Linsengruppe und ein 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 Steuer-
erteil **38**, eine Eingangs-/Ausgangs-Schnittstelle **22**,
einen Bildumwandlungsteil **23**, einen Anzeigekodier-
er **24**, einen Anzeigen-Ansteuerteil **26** u.ä. auf.

[0058] Der Steuer-erteil **38** regelt die Steuerung jewei-
liger Operationen der Schaltungen in dem Projektor
1 und ist aus einer zentralen Verarbeitungseinheit
als Rechenwerk, einem ROM, in dem Operationspro-
gramme mit verschiedenen Arten von Einstellungen
fest gespeichert sind, und einem RAM, der als Ar-
beitsspeicher verwendet wird, gebildet.

[0059] In der Projektorsteuereinheit werden Bildsi-
gnale mit verschiedenen Standards, die über den Ein-
gangs-/Ausgangs-Konnektorteil **21** eingegeben wor-
den sind, über die Eingangs-/Ausgangs-Schnittstelle
22 und einen Systembus (SB) zu dem Bildumwand-
lungsteil **23** gesendet, in dem die Bildsignale so um-
gewandelt werden, dass sie zu einem Bildsignal mit
einem vorbestimmten Format, welches zum Anzei-
gen 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 Vi-
deosignal aus dem in dem Video-RAM **25** gespei-
cherten Inhalt und gibt das auf diese Weise erzeugte
Videosignal an den Anzeigen-Ansteuerteil **26** aus.

[0061] Der Anzeigen-Ansteuerteil **26** dient als An-
zeigevorrichtungs-Steuereinrichtung und steuert ei-
ne Anzeigevorrichtung **51**, bei der es sich um ei-
nen 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 lichtquellen-
seitige optische System **140** der Lichtquelleneinheit
60 bewirkt, dass sie zu einer vorbestimmten Fläche
konvergieren, werden über das Lichtleiter-Optiksys-
tem **170** auf die Anzeigevorrichtung **51** gestrahlt, und
der Anzeige-Ansteuerteil **26** erzeugt ein optisches
Bild mittels reflektiertem Licht, das an der Anzeige-
vorrichtung **51** reflektiert worden ist. Das so erzeug-
te Bild kann zu Anzeigezwecken über das projekti-
onsseitige optische System auf einen nicht gezeigten
Bildschirm projiziert werden.

[0063] Die bewegbare Linsengruppe **235** des projek-
tionsseitigen optischen Systems wird von einem Lin-
senmotor **45** zu Zoom- oder Fokussierzwecken an-
getrieben.

[0064] Ferner führt ein Bildkompressions-/erweite-
rungsteil **31** eine Operation aus, bei der in einem
Wiedergabemodus der Bildkompressions-/erweite-
rungsteil **31** auf der Speicherkarte **32** aufgezeichnete
Bild-
daten ausliest und einzelne Bild-
daten erweitert, die Einzelbild für Einzelbild eine Reihe von dynami-
schen Bildern bilden. Dann werden die Bild-
daten über den Bildumwandlungsteil **23** an den Anzeigekodierer
24 ausgegeben, um die Anzeige von dynamischen
Bildern anhand der auf der Speicherkarte **32** gespei-
cherten Bild-
daten zu ermöglichen.

[0065] Operationssignale, die an dem Tasten-/An-
zeigeteil **37** erzeugt werden, welcher an dem oberen
Gehäuseteil **5** der Projektoreinhausung vorgesehen
ist, werden direkt zu dem Steuer-erteil **38** gesendet.

[0066] Es sei angemerkt, dass ein Sprachverarbei-
tungsteil **47** über den Systembus (SB) mit dem Steuer-
erteil **38** verbunden ist.

[0067] Dieser Sprachverarbeitungsteil **47** weist eine
Schallquellenschaltung, wie z.B. eine PCM-Schall-
quelle, auf. In einem Projektionsmodus und ei-
nem Wiedergabemodus wandelt der Sprachverar-
beitungsteil **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 Steuer-erteil **38** eine Licht-
quellen-Steuerschaltung **41**, die als Lichtquellen-
Steuervorrichtung ausgebildet ist.

[0069] Diese Lichtquellen-Steuerschaltung **41** führt
eine Einzelsteuerung der Emission von Licht durch
die Anregungslicht-Bestrahlungsvorrichtung **70**, die
Rotlichtquellen-
vorrichtung **120** und die Blaulichtquel-
len-
vorrichtung **300** der Lichtquelleneinheit **60** durch,
so dass Lichtquellenlicht mit einem vorbestimmten
Wellenlängenbereich, das zum Zeitpunkt des Erzeu-
gens eines Bildes erforderlich ist, von der Lichtquel-
leneinheit **60** emittiert wird.

[0070] Ferner dient diese Lichtquellen-Steuerschal-
tung **41** auch als Motorsteuerteil, der von dem Steuer-
erteil **38** gesteuert wird, um den Radmotor **105** dahin-
gehend zu steuern, dass er das Drehen stoppt oder
das Drehen startet.

[0071] Ferner bewirkt der Steuer-erteil **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 Er-
gebnisse 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 Beleuchtungsstärkensor **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 Ausgangsinformations-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 Beleuchtungsstärkensor **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 Beleuchtungsstärkensor **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 Leuchtmaterialschiicht 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 Leuchtmaterialschiicht 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 Steuerungsablaufs.

[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 Beleuchtungsstärkensenor **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 Beleuchtungsstärkensenor **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 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 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 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-Ausgangsleistung, 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 Beleuchtungsstärkensenor **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 Beleuchtungsstärkensenor **42** gesendet wird, mit der Grenz-Ausgangsleistung 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** erforder-

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) zeitannteilig 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 Beleuchtungsstärkensenor (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 Beleuchtungsstärkensor 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 Leuchtmaterialschiicht 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 Projizieren 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 Leuchtmaterialschiicht gestrahlt wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

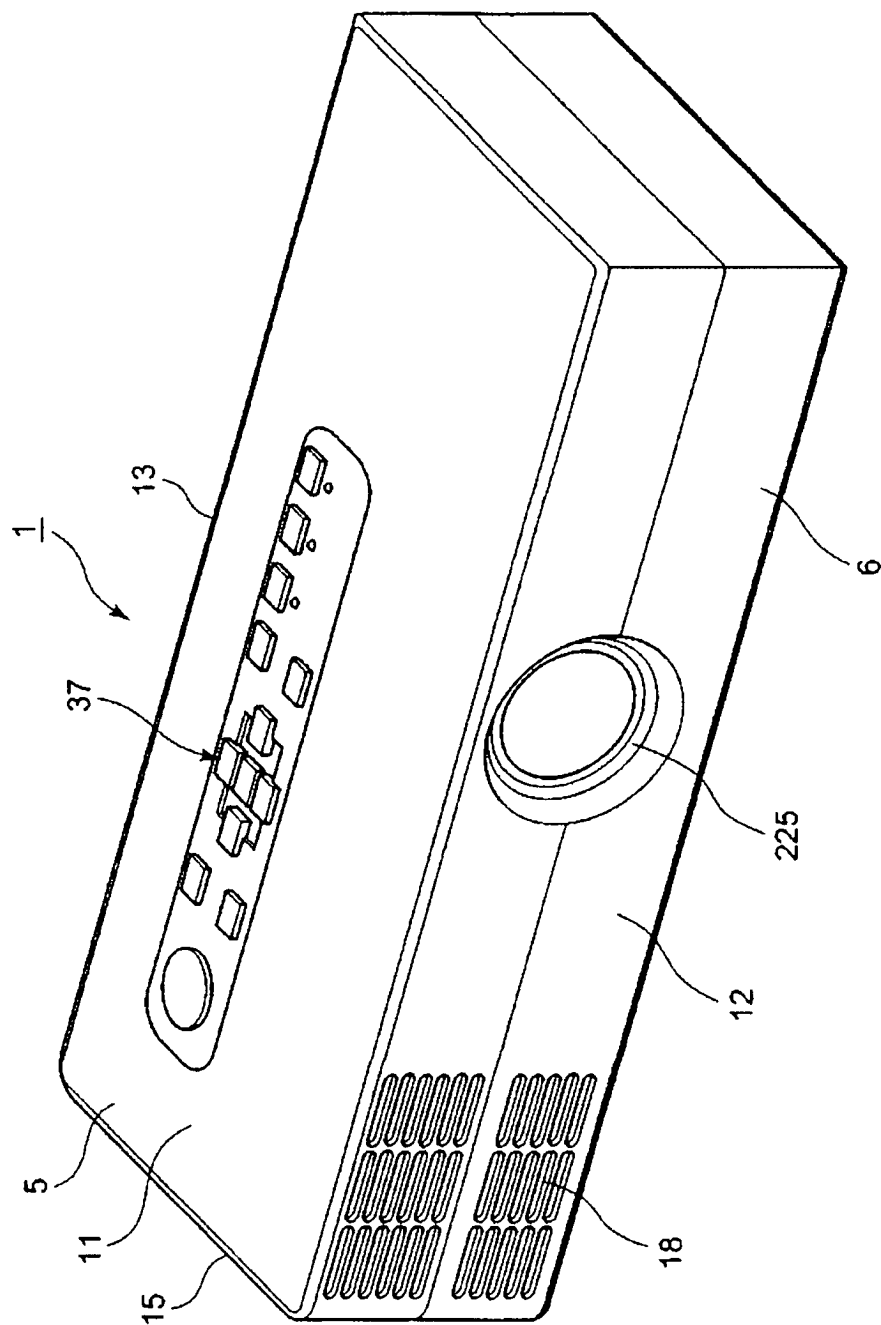


FIG. 2

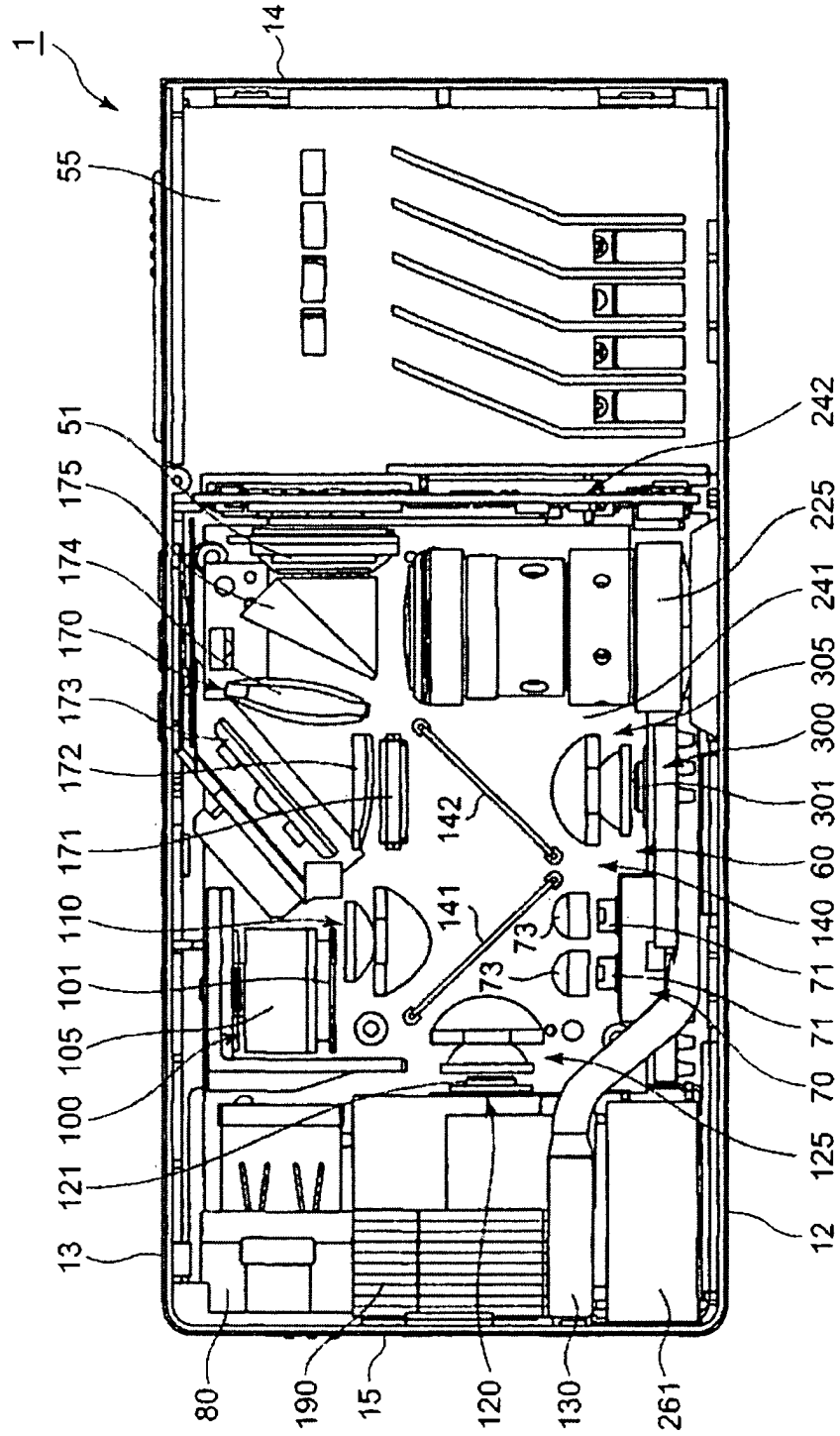


FIG. 3

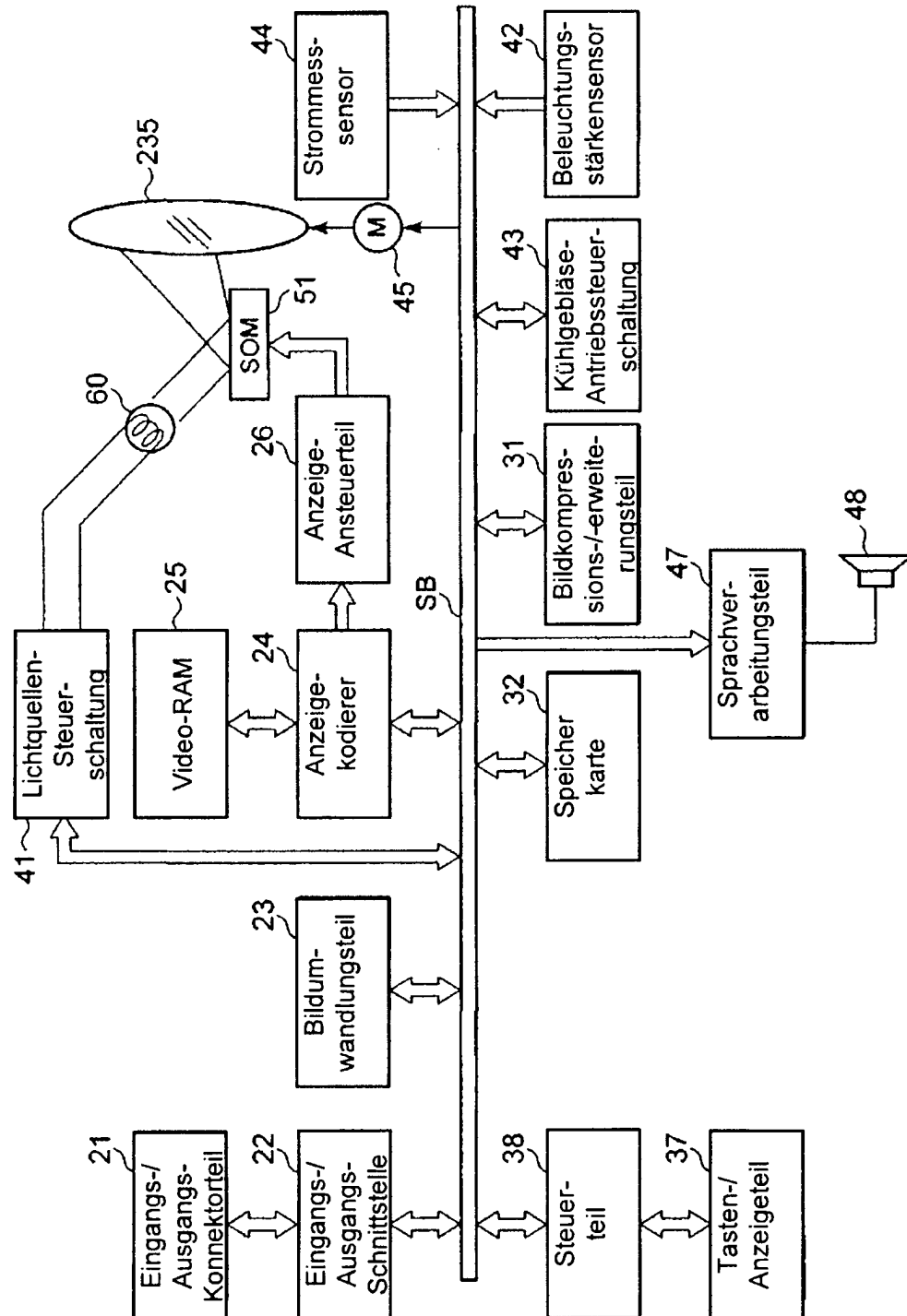


FIG. 4

