(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 34 902 T2** 2006.06.29

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 359 462 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 34 902.0**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 076 890.7**
(96) Europäischer Anmeldetag: **03.10.1997**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **05.11.2003**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **14.12.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.06.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***G03B 21/16*** (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

26495196	**04.10.1996**	**JP**
28569096	**28.10.1996**	**JP**
22954197	**26.08.1997**	**JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB

(73) Patentinhaber:
Seiko Epson Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

(72) Erfinder:
Furuhata, Mutsuya, Suwa-shi, Nagano-ken 392, JP; Takizawa, Takeshi, Suwa-shi, Nagano-ken 392, JP; Fujimori, Motoyuki, Suwa-shi, Nagano-ken 392, JP; Kuroda, Akitoshi, Suwa-shi, Nagano-ken 392, JP; Haba, Shinji, Suwa-shi, Nagano-ken 392, JP; Miyashita, Kiyoshi, Suwa-shi, Nagano-ken 392, JP

(54) Bezeichnung: **Projektionsanzeigegerät**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Projektionsanzeigegerät, das Licht von einer Lichtquelle bereitstellt, dieses Licht als Reaktion auf Bildinformationen moduliert, und das modulierte Licht auf einen Projektionsschirm projiziert.

[0002] Ein typisches Projektionsanzeigegerät enthält eine optische Einheit, die Lichtstrahlen, die von einer Lichtquellenlampeneinheit ausgestrahlt werden, optisch behandelt, um ein Farbbild als Reaktion auf Bildinformationen zu synthetisieren, und die synthetisierten Lichtstrahlen durch eine Projektionslinseneinheit auf einen Schirm projiziert; das Gerät enthält eine Stromeinheit und eine Schaltungsplatteneinheit, die Steuerschaltungen enthält.

[0003] Die optische Einheit teilt Lichtstrahlen, die von der Lichtquellenlampeneinheit ausgestrahlt werden, in rote, blaue und grüne Dreifarben-Lichtstrahlen, moduliert diese Farblichtstrahlen mit Lichtventilen, die in einem Flüssigkristallpaneel bereitgestellt sind, als Reaktion auf Bildinformationen, rekombiniert die modulierten Farblichtstrahlen mit einem kreuzdichroitischen Prisma oder dergleichen, und projiziert die kombinierten Lichtstrahlen auf einen Schirm.

[0004] Die Japanische Patentanmeldung Nr. 7-225379 offenbart ein Projektionsanzeigegerät, das mit einer Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht bereitgestellt ist, um die Polarisierungsrichtung der Lichtstrahlen, die von einer Lichtquellenlampeneinheit ausgestrahlt werden, auszurichten. Die Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht hat eine Teileranordnung für polarisiertes Licht, die mit einer Vielzahl von Sätzen von Trennfilmen für polarisiertes Licht und Reflexionsfilmen bereitgestellt ist, die parallel zueinander liegen, wobei die Teileranordnung für polarisiertes Licht die einfallenden Lichtstrahlen in zwei Arten von gerade polarisierten Lichtkomponenten teilt und die Polarisierungsrichtung dieser zwei Arten von gerade polarisierten Lichtkomponenten ausrichtet.

[0005] Einige Elemente des Projektionsanzeigegeräts, z.B. die Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht und die optische Einheit, sind in einem Mantel- oder Schutzgehäuse untergebracht. Von diesen ragt das vordere Ende an der Projektionsseite der Projektionslinseneinheit von der Vorderfläche des Schutzgehäuses vor. Das Schutzgehäuse ist mit einem Bedienungsabschnitt bereitgestellt, der einen Stromschalter, ein Lichtstrahlaufnahmefenster für einen Fernsteuerungsstrahl, und Eingangs-/Ausgangsanschlüsse zum Senden und Empfangen von Signalen zu beziehungsweise von externen Geräten enthält.

[0006] In einem solchen Projektionsanzeigegerät sind die optischen Vorrichtungen in der Lichtquellenlampeneinheit, die Stromeinheit und die optische Einheit Wärmequellen. Von den optischen Vorrichtungen sind die Flüssigkristalllichtventile und ihre entsprechenden Polarisationsplatten Hauptwärmequellen, da sie einen Teil der durchgehenden Lichtstrahlen absorbieren.

[0007] Zur Kühlung dieser Wärmequellen ist das Projektionsanzeigegerät mit einem Kühlungssystem bereitgestellt.

[0008] Im Allgemeinen leitet das Kühlungssystem mit Hilfe eines Saugventilators Außenluft durch die Einlassöffnung in das Schutzgehäuse, zirkuliert die eingeleitete Luft, um das Schutzgehäuse zu kühlen, und gibt die Luft durch einen Luftauslass, der an dem Schutzgehäuse bereitgestellt ist, mit Hilfe eines Abluftventilators nach außen ab.

[0009] In einem solchen Kühlungssystem ist die Stromeinheit, die rasch eine hohe Temperatur erreicht, mit einem Saugventilator bereitgestellt, um die Luft in dem Schutzgehäuse in das Innere der Stromeinheit zur Kühlung zu leiten.

[0010] Die Stromeinheit enthält ein primäres Aktivfilter, eine Stromversorgung, ein Vorschaltgerät und dergleichen. Vorrichtungen, wie ein Sender-FET, sind an der Schaltungsplatte des primären Aktivfilters montiert. Vorrichtungen, wie eine Gleichrichterdiodenbrücke, ein oszillierender Transistor für einen D/D-Wandler und ein Triodenregulator für einen D/D-Wandler, sind an der Schaltungsplatte der Stromversorgung montiert. Ebenso sind Vorrichtungen, wie ein Treiber-FET für eine Zerhackerschaltung und eine Gegenstromvermeidungsdiode für die Zerhackerschaltung, an der Schaltungsplatte des Ballastes montiert. Da diese Vorrichtungen Wärmequellen sind, sind in der Stromeinheit Wärmesenken an diesen Vorrichtungen befestigt, um die Kühlungseffizienz zu erhöhen, und die Luft, die mit dem Saugventilator eingeleitet wird, kühlt die Wärmesenken.

[0011] Da die Luft, die in dem Schutzgehäuse zu der Stromeinheit geleitet wird, während der Zirkulation durch das Schutzgehäuse bereits durch andere Heizelemente erwärmt wurde und somit wärmer als die frische Luft ist, kühlt sie die Stromeinheit mit weniger Effizienz.

[0012] Wenn die Luft in dem Schutzgehäuse mit dem Saugventilator angesaugt wird, kann frische Luft, die Fremdsubstanzen enthält, durch Öffnungen des Schutzgehäuses eingeleitet werden, z.B. durch den Zwischenraum zwischen der Projektionslinseneinheit und dem Schutzgehäuse. Dadurch haften die Fremdsubstanzen, die in das Gehäuse eingedrungen sind, an dem optischen System und verschlechtern

die Anzeigequalität, was zu einer Unzuverlässigkeit führt.

[0013] Die Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht wird erwärmt, da der Trennfilm für polarisiertes Licht und der Reflexionsfilm einen Teil des einfallenden Lichts absorbieren. Das Gerät hat kein Kühlungsmittel, muss aber dennoch gekühlt werden. Die Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht wird daher durch die Luft gekühlt, die von dem Saugventilator zu dem Auslass zirkuliert, und somit könnte das Gerät wegen der unzureichenden Zirkulation der Kühlluft in einigen Konfigurationen des Apparates nicht effizient gekühlt werden.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0014] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Projektionsanzeigegerät zur optischen Behandlung von Lichtstrahlen bereitzustellen, die von einer Lichtquellenlampeneinheit ausgestrahlt werden und ein optisches Bild als Reaktion auf Bildinformationen bilden. Die Erfindung ist in Anspruch 1 definiert.

[0015] In einem ersten Aspekt wird ein Projektionsanzeigegerät bereitgestellt, das Folgendes umfasst:
eine optische Einheit zur Bildung eines optischen Bildes als Reaktion auf Bildinformationen durch optisches Behandeln von Lichtstrahlen, die von einer Lichtquellenlampeneinheit ausgestrahlt werden, und zum expansiven Projizieren des optischen Bildes auf einen Projektionsschirm durch eine Projektionslinse, eine Stromeinheit, und ein Schutzgehäuse, das die optische Einheit und die Stromeinheit umschließt; einen Ventilationspfad, der im Inneren der Stromeinheit zum Zirkulieren von Kühlluft bereitgestellt ist, eine Kühllufteinlassöffnung, die an dem Schutzgehäuse gebildet ist, um der optischen Einheit und dem Ventilationspfad der Stromeinheit Kühlluft bereitzustellen, wobei Kühlluft von außerhalb des Schutzgehäuses direkt zu dem Ventilationspfad geleitet wird.

[0016] Kühlluft kann separat für die optische Einheit und den Ventilationspfad der Stromeinheit bereitgestellt werden, wodurch die optischen und Stromeinheiten unabhängig voneinander gekühlt werden.

[0017] In einem zweiten Aspekt wird ein Projektionsanzeigegerät bereitgestellt, das Folgendes umfasst:
eine optische Einheit zur Bildung eines optischen Bildes als Reaktion auf Bildinformationen durch optisches Behandeln von Lichtstrahlen, die von einer Lichtquellenlampeneinheit ausgestrahlt werden, und zum expansiven Projizieren des optischen Bildes auf einen Projektionsschirm durch eine Projektionslinse, eine Stromeinheit, und ein Schutzgehäuse, das die optische Einheit und die Stromeinheit umschließt;
wobei die optische Einheit eine Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht umfasst, um die Lichtstrahlen, die von der Lichtquellenlampeneinheit ausgestrahlt werden, in zwei Arten von linear polarisierten Lichtkomponenten zu teilen und die Polarisierungsrichtung der linear polarisierten Lichtkomponenten auszurichten, und
einen Ventilationspfad, der im Inneren des Schutzgehäuses bereitgestellt ist, um Kühlluft entlang zumindest einer Fläche der Lichteinfallsfläche und der Lichtaustrittsfläche der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht zu zirkulieren.

[0018] Ferner wird ein Projektionsanzeigegerät bereitgestellt, das Folgendes umfasst:
eine optische Einheit zur Bildung eines optischen Bildes als Reaktion auf Bildinformationen durch optisches Behandeln von Lichtstrahlen, die von einer Lichtquellenlampeneinheit ausgestrahlt werden, und zum expansiven Projizieren des optischen Bildes auf einen Projektionsschirm durch eine Projektionslinse, eine Stromeinheit, und ein Schutzgehäuse zur Aufnahme der optischen Einheit und der Stromeinheit; wobei das Projektionsanzeigegerät des Weiteren umfasst: einen Ventilationspfad zum Zirkulieren von Kühlluft, der im Inneren der Stromeinheit bereitgestellt ist, eine Kühllufteinlassöffnung, die an dem Schutzgehäuse ausgebildet ist, und ein Kühlluftleitungsmittel zum direkten Leiten der frischen Luft außerhalb des Schutzgehäuse von der Kühllufteinlassöffnung zu dem Einlass des Ventilationspfades.

[0019] Da das Kühlluftleitungsmittel für die direkte Leitung der frischen Luft zu dem Ventilationspfad bereitgestellt ist, kann das Innere der Stromeinheit mit hoher Effizienz durch die frische Luft gekühlt werden, die kühler als die Luft in dem Schutzgehäuse ist.

[0020] In diesem Fall ist bevorzugt, dass ein Ventilationsgebläse zum Ventilieren des Inneren des Schutzgehäuses nahe der Lichtquellenlampeneinheit bereitgestellt ist. Die Luft in dem Schutzgehäuse, die die Luft enthält, die vom Ventilationspfad abgegeben wird, wird dadurch nahe der Lichtquellenlampeneinheit gesammelt, bevor sie an die Außenseite abgegeben wird, und somit kann die erwärmte Lichtquellenlampeneinheit sicher gekühlt werden.

[0021] Es ist bevorzugt, dass das Kühlluftleitungsmittel einen Kanalabschnitt enthält, der die Kühllufteinlassöffnung und den Einlass des Ventilationspfades verbindet.

[0022] Ein solcher Kanalabschnitt kann nur die frische Luft, die von der Kühllufteinlassöffnung zu dem Ventilationspfad gesaugt wird, einleiten und den Zustrom von Luft, die wärmer als die frische Luft ist, von dem Schutzgehäuse in den Ventilationspfad verhindern. Das Innere der Stromeinheit kann daher effizienter gekühlt werden.

[0023] Es ist bevorzugt, dass das Kühlluftleitermittel

einen Saugventilator enthält, der an dem Einlass des Ventilationspfades bereitgestellt ist, um die frische Luft anzusagen. Daher kann ein großes Volumen an frischer Luft stabil zu dem Ventilationspfad geleitet werden und die Stromeinheit kann mit hoher Effizienz sicher gekühlt werden.

[0024] Die Verbindung des Saugventilators mit dem Kanalabschnitt kann sicher das Ansaugen der frischen Luft, die Fremdsubstanzen enthält, in das Schutzgehäuse durch die Öffnungen des Schutzgehäuses, zum Beispiel den Zwischenraum zwischen der Projektionslinseneinheit und dem Schutzgehäuse, verhindern. Das Anhaften der Fremdsubstanzen an dem optischen System kann somit verhindert werden, was zu einer höheren Bildanzeigequalität und einer zufriedenstellenden Zuverlässigkeit führt.

[0025] Obwohl die Stelle der Stromeinheit, die mit dem Saugventilator bereitgestellt ist, nicht auf die Innenseite des Schutzgehäuses beschränkt ist, muss der Lichtweg von der Lichtquellenlampeneinheit zu der Projektionslinseneinheit in dem engen Raum in dem Schutzgehäuse des Projektionsanzeigegerätes bereitgestellt sein. Die Stromeinheit ist vorzugsweise so angeordnet, dass der Saugventilator in dem freien Raum in dem Schutzgehäuse angeordnet ist, so dass der Raum in dem Schutzgehäuse effektiv genutzt wird.

[0026] Es ist bevorzugt, dass die Projektionslinse so bereitgestellt ist, dass ihr Rand von dem Schutzgehäuse vorsteht, die Stromeinheit so bereitgestellt ist, dass der Saugventilator an dem Basisende der Projektionslinseneinheit angeordnet ist, und die Kühllufteinlassöffnung in einem Bereich der Bodenwand des Schutzgehäuses ausgebildet ist, der die untere Seite der Projektionslinseneinheit enthält.

[0027] In der optischen Einheit ragt die Projektionslinseneinheit im Allgemeinen von der Lichtquellenlampeneinheit und den optischen Vorrichtungen vor, so dass das kombinierte Licht von der optischen Vorrichtung auf das Basisende der Projektionslinse fällt. Wenn die Projektionslinseneinheit so angeordnet ist, dass ihr vorderes Ende von dem Schutzgehäuse vorragt, bildet sich ein toter Raum an der Seite des Basisendes.

[0028] Da die Stromeinheit so bereitgestellt ist, dass der Saugventilator an dem Basisende der Projektionslinseneinheit angeordnet ist, kann die Vorrichtung infolge einer effektiven Nutzung des Raumes in dem Schutzgehäuse miniaturisiert werden.

[0029] Da ferner die Kühllufteinlassöffnung in einem Bereich der unteren Seite der Projektionslinseneinheit ausgebildet ist, kann der Kanalabschnitt in dem toten Raum bereitgestellt werden, der von der unteren Seite der Projektionslinseneinheit zu der Seite ihres Basisendes reicht, und der Raum in dem Schutzgehäuse kann effektiv genutzt werden.

[0030] Ebenso wird ein Projektionsanzeigegerät bereitgestellt, das Folgendes umfasst:
eine optische Einheit zur Bildung eines optischen Bildes als Reaktion auf Bildinformationen durch optisches Behandeln von Lichtstrahlen, die von einer Lichtquellenlampeneinheit ausgestrahlt werden, und zum expansiven Projizieren des optischen Bildes auf einen Projektionsschirm durch eine Projektionslinse, eine Stromeinheit, ein Schutzgehäuse zur Aufnahme der optischen Einheit und der Stromeinheit, und einen Saugventilator zum Ventilieren des Inneren des Schutzgehäuses nahe der Lichtquellenlampeneinheit; wobei das Projektionsanzeigegerät des Weiteren umfasst: eine Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht, die der Austrittsfläche der Lichtquellenlampeneinheit zugewandt ist, um die Lichtstrahlen, die von der Lichtquellenlampeneinheit ausgestrahlt werden, in zwei Arten von gerade polarisierten Lichtkomponenten zu teilen und die Polarisierungsrichtung der gerade polarisierten Lichtkomponenten auszurichten, und einen Ventilationspfad, der im Inneren des Schutzgehäuses bereitgestellt ist, um Kühlluft entlang zumindest einer Fläche der Lichteinfallsfläche und der Lichtaustrittsfläche der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht zu zirkulieren.

[0031] Da der Ventilationspfad zum Zirkulieren der Kühlluft entlang zumindest einer Fläche der Lichteinfallsfläche und der Lichtaustrittsfläche der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht bereitgestellt ist, kann die Kühlluft nahe der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht sicher zirkulieren, um einen zufriedenstellenden Kühlungseffekt zu erreichen, unabhängig von der Konfiguration des Apparates.

[0032] In diesem Fall ist bevorzugt, dass eine Führung zum Einleiten der Kühlluft, die entlang zumindest einer Fläche der Lichteinfallsfläche und der Lichtaustrittsfläche der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht zirkuliert wird, zu der Lichtquellenlampeneinheit bereitgestellt ist.

[0033] In einer solchen Konfiguration kann die Führung die Kühlluft nach dem Kühlen der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht zu der Lichtquellenlampeneinheit leiten, um die Lichtquellenlampeneinheit effektiv zu kühlen. Dadurch kann die Haltbarkeit der Lampe verlängert werden, was zu einer niederen Tauschfrequenz der Lichtquellenlampe führt.

[0034] Es ist bevorzugt, dass das Schutzgehäuse mit einem Bedienungsabschnitt bereitgestellt ist, der eine Vielzahl von Schaltern aufweist, einschließlich eines Hauptschalters zum Einschalten/Ausschalten des Hauptstroms, und einen vorstehenden Abschnitt,

der von dem Hauptschalter vorsteht, der zwischen dem Hauptschalter und dem Schalter neben dem Hauptschalter bereitgestellt ist. Eine solche Konfiguration kann eine irrtümliche Betätigung des Hauptschalters verhindern.

[0035] Es ist bevorzugt, dass der vorstehende Abschnitt entlang dem Umfang des Hauptschalters bereitgestellt ist. Dies kann ein unbeabsichtigtes Berühren des Hauptschalters verhindern und somit sicher eine irrtümliche Betätigung bei Gebrauch vermeiden.

[0036] Es ist bevorzugt, dass eine Schaltungsplatte an der optischen Einheit bereitgestellt ist, und die Schaltungsplatte mit einem Temperatursensorelement nahe der Lichtquellenlampeneinheit bereitgestellt ist.

[0037] Eine solche Konfiguration kann die Temperatur der Lichtquellenlampeneinheit überwachen und auf eine Verdrahtung zwischen dem Temperatursensorelement und der Schaltungsplatte verzichten, da das Temperatursensorelement direkt an der Schaltungsplatte montiert ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0038] Es wird nun eine bevorzugte Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, von welchen:

[0039] Fig. 1 eine Vorderansicht und ein Aufriss von hinten eines Projektionsanzeigegerätes als bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0040] Fig. 2 eine Vorderansicht und eine Draufsicht von unten des Projektionsanzeigegerätes in der obengenannten Ausführungsform ist;

[0041] Fig. 3 eine Montageansicht ist, die das optische System und die Stromeinheit in der obengenannten Ausführungsform zeigt;

[0042] Fig. 4 eine schematische Darstellung des optischen Systems in der obengenannten Ausführungsform ist;

[0043] Fig. 5 eine Querschnittsansicht und eine isometrische Ansicht der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht in der obengenannten Ausführungsform ist;

[0044] Fig. 6 eine planare Querschnittsansicht ist, die den Strom der Kühlluft in dem Projektionsanzeigegerät in der obengenannten Ausführungsform zeigt;

[0045] Fig. 7 eine Querschnittsansicht ist, die den Strom der Kühlluft in dem Projektionsanzeigegerät in der obengenannten Ausführungsform zeigt; und

[0046] Fig. 8 eine Querschnittsansicht ist, die den Strom der Kühlluft in dem Projektionsanzeigegerät in der obengenannten Ausführungsform zeigt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0047] **Fig.** 1(A) und 1(B) sind eine Vorderansicht beziehungsweise ein Aufriss von hinten eines Projektionsanzeigegerätes gemäß dieser Ausführungsform. **Fig.** 2(A) und 2(B) sind eine Draufsicht beziehungsweise Ansicht von unten des Projektionsanzeigegerätes gemäß dieser Ausführungsform.

[0048] Wie in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt ist, hat das Projektionsanzeigegerät **1** gemäß dieser Ausführungsform ein rechteckiges, parallelflaches Schutzgehäuse **2**. Das Schutzgehäuse **2** besteht im Prinzip aus einem oberen Gehäuse **3** und einem unteren Gehäuse **4**. Die Rückwand des Schutzgehäuses **2** ist mit einem Wechselstromeinlass **36** zum Zuleiten von Außenstrom zu dem Gerät und einer Eingangs-/Ausgangsanschlussgruppe **50** bereitgestellt. Benutzer können das Gerät bequem benutzen, da somit keine Signalkabel und dergleichen an der Seitenfläche angeordnet sind, wo Benutzer für gewöhnlich stehen.

[0049] Das obere Gehäuse **3** des Schutzgehäuses **2** enthält eine rechteckige obere Wand **3a**, eine linke und rechte Seitenwand **3b** und **3c**, eine Vorderwand **3d** und eine Rückwand **3e**, wobei sich die Vorderwand **3d** und Rückwand **3e** vertikal von den vier Seiten der oberen Wand zu der unteren Seite erstrecken. Das untere Gehäuse **4** enthält eine rechteckige Bodenwand **4a**, eine linke und rechte Seitenwand **4b** und **4c**, eine Vorderwand **4d** und eine Rückwand **4e**, wobei die Vorderwand **4d** und Rückwand **4e** vertikal von den vier Seiten der Bodenwand abstehen.

[0050] Das obere Gehäuse **3** und das untere Gehäuse **4** halten leicht an der linken Seite der Mitte in der Vorderansicht das vordere Ende einer Projektionslinseneinheit **6**, das sich von einer kreisförmigen Öffnung zu der Vorderseite des Gerätes erstreckt, und die Oberseite der Projektionslinseneinheit ragt von der Vorderfläche des Schutzgehäuses **2** vor.

[0051] Ein Zoomring **61**, der eine Zoomlinse in dem vorstehenden Abschnitt hält, hat eine Vorwölbung, wie einen linearen Knopf, die sich in Richtung der Achsenlinie erstreckt. Der Zoomring **61** und ein Fokussierring **62** fühlen sich daher unterschiedlich an und können wie praktisch gedreht werden. Die Vorwölbung **610** kann an dem Fokussierring **62** bereitgestellt sein, wobei sie aber die Bewegung des Fokussierringes **62** nicht verhindern darf.

[0052] Wie in **Fig.** 1(A) dargestellt ist, ist ein Lichtaufnahmefenster **35** an der Vorderwand **3d** des oberen Gehäuses **3** an der rechten Seite der Projektionslinseneinheit **6** bereitgestellt. Das Aufnahmefenster **35** ist zur Aufnahme von Steuerungslichtstrahlen bereitgestellt, die durch eine Fernsteuerung gehen, die in den Zeichnungen nicht dargestellt ist.

[0053] In der Mitte der Vorderseite der oberen Wand **3a** des oberen Gehäuses **3** ist eine Reihe von Löchern **25** an Positionen eines in sich abgeschlossenen Lautsprechers (in den Zeichnungen nicht dargestellt) gebildet, wie in **Fig.** 2A dargestellt ist.

[0054] Die Mitte der Vorderseite der oberen Wand **3a** ist auch mit einem Bedienungsschalterabschnitt **26** bereitgestellt. Ein sich vorwölbender Abschnitt **262** ist zwischen dem Hauptschalter **261** zum Einschalten/Ausschalten des Hauptstroms und dem benachbarten Schalter **263** von Schaltern bereitgestellt, die an dem Bedienungsschalterabschnitt **26** ausgebildet sind, wobei der vorgewölbte Abschnitt **262** von dem Hauptschalter **261** vorragt. Der vorgewölbte Abschnitt **262** hat entlang dem Umfang des kreisförmigen Hauptschalters eine Bogenform. Genauer hat er einen Winkelbereich von 90 Grad entlang, dem Umfang des Hauptschalters **261**. Da die bogenförmige Vorwölbung **262** von der Oberseite des Hauptschalters **261** vorsteht, können andere Schalter betätigt werden, ohne versehentlich den Hauptschalter **261** zu berühren, und eine irrtümlicher Betätigung kann sicher verhindert werden.

[0055] Ein Fuß **31C** ist in der Mitte des hinteren Endes der Bodenwand **4a** des unteren Gehäuse **4** bereitgestellt, und Füße **31R** und **31L** sind an der linken und rechten Seite des vorderen Endes bereitgestellt. Die Höhe sowohl des linken als auch rechten Fußes **31R** und **31L** von der Bodenwand **4a** kann durch Drehung eingestellt werden.

[0056] Fig. 3 zeigt eine Anordnung einzelner Komponenten im Inneren des Schutzgehäuses **2** des Projektionsanzeigegerätes **1**. Das Schutzgehäuse **2** ist mit einer optischen Einheit **10** bereitgestellt, die die obengenannte Projektionslinseneinheit **6** und eine Stromeinheit **7** enthält, die nebeneinander liegen, und eine Steuerplatte **13** zum Steuern des Gerätes und eine Videoplatte **11** sind auf der optischen Einheit **10** gestapelt.

[0057] Die optische Einheit **10** enthält eine Lichtquellenlampeneinheit **8**, die eine Lichtquellenlampe **81** (siehe Fig. 4) umfasst, die in einem Gehäuse **802** untergebracht ist, eine optische Linseneinheit **9** zum optischen Behandeln der Lichtstrahlen, die von der Lichtquellenlampeneinheit **8** ausgestrahlt werden, und zum Bilden eines optischen Bildes als Reaktion auf Bildinformationen, und eine Projektionslinseneinheit **6**, die das optische Bild expansiv auf einen Projektionsschirm projiziert. Die optische Einheit **10** nimmt die rechte Hälfte oder mehr des Innenraums des Schutzgehäuses **2**, von hinten betrachtet, ein.

[0058] Die optische Linseneinheit **9** enthält einen oberen und unteren Lichtleiter **901** und **902**, die verschiedene optische Vorrichtungen enthalten, die in der Folge beschrieben sind, und eine Prismeneinheit **910**. Der obere und untere Lichtleiter **901** und **902** sind an dem oberen Gehäuse **3** beziehungsweise dem unteren Gehäuse **4**, wie in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt ist, mit Befestigungsschrauben befestigt.

[0059] Ein rechteckiger Ausschnitt **9001** in der Draufsicht ist in der Mitte an der Vorderseite der Lichtleiter **901** und **902** gebildet, um die Prismeneinheit **910** anzufügen.

[0060] Die Prismeneinheit **910** ist an einer dicken druckgegossenen Kopfplatte **903** befestigt, die aus Magnesium oder Aluminium besteht, und ist an den Lichtleitern **901** und **902** durch die Kopfplatte **903** befestigt.

[0061] Die Kopfplatte **903** hat eine L-Form, die aus einer vertikalen Wand **91** entlang der Breitenrichtung des Geräts und einer Bodenwand **92** (siehe Fig. 7) besteht, die sich horizontal vom Boden der vertikalen Wand **91** erstreckt. Die Prismeneinheit **910** ist an der Bodenwand **92** befestigt. In der Mitte der vertikalen Wand **91** ist eine rechteckige Öffnung (in der Zeichnung nicht dargestellt) bereitgestellt, durch die das Licht geht, das von der Prismeneinheit **910** austritt, und das Basisende der Projektionslinseneinheit **9** ist an der Öffnung befestigt. Die Prismeneinheit **910** und die Projektionslinseneinheit **6** sind an der optischen Linseneinheit **9** so befestigt, dass die steife vertikale Wand **91** dazwischen liegt, sobald das optische System ausgerichtet ist. Diese Einheiten sind daher äußerst integral gebildet und es kommt kaum zu einer Fehlausrichtung der optischen Systems aufgrund einer starken Erschütterung.

[0062] Das Basisende der Projektionslinseneinheit **6** ist in der Mitte der Vorderseite der optischen Linseneinheit **9** angeordnet, und ein Zwischenraum infolge der vorstehenden Länge der Projektionslinseneinheit **6** von dem Schutzgehäuse **2** ist an der Seite des Basisendes gebildet, d.h., zwischen der Kopfplatte **903** und den Vorderwänden **3d** und **4d** des Schutzgehäuses **2**.

[0063] Der Eckenabschnitt des hinteren Abschnitts der optischen Linseneinheit **9** an der Seite der Stromeinheit **7** ist in der Draufsicht vertieft, und die Lichtquellenlampeneinheit **8** ist in der Vertiefung eingefügt. Das heißt, die Lichtquellenlampeneinheit **8** ist an einem rechteckigen Bereich bereitgestellt, der durch das hintere Ende der Stromeinheit **7** und der Vertiefung der optischen Ladeeinheit **9** gebildet ist.

[0064] Eine Lampentauschabdeckung **27** ist an einer Position, die der Lichtquellenlampeneinheit **8** entspricht, der Bodenwand **4a** des unteren Gehäuses **4** mit einer Schraube befestigt, um die Lichtquellenlampeneinheit **8** durch Lockern der Schraube und Entfernung der Abdeckung **27** zu tauschen.

[0065] Eine Steuerplatte **13** zum Steuern des Geräts ist mit Schrauben an der oberen Fläche der optischen Einheit **11** (optischen Linseneinheit **9**) befestigt, und eine Videoplatte **11** mit einer Videosignalbearbeitungsschaltung ist darauf bereitgestellt.

[0066] Da die Steuerplatte **13** an der oberen Fläche der optischen Einheit **10** mit Schrauben befestigt ist, können die Steuerplatte **13** und die optische Einheit **10** mit Strom von außen zum Test angetrieben werden, selbst wenn die gesamte Anordnung nicht fertiggestellt ist, wie in der OEM-Produktion, in der die Steuerplatte **13** und die optische Einheit **10** befestigt werden. Die Steuerplatte **13** hat einen ausgeschnittenen Abschnitt **130** an einem Abschnitt, der der Prismeneinheit **910** entspricht, das heißt, diese überlappt.

[0067] Die Platten **11** und **13** sind durch Verbinder **114** und **116** elektrisch miteinander verbunden.

[0068] Die Stromeinheit **7** ist an der linken Seite der optischen Einheit **10** in der linken Seite des Schutzgehäuses **2** angeordnet, wenn das Anzeigegerät **1** von hinten betrachtet wird.

[0069] Die Stromeinheit **7** hat eine L-Form, so dass sie zu der Form des Raumes zwischen dem Schutzgehäuse **2** und der optischen Einheit **10** passt, und besteht aus einem Hauptkörper **71**, der von der Rückseite zu der Vorderseite der Vorrichtung angeordnet ist, sowie aus einer Verlängerung **72**, die sich von dem vorderen Ende des Hauptkörpers **71** weg krümmt. Die Verlängerung **72** ist an der Seite des Basisendes der Projektionslinseneinheit **6** angeordnet.

[0070] Daher ist ein Zwischenraum an der Seite des Basisendes der Projektionslinseneinheit **6**, der mit der Abnahme der vorstehenden Länge der Projektionslinseneinheit **6** von dem vorderen Ende des Schutzgehäuses **2** größer wird, mit der Verlängerung **72** der Stromeinheit **7** gefüllt. Das Innere des Schutzgehäuses **2** kann daher effektiv zum Miniaturisieren des Projektionsanzeigegeräts **1** verwendet werden.

[0071] Die Stromeinheit **7** enthält verschiedene elektronische Teile in einem L-förmigen metallischen Abschirmungsgehäuse **70**, das als Ventilationspfad zum Zirkulieren der Kühlluft in der Stromeinheit **7** dient. Ebenso verhindert das Abschirmungsgehäuse **70** ein Austreten von elektrischen und magnetischen Geräuschen, die in der Stromeinheit **7** erzeugt werden, und schirmt die Wechselstromeingangs- und -ausgangsleitungen ab, die zu der Stromeinheit **7** gehören, um Geräusche, die von ihnen erzeugt werden, abzuschirmen.

[0072] In dem Abschirmungsgehäuse **70** ist ein primäres Aktivfilter, eine Stromversorgung, ein Vorschaltgerät und dergleichen, in den Zeichnungen nicht dargestellt, untergebracht, und diese bestehen aus Schaltungsplatten, die verschiedene Vorrichtungen enthalten. Das heißt, die Schaltungsplatte des primären Aktivfilters enthält Vorrichtungen, wie einen Sender-FET, die Schaltungsplatte der Stromversorgung enthält eine Gleichrichterdiodenbrücke, einen oszillierenden Transistor für einen D/D-Wandler und einen Triodenregulator für einen D/D-Wandler, und die Schaltungsplatte des Vorschaltgeräts enthält einen Treiber-FET für eine Zerhackerschaltung und eine Gegenstromvermeidungsdiode für die Zerhackerschaltung. Da diese Vorrichtungen Wärmequellen sind, sind sie an Wärmesenken fixiert, um die Kühlungseffizienz zu erhöhen.

[0073] Verschiedene optische Teile sind dicht in dem Schutzgehäuse **2** gepackt, damit kein toter Raum entsteht, und es ist daher schwierig, ein übliches metallisches Gehäuse über dem gesamten Schutzgehäuse **2** bereitzustellen. Eine flexible Abschirmungsschicht (in den Zeichnungen nicht dargestellt) kann das gesamte Gehäuse bedecken, ohne einen toten Raum zu bilden.

[0074] Das optische System, das in der optischen Einheit **10** zusammengebaut ist, wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben. Das optische System gemäß dieser Ausführungsform enthält ein optisches Beleuchtungssystem **923**, das aus einer Lichtquellenlampeneinheit **8**, Integratorlinsen **921** und **922** und einer Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** besteht; ein optisches Farbtrennsystem **924** zum Trennen der Lichtstrahlen W, die aus dem optischen Beleuchtungssystem **923** austreten, in rote (R), grüne (G) und blaue (B) Lichtstrahlen; drei Flüssigkristalllichtventile **925R**, **925G** und **925B** zum Modulieren der Farblichtstrahlen; eine Prismeneinheit **910** zum Rekombinieren der modulierten Lichtstrahlen; und eine Projektionslinseneinheit **6** zum expansiven Projizieren der rekombinierten Lichtstrahlen auf einen Schirm.

[0075] Die Lichtquellenlampe **81** der Lichtquellenlampeneinheit **8** ist mit einer Lampe **805**, wie einer Halogenlampe, einem Reflektor **806** und einer Glasfläche **807**, die an die vordere Oberfläche des Reflektors **806** geklebt ist, bereitgestellt, und in einem Gehäuse **802** so untergebracht, dass die Glasfläche **807** frei liegt (siehe Fig. 3 und Fig. 8). Das Licht von der Lampe **805** tritt durch die Glasfläche **80** in die Richtung senkrecht zu der Richtung des Geräts **1** zu der Integratorlinse **921** der optischen Linseneinheit **9** aus.

[0076] Beispiele für benutzbare Lichtquellenlampen **81** beinhalten Halogenlampen, Metallhalidlampen und Xenonlampen.

[0077] Das optische Beleuchtungssystem **923** enthält zwei Integratorlinsen **921** und **922**, die jeweils aus einer Matrix aus feinen Linsen, einer Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** parallel zu den Integratorlinsen **921** und **922** und einer Sammellinse **930** senkrecht zu der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** bestehen. Ein Reflexionsspiegel **931** ist vor der Sammellinse **930** bereitgestellt, das heißt, zwischen der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** und der Sammellinse **930**, um die mittlere optische Achse **1a** von der Lichtquellenlampe **81** zu dem vorderen Abschnitt des Geräts **1** senkrecht zu reflektieren.

[0078] Die Integratorlinse **921** teilt die Lichtstrahlen von der Lichtquellenlampeneinheit **8** in eine Vielzahl von Teillichtstrahlen, die nahe der Integratorlinse **922** gesammelt werden.

[0079] Die Integratorlinse **922** ordnet zentrale Lichtwege von Teillichtstrahlen von der Integratorlinse **921** so an, dass sie parallel zu der optischen Achse **1a** sind. Wenn Lichtstrahlen von der Lichtquellenlampeneinheit **8** perfekt parallel zu der optischen Achse **1a** sind, ist auch der zentrale Lichtweg jedes Teillichtstrahls von der Integratorlinse **921** parallel zu der optischen Achse **1a**. Die Integratorlinse **922** kann daher fehlen, wenn die Lichtstrahlen von der Lichtquellenlampeneinheit **8** hoch parallel zu der optischen Achse **1a** sind.

[0080] Die Sammellinse **930** sammelt Teillichtstrahlen auf den Lichtventilen **925R**, **924G** und **925B**.

[0081] Wie zuvor beschrieben, werden in dem Projektionsanzeigegerät **1** gemäß dieser Ausführungsform die Lichtstrahlen von der Lichtquellenlampeneinheit **8** mit der Integratorlinse **921** in eine Vielzahl von Teillichtstrahlen geteilt, und die Teillichtstrahlen werden mit der Sammellinse **930** auf den Flüssigkristalllichtventilen **925R**, **924G** und **925B** gesammelt. Die Flüssigkristalllichtventile **925R**, **924G** und **925B** können daher mit im Wesentlichen gleichförmigem Licht beleuchtet werden, wodurch ein Bild mit weniger unregelmäßiger Beleuchtung erhalten wird.

[0082] Die Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** umfasst eine Integration eines Trennfilms für polarisiertes Licht und einer α/2-Phasenplatte, wo das einfallende Licht in P-polarisiertes Licht und S-polarisiertes Licht getrennt und dann zu S-polarisiertem Licht vereinheitlicht wird. Das heißt, wie in Fig. 5 dargestellt ist, die Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** ist mit einer polarisierten Strahlteilergruppe **9201** und einer selektiven Phasenplatte **9202** bereitgestellt. Die polarisierte Strahlteilergruppe **9201** umfasst eine Vielzahl von durchsichtigen Säulenplatten **9203**, die jeweils einen Querschnitt in Form eines Parallelogramms haben, die aneinander gebunden sind. Trennfilme für polarisiertes Licht **9204** und Reflexionsfilme **9205** sind abwechselnd zwischen den transparenten Platten angeordnet. Die polarisierte Strahlteilergruppe **9201** wird durch Verbinden einer Vielzahl von Glasplatten, die diese Filme aufweisen, hergestellt, so dass die Trennfilme für polarisiertes Licht **9204** und die Reflexionsfilme **9205** abwechselnd angeordnet sind, die dann in einem bestimmten Winkel schräg geschnitten werden.

[0083] Das unpolarisierte Licht von den Integratorlinseen **921** und **922** (siehe Fig. 4) wird mit dem Trennfilm für polarisiertes Licht **9204** in s-polarisiertes Licht und p-polarisiertes Licht getrennt. Das s-polarisierte Licht wird von dem Trennfilm für polarisiertes Licht **9204** im Wesentlichen vertikal reflektiert und von dem Reflexionsfilm **9205** vertikal reflektiert. Das p-polarisierte Licht geht durch den Trennfilm für polarisiertes Licht **9204**. Die selektive Phasenplatte **9202** umfasst eine α/2-Phasenschicht **9206**, die auf der Oberfläche der transparenten Platte **9203** gebildet ist, die das Licht durchlässt, das durch den Trennfilm für polarisiertes Licht **9204** geht. An der Oberfläche der transparenten Platte, die das Licht durchlässt, das von dem Reflexionsfilm **9205** reflektiert wird, ist keine α/2-Phasenschicht bereitgestellt. Das P-polarisierte Licht, das durch den Trennfilm für polarisiertes Licht **9204** geht, tritt daher aus, nachdem es von der α/2-Phasenschicht **9206** in s-polarisiertes Licht umgewandelt wurde. Infolgedessen tritt im Wesentlichen s-polarisiertes Licht aus der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920**.

[0084] Die Verwendung nur des s-polarisierten Lichts verbessert die Farbtrenneigenschaften der dichroitischen Spiegel **941** und **942** (siehe Fig. 4) des optischen Farbtrennsystems **924**, das später in Verbindung mit der Verwendung von unpolarisiertem Licht beschrieben wird. Ferner hat das S-polarisierte Licht ein höheres Reflexionsvermögen als das P-polarisierte Licht zu dem Spiegel und somit kann ein Lichtverlust durch Reflexion unterdrückt werden.

[0085] Unter Bezugnahme auf Fig. 4 enthält das optische Farbtrennsystem **924** einen blaues und grünes Licht reflektierenden dichroitischen Spiegel **941**, einen grünes Licht reflektierenden dichroitischen Spiegel **942** und einen Reflexionsspiegel **943**.

[0086] In einem solchen optischen Farbtrennsystem **924** werden die Lichtstrahlen W zu dem blaues und grünes Licht reflektierenden dichroitischen Spiegel **941** gestrahlt, und der rote Lichtstrahl, der durch den Spiegel **941** geht, wird durch einen hinteren Reflexionsspiegel **943** senkrecht reflektiert und tritt aus dem Austrittsabschnitt **944** für rotes Licht zu einer Pris-

meneinheit **910** aus.

[0087] Blaue Lichtstrahlen B und grüne Lichtstrahlen G in den Lichtstrahlen W werden von dem blaues und grünes Licht reflektierenden dichroitischen Spiegel **941** zu dem grünes Licht reflektierenden dichroitischen Spiegel **942** senkrecht reflektiert. Nur die grünen Lichtstrahlen werden von dem grünes Licht reflektierenden dichroitischen Spiegel **942** senkrecht reflektiert und treten von einem Austrittsabschnitt für grünes Licht **945** zu der Prismeneinheit **910** aus. Die blauen Lichtstrahlen B, die durch den grünes Licht reflektierenden dichroitischen Spiegel **942** durchgehen, treten aus einem Austrittsabschnitt für blaues Licht **946** durch ein Lichtleitersystem **927** zu der Prismeneinheit **910** aus.

[0088] Das Lichtleitersystem **927** führt die blauen Lichtstrahlen B zu dem entsprechenden Flüssigkristalllichtventil **925B** und enthält einen einfallsseitigen Reflexionsspiegel **971**, einen austrittsseitigen Reflexionsspiegel **972**, eine Zwischenlinse **973**, die dazwischen bereitgestellt ist, und eine Sammellinse **976**, die vor dem einfallsseitigen Reflexionsspiegel **971** bereitgestellt ist. Von den Abständen von dem optischen Beleuchtungssystem **923** zu den Austrittsabschnitten für rotes (R) **944**, grünes (G) **945** und blaues (B) Licht **946**, ist der Austrittsabschnitt für das blaue (B) Licht am längsten. Die Bereitstellung des Lichtleitersystems **927** verhindert einen Lichtverlust.

[0089] Die Austrittsabschnitte für rotes (R) **944** und blaues (B) Licht **945** des optischen Farbtrennsystems **924** sind mit Sammellinsen **951** beziehungsweise **952** bereitgestellt. Rote Lichtstrahlen R und grüne Lichtstrahlen G, die aus ihren entsprechenden Austrittsabschnitten **944** und **945** austreten, werden durch ihre entsprechenden Sammellinsen **951** und **952** parallel.

[0090] Parallele rote Lichtstrahlen R und grüne Lichtstrahlen G, fallen durch Polarisierungsplatten **981** und **982** auf die Flüssigkristalllichtventile **925R** und **925G** und werden zu Bildinformationen moduliert. Ein Antriebsmittel (in den Zeichnungen nicht dargestellt) führt eine Steuerung aus, in dem es die Lichtventile **925R** und **925G** als Reaktion auf die Bildinformationen umschaltet, um hindurchgehend Farblichtstrahlen zu modulieren.

[0091] Wie bei den roten und grünen Lichtstrahlen R und G werden die blauen Lichtstrahlen B, die durch das Lichtleitersystem **927** gehen, durch die Sammellinse **953** parallel, die in dem Austrittsabschnitt für blaues (B) Licht **946** bereitgestellt ist, und fallen durch eine Polarisierungsplatte **983** auf das Flüssigkristallventil **925B** und werden als Reaktion auf die Bildinformationen moduliert.

[0092] Beispiele für brauchbare Flüssigkristallventile **925R**, G, B umfassen die Verwendung eines Polysilizium-TFT als Schaltvorrichtung.

[0093] Die modulierten Farblichtstrahlen von den Flüssigkristallpaneelen **925R**, G, B fallen auf die Prismeneinheit **910**, die aus einem dichroitischen Prisma besteht, wo sie rekombiniert werden. Das rekombinierte Farbbild wird auf einen Projektionsschirm, der an einer bestimmten Position bereitgestellt ist, durch die Projektionslinseneinheit **6** expansiv projiziert.

[0094] In der optischen Einheit **10** gemäß dieser Ausführungsform sind das optische Beleuchtungssystem **923**, das optische Farbtrennsystem **924**, die Flüssigkristalllichtventile **925R**, **925G** und **925B**, die Polarisierungsplatten **981** bis **983**, und das Lichtleitersystem **927** in den obengenannten Lichtleitern **901** und **902** angeordnet (siehe Fig. 3), nach Ausrichtung der optischen Achse.

[0095] In dieser Ausführungsform mit einer derartigen Konfiguration werden Lichtstrahlen, die von der Lichtquellenlampeneinheit **8** ausgestrahlt werden, durch den Reflexionsspiegel **931** reflektiert, bewegen sich entlang einem L-förmigen Lichtweg und erreichen die Prismeneinheit **910** durch das optische Farbtrennsystem **924**. Der Lichtweg wird daher solange wie möglich eingestellt, wobei berücksichtigt wird, dass die einzelnen Lichtwege in dem schmalen Bereich angeordnet sind. Somit werden die Lichtstrahlen von der Lichtquellenlampeneinheit **8** parallel und zu den Flüssigkristalllichtventilen **925R**, **925G** und **925B** übertragen, während Linsen mit geringen F-Werten verwendet werden und der Positionierungsraum der Integratorlinsen **921** und **922** und der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** ausreichend sichergestellt ist. Da ein weiter Raum für die Integratorlinsen **921** und **922** sichergestellt ist, kann die Teilungsanzahl der Linsen erhöht werden. Die Integratorlinsen **921** und **922** können daher eng beieinander angeordnet werden, was zu einer Miniaturisierung des Geräts führt.

[0096] Die Konstruktion zum Kühlen des Projektionsanzeigegeräts gemäß der Ausführungsform wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 3, Fig. 6 und Fig. 7 beschrieben. In dem Gerät **1** wird frische Luft (Kühlluft) von einer Kühllufteinlassöffnung **150**, die in dem Schutzgehäuse **2** gebildet ist, in dem Schutzgehäuse **2** zirkuliert, um Wärmequellen in dem Gehäuse **2** zu kühlen, und von einem Luftauslass **160** an dem hinteren Ende des Schutzgehäuses **2** abgegeben.

[0097] Die Kühllufteinlassöffnung **150** besteht aus einer Vielzahl von Lüftungslöchern **151**, die an der Bodenwand **4a** des unteren Gehäuses **4** als Bodenfläche des Schutzgehäuses **2** gebildet sind, wie in Fig. 3 dargestellt ist. Diese Lüftungslöcher **151** sind über dem Bereich **150A** unter der Prismeneinheit **910** und dem Bereich **150B** unter dem Basisende der

Projektionslinseneinheit **6** gebildet.

[0098] Die gesamten Bereiche **150A** und **150B** mit den Lüftungslöchern **151** sind mit einem Zellularluftfilter **241** bedeckt, das von einer Luftfilterabdeckung **23** getragen wird, die an der Außenseite der Bodenwand **4a** des unteren Gehäuses **4** mit Schrauben befestigt ist. Die Luftfilterabdeckung **23** hat auch eine Reihe von Lüftungslöchern **231**. Das Luftfilter ist so bereitgestellt, dass es sowohl den Bereich **150A** der optischen Linseneinheit **9** als auch den Bereich **150B** der Projektionslinseneinheit **6** bedeckt. Eine solche Einzelabdeckungsstruktur spart Arbeitsaufwand beim Austausch des Luftfilters **241** und hat eine hohe Zuverlässigkeit in der Staubregulierung.

[0099] Die zweite Hälfte der Kühllufteinlassöffnung **150**, d.h., der Bereich **150A** unter der Prismeneinheit **910**, ist mit einem Saugventilator **15** zur Kühlung bereitgestellt, wie in Fig. 7 dargestellt ist. Der Saugventilator **15** ist an der unteren Fläche der Bodenwand **92** der Kopfplatte **903** fixiert, an der die Prismeneinheit **910** montiert ist. Die Bodenwand **92** der Kopfplatte **903** ist mit einem Lüftungsloch (in den Zeichnungen nicht dargestellt) bereitgestellt, um die angesaugte Kühlluft zu zirkulieren.

[0100] Die erste Hälfte der Kühllufteinlassöffnung **150**, d.h., der Bereich **150B** unter der Projektionslinseneinheit **6**, ist nahe der Verlängerung **72** der Stromeinheit **7** gebildet, die sich an dem Basisende der Projektionslinseneinheit **6** befindet. Wie in Fig. 6 dargestellt ist, wird das Ende der Verlängerung **72**, d.h., das Ende des Abschirmungsgehäuses **70** an der Seite der Projektionslinseneinheit **6**, als Einlass eines Ventilationspfades verwendet, der in dem Gehäuse **70** ausgebildet ist, und das hintere Ende des Hauptkörpers **71** oder das Ende des Abschirmungsgehäuses **70** wird als Auslass des Ventilationspfades verwendet.

[0101] Der Einlass des Ventilationspfades ist mit einem Hilfskühlventilator **17** als Kühlluftleitungsmittel (einem Saugventilator zum Einleiten der Kühlluft in die Stromeinheit **7**) bereitgestellt, der Luft durch den Einlass an dem vorderen Abschnitt des Abschirmungsgehäuses **70** in den Ventilationspfad leitet. Die Luft in dem Ventilationspfad wird von dem Auslass an dem hinteren Abschnitt des Gehäuses **70** abgegeben.

[0102] Der Hilfskühlventilator **17** und der Bereich **150B** unter der Projektionslinseneinheit **6** sind miteinander durch eine Kanalabdeckung **170** (ein Kühlluftleitungsmittel), als Kanalabschnitt verbunden, der einen Luftpfad bildet, wie in Fig. 3 dargestellt ist, um die frische Luft von der Kühllufteinlassöffnung **150** direkt zu der Stromeinheit **7** zu leiten.

[0103] Ein Luftauslass **160** mit einem Abluftventilator **16** ist an dem hinteren Ende des Geräts bereitgestellt, das heißt, hinter der Stromeinheit **7** und der Lichtquellenlampeneinheit **8**. Der Luftauslass ist benutzerfreundlich an dem hinteren Ende des Geräts bereitgestellt, da die Luft nicht von der Seite des Geräts **1** abgegeben wird, an der der Benutzer für gewöhnlich steht. Der Abluftventilator **16** ist an dem Gehäuse **802** so befestigt, dass er die Öffnung bedeckt, die an der Seitenfläche des Gehäuses **802** der Lichtquellenlampeneinheit **8** gebildet ist, und gibt die Luft in dem Schutzgehäuse **2** durch das Gehäuse **802** ab.

[0104] In dem obengenannten Projektionsgerät **1** ist die Kühllufteinlassöffnung **150** mit dem Saugventilator **15** an dem Abschnitt unter der Prismeneinheit **910** bereitgestellt, und die Prismeneinheit **910** ist mit bestimmten Abständen von den Flüssigkristalllichtventilen **925R**, **925G** und **925B** umgeben, mit Ausnahme der vorderen Seite, die der Projektionslinseneinheit **6** zugewandt ist. Die Steuerplatte **13**, die die obere Fläche der optischen Einheit **10** bedeckt, hat einen ausgeschnittenen Abschnitt **130** an einer Position, die der Prismeneinheit **910** entspricht, und die Videoplatte **11** ist darauf gelegt. Die Luft, die von der Kühllufteinlassöffnung **150** eingeleitet wird, wird von dem Abluftventilator **16** angesaugt und steigt entlang den Seitenflächen der Prismeneinheit **910** hoch, wie durch den Pfeil A1 in Fig. 7 dargestellt ist, um die Prismeneinheit **910**, die Flüssigkristalllichtventile **925R**, **925G** und **925B** und die Polarisierungsplatten **981** bis **983** zu kühlen. Die Kühlluft, die den oberen Teil der Prismeneinheit **910** erreicht, wird von dem Abluftventilator **16** angesaugt, um sich durch den Raum zwischen der Videoplatte **11** und der Steuerplatte **13** zu der Lichtquellenlampeneinheit **8** zu bewegen, wie durch den Pfeil A2 in Fig. 7 dargestellt ist, kühlt die Lichtquellenlampeneinheit **8** und wird von dem Luftauslass **160** abgegeben. Die Schaltungen an den Platten **11** und **13** können daher durch die Kühlluft gekühlt werden, die von der Bodenwand des Schutzgehäuses **2** zu dem Luftpfad geleitet wird. Da die Kühlluft auch die heißeste Lichtquellenlampeneinheit **8** nach dem Kühlen der Platten **11** und **13** kühlt, kann eine hohe Kühlungseffizienz erreicht werden.

[0105] Da die Kühlluft von der Kühllufteinlassöffnung **150**, die an der Bodenwand des Schutzgehäuses **2** bereitgestellt ist, zumindest die Prismeneinheit **910**, die Flüssigkristalllichtventile **925R**, **925G** und **925B**, die Polarisierungsplatten **981**, **982** und **983** und die Lichtquellenlampeneinheit **8** kühlt, können diese Teile, die dicht in dem schmalen Bereich angeordnet sind, effektiv gekühlt werden, wodurch die Zuverlässigkeit verbessert wird.

[0106] Die Kühlluft (frische Luft) wird von der Kühllufteinlassöffnung **150** auch mit Hilfe des Hilfskühlventilators **17** angesaugt, der an der Stromeinheit **7** bereitgestellt ist, und in die Stromeinheit **7** durch die

Kanalabdeckung **170** geleitet, d.h., den Ventilationspfad in dem Abschirmungsgehäuse **70**, wie durch den Pfeil A3 in Fig. 6 dargestellt ist. Die Kühlluft wird von dem Abluftventilator **16** angesaugt und geht von der Verlängerung **72** zu dem Hauptkörper **81** durch das Innere der Stromeinheit **7**, um die Stromeinheit **7** zu kühlen, und wird von dem Luftauslass **160** abgegeben.

[0107] Die heißen Wärmesenken, die an den Vorrichtungen in der Stromeinheit **7** bereitgestellt sind, müssen gekühlt werden. Da die Kühlluft (frische Luft) von der Kühllufteinlassöffnung **150** direkt zu dem Ventilationspfad in dem Abschirmungsgehäuse **70** geleitet wird, können die Wärmesenken effektiv und sicher gekühlt werden. Durch die direkte Zufuhr der niedertemperierten Kühlluft zu der Stromeinheit **7** kann Wärme von den Wärmesenken effizient verteilt werden, im Vergleich dazu, dass Luft zu der Stromeinheit **7** geleitet wird, nachdem andere Teile gekühlt wurden.

[0108] Da der Hilfskühlventilator **17** und die erste Hälfte der Kühllufteinlassöffnung **150** durch die Kanalabdeckung **170** miteinander verbunden sind, kann nur die kühle frische Luft von der Außenseite des Schutzgehäuses **2** zu dem Ventilationspfad in dem Abschirmungsgehäuse **70** geleitet werden, und somit kann die Stromeinheit **7** noch effizienter gekühlt werden.

[0109] Die Verwendung des Hilfskühlventilators **17** ermöglicht eine stabile Zufuhr eines großen Volumens frischer Luft zu dem Ventilationspfad und somit eine effiziente Kühlung der Stromeinheit **7**.

[0110] Ferner ist der Hilfskühlventilator **17** durch die Kanalabdeckung **170** an die Kühllufteinlassöffnung **150** angeschlossen, und eine solche Konfiguration kann das Ansaugen der frischen Luft, die Fremdsubstanzen enthält, durch den Raum zwischen der Projektionslinseneinheit **6** und dem Schutzgehäuse **2** sicher verhindern, wenn der Ventilator **17** betrieben wird. Das Anhaften von Fremdsubstanzen an dem optischen System kann daher sicher verhindert werden und es kann eine qualitativ hochwertige Anzeige mit hoher Zuverlässigkeit erhalten werden.

[0111] Wie in Fig. 3 und Fig. 6 dargestellt ist, sind die Temperatursensorelemente S1 und S2 direkt an der Steuerplatte **13** nahe den Wärmequellen, d.h., der Prismeneinheit **910** und den Flüssigkristalllichtventilen **925R**, **925G** und **925B** beziehungsweise der Lichtquellenlampeneinheit **8** montiert. Diese Elemente zeichnen einen außergewöhnlichen Temperaturanstieg der Luft auf, die von diesen Wärmequellen erwärmt wird. Die Direktmontage der Temperatursensorelemente S1 und S2 an der Steuerplatte **13** erfordert keine zusätzlich Verdrahtung.

[0112] In der optischen Einheit **10** in dieser Ausführungsform, wie in Fig. 8 dargestellt ist, sind vertikale Zwischenräume als Ventilationspfade zwischen den zwei Integratorlinsen **921** und **922** und der Integratorlinse **922** und der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** bereitgestellt. Eine Vielzahl von Einlassöffnungen **909** sind an Bereichen unter den Integratorlinsen **921** und **922** und der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** bereitgestellt. Diese Zwischenräume und Einlassöffnungen **909** bilden Pfade, die die Kühlluft entlang mindestens einer Fläche der Lichteinfallsfläche und der Lichtaustrittsfläche von jeder der Integratorlinsen **921** und **922** und der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** zirkulieren.

[0113] Eine Führungsplatte **89** ist über den Integratorlinsen **921** und **922** und der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** bereitgestellt, um die Kühlluft einzuleiten, die entlang mindestens einer Fläche der Lichteinfallsfläche und der Lichtaustrittsfläche von jedem optischen Element zu einer Haube **848** zirkuliert wird, die an einem Gehäuse **802** der Lichtquellenlampeneinheit **8** bereitgestellt ist.

[0114] Diese optischen Vorrichtungen, d.h., die Linsen **921** und **922** und die Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920**, werden mit der Kühlluft gekühlt, die von der obengenannten Kühllufteinlassöffnung **150** durch den Saugventilator **15** angesaugt werden.

[0115] Die Kühlluft, die von der Kühllufteinlassöffnung **150** in das Schutzgehäuse **2** eingeleitet wird, wird von dem Abluftventilator **16**, der hinter der Lichtquellenlampeneinheit **8** bereitgestellt ist, angesaugt und in die optische Linseneinheit **9** durch die Einlassöffnungen **909** des unteren Lichtleiters **902** geleitet. Die angesaugte Kühlluft steigt in den Ventilationspfaden entlang der Lichteinfalls- und Lichtaustrittsfläche der Integratorlinsen **921** und **922** und der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** hoch, wie durch Pfeile A7 in Fig. 8 dargestellt ist.

[0116] Da die Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** von den optischen Vorrichtungen einfallendes, s-polarisiertes Licht teilweise durch den Trennfilm für polarisiertes Licht **9204** und den Reflexionsfilm **9205** (siehe Fig. 5) absorbiert, um Wärme zu erzeugen, muss sie erwärmt werden. In dem Gerät **1** in dieser Ausführungsform sind die Ventilationspfade entlang den Umwandlungsvorrichtungen für polarisiertes Licht **920** bereitgestellt, um diese sicher durch die zirkulierende Kühlluft zu kühlen.

[0117] Die Kühlluft, die zwischen den Umwandlungsvorrichtungen für polarisiertes Licht **920** und den Integratorlinsen **921** und **922** hochgestiegen ist, während sie diese gekühlt hat, wird zu der Haube **848** des Gehäuses **902** entlang der Führungsplatte **89** ge-

leitet, wie durch einen Pfeil A8 von Fig. 8 dargestellt ist, und dann in das Gehäuse **802**, um die Lichtquellenlampe **81** zu kühlen, und dann von dem Luftauslass **160** abgegeben.

[0118] Da die Kühlluft, die die Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht **920** und die Integratorlinsen **921** und **922** gekühlt hat, von der Führungsplatte **89** zu der Lichtquellenlampeneinheit **8** geleitet wird, kann sie sicher und effektiv die heiße Lichtquellenlampeneinheit **8** kühlen.

[0119] Ein Teil der Kühlluft, die in die optische Linseneinheit **9** geleitet wird, wird von dem Abluftventilator **16** zu der Lichtquellenlampeneinheit **8** geleitet, und steigt entlang der Glasfläche **807** der Lichtquellenlampe **81**, um die Glasfläche **807** zu kühlen, wie durch einen Pfeil A9 von Fig. 8 dargestellt ist. Die Luft, die die Glasfläche **807** gekühlt hat, wird durch die Haube **848** des Gehäuses **802** und die Zwischenräume zwischen der Lichtquellenlampe **81** und dem Gehäuse **802** in das Gehäuse **802** gesaugt, um die Lichtquellenlampe **81** zu kühlen, und durch den Luftauslass **160** abgegeben.

[0120] Daher können die Lichtquellenlampe **81** und die optischen Elemente aufgrund der äußerst effizienten Kühlung eine hohe Zuverlässigkeit beibehalten, und die Tauschfrequenz der Lichtquellenlampe **81** kann verringert werden, was eine komfortable Verwendung bedeutet.

[0121] Obwohl die obengenannte Ausführungsform einen Fall beschreibt, in dem der Einlass des Ventilationspfades der Stromeinheit **7** an der Endfläche des Abschirmungsgehäuses **70** an der Seite der Projektionslinseneinheit **6** gebildet ist, kann der Einlass zum Beispiel an der Vorderseitenfläche des Abschirmungsgehäuses an der Projektionsfläche gebildet sein. In diesem Fall kann die Kühllufteinlassöffnung an der Seitenfläche des Schutzgehäuses an der Projektionsflächenseite bereitgestellt sein, um die Kühllufteinlassöffnung direkt mit dem Einlass des Ventilationspfades zu verbinden.

[0122] Da gemäß der vorliegenden Erfindung ein Kühlluftleitungsmittel, das zum direkten Einleiten der frischen Luft in einen Ventilationspfad bereitgestellt ist, der im Inneren der Stromeinheit bereitgestellt ist, eine Kühlung des Inneren der Stromeinheit durch die frische Luft ermöglicht, die kühler als die Luft in dem Schutzgehäuse ist, kann die Stromeinheit mit hoher Effizienz gekühlt werden.

[0123] Ebenso kann gemäß der vorliegenden Erfindung ein Ventilationspfad, der bereitgestellt ist, um die Kühlluft entlang der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht in dem Schutzgehäuse hochsteigen zu lassen, die Kühlluft nahe der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht sicher zirkulieren, unabhängig von der Konfiguration des Projektionsanzeigegeräts, was zu einem zufriedenstellendem Kühleffekt führt.

[0124] Die vorangehende Beschreibung ist nur beispielhaft und für einen Fachmann ist offensichtlich, dass Modifizierungen vorgenommen werden können, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung Abstand zu nehmen.

Patentansprüche

1. Projektionsanzeigegerät, umfassend:
ein Moduliermittel (**925**) zum Modulieren jeweils einer Vielzahl von Farblichtstrahlen;
ein Prisma (**910**) zum Kombinieren der durch das Moduliermittel modulierten Farblichtstrahlen;
eine Projektionslinse (**6**) zum expansiven Projizieren der durch das Prisma kombinierten Lichtstrahlen;
eine Umwandlungsvorrichtung (**920**) für polarisiertes Licht zur Vereinheitlichung der Polarisierungsrichtung eines auf das Moduliermittel einfallenden Lichts;
ein inneres Gehäuse (**901**, **902**) zum Umschließen der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht;
ein äußeres Gehäuse (**2**) zum Umschließen des Moduliermittels, des Prismas und des inneren Gehäuses;
eine Kühllufteinlassöffnung (**150A**) zum Einleiten einer Kühlluft in das äußere Gehäuse, die sich an dem äußeren Gehäuse befindet; und
einen Ventilator (**15**) zum Ansaugen der Kühlluft in das Innere des äußeren Gehäuses;
dadurch gekennzeichnet, dass
ein erster Ventilationspfad (A1) zum Einleiten eines Teils der Kühlluft, die durch den Ventilator (**15**) in das äußere Gehäuse gesaugt wurde, entlang der Seitenfläche des Prismas gebildet ist, und
ein zweiter Ventilationspfad (A7) zum Einleiten eines anderen Teils der Kühlluft, die durch den Ventilator (**15**) in das äußere Gehäuse gesaugt wurde, entlang mindestens einer Fläche einer Lichteinfallsfläche und einer Lichtaustrittsfläche der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht durch eine Einlassöffnung (**909**), die in einem Bereich entsprechend der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht an dem inneren Gehäuse bereitgestellt ist, gebildet ist.

2. Gerät nach Anspruch 1, des Weiteren umfassend:
ein optisches Beleuchtungssystem (**923**) zum Beleuchten des Moduliermittels mit im Wesentlichen gleichförmigem Licht, wobei
das optische Beleuchtungssystem Integratorlinsen (**921**, **922**) und die Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht enthält,
der andere Teil der Kühlluft, die in das äußere Gehäuse gesaugt wurde, entlang mindestens einer Fläche der Lichteinfallsfläche und Lichtaustrittsfläche der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht und die Integratorlinsen durch eine Vielzahl von Einlass-

öffnungen (**909** eingeleitet wird, die in einem Bereich entsprechend der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht und den Integratorlinsen an dem inneren Gehäuse in dem zweiten Ventilationspfad (A7) bereitgestellt sind.

3. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei Zwischenräume als Ventilationspfade zwischen der Umwandlungsvorrichtung für polarisiertes Licht und den Integratorlinsen bereitgestellt sind, und der andere Teil der Kühlluft, die in das äußere Gehäuse gesaugt wurde, in die Zwischenräume geleitet wird.

4. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, des Weiteren umfassend:
eine Lichtquelle (**8**); und
eine Führung (**89**) zum Leiten der Kühlluft des zweiten Ventilationspfades (A7) zu der Lichtquelle.

5. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, des Weiteren umfassend:
einen Luftauslass (**160**), der an dem äußeren Gehäuse bereitgestellt ist, um die eingeleitete Luft entlang dem ersten und zweiten Ventilationspfad mit einem daran angrenzenden Abluftventilator (**16**) abzugeben.

6. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Luftfilter (**241**) in dem Bereich der Kühllufteinlassöffnung angeordnet ist.

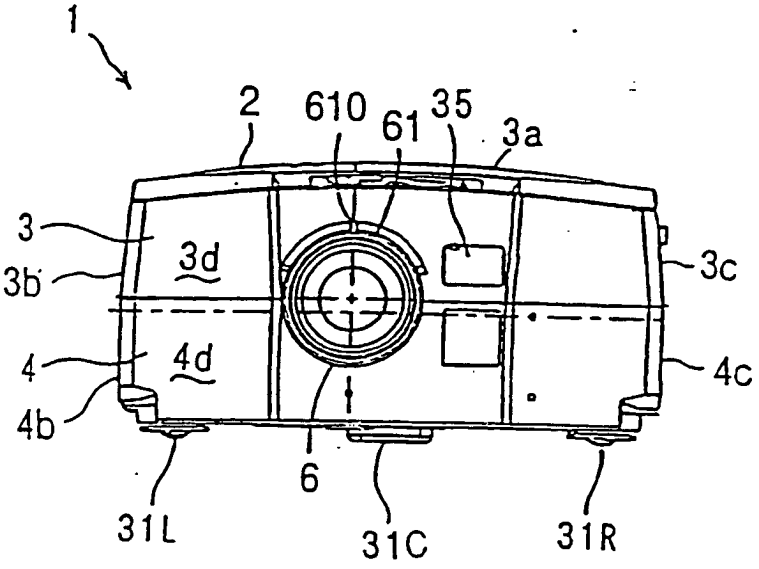
7. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Temperatursensorelement in dem Bereich der Lichtquelle bereitgestellt ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

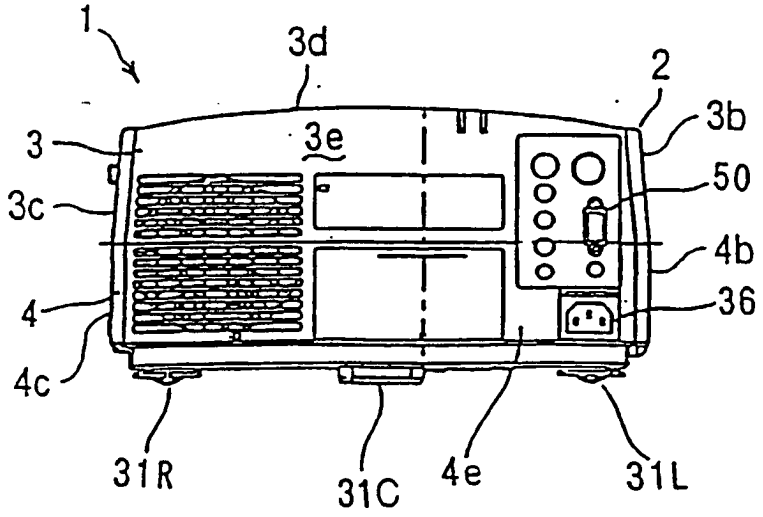
Anhängende Zeichnungen

[FIG. 1]

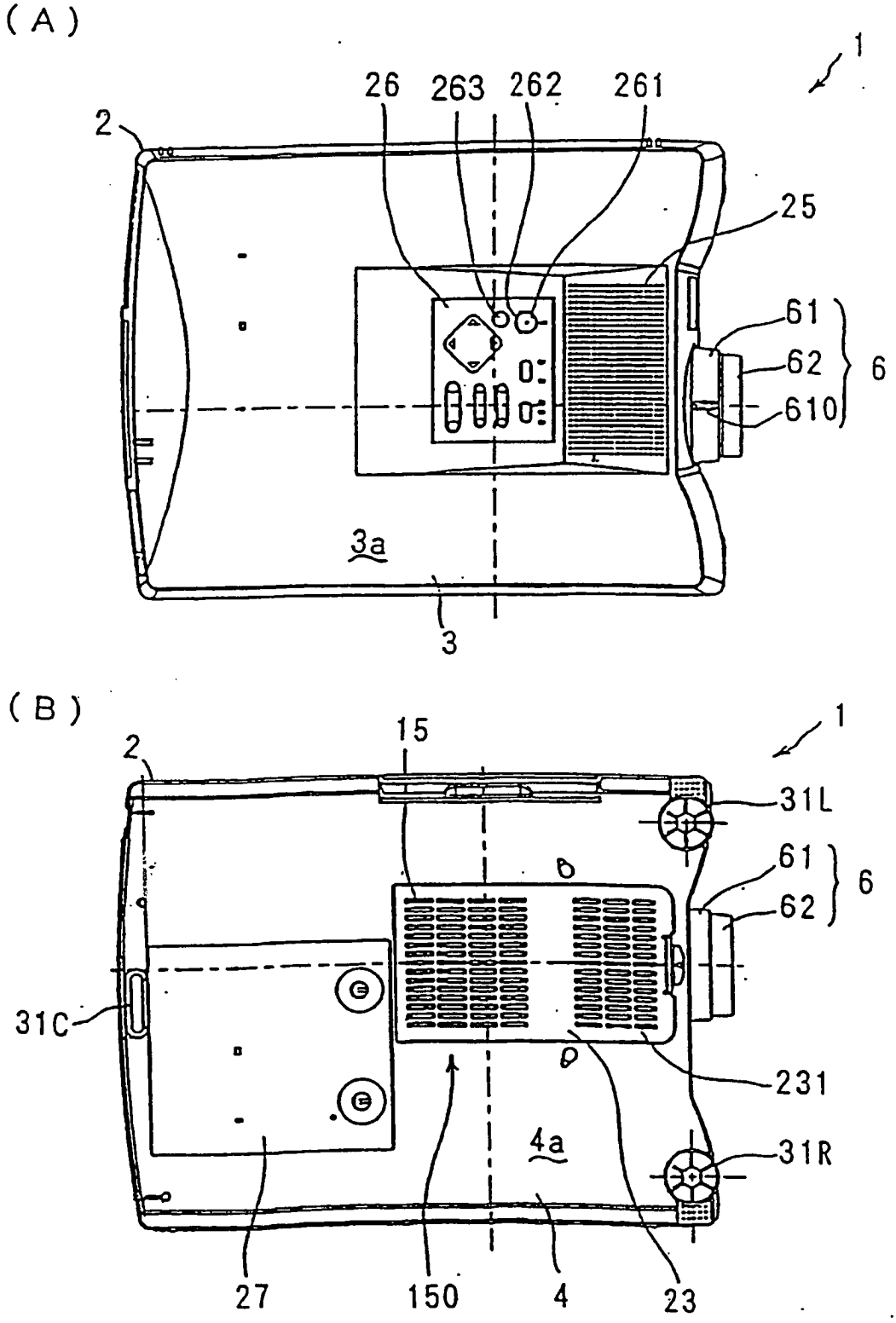
(A)



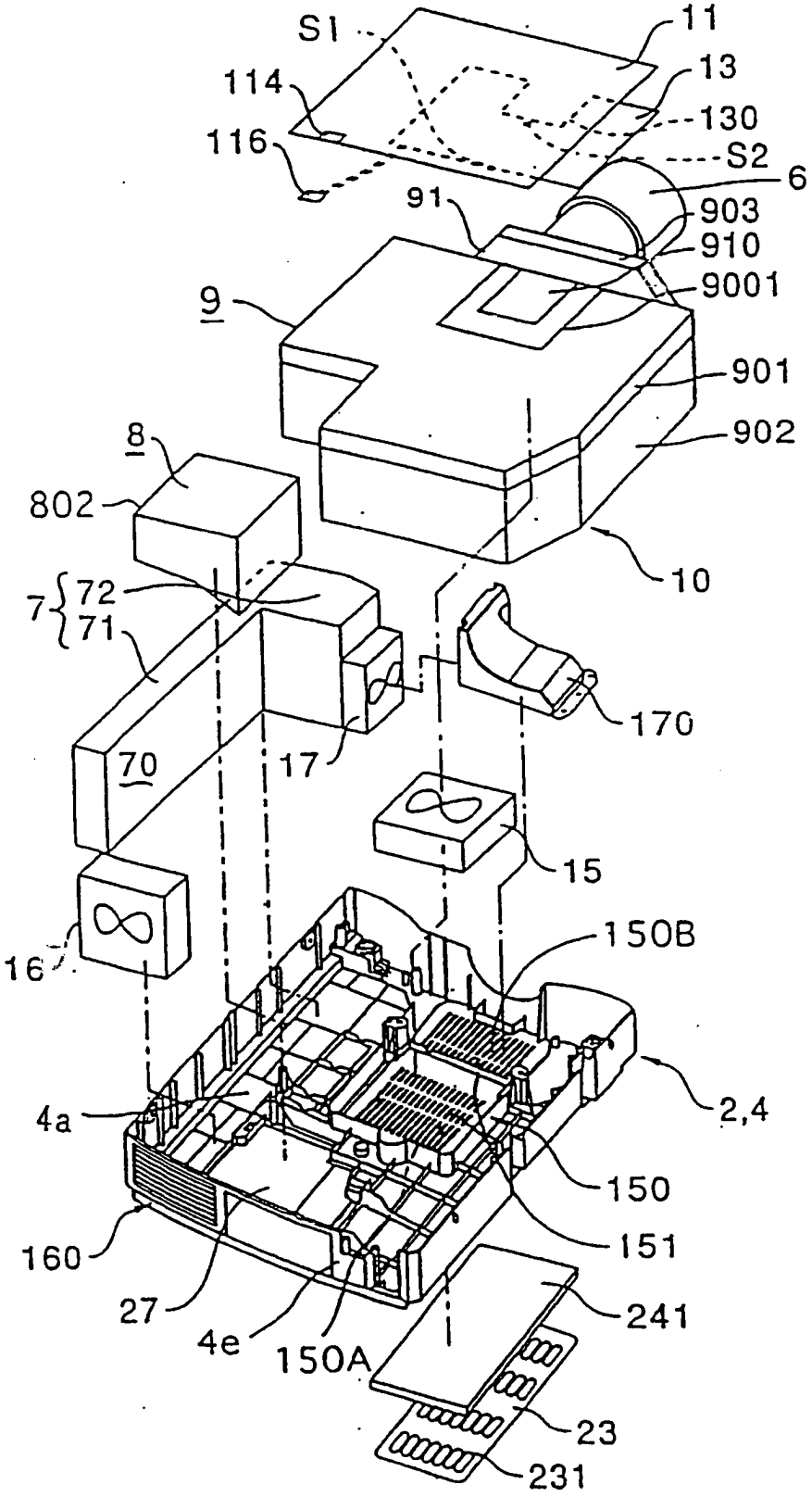
(B)



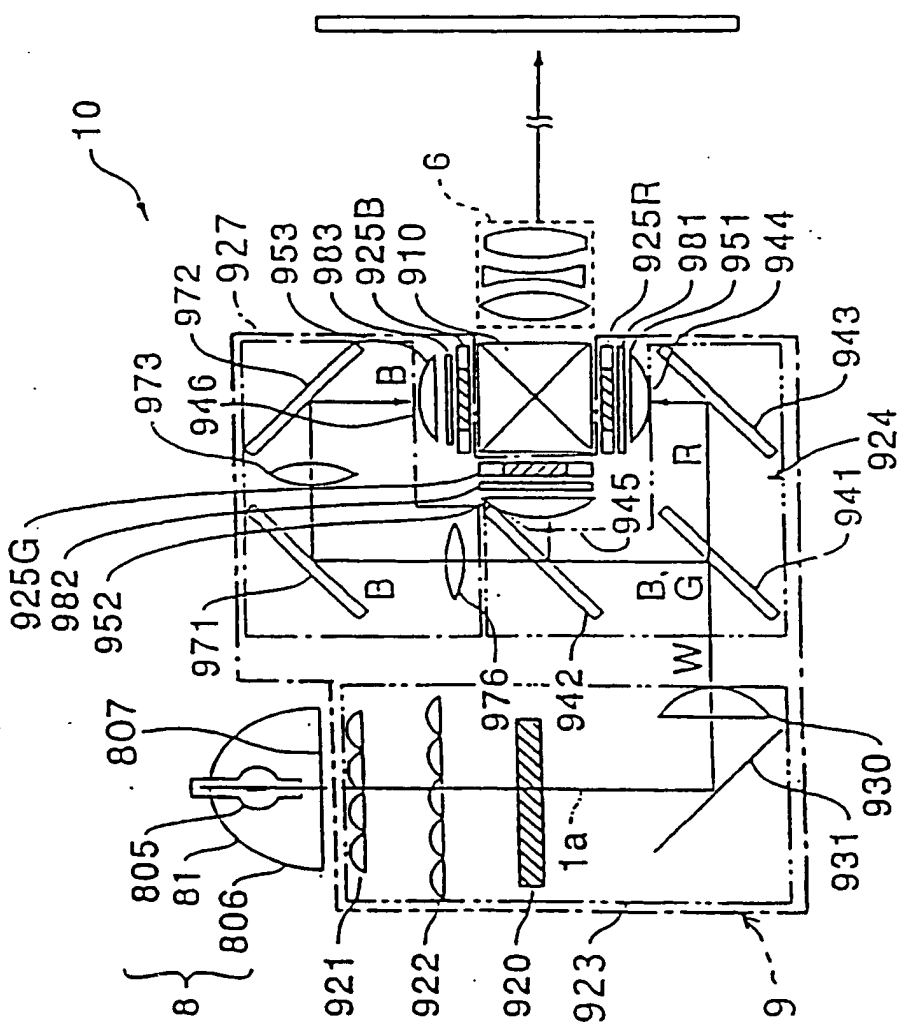
[FIG. 2]


(A)
1
26
263
262
261
2
25
61
62
6
610
3a
3
(B)
1
15
2
31L
61
6
62
b
31C
231
4a
31R
27
150
4
23

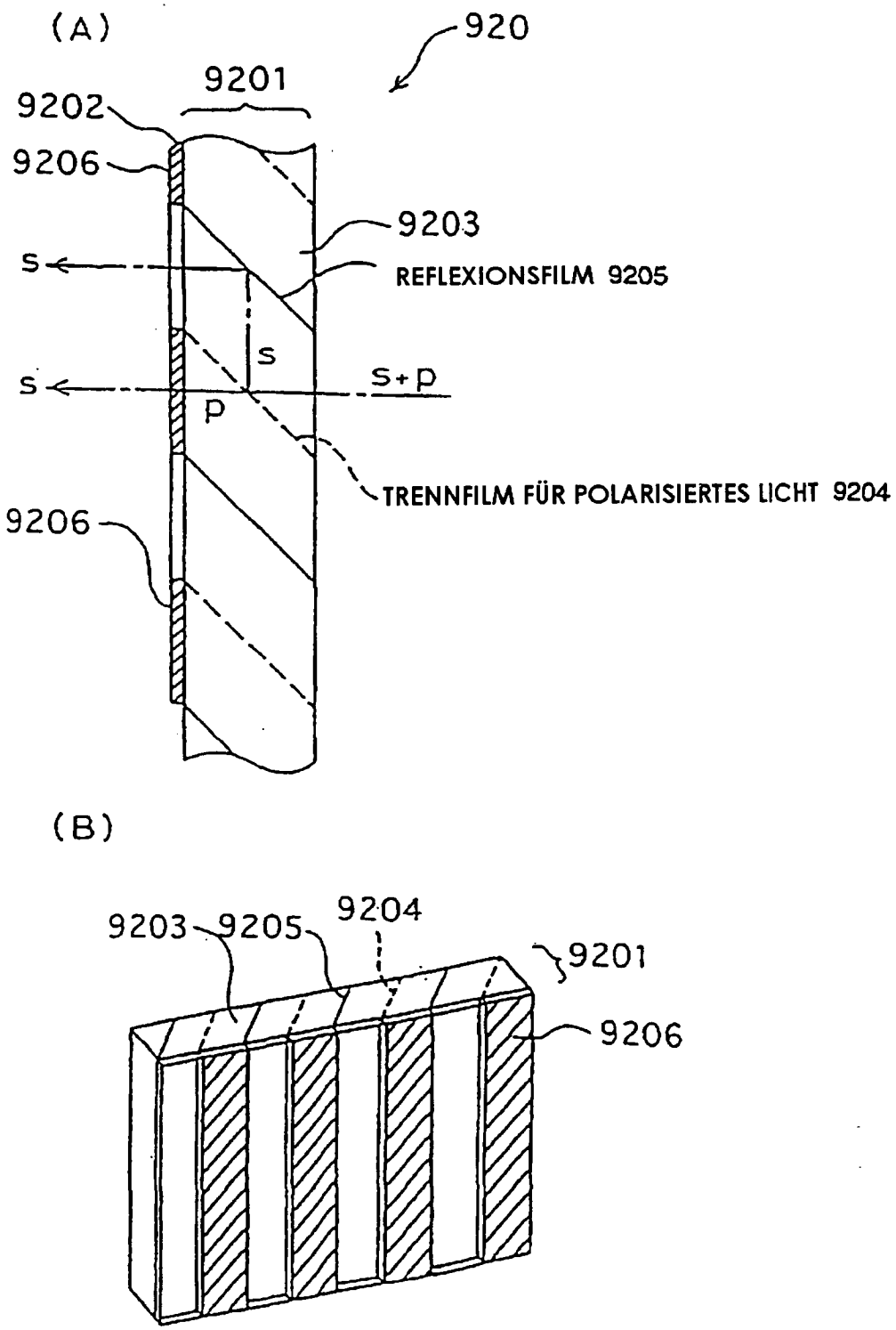
[FIG. 3]


S1
11
13
114
130
116
S2
6
91
903
910
9001
9
901
902
8
802
10
7
72
71
170
70
17
15
16
150B
2,4
4a
150
151
160
241
27
4e
150A
23
231

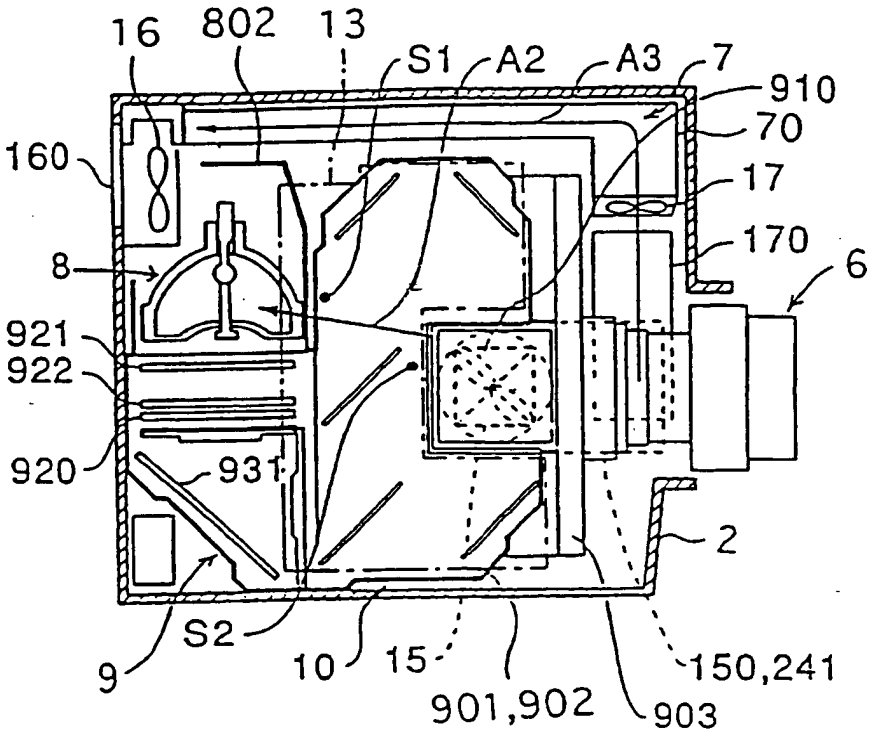
[FIG. 4]


10
6
927
953
983
925B
910
925R
981
951
944
972
973
946
943
924
941
945
925G
982
952
971
976
942
930
931
807
805
81
806
1a
8
921
922
920
923
9
B
R
G
W

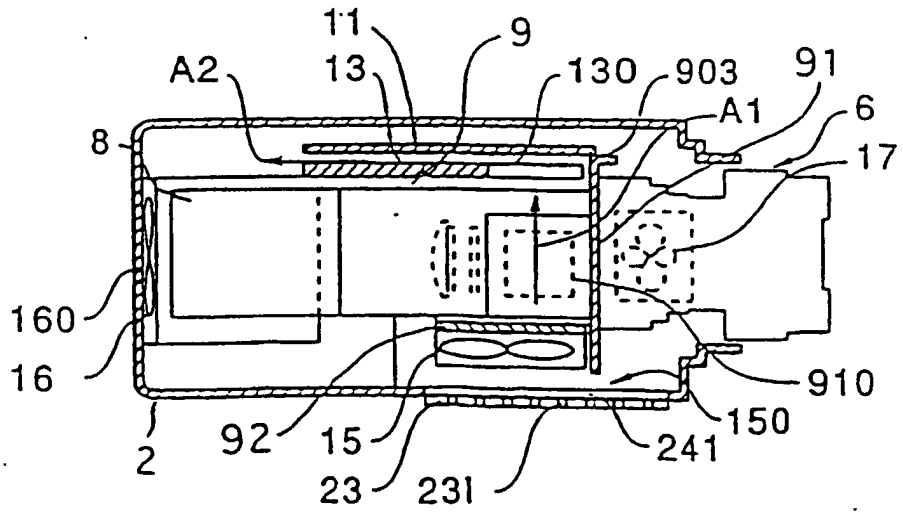
[FIG. 5]


(A)
920
9201
9202
9206
9203
s
REFLEXIONSFILM 9205
s
s
s+p
p
TRENNFILM FÜR POLARISIERTES LICHT 9204
9206
(B)
9203
9205
9204
9201
9206

[FIG. 6]


16
802
13
S1
A2
A3
7
910
70
160
17
170
6
8
921
922
920
931
2
9
S2
10
15
901,902
903
150,241

[FIG. 7]


11
9
A2
13
130
903
91
A1
6
8
17
160
16
910
150
241
92
15
23
231
2

[FIG. 8]

