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

(10) **DE 697 23 169 T2** 2004.01.08

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 825 477 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 23 169.0**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 306 319.1**
(96) Europäischer Anmeldetag: **19.08.1997**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.02.1998**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **02.07.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.01.2004**

(51) Int Cl.[7]: **G02F 1/1335**

(30) Unionspriorität:

22256296	**23.08.1996**	**JP**
11934197	**09.05.1997**	**JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FI, FR, GB, IT

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

(74) Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

(72) Erfinder:
Iijima, Chiyoaki, Suwa-shi, Nagano-ken 392, JP;
Tsuchihashi, Toshihiko, Suwa-shi, Nagano-ken 392, JP

(54) Bezeichnung: **Anzeigevorrichtung**

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 bezieht sich auf eine Anzeigevorrichtung und eine solche Vorrichtung, die in einem elektronischen Gerät eingebaut ist.

Stand der Technik

[0002] Eine herkömmliche Flüssigkristallanzeigevorrichtung, die ein Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittel verwendet, umfaßt einen TN-Flüssigkristall (TN = verdreht nematisch), einen STN-Flüssigkristall (STN = superverdreht nematisch), in einer Struktur, die aufeinanderfolgende Schichten eines ersten Polarisators, der Flüssigkristallvorrichtung, eines Farbfilters, eines zweiten Polarisators und einer Reflexionsplatte umfaßt. Eine solche Vorrichtung bietet keine gute Lichtnutzungseffizienz, wobei die Anzeige im allgemeinen dunkel ist, da Hintergrundlicht durchgelassen wird und anschließend durch die Gesamte Struktur reflektiert wird, was ein Problem darstellt.

[0003] WO 95/17699 offenbart eine reflektierende Polarisatoranzeige, die einen mehrschichtigen reflektierenden Polarisator umfaßt, der sandwich-artig zwischen einem optischen Hohlraum und einem LCD-Modul angeordnet ist. Der reflektierende Polarisator reflektiert etwas Licht in den optischen Hohlraum, wo es gestreut wird und mit der richtigen Polarisation austreten kann, um von der Anzeige ausgesendet zu werden.

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Anzeigevorrichtung unter Verwendung eine Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittels zu schaffen, die eine helle Anzeige bereitstellen kann.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Anzeigevorrichtung geschaffen, umfassend:

ein Flüssigkristallmaterial (oder Durchlaß-Polarisationsänderungsmittel),

einen Polarisator (oder erstes Polarisationslichttrennmittel), der auf einer ersten Seite des Flüssigkristallmaterials angeordnet ist, wobei der Polarisator darauf auftreffendes Licht mit einer vorgegebenen Polarisationsrichtung durchläßt;

einen Polarisationslichtseparator (oder zweites Polarisationslichttrennmittel), der auf einer zweiten Seite des Flüssigkristallmaterials angeordnet ist, wobei der Polarisationslichtseparator Licht reflektiert oder Licht durchläßt, in Abhängigkeit von der Polarisationsrichtung des von der Flüssigkristallmaterialseite auf den Polarisationslichtseparator auftreffenden Lichts; und

ein optisches Element (oder Mittel), das auf einer bezüglich des Flüssigkristallmaterials entgegengesetzten Seite des Polarisationslichtseparators angeordnet ist, wobei das optische Element in Reaktion auf das Licht vom Polarisationslichtseparator farbiges Licht in Richtung zum Polarisationslichtseparator emittiert.

[0006] In der Anzeigevorrichtung der vorliegenden Erfindung können in Abhängigkeit vom Zustand der Durchlaß-Polarisationslichtachse des Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittels zwei Anzeigezustände erhalten werden, nämlich ein erster Anzeigezustand, der durch Licht erhalten wird, das vom zweiten Polarisationslichttrennmittel reflektiert wird, und ein zweiter Anzeigezustand, der erhalten wird durch Licht, das vom optischen Element reflektiert wird, sich in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich befindet und durch das zweite Polarisationslichttrennmittel durchgelassen wird. Da der erste Anzeigezustand ein Anzeigezustand ist, der durch das vom zweiten Polarisationslichttrennmittel reflektierte Licht erhalten wird, kann eine helle Anzeige erhalten werden.

[0007] Das zweite Polarisationslichttrennmittel ist vorzugsweise ein Polarisationslichttrennmittel, das in Reaktion auf Licht in einem nahezu gesamten Wellenlängenbereich eines sichtbaren Lichtbereiches die linear polarisierte Lichtkomponente der zweiten vorgegebenen Richtung des Lichts, das vom Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittel in das optische Element eintritt, durchläßt, die linear polarisierte Lichtkomponente der dritten vorgegebenen Richtung senkrecht zur zweiten vorgegebenen Richtung reflektiert, und das linear polarisierte Licht der zweiten vorgegebenen Richtung zum Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittel emittieren kann, in Reaktion auf Licht, das in nahezu dem gesamten Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtbereiches liegt und vom optischen Element aus eintritt.

[0008] Bei der obigen Anordnung können die ersten und zweiten Anzeigezustände in Reaktion auf das Licht des gesamten Wellenlängenbereiches des sichtbaren Lichtbereiches erhalten werden, wobei eine transparente Reflexion oder eine weiße Reflexion im ersten Anzeigezustand erhalten werden kann. Im zweiten Anzeigezustand kann eine Anzeige einer beliebigen Farbe im gesamten Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtbereiches in Abhängigkeit vom optischen Element erhalten werden.

[0009] Das zweite Polarisationslichttrennmittel ist vorzugsweise ein Polarisationslichttrennmittel, das die linear polarisierte Lichtkomponente der zweiten vorgegebenen Richtung des Lichts, das vom Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittel in das optische Element als linear polarisiertes Licht der zweiten vorgegebenen Richtung eintritt, durchläßt.

[0010] Das zweite Polarisationslichttrennmittel ist eine mehrschichtige Struktur, die erhalten wird durch Stapeln mehrerer Schichten, wobei die mehrschichtige Struktur die mehreren Schichten aufweist, in welchen benachbarte Schichten Brechungsindizes aufweisen, die in der zweiten vorgegebenen Richtung einander gleichen und in der dritten Richtung voneinander verschieden sind.

[0011] Als Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Än-

derungsmittel wird vorzugsweise ein Flüssigkristallelement verwendet, wobei ein TN-Flüssigkristallelement, ein STN-Flüssigkristallelement oder ein ECB-Flüssigkristallelement besonders bevorzugt verwendet werden. Das STN-Flüssigkristallelement enthält ferner ein STN-Flüssigkristallelement, das ein optisch anisotropes Material für eine Farbkorrektur verwendet.

[0012] Das erste Polarisationslichttrennmittel ist vorzugsweise ein Polarisator.

[0013] Das optische Element ist vorzugsweise ein optisches Element, das Licht in einem anderen Wellenlängenbereich als dem vorgegebenen Wellenlängenbereich des Lichts vom zweiten Polarisationslichttrennmittel absorbiert, das Licht in dem vorgegebenen Wellenlängenbereich in Richtung zum zweiten Polarisationslichttrennmittel reflektieren kann, und das Licht im vorgegebenen Wellenlängenbereich durchlassen kann.

[0014] Als optisches Element kann ein optisches Element verwendet werden, das Licht im vorgegebenen Wellenlängenbereich in Reaktion auf das Licht vom zweiten Polarisationslichttrennmittel emittieren kann.

[0015] Als optisches Element kann auch ein Hologramm verwendet werden, das das Licht im vorgegebenen Wellenlängenbereich mittels des Lichts vom zweiten Polarisationslichttrennmittel einfärben kann.

[0016] Ferner ist vorzugsweise das Reflexionsmittel, das auf einer Seite gegenüberliegend dem zweiten Polarisationslichttrennmittel bezüglich des optischen Elements angeordnet ist, vorgesehen, wobei als Reflexionsmittel das Reflexionsmittel verwendet werden kann, das wenigstens das Licht im vorgegebenen Wellenlängenbereich in Richtung zum optischen Element reflektieren kann. Auf diese Weise kann der zweite Anzeigezustand durch das Licht vom optischen Mittel hell gemacht werden.

[0017] Ferner ist vorzugsweise ein zweites optisches Element enthalten, das auf einer Seite gegenüberliegend dem Durchlaß-Polarisationsachsen-Änderungsmittel bezüglich des zweiten Polarisationslichttrennmittels angeordnet ist, wobei das zweite optische Element Licht in einem vom ersten vorgegebenen Wellenlängenbereich verschiedenen zweiten vorgegebenen Wellenlängenbereich in Richtung zum zweiten Polarisationslichttrennmittel reflektieren kann, in Reaktion auf Licht vom zweiten Polarisationslichttrennmittel, und an einer Position verschieden von derjenigen des optischen Elements angeordnet ist, wobei eine Anzeige mittels wenigstens des Lichts im ersten vorgegebenen Wellenlängenbereich und des Lichts im zweiten vorgegebenen Wellenlängenbereich auf dem gleichen Bildschirm möglich gemacht wird. Auf diese Weise kann zusätzlich zur Anzeige einer ersten Farbe mittels des Lichts vom optischen Element eine Anzeige einer zweiten Farbe, die von der ersten Farbe verschieden ist, erhalten werden. Als Ergebnis kann eine Anzeige mit wenigstens zwei Farben erhalten werden.

[0018] In diesem Fall ist das zweite optische Element vorzugsweise ein optisches Element, das Licht in einem anderen Wellenlängenbereich als dem zweiten vorgegebenen Wellenlängenbereich des Lichts vom zweiten Polarisationslichttrennmittel absorbiert, das Licht im zweiten vorgegebenen Wellenlängenbereich in Richtung zum zweiten Polarisationslichttrennmittel reflektieren kann, und das Licht im zweiten vorgegebenen Wellenlängenbereich durchlassen kann.

[0019] Als zweites optisches Element kann ein optisches Element verwendet werden, das in Reaktion auf das Licht vom zweiten Polarisationslichttrennmittel Licht im zweiten vorgegebenen Wellenlängenbereich emittieren kann.

[0020] Als zweites optisches Element wird vorzugsweise ein Hologramm verwendet, das das Licht im zweiten vorgegebenen Wellenlängenbereich mittels des Lichts vom zweiten Polarisationslichttrennmittel einfärben kann.

[0021] Ferner ist vorzugsweise ein zweites Reflektionsmittel enthalten, das auf einer Seite gegenüberliegend dem zweiten Polarisationslichttrennmittel bezüglich des zweiten optischen Elements angeordnet ist, wobei als zweites Reflexionsmittel das Reflexionsmittel verwendet wird, das wenigstens das Licht im zweiten vorgegebenen Wellenlängenbereich in Richtung zum zweiten optischen Element reflektieren kann. Auf diese Weise kann der zweite Anzeigezustand mittels des Lichts vom zweiten optischen Mittel hell gemacht werden.

[0022] Vorzugsweise ist wenigstens das optische Element und/oder das zweite optische Element ein Farbfilter.

[0023] Wenigstens das optische Element und/oder das zweite optische Element kann ein Phosphor sein.

[0024] Vorzugsweise ist ferner ein drittes optisches Element enthalten, das auf einer Seite gegenüberliegend dem Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittel bezüglich des zweiten Polarisationslichttrennmittels angeordnet ist, wobei das dritte optische Element Licht in nahezu dem gesamten Wellenlängenbereich eines sichtbaren Lichtbereiches absorbiert. Auf diese Weise kann zusätzlich zu einer Anzeige einer ersten Farbe mittels des Lichts vom optischen Element eine schwarze Anzeige mittels des dritten optischen Elements erhalten werden.

[0025] Vorzugsweise sind ferner ein erstes und ein zweites transparentes Substrat enthalten, die auf beiden Seiten des Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittels angeordnet sind, um das Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittel sandwich-artig aufzunehmen, wobei das erste Polarisationslichttrennmittel auf einer Seite gegenüberliegend dem Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittel bezüglich des ersten transparenten Substrats angeordnet ist, und das zweite Polarisationslichttrennmittel auf einer Seite gegenüberliegend dem Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittel bezüglich des zweiten transparenten Substrats

angeordnet ist.

[0026] In diesem Fall werden für die ersten und zweiten transparenten Substrate vorzugsweise Glassubstrate verwendet.

[0027] Wenn das Glassubstrat als zweites transparentes Substrat verwendet wird, wie oben beschrieben worden ist, tritt leicht ein sogenannter Parallaxenfehler auf, bei dem durch die Dicke des Glassubstrats eine doppelte Anzeige hervorgerufen wird. Wenn in diesem Fall eine polychrome Anzeige in Einheiten von Reihen oder Zeichen in einem Symbolabschnitt oder in Punkten durchgeführt wird, kann eine Anzeige erhalten werden, in der ein Parallaxenfehler vernachlässigbar ist.

[0028] Als zweites transparentes Substrat kann ferner ein Kunststoffilmsubstrat verwendet werden.

[0029] Ferner ist vorzugsweise ein Lichtstreuungsmittel enthalten. Auf diese Weise wird der erste Anzeigezustand mittels des vom zweiten Polarisationslichttrennmittel reflektierten Lichts weiß gemacht.

[0030] In der Anzeigevorrichtung der vorliegenden Erfindung kann ein aktives Element wie z. B. ein TFT oder ein MIM angeordnet sein.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0031] Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsform der Erfindung lediglich beispielhaft und mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in welchen:

[0032] **Fig.** 1 und 2 schematische Seitenansichten einer ersten Ausführungsform der Erfindung sind;

[0033] **Fig.** 3 und 4 schematische Seitenansichten einer zweiten Ausführungsform der Erfindung sind;

[0034] **Fig.** 5 eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, wobei **Fig.** 5A eine Draufsicht ist, **Fig.** 5B eine Explosionsschnittansicht ist und **Fig.** 5C eine teilweise vergrößerte Schnittansicht eines Abschnitts A in **Fig.** 5B ist;

[0035] **Fig.** 6 bis 8 Skizzen sind, die ein Mittel zum Reduzieren des Parallaxenfehlers in **Fig.** 5 zeigen;

[0036] **Fig.** 9 eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, wobei **Fig.** 9A eine Draufsicht ist und **Fig.** 9B eine Explosionsschnittansicht ist;

[0037] **Fig.** 10 eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, wobei **Fig.** 10A eine Draufsicht ist und **Fig.** 10B eine Explosionsschnittansicht ist;

[0038] **Fig.** 11 eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, wobei **Fig.** 11A eine Draufsicht ist und **Fig.** 11B eine Explosionsschnittansicht ist;

[0039] **Fig.** 12 eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, wobei **Fig.** 12A eine Draufsicht ist und **Fig.** 12B eine Explosionsschnittansicht ist;

[0040] **Fig.** 13 eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer achten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, wobei **Fig.** 13A eine Draufsicht ist und **Fig.** 13B eine Explosionsschnittansicht ist;

[0041] **Fig.** 14 und 15 Draufsichten zur Erläuterung der Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß der achten Ausführungsform sind;

[0042] **Fig.** 16 eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer neunten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, wobei **Fig.** 16A eine Draufsicht ist, **Fig.** 16B eine Explosionsschnittansicht ist und **Fig.** 16C eine teilweise vergrößerte Draufsicht ist; und

[0043] **Fig.** 17 ein Beispiel eines tragbaren Telephonapparats zeigt, in welchem eine Anzeigevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung angeordnet ist.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0044] Wie in **Fig.** 1 gezeigt ist, wird in dieser Flüssigkristallanzeigevorrichtung ein TN-Flüssigkristall **140** als ein Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittel verwendet. Ein Polarisator **130** ist oberhalb des TN-Flüssigkristalls **140** angeordnet. Der Polarisator **130** läßt linear polarisiertes Licht einer vorgegebenen ersten Richtung des einfallenden Lichts (parallel zur Seite) durch und absorbiert linear polarisiertes Licht einer Richtung senkrecht zum linear polarisierten Licht der ersten Richtung. Eine Lichtstreuungsschicht **150**, ein Polarisationslichtseparator **160**, eine Einfärbungsschicht **170** und eine Reflexionsplatte **180** sind in dieser Reihenfolge unter dem TN-Flüssigkristall **140** angeordnet. Die folgende Beschreibung wird unter der Annahme durchgeführt, daß die linke Seite der Flüssigkristallanzeigevorrichtung als ein mit Spannung beaufschlagter Abschnitt **110** dient, in welchem Spannungen an Elektroden im Flüssigkristall **140** angelegt werden, wobei die rechte Seite als ein nicht mit Spannung beaufschlagter Abschnitt **120** dient.

[0045] Der Polarisationslichtseparator **160** umfaßt eine (1/4)λ-Platte **162** und eine cholesterische Flüssigkristallschicht **164**. Der cholesterische Flüssigkristall reflektiert ein zirkular polarisiertes Licht, das eine Wellenlänge gleich der Teilung des Flüssigkristalls und die gleiche Drehrichtung wie der Flüssigkristall aufweist, und läßt anderes Licht durch. Wenn z. B. daher ein linksdrehender cholesterischen Flüssigkristall mit einer Teilung von 5.000 Å als cholesterische Flüssigkristallschicht **164** verwendet wird, kann ein Element erhalten werden, das linkszirkular polarisiertes Licht mit einer Wellenlänge von 5.000 Å reflektiert und rechtszirkular polarisiertes Licht oder linkszirkular polarisiertes Licht einer anderen Wellenlänge durchläßt. Wenn außerdem ein linksdrehender cholesterischer Flüssigkristall verwendet wird und

dessen Teilung innerhalb des cholesterischen Flüssigkristalls über den gesamten Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts verändert wird, kann ein Element erhalten werden, das linkszirkular polarisiertes Licht über nicht nur eine einzige Farbe sondern auch das gesamte weiße Licht reflektiert und rechtszirkular polarisiertes Licht durchläßt.

[0046] Wenn im Polarisationslichtseparator **160**, der erhalten wird durch Kombinieren der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** und der (1/4)λ-Platte **162**, wie oben beschrieben worden ist, linear polarisiertes Licht einer vorgegebenen dritten Richtung (senkrecht zur Seite) von der (1/4)λ-Platte **162** aus eintritt, wird das linear polarisierte Licht von der (1/4)λ-Platte **162** zu linkszirkular polarisiertem Licht umgewandelt, von der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** reflektiert und erneut als linear polarisiertes Licht der vorgegebenen dritten Richtung von der (1/4)λ-Platte **162** emittiert. Wenn linear polarisiertes Licht einer zweiten Richtung (parallel zur Seite) senkrecht zur dritten Richtung auftrifft, wird das linear polarisierte Licht von der (1/4)λ-Platte **162** in rechtszirkular polarisiertes Licht umgewandelt und durch die cholesterische Flüssigkristallschicht **164** durchgelassen. In Reaktion auf das von der Unterseite der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** eintretende Licht wird linear polarisiertes Licht der zweiten Richtung oberhalb der (1/4)λ-Platte **162** emittiert.

[0047] Auf diese Weise ist der Polarisationslichtseparator **160**, der erhalten wird durch Kombinieren der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** und der (1/4)λ-Platte **162**, ein Polarisationslichttrennmittel, das eine linear polarisierte Lichtkomponente der vorgegebenen zweiten Richtung des von der (1/4)λ-Platte **162** eintretenden Lichts durchläßt, eine linear polarisierte Lichtkomponente der dritten Richtung senkrecht zur vorgegebenen zweiten Richtung reflektiert, linear polarisiertes Licht der zweiten Richtung zur (1/4)λ-Platte **162** in Reaktion auf Licht, das von der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** eintritt, emittieren kann. Als Polarisationslichttrennmittel mit dieser Funktion sind zusätzlich zu dem Polarisationslichtseparator **160**, der erhalten wird durch Kombinieren der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** und der (1/4)λ-Platte **162**, wie oben beschrieben worden ist, ein Mittel, das einen Film verwendet, der erhalten wird durch Stapeln einer großen Anzahl von Filmen (U.S.P. 4.974.219), ein Mittel zum Trennen von reflektiertem polarisierten Licht von durchgelassenem polarisierten Licht unter Verwendung eines Polarisationsmittels (SID 92 DIGEST, S. 427 bis 429) und ein Mittel, das ein Hologramm verwendet, bekannt.

[0048] Wie in **Fig.** 1 gezeigt ist, wird in dem mit Spannung beaufschlagten Abschnitt **120** auf der rechten Seite natürliches Licht **121** vom Polarisator **130** in linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene umgewandelt. Anschließend wird das Licht vom TN-Flüssigkristall **140** in der Polarisationsrichtung um 90° gedreht, so daß es linear polarisiertes Licht einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene ist, wobei das linear polarisierte Licht von der (1/4)λ-Platte **162** in linkszirkular polarisiertes Licht umgewandelt wird, und wobei das linkszirkular polarisierte licht von der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** reflektiert wird, um erneut auf die (1/4)λ-Platte **162** aufzutreffen. Das linkszirkular polarisierte Licht wird von der (1/4)λ-Platte **162** in linear polarisiertes Licht einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene umgewandelt, wobei das linear polarisierte Licht vom TN-Flüssigkristall **140** in seiner Polarisationsrichtung verdreht wird, so daß es linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene wird. Das linear polarisierte Licht wird vom Polarisator **130** als linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene emittiert. Da in einem nicht mit Spannung beaufschlagtem Zustand das einfallende Licht vom Polarisationslichtseparator **160** nicht absorbiert wird sondern vom Polarisationslichtseparator **160** reflektiert wird, kann auf diese Weise eine helle Anzeige erhalten werden. Da die Lichtstreuungsschicht **150** zwischen der (1/4)λ-Platte **162** und dem TN-Flüssigkristall **140** ausgebildet ist, wird der Zustand des reflektierten Lichts vom Polarisationslichtseparator **160** von einem spiegelnden Zustand in einen weißen Zustand verändert.

[0049] In dem mit Spannung beaufschlagten Abschnitt **110** auf der linken Seite wird natürliches Licht **111** durch den Polarisator **130** in linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene umgewandelt. Anschließend wird das linear polarisierte Licht durch den TN-Flüssigkristall **140** ohne Änderung der Polarisationsrichtung durchgelassen und von der (1/4)λ-Platte **162** in rechtszirkular polarisiertes Licht umgewandelt, wobei das rechtszirkular polarisierte Licht durch die cholesterische Flüssigkristallschicht **164** durchgelassen wird. Das rechtszirkular polarisierte Licht, das durch die cholesterische Flüssigkristallschicht **164** durchgelassen wird, wird von der Einfärbungsschicht **170** teilweise reflektiert, trifft erneut auf die (1/4)λ-Platte **162** und wird von der (1/4)λ-Platte **162** in linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene umgewandelt. Das linear polarisierte Licht wird durch den TN-Flüssigkristall **140** ohne Änderung der Polarisationsrichtung durchgelassen und vom Polarisator **130** als linear polarisiertes Licht der Richtung parallel zur Zeichenebene emittiert. Das rechtszirkular polarisierte Licht, das durch die cholesterische Flüssigkristallschicht **164** durchgelassen wird, wird durch die Einfärbungsschicht **170** teilweise durchgelassen, während es von der Einfärbungsschicht **170** absorbiert wird, und wird von der Reflexionsplatte **180** reflektiert. Anschließend wird das reflektierte Licht durch die Einfärbungsschicht **170** durchgelassen, während es von der Einfärbungsschicht **170** absorbiert wird, wird von der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** reflektiert und durch die Einfärbungsschicht **170** durchgelassen, während es von der Einfärbungsschicht **170** absorbiert wird. Das durchgelassene Licht wird er-

neut von der Reflexionsplatte **180** reflektiert und durch die Einfärbungsplatte **170** durchgelassen, während es von der Einfärbungsplatte **170** absorbiert wird, und fällt durch die cholesterische Flüssigkristallschicht **164** auf die (1/4)λ-Platte **162**. Das auftreffende Licht wird von der (1/4)λ-Platte **162** in linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene umgewandelt. Das linear polarisierte Licht wird durch den TN-Flüssigkristall **140** durchgelassen, ohne die Polarisationsrichtung zu ändern, und wird vom Polarisator **130** als linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene emittiert.

[0050] Wie oben beschrieben worden ist, wird in dem nicht mit Spannung beaufschlagten Abschnitt **120** das vom Polarisationslichtseparator **160** reflektierte Licht mittels der Lichtstreuungsschicht **150** gestreut, um weißes Emissionslicht **122** zu werden. In dem mit Spannung beaufschlagten Abschnitt **110** wird das durch den Polarisationslichtseparator **160** durchgelassene Licht von der Einfärbungsschicht **170** eingefärbt, um farbiges Emissionslicht **112** zu werden. Somit kann eine Farbanzeige auf einem weißen Hintergrund erhalten werden. Da alle Wellenlängen des sichtbaren Lichtbereiches unter Verwendung von schwarz in der Einfärbungsschicht **170** absorbiert werden, wird eine schwarze Anzeige auf einem weißen Hintergrund erhalten. Da die Reflexionsplatte **180** vorgesehen ist, wird das farbige Emissionslicht **112**, das von der Einfärbungsschicht **170** eingefärbt wird, hell.

[0051] Wie in **Fig.** 2 gezeigt ist, umfaßt der Polarisationslichtseparator **160** die (1/4)λ-Platte **162**, die cholesterische Flüssigkristallschicht **164** und eine (1/4)λ-Platte **166**.

[0052] Im Polarisationslichtseparator **160**, in welchem die (1/4)λ-Platten **162** und **166** auf beiden Seiten der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** angeordnet sind, wird dann, wenn linear polarisiertes Licht einer vorgegebenen ersten Richtung von der (1/4)λ-Platte **162** aus eintritt, das linear polarisierte Licht mittels der (1/4)λ-Platte **162** in linkszirkular polarisiertes Licht umgewandelt. Das linkszirkular polarisierte Licht wird von der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** reflektiert und mittels der (1/4)λ-Platte **162** in linear polarisiertes Licht einer vorgegebenen dritten Richtung umgewandelt, wobei das linear polarisierte Licht emittiert wird. Wenn linear polarisiertes Licht einer zweiten Richtung senkrecht zur ersten Richtung eintritt, wird das linear polarisierte Licht von der (1/4)λ-Platte **162** in rechtszirkular polarisiertes Licht umgewandelt, wobei das rechtszirkular polarisierte Licht durch die cholesterische Flüssigkristallschicht **164** durchgelassen wird und mittels der (1/4)λ-Platte **162** erneut in linear polarisiertes Licht der zweiten Richtung umgewandelt wird, wobei das linear polarisierte Licht emittiert wird. In Reaktion auf das Licht, das von der Unterseite der (1/4)λ-Platte **166** eintritt, wird linear polarisiertes Licht der zweiten Richtung oberhalb der (1/4)λ-Platte **162** emittiert.

[0053] Wie oben beschrieben worden ist, ist der Polarisationslichtseparator **160**, der erhalten wird durch Kombinieren der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** und der (1/4)λ-Platten **162** und **166**, ein Polarisationslichttrennmittel, das eine linear polarisierte Lichtkomponente der vorgegebenen zweiten Richtung des von der (1/4)λ-Platte **162** aus eintretenden Lichts als linear polarisiertes Licht der zweiten Richtung durchläßt, eine linear polarisierte Lichtkomponente einer dritten Richtung senkrecht zur vorgegebenen zweiten Richtung reflektiert, und in Reaktion auf das von der (1/4)λ-Platte **166** aus eintretende Licht das linear polarisierte Licht der zweiten Richtung zur (1/4)λ-Platte **162** emittieren kann. Als Polarisationslichttrennmittel mit dieser Funktion sind zusätzlich zu dem Polarisationslichtseparator **160**, der erhalten wird durch Kombinieren der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** und der (1/4)λ-Platten **162** und **166**, wie oben beschrieben worden ist, ein Mittel, das einen Film verwendet, der durch Stapeln einer großen Anzahl von Filmen (U.S.P. 4.974.219) erhalten wird, ein Mittel zum Trennen von reflektiertem polarisierten Licht von durchgelassenem polarisierten Licht unter Verwendung eines Polarisationswinkels (SID 92 DIGEST, S. 427 bis 429), ein Mittel, das ein Hologramm verwendet, und ein Polarisationslichtseparator, in welchem Schichten mit verschiedenen Brechungsindizes in einer spezifischen Richtung (später beschrieben) abwechselnd gestapelt sind, bekannt.

[0054] Wie in **Fig.** 2 gezeigt ist, ist die Funktion des nicht mit Spannung beaufschlagten Abschnitts **120** auf der rechten Seite dieselbe wie diejenige des nicht mit Spannung beaufschlagten Abschnitts **120** auf der rechten Seite in **Fig.** 1. Genauer wird das natürliche Licht **121** vom Polarisator **130** in linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene umgewandelt. Anschließend wird das linear polarisierte Licht durch den TN-Flüssigkristall **140** in seiner Polarisationsrichtung verdreht, um linear polarisiertes Licht einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene zu werden, wobei das linear polarisierte Licht mittels der (1/4)λ-Platte **162** in linkszirkular polarisiertes Licht umgewandelt wird. Das linkszirkular polarisierte Licht wird von der cholesterischen Flüssigkristallschicht **164** reflektiert, trifft auf die (1/4)λ-Platte **162** und wird von der (1/4)λ-Platte **162** in linear polarisiertes Licht einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene umgewandelt. Das linear polarisierte Licht wird in der Polarisationsrichtung vom TN-Flüssigkristall **140** gedreht, um linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene zu werden, wobei das linear polarisierte Licht vom Polarisator **130** als linear polarisiertes Licht der Richtung parallel zur Zeichenebene emittiert wird. Auf diese Weise kann in einem nicht mit Spannung beaufschlagten Zustand eine helle Anzeige erhalten werden, da das Licht vom Polarisationslichtseparator **160** nicht absorbiert sondern reflektiert wird. Da die Lichtstreuungsschicht **150** zwischen der (1/4)λ-Platte **162** und dem TN-Flüssigkristall **140** angeordnet ist, wird der Zustand des reflek-

tierten Lichts vom Polarisationslichtseparator **160** von einem spiegelnden Zustand in einen weißen Zustand geändert.

[0055] In dem mit Spannung beaufschlagten Abschnitt **110** auf der linken Seite wird natürliches Licht **111** vom Polarisator **130** in linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene umgewandelt. Anschließend wird das linear polarisierte Licht durch den TN-Flüssigkristall **140** ohne Änderung der Polarisationsrichtung durchgelassen und mittels der (1/4)λ-Platte **162** in rechtszirkular polarisiertes Licht umgewandelt, wobei das rechtszirkular polarisierte Licht durch die cholesterische Flüssigkristallschicht **164** durchgelassen wird. Das rechtszirkular polarisierte Licht, das durch die cholesterische Flüssigkristallschicht **164** durchgelassen wird, wird mittels der (1/4)λ-Platte **166** in linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene umgewandelt. Das linear polarisierte Licht wird teilweise von der Einfärbungsschicht **170** reflektiert, durch die (1/4)λ-Platte **166**, die cholesterische Flüssigkristallschicht **164** und die (1/4)λ-Platte **162** erneut durchgelassen, durch den TN-Flüssigkristall **140** als linear polarisiertes Licht der Richtung parallel zur Zeichenebene ohne Änderung der Polarisationsrichtung durchgelassen, und vom Polarisator **130** als linear polarisiertes Licht der Richtung parallel zur Zeichenebene emittiert. Das linear polarisierte Licht, das von der (1/4)λ-Platte **166** emittiert wird, wird teilweise durch die Einfärbungsschicht **170** durchgelassen, während es von der Einfärbungsschicht **170** absorbiert wird, und wird von der Reflexionsplatte **180** reflektiert. Anschließend wird das reflektierte Licht durch die Einfärbungsschicht **170** durchgelassen, während es von der Einfärbungsschicht **170** absorbiert wird, wird durch die (1/4)λ-Platte **166**, die cholesterische Flüssigkristallschicht **164** und die (1/4)λ-Platte **162** erneut durchgelassen, durch den TN-Flüssigkristall **140** als linear polarisiertes Licht der Richtung parallel zur Zeichenebene ohne Änderung der Polarisationsrichtung durchgelassen, und vom Polarisator als linear polarisiertes Licht der Richtung parallel zur Zeichenebene emittiert.

[0056] Wie oben beschrieben worden ist, wird in dem nicht mit Spannung beaufschlagten Abschnitt **120** das vom Polarisationslichtseparator **160** reflektierte Licht mittels der Lichtstreuungsschicht **150** gestreut, um weißes Emissionslicht **122** zu werden. In dem mit Spannung beaufschlagten Abschnitt **110** wird das durch den Polarisationslichtseparator **160** durchgelassene Licht mittels der Einfärbungsschicht **170** eingefärbt, um farbiges Emissionslicht **112** zu werden. Somit kann eine farbige Anzeige auf einem weißen Hintergrund erhalten werden. Da alle Wellenlängen eines sichtbaren Lichtbereiches unter Verwendung von Schwarz in der Einfärbungsschicht **170** absorbiert werden, wird eine schwarze Anzeige auf einem weißen Hintergrund erhalten. Da die reflektierende Platte **180** vorgesehen ist, wird das mittels der Einfärbungsschicht **170** eingefärbte farbige Emissionslicht **112** hell.

[0057] In der obigen Beschreibung wird der TN-Flüssigkristall **140** als Beispiel verwendet. Selbst wenn jedoch anstelle des TN-Flüssigkristalls **140** ein Flüssigkristall wie z. B. ein STN-Flüssigkristall oder ein ECB-Flüssigkristall (ECB = elektrisch kontrollierte Doppelbrechung), in welchem andere Durchlaß-Polarisationslichtachsen mittels einer Spannung oder dergleichen verändert werden können, verwendet wird, kann das gleiche Grundfunktionsprinzip verwendet werden.

[0058] Das Prinzip der vorliegenden Erfindung in einer zweiten Ausführungsform des Polarisationslichtseparators wird im folgenden mit Bezug auf die **Fig.** 3 und 4 beschrieben.

[0059] Wie in **Fig.** 4 gezeigt, wird in dieser Flüssigkristallanzeigevorrichtung der TN-Flüssigkristall **140** als ein Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungselement verwendet. Ein Polarisator **130** ist oberhalb des TN-Flüssigkristalls **140** angeordnet. Die Lichtstreuungsschicht **150**, ein Polarisationslichtseparator **190**, eine Einfärbungsschicht **170** und eine Reflexionsplatte **180** sind in dieser Reihenfolge unter den TN-Flüssigkristall **140** angeordnet. Die folgende Beschreibung wird unter der Annahme durchgeführt, daß die linke Seite der Flüssigkristallanzeigevorrichtung als der mit Spannung beaufschlagte Abschnitt **110** dient und die rechte Seite als der nicht mit Spannung beaufschlagte Abschnitt **120** dient.

[0060] Der Polarisationslichtseparator **190** weist eine Struktur auf, in der zwei verschiedene Schichten **191** (A-Schicht) und **192** (B-Schicht) alternierend gestapelt sind, wie in **Fig.** 3 gezeigt ist. In der A-Schicht **191** ist ein Brechungsindex (n_{AX}) einer X-Achsen-Richtung (erste Richtung) verschieden von einem Brechungsindex (n_{AY}) einer Y-Achsen-Richtung. In der B-Schicht **162** ist ein Brechungsindex (n_{BX}) der X-Achsen-Richtung gleich einem Brechungsindex (n_{BY}) der Y-Achsen-Richtung. Der Brechungsindex (n_{AY}) der Y-Achsen-Richtung in der A-Schicht **191** ist gleich dem Brechungsindex (n_{BY}) der Y-Achsen-Richtung in der B-Schicht **192**.

[0061] Daher wird das linear polarisierte Licht der Y-Achsen-Richtung des auf dem Polarisationslichtseparator **190** auftreffenden Lichts durch den Polarisationslichtseparator durchgelassen, um als linear polarisiertes Licht der Y-Achsen-Richtung emittiert zu werden.

[0062] Unter der Annahme, daß die Dicke der A-Schicht **191** in einer Z-Achsen-Richtung durch t_A dargestellt wird, die Dicke einer B-Schicht **52** durch t_B dargestellt wird, und die Wellenlänge des einfallenden Lichts durch λ dargestellt wird, wird andererseits

$$t_A \cdot n_{AX} + t_B \cdot n_{BX} = \lambda/2 \quad (1)$$

erhalten. In diesem Zustand wird von dem Licht, das die Wellenlänge λ aufweist und auf den Polarisations-

lichtseparator **190** auftrifft, das linear polarisierte Licht der X-Achsen-Richtung vom Polarisationslichtseparator **190** als das linear polarisierte Licht der X-Achsen-Richtung reflektiert.

[0063] Die Dicke t_A der A-Schicht **191** in der Z-Achsen-Richtung und die Dicke t_B der B-Schicht **192** in Z-Achsen-Richtung werden verschiedenartig verändert, um die obenbeschriebene Gleichung (1) über den gesamten sichtbaren Wellenlängenbereich zu etablieren. Auf diese Weise kann ein Polarisationslichtseparator erhalten werden, der das linear polarisierte Licht des linear polarisierten Lichts der X-Achsen-Richtung als linear polarisiertes Licht der X-Achsen-Richtung über nicht nur eine einzelne Farbe sondern über das gesamte weiße Licht reflektiert und rechtszirkular polarisiertes Licht durchläßt und Licht der Y-Achsen-Richtung als linear polarisiertes Licht der Y-Achsen-Richtung durchläßt.

[0064] Der oben beschriebene Polarisationslichtseparator ist als reflektierender Polarisator in der internationalen ungeprüften Veröffentlichung (WO95/17692) offenbart.

[0065] Wie oben beschrieben ist, wird im Polarisationslichtseparator **190**, in welchem Schichten mit verschiedenen Brechungsindizes in der vorgegebenen dritten Richtung (X-Achsen-Richtung) alternierend gestapelt sind, dann, wenn linear polarisiertes Licht der vorgegebenen dritten Richtung vom TN-Flüssigkristall **140** eintritt, das Licht vom Polarisationslichtseparator **190** reflektiert und direkt als linear polarisiertes Licht der vorgegebenen dritten Richtung emittiert. Wenn linear polarisiertes Licht der zweiten Richtung (Y-Achsen-Richtung) senkrecht zur dritten Richtung eintritt, wird das Licht durch den Polarisationslichtseparator **190** durchgelassen und direkt als zweites linear polarisiertes Licht emittiert. In Reaktion auf Licht, das von der Reflexionsplatte **180** aus eintritt, wird linear polarisiertes Licht der zweiten Richtung zum TN-Flüssigkristall **140** emittiert.

[0066] Wie in **Fig.** 4 gezeigt ist, wird natürliches Licht **121** vom Polarisator **130** in linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene umgewandelt. Anschließend wird das Licht vom TN-Flüssigkristall **140** in seiner Polarisationsrichtung um 90° gedreht, um linear polarisiertes Licht einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene zu werden, wobei das linear polarisierte Licht vom Polarisationslichtseparator **190** reflektiert wird. Das linear polarisierte Licht der Richtung senkrecht zur Zeichenebene wird vom TN-Flüssigkristall **140** in der Polarisationsrichtung direkt um 90° gedreht, um linear polarisiertes Licht der Richtung parallel zur Zeichenebene zu werden, wobei das linear polarisierte Licht vom Polarisator **130** als das linear polarisierte Licht der Richtung parallel zur Zeichenebene emittiert wird. Da auf diese Weise in einem nicht mit Spannung beaufschlagten Zustand das auftreffende Licht vom Polarisationslichtseparator **190** nicht absorbiert sondern reflektiert wird, kann eine helle Anzeige erhalten werden. Da die Lichtstreuungsschicht **150** zwischen dem Polarisationslichtseparator **190** und dem TN-Flüssigkristall **140** ausgebildet ist, wird der Zustand des reflektierten Lichts durch den Polarisationslichtseparator **190** von einem spiegelnden Zustand in einen weißen Zustand geändert.

[0067] In den mit Spannung beaufschlagten Abschnitt **110** auf der linken Seite wird natürliches Licht **111** vom Polarisator **130** in linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene umgewandelt. Anschließend wird das linear polarisierte Licht durch den TN-Flüssigkristall **140** und den Polarisationslichtseparator **190** ohne Änderung der Polarisationsrichtung durchgelassen. Das linear polarisierte Licht wird teilweise von der Einfärbungsschicht **170** reflektiert, erneut durch den Polarisationslichtseparator **190** durchgelassen, durch den TN-Flüssigkristall **140** als das linear polarisierte Licht der Richtung parallel zur Zeichenebene ohne Änderung der Polarisationsrichtung durchgelassen, und vom Polarisator **130** als linear polarisiertes Licht einer Richtung parallel zur Zeichenebene emittiert. Das linear polarisierte Licht, das vom Polarisationslichtseparator **190** emittiert wird, wird teilweise durch die Einfärbungsschicht **170** durchgelassen, während es von der Einfärbungsschicht **170** absorbiert wird, und wird von der Reflexionsplatte **180** reflektiert. Anschließend wird das Licht durch die Einfärbungsschicht **170** durchgelassen, während es von der Einfärbungsschicht **170** erneut absorbiert wird, wird erneut durch den Polarisationslichtseparator **190** durchgelassen, als das linear polarisierte Licht der Richtung parallel zur Zeichenebene ohne Änderung der Polarisationsrichtung durch den TN-Flüssigkristall **140** durchgelassen, und vom Polarisator **130** als das linear polarisierte Licht der Richtung parallel zur Zeichenebene emittiert.

[0068] Wie oben beschrieben worden ist, wird in dem nicht mit Spannung beaufschlagten Abschnitt **120** das vom Polarisationslichtseparator **190** reflektierte Licht mittels der Lichtstreuungsschicht **150** gestreut, um weißes Emissionslicht **122** zu werden. In dem mit Spannung beaufschlagten Abschnitt **110** wird das durch den Polarisationslichtseparator **190** durchgelassene Licht mittels der Einfärbungsschicht **170** eingefärbt, um farbiges Emissionslicht **112** zu werden. Somit kann eine farbige Anzeige auf einem weißen Hintergrund erhalten werden. Da alle Wellenlängen eines sichtbaren Lichtbereiches unter Verwendung von Schwarz in der Einfärbungsschicht **170** absorbiert werden, wird eine schwarze Anzeige auf einem weißen Hintergrund erhalten. Da die reflektierende Platte **180** vorgesehen ist, wird das mittels der Einfärbungsschicht **170** eingefärbte farbige Emissionslicht **112** hell.

[0069] In der obigen Beschreibung wird der TN-Flüssigkristall **140** als Beispiel verwendet. Selbst wenn jedoch anstelle des TN-Flüssigkristalls **140** ein Flüssigkristall wie z. B. ein STN-Flüssigkristall oder ein ECB-Flüssigkristall (ECB = elektrisch kontrollierte Doppelbrechung), in welchem andere Durchlaß-Polarisationslichtachsen mittels einer Spannung oder

dergleichen verändert werden können, verwendet wird, kann das gleiche Grundfunktionsprinzip verwendet werden.

[0070] Wie in **Fig.** 5 gezeigt ist, wird in einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung **10** gemäß dieser Ausführungsform eine STN-Zelle **20** als ein optisches Durch-laß-Polarisationslichtachsen-Änderungselement verwendet. Ein Phasendifferenzfilm **14** und ein Polarisator **12** sind oberhalb der STN-Zelle **20** in dieser Reihenfolge angeordnet. Eine Diffusionsplatte **30**, ein Polarisationslichtseparator **40**, ein Farbfilter **60** und eine Reflexionsplatte **50** sind unter der STN-Zelle **20** in dieser Reihenfolge angeordnet. Der Farbfilter **60** wird mittels Drucken auf der Reflexionsplatte **50** angeordnet. In der STN-Zelle **20** ist ein STN-Flüssigkristall **26** in einer Zelle gekapselt, die von zwei Glassubstraten **21** und **22** und dem Dichtungselement **23** gebildet wird. Eine transparente Elektrode **24** ist auf der unteren Oberfläche des Glassubstrats **21** angeordnet, während eine transparente Elektrode **25** auf der oberen Oberfläche des Glassubstrats **22** angeordnet ist. Als Material für die transparenten Elektroden **24** und **25** können ITO (Indium-Zinn-Oxid), Zinnoxid oder dergleichen verwendet werden. Der Phasendifferenzfilm **14** wird als ein optisch anisotropes Farbkorrekturmaterial zum Korrigieren einer von der STN-Zelle **20** erzeugten Farbe verwendet.

[0071] Wie in **Fig.** 5C gezeigt ist, wird die Reflexionsplatte **50** hergestellt, indem ein Abscheidungsfilm **54**, der aus Aluminium, Silber oder dergleichen besteht, auf einem Substrat **52** ausgebildet wird. Als Substrat **52** wird ein Glassubstrat, ein PET-(Polyethylen-Terephthalat)-Substrat, ein PC-(Polycarbonat)-Substrat oder dergleichen verwendet. Wenn das PET-Substrat als Substrat **52** verwendet wird, kann der aus Aluminium oder Silber gebildete Abscheidungsfilm **54** auf dem PET-Substrat ausgebildet werden, nachdem die Oberfläche des PET-Substrats aufgerauht worden ist.

[0072] Wie in **Fig.** 5A gezeigt ist, umfaßt die Flüssigkristallanzeigevorrichtung **190** gemäß dieser Ausführungsform zwei Anzeigebereiche, nämlich einen Punktabschnitt **210** und einen Symbolabschnitt **240**.

[0073] Der Punktabschnitt **210** umfaßt Punktreihen-Anzeigeabschnitte **220** und **230**, die zwei Reihen bilden. Entsprechend den Punktreihen-Anzeigeabschnitten **220** und **230** sind Farbfilter **620** und **630** auf der Reflexionsplatte **50** angeordnet. Wie in **Fig.** 7 gezeigt ist, wird der Punktreihen-Anzeigeabschnitt **220** von Punktanzeigeabschnitten **221** bis **224** gebildet, während der Punktreihen-Anzeigeabschnitt **230** von Punktanzeigeabschnitten **231** bis 234 gebildet wird. Ein Zeichen oder ein Symbol wird auf jedem der Punktanzeigeabschnitte **221** bis **224** und der Punktanzeigeabschnitte **231** bis **234** angezeigt.

[0074] Der Symbolabschnitt **240** umfaßt, wie in **Fig.** 6 gezeigt ist, drei Symbole **241** bis **243**. Entsprechend den Symbolen **241** bis **243** sind Farbfilter **641** bis **643** auf der Reflexionsplatte **50** angeordnet.

[0075] Als Polarisationslichtseparator **40** gemäß dieser Ausführungsform wird ein Polarisationslichtseparator verwendet, der unter Verwendung der **Fig.** 2 bis 4 beschrieben worden ist, d. h. ein Polarisationslichtseparator, der eine linear polarisierte Lichtkomponente einer vorgegebenen zweiten Richtung des von der STN-Zelle **20** aus einfallenden Lichts als linear polarisiertes Licht der zweiten Richtung durchläßt, eine linear polarisierte Lichtkomponente einer dritten Richtung senkrecht zur vorgegebenen zweiten Richtung reflektiert, und in Reaktion auf das von der Reflexionsplatte **50** einfallende Licht das linear polarisierte Licht der zweiten Richtung zur STN-Zelle **20** emittieren kann.

[0076] Als Polarisationslichtseparator mit der obigen Funktion werden ein Polarisationslichtseparator, der erhalten wird durch Einsetzen einer cholesterischen Flüssigkristallschicht zwischen zwei (1/4)λ-Platten, ein Polarisationslichtseparator, der einen Film verwendet, der durch Stapeln mehrerer Schichten erhalten wird, ein Polarisationslichtseparator, der einen Polarisationswinkel zum Trennen von reflektiertem polarisiertem Licht von durchgelassenem polarisierten Licht verwendet, und ein Polarisationslichtseparator verwendet, der ein Hologramm verwendet. In dieser Ausführungsform wird der Polarisationslichtseparator **190**, der unter Verwendung von **Fig.** 3 beschrieben worden ist, verwendet, d. h. der Polarisationslichtseparator, der als reflektierender Polarisator in der internationalen ungeprüften Veröffentlichung (WO95/17692) offenbart ist.

[0077] Als Polarisationslichtseparator **40** gemäß dieser Ausführungsform kann auch ein Polarisationslichtseparator verwendet werden, der unter Verwendung von **Fig.** 1 beschrieben worden ist, d. h. ein Polarisationslichtseparator, der eine linear polarisierte Lichtkomponente einer vorgegebenen zweiten Richtung des von der STN-Zelle **20** aus einfallenden Lichts durchläßt, eine linear polarisierte Lichtkomponente einer dritten Richtung senkrecht zur vorgegebenen zweiten Richtung reflektiert, und in Reaktion auf Licht, das von der Reflexionsplatte **50** aus einfällt, linear polarisiertes Licht der zweiten Richtung zur STN-Zelle **20** emittieren kann.

[0078] Im Betrieb der Flüssigkristallanzeigevorrichtung **10** wird in einem nicht mit Spannung beaufschlagten Bereich natürliches Licht vom Polarisator **12** in linear polarisiertes Licht einer vorgegebenen Richtung umgewandelt. Anschließend wird das Licht von der STN-Zelle **20** in der Polarisationsrichtung um einen vorgegebenen Winkel verdreht, um linear polarisiertes Licht zu werden, wobei das linear polarisierte Licht vom Polarisationslichtseparator **40** nicht absorbiert sondern reflektiert und von der STN-Zelle **20** in der Polarisationsrichtung um einen vorgegebenen Winkel verdreht wird, wobei das Licht vom Polarisator **12** als linear polarisiertes Licht emittiert wird. Da auf diese Weise in einem nicht mit Spannung beaufschlagten Zustand das einfallende Licht vom Polarisationslichtseparator **40** nicht absorbiert sondern re-

flektiert wird, kann eine helle Anzeige erhalten werden. Da die Diffusionsplatte **30** zwischen der STN-Zelle **20** und dem Polarisationslichtseparator **40** ausgebildet wird, wird der Zustand des reflektierten Lichts vom Polarisationslichtseparator **40** von einem spiegelnden Zustand in einen weißen Zustand geändert.

[0079] In dem mit Spannung beaufschlagten Bereich wird natürliches Licht durch den Polarisator **12** in linear polarisiertes Licht einer vorgegebenen Richtung umgewandelt. Anschließend wird das linear polarisierte Licht durch die STN-Zelle **20** und die Diffusionsplatte **30** als linear polarisiertes Licht durchgelassen und ferner durch den Polarisationslichtseparator **40** als linear polarisiertes Licht durchgelassen. Das durchgelassene linear polarisierte Licht wird vom Farbfilter **60** teilweise eingefärbt und reflektiert, durch den Polarisationslichtseparator **40**, die Diffusionsplatte **30**, die STN-Zelle **20** und den Polarisator **12** durchgelassen, und als linear polarisiertes Licht emittiert. Der andere Teil des linear polarisierten Lichts, das durch den Polarisationslichtseparator **40** durchgelassen worden ist, wird durch den Farbfilter **60** als linear polarisiertes Licht durchgelassen, während es vom Farbfilter **60** absorbiert wird, und wird von der Reflexionsplatte **50** reflektiert. Anschließend wird das reflektierte Licht durch den Farbfilter **60** erneut durchgelassen, während es vom Farbfilter **60** absorbiert wird, durch den Polarisationslichtseparator **40**, die Diffusionsplatte **30**, die STN-Zelle **20** und den Polarisator **12** durchgelassen, und als linear polarisiertes Licht emittiert.

[0080] Wie oben beschrieben worden ist, wird in dem nicht mit Spannung beaufschlagten Bereich wird das vom Polarisationslichtseparator **40** reflektierte Licht mittels der Diffusionsplatte **30** gestreut, um als linear polarisiertes Licht emittiert zu werden. In dem mit Spannung beaufschlagten Bereich wird das durch den Polarisationslichtseparator **40** durchgelassene Licht mittels des Farbfilters **60** eingefärbt, um farbiges linear polarisiertes Licht zu werden. Somit kann eine farbige Anzeige auf einem weißen Hintergrund erhalten werden. Da alle Wellenlängen eines sichtbaren Lichtbereiches unter Verwendung von Schwarz in einem Teil des Farbfilters absorbiert werden, wird teilweise eine schwarze Anzeige erhalten. Da die Reflexionsplatte **50** vorgesehen ist, wird eine farbige Anzeige mittels des Farbfilters **60** hell.

[0081] In der Flüssigkristallanzeigevorrichtung **10** gemäß dieser Ausführungsform ist der Polarisationslichtseparator **40** außerhalb des Glassubstrats angeordnet, das die STN-Zelle **20** bildet, wobei der Farbfilter **60** und die reflektierende Platte **50** außerhalb des Polarisationslichtseparators **40** angeordnet sind. Somit tritt leicht ein sogenannter Parallaxenfehler auf, bei dem durch die Dicke des Glassubstrats **22** eine doppelte Anzeige hervorgerufen wird. Aus diesem Grund wird in dieser Ausführungsform bewirkt, daß der Farbfilter **60** einem Anzeigemuster entspricht, wobei der Farbfilter **60** so ausgebildet ist, daß er etwas größer ist als das Anzeigemuster.

[0082] Obwohl eine polychrome Anzeige mit mehreren Farben auf einem Bildschirm erhalten wird, wird immer die gleiche Farbe auf dem gleichen Anzeigemuster angezeigt.

[0083] Dieses Phänomen wird im folgenden mit Bezug auf die **Fig.** 6 bis 8 genauer beschrieben.

[0084] Wie in **Fig.** 6 gezeigt ist, sind im Symbolabschnitt **240** die Farbfilter **641** bis **643** entsprechend den drei Symbolen **241** bis **243** angeordnet. Die Größen der Farbfilter **641** bis **643** sind jedoch etwas größer eingestellt als diejenigen der jeweiligen Symbole **241** bis **243**. Zwischen den Farbfiltern **641** bis **643** sind Intervalle ausgebildet. Auf diese Weise können farbige Anzeigen in Einheiten von Symbolen **241** bis **243** erhalten werden, wobei die Symbole **241** bis **243** jeweils immer die gleichen Farben aufweisen. Selbst wenn ein kleiner Parallaxenfehler auftritt, ist der Parallaxenfehler vernachlässigbar, sofern die Anzeigen der Symbole **241** bis **243** gesehen werden.

[0085] Wie in **Fig.** 7 gezeigt ist, umfaßt der Punktabschnitt **210** die Punkreihen-Anzeigeabschnitte **220** und **230**, die zwei Reihen bilden. Die Farbfilter **620** und **630** sind jedoch jeweils für die zwei Punktreihen-Anzeigeabschnitte **220** und **230** angeordnet, wobei der Farbfilter **620** so ausgebildet ist, daß er etwas größer ist als die Punktanzeigeabschnitte **221** bis **224**, die den Punkreihen-Anzeigeabschnitte **220** bilden, und der Farbfilter **630** so ausgebildet ist, daß er etwas größer ist als die Punktanzeigeabschnitte **231** bis **234**, die den Punktreihen-Anzeigeabschnitt **230** bilden. Zwischen den Farbfiltern **620** und **630** ist ein Zwischenraum ausgebildet. Auf diese Weise wird in Einheiten der Punktreihen-Anzeigeabschnitte **220** und **230** angezeigt, wobei die Punktreihen-Anzeigeabschnitte **220** und **230** immer die gleichen Anzeigen jeweils in den gleichen Farben anzeigen. Selbst wenn ein kleiner Parallaxenfehler auftritt, ist der Parallaxenfehler vernachlässigbar, sofern die Anzeigen der Punktreihen-Anzeigeabschnitte **220** und **230** in Einheiten von Reihen gesehen werden.

[0086] Wie oben beschrieben worden ist, sind in dieser Ausführungsform Farbfilter in Einheiten von Reihen angeordnet. Die Farbfilter können jedoch in Einheiten von Spalten angeordnet sein, um Farbanzeigen in Einheiten von Spalten zu erhalten.

[0087] Wie in **Fig.** 8 gezeigt ist, sind die Farbfilter **621** bis **624** und **631** bis **634** entsprechend den Punktanzeigeabschnitten **221** bis **224** und **231** bis **234** angeordnet, wobei die Farbfilter **621** bis **624** und **631** bis **634** so ausgebildet sind, daß sie etwas größer sind als die Punktanzeigeabschnitte **221** bis **224** und **231** bis **234**, wobei zwischen den Farbfiltern **621** bis **624** und **631** bis **634** Zwischenräume ausgebildet sein können.

[0088] Auf diese Weise werden Anzeigen in Einheiten der Punktanzeigeabschnitte **221** bis **224** und **231** bis **234**, d. h. eine Anzeige in einer Einheit eines Zeichens oder eines Symbols, erhalten, wobei die Einheit eines Zeichens oder eines Symbols immer die

gleiche Farbe anzeigt. Aus diesem Grund ist selbst dann, wenn ein kleiner Parallaxenfehler auftritt, der Parallaxenfehler vernachlässigbar, sofern eine Anzeige in der Einheit eines Zeichens oder eines Symbols gesehen wird.

[0089] **Fig.** 9 ist eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei **Fig.** 9A eine Draufsicht ist und ein **Fig.** 9B eine Explosionsschnittansicht ist.

[0090] In der dritten Ausführungsform wird Aluminium, Silber oder dergleichen auf dem Substrat **52** abgeschieden, um die Reflexionsplatte **50** zu bilden, wobei der Farbfilter **60** auf die Reflexionsplatte **50** aufgedruckt wird. Im Gegensatz hierzu ist die vierte Ausführungsform die gleiche wie die erste Ausführungsform, mit der Ausnahme, daß ein Farbfilter **60** auf die obere Oberfläche eines Substrats **56** gedruckt wird, das von einem Glassubstrat oder einem PET-Substrat gebildet wird, und Aluminium oder dergleichen auf der unteren Oberfläche des Substrats **56** abgeschieden wird, um eine Reflexionsschicht **58** auszubilden.

[0091] **Fig.** 10 ist eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei **Fig.** 10A eine Draufsicht ist und **Fig.** 10B eine Explosionsschnittansicht ist.

[0092] In der dritten Ausführungsform wird ein Farbfilter **60** auf eine Reflexionsplatte **50** aufgedruckt. Im Gegensatz hierzu ist die fünfte Ausführungsform die gleiche wie die erste Ausführungsform, mit der Ausnahme, daß ein Farbfilter **60** auf die untere Oberfläche eines Polarisationslichtseparators aufgedruckt wird, der als Polarisationslichtseparator **40** dient und in der internationalen ungeprüften Veröffentlichung WO95/17692 offenbart ist.

[0093] **Fig.** 11 ist eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei **Fig.** 11A eine Draufsicht ist und **Fig.** 11B eine Explosionsschnittansicht ist.

[0094] In der dritten Ausführungsform wird ein Farbfilter **60** auf eine Reflexionsplatte **50** aufgedruckt. Im Gegensatz hierzu ist die sechste Ausführungsform die gleiche wie die erste Ausführungsform, mit der Ausnahme, daß eine fluoreszierende Beschichtung **62** auf der Reflexionsplatte **50** anstelle des Farbfilters **60** ausgebildet wird. Obwohl die fluoreszierende Beschichtung **62** geeignet ausgewählt wird, um eine Farbanzeige mit mehreren Farben durchzuführen, wird auf demselben Anzeigemuster immer dieselbe Farbe angezeigt. **Fig.** 12 ist eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei **Fig.** 12A eine Draufsicht ist und **Fig.** 12B eine Explosionsschnittansicht ist.

[0095] In der dritten Ausführungsform wird Aluminium oder Silber auf dem Substrat **52** abgeschieden, um die Reflexionsplatte **52** zu bilden, wobei der Farbfilter **60** auf die Reflexionsplatte **50** aufgedruckt wird. Im Gegensatz hierzu ist die siebte Ausführungsform die gleiche wie die erste Ausführungsform, mit der Ausnahme, daß ein Film **70**, der PET oder dergleichen umfaßt, selektiv in mehreren Farben eingefärbt wird, um einen Farbfilter **46** zu bilden, wobei ein Abscheidungsfilm **74**, der aus Aluminium oder dergleichen gebildet wird, auf der unteren Oberfläche des Films **70** ausgebildet wird, um eine Reflexionsschicht auszubilden.

[0096] **Fig.** 13 ist eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer achten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei **Fig.** 13A eine Draufsicht ist und **Fig.** 13B eine Explosionsschnittansicht ist. Die **Fig.** 14 und 15 sind Draufsichten zur Erläuterung der Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß der achten Ausführungsform.

[0097] In der dritten Ausführungsform wird Aluminium oder Silber auf dem Substrat **52** abgeschieden, um die Reflexionsplatte **52** zu bilden, wobei der Farbfilter **60** auf die Reflexionsplatte **50** aufgedruckt wird. Im Gegensatz hierzu ist die achte Ausführungsform die gleiche wie die erste Ausführungsform, mit der Ausnahme, daß ein Hologramm **80**, in welchem ein Farberzeugungsbereich **82** zum Erzeugen verschiedener Farben selektiv angeordnet ist, zwischen einem Polarisationslichtseparator **40** und einer Reflexionsplatte **50** angeordnet ist.

[0098] Obwohl in dieser Ausführungsform die Farberzeugung des Farberzeugungsbereiches **82** geeignet ausgewählt ist, um eine farbige Anzeige mit mehreren Farben durchzuführen, wird immer die gleiche Farbe auf dem gleichen Anzeigemuster angezeigt. Wie in **Fig.** 14 gezeigt ist, können von den Farberzeugungsbereichen **802**, **804** und **806**, die voneinander verschiedene Farben aufweisen, nur Bereiche gebildet werden, die den Symbolen entsprechen, wobei der restliche Bereich von einem Farberzeugungsbereich **84** mit der gleichen Farbe gebildet werden kann. Wie in **Fig.** 15 gezeigt ist, können Farberzeugungsbereiche **812**, **814**, **816**, **822**, **824**, **826** und dergleichen, in denen verschiedene Farben vertikal in Einheiten von Punkten angeordnet sind, angeordnet sein.

[0099] **Fig.** 16 ist eine Ansicht zur Erläuterung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß einer neunten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei **Fig.** 16A eine Draufsicht ist, **Fig.** 16B eine Explosionsschnittansicht ist und **Fig.** 16C eine teilweise vergrößerte Draufsicht ist.

[0100] In der dritten Ausführungsform wird das Glassubstrat **22** als ein Substrat unter der STN-Zelle **20** verwendet, wobei Aluminium, Silber oder dergleichen auf dem Substrat **52** abgeschieden wird, um die Reflexionsplatte **50** zu bilden, und der Filter **60** auf der Reflexionsplatte **50** aufgedruckt wird. Im Gegensatz hierzu ist die neunte Ausführungsform die gleiche wie die erste Ausführungsform, mit der Ausnahme, daß ein Kunststoffilm **28** als Substrat unter einer STN-Zelle **20** verwendet wird und ein Farbfilter **70** auf

der unteren Oberfläche des Polarisationslichtseparators **40** ausgebildet wird.

[0101] Da in der dritten Ausführungsform das Glassubstrat **22** als Substrat unter der STN-Zelle **20** verwendet wird, tritt ein Parallaxenfehler auf, der durch die Dicke des Glassubstrats hervorgerufen wird. Wenn jedoch wie in der neunten Ausführungsform der Kunststoffilm **28** als Substrat unter der STN-Zelle **20** verwendet wird, kann die Dicke des Kunststoffilms **28** verringert werden. Aus diesem Grund kann eine Parallaxe nahezu beseitigt werden, wobei kaum ein Parallaxenfehler auftritt. Wie in **Fig.** 16C gezeigt ist, können als Ergebnis die Farbfilter (**710**, **720**, **730** und **740**) mit verschiedenen Farben in Einheiten von Pixeln angeordnet werden.

[0102] **Fig.** 17 zeigt ein Beispiel eines tragbaren Telephonapparats, in welchem eine Anzeigevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung angeordnet ist. In diesem tragbaren Telephonapparat **900** wird eine Anzeigevorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform als Anzeigeabschnitte **901** verwendet.

[0103] Obwohl die Anzeigevorrichtung der dritten Ausführungsform verwendet wird, kann in Abhängigkeit von der Anwendung irgendeine der Anzeigevorrichtungen verwendet werden, die in den dritten bis neunten Ausführungsformen beschrieben worden sind.

[0104] Obwohl ein tragbares Telephongerät als Beispiel beschrieben wird, kann die Anzeigevorrichtung auch in anderen elektronischen Geräten wie z. B. eine Personalcomputer, einem Fahrzeugnavigationssystem oder einem elektronischen Organisator verwendet werden.

[0105] In der Anzeigevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung können die folgenden zwei Anzeigezustände erhalten werden. Nämlich der erste Anzeigezustand, der durch Licht erhalten wird, das von einem zweiten Polarisationslichttrennmittel in Abhängigkeit vom Zustand der Durchlaß-Polarisationslichtachse eines Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittels reflektiert wird, und der zweite Anzeigezustand, der durch Licht erhalten wird, das von einem optischen Element emittiert wird, in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich liegt, und durch das zweite Polarisationslichttrennmittel durchgelassen wird. Da der erste Anzeigezustand durch Licht erhalten wird, das vom zweiten Polarisationslichttrennmittel reflektiert wird, kann eine Anzeigevorrichtung erhalten werden, die eine helle Anzeige erzielt. Als zweites Polarisationslichttrennmittel wird ein Polarisationslichttrennmittel verwendet, das in Reaktion auf Licht in nahezu einem vollständigen Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtbereiches eine linear polarisierte Lichtkomponente einer zweiten vorgegebenen Richtung des vom Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittels aus einfallenden Lichts zum optischen Element durchläßt, die linear polarisierte Lichtkomponente einer dritten vorgegebenen Richtung senkrecht zur zweiten vorgegebenen Richtung reflektiert, und in Reaktion auf Licht, das in nahezu dem gesamten Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtbereiches liegt und vom optischen Element aus einfällt, linear polarisiertes Licht der zweiten vorgegebenen Richtung zum Durchlaß-Polarisationslichtachsen-Änderungsmittel emittieren kann. Die ersten und zweiten Anzeigezustände können somit in Reaktion auf Licht im gesamten Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtbereiches erhalten werden, wobei im ersten Anzeigezustand eine transparente Reflexion oder eine weiße Reflexion erhalten werden kann, und im zweiten Anzeigezustand in Abhängigkeit vom optischen Element eine Anzeige einer beliebigen Farbe im gesamten Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtbereiches erhalten werden kann.

Patentansprüche

1. Anzeigevorrichtung, umfassend:
ein Flüssigkristallmaterial (**140**),
einen Polarisator (**130**), der auf einer ersten Seite des Flüssigkristallmaterials angeordnet ist, wobei der Polarisator darauf auftreffendes Licht mit einer vorgegebenen Polarisationsrichtung durchläßt;
einen Polarisationslichtseparator (**160**), der auf einer zweiten Seite des Flüssigkristallmaterials angeordnet ist, wobei der Polarisationslichtseparator Licht reflektiert oder Licht durchläßt, in Abhängigkeit von der Polarisationsrichtung des von der Flüssigkristallmaterialseite auf den Polarisationslichtseparator auftreffenden Lichts; und
ein optisches Element (**170**), das auf einer bezüglich des Flüssigkristallmaterials entgegengesetzten Seite des Polarisationslichtseparators angeordnet ist, wobei das optische Element in Reaktion auf das Licht vom Polarisationslichtseparator farbiges Licht in Richtung zum Polarisationslichtseparator emittiert.

2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Polarisationslichtseparator das von der Flüssigkristallmaterialseite auf den Polarisationslichtseparator auftreffende Licht in Abhängigkeit von einer Polarisationsrichtung des auftreffenden Lichts reflektieren oder durchlassen kann, wobei das Licht über im wesentlichen den gesamten Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtbereiches reicht.

3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Polarisationslichtseparator ein Laminat (**190**) mit mehreren Schichten ist, wobei benachbarte Schichten (**191**, **192**) den gleichen Brechungsindex in einer vorgegebenen Richtung und einen verschiedenen Brechungsindex in einer Richtung senkrecht zu dieser vorgegebenen Richtung aufweisen.

4. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Polarisationslichtseparator das auf den Polarisationslichtseparator auftreffende Licht in Abhängigkeit von einer Polarisationsrichtung des auftreffenden Lichts reflektieren oder durchlassen kann, wobei das

Licht über im wesentlichen den gesamten Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtbereiches reicht.

5. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, bei der das optische Element ein fluoreszierendes Element ist.

6. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, bei der das optische Element ein Farbfilter ist.

7. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Flüssigkristallmaterial zwischen ersten und zweiten Substraten angeordnet ist, wobei die ersten und zweiten Substrate im wesentlichen transparente Glassubstrate sind.

8. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Anzeigevorrichtung eine mehrfarbige Anzeige erzeugt, die Einheiten von Reihen oder Zeichen in einem Symbolabschnitt oder Punkte anzeigt.

9. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Flüssigkristallmaterial zwischen ersten und zweiten Substraten angeordnet ist, von denen das zweite Substrat zwischen dem Flüssigkristallmaterial und dem Polarisationslichtseparator angeordnet ist und ein im wesentlichen transparentes Kunststoffilmsubstrat ist.

10. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, ferner umfassend: einen Reflektor, der auf einer bezüglich des Polarisationslichtseparators entgegengesetzten Seite des optischen Elements angeordnet ist, wobei der Reflektor Licht in Richtung zum optischen Element reflektiert.

11. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, die ferner ein zweites optisches Element (**620-624**, **630-634**, **641-643**) umfaßt, das auf einer bezüglich des Polarisators entgegengesetzten Seite des Polarisationslichtseparators angeordnet ist; wobei
das zweite optische Element in Reaktion auf Licht vom Polarisationslichtseparator Licht in einer zweiten Farbe verschieden von der Farbe, die vom erwähnten ersten optischen Element emittiert wird, in Richtung zum Polarisationslichtseparator emittiert;
die Anzeigevorrichtung erste und zweite Anzeigebereiche auf einem Bildschirm umfaßt; und
das erwähnte erste optische Element entsprechend dem ersten Anzeigebereich angeordnet ist und das zweite optische Element entsprechend dem zweiten Anzeigebereich angeordnet ist.

12. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, bei der das optische Element ein Hologramm ist.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

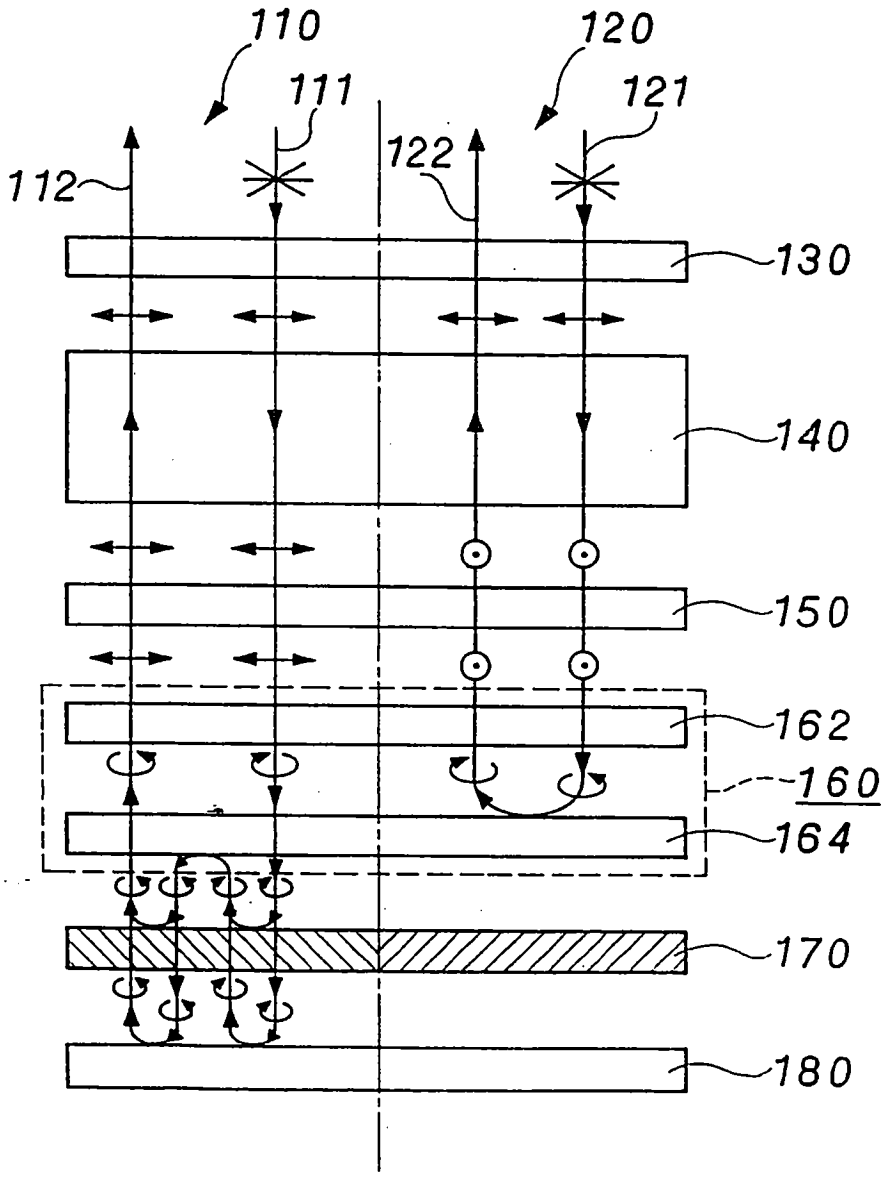

Fig. 2

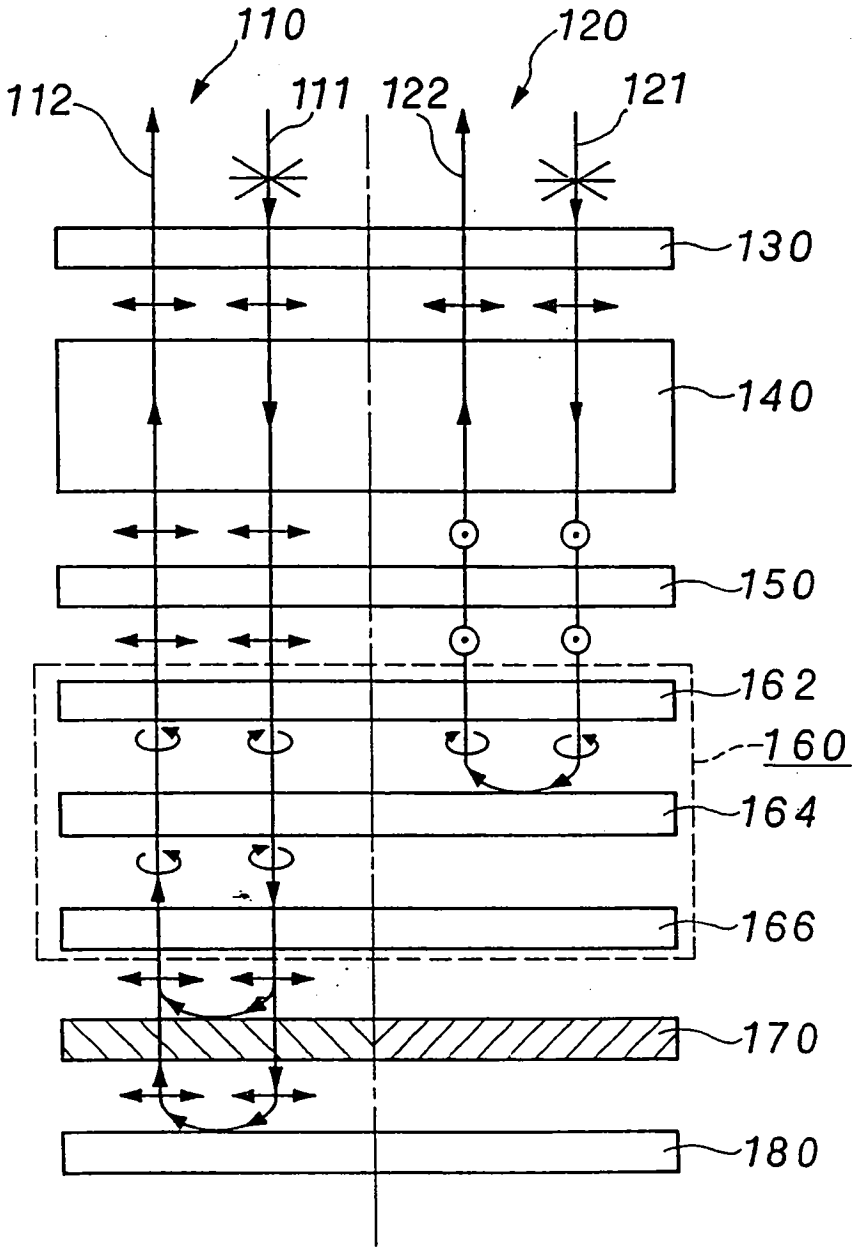

Fig. 3

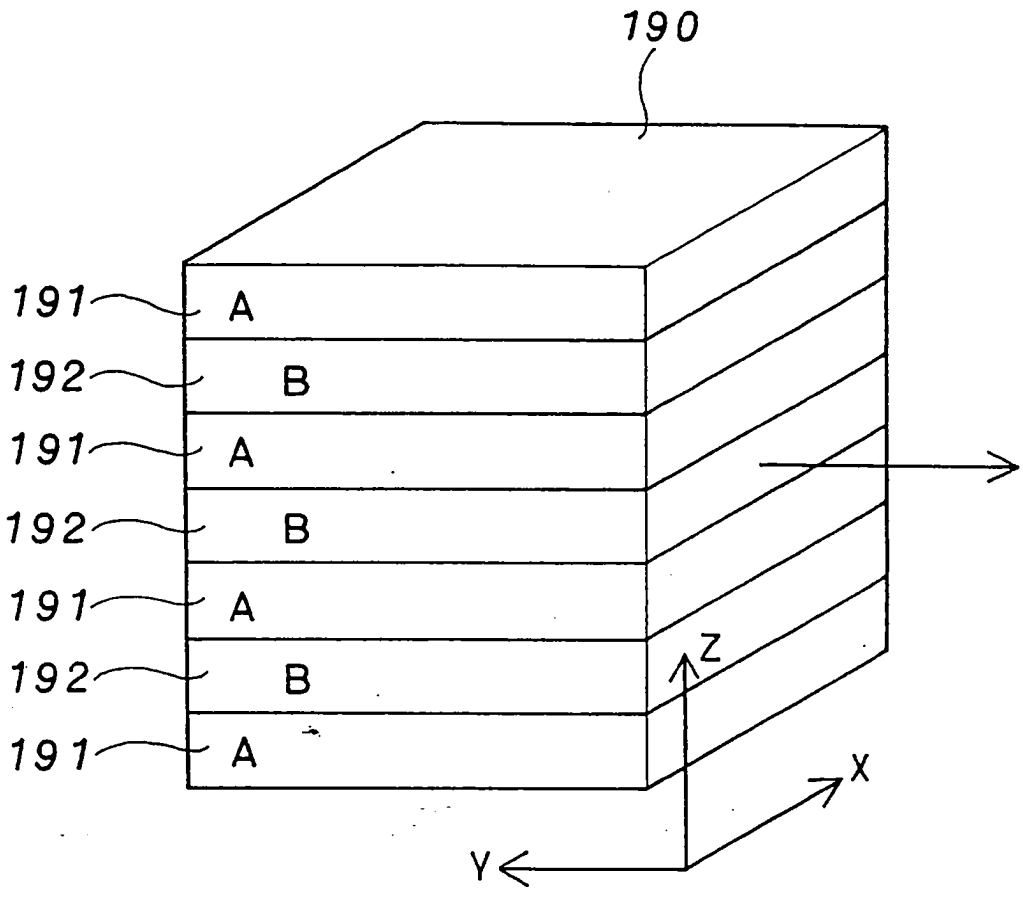

Fig. 4

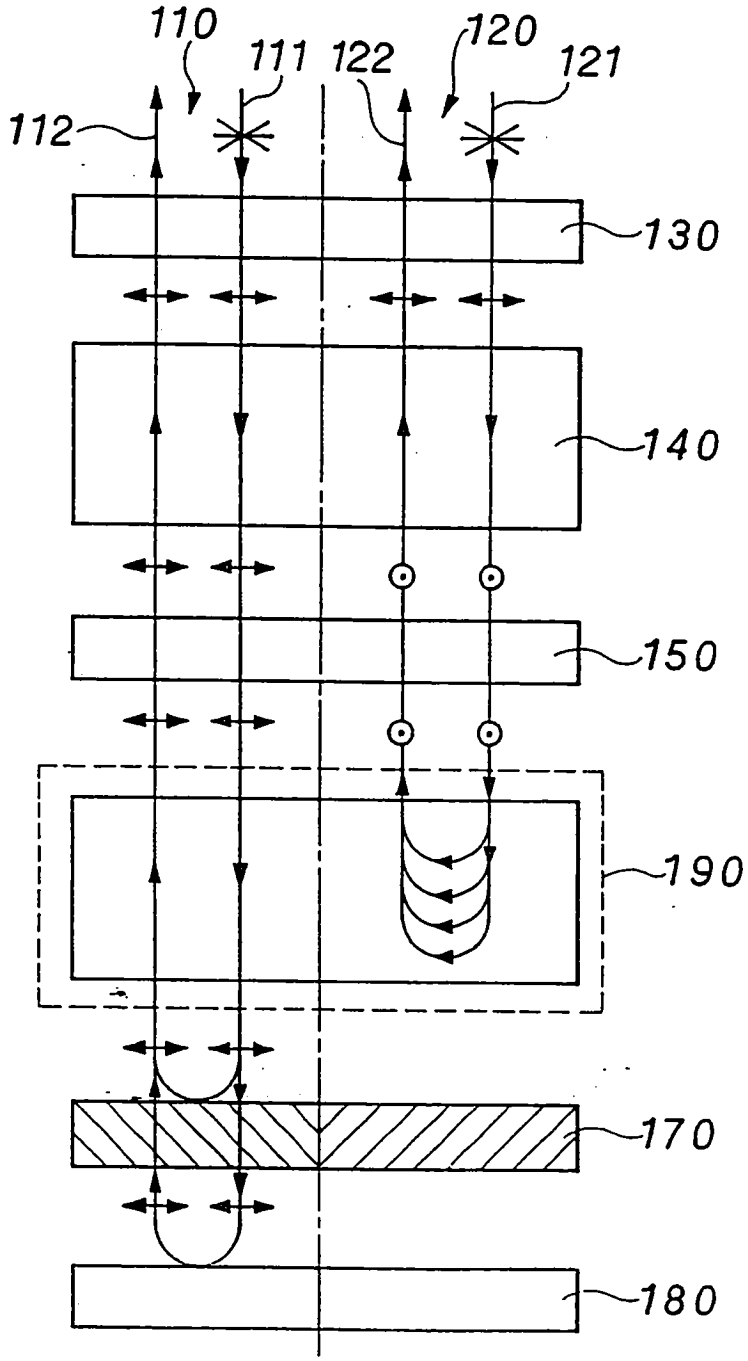

Fig. 5

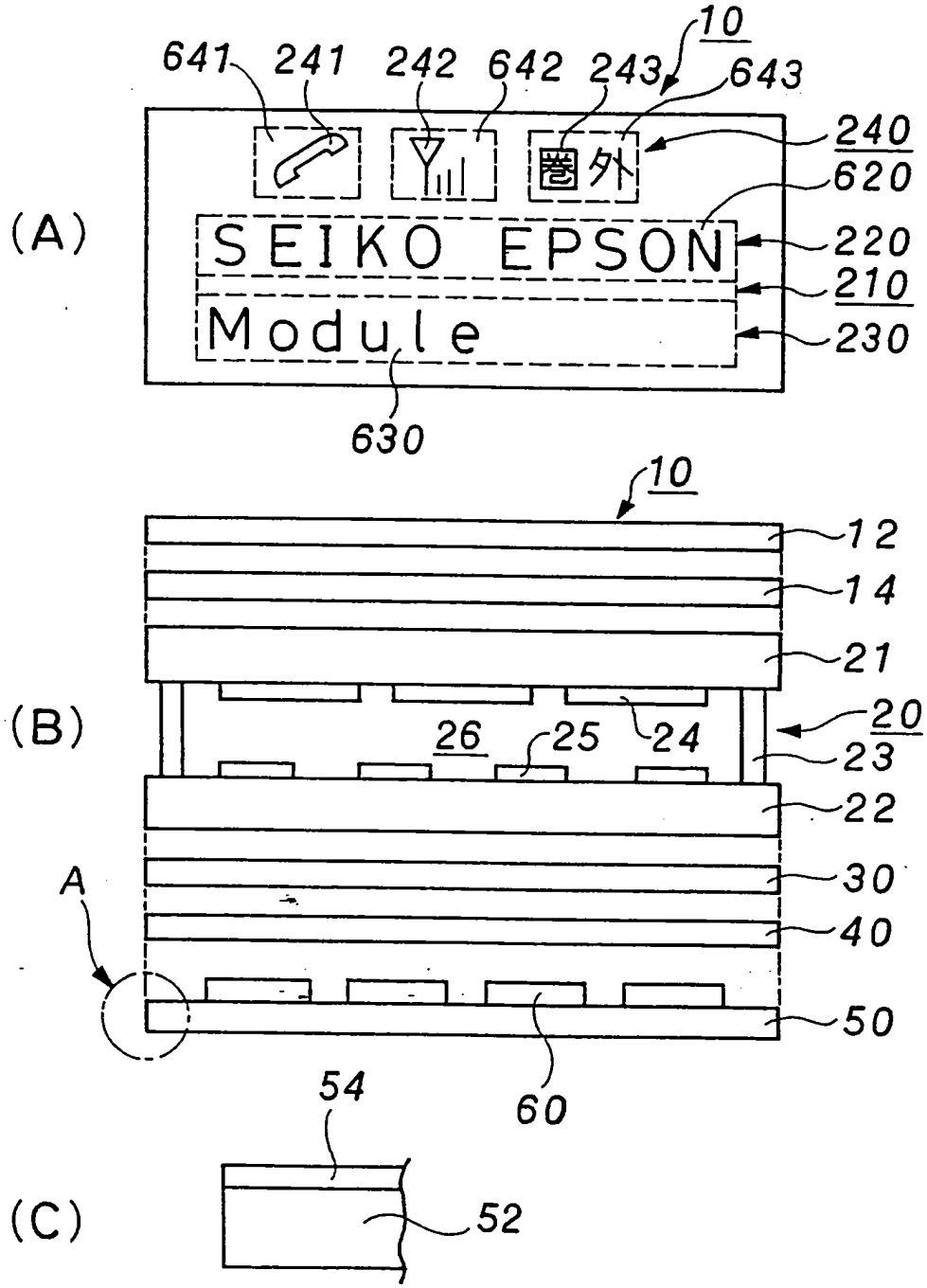
(A)
10
641
241
242
642
243
643
240
620
圏外
SEIKO EPSON
220
210
Module
230
630
(B)
10
12
14
21
20
26
25
24
23
22
30
A
40
50
54
60
(C)
52

Fig. 6

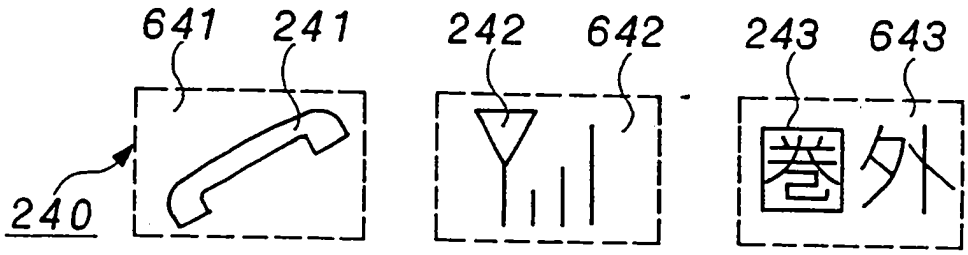
641
241
242
642
243
643
240
圏外

Fig. 7

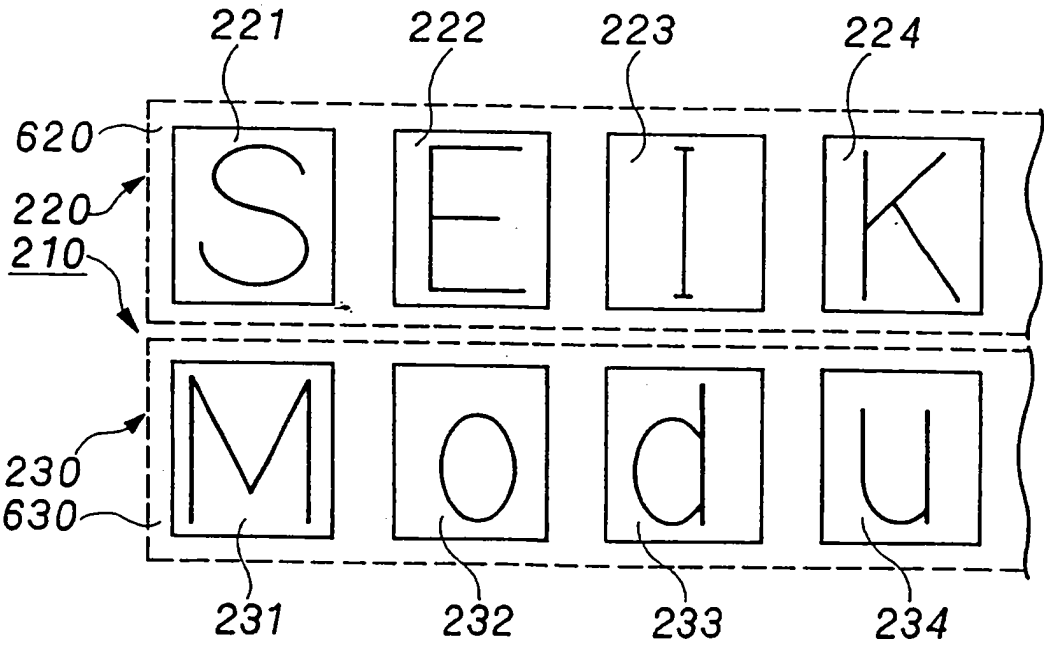
221
222
223
224
620
220
210
S
E
I
K
M
o
d
u
230
630
231
232
233
234

Fig. 8

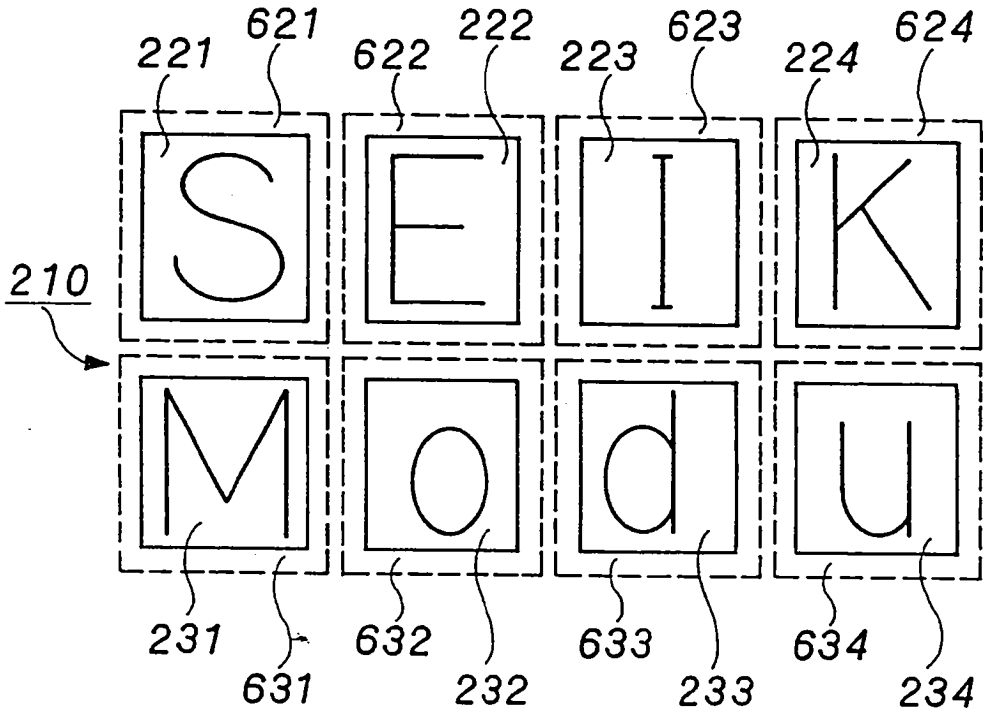
210
221
621
622
222
223
623
224
624
S
E
I
K
M
o
d
u
231
631
632
232
633
233
634
234

Fig. 9

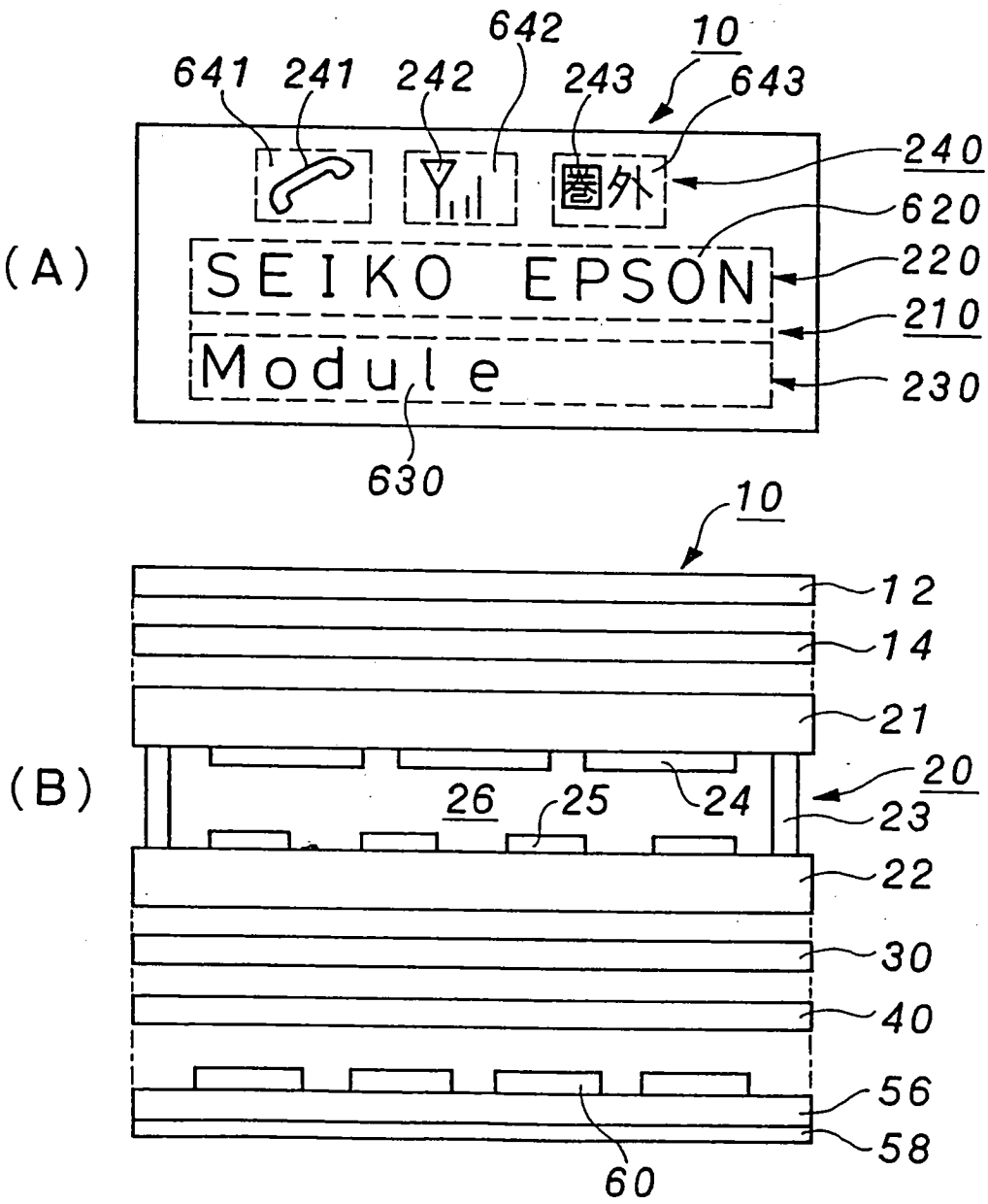
(A)
641
241
242
642
243
10
643
240
620
220
210
230
圏外
SEIKO EPSON
Module
630
(B)
10
12
14
21
20
26
25
24
23
22
30
40
56
58
60

Fig. 10

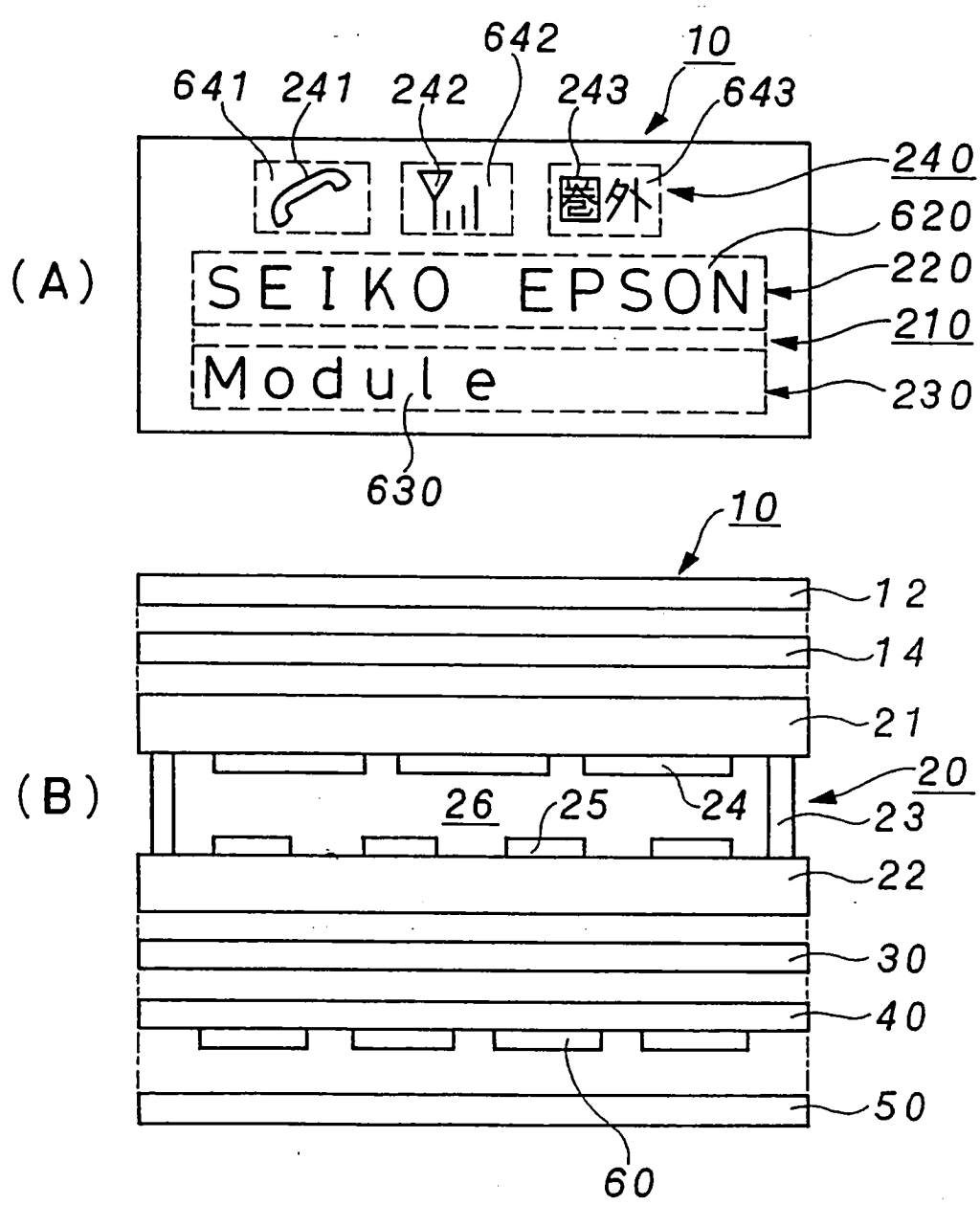
(A)
642
10
641
241
242
243
643
240
620
圏外
SEIKO EPSON
220
210
Module
230
630
(B)
10
12
14
21
20
26
25
24
23
22
30
40
50
60

Fig. 11

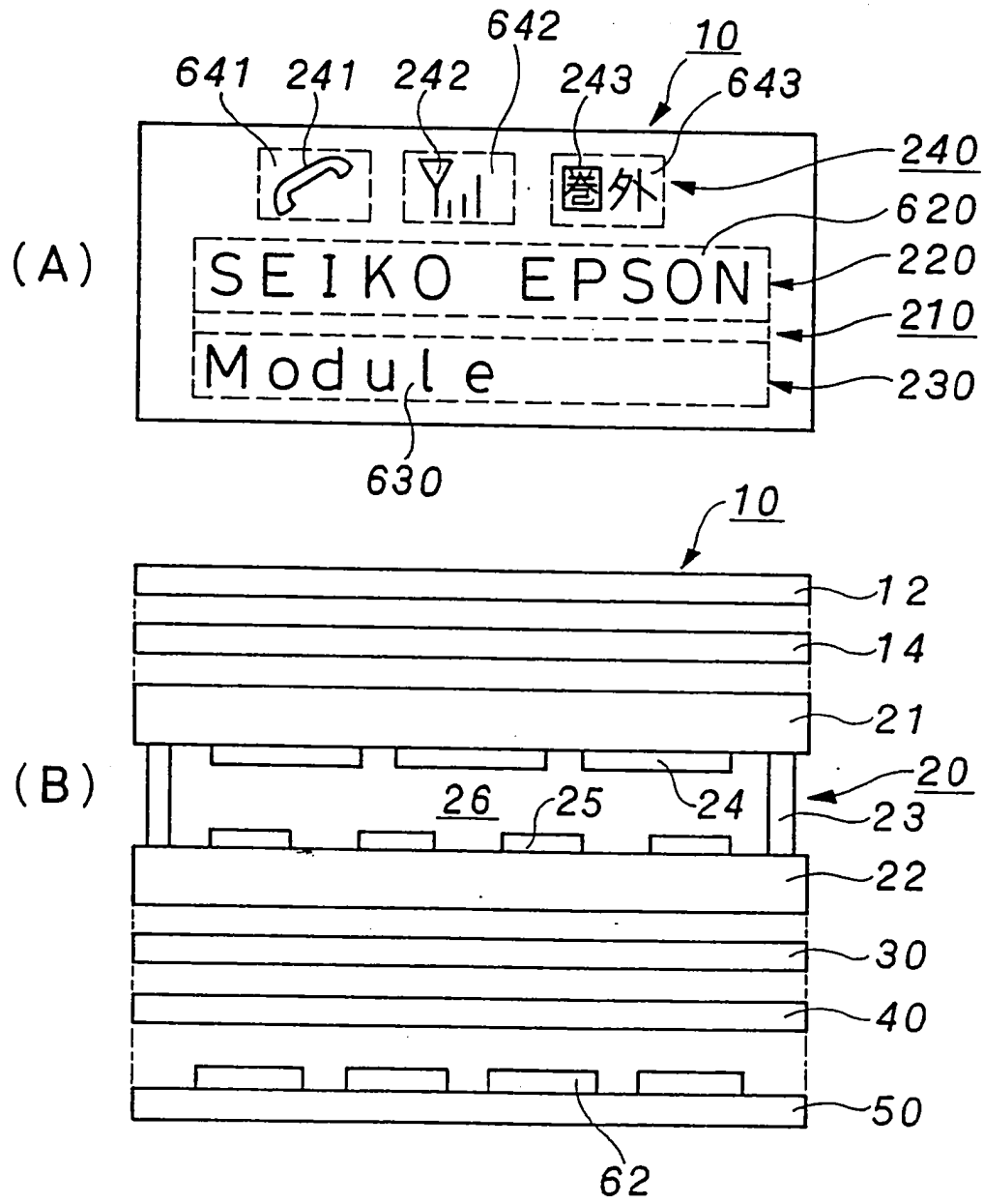
(A)
641
241
242
642
243
10
643
240
620
220
210
230
圏外
SEIKO EPSON
Module
630
(B)
10
12
14
21
20
23
22
30
40
50
62
26
25
24

Fig. 12

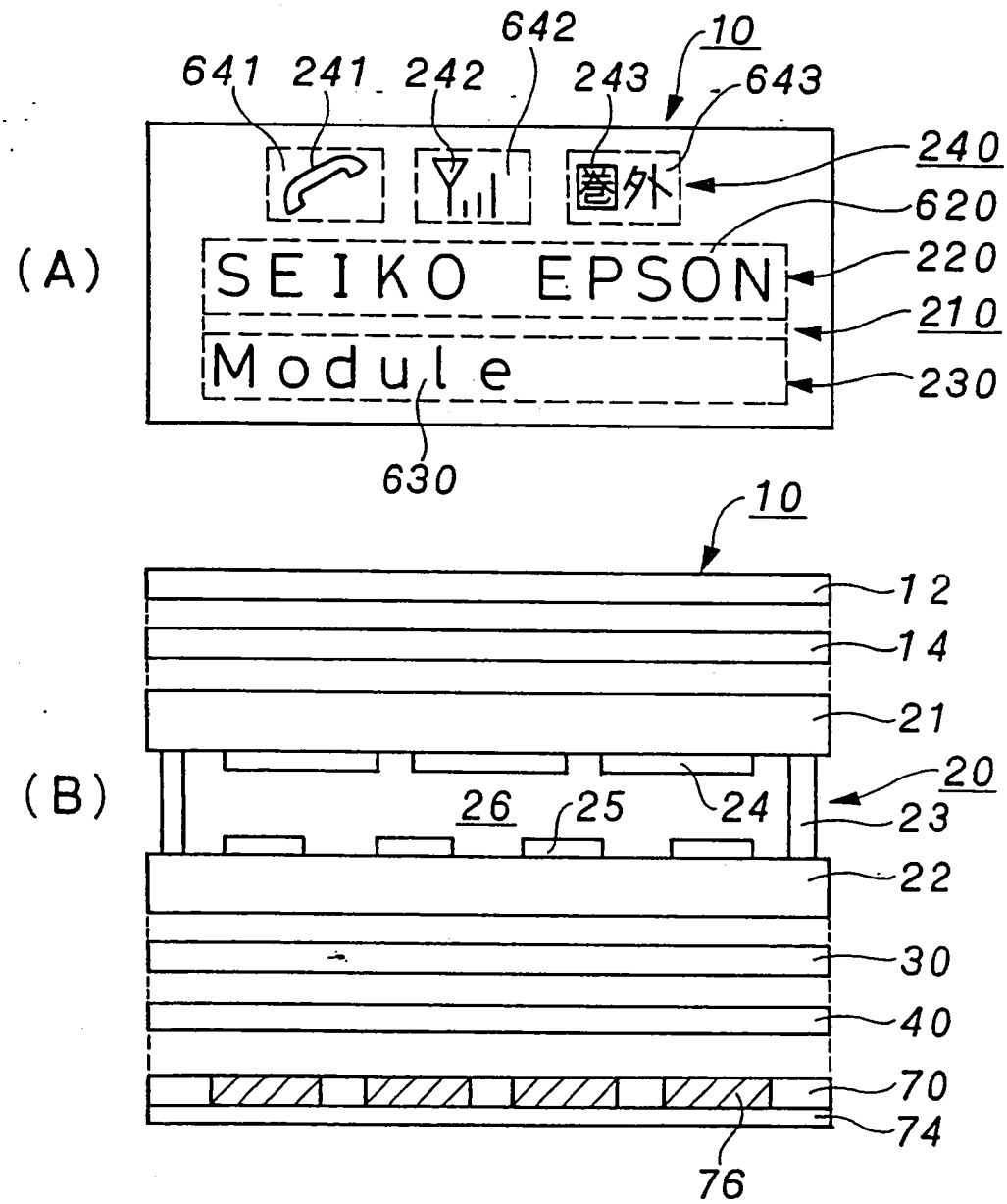
(A)
641
241
242
642
243
643
10
240
620
220
210
230
圏外
SEIKO EPSON
Module
630
(B)
10
12
14
21
20
26
25
24
23
22
30
40
70
74
76

Fig. 13

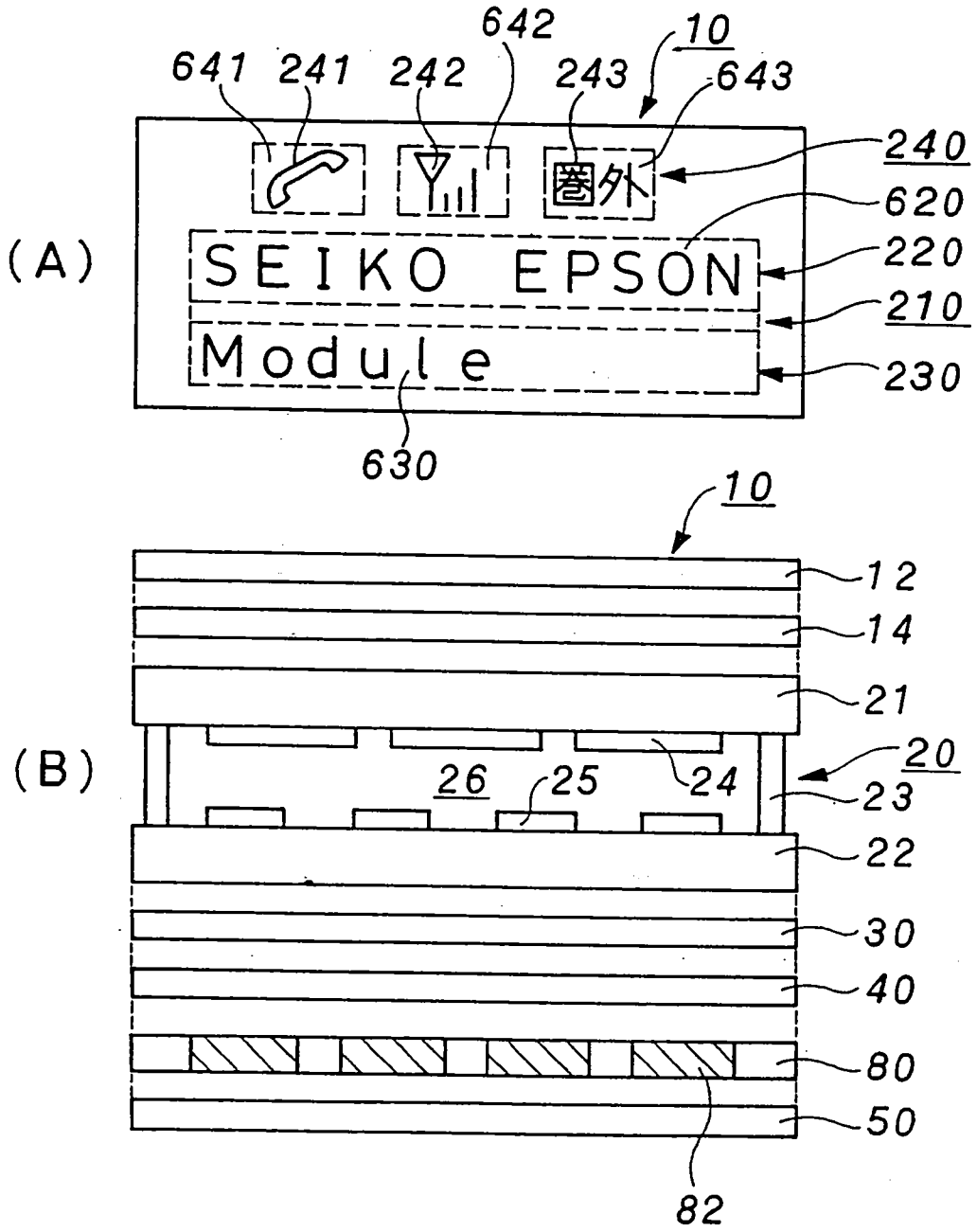
(A)
641
241
242
642
243
10
643
240
620
220
210
230
圏外
SEIKO EPSON
Module
630
(B)
10
12
14
21
20
26
25
24
23
22
30
40
80
50
82

Fig. 14

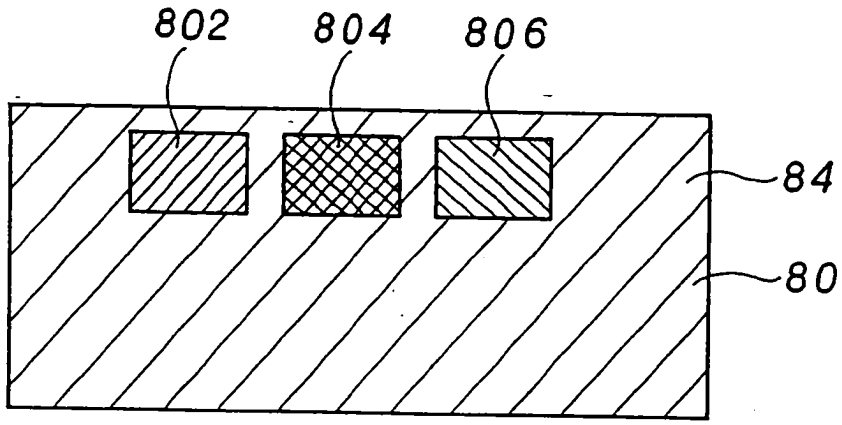

Fig. 15

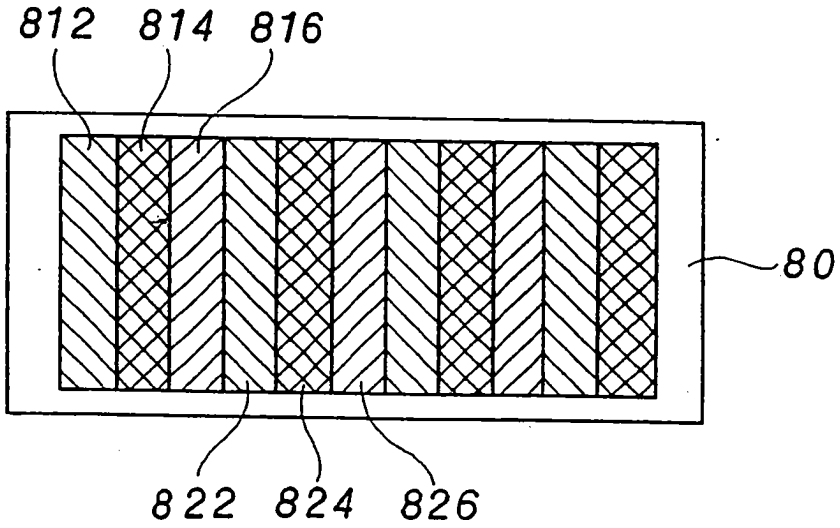

Fig. 16

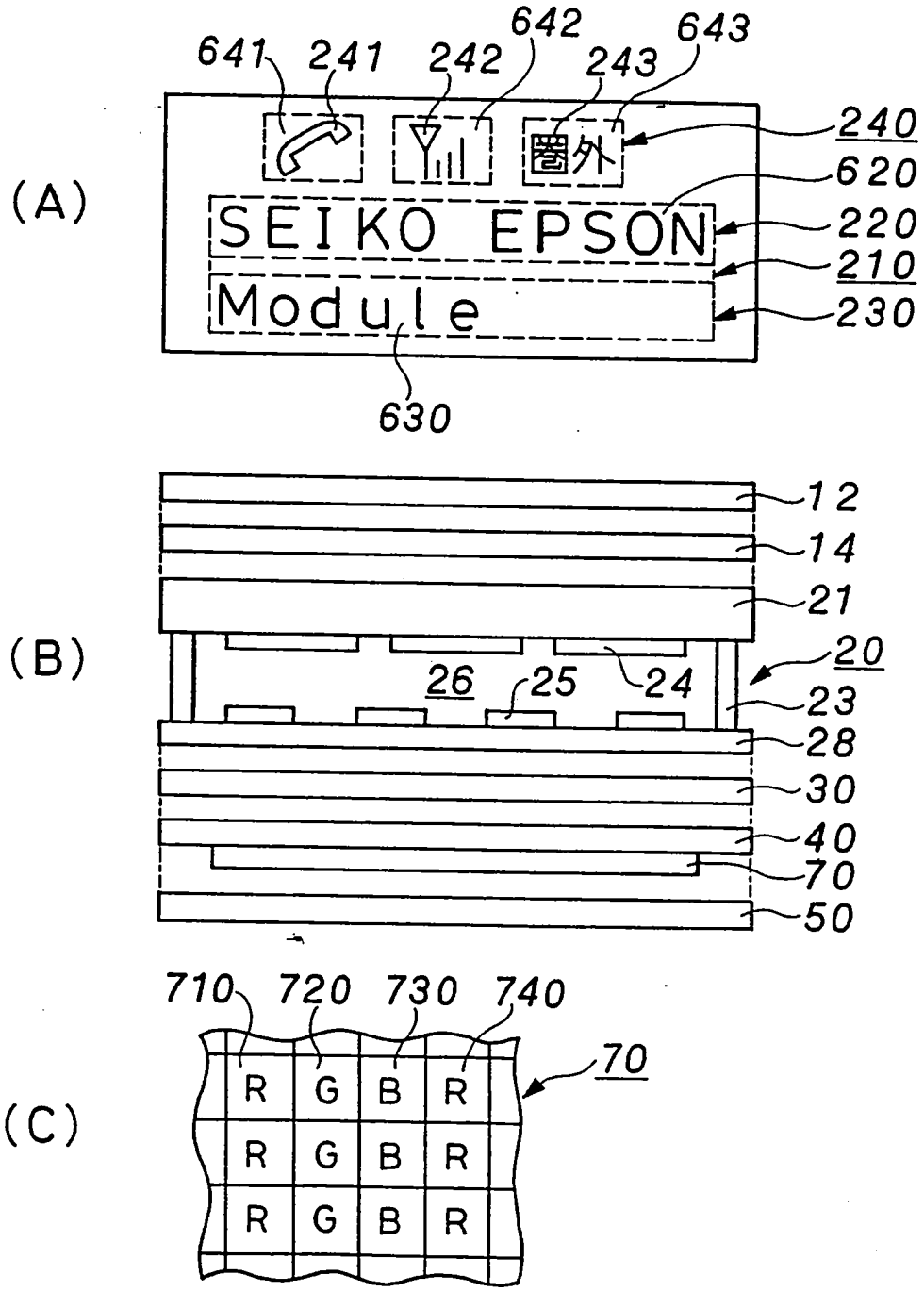
(A)
641
241
242
642
243
643
240
620
圏外
SEIKO EPSON
220
210
Module
230
630
(B)
12
14
21
20
26
25
24
23
28
30
40
70
50
(C)
710
720
730
740
70
R G B R
R G B R
R G B R

Fig. 17

