



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/113864**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 006 118.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/042354**
(86) PCT-Anmeldetag: **18.11.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **02.06.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **28.09.2023**

(51) Int Cl.: **G09F 9/30 (2006.01)**
H10K 59/12 (2023.01)
H10K 59/80 (2023.01)

(30) Unionspriorität:
2020-195714 26.11.2020 JP

(71) Anmelder:
**Sony Group Corporation, Tokyo, JP; Sony
Semiconductor Solutions Corporation, Atsugi-
shi, Kanagawa, JP**

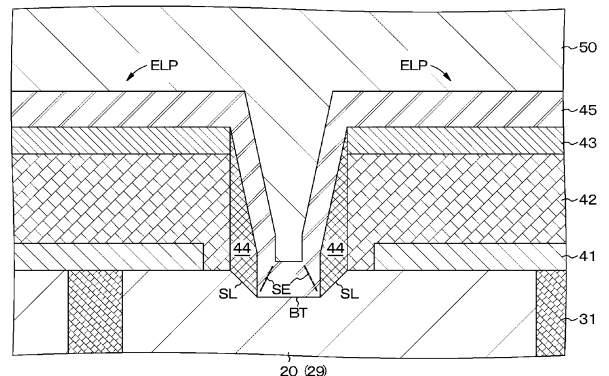
(74) Vertreter:
**MFG Patentanwälte Meyer-Wildhagen Meggle-
Freund Gerhard PartG mbB, 80799 München, DE**

(72) Erfinder:
**Sawabe, Tomoaki, Atsugi-shi, Kanagawa-ken, JP;
Yamazaki, Takashi, Atsugi-shi, Kanagawa-ken, JP;
Kato, Yu, Tokyo, JP; Kasahara, Naoya, Atsugi-shi,
Kanagawa-ken, JP; Ogura, Masaya, Atsugi-shi,
Kanagawa-ken, JP; Uchida, Masashi, Atsugi-shi,
Kanagawa-ken, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **ANZEIGEEINRICHTUNG, ELEKTRONISCHE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR
HERSTELLUNG EINER ANZEIGEEINRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: In dieser Anzeigevorrichtung sind Anzeigeelemente mit Lichtemissionseinheiten, die jeweils durch Stapeln einer unteren Elektrode, einer organischen Schicht und einer oberen Elektrode ausgebildet werden, auf einem Substrat in einer Form einer zweidimensionalen Matrix angeordnet; die untere Elektrode und die organische Schicht sind für jede der Lichtemissionseinheiten vorgesehen; Nutabschnitte mit jeweils einer Bodenoberfläche und beiden Seitenoberflächen, die mäßige Neigungswinkel zur Bodenoberfläche bilden, sind in Abschnitten des Substrats ausgebildet, wobei die Abschnitte zwischen den benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert sind; und ein gemeinsamer Schutzfilm ist auf der gesamten Oberfläche, einschließlich Abschnitten auf den Lichtemissionseinheiten und auf den Nutabschnitten des Substrats, ausgebildet.



Beschreibung

Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine Anzeigeeinrichtung, eine elektronische Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung.

Hintergrund

[0002] Ein Anzeigeelement mit einer Lichtemissionseinheit vom Stromansteuertyp und eine Anzeigeeinrichtung mit einem solchen Anzeigeelement sind gut bekannt. Ein Anzeigeelement mit einer Lichtemissionseinheit, die aus einem organischen Elektrolumineszenzelement besteht, hat beispielsweise als Anzeigeelement, das zu einer Lichtemission mit hoher Luminanz durch Niederspannungsgleichstromansteuerung in der Lage ist, Aufmerksamkeit erregt.

[0003] Eine Anzeigeeinrichtung unter Verwendung von organischer Elektrolumineszenz ist ein selbstleuchtender Typ und ferner weist sie ein ausreichendes Ansprechvermögen für ein Videosignal mit hoher Auflösung und hoher Geschwindigkeit auf. In einer Anzeigeeinrichtung, die an einer Sehhilfe wie z. B. einer Brille und Schutzbrille montiert werden soll, ist es erforderlich, zusätzlich zum Festlegen der Größe eines Anzeigeelements, das ein Pixel bildet, die Luminanz zu erhöhen, beispielsweise auf etwa einige Mikrometer bis 10 Mikrometer.

[0004] Ein organisches Elektrolumineszenzelement ist durch Einfügen einer organischen Schicht mit einer organischen Lichtemissionsschicht zwischen ein Paar von Elektroden konfiguriert. Die organische Schicht kann für jede Lichtemissionseinheit gemeinsam ausgebildet sein oder kann unabhängig für jede Lichtemissionseinheit ausgebildet sein. Vom Blickpunkt der Lichtnutzungseffizienz wird bevorzugt, die organische Schicht für jede Lichtemissionseinheit unabhängig auszubilden. Die Patentliteratur 1 offenbart beispielsweise die Bearbeitung einer organischen Schicht mit einer organischen Lichtemissionsschicht durch ein Ätzverfahren.

Entgegenhaltungsliste

Patentliteratur

[0005] Patentliteratur 1: JP 2009-170336 A

Kurzdarstellung

Technisches Problem

[0006] In einer organischen Schicht mit einer organischen Lichtemissionsschicht verursacht Feuchtigkeit,

die von außen eintritt, eine Verschlechterung der Lichtemissionseigenschaften. Aus diesem Grund wird eine Abdichtung durch Bedecken der gesamten Oberfläche, einschließlich oberer Oberflächen von Anzeigeelementen, mit einem Isolationschutzfilm durchgeführt. Es ist jedoch denkbar, dass eine Naht, die durch eine ungleichmäßige Abdeckung verursacht wird, in einem gebogenen Teil des Schutzfilms erzeugt wird, so dass die Abdichtungseigenschaft verringert wird.

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung besteht darin, eine Anzeigeeinrichtung mit einer Struktur, in der die Abdichtungseigenschaft eines Anzeigeelements sich selbst mit einer Naht weniger wahrscheinlich verschlechtert, die durch eine ungleichmäßige Abdeckung verursacht wird, die in einem gebogenen Teil eines Schutzfilms erzeugt wird, eine elektronische Vorrichtung mit der Anzeigeeinrichtung und ein Verfahren zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung zu schaffen.

Lösung für das Problem

[0008] Eine Anzeigevorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung, um das obige Problem zu lösen, ist eine Anzeigevorrichtung mit Anzeigeelementen, die auf einem Substrat ausgebildet sind und in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind, wobei die Anzeigeelemente jeweils eine Lichtemissionseinheit aufweisen, die durch Stapeln einer unteren Elektrode, einer organischen Schicht und einer oberen Elektrode ausgebildet wird, wobei die untere Elektrode und die organische Schicht für jede Lichtemissionseinheit vorgesehen sind, das Substrat eine Nut umfasst, die in einem Teil des Substrats ausgebildet ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und ein Schutzfilm auf der gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats, gemeinsam ausgebildet ist.

[0009] Ein Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung, um das obige Problem zu lösen, ist ein Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung mit Anzeigeelementen, die auf einem Substrat ausgebildet sind und in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind, wobei die Anzeigeelemente jeweils eine Lichtemissionseinheit aufweisen, die durch Stapeln einer unteren Elektrode, einer organischen Schicht und einer oberen Elektrode ausgebildet wird, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

einen ersten Schritt zum Ausbilden eines gestapelten Körpers, in dem Materialien, die die

untere Elektrode, die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell auf das Substrat gestapelt werden;

einen zweiten Schritt zum Entfernen eines Teils des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, und danach weiter Ausbilden einer Nut in einem Teil des Substrats, der freiliegt, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden; und

einen dritten Schritt zum Ausbilden eines Schutzfilms gemeinsam auf der gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats.

[0010] Eine elektronische Vorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung, um das obige Problem zu lösen, ist eine elektronische Vorrichtung mit einer Anzeigeeinrichtung, wobei die Anzeigeeinrichtung Anzeigeelemente umfasst, die auf einem Substrat ausgebildet sind und in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind, wobei die Anzeigeelemente jeweils eine Lichtemissionseinheit aufweisen, die durch Stapeln einer unteren Elektrode, einer organischen Schicht und einer oberen Elektrode ausgebildet wird, wobei die untere Elektrode und die organische Schicht für jede Lichtemissionseinheit vorgesehen sind, das Substrat eine Nut umfasst, die in einem Teil des Substrats ausgebildet ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und ein Schutzfilm auf der gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats, gemeinsam ausgebildet ist.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist ein schematisches Diagramm einer Anzeigeeinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform.

Fig. 2 ist ein schematischer Schaltplan eines (n, m)-ten Anzeigeelements (Pixels).

Fig. 3 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern einer Struktur einer Anzeigeeinrichtung.

Fig. 4 ist eine schematische vergrößerte Ansicht zum Erläutern einer Struktur zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten in **Fig. 3**.

Fig. 5 ist eine schematische Draufsicht zum Erläutern einer planaren Anordnungsbeziehung zwischen einer Nut, die in einem Teil des Substrats vorgesehen ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, und einer organischen Schicht der Lichtemissionseinheiten, wenn eine Substratseite von der Endoberfläche betrachtet wird, die durch A-A in **Fig. 3** angegeben ist.

Fig. 6 ist eine schematische Draufsicht zum Erläutern einer planaren Anordnungsbeziehung zwischen der Nut, die in einem Teil des Substrats vorgesehen ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, der organischen Schicht der Lichtemissionseinheiten und einer unteren Elektrode, wenn die Substratseite von der Endoberfläche betrachtet wird, die durch A-A in **Fig. 3** angegeben ist.

Fig. 7 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern einer Struktur einer Anzeigeeinrichtung gemäß einem Referenzbeispiel.

Fig. 8 ist eine schematische Schnittansicht zum Erläutern einer Naht, die durch eine ungleichmäßige Abdeckung in einem gebogenen Teil eines Schutzfilms zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten in der Anzeigeeinrichtung gemäß dem Referenzbeispiel verursacht wird.

Fig. 9 ist eine schematische Schnittansicht zum Erläutern einer Naht, die durch eine ungleichmäßige Abdeckung verursacht wird, die in einem gebogenen Teil eines Schutzfilms zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten in der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform erzeugt wird.

Fig. 10 ist eine schematische Draufsicht zum Erläutern einer ersten Modifikation der Anordnung von Lichtemissionseinheiten.

Fig. 11 ist eine schematische Draufsicht zum Erläutern einer zweiten Modifikation der Anordnung von Lichtemissionseinheiten.

Fig. 12A ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern eines Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform.

Fig. 12B ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform.

Fig. 13 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform nach **Fig. 12**.

Fig. 14 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform nach **Fig. 13**.

Fig. 15 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform nach **Fig. 14**.

Fig. 16 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform nach **Fig. 15**.

Fig. 17 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform nach **Fig. 16**.

Fig. 18 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform nach **Fig. 17**.

Fig. 19 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform nach **Fig. 18**.

Fig. 20 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform nach **Fig. 19**.

Fig. 21 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern einer Struktur einer Anzeigeeinrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform.

Fig. 22 ist eine schematische Draufsicht zum Erläutern einer planaren Anordnungsbeziehung zwischen einer Nut, die in einem Teil des Substrats vorgesehen ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, einer organischen Schicht der Lichtemissionseinheiten und einer unteren Elektrode, wenn die Substratseite von der Endfläche betrachtet wird, die durch B-B in **Fig. 21** angegeben ist.

Fig. 23 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern eines Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform.

Fig. 24 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen

zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform nach **Fig. 23**.

Fig. 25 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform nach **Fig. 24**.

Fig. 26 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern einer Struktur einer Anzeigeeinrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform.

Fig. 27 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern eines Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der dritten Ausführungsform.

Fig. 28 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der dritten Ausführungsform nach **Fig. 27**.

Fig. 29 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der dritten Ausführungsform nach **Fig. 28**.

Fig. 30A ist eine äußere Ansicht (Vorderansicht) einer digitalen Einzellinsenspiegelreflexstandbildkamera mit austauschbarer Linse.

Fig. 30B ist eine äußere Ansicht (hintere Ansicht) der digitalen Einzellinsenspiegelreflexstandbildkamera mit austauschbarer Linse.

Fig. 31 ist eine äußere Ansicht einer am Kopf angebrachten Anzeige.

Fig. 32 ist eine äußere Ansicht einer am Kopf angebrachten Durchsichtanzeige.

Fig. 33 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer schematischen Konfiguration eines Fahrzeugsteuersystems darstellt.

Fig. 34 ist ein Diagramm zur Unterstützung beim Erläutern eines Beispiels von Installationspositionen eines Fahrzeugaußeninformations-Detektionsabschnitts und eines Bildgebungsabschnitts.

Fig. 35 ist eine Ansicht, die schematisch eine allgemeine Konfiguration eines Operationssaalsystems darstellt.

Fig. 36 ist eine Ansicht, die ein Beispiel einer Anzeige eines Bedienungsbildschirmbildes eines zentralisierten Bedienfeldes darstellt.

Fig. 37 ist eine Ansicht, die ein Beispiel eines Zustandes einer Operation darstellt, auf die das Operationssaalsystem angewendet wird.

Fig. 38 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Funktionskonfiguration eines Kamerakopfs und einer Kamerasteuereinheit (CCU) darstellt, die in **Fig. 37** dargestellt sind.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0011] Nachstehend wird die vorliegende Offenbarung auf der Basis von Ausführungsformen mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Die vorliegende Offenbarung ist nicht auf die Ausführungsformen begrenzt und verschiedene Zahlenwerte und Materialien in den Ausführungsformen sind Beispiele. In der folgenden Beschreibung werden dieselben Bezugszeichen für dieselben Elemente oder Elemente mit denselben Funktionen verwendet und auf eine redundante Beschreibung wird verzichtet. Die Beschreibung wird in der folgenden Reihenfolge gegeben.

1. Allgemeine Beschreibung einer Anzeigeeinrichtung, einer elektronischen Vorrichtung und eines Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung
2. Erste Ausführungsform
3. Zweite Ausführungsform
4. Dritte Ausführungsform
5. Beschreibung der elektronischen Vorrichtung
6. Anwendungsbeispiel 1
7. Anwendungsbeispiel 2
8. Andere

[0012] [Allgemeine Beschreibung einer Anzeigeeinrichtung, einer elektronischen Vorrichtung und eines Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung]

[0013] In der folgenden Beschreibung können eine Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung, eine Anzeigeeinrichtung, die in einer elektronischen Vorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung verwendet wird, und eine Anzeigeeinrichtung, die durch ein Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung erhalten wird, einfach als „Anzeigeeinrichtung der vorliegenden Offenbarung“ bezeichnet werden. Ferner können die Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung, die elektronische Vorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung und das Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung einfach als „vorliegende Offenbarung“ bezeichnet werden.

[0014] Wie vorstehend beschrieben, umfasst eine Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung Anzeigeelemente, die auf einem Substrat ausgebildet sind und in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind, wobei die Anzeigeelemente jeweils eine Lichtemissionseinheit aufweisen, die durch Stapeln einer unteren Elektrode, einer organischen Schicht und einer oberen Elektrode ausgebildet wird, wobei

die untere Elektrode und die organische Schicht für jede Lichtemissionseinheit vorgesehen sind, das Substrat eine Nut umfasst, die in einem Teil des Substrats ausgebildet ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und ein Schutzfilm auf einer gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats, gemeinsam ausgebildet ist.

[0015] Gemäß der vorliegenden Offenbarung ist eine Nut mit einer Bodenoberfläche und beiden Seitenoberflächen, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, in einem Teil des Substrats ausgebildet, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist. Selbst wenn eine Naht, die durch eine ungleichmäßige Abdeckung verursacht wird, in einem gebogenen Teil des Schutzfilms erzeugt wird, kann diese Konfiguration ein Ende der Naht und die Wandoberfläche der Lichtemissionseinheiten trennen. Dies verbessert die Abdichtungseigenschaft der Anzeigeelemente.

[0016] In der Anzeigeeinrichtung der vorliegenden Offenbarung kann die Nut des Substrats durch ein Ätzverfahren ausgebildet werden. In diesem Fall kann die Seitenwandoberfläche der organischen Schicht mit einem abgeschiedenen Film bedeckt sein, der einen Substratbestandteil als Komponente enthält. Der abgeschiedene Film ist vorzugsweise auf beiden Seitenoberflächen der Nut des Substrats ausgebildet.

[0017] Wenn die Nut des Substrats durch das Ätzverfahren ausgebildet wird, haftet ein Nebenprodukt, das durch Ätzbearbeitung erzeugt wird, am Umfang. Wenn die Seitenwandoberfläche der organischen Schicht mit dem abgeschiedenen Film bedeckt ist, der einen Substratbestandteil als Komponente enthält, trennen sich das Ende der Naht und die Wandoberfläche der Lichtemissionseinheiten weiter voneinander. Folglich verbessert sich die Abdichtungseigenschaft der Anzeigeelemente weiter.

[0018] Wenn Feuchtigkeit in die organische Schicht von außen eintritt, verschlechtern sich Lichtemissionscharakteristiken der organischen Schicht. Wenn die Seitenwandoberfläche der organischen Schicht mit dem abgeschiedenen Film bedeckt ist, der einen Substratbestandteil als Komponente enthält, durchdringt Feuchtigkeit kaum die organische Schicht, selbst wenn die Feuchtigkeit durch die Naht des Schutzfilms eintritt. Folglich können die Lichtemissionscharakteristiken der organischen Schicht geeigneter aufrechterhalten werden. Vom Blickpunkt des effektiven Verhinderns des Eindringens von Feuchtigkeit enthält der abgeschiedene Film vorzugsweise einen Substratbestandteil, der aus einer Siliziumverbindung besteht, als Komponente.

[0019] Wie vorstehend beschrieben, kann die Nut des Substrats durch ein Ätzverfahren ausgebildet werden. Das Ätzverfahren ist vorzugsweise ein Trockenätzverfahren vom Blickpunkt der Anlagerung des durch die Ätzbearbeitung erzeugten Nebenprodukts am Umfang. In diesem Fall kann die Nut des Substrats durch ein Trockenätzverfahren unter Verwendung eines Ätzgases wie z. B. CF_4 , Sauerstoff, Argon oder Stickstoff ausgebildet werden.

[0020] In der vorliegenden Offenbarung mit den vorstehend beschriebenen verschiedenen bevorzugten Konfigurationen kann die untere Elektrode derart ausgebildet werden, dass ihre äußere Kante nicht zur Seitenwandoberfläche der organischen Schicht freiliegt. In diesem Fall kann die äußere Kante der unteren Elektrode mit einer Isolationsschicht bedeckt sein.

[0021] Alternativ kann in der vorliegenden Offenbarung mit den verschiedenen bevorzugten Konfigurationen, die vorstehend beschrieben sind, die untere Elektrode derart ausgebildet werden, dass die äußere Kante zur Seitenwandoberfläche der organischen Schicht freiliegt.

[0022] In der vorliegenden Offenbarung mit den verschiedenen bevorzugten Konfigurationen, die vorstehend beschrieben sind, ist es bevorzugt, dass in Anbetracht des Prozesses zum Ausbilden der Nut des Substrats die obere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit vorgesehen ist. In einem solchen Fall ist es erforderlich, eine Verdrahtung separat auszubilden, die die oberen Elektroden der jeweiligen Lichtemissionseinheiten mit der gemeinsamen Leistungsversorgungsleitung verbindet. Alternativ kann die obere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit gemeinsam vorgesehen sein.

[0023] In der vorliegenden Offenbarung mit den vorstehend beschriebenen verschiedenen bevorzugten Konfigurationen kann der Schutzfilm unter Verwendung eines organischen Isolationsmaterials oder

eines anorganischen Isolationsmaterials ausgebildet sein. Vom Blickpunkt des Zurechtkommens mit der Miniaturisierung der Pixelgröße ist es bevorzugt, den Schutzfilm unter Verwendung eines anorganischen Isolationsmaterials auszubilden. Insbesondere besteht der Schutzfilm wünschenswerterweise aus irgendeinem von Siliziumoxid, Siliziumnitrid, Siliziumoxynitrid und Aluminiumoxid.

[0024] Der Schutzfilm kann durch ein gut bekanntes Filmbildungsverfahren wie z. B. ein physikalisches Gasphasenabscheidungsverfahren (PVD-Verfahren), das durch ein Vakuumgasphasenabscheidungsverfahren oder ein Sputterverfahren veranschaulicht wird, verschiedene chemische Gasphasenabscheidungsverfahren (CVD-Verfahren) und Atomschichtabscheidungsverfahren (ALD-Verfahren) ausgebildet werden.

[0025] Ein Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung mit den vorstehend beschriebenen verschiedenen bevorzugten Konfigurationen umfasst, wie vorstehend beschrieben:

einen ersten Schritt zum Ausbilden eines gestapelten Körpers, in dem Materialien, die die untere Elektrode, die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell auf das Substrat gestapelt werden;

einen zweiten Schritt zum Entfernen eines Teils des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, und danach weiter Ausbilden einer Nut in einem Teil des Substrats, der freiliegt, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden; und

einen dritten Schritt zum Ausbilden eines Schutzfilms gemeinsam auf einer gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats.

[0026] In dem Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung kann im ersten Schritt der gestapelte Körper, in dem Materialien, die die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell gestapelt sind, ausgebildet werden, nachdem die untere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit auf dem Substrat ausgebildet ist. In diesem Fall kann der erste Schritt einen Schritt zum Bedecken einer äußeren Kante der unteren Elektrode mit einer Isolationsschicht umfassen, nachdem die untere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit auf dem Substrat ausgebildet ist.

[0027] Alternativ wird in dem Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung im ersten Schritt der gestapelte Körper, in dem Materialien, die die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell gestapelt sind, ausgebildet, nachdem eine Materialschicht, die die untere Elektrode bildet, auf dem Substrat gemeinsam für jede Lichtemissionseinheit ausgebildet ist. In diesem Fall kann die untere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit durch Entfernen eines Teils des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, im zweiten Schritt ausgebildet werden.

[0028] Bei dem Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung mit den vorstehend beschriebenen verschiedenen bevorzugten Konfigurationen wird im zweiten Schritt der Teil des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, durch ein Ätzverfahren entfernt, danach wird die Nut in einem Teil des Substrats, der freiliegt, weiter ausgebildet, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und gleichzeitig wird eine Seitenwandoberfläche der organischen Schicht mit einem abgeschiedenen Film bedeckt, der durch Ätzbearbeitung erzeugt wird.

[0029] Wie für die Anzeigeeinrichtung beschrieben, ist das Ätzverfahren vorzugsweise ein Trockenätzverfahren vom Blickpunkt der Anlagerung des durch die Ätzbearbeitung erzeugten Nebenprodukts an Umfang. In diesem Fall ist es erwünschter, den Film durch ein Trockenätzverfahren unter Verwendung eines Ätzgases wie z. B. CF_4 , Sauerstoff, Argon oder Stickstoff auszubilden.

[0030] Als Trägerbasismaterial, das die Anzeigeeinrichtung bildet, kann ein Basismaterial, das aus einem transparenten Material wie z. B. Glas besteht, oder ein Basismaterial, das aus einem Halbleitermaterial wie z. B. Silizium besteht, verwendet werden. Wenn ein Glassubstrat oder dergleichen verwendet wird, kann ein Transistor, der eine Spannung zu den Anzeigeelementen zuführt, durch Ausbilden einer Halbleitermaterialschicht oder dergleichen auf einem Glassubstrat und Bearbeiten der Halbleitermaterialschicht oder dergleichen ausgebildet werden. Wenn ein Basismaterial, das aus einem Halbleitermaterial wie z. B. Silizium besteht, verwendet wird, kann der Transistor oder dergleichen beispielsweise in einer Mulde, die auf dem Basismaterial vorgesehen ist, geeignet ausgebildet werden.

[0031] Die Lichtemissionseinheit ist vorzugsweise ein sogenannter Oberseitenemissionstyp. Die Lichtemissionseinheit wird durch Anordnen einer organischen Schicht ausgebildet, die durch Stapeln von

mehreren Materialschichten zwischen der unteren Elektrode und der oberen Elektrode ausgebildet wird. Die organische Schicht emittiert Licht, wenn eine Spannung zwischen der unteren Elektrode und der oberen Elektrode angelegt wird. Wenn die untere Elektrode beispielsweise als Anodenelektrode fungiert, kann die organische Schicht eine Struktur aufweisen, in der eine Lochinjektionsschicht, eine Lochtransportschicht, eine organische Lichtemissionsschicht, eine Elektronentransportschicht und eine Elektroneninjectionsschicht sequentiell von der Seite der unteren Elektrode gestapelt sind. Das Lochtransportmaterial, das Lochtransportmaterial, das Elektronentransportmaterial und das organische Lichtemissionsmaterial, die die organische Schicht bilden, sind nicht auf spezielle Materialien begrenzt und bekannte Materialien können verwendet werden.

[0032] Beispiele des Materials, das die Elektrode der Lichtemissionseinheit bildet, umfassen Metalle oder Legierungen, wie z. B. Platin (Pt), Gold (Au), Silber (Ag), Chrom (Cr), Wolfram (W), Nickel (Ni), Aluminium (Al), Kupfer (Cu), Eisen (Fe), Kobalt (Co) und Tantal (Ta), und transparente leitfähige Materialien wie z. B. Indium-Zinn-Oxid (ITO, einschließlich mit Sn dotiertes In_2O_3 , kristallines ITO und amorphes ITO) und Indium-Zink-Oxid (IZO).

[0033] Die organische Schicht kann ausgebildet sein, um irgendeines von rotem Licht, grünem Licht und blauem Licht für jede Lichtemissionseinheit zu emittieren. Obwohl diese Konfiguration den Prozess zum Ausbilden der organischen Schicht kompliziert macht, weist diese Konfiguration einen Vorteil auf, dass sie in der Lichtemissionseffizienz ausgezeichnet ist. Obwohl ein Farbfilter grundsätzlich unnötig ist, kann ein Farbfilter, das einer anzuzeigenden Farbe entspricht, zum Verbessern der Farbreinheit oder dergleichen angeordnet sein. Das Farbfilter kann beispielsweise unter Verwendung eines Harzmaterials, das ein Pigment oder einen Farbstoff enthält, ausgebildet werden.

[0034] Alternativ kann die organische Schicht ausgebildet sein, um weißes Licht zu emittieren. Diese Konfiguration weist einen Vorteil auf, dass eine Materialschicht, die die organische Schicht bildet, als gemeinsame Schicht in einem Prozess zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung ausgebildet werden kann. Die organische Schicht, die weißes Licht emittiert, kann eine sogenannte Tandemstruktur aufweisen, in der mehrere organische Lichtemissionsschichten über eine Ladungserzeugungsschicht oder eine Zwischenelektrode verbunden sind. Eine Lichtemissionseinheit, die weißes Licht emittiert, kann beispielsweise durch Stapeln von organischen Lichtemissionsschichten, die rotes Licht, grünes Licht oder blaues Licht emittieren, oder durch Stapeln von organischen Lichtemissionsschichten, die

gelbes Licht und blaues Licht emittieren, konfiguriert werden. Im Fall der Durchführung einer Farbanzeige kann ein Farbfilter, das einer anzuzeigenden Farbe entspricht, entsprechend jeder Lichtemissionseinheit geeignet angeordnet werden.

[0035] Eine Ansteuereinheit, die die Lichtemissionseinheiten ansteuert, ist unter dem Substrat vorgesehen, auf dem die Lichtemissionseinheiten angeordnet sind, ist aber nicht auf diese Konfiguration begrenzt. Der Transistor, der die Ansteuerschaltung bildet, und die Lichtemissionseinheiten können über ein Kontaktloch (Kontaktstecker) verbunden sein, das im Substrat oder dergleichen ausgebildet ist. Die Ansteuerschaltung kann eine bekannte Schaltungskonfiguration aufweisen.

[0036] In der Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung ist die Konfiguration des Transistors, der in der Ansteuerschaltung verwendet wird, nicht auf spezielle Typen begrenzt. Der Transistor kann ein p-Kanal-Feldeffekttransistor oder ein n-Kanal-Feldeffekttransistor sein.

[0037] In der Anzeigeeinrichtung ist eine Verdrahtungsschicht mit verschiedenen Verdrahtungen und Elektroden ausgebildet. Die Schicht kann durch Stapeln von mehreren Materialschichten auf die gesamte Oberfläche des Substrats, einschließlich des Transistors und dergleichen, konfiguriert werden. Die Verdrahtung, die Elektrode und dergleichen, die in der Verdrahtungsschicht enthalten sind, sind durch eine Isolationsschicht getrennt. Das Kontaktloch zum elektrischen Verbinden der Verdrahtungsschicht und jeder unteren Elektrode kann beispielsweise durch Vorsehen einer Öffnung in der Isolationsschicht der Oberflächenschicht der Verdrahtungsschicht, dann Ausbilden eines Films aus Wolfram (W) oder dergleichen auf der gesamten Oberfläche und dann Durchführen einer Planarisierungsbearbeitung ausgebildet werden.

[0038] Die Metallmaterialschicht und die Isolationsschicht, die die Verdrahtungsschicht bilden, können unter Verwendung eines Materials ausgebildet werden, das geeignet aus bekannten anorganischen Materialien und organischen Materialien ausgewählt ist, und können beispielsweise durch eine Kombination eines bekannten Filmausbildungsverfahrens wie z. B. eines physikalischen Gasphasenabscheidungsverfahrens (PVD-Verfahrens), das durch ein Vakuumgasphasenabscheidungsverfahren oder ein Sputterverfahren veranschaulicht ist, oder verschiedenen chemischen Gasphasenabscheidungsverfahren (CVD-Verfahren) und eines bekannten Strukturierungsverfahrens wie z. B. eines Ätzverfahrens oder eines Abhebeverfahrens ausgebildet werden. Die Isolationsschicht, die die Verdrahtungsschicht bildet, kann durch das vorstehend beschriebene gut

bekanntes Filmausbildungsverfahren erhalten werden.

[0039] Die Anzeigeeinrichtung kann dazu konfiguriert sein, ein monochromes Bild oder ein Farbbild anzuzeigen. Als Wert der Pixel der Anzeigeeinrichtung können einige Bildauflösungen wie z. B. VGA (640, 480), S-VGA (800, 600), XGA (1024, 768), APRC (1152, 900), S-XGA (1280, 1024), U-XGA (1600, 1200), HD-TV (1920, 1080), Q-XGA (2048, 1536), (3840, 2160) und (7680, 4320) veranschaulicht werden, aber der Wert ist nicht auf diese Werte begrenzt.

[0040] Die Anordnung der Lichtemissionseinheiten ist nicht speziell begrenzt, solange die Anordnung die Implementierung der Anzeigeeinrichtung der vorliegenden Offenbarung nicht behindert. Beispiele der Anordnung der Lichtemissionseinheiten umfassen eine quadratische Anordnung, eine Deltaanordnung und eine Streifenanordnung.

[0041] Beispiele der Anzeigeeinrichtung mit der Anzeigeeinrichtung der vorliegenden Offenbarung umfassen ein Fernsehgerät, eine digitale Standbildkamera, einen Notebook-Personalcomputer, eine mobile Endgerätvorrichtung wie z. B. ein Mobiltelefon, eine Videokamera und eine am Kopf angebrachte Anzeige.

[0042] Verschiedene Bedingungen in der vorliegenden Patentbeschreibung sind nicht nur erfüllt, wenn sie streng erfüllt sind, sondern auch, wenn sie im Wesentlichen erfüllt sind. Mit Bezug auf die Erfüllung der Bedingungen ist die Anwesenheit von verschiedenen Variationen, die durch die Auslegung oder Herstellung der Anzeigeeinrichtung oder dergleichen verursacht werden, zugelassen. Außerdem sind die in der folgenden Beschreibung verwendeten Zeichnungen schematisch. Die später beschriebene **Fig. 3** stellt beispielsweise eine Schnittstruktur einer Anzeigeeinrichtung dar, stellt jedoch kein Verhältnis einer Breite, einer Höhe, einer Dicke oder dergleichen dar.

[Erste Ausführungsform]

[0043] Eine erste Ausführungsform bezieht sich auf eine Anzeigeeinrichtung, eine Anzeigeeinrichtung und eine elektronische Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung.

[0044] **Fig. 1** ist ein schematisches Diagramm einer Anzeigeeinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform. Die Anzeigeeinrichtung 1 ist eine Anzeigeeinrichtung vom Typ mit aktiver Matrix. Die Anzeigeeinrichtung 1 umfasst Anzeigeelemente 10, die in einer Matrix angeordnet sind, und verschiedene Schaltungen wie z. B. eine horizontale Ansteuer-

schaltung 11 und eine vertikale Ansteuerschaltung 12 zum Ansteuern der Anzeigeelemente 10. Das Bezugszeichen SCL bezeichnet eine Abtastleitung zum Abtasten der Anzeigeelemente 10 und das Bezugszeichen DTL bezeichnet eine Signalleitung zum Zuführen von verschiedenen Spannungen zu den Anzeigeelementen 10.

[0045] Die Anzeigeelemente 10, die horizontale Ansteuerschaltung 11 und die vertikale Ansteuerschaltung 12 sind in ein Substrat integriert. Das heißt, die Anzeigeeinrichtung 1 ist eine Anzeigeeinrichtung mit integrierter Treiberschaltung. Die Treiberschaltung kann separat vorgesehen sein. Die Anzeigeeinrichtung 1 weist beispielsweise eine Modulform auf, in der die diagonale Breite einer Anzeigefläche etwa 1 Zoll ist. Die Größe jedes Anzeigeelements ist mehrere Mikrometer.

[0046] Wie später mit Bezug auf Fig. 3 bis Fig. 9 im Einzelnen beschrieben wird, sind in der Anzeigeeinrichtung 1 die Anzeigeelemente 10 mit jeweils einer Lichtemissionseinheit, die durch Stapeln einer unteren Elektrode, einer organischen Schicht und einer oberen Elektrode ausgebildet wird, auf dem Substrat ausgebildet und in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet. Die untere Elektrode und die organische Schicht sind für jede Lichtemissionseinheit vorgesehen. Eine Nut mit einer Bodenoberfläche und beiden Seitenoberflächen, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, ist in einem Teil des Substrats ausgebildet, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, und ein Schutzfilm ist auf der gesamten Oberfläche, einschließlich der oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und der oberen Oberfläche der Nut des Substrats, gemeinsam ausgebildet. Das Vorsehen der Nut kann die Abdichtungseigenschaft der Anzeigeelemente selbst mit einer Naht sicherstellen, die durch eine ungleichmäßige Abdeckung verursacht wird, die in einem gebogenen Teil des Schutzfilms erzeugt wird.

[0047] Beispielsweise sind insgesamt $N \times M$ der Anzeigeelemente 10, N in einer Zeilenrichtung (X-Richtung in der Zeichnung) und M in einer Spaltenrichtung (Y-Richtung in der Zeichnung), in einer Matrix angeordnet. Die Anzeigeelemente 10, die in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind, bilden den Anzeigebereich zum Anzeigen eines Bildes.

[0048] Die Anzeigeeinrichtung 1 ist eine Anzeigeeinrichtung, die zur Farbanzeige in der Lage ist. In Fig. 1 sind Anzeigeelemente, die einer roten Anzeige, grünen Anzeige und blauen Anzeige entsprechen, mit Bezugszeichen R, G bzw. B bezeichnet. Eine Gruppe, die aus drei Anzeigeelementen 10 besteht, die in der Zeilenrichtung angeordnet sind, bildet ein Farbpixel. Wenn $N' = N/3$ erfüllt ist, sind folglich insgesamt $N' \times M$ Farbpixel, N' in der Zeilen-

richtung und M in der Spaltenrichtung, im Anzeigebereich angeordnet.

[0049] Die Anzahl von Abtastleitungen SCL ist M . Die Anzeigeelemente 10 in der m -ten Zeile (wobei $m = 1, 2, \dots, M$) sind mit der m -ten Abtastleitung SCL_m verbunden und bilden eine Pixelzeile. Die Anzahl von Datenleitungen DTL ist N . Die Anzeigeelemente 10 in der n -ten Spalte (wobei $n = 1, 2, \dots, N$) sind mit der n -ten Datenleitung DTL_n verbunden.

[0050] Obwohl in Fig. 1 nicht dargestellt, umfasst die Anzeigeeinrichtung 1 eine Leistungsversorgungsleitung, die eine Ansteuerspannung für jede Zeile der Anzeigeelemente 10 zuführt, und eine gemeinsame Leistungsversorgungsleitung, die mit allen Anzeigeelementen 10 gemeinsam verbunden ist.

[0051] Nachstehend kann das Anzeigeelement 10, das in der m -ten Zeile und der n -ten Spalte positioniert ist, als (n, m) -tes Anzeigeelement 10 bezeichnet werden. Jedes Element, das das (n, m) -te Anzeigeelement 10 bildet, kann auch als (n, m) -tes Element bezeichnet werden.

[0052] Ein digitales Signal, das eine Abstufung angibt, die einem anzuzeigenden Bild entspricht, wird zur vertikalen Ansteuerschaltung 12 beispielsweise von einer nicht dargestellten Vorrichtung zugeführt. Die vertikale Ansteuerschaltung 12 erzeugt ein analoges Signal, das dem Abstufungswert entspricht, und führt das analoge Signal zu den Datenleitungen DTL als Videosignal zu. Der Maximalwert des zu erzeugenden analogen Signals ist im Wesentlichen gleich der Leistungsversorgungsspannung, die zur vertikalen Ansteuerschaltung 12 zugeführt wird, und die Amplitude des Signals ist etwa mehrere Volt.

[0053] Die horizontale Ansteuerschaltung 11 führt ein Abtastsignal zu den Abtastleitungen SCL zu. Mit diesem Abtastsignal werden die Anzeigeelemente 10 leitungssequentiell abgetastet, beispielsweise in Einheiten von Zeilen. Das analoge Signal von den Datenleitungen DTL wird in die abgetasteten Anzeigeelemente 10 geschrieben und Licht wird mit einer Luminanz emittiert, die dem Wert entspricht.

[0054] In der Anzeigeeinrichtung 1 werden N Anzeigeelemente 10, die in der m -ten Zeile angeordnet sind, gleichzeitig angesteuert. Mit anderen Worten, in den N Anzeigeelementen 10, die entlang der Zeilenrichtung angeordnet sind, wird der Lichtemissions/Nicht-Lichtemissions-Zeitpunkt in Einheiten von Zeilen gesteuert, zu denen sie gehören. Wenn die Anzeigerahmenrate der Anzeigeeinrichtung 1 als FR (Male/Sekunde) ausgedrückt wird, ist eine Abtastperiode pro Zeile (sogenannte horizontale Abtastperiode), wenn die Anzeigeeinrichtung 1 lei-

tungssequentiell in Einheiten von Zeilen abgetastet wird, geringer als $(1/FR) \times (1/M)$ Sekunden.

[0055] Der Überblick über die Anzeigeeinrichtung 1 wurde vorstehend beschrieben. Als nächstes wird eine Basiskonfiguration des Anzeigeelements 10 beschrieben.

[0056] Fig. 2 ist ein schematischer Schaltplan des (n, m) -ten Anzeigeelements (Pixels).

[0057] Wie in Fig. 2 dargestellt, umfasst das Anzeigeelement 10 eine Lichtemissionseinheit ELP vom Stromansteuertyp und eine Ansteuerschaltung DL zum Ansteuern der Lichtemissionseinheit ELP.

[0058] Wie in Fig. 2 dargestellt, umfasst die Ansteuerschaltung DL zwei Transistoren und einen Kondensator. Das Bezugszeichen TR_W bezeichnet einen Schreibtransistor zum Schreiben eines Videosignals und das Bezugszeichen TR_D bezeichnet einen Ansteuertransistor, der bewirkt, dass ein Strom durch die Lichtemissionseinheit ELP fließt. Diese sind durch p-Kanal-Transistoren gebildet.

[0059] Im Ansteuertransistor TR_D ist ein Source/Drain-Bereich mit einer Leistungsversorgungsleitung $PS1_m$ verbunden, zu der eine Ansteuerspannung V_{CC} zugeführt wird. Der andere Source/Drain-Bereich ist mit der Anodenelektrode der Lichtemissionseinheit ELP verbunden. Der Kondensator C_s ist zwischen einem Source/Drain-Bereich und die Gate-Elektrode geschaltet.

[0060] Die Kathodenelektrode der Lichtemissionseinheit ELP ist mit einer gemeinsamen Leistungsversorgungsleitung $PS2$ verbunden, zu der eine Spannung V_{Cat} (beispielsweise Massepotential) zugeführt wird. Die Lichtemissionseinheit ELP besteht aus einem organischen Elektrolumineszenzelement. Die Kapazität der Lichtemissionseinheit ELP ist durch ein Bezugszeichen C_{EL} dargestellt. Wenn die Kapazität C_{EL} klein ist und beim Ansteuern des Pixels 10 ein Problem auftritt, kann eine Hilfskapazität, die mit der Lichtemissionseinheit ELP parallel geschaltet ist, nach Bedarf bereitgestellt werden.

[0061] Im Schreibtransistor TR_W ist ein Source/Drain-Bereich mit einer Datenleitung DTL_n verbunden. Der andere Source/Drain-Bereich ist mit der Gate-Elektrode des Ansteuertransistors TR_D verbunden.

[0062] Der Leitungszustand/Nicht-Leitungszustand des Schreibtransistors TR_W wird durch ein Abtastsignal gesteuert, das zur Abtastleitung SCL_m zugeführt wird, die mit der Gate-Elektrode verbunden ist.

[0063] Eine Basisoperation der Ansteuerschaltung DL wird beschrieben. Der Schreibtransistor TR_W wird in einen leitfähigen Zustand gebracht und eine

Signalspannung wird von der Datenleitung DTL an die Gate-Elektrode des Ansteuertransistors TR_D angelegt. Der Kondensator C_s hält eine Spannung, die der Signalspannung entspricht. Der Kondensator C_s hält V_{gs} (Potentialdifferenz zwischen der Gate-Elektrode und dem Source-Bereich) des Ansteuertransistors TR_D .

[0064] Als nächstes wird der Schreibtransistor TR_W in einen nicht leitfähigen Zustand gebracht. Ein durch die folgende Formel (1) dargestellter Strom fließt durch den Ansteuertransistor TR_D gemäß V_{gs} , die im Kondensator C_s gehalten wird.

[0065] Für den Ansteuertransistor TR_D stellen die Zeichen die folgenden Werte dar.

μ : effektive Mobilität

L: Kanallänge

W: Kanalbreite

V_{gs} : Potentialdifferenz zwischen Gate-Elektrode und Source-Bereich

V_{th} : Schwellenspannung

C_{ox} : (relative Dielektrizitätskonstante der Gate-Isolationsschicht) \times (Dielektrizitätskonstante von Vakuum)/(Dicke der Gate-Isolationsschicht)

$$k \equiv (1/2) \cdot (W/L) \cdot C_{ox}$$

$$I_{ds} = k \cdot \mu \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 \quad (1)$$

[0066] Der Drain-Strom I_{ds} , der durch die Lichtemissionseinheit ELP fließt, bewirkt, dass die Lichtemissionseinheit ELP Licht emittiert. Ferner wird der Lichtemissionszustand (Luminanz) der Lichtemissionseinheit ELP durch den Betrag des Werts des Drain-Stroms I_{ds} gesteuert.

[0067] Die Basiskonfiguration des Anzeigeelements 10 wurde vorstehend beschrieben. Als nächstes wird eine dreidimensionale Anordnungsbeziehung von verschiedenen Komponenten, die die Anzeigeeinrichtung 1 bilden, beschrieben.

[0068] Fig. 3 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern der Struktur der Anzeigeeinrichtung.

[0069] Zuerst wird ein Substrat 20 beschrieben. Das Bezugszeichen 21 bezeichnet ein Basismaterial vom p-Typ, das beispielsweise aus Silizium besteht. Ein gemeinsamer Potentialmuldenbereich 22 vom n-Typ ist im Basismaterial 21 ausgebildet. Die verschiedenen Transistoren der Ansteuerschaltung DL sind im gemeinsamen Potentialmuldenbereich 22 angeordnet. Für die Zweckmäßigkeit der Darstellung ist in Fig. 3 nur der Ansteuertransistor TR_D dargestellt. Das Bezugszeichen 23 bezeichnet einen Elementisolationsbereich, der jeden Transistor definiert, und die Bezugszeichen 24A, 24B bezeichnen ein

Paar von Source/Drain-Bereichen des Ansteuertransistors TR_W . Ein Teil, der zwischen das Paar von Source/Drain-Bereichen 24A, 24B eingefügt ist, bildet einen Kanalbereich.

[0070] Ein Gate-Isolationsfilm 25 ist auf dem Kanalbereich ausgebildet und eine Gate-Elektrode 26 ist auf dem Gate-Isolationsfilm 25 ausgebildet. Der Gate-Isolationsfilm 25 kann beispielsweise unter Verwendung von Siliziumoxid (SiO_x), Siliziumnitrid (SiN_x) oder dergleichen ausgebildet werden. Ein Zwischenschichtisolationsfilm 27 ist auf der gesamten Oberfläche ausgebildet, einschließlich der oberen Oberfläche der Gate-Elektrode 26. Der Zwischenschichtisolationsfilm 27 kann beispielsweise unter Verwendung von Siliziumoxid (SiO_x), Siliziumnitrid (SiN_x), Siliziumoxynitrid (SiO_xN_y) oder dergleichen ausgebildet werden.

[0071] Source/Drain-Elektroden 28A, 28B sind mit den Source/Drain-Bereichen 24A, 24B des Transistors über eine Öffnung verbunden, die im Zwischenschichtisolationsfilm 27 vorgesehen ist. Eine Verdrahtungsschicht 29 ist auf der gesamten Oberfläche ausgebildet, einschließlich der oberen Oberfläche der Source/Drain-Elektroden 28A, 28B. Die Verdrahtungsschicht 29 weist eine Konfiguration auf, in der verschiedene Verdrahtungen und dergleichen in einem gestapelten Isolationsfilm enthalten sind, aber die Konfiguration ist in der Zeichnung vereinfacht. Der obere Schichtteil der Verdrahtungsschicht 29 besteht beispielsweise aus einem Isolationsfilm, der aus Siliziumoxid besteht.

[0072] Das Substrat 20 wurde vorstehend beschrieben. Anschließend wird eine Konfiguration der Anzeigeeinrichtung 1 mit den Anzeigeelementen 10, die auf dem Substrat 20 ausgebildet und angeordnet sind, beschrieben.

[0073] Zuerst wird die gestapelte Struktur des Anzeigeelements 10 beschrieben. Die Lichtemissionseinheit ELP, die durch Stapeln einer unteren Elektrode 41, einer organischen Schicht 42 und einer oberen Elektrode 43 ausgebildet wird, ist auf dem Substrat 20 angeordnet. Insbesondere ist die Lichtemissionseinheit ELP auf der Verdrahtungsschicht 29 ausgebildet. Die untere Elektrode 41 ist mit der anderen Source/Drain-Elektrode 28B des Ansteuertransistors TR_D über ein Kontaktloch 31 verbunden, das in der Verdrahtungsschicht 29 vorgesehen ist.

[0074] Die untere Elektrode 41 und die organische Schicht 42 sind für jede Lichtemissionseinheit ELP vorgesehen. Die obere Elektrode 43 ist auch für jede Lichtemissionseinheit ELP vorgesehen. Die untere Elektrode 41 ist beispielsweise aus einer Al-Cu-Legierung ausgebildet. Die obere Elektrode 43

besteht aus einem transparenten leitfähigen Material wie z. B. ITO.

[0075] In der organischen Schicht 42 sind eine organische Schicht 42_R , die Licht in Rot emittiert, eine organische Schicht 42_G , die Licht in Grün emittiert, und eine organische Schicht 42_B , die Licht in Blau emittiert, gemäß der durch das Pixel anzuzeigenden Farbe ausgebildet. Die untere Elektrode 41 ist derart ausgebildet, dass die äußere Kante nicht zu einer Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 freiliegt.

[0076] Fig. 4 ist eine schematische vergrößerte Ansicht zum Erläutern einer Struktur zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten in Fig. 3.

[0077] Eine Nut GV weist eine Bodenoberfläche BT und beide Seitenoberflächen SL auf, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche BT bilden. Die Nut GV wird durch ein Ätzverfahren ausgebildet. Die Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 ist mit einem abgeschiedenen Film 44 bedeckt, der einen Substratbestandteil als Komponente enthält. Der abgeschiedene Film 44 ist auf beiden Seitenoberflächen SL der Nut GV des Substrats 20 ausgebildet.

[0078] Wenn die Größe jedes Anzeigeelements etwa mehrere Mikrometer ist, ist die Breite der Nut GV etwa 0,5 Mikrometer und die Tiefe der GV ist etwa 5 Nanometer bis 50 Nanometer. Der Neigungswinkel der Seitenoberflächen SL ist beispielsweise etwa 30 Grad.

[0079] Der abgeschiedene Film 44 wird hauptsächlich durch Abscheiden eines Substratbestandteils ausgebildet, wenn die Nut GV des Substrats 20 durch ein Ätzverfahren ausgebildet wird. Da der obere Schichtteil der Verdrahtungsschicht 29 aus einem Isolationsfilm ausgebildet wird, der aus Siliziumoxid besteht, enthält der abgeschiedene Film 44 einen Substratbestandteil, der aus einer Siliziumverbindung besteht, als Komponente.

[0080] Die gestapelte Struktur des Anzeigeelements 10 wurde vorstehend beschrieben. Als nächstes wird die planare Anordnungsbeziehung der Nut GV, der organischen Schicht 42 und der unteren Elektrode beschrieben.

[0081] Fig. 5 ist eine schematische Draufsicht zum Erläutern einer planaren Anordnungsbeziehung zwischen der Nut, die in einem Teil des Substrats vorgesehen ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, und der organischen Schicht der Lichtemissionseinheiten, wenn eine Substratseite von der Endoberfläche betrachtet wird, die durch A-A in Fig. 3 angegeben ist. In Anbetracht der Lesbarkeit ist der Abschnitt der organischen Schicht

mit nach oben schrägen Linien schraffiert und der Abschnitt der geneigten Oberfläche der Nut ist mit Kreuzlinien schraffiert.

[0082] Fig. 6 ist eine schematische Draufsicht zum Erläutern einer planaren Anordnungsbeziehung zwischen der Nut, die in einem Teil des Substrats vorgesehen ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, der organischen Schicht der Lichtemissionseinheiten und der unteren Elektrode, wenn die Substratseite von der Endoberfläche betrachtet wird, die durch A-A in Fig. 3 angegeben ist. Für die Zweckmäßigkeit der Darstellung ist ein Teil der organischen Schicht in Fig. 6 ausgeschnitten. In Anbetracht der Lesbarkeit ist wie in Fig. 5 der Abschnitt der unteren Elektrode mit nach unten schrägen Linien schraffiert und der Abschnitt der geneigten Oberfläche der Nut ist mit Kreuzlinien schraffiert.

[0083] Wie in Fig. 5 dargestellt, sind die organischen Schichten 42 in einer quadratischen Matrix in Intervallen angeordnet. Wie in Fig. 6 dargestellt, ist die untere Elektrode 41 so angeordnet, dass sie planar in jeder organischen Schicht 42 enthalten ist.

[0084] Wie in Fig. 5 dargestellt, ist dann die geneigte Oberfläche der Nut GV um die organische Schicht 42 angeordnet. Wie vorstehend beschrieben, ist der abgeschiedene Film 44 auf beiden Seitenoberflächen SL der Nut GV des Substrats ausgebildet. Folglich ist die gesamte Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 mit dem abgeschiedenen Film 44 bedeckt.

[0085] Die planare Anordnungsbeziehung der Nut GV, der organischen Schicht 42 und der unteren Elektrode wurde vorstehend beschrieben. Anschließend wird die Anzeigeeinrichtung 1 beschrieben.

[0086] Wie in Fig. 3 dargestellt, ist ein Schutzfilm 45 auf der gesamten Oberfläche, einschließlich der oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit ELP und der oberen Oberfläche der Nut GV des Substrats 20, gemeinsam ausgebildet. Der Schutzfilm 45 ist beispielsweise aus einem Gasphasenabscheidungsfilm aus Siliziumoxid ausgebildet, das ein anorganisches Isolationsmaterial ist.

[0087] Eine Planarisierungsschicht 50, die beispielsweise aus einem transparenten Material besteht, ist auf dem Schutzfilm 45 vorgesehen und ein Farbfilter 61, das einer Emissionsfarbe entspricht, ist zum Verbessern der Farbreinheit und dergleichen darauf angeordnet. Obwohl nicht dargestellt, ist eine Verdrahtung, die die gemeinsame Leistungsversorgungsleitung PS2, die in Fig. 2 dargestellt ist, und die obere Elektrode 43 jeder Lichtemissionseinheit ELP verbindet, in der Planarisierungsschicht 50 vorgesehen.

[0088] Das Farbfilter 61 umfasst ein rotes Farbfilter 61_R, das der Lichtemissionseinheit ELP entspricht, die rotes Licht emittiert, ein grünes Farbfilter 61_G, das der Lichtemissionseinheit ELP entspricht, die grünes Licht emittiert, und ein blaues Farbfilter 61_B, das der Lichtemissionseinheit ELP entspricht, die blaues Licht emittiert. Ein Gegensubstrat 62, das beispielsweise aus einem Glasmaterial besteht, ist auf dem Farbfilter 61 angeordnet.

[0089] Das Licht, das von der organischen Schicht 42 der Lichtemissionseinheit ELP emittiert wird, erreicht das Farbfilter 61 über die obere Elektrode 43, den Schutzfilm 45 und die Planarisierungsschicht 50. Das Licht durch das Farbfilter 61 wird vom Gegensubstrat 62 emittiert, um ein Bild anzuzeigen. Die Anzeigeeinrichtung 1 ist eine Anzeigeeinrichtung mit einer sogenannten Oberseitenemissionsstruktur.

[0090] Die Konfiguration der Anzeigeeinrichtung 1 wurde vorstehend beschrieben.

[0091] Wie vorstehend beschrieben, ist die Nut GV in einem Teil des Substrats 20 ausgebildet, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten ELP positioniert ist. Das Vorsehen der Nut GV kann die Abdichtungseigenschaft der Anzeigeelemente selbst bei einer Naht sicherstellen, die durch eine ungleichmäßige Abdeckung verursacht wird, die in einem gebogenen Teil des Schutzfilms erzeugt wird.

[0092] Um dem Verständnis der vorliegenden Offenbarung zu helfen, werden hier Merkmale der Anzeigeeinrichtung 1 im Vergleich zu einer Anzeigeeinrichtung gemäß einem Referenzbeispiel beschrieben.

[0093] Fig. 7 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern einer Struktur einer Anzeigeeinrichtung gemäß einem Referenzbeispiel. Fig. 8 ist eine schematische Schnittansicht zum Erläutern einer Naht, die durch eine ungleichmäßige Abdeckung verursacht wird, die in einem gebogenen Teil des Schutzfilms zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten in der Anzeigeeinrichtung gemäß dem Referenzbeispiel erzeugt wird.

[0094] Eine Anzeigeeinrichtung 9 des Referenzbeispiels, die in Fig. 7 dargestellt ist, weist dieselbe Konfiguration wie die Anzeigeeinrichtung 1 auf, außer dass die Nut GV des Substrats weggelassen ist.

[0095] Wenn der Schutzfilm 45 auf einer unebenen Oberfläche ausgebildet ist, wird eine ungleichmäßige Abdeckung in einem gebogenen Teil erzeugt und folglich tritt wahrscheinlich eine Naht auf. Wie in Fig. 8 dargestellt, wird folglich eine Naht wahrscheinlich im Schutzfilm 45 an einem Abschnitt erzeugt, an dem die Seitenwandoberfläche der organischen

Schicht 42 und die Oberfläche des Substrats 20 sich schneiden. Der Teil in gestrichelter Linie, der durch das Bezugszeichen SE angegeben ist, gibt die Naht des Schutzfilms 45 schematisch an.

[0096] In dem Abschnitt, in dem die Naht im Schutzfilm 45 erzeugt wird, verschlechtert sich die Abdichtungseigenschaft relativ. Da in der Anzeigeeinrichtung 9 des Referenzbeispiels ein Ende der Naht sich in einem Zustand befindet, in dem sie nahe der Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 liegt, verschlechtert sich dann die Abdichtungseigenschaft des Anzeigeelements. Folglich besteht auch ein Problem, dass Feuchtigkeit wahrscheinlich die organische Schicht 42 durchdringt.

[0097] Fig. 9 ist eine schematische Schnittansicht zum Erläutern einer Naht, die durch eine ungleichmäßige Abdeckung verursacht wird, die in einem gebogenen Teil des Schutzfilms zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten in der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform erzeugt wird.

[0098] Eine Naht wird wahrscheinlich in einem gebogenen Teil des Schutzfilms 45 auch in der Anzeigeeinrichtung 1 gemäß der ersten Ausführungsform erzeugt. Da jedoch die Nut GV im Substrat 20 vorgesehen ist, ist die Naht derart gebildet, dass ein Ende davon von der Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 relativ getrennt ist. Da die Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 mit dem abgeschiedenen Film 44 bedeckt ist, ist außerdem das Ende der Naht weiter von der Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 getrennt. Selbst mit einer Naht, die durch eine ungleichmäßige Abdeckung verursacht wird, die in einem gebogenen Teil des Schutzfilms 45 erzeugt wird, verschlechtert sich folglich die Abdichtungseigenschaft des Anzeigeelements weniger wahrscheinlich.

[0099] Da die Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 mit dem abgeschiedenen Film 44 bedeckt ist, der einen Substratbestandteil als Komponente enthält, durchdringt außerdem Feuchtigkeit durch die Naht kaum die organische Schicht 42. Folglich kann die Verschlechterung der Charakteristiken der organischen Schicht 42 aufgrund der Eindringung von Feuchtigkeit verhindert werden.

[0100] Obwohl die organische Schicht 42 und die untere Elektrode 41 in einer quadratischen Matrix angeordnet sind, ist dies lediglich ein Beispiel. Dasselbe gilt für später beschriebene andere Ausführungsformen. Nachstehend werden Modifikationen beschrieben.

[0101] Fig. 10 ist eine schematische Draufsicht zum Erläutern einer ersten Modifikation der Anordnung

von Lichtemissionseinheiten. Fig. 11 ist eine schematische Draufsicht zum Erläutern einer zweiten Modifikation der Anordnung von Lichtemissionseinheiten.

[0102] Das in Fig. 10 dargestellte Beispiel ist eine Konfiguration einer sogenannten Deltaanordnung und die planare Form der organischen Schicht 42 ist ein Hexagon. Die geneigte Oberfläche SL der Nut GV ist so ausgebildet, dass sie den Umfang der organischen Schicht 42 bedeckt. Fig. 11 stellt eine Konfiguration einer sogenannten Streifenanordnung dar und die planare Form der organischen Schicht 42 ist ein Rechteck mit einer langen Seite in einer Spaltenrichtung. In dieser Konfiguration ist ebenso die geneigte Oberfläche SL der Nut GV so ausgebildet, dass sie den Umfang der organischen Schicht 42 bedeckt.

[0103] Als nächstes wird ein Verfahren zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung 1 beschrieben. Ein Verfahren zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung 1 umfasst Folgendes:

einen ersten Schritt zum Ausbilden eines gestapelten Körpers, in dem Materialien, die die untere Elektrode, die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell auf das Substrat gestapelt werden;

einen zweiten Schritt zum Entfernen eines Teils des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, und danach weiter Ausbilden einer Nut in einem Teil des Substrats, der freiliegt, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden; und

einen dritten Schritt zum Ausbilden eines Schutzfilms gemeinsam auf der gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats.

[0104] Im ersten Schritt werden der gestapelte Körper, in dem Materialien, die die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell gestapelt sind, ausgebildet, nachdem die untere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit auf dem Substrat ausgebildet ist. Im zweiten Schritt wird der Teil des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, durch ein Ätzverfahren entfernt, dann wird die Nut weiter in einem Teil des Substrats ausgebildet, der freiliegt, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und gleichzeitig wird eine Seitenwandoberfläche der organischen Schicht mit einem abgeschiede-

nen Film bedeckt, der durch Ätzbearbeitung erzeugt wird.

[0105] Fig. 12 bis Fig. 20 sind schematische und teilweise Schnittansichten eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform. Nachstehend wird das Verfahren zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung 1 im Einzelnen beschrieben.

[Schritt-100] (Siehe Fig. 12A, 12B und 13)

[0106] Zuerst wird das Basismaterial 21 vorbereitet, auf dem Transistoren ausgebildet werden (siehe Fig. 12A), und die Verdrahtungsschicht 29 wird durch ein gut bekanntes Filmbildungsverfahren oder Strukturierungsverfahren darauf ausgebildet. Als nächstes wird das Kontaktloch 31 ausgebildet, das die Verdrahtungsschicht 29 durchdringt. Danach wird ein leitfähiger Film, der aus einem Metallmaterial besteht, auf der Verdrahtungsschicht 29 ausgebildet und dann wird eine Strukturierung durch ein bekanntes Strukturierungsverfahren durchgeführt, um die untere Elektrode 41 auszubilden (siehe Fig. 12B).

[0107] Als nächstes wird die organische Schicht 42 auf der gesamten Oberfläche, einschließlich der oberen Oberfläche der unteren Elektrode 41, ausgebildet. Danach wird eine leitfähige Materialschicht (durch das Bezugszeichen 43 für die Zweckmäßigkeit angegeben), die die obere Elektrode 43 bildet, auf der organischen Schicht 42 ausgebildet (siehe Fig. 13).

[0108] Durch die obigen Schritte wird ein gestapelter Körper LM, in dem die Materialien, die die untere Elektrode 41, die organische Schicht 42 und die obere Elektrode 43 bilden, sequentiell gestapelt sind, auf dem Substrat 20 ausgebildet.

[Schritt-110] (Siehe Fig. 14, 15, 16, 17 und 18)

[0109] Als nächstes wird der gestapelte Körper LM, der dem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten ELP entspricht, entfernt, dann wird weiter eine Nut mit einer Bodenoberfläche und beiden Seitenoberflächen, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, in dem Teil des Substrats 20 ausgebildet, der freiliegt.

[0110] Zuerst wird eine Maske 71, die einen Bereich bedeckt, der der Lichtemissionseinheit ELP entspricht, auf der leitfähigen Materialschicht ausgebildet, die die obere Elektrode 43 bildet. Das Bezugszeichen 72 bezeichnet eine Öffnung der Maske (siehe Fig. 14).

[0111] Als nächstes wird der gestapelte Körper LM im Abschnitt der Maskenöffnung 72 beispielsweise unter Verwendung eines Trockenätzverfahrens entfernt. Fig. 15 stellt die Stufe dar, in der die Oberfläche des Substrats 20 durch Ätzen freigelegt wird.

[0112] Ferner wird Ätzen durchgeführt, um eine Nut auf der Oberfläche (insbesondere der Oberfläche der Verdrahtungsschicht 29) des Substrats 20 auszubilden. Da die Wandoberfläche der organischen Schicht 42 sich allmählich durch das Seitenätzen zurückbewegt (siehe Fig. 16), wird die Nut GV so ausgebildet, dass sie eine Bodenoberfläche BT und beide Seitenoberflächen SL aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche BT bilden. Da ein Nebenprodukt, das durch Ätzbearbeitung der Verdrahtungsschicht 29 erzeugt wird, am Umfang anhaftet, wird außerdem der Schutzfilm 45 auf einer Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 ausgebildet (siehe Fig. 17). Danach wird die Maske 71 entfernt (siehe Fig. 18).

[0113] Durch die obigen Schritte wird der gestapelte Körper LM, der dem Abschnitt zwischen der Lichtemissionseinheit ELP und der Lichtemissionseinheit ELP entspricht, entfernt und die Lichtemissionseinheiten ELP, die in einer Matrix angeordnet sind, werden ausgebildet. Außerdem wird die Nut GV mit der Bodenoberfläche BT und den beiden Seitenoberflächen SL, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche BT bilden, im freigelegten Abschnitt des Substrats 20 ausgebildet.

[Schritt-120] (siehe Fig. 19 und 20)

[0114] Als nächstes wird der Schutzfilm 45 gemeinsam auf der gesamten Oberfläche, einschließlich der oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit ELP und der oberen Oberfläche der Nut GV des Substrats 20 (siehe Fig. 19), ausgebildet und dann wird die Planarisierungsschicht 50 auf der gesamten Oberfläche ausgebildet (siehe Fig. 20).

[0115] Danach kann durch sequentielles Anordnen des Farbfilters 61 und des Gegensubstrats 62 auf der Planarisierungsschicht 50 die Anzeigeeinrichtung 1, die in Fig. 3 dargestellt ist, erhalten werden.

[Zweite Ausführungsform]

[0116] Eine zweite Ausführungsform bezieht sich auch auf die Anzeigeeinrichtung, die Anzeigeeinrichtung und die elektronische Vorrichtung und das Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung.

[0117] Fig. 21 ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern einer Struktur einer Anzeigeeinrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform, die Fig. 3 ent-

spricht, auf die in der ersten Ausführungsform Bezug genommen wurde. In der schematischen Ansicht der Anzeigeeinrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform ist die Anzeigeeinrichtung 1 durch eine Anzeigeeinrichtung 2 in **Fig. 1** ersetzt.

[0118] Wie in der ersten Ausführungsform ist eine untere Elektrode 241 in der Anzeigeeinrichtung 2 derart ausgebildet, dass die äußere Kante nicht zu einer Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 freiliegt. Die Anzeigeeinrichtung 2 ist jedoch von der in der ersten Ausführungsform beschriebenen Anzeigeeinrichtung 1 insofern verschieden, als die äußere Kante der unteren Elektrode 241 mit einer Isolationsschicht 242 bedeckt ist.

[0119] **Fig. 22** ist eine schematische Draufsicht zum Erläutern einer planaren Anordnungsbeziehung zwischen der Nut, die in einem Teil des Substrats vorgesehen ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, der organischen Schicht der Lichtemissionseinheiten und der unteren Elektrode, wenn die Substratseite von der Endoberfläche betrachtet wird, die in **Fig. 21** durch B-B angegeben ist. Um die gestapelte Beziehung darzustellen, ist in **Fig. 22** nur ein Teil der organischen Schicht 42 dargestellt und ein Teil der Isolationsschicht 242 ist ausgeschnitten.

[0120] Wie in der Zeichnung dargestellt, sind die organischen Schichten 42 in einer quadratischen Matrix in Intervallen angeordnet. Die untere Elektrode 241 ist so angeordnet, dass sie planar in der organischen Schicht 42 enthalten ist.

[0121] Die äußere Kante der unteren Elektrode 241 ist mit der Isolationsschicht 242 bedeckt. Die Isolationsschicht 242 kann beispielsweise unter Verwendung eines Materials ausgebildet werden, das im Typ von der Oberflächenschicht der Verdrahtungsschicht 29 verschieden ist.

[0122] Da in der Anzeigeeinrichtung 2 die äußere Kante der unteren Elektrode 241 mit der Isolationsschicht 242 bedeckt ist, ist die Lichtemissionseinheit durch die Isolationsschicht 242 definiert. Da die Endoberfläche der Lichtemissionseinheit mehr als die bearbeitete Endoberfläche zurückbewegt wird, nimmt der Abstand von der Naht zu. Aus diesem Grund kann ein Effekt der Verbesserung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeitseintritt von der Naht erhalten werden.

[0123] Wie in der Zeichnung dargestellt, wird dann die geneigte Oberfläche SL der Nut GV am Umfang der organischen Schicht 42 positioniert. Wie in der ersten Ausführungsform wird der abgeschiedene Film 44 auf der Seitenoberfläche SL der Nut GV des Substrats ausgebildet. Folglich wird die gesamte

Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 mit dem abgeschiedenen Film 44 bedeckt.

[0124] Als nächstes wird ein Verfahren zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung 2 beschrieben. Ein Verfahren zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung 2 umfasst in derselben Weise wie in der ersten Ausführungsform Folgendes:

einen ersten Schritt zum Ausbilden eines gestapelten Körpers, in dem Materialien, die die untere Elektrode, die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell auf das Substrat gestapelt werden;

einen zweiten Schritt zum Entfernen eines Teils des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, und danach weiter Ausbilden einer Nut in einem Teil des Substrats, der freiliegt, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden; und

einen dritten Schritt zum Ausbilden eines Schutzfilms gemeinsam auf einer gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats.

[0125] Im ersten Schritt wird der gestapelte Körper, in dem Materialien, die die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell gestapelt sind, ausgebildet, nachdem die untere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit auf dem Substrat ausgebildet ist. Ferner umfasst der erste Schritt einen Schritt zum Bedecken einer äußeren Kante der unteren Elektrode mit einer Isolationsschicht, nachdem die unteren Elektrode für jede Lichtemissionseinheit auf dem Substrat ausgebildet ist. Im zweiten Schritt wird der Teil des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, durch ein Ätzverfahren entfernt, dann wird die Nut weiter in einem Teil des Substrats, der freiliegt, ausgebildet, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und gleichzeitig wird eine Seitenwandoberfläche der organischen Schicht mit einem abgeschiedenen Film bedeckt, der durch Ätzbearbeitung erzeugt wird.

[0126] **Fig. 23** bis **Fig. 25** sind schematische und teilweise Schnittansichten eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform. Nachstehend wird das Verfahren zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung 2 im Einzelnen beschrieben.

[Schritt-200] (Siehe Fig. 23, 24 und 25)

[0127] Zuerst werden dieselben Schritte wie jene bis zu **Fig. 12B** durchgeführt, auf die in [Schritt-100] Bezug genommen wurde, der in der ersten Ausführungsform beschrieben wurde, wobei die untere Elektrode 41 durch die untere Elektrode 241 ersetzt wird. Anschließend wird eine Isolationsmaterialschicht 242A auf der gesamten Oberfläche, einschließlich der oberen Oberfläche der unteren Elektrode 241, ausgebildet (siehe **Fig. 23**). Vom Blickpunkt der Strukturierung der Isolationsmaterialschicht 242A, die anschließend durchgeführt werden soll, wird die Isolationsmaterialschicht 242A vorzugsweise aus einem Isolator eines Typs ausgebildet, der von der Oberflächenschicht der Verdrahtungsschicht 29 verschieden ist.

[0128] Als nächstes wird eine Maske 271 ausgebildet, die einen Abschnitt bedeckt, an dem die Isolationschicht 242, die die äußere Kante der unteren Elektrode 241 umgibt, ausgebildet werden soll (siehe **Fig. 24**). Danach wird Ätzen durchgeführt, um die Isolationsmaterialschicht 242A zu entfernen, während der Abschnitt der Isolationsmaterialschicht 242A, der mit der Maske 271 bedeckt ist, belassen wird (siehe **Fig. 25**). Anschließend wird die Maske 271 entfernt.

[0129] Durch die obigen Schritte kann die äußere Kante der unteren Elektrode 241 mit der Isolationschicht 242 bedeckt werden, nachdem die untere Elektrode 241 für jede Lichtemissionseinheit ELP ausgebildet ist.

[0130] Danach wird die organische Schicht 42 auf der gesamten Oberfläche, einschließlich der oberen Oberfläche der unteren Elektrode 241, ausgebildet. Als nächstes wird eine leitfähige Materialschicht, die die obere Elektrode 43 bildet, auf der organischen Schicht 42 ausgebildet.

[0131] Durch die obigen Schritte wird der gestapelte Körper LM, in dem die Materialien, die die untere Elektrode 241, die organische Schicht 42 und die obere Elektrode 43 bilden, sequentiell gestapelt sind, auf dem Substrat 20 ausgebildet. Die Konfiguration des gestapelten Körpers LM ist dieselbe wie jene in **Fig. 13**, auf die in der ersten Ausführungsform Bezug genommen wurde, außer dass die äußere Kante der unteren Elektrode 241 von der Isolationschicht 242 umgeben ist. Folglich wird die Zeichnung weggelassen.

[Schritt-210]

[0132] Als nächstes wird derselbe Schritt wie der in der ersten Ausführungsform beschriebene [Schritt-110] durchgeführt, wobei die untere Elektrode 41 durch die untere Elektrode 241 und die Iso-

lationschicht 242, die die äußere Kante der unteren Elektrode 241 umgibt, ersetzt wird.

[0133] Durch die obigen Schritte wird der gestapelte Körper LM, der dem Abschnitt zwischen der Lichtemissionseinheit ELP und der Lichtemissionseinheit ELP entspricht, entfernt und die Lichtemissionseinheiten ELP, die in einer Matrix angeordnet sind, werden ausgebildet. Außerdem wird die Nut GV mit der Bodenoberfläche BT und den beiden Seitenoberflächen SL, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche BT bilden, im freiliegenden Abschnitt des Substrats 20 ausgebildet.

[Schritt-220]

[0134] Als nächstes wird derselbe Schritt wie [Schritt-120] durchgeführt, der in der ersten Ausführungsform beschrieben wurde. Die Anzeigeeinrichtung 2, die in **Fig. 21** dargestellt ist, kann durch die obigen Schritte erhalten werden.

[Dritte Ausführungsform]

[0135] Eine dritte Ausführungsform bezieht sich auch auf die Anzeigeeinrichtung, die Anzeigeeinrichtung und die elektronische Vorrichtung und das Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung.

[0136] **Fig. 26** ist eine schematische und teilweise Schnittansicht eines Substrats und dergleichen zum Erläutern einer Struktur einer Anzeigeeinrichtung gemäß der dritten Ausführungsform, die **Fig. 3** entspricht, auf die in der ersten Ausführungsform Bezug genommen wurde. In der schematischen Ansicht der Anzeigeeinrichtung gemäß der dritten Ausführungsform ist die Anzeigeeinrichtung 1 durch eine Anzeigeeinrichtung 3 in **Fig. 1** ersetzt.

[0137] Im Gegensatz zur ersten Ausführungsform und zweiten Ausführungsform ist eine untere Elektrode 341 in der Anzeigeeinrichtung 3 derart ausgebildet, dass die äußere Kante zu einer Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 freiliegt. Der obige Punkt ist von der in der ersten Ausführungsform beschriebenen Anzeigeeinrichtung 1 verschieden.

[0138] In dieser Konfiguration ist ebenso die geneigte Oberfläche SL der Nut GV am Umfang der organischen Schicht 42 positioniert. Wie in der ersten Ausführungsform ist der abgeschiedene Film 44 auf der Seitenoberfläche SL der Nut GV des Substrats ausgebildet. Folglich ist die gesamte Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 mit dem abgeschiedenen Film 44 bedeckt.

[0139] Als nächstes wird ein Verfahren zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung 3 beschrieben. Ein Ver-

fahren zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung 3 umfasst in derselben Weise wie in der ersten Ausführungsform Folgendes:

einen ersten Schritt zum Ausbilden eines gestapelten Körpers, in dem Materialien, die die untere Elektrode, die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell auf das Substrat gestapelt werden;

einen zweiten Schritt zum Entfernen eines Teils des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, und danach weiter Ausbilden einer Nut in einem Teil des Substrats, der freiliegt, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden; und

einen dritten Schritt zum Ausbilden eines Schutzfilms gemeinsam auf der gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats.

[0140] Im ersten Schritt wird der gestapelte Körper, in dem Materialien, die die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell gestapelt sind, ausgebildet. Die untere Elektrode wird für jede Lichtemissionseinheit durch Entfernen eines Teils des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, im zweiten Schritt ausgebildet. Ferner wird im zweiten Schritt der Teil des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, durch ein Ätzverfahren entfernt, dann wird eine Nut weiter in einem Teil des Substrats ausgebildet, der freiliegt, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und gleichzeitig wird eine Seitenwandoberfläche der organischen Schicht mit einem abgeschiedenen Film bedeckt, der durch Ätzbearbeitung erzeugt wird.

[0141] Fig. 27 und Fig. 28 sind schematische und teilweise Schnittansichten eines Substrats und dergleichen zum Erläutern des Verfahrens zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung gemäß der dritten Ausführungsform. Nachstehend wird das Verfahren zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung 3 im Einzelnen beschrieben.

[Schritt-300] (siehe Fig. 27 und 28)

[0142] Zuerst wird das Basismaterial 21 vorbereitet, auf dem Transistoren ausgebildet werden (siehe Fig. 12A der ersten Ausführungsform), und die Verdrahtungsschicht 29 wird darauf durch ein gut bekanntes Filmausbildungsverfahren oder Strukturierungsverfahren ausgebildet.

[0143] Als nächstes wird das Kontaktloch 31 ausgebildet, das die Verdrahtungsschicht 29 durchdringt. Danach wird eine Materialschicht 341A, die die untere Elektrode 341 bildet, auf der Verdrahtungsschicht 29 gemeinsam für jede Lichtemissionseinheit ELP ausgebildet (siehe Fig. 27).

[0144] Als nächstes wird die organische Schicht 42 auf der gesamten Oberfläche, einschließlich der oberen Oberfläche der Materialschicht 341A ausgebildet. Danach wird eine leitfähige Materialschicht (durch das Bezugszeichen 43 für die Zweckmäßigkeit angegeben), die die obere Elektrode 43 bildet, auf der organischen Schicht 42 ausgebildet (siehe Fig. 28).

[0145] Durch die obigen Schritte wird der gestapelte Körper LM, in dem die Materialien, die die Materialschicht 341A, die organische Schicht 42 und die obere Elektrode 43 bilden, sequentiell gestapelt sind, auf dem Substrat 20 ausgebildet.

[Schritt-310] (siehe Fig. 29)

[0146] Als nächstes wird derselbe Schritt wie [Schritt-110], der in der ersten Ausführungsform beschrieben wurde, durchgeführt. Durch Entfernen des gestapelten Körpers LM in dem Abschnitt der Maskenöffnung 72 wird die Materialschicht 341A unterteilt, um die untere Elektrode 341 zu bilden, und die Lichtemissionseinheiten ELP, die in einer Matrix angeordnet sind, werden ausgebildet. Außerdem wird die Nut GV mit der Bodenoberfläche BT und den beiden Seitenoberflächen SL, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche BT bilden, im freiliegenden Abschnitt des Substrats 20 ausgebildet. Da ein Nebenprodukt, das durch Ätzbearbeitung der Verdrahtungsschicht 29 erzeugt wird, am Umfang haftet, wird außerdem der Schutzfilm 44 auf einer Seitenwandoberfläche der organischen Schicht 42 ausgebildet (siehe Fig. 29). Danach wird die Maske 71 entfernt.

[Schritt-320]

[0147] Als nächstes wird derselbe Schritt wie [Schritt-120], der in der ersten Ausführungsform beschrieben wurde, durchgeführt. Die Anzeigeeinrichtung 3, die in Fig. 26 dargestellt ist, kann durch die obigen Schritte erhalten werden.

[0148] Wie vorstehend beschrieben, wird im Verfahren zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung 3 die untere Elektrode 341 durch Entfernen des gestapelten Körpers LM ausgebildet, der dem Abschnitt zwischen der Lichtemissionseinheit ELP und der Lichtemissionseinheit ELP entspricht. In der ersten Ausführungsform und der zweiten Ausführungsform war es erforderlich, die untere Elektrode durch Strukturieren der unteren Elektrode auf dem Substrat im

ersten Schritt auszubilden. Da die untere Elektrode im zweiten Schritt ausgebildet wird, weist das Verfahren zur Herstellung der Anzeigeeinrichtung 3 einen Vorteil auf, dass der Schritt vereinfacht werden kann.

[Beschreibung der elektronischen Vorrichtung]

[0149] Die vorstehend beschriebene Anzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung kann als Anzeigeeinheit einer elektronischen Vorrichtung auf irgendeinem Gebiet verwendet werden, die ein Videosignal, das in die elektronische Vorrichtung eingegeben wird, oder ein Videosignal, das in der elektronischen Vorrichtung erzeugt wird, als Bild oder Video anzeigt. Als Beispiel kann die Anzeigeeinrichtung als Anzeigeeinheit beispielsweise eines Fernsehgeräts, einer digitalen Standbildkamera, eines Notebook-Personalcomputers, einer mobilen Endgerätvorrichtung wie z. B. eines Mobiltelefons, einer Videokamera, einer am Kopf angebrachten Anzeige oder dergleichen verwendet werden.

[0150] Die Anzeigeeinrichtung der vorliegenden Offenbarung umfasst auch ein Modul mit einer abgedichteten Konfiguration. Das Anzeigemodul kann mit einer Schaltungseinheit zum Eingeben und Ausgeben von Signalen und dergleichen von außen an eine Pixelanordnungseinheit, eine flexible gedruckte Schaltung (FPC) und dergleichen versehen sein. Nachstehend werden eine digitale Standbildkamera und eine am Kopf angebrachte Anzeige als elektronische Vorrichtungen mit der Anzeigeeinrichtung der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht. Die hier beschriebenen speziellen Beispiele sind jedoch lediglich Beispiele und die vorliegende Offenbarung ist nicht auf die Beispiele begrenzt.

(Spezielles Beispiel 1)

[0151] Fig. 30 ist eine äußere Ansicht einer digitalen Einzellinsenspiegelreflexstandbildkamera mit austauschbarer Linse. Fig. 30A ist eine Vorderansicht der Kamera und Fig. 30B ist eine hintere Ansicht der Kamera. Die digitale Einzellinsenspiegelreflexstandbildkamera mit austauschbarer Linse umfasst beispielsweise eine austauschbare Photographierlinseneinheit (austauschbare Linse) 512 an der vorderen rechten Seite eines Kamerakörpers 511 und einen durch einen Photographen zu haltenden Griff 513 an der vorderen linken Seite.

[0152] Ein Monitor 514 ist im Wesentlichen in der Mitte der hinteren Oberfläche des Kamerakörpers 511 vorgesehen. Ein Sucher (Okularfenster) 515 ist über dem Monitor 514 vorgesehen. Der Photograph kann durch Blicken in den Sucher 515 ein optisches Bild eines Subjekts, das von der Photographierlinseneinheit 512 geführt wird, visuell erkennen und eine Zusammensetzung bestimmen.

[0153] Die Anzeigeeinrichtung der vorliegenden Offenbarung kann als Sucher 515 in der digitalen Einzellinsenspiegelreflexstandbildkamera mit austauschbarer Linse mit einer solchen Konfiguration verwendet werden. Das heißt, die digitale Einzellinsenspiegelreflexstandbildkamera mit austauschbarer Linse gemäß dem vorliegenden Beispiel wird unter Verwendung der Anzeigeeinrichtung der vorliegenden Offenbarung als Sucher 515 hergestellt.

(Spezielles Beispiel 2)

[0154] Fig. 31 ist eine äußere Ansicht einer am Kopf angebrachten Anzeige. Die am Kopf angebrachte Anzeige umfasst beispielsweise Ohrbügel 612, die am Kopf eines Benutzers getragen werden sollen, auf beiden Seiten einer brillenförmigen Anzeigeeinheit 611. Die Anzeigeeinrichtung der vorliegenden Offenbarung kann als Anzeigeeinheit 611 in der am Kopf angebrachten Anzeige verwendet werden. Das heißt, die am Kopf angebrachte Anzeige gemäß dem vorliegenden Beispiel wird unter Verwendung der Anzeigeeinrichtung der vorliegenden Offenbarung als Anzeigeeinheit 611 hergestellt.

(Spezielles Beispiel 3)

[0155] Fig. 32 ist eine äußere Ansicht einer am Kopf angebrachten Durchsichtanzeige. Die am Kopf angebrachte Durchsichtanzeige 711 umfasst einen Hauptkörper 712, einen Arm 713 und einen Linsentubus 714.

[0156] Der Hauptkörper 712 ist mit dem Arm 713 und der Brille 700 verbunden. Insbesondere ist ein Ende des Hauptkörpers 712 in einer Richtung der langen Seite mit dem Arm 713 gekoppelt und eine Seitenoberfläche des Hauptkörpers 712 ist mit der Brille 700 über ein Verbindungselement gekoppelt. Der Hauptkörper 712 kann direkt am Kopf eines menschlichen Körpers angebracht werden.

[0157] Der Hauptkörper 712 beinhaltet eine Steuerplatine zum Steuern des Betriebs der am Kopf angebrachten Anzeige 711 und eine Anzeigeeinheit. Der Arm 713 verbindet den Hauptkörper 712 und den Linsentubus 714 und stützt den Linsentubus 714 ab. Insbesondere ist der Arm 713 mit einem Ende des Hauptkörpers 712 und einem Ende des Linsentubus 714 gekoppelt, um den Linsentubus 714 zu fixieren. Der Arm 713 beinhaltet eine Signalleitung zur Kommunikation von Daten in Bezug auf ein Bild, das vom Hauptkörper 712 zum Linsentubus 714 geliefert wird.

[0158] Der Linsentubus 714 projiziert Bildlicht, das vom Hauptkörper 712 bereitgestellt wird, über den Arm 713 in Richtung der Augen eines Benutzers, der die am Kopf angebrachte Durchsichtanzeige 711 trägt, durch Okularlinsen. Die Anzeigeeinrichtung der vorliegenden Offenbarung kann als Anzei-

geeinheit des Hauptkörpers 712 in der am Kopf angebrachte Durchsichtanzeige 711 verwendet werden.

[Anwendungsbeispiel 1]

[0159] Die Technologie gemäß der vorliegenden Offenbarung kann auf verschiedene Produkte angewendet werden. Die Technologie gemäß der vorliegenden Offenbarung kann beispielsweise als Vorrichtung verwirklicht sein, die an irgendeinem Typ von beweglichem Körper montiert ist, wie z. B. einem Kraftfahrzeug, einem Elektrofahrzeug, einem Hybridelektrofahrzeug, einem Motorrad, einem Fahrrad, einer persönlichen Mobilitätseinrichtung, einem Flugzeug, einer Drohne, einem Schiff, einem Roboter, einer Baumaschine oder einer landwirtschaftlichen Maschine (Traktor).

[0160] Fig. 33 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer schematischen Konfiguration eines Fahrzeugsteuersystems 7000 als Beispiel eines Steuersystems für einen beweglichen Körper darstellt, auf das die Technologie gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung angewendet werden kann. Das Fahrzeugsteuersystem 7000 umfasst mehrere elektronische Steuereinheiten, die über ein Kommunikationsnetz 7010 miteinander verbunden sind. In dem in Fig. 33 dargestellten Beispiel umfasst das Fahrzeugsteuersystem 7000 eine Antriebssystemsteuereinheit 7100, eine Karosseriesystemsteuereinheit 7200, eine Batteriesteuereinheit 7300, eine an Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400, eine Fahrzeuginneninformations-Detektionseinheit 7500 und eine integrierte Steuereinheit 7600. Das Kommunikationsnetz 7010, das die mehreren Steuereinheiten miteinander verbindet, kann beispielsweise ein am Fahrzeug angebrachtes Kommunikationsnetz sein, das mit einer beliebigen Norm kompatibel ist, wie z. B. ein Controller-Bereichsnetz (CAN), ein lokales Verschaltungsnetz (LIN), ein lokales Netz (LAN), FlexRay (eingetragene Handelsmarke) oder dergleichen.

[0161] Jede der Steuereinheiten umfasst Folgendes: einen Mikrocomputer, der eine arithmetische Verarbeitung gemäß verschiedenen Arten von Programmen durchführt; einen Speicherabschnitt, der die durch den Mikrocomputer ausgeführten Programme, Parameter, die für verschiedene Arten von Operationen verwendet werden, oder dergleichen speichert; und eine Ansteuerschaltung, die verschiedene Arten von Steuerzielvorrichtungen ansteuert. Jede der Steuereinheiten umfasst ferner Folgendes: eine Netzschnittstelle (I/F) zum Durchführen einer Kommunikation mit anderen Steuereinheiten über das Kommunikationsnetz 7010; und eine Kommunikations-I/F zum Durchführen einer Kommunikation mit einer Vorrichtung, einem Sensor oder dergleichen innerhalb und außerhalb des Fahrzeugs durch

Drahtkommunikation oder Funkkommunikation. Eine Funktionskonfiguration der integrierten Steuereinheit 7600, die in Fig. 33 dargestellt ist, umfasst einen Mikrocomputer 7610, eine Universalkommunikations-I/F 7620, eine zweckgebundene Kommunikations-I/F 7630, einen Positionsbestimmungsabschnitt 7640, einen Bakenempfangsabschnitt 7650, eine Fahrzeuginnenvorrichtung-I/F 7660, einen Klang/Bild-Ausgabeabschnitt 7670, eine I/F 7680 für das am Fahrzeug angebrachte Netz und einen Speicherabschnitt 7690. Die anderen Steuereinheiten umfassen ebenso einen Mikrocomputer, eine Kommunikations-I/F, einen Speicherabschnitt und dergleichen.

[0162] Die Antriebssystemsteuereinheit 7100 steuert den Betrieb von Vorrichtungen in Bezug auf das Antriebssystem des Fahrzeugs gemäß verschiedenen Arten von Programmen. Die Antriebssystemsteuereinheit 7100 fungiert beispielsweise als Steuervorrichtung für eine Antriebskrafterzeugungsvorrichtung zum Erzeugen der Antriebskraft des Fahrzeugs, wie z. B. eine Brennkraftmaschine, einen Antriebsmotor oder dergleichen, einen Antriebskraftübertragungsmechanismus zum Übertragen der Antriebskraft zu Rädern, einen Lenkmechanismus zum Einstellen des Lenkwinkels des Fahrzeugs, eine Bremsvorrichtung zum Erzeugen der Bremskraft des Fahrzeugs und dergleichen. Die Antriebssystemsteuereinheit 7100 kann eine Funktion als Steuervorrichtung eines Antiblockierbremssystems (ABS), einer elektronischen Stabilitätssteuerung (ESC) oder dergleichen aufweisen.

[0163] Die Antriebssystemsteuereinheit 7100 ist mit einem Fahrzeugzustands-Detektionsabschnitt 7110 verbunden. Der Fahrzeugzustands-Detektionsabschnitt 7110 umfasst beispielsweise einen Gyrosensor, der die Winkelgeschwindigkeit einer axialen Drehbewegung einer Fahrzeugkarosserie detektiert, einen Beschleunigungssensor, der die Beschleunigung des Fahrzeugs detektiert, und/oder Sensoren zum Detektieren eines Ausmaßes der Betätigung eines Fahrpedals, eines Ausmaßes der Betätigung eines Bremspedals, des Lenkwinkels eines Lenkrades, einer Kraftmaschinendrehzahl oder der Drehzahl der Räder und dergleichen. Die Antriebssystemsteuereinheit 7100 führt eine arithmetische Verarbeitung unter Verwendung eines Signals, das vom Fahrzeugzustands-Detektionsabschnitt 7110 eingegeben wird, durch und steuert die Brennkraftmaschine, den Antriebsmotor, eine elektrische Servolenkvorrichtung, die Bremsvorrichtung und dergleichen.

[0164] Die Karosseriesystemsteuereinheit 7200 steuert den Betrieb von verschiedenen Arten von Vorrichtungen, die für die Fahrzeugkarosserie vorgesehen sind, gemäß verschiedenen Arten von Programmen. Die Karosseriesystemsteuereinheit 7200

fungiert beispielsweise als Steuervorrichtung für ein schlüsselloses Zugangssystem, ein intelligentes Schlüsselsystem, eine elektrische Fensterhebevorrichtung oder verschiedene Arten von Lampen wie z. B. einen Scheinwerfer, eine Rückfahrleuchte, ein Bremslicht, einen Blinker, eine Nebelleuchte oder dergleichen. In diesem Fall können Funkwellen, die von einer mobilen Vorrichtung übertragen werden, als Alternative zu einem Schlüssel oder Signale von verschiedenen Arten von Schaltern in die Karosseriesystemsteuereinheit 7200 eingegeben werden. Die Karosseriesystemsteuereinheit 7200 empfängt diese eingegebenen Funkwellen oder Signale und steuert eine Türschlossvorrichtung, die elektrische Fensterhebevorrichtung, die Lampen oder dergleichen des Fahrzeugs.

[0165] Die Batteriesteuereinheit 7300 steuert eine Sekundärbatterie 7310, die eine Leistungsversorgungsquelle für den Antriebsmotor ist, gemäß verschiedenen Arten von Programmen. Die Batteriesteuereinheit 7300 wird beispielsweise mit Informationen über eine Batterietemperatur, eine Batterieausgangsspannung, eine Menge an Ladung, die in der Batterie verbleibt, oder dergleichen von einer Batterievorrichtung mit der Sekundärbatterie 7310 versorgt. Die Batteriesteuereinheit 7300 führt eine arithmetische Verarbeitung unter Verwendung dieser Signale durch und führt eine Steuerung zum Regulieren der Temperatur der Sekundärbatterie 7310 durch oder steuert eine Kühlvorrichtung, die für die Batterievorrichtung vorgesehen ist, oder dergleichen.

[0166] Die Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400 detektiert Informationen über die Außenseite des Fahrzeugs mit dem Fahrzeugsteuersystem 7000. Die Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400 ist beispielsweise mit einem Bildgebungsabschnitt 7410 und/oder einem Fahrzeugaußeninformations-Detektionsabschnitt 7420 verbunden. Der Bildgebungsabschnitt 7410 umfasst eine Laufzeitkamera (ToF-Kamera), eine Stereokamera, eine monokulare Kamera, eine Infrarotkamera und/oder andere Kameras. Der Fahrzeugaußeninformations-Detektionsabschnitt 7420 umfasst beispielsweise einen Umgebungssensor zum Detektieren von aktuellen Atmosphärenbedingungen oder Wetterbedingungen und/oder einen Peripherieinformationsdetektionssensor zum Detektieren eines anderen Fahrzeugs, eines Hindernisses, eines Fußgängers oder dergleichen an der Peripherie des Fahrzeugs mit dem Fahrzeugsteuersystem 7000.

[0167] Der Umgebungssensor kann beispielsweise ein Regentropfensensor, der Regen detektiert, ein Nebelsensor, der Nebel detektiert, ein Sonnenscheinsensor, der einen Grad an Sonnenschein detektiert, und/oder ein Schneensensor, der Schneefall detektiert, sein. Der Peripherieinformationsdetek-

tionssensor kann ein Ultraschallsensor, eine Radarvorrichtung und/oder eine LIDAR-Vorrichtung (Lichtdetektions- und Entfernungsmessvorrichtung oder Laserbildgebungsdetektions- und Entfernungsmessvorrichtung) sein. Jeder des Bildgebungsabschnitts 7410 und des Fahrzeugaußeninformations-Detektionsabschnitts 7420 kann als unabhängiger Sensor oder unabhängige Vorrichtung vorgesehen sein oder kann als Vorrichtung vorgesehen sein, in die mehrere Sensoren oder Vorrichtungen integriert sind.

[0168] Fig. 34 stellt ein Beispiel von Installationspositionen des Bildgebungsabschnitts 7410 und des Fahrzeugaußeninformations-Detektionsabschnitts 7420 dar. Bildgebungsabschnitte 7910, 7912, 7914, 7916 und 7918 sind beispielsweise in mindestens einer von Positionen an einem vorderen Ende, Seitenspiegeln, einem hinteren Stoßfänger und einer Hecktür des Fahrzeugs 7900 und einer Position an einem oberen Abschnitt einer Windschutzscheibe innerhalb des Innenraums des Fahrzeugs angeordnet. Der Bildgebungsabschnitt 7910, der am vorderen Ende vorgesehen ist, und der Bildgebungsabschnitt 7918, der am oberen Abschnitt der Windschutzscheibe innerhalb des Innenraums des Fahrzeugs vorgesehen ist, erhalten hauptsächlich ein Bild der Vorderseite des Fahrzeugs 7900. Die Bildgebungsabschnitte 7912 und 7914, die an den Seitenspiegeln vorgesehen sind, erhalten hauptsächlich ein Bild der Seiten des Fahrzeugs 7900. Der Bildgebungsabschnitt 7916, der am hinteren Stoßfänger oder an der Hecktür vorgesehen ist, erhält hauptsächlich ein Bild der Rückseite des Fahrzeugs 7900. Der Bildgebungsabschnitt 7918, der am oberen Abschnitt der Windschutzscheibe innerhalb des Innenraums des Fahrzeugs vorgesehen ist, wird hauptsächlich verwendet, um ein voranfahrendes Fahrzeug, einen Fußgänger, ein Hindernis, ein Signal, ein Verkehrszeichen, eine Fahrspur oder dergleichen zu detektieren.

[0169] Im Übrigen stellt Fig. 34 ein Beispiel von Photographierbereichen der jeweiligen Bildgebungsabschnitte 7910, 7912, 7914 und 7916 dar. Ein Bildgebungsbereich a stellt den Bildgebungsbereich des Bildgebungsabschnitts 7910 dar, der am vorderen Ende vorgesehen ist. Bildgebungsbereiche b und c stellen jeweils Bildgebungsbereiche der Bildgebungsabschnitte 7912 und 7914 dar, die an den Seitenspiegeln vorgesehen sind. Ein Bildgebungsbereich d stellt den Bildgebungsbereich des Bildgebungsabschnitts 7916 dar, der am hinteren Stoßfänger oder an der Hecktür vorgesehen ist. Ein Vogelperspektivenbild des Fahrzeugs 7900 von oben betrachtet kann beispielsweise durch Überlagern von Bilddaten, die durch die Bildgebungsabschnitte 7910, 7912, 7914 und 7916 abgebildet werden, erhalten werden.

[0170] Fahrzeugaußeninformations-Detektionsabschnitte 7920, 7922, 7924, 7926, 7928 und 7930, die an der Vorderseite, Rückseite, den Seiten und Ecken des Fahrzeugs 7900 und am oberen Abschnitt der Windschutzscheibe innerhalb des Innenraums des Fahrzeugs vorgesehen sind, können beispielsweise ein Ultraschallsensor oder eine Radarvorrichtung sein. Die Fahrzeugaußeninformations-Detektionsabschnitte 7920, 7926 und 7930, die am vorderen Ende des Fahrzeugs 7900, am hinteren Stoßfänger, an der Hecktür des Fahrzeugs 7900 und am oberen Abschnitt der Windschutzscheibe innerhalb des Innenraums des Fahrzeugs vorgesehen sind, können beispielsweise eine LIDAR-Vorrichtung sein. Diese Fahrzeugaußeninformations-Detektionsabschnitte 7920 bis 7930 werden hauptsächlich verwendet, um ein voranfahrendes Fahrzeug, einen Fußgänger, ein Hindernis oder dergleichen zu detektieren.

[0171] Mit Rückkehr zu **Fig. 33** wird die Beschreibung fortgesetzt. Die Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400 veranlasst, dass der Bildgebungsabschnitt 7410 ein Bild der Außenseite des Fahrzeugs abbildet, und empfängt Daten des abgebildeten Bildes. Außerdem empfängt die Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400 Detektionsinformationen vom Fahrzeugaußeninformations-Detektionsabschnitt 7420, der mit der Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400 verbunden ist. In einem Fall, in dem der Fahrzeugaußeninformations-Detektionsabschnitt 7420 ein Ultraschallsensor, eine Radarvorrichtung oder eine LIDAR-Vorrichtung ist, überträgt die Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400 eine Ultraschallwelle, eine elektromagnetische Welle oder dergleichen und empfängt Informationen einer empfangenen reflektierten Welle. Auf der Basis der empfangenen Informationen kann die Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400 eine Verarbeitung zum Detektieren eines Objekts wie z. B. eines Menschen, eines Fahrzeugs, eines Hindernisses, eines Schildes, eines Zeichens auf einer Straßenoberfläche oder dergleichen oder eine Verarbeitung zum Detektieren eines Abstandes zu diesen durchführen. Die Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400 kann eine Umgebungserkennungsverarbeitung zum Erkennen von Regenfall, Nebel, Straßenoberflächenzuständen oder dergleichen auf der Basis der empfangenen Informationen durchführen. Die Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400 kann einen Abstand zu einem Objekt außerhalb des Fahrzeugs auf der Basis der empfangenen Informationen berechnen.

[0172] Auf der Basis der empfangenen Bilddaten kann die Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400 außerdem eine Bilderkennungsverarbeitung zum Erkennen eines Menschen, eines Fahrzeugs, eines Hindernisses, eines Schildes, eines

Zeichens auf einer Straßenoberfläche oder dergleichen oder eine Verarbeitung zum Detektieren eines Abstandes zu diesen durchführen. Die Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400 kann die empfangenen Bilddaten einer Verarbeitung wie z. B. Verzerrungskorrektur, Ausrichtung oder dergleichen unterziehen und die Bilddaten, die durch mehrere verschiedene Bildgebungsabschnitte 7410 abgebildet werden, kombinieren, um ein Vogelperspektivenbild oder ein Panoramabild zu erzeugen. Die Fahrzeugaußeninformations-Detektionseinheit 7400 kann eine Blickpunktumwandlungsverarbeitung unter Verwendung der Bilddaten, die durch den Bildgebungsabschnitt 7410 abgebildet werden, einschließlich der verschiedenen Bildgebungsteile, durchführen.

[0173] Die Fahrzeuginneninformations-Detektionseinheit 7500 detektiert Informationen über das Innere des Fahrzeugs. Die Fahrzeuginneninformations-Detektionseinheit 7500 ist beispielsweise mit einem Fahrerzustands-Detektionsabschnitt 7510 verbunden, der den Zustand eines Fahrers detektiert. Der Fahrerzustands-Detektionsabschnitt 7510 kann eine Kamera, die den Fahrer abbildet, einen Biosensor, der biologische Informationen des Fahrers detektiert, ein Mikrofon, das Klang innerhalb des Innenraums des Fahrzeugs auffängt, oder dergleichen umfassen. Der Biosensor ist beispielsweise in einer Sitzoberfläche, dem Lenkrad oder dergleichen angeordnet und detektiert biologische Informationen eines Insassen, der in einem Sitz sitzt, oder des Fahrers, der das Lenkrad hält. Auf der Basis von Detektionsinformationen, die vom Fahrerzustands-Detektionsabschnitt 7510 eingegeben werden, kann die Fahrzeuginneninformations-Detektionseinheit 7500 einen Ermüdungsgrad des Fahrers oder einen Konzentrationsgrad des Fahrers berechnen oder kann bestimmen, ob der Fahrer döst. Die Fahrzeuginneninformations-Detektionseinheit 7500 kann ein Audiosignal, das durch das Auffangen des Klangs erhalten wird, einer Verarbeitung wie z. B. Rauschunterdrückungsverarbeitung oder dergleichen unterziehen.

[0174] Die integrierte Steuereinheit 7600 steuert den allgemeinen Betrieb innerhalb des Fahrzeugs-teuersystems 7000 gemäß verschiedenen Arten von Programmen. Die integrierte Steuereinheit 7600 ist mit einem Eingabeabschnitt 7800 verbunden. Der Eingabeabschnitt 7800 wird durch eine Vorrichtung implementiert, die zu einer Eingabebedienung durch einen Insassen in der Lage ist, wie beispielsweise als Berührungsfeld, Taste, Mikrofon, Schalter, Hebel oder dergleichen. Die integrierte Steuereinheit 7600 kann mit Daten versorgt werden, die durch Spracherkennung von Sprache, die durch das Mikrofon eingegeben wird, erhalten werden. Der Eingabeabschnitt 7800 kann beispielsweise eine Fernbedienungsvorrichtung unter Ver-

wendung von Infrarotstrahlen oder anderen Funkwellen oder eine externe Verbindungsvorrichtung wie z. B. ein Mobiltelefon, ein persönlicher digitaler Assistent (PDA) oder dergleichen sein, die den Betrieb des Fahrzeugsteuersystems 7000 unterstützt. Der Eingabeabschnitt 7800 kann beispielsweise eine Kamera sein. In diesem Fall kann ein Insasse Informationen durch eine Geste eingeben. Alternativ können Daten eingegeben werden, die durch Detektieren der Bewegung einer tragbaren Vorrichtung, die ein Insasse trägt, erhalten werden. Ferner kann der Eingabeabschnitt 7800 beispielsweise eine Eingabesteuerschaltung oder dergleichen umfassen, die ein Eingangssignal auf der Basis von Informationen erzeugt, die durch einen Insassen oder dergleichen unter Verwendung des vorstehend beschriebenen Eingabeabschnitts 7800 eingegeben werden, und die das erzeugte Eingangssignal in die integrierte Steuereinheit 7600 eingibt. Ein Insasse oder dergleichen gibt verschiedene Arten von Daten ein oder gibt eine Anweisung für eine Verarbeitungsoperation an das Fahrzeugsteuersystem 7000 durch Bedienen des Eingabeabschnitts 7800.

[0175] Der Speicherabschnitt 7690 kann einen Festwertarbeitsspeicher (ROM), der verschiedene Arten von Programmen speichert, die durch den Mikrocomputer ausgeführt werden, und einen Direktzugriffsspeicher (RAM), der verschiedene Arten von Parametern, Betriebsergebnissen, Sensorwerten oder dergleichen speichert, umfassen. Außerdem kann der Speicherabschnitt 7690 durch eine Magnet-speichervorrichtung wie z. B. ein Festplattenlaufwerk (HDD) oder dergleichen, eine Halbleiterspeichervorrichtung, eine optische Speichervorrichtung, eine magneto-optische Speichervorrichtung oder dergleichen implementiert werden.

[0176] Die Universalkommunikations-I/F 7620 ist eine Kommunikations-I/F, die umfangreich verwendet wird, wobei die Kommunikations-I/F die Kommunikation mit verschiedenen Einrichtungen vermittelt, die in einer externen Umgebung 7750 vorhanden sind. Die Universalkommunikations-I/F 7620 kann ein zelluläres Kommunikationsprotokoll wie z. B. ein globales System für Mobilkommunikationen (GSM (eingetragene Handelsmarke)), weltweite Interoperabilität für Mikrowellenzugang WiMAX, Langzeitentwicklung (LTE), weiterentwickelte LTE (LTE-A) oder dergleichen oder ein anderes drahtloses Kommunikationsprotokoll wie z. B. drahtloses LAN (auch als drahtlose Fidelität (Wi-Fi (eingetragene Handelsmarke) bezeichnet), Bluetooth (eingetragene Handelsmarke), oder dergleichen implementieren. Die Universalkommunikations-I/F 7620 kann beispielsweise mit einer Einrichtung (beispielsweise einem Anwendungsserver oder einem Steuerserver), der an einem externen Netz (beispielsweise dem Internet, einem Cloud-Netz oder einem firmenspezifischen

Netze) vorhanden ist, über eine Basisstation oder einen Zugangspunkt verbinden. Außerdem kann die Universalkommunikations-I/F 7620 mit einem Endgerät, das in der Nähe des Fahrzeugs vorhanden ist (wobei das Endgerät beispielsweise ein Endgerät des Fahrers, eines Fußgängers oder eines Geschäfts, oder ein Maschinentypkommunikationsendgerät (MTC-Endgerät) ist), beispielsweise unter Verwendung einer Peer-to-Peer-Technologie (P2P-Technologie) verbinden.

[0177] Die zweckgebundene Kommunikations-I/F 7630 ist eine Kommunikations-I/F, die ein Kommunikationsprotokoll unterstützt, das für die Verwendung in Fahrzeugen entwickelt ist. Die zweckgebundene Kommunikations-I/F 7630 kann ein Standardprotokoll implementieren, wie beispielsweise drahtlosen Zugang in einer Fahrzeugumgebung (WAVE), das eine Kombination des Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) 802.11p als untere Schicht und IEEE 1609 als höhere Schicht ist, zweckgebundene Kurzstreckenkommunikationen (DSRC), oder ein zelluläres Kommunikationsprotokoll. Die zweckgebundene Kommunikations-I/F 7630 führt typischerweise eine V2X-Kommunikation als Konzept mit einer oder mehreren einer Kommunikation zwischen einem Fahrzeug und einem Fahrzeug (Fahrzeug zu Fahrzeug), einer Kommunikation zwischen einer Straße und einem Fahrzeug (Fahrzeug zu Infrastruktur), einer Kommunikation zwischen einem Fahrzeug und einem Heim (Fahrzeug zu Heim) und einer Kommunikation zwischen einem Fußgänger und einem Fahrzeug (Fahrzeug zu Fußgänger) aus.

[0178] Der Positionsbestimmungsabschnitt 7640 führt beispielsweise eine Positionsbestimmung durch Empfangen eines Signals eines globalen Navigationssatellitensystems (GNSS) von einem GNSS-Satelliten (beispielsweise eines GPS-Signals von einem Satelliten eines globalen Positionsbestimmungssystems (GPS)) durch und erzeugt Positionsinformationen, einschließlich Breitengrad, Längengrad und Höhenlage, des Fahrzeugs. Im Übrigen kann der Positionsbestimmungsabschnitt 7640 eine aktuelle Position durch Austauschen von Signalen mit einem drahtlosen Zugangspunkt identifizieren oder kann die Positionsinformationen von einem Endgerät wie z. B. einem Mobiltelefon, einem persönlichen Handy-System (PHS) oder einem Smartphone, das eine Positionsbestimmungsfunktion aufweist, erhalten.

[0179] Der Bakenempfangsabschnitt 7650 empfängt beispielsweise eine Funkwelle oder eine elektromagnetische Welle, die von einer Funkstation gesendet wird, die an einer Straße oder dergleichen installiert ist, und erhält dadurch Informationen über die aktuelle Position, einen Verkehrsstau, eine gesperrte Straße, eine erforderliche Zeit oder dergleichen. Im Übrigen kann die Funktion des Baken-

nempfangsabschnitts 7650 in der vorstehend beschriebenen zweckgebundenen Kommunikations-I/F 7630 enthalten sein.

[0180] Die Fahrzeuginnenvorrichtung-I/F 7660 ist eine Kommunikationsschnittstelle, die die Verbindung zwischen dem Mikrocomputer 7610 und verschiedenen fahrzeuginternen Vorrichtungen 7760 vermittelt, die innerhalb des Fahrzeugs vorhanden sind. Die Fahrzeuginnenvorrichtung-I/F 7660 kann eine drahtlose Verbindung unter Verwendung eines drahtlosen Kommunikationsprotokolls aufbauen, wie z. B. drahtloses LAN, Bluetooth (eingetragene Handelsmarke), Nahfeldkommunikation (NFC), oder drahtloser universeller serieller Bus (WUSB). Außerdem kann die Fahrzeuginnenvorrichtung-I/F 7660 eine verdrahtete Verbindung durch einen universellen seriellen Bus (USB), eine hochauflösende Multimedia-Schnittstelle (HDMI (eingetragene Handelsmarke)), eine mobile hochauflösende Verbindung (MHL), oder dergleichen über einen Verbindungsanschluss (und ein Kabel, falls erforderlich), der in den Figuren nicht dargestellt ist, aufbauen. Die fahrzeuginternen Vorrichtungen 7760 können beispielsweise eine mobile Vorrichtung und/oder eine tragbare Vorrichtung, die von einem Insassen besessen wird, und eine Informationsvorrichtung, die im Fahrzeug mitgeführt oder daran angebracht ist, umfassen. Die fahrzeuginternen Vorrichtungen 7760 können auch eine Navigationsvorrichtung umfassen, die nach einem Weg zu einem beliebigen Ziel sucht. Die Fahrzeuginnenvorrichtung-I/F 7660 tauscht Steuersignale oder Datensignale mit diesen fahrzeuginternen Vorrichtungen 7760 aus.

[0181] Die I/F 7680 für das am Fahrzeug montierte Netz ist eine Schnittstelle, die die Kommunikation zwischen dem Mikrocomputer 7610 und dem Kommunikationsnetz 7010 vermittelt. Die I/F 7680 für das am Fahrzeug montierte Netz sendet und empfängt Signale oder dergleichen in Übereinstimmung mit einem vorbestimmten Protokoll, das durch das Kommunikationsnetz 7010 unterstützt wird.

[0182] Der Mikrocomputer 7610 der integrierten Steuereinheit 7600 steuert das Fahrzeugsteuersystem 7000 gemäß verschiedenen Arten von Programmen auf der Basis von Informationen, die über die Universalkommunikations-I/F 7620, die zweckgebundene Kommunikations-I/F 7630, den Positionsbestimmungsabschnitt 7640, den Bakenempfangsabschnitt 7650, die Fahrzeuginnenvorrichtung-I/F 7660 und/oder die I/F 7680 für das am Fahrzeug montierte Netz erhalten werden. Der Mikrocomputer 7610 kann beispielsweise einen Steuerzielwert für die Antriebskrafterzeugungsvorrichtung, den Lenkmechanismus oder die Bremsvorrichtung auf der Basis der erhaltenen Informationen über das Innere und Äußere des Fahrzeugs berechnen und einen Steuerbefehl an die Antriebssystemsteuereinheit

7100 ausgeben. Der Mikrocomputer 7610 kann beispielsweise eine kooperative Steuerung durchführen, die Funktionen eines fortschrittlichen Fahrerassistenzsystems (ADAS) implementieren soll, wobei die Funktionen eine Kollisionsvermeidung oder Aufprallmilderung für das Fahrzeug, Verfolgungsfahren auf der Basis eines Verfolgungsabstandes, Fahrzeuggeschwindigkeitshaltedfahren, eine Warnung vor einer Kollision des Fahrzeugs, eine Warnung vor einer Abweichung des Fahrzeugs von einer Fahrspur oder dergleichen umfassen. Außerdem kann der Mikrocomputer 7610 eine kooperative Steuerung, die für automatisiertes Fahren bestimmt ist, die veranlasst, dass das Fahrzeug automatisiert ohne Abhängigkeit von der Bedienung des Fahrers oder dergleichen fährt, durch Steuern der Antriebskrafterzeugungsvorrichtung, des Lenkmechanismus, der Bremsvorrichtung oder dergleichen auf der Basis der erhaltenen Informationen über die Umgebung des Fahrzeugs durchführen.

[0183] Der Mikrocomputer 7610 kann dreidimensionale Abstandsinformationen zwischen dem Fahrzeug und einem Objekt wie z. B. einer Umgebungsstruktur, einer Person oder dergleichen erzeugen und lokale Karteninformationen mit Informationen über die Umgebung der aktuellen Position des Fahrzeugs auf der Basis von Informationen erzeugen, die über die Universalkommunikations-I/F 7620, die zweckgebundene Kommunikations-I/F 7630, den Positionsbestimmungsabschnitt 7640, den Bakenempfangsabschnitt 7650, die Fahrzeuginnenvorrichtung-I/F 7660 und/oder die I/F 7680 für das am Fahrzeug montierte Netz erhalten werden. Außerdem kann der Mikrocomputer 7610 eine Gefahr wie z. B. eine Kollision des Fahrzeugs, die Annäherung eines Fußgängers oder dergleichen, eine Einfahrt in eine gesperrte Straße oder dergleichen auf der Basis der erhaltenen Informationen vorhersagen und ein Warnsignal erzeugen. Das Warnsignal kann beispielsweise ein Signal zum Erzeugen eines Warnsignals oder einer Beleuchtung einer Warnleuchte sein.

[0184] Der Klang/Bild-Ausgabeabschnitt 7670 überträgt ein Ausgangssignal eines Klangs und/oder eines Bildes zu einer Ausgabevorrichtung, die in der Lage ist, Informationen an einen Insassen des Fahrzeugs oder an die Außenseite des Fahrzeugs visuell oder akustisch zu melden. In dem Beispiel von **Fig. 33** sind ein Audiolautsprecher 7710, ein Anzeigebereich 7720 und ein Armaturenbrett 7730 als Ausgabevorrichtung dargestellt. Der Anzeigebereich 7720 kann beispielsweise eine Bordanzeige und/oder eine Sichtfeldanzeige umfassen. Der Anzeigebereich 7720 kann eine Anzeigefunktion für erweiterte Realität (AR) aufweisen. Die Ausgabevorrichtung kann anders als diese Vorrichtungen sein und kann eine andere Vorrichtung sein, wie z. B. ein Kopfhörer, eine tragbare Vorrichtung, wie z. B. eine Anzeige vom Brillentyp, die von einem Insassen oder

dergleichen getragen wird, ein Projektor, eine Lampe oder dergleichen. In einem Fall, in dem die Ausgabevorrichtung eine Anzeigevorrichtung ist, zeigt die Anzeigevorrichtung visuell Ergebnisse, die durch verschiedene Arten von Verarbeitung erhalten werden, die durch den Mikrocomputer 7610 durchgeführt wird, oder Informationen, die von einer anderen Steuereinheit empfangen werden, in verschiedenen Formen, wie z. B. Text, ein Bild, eine Tabelle, ein Graph oder dergleichen, an. In einem Fall, in dem die Ausgabevorrichtung eine Audioausgabevorrichtung ist, wandelt außerdem die Audioausgabevorrichtung ein Audiosignal, das aus wiedergegebenen Audiodaten oder Klangdaten oder dergleichen gebildet ist, in ein analoges Signal um und gibt das analoge Signal akustisch aus.

[0185] Im Übrigen können mindestens zwei Steuereinheiten, die über das Kommunikationsnetz 7010 miteinander verbunden sind, in dem in **Fig. 33** dargestellten Beispiel in eine Steuereinheit integriert sein. Alternativ kann jede individuelle Steuereinheit mehrere Steuereinheiten umfassen. Ferner kann das Fahrzeugsteuersystem 7000 eine andere Steuereinheit umfassen, die in den Figuren nicht dargestellt ist. Außerdem kann ein Teil oder das Ganze der Funktionen, die durch eine der Steuereinheiten in der obigen Beschreibung durchgeführt werden, einer anderen Steuereinheit zugewiesen sein. Das heißt, die vorbestimmte arithmetische Verarbeitung kann durch irgendeine der Steuereinheiten durchgeführt werden, solange Informationen über das Kommunikationsnetz 7010 gesendet und empfangen werden. Ebenso kann ein Sensor oder eine Vorrichtung, die mit einer der Steuereinheiten verbunden ist, mit einer anderen Steuereinheit verbunden sein und mehrere Steuereinheiten können gegenseitig Detektionsinformationen über das Kommunikationsnetz 7010 senden und empfangen.

[0186] Die Technologie gemäß der vorliegenden Offenbarung kann beispielsweise auf eine Anzeigeeinheit einer Ausgabevorrichtung, die in der Lage ist, Informationen visuell oder akustisch zu melden, unter den vorstehend beschriebenen Konfigurationen angewendet werden.

[Anwendungsbeispiel 2]

[0187] Die Technologie gemäß der vorliegenden Offenbarung kann auf verschiedene Produkte angewendet werden. Die Technologie gemäß der vorliegenden Offenbarung kann beispielsweise auf ein Operationssaalsystem angewendet werden.

[0188] **Fig. 35** ist eine Ansicht, die schematisch eine allgemeine Konfiguration eines Operationssaalsystems 5100 darstellt, auf das die Technologie gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung angewendet werden kann. Mit Bezug auf

Fig. 35 ist das Operationssaalsystem 5100 derart konfiguriert, dass eine Gruppe von Einrichtungen, die in einem Operationssaal installiert sind, für die Zusammenwirkung miteinander durch einen audiovisuellen (AV) Controller 5107 und eine Operationssaalsteuereinrichtung 5109 verbunden sind.

[0189] Im Operationssaal können verschiedene Einrichtungen installiert sein. In **Fig. 35** sind als Beispiel eine Gruppe 5101 von verschiedenen Einrichtungen für eine Endoskopoperation, eine Deckenkamera 5187, eine Operationsfeldkamera 5189, mehrere Anzeigeeinrichtungen 5103A bis 5103D, eine Aufzeichnungsvorrichtung 5105, ein Patientenbett 5183 und eine Beleuchtung 5191 dargestellt. Die Deckenkamera 5187 ist an der Decke eines Operationssaals vorgesehen und bildet die Hände eines Chirurgen ab. Die Operationsfeldkamera 5189 ist an der Decke des Operationssaals vorgesehen und bildet einen Zustand des gesamten Operationssaals ab.

[0190] Unter den erwähnten Einrichtungen gehört die Einrichtungsgruppe 5101 zu einem Endoskopoperationssystem 5113, das nachstehend beschrieben wird und ein Endoskop, eine Anzeigeeinrichtung, die ein Bild anzeigt, das durch das Endoskop aufgenommen wird, und so weiter umfasst. Verschiedene Einrichtungen, die zum Endoskopoperationssystem 5113 gehören, werden auch als medizinische Ausrüstung bezeichnet. Unterdessen sind die Anzeigeeinrichtungen 5103A bis 5103D, die Aufzeichnungsvorrichtung 5105, das Patientenbett 5183 und die Beleuchtung 5191 Einrichtungen, die beispielsweise im Operationssaal separat vom Endoskopoperationssystem 5113 eingerichtet sind. Die Einrichtungen, die nicht zum Endoskopoperationssystem 5113 gehören, werden auch als nicht medizinische Ausrüstung bezeichnet. Der audiovisuelle Controller 5107 und/oder die Operationssaalsteuereinrichtung 5109 steuern gemeinschaftlich den Betrieb der medizinischen Ausrüstung und der nicht medizinischen Ausrüstung miteinander.

[0191] Der audiovisuelle Controller 5107 steuert integral Prozesse der medizinischen Ausrüstung und der nicht medizinischen Ausrüstung in Bezug auf die Bildanzeige. Insbesondere kann jede der Einrichtungsgruppe 5101, der Deckenkamera 5187 und der Operationsfeldkamera 5189 unter den Einrichtungen, die im Operationssaalsystem 5100 vorgesehen sind, eine Einrichtung mit einer Funktion zum Senden von während der Operation anzuzeigenden Informationen (solche Informationen werden nachstehend als Anzeigeeinrichtungen bezeichnet und die erwähnte Einrichtung wird nachstehend als Einrichtung einer Sendequelle bezeichnet) sein. Unterdessen kann jede der Anzeigeeinrichtungen 5103A bis 5103D eine Einrichtung sein, an die Anzeigeeinrichtungen ausgegeben werden (die Einrichtung wird nachstehend auch als Einrichtung eines Ausgabebereichs bezeichnet).

ziels bezeichnet). Ferner kann die Aufzeichnungsvorrichtung 5105 eine Einrichtung sein, die sowohl als Einrichtung einer Sendequelle als auch als Einrichtung eines Ausgabeziels dient. Der audiovisuelle Controller 5107 weist eine Funktion zum Steuern des Betriebs einer Einrichtung einer Sendequelle und einer Einrichtung eines Ausgabeziels auf, um Anzeigeeinformationen von der Einrichtung einer Sendequelle zu erfassen und die Anzeigeeinformationen zur Einrichtung als Ausgabeziel zu senden, so dass sie angezeigt oder aufgezeichnet werden. Es ist zu beachten, dass die Anzeigeeinformationen verschiedene Bilder, die während der Operation aufgenommen werden, verschiedene Arten von Informationen in Bezug auf die Operation (beispielsweise körperliche Informationen eines Patienten, Untersuchungsergebnisse in der Vergangenheit oder Informationen hinsichtlich eines chirurgischen Eingriffs) und so weiter umfassen.

[0192] Insbesondere können zum audiovisuellen Controller 5107 Informationen in Bezug auf ein Bild eines Operationsbereichs in einem Körperlumen eines Patienten, das durch das Endoskop abgebildet wird, als Anzeigeeinformationen von der Einrichtungsgruppe 5101 übertragen werden. Ferner können von der Deckenkamera 5187 Informationen in Bezug auf ein Bild der Hände des Chirurgen, das durch die Deckenkamera 5187 aufgenommen wird, als Anzeigeeinformationen übertragen werden. Ferner können von der Operationsfeldkamera 5189 Informationen in Bezug auf ein Bild, das durch die Operationsfeldkamera 5189 aufgenommen wird und einen Zustand des gesamten Operationssaals darstellt, als Anzeigeeinformationen übertragen werden. Es ist zu beachten, dass, wenn eine andere Einrichtung mit einer Bildaufnahmefunktion im Operationssaalsystem 5100 existiert, dann der audiovisuelle Controller 5107 Informationen in Bezug auf ein Bild, das durch die andere Einrichtung aufgenommen wird, als Anzeigeeinformationen auch von der anderen Einrichtung erfassen kann.

[0193] Alternativ werden beispielsweise in der Aufzeichnungsvorrichtung 5105 Informationen in Bezug auf solche Bilder, wie vorstehend erwähnt, die in der Vergangenheit aufgenommen wurden, durch den audiovisuellen Controller 5107 aufgezeichnet. Der audiovisuelle Controller 5107 kann als Anzeigeeinformationen Informationen in Bezug auf die Bilder, die in der Vergangenheit aufgenommen wurden, von der Aufzeichnungsvorrichtung 5105 erfassen. Es ist zu beachten, dass auch verschiedene Teile von Informationen in Bezug auf die Operation im Voraus in der Aufzeichnungsvorrichtung 5105 aufgezeichnet werden können.

[0194] Der audiovisuelle Controller 5107 steuert mindestens eine der Anzeigeeinrichtungen 5103A bis 5103D, die Einrichtungen eines Ausgabeziels

sind, um erfasste Anzeigeeinformationen (nämlich Bilder, die während der Operation aufgenommen werden, oder verschiedene Teile von Informationen in Bezug auf die Operation) anzuzeigen. In dem dargestellten Beispiel ist die Anzeigeeinrichtung 5103A eine Anzeigeeinrichtung, die so installiert ist, dass sie an der Decke des Operationssaals aufgehängt ist; die Anzeigeeinrichtung 5103B ist eine Anzeigeeinrichtung, die an einer Wandfläche des Operationssaals installiert ist; die Anzeigeeinrichtung 5103C ist eine Anzeigeeinrichtung, die an einem Tisch im Operationssaal installiert ist; und die Anzeigeeinrichtung 5103D ist eine mobile Einrichtung (beispielsweise ein Tablet-Personalcomputer (PC)) mit einer Anzeigefunktion.

[0195] Obwohl in **Fig. 35** nicht dargestellt, kann das Operationssaalsystem 5100 ferner eine Einrichtung außerhalb des Operationssaals umfassen. Die Einrichtung außerhalb des Operationssaals kann beispielsweise ein Server, der mit einem Netz verbunden ist, das innerhalb und außerhalb des Krankenhauses aufgebaut ist, ein PC, der durch medizinisches Personal verwendet wird, ein Projektor, der in einem Besprechungsraum des Krankenhauses installiert ist, oder dergleichen sein. Wenn eine solche externe Einrichtung außerhalb des Krankenhauses angeordnet ist, ist es auch möglich, dass der audiovisuelle Controller 5107 bewirkt, dass Anzeigeeinformationen auf einer Anzeigeeinrichtung eines anderen Krankenhauses durch ein Telekonferenzsystem oder dergleichen angezeigt werden, um Telemedizin durchzuführen.

[0196] Die Operationssaalsteuereinrichtung 5109 steuert integral andere Prozesse als Prozesse in Bezug auf die Bildanzeige an der nicht medizinischen Ausrüstung. Die Operationssaalsteuereinrichtung 5109 steuert beispielsweise die Ansteuerung des Patientenbetts 5183, der Deckenkamera 5187, der Operationsfeldkamera 5189 und der Beleuchtung 5191.

[0197] In dem Operationssaalsystem 5100 ist ein zentralisiertes Bedienfeld 5111 vorgesehen, so dass es möglich ist, eine Anweisung hinsichtlich der Bildanzeige an den audiovisuellen Controller 5107 auszugeben oder eine Anweisung hinsichtlich der Betätigung der nicht medizinischen Ausrüstung an die Operationssaalsteuereinrichtung 5109 durch das zentralisierte Bedienfeld 5111 auszugeben. Das zentralisierte Bedienfeld 5111 ist durch Vorsehen eines Berührungsfeldes auf einer Anzeigefläche einer Anzeigeeinrichtung konfiguriert.

[0198] **Fig. 36** ist eine Ansicht, die ein Beispiel einer Anzeige eines Bedienungsbildschirmbildes auf dem zentralisierten Bedienfeld 5111 darstellt. In **Fig. 36** ist als Beispiel ein Bedienungsbildschirmbild dargestellt, das einem Fall entspricht, in dem zwei Anzei-

geeinrichtungen als Einrichtung eines Ausgabeziels im Operationssaalsystem 5100 vorgesehen sind. Mit Bezug auf **Fig. 36** umfasst das Bedienungsbildschirmbild 5193 einen Sendequellenauswahlbereich 5195, einen Vorschaubereich 5197 und einen Steuerbereich 5201.

[0199] Im Sendequellenauswahlbereich 5195 werden die Sendequelleneinrichtung, die im Operationssaalsystem 5100 vorgesehen ist, und Miniaturbildschirmbilder, die Anzeigeeinformationen, die die Sendequelleneinrichtungen aufweisen, darstellen, in einer zugeordneten Weise miteinander angezeigt. Ein Benutzer kann auf der Anzeigeeinrichtung anzuzeigende Anzeigeeinformationen aus irgendeiner der Sendequelleneinrichtungen, die im Sendequellenauswahlbereich 5195 angezeigt werden, auswählen.

[0200] In dem Vorschaubereich 5197 wird eine Vorschau von Bildschirmbildern, die auf zwei Anzeigeeinrichtungen (Monitor 1 und Monitor 2) angezeigt werden, die Einrichtungen eines Ausgabeziels sind, angezeigt. In dem dargestellten Beispiel werden vier Bilder durch eine Bildin-Bild-Anzeige (PinP-Anzeige) im Hinblick auf eine Anzeigeeinrichtung angezeigt. Die vier Bilder entsprechen Anzeigeeinformationen, die von der Sendequelleneinrichtung gesendet werden, die im Sendequellenauswahlbereich 5195 ausgewählt wird. Eines der vier Bilder wird in einer vergleichsweise großen Größe als Hauptbild angezeigt, während die restlichen drei Bilder in einer vergleichsweise kleinen Größe als Unterbilder angezeigt werden. Der Benutzer kann zwischen dem Hauptbild und den Unterbildern durch geeignetes Auswählen von einem der Bilder unter den vier Bildern, die in dem Bereich angezeigt werden, wechseln. Ferner ist ein Statusanzeigebereich 5199 unter dem Bereich vorgesehen, in dem die vier Bilder angezeigt werden, und ein Status in Bezug auf die Operation (beispielsweise abgelaufene Zeit der Operation, körperliche Informationen des Patienten und so weiter) kann im Statusanzeigebereich 5199 geeignet angezeigt werden.

[0201] Ein Sendequellenbedienungsbereich 5203 und ein Ausgabezielbedienungsbereich 5205 sind im Steuerbereich 5201 vorgesehen. Im Sendequellenbedienungsbereich 5203 wird ein Teil einer graphischen Benutzerschnittstelle (GUI) zum Durchführen einer Bedienung für eine Einrichtung einer Sendequelle angezeigt. Im Ausgabezielbedienungsbereich 5205 wird ein GUI-Teil zum Durchführen einer Bedienung für eine Einrichtung eines Ausgabeziels angezeigt. In dem dargestellten Beispiel sind GUI-Teile zum Durchführen von verschiedenen Bedienungen für eine Kamera (Schwenken, Neigen und Zoomen) in einer Einrichtung einer Sendequelle mit einer Bildaufnahmefunktion im Sendequellenbedienungsbereich 5203 vorgesehen. Der Benutzer

kann den Betrieb der Kamera einer Einrichtung einer Sendequelle durch geeignetes Auswählen von irgendeinem der GUI-Teile steuern. Es ist zu beachten, dass, obwohl nicht dargestellt, wenn die Einrichtung einer Sendequelle, die im Sendequellenauswahlbereich 5195 ausgewählt wird, eine Aufzeichnungsvorrichtung ist (nämlich wenn ein Bild, das in der Aufzeichnungsvorrichtung in der Vergangenheit aufgezeichnet wurde, im Vorschaubereich 5197 angezeigt wird), GUI-Teile zum Durchführen von solchen Bedienungen wie Wiedergabe des Bildes, Stoppen der Wiedergabe, Zurückspulen, Schnellvorlauf und so weiter im Sendequellenbedienungsbereich 5203 vorgesehen sein können.

[0202] Ferner sind im Ausgabezielbedienungsbereich 5205 GUI-Teile zum Durchführen von verschiedenen Bedienungen für die Anzeige auf einer Anzeigeeinrichtung, die eine Einrichtung eines Ausgabeziels ist (Vertauschen, Umkippen, Farbeinstellung, Kontrasteinstellung und Umschalten zwischen zweidimensionaler (2D) Anzeige und dreidimensionaler (3D) Anzeige) vorgesehen. Der Benutzer kann die Anzeige der Anzeigeeinrichtung durch geeignetes Auswählen von irgendeinem der GUI-Teile bedienen.

[0203] Es ist zu beachten, dass das auf dem zentralisierten Bedienfeld 5111 anzuzeigende Bedienungsbildschirmbild nicht auf das dargestellte Beispiel begrenzt ist und der Benutzer eine Bedienungseingabe in jede Einrichtung, die durch den audiovisuellen Controller 5107 und die Operationssaalsteuereinrichtung 5109, die im Operationssaalsystem 5100 vorgesehen sind, gesteuert werden kann, durch das zentralisierte Bedienfeld 5111 durchführen können kann.

[0204] **Fig. 37** ist eine Ansicht, die ein Beispiel eines Zustandes einer Operation darstellt, auf die das vorstehend beschriebene Operationssaalsystem angewendet wird. Die Deckenkamera 5187 und die Operationsfeldkamera 5189 sind an der Decke des Operationssaals vorgesehen, so dass sie die Hände eines Chirurgen (medizinischen Doktors) 5181, der eine Behandlung für einen betroffenen Bereich eines Patienten 5185 auf dem Patientenbett 5183 durchführt, und den gesamten Operationssaal abbilden können. Die Deckenkamera 5187 und die Operationsfeldkamera 5189 können eine Vergrößerungseinstellungsfunktion, eine Brennweiteinstellungsfunktion, eine Bildgebungsrichtungseinstellungsfunktion und so weiter umfassen. Die Beleuchtung 5191 ist an der Decke des Operationssaals vorgesehen und bestrahlt zumindest die Hände des Chirurgen 5181. Die Beleuchtung 5191 kann derart konfiguriert sein, dass die Bestrahlungslichtmenge, die Wellenlänge (Farbe) des Bestrahlungslichts, die Bestrahlungsrichtung des Lichts und so weiter geeignet eingestellt werden können.

[0205] Das Endoskopoperationssystem 5113, das Patientenbett 5183, die Deckenkamera 5187, die Operationsfeldkamera 5189 und die Beleuchtung 5191 sind für die Zusammenwirkung miteinander durch den audiovisuellen Controller 5107 und die Operationssaalsteuereinrichtung 5109 (in **Fig. 37** nicht dargestellt) verbunden, wie in **Fig. 35** dargestellt. Das zentralisierte Bedienfeld 5111 ist im Operationssaal vorgesehen und der Benutzer kann die Einrichtungen, die im Operationssaal existieren, durch das zentralisierte Bedienfeld 5111 geeignet bedienen, wie vorstehend beschrieben.

[0206] Im Folgenden wird eine Konfiguration des Endoskopoperationssystems 5113 im Einzelnen beschrieben. Wie dargestellt, umfasst das Endoskopoperationssystem 5113 ein Endoskop 5115, andere Operationsinstrumente 5131, eine Stützarmeinrichtung 5141, die das Endoskop 5115 daran abstützt, und einen Wagen 5151, an dem verschiedene Einrichtungen für die Endoskopoperation montiert sind.

[0207] Bei der Endoskopoperation werden anstelle eines Einschnitts der Bauchwand, um eine Laparotomie durchzuführen, mehrere röhrenförmige Öffnungsvorrichtungen, die Trokare 5139a bis 5139d genannt werden, verwendet, um die Bauchwand zu punktieren. Dann werden ein Linsentubus 5117 des Endoskops 5115 und die anderen Operationsinstrumente 5131 in Körperlumina des Patienten 5185 durch die Trokare 5139a bis 5139d eingeführt. In dem dargestellten Beispiel werden als andere Operationsinstrumente 5131 ein Pneumoperitoneumtubus 5133, ein Energiebehandlungsinstrument 5135 und eine Zange 5137 in Körperlumina des Patienten 5185 eingeführt. Ferner ist das Energiebehandlungsinstrument 5135 ein Behandlungsinstrument zum Durchführen eines Einschnitts und einer Ablösung eines Gewebes, Abdichten eines Blutgefäßes oder dergleichen durch Hochfrequenzstrom oder Ultraschallvibration. Die dargestellten Operationsinstrumente 5131 sind jedoch nur bloße Beispiele und als Operationsinstrumente 5131 können verschiedene Operationsinstrumente, die im Allgemeinen bei einer Endoskopoperation verwendet werden, wie beispielsweise ein Paar von Pinzetten oder ein Retraktor, verwendet werden.

[0208] Ein Bild eines Operationsbereichs in einem Körperlumen des Patienten 5185, das durch das Endoskop 5115 aufgenommen wird, wird auf einer Anzeigeeinrichtung 5155 angezeigt. Der Chirurg 5181 würde das Energiebehandlungsinstrument 5135 oder die Zange 5137 verwenden, während er das Bild des Operationsbereichs, das auf der Anzeigeeinrichtung 5155 angezeigt wird, auf Echtzeitbasis betrachtet, um eine solche Behandlung wie beispielsweise Resektion eines betroffenen Bereichs durchzuführen. Es ist zu beachten, dass, obwohl nicht dargestellt, der Pneumoperitoneumtubus

5133, das Energiebehandlungsinstrument 5135 und die Zange 5137 durch den Chirurgen 5181, einen Assistenten oder dergleichen während der Operation abgestützt werden.

(Stützarmeinrichtung)

[0209] Die Stützarmeinrichtung 5141 umfasst eine Armeinheit 5145, die sich von einer Basiseinheit 5143 erstreckt. In dem dargestellten Beispiel umfasst die Armeinheit 5145 Gelenkabschnitte 5147a, 5147b und 5147c und Gestänge 5149a und 5149b und wird unter der Steuerung einer Armsteuereinrichtung 5159 angetrieben. Das Endoskop 5115 ist durch die Armeinheit 5145 derart abgestützt, dass die Position und die Lage des Endoskops 5115 gesteuert werden. Folglich kann eine stabile Fixierung in der Position des Endoskops 5115 implementiert werden.

(Endoskop)

[0210] Das Endoskop 5115 umfasst den Linsentubus 5117, der einen Bereich mit einer vorbestimmten Länge von einem distalen Ende davon aufweist, das in ein Körperlumen des Patienten 5185 eingeführt werden soll, und einen Kamerakopf 5119, der mit einem proximalen Ende des Linsentubus 5117 verbunden ist. In dem dargestellten Beispiel ist das Endoskop 5115 dargestellt, das als harter Spiegel mit dem Linsentubus 5117 vom harten Typ konfiguriert ist. Das Endoskop 5115 kann jedoch ansonsten als weicher Spiegel mit dem Linsentubus 5117 vom weichen Typ konfiguriert sein.

[0211] Der Linsentubus 5117 weist an einem distalen Ende davon eine Öffnung auf, in die eine Objektivlinse eingefügt ist. Eine Lichtquelleneinrichtung 5157 ist mit dem Endoskop 5115 verbunden, so dass Licht, das durch die Lichtquelleneinrichtung 5157 erzeugt wird, in ein distales Ende des Linsentubus 5117 durch einen Lichtleiter eingeführt wird, der sich im Inneren des Linsentubus 5117 erstreckt, und in Richtung eines Beobachtungsziels in einem Körperlumen des Patienten 5185 durch die Objektivlinse aufgebracht wird. Es ist zu beachten, dass das Endoskop 5115 ein Direktsichtspiegel sein kann oder ein Perspektivansichtsspiegel oder ein Seitenansichtsspiegel sein kann.

[0212] Ein optisches System und ein Bildaufnahmeelement sind im Inneren des Kamerakopfs 5119 vorgesehen, so dass reflektiertes Licht (Beobachtungslight) von einem Beobachtungsziel auf das Bildaufnahmeelement durch das optische System kondensiert wird. Das Beobachtungslight wird durch das Bildaufnahmeelement elektrisch umgewandelt, um ein elektrisches Signal zu erzeugen, das dem Beobachtungslight entspricht, nämlich ein Bildsignal, das einem Beobachtungsbild entspricht. Das Bildsignal wird als ROH-Daten zu einer CCU 5153 übertra-

gen. Es ist zu beachten, dass der Kamerakopf 5119 eine Funktion, die darin eingegliedert ist, zum geeigneten Ansteuern des optischen Systems des Kamerakopfs 5119 aufweist, um die Vergrößerung und die Brennweite einzustellen.

[0213] Es ist zu beachten, dass, um Kompatibilität mit beispielsweise einer stereoskopischen Sicht (3D-Anzeige) herzustellen, mehrere Bildaufnahmeelemente am Kamerakopf 5119 vorgesehen sein können. In diesem Fall sind mehrere optische Weiterleitungssysteme im Inneren des Linsentubus 5117 vorgesehen, um Beobachtungslicht zu den mehreren jeweiligen Bildaufnahmeelementen zu führen.

(Verschiedene Einrichtungen, die in den Wagen eingegliedert sind)

[0214] Die CCU 5153 umfasst eine Zentraleinheit (CPU), eine Graphikverarbeitungseinheit (GPU) oder dergleichen und steuert integral den Betrieb des Endoskops 5115 und der Anzeigeeinrichtung 5155. Insbesondere führt die CCU 5153 für ein Bildsignal, das vom Kamerakopf 5119 empfangen wird, verschiedene Bildprozesse zum Anzeigen eines Bildes auf der Basis des Bildsignals durch, wie beispielsweise einen Entwicklungsprozess (Entmosaikprozess). Die CCU 5153 liefert das Bildsignal, für das die Bildprozesse durchgeführt wurden, zur Anzeigeeinrichtung 5155. Ferner ist der audiovisuelle Controller 5107, der in **Fig. 35** dargestellt ist, mit der CCU 5153 verbunden. Die CCU 5153 liefert das Bildsignal, für das die Bildprozesse durchgeführt wurden, auch zum audiovisuellen Controller 5107. Ferner überträgt die CCU 5153 ein Steuersignal zum Kamerakopf 5119, um die Ansteuerung des Kamerakopfs 5119 zu steuern. Das Steuersignal kann Informationen in Bezug auf eine Bildaufnahmebedingung wie z. B. Vergrößerung oder eine Brennweite umfassen. Die Informationen in Bezug auf die Bildaufnahmebedingung können durch die Eingabeeinrichtung 5161 eingegeben werden oder können durch das vorstehend beschriebene zentralisierte Bedienfeld 5111 eingegeben werden.

[0215] Die Anzeigeeinrichtung 5155 zeigt ein Bild auf der Basis eines Bildsignals, für das die Bildprozesse durch die CCU 5153 durchgeführt wurden, unter der Steuerung der CCU 5153 an. Wenn das Endoskop 5115 für die Bildgebung mit hoher Auflösung wie z. B. 4K (horizontale Pixelzahl 3840 × vertikale Pixelzahl 2160), 8K (horizontale Pixelzahl 7680 × vertikale Pixelzahl 4320) oder dergleichen bereit ist und/oder für die 3D-Anzeige bereit ist, dann kann eine Anzeigeeinrichtung, durch die eine entsprechende Anzeige der hohen Auflösung und/oder 3D-Anzeige möglich sind, als Anzeigeeinrichtung 5155 verwendet werden. Wenn die Einrichtung für die Bildgebung mit hoher Auflösung wie z. B. 4K oder 8K bereit ist, falls die Anzeigeeinrichtung, die als Anzei-

geeinrichtung 5155 verwendet wird, eine Größe von gleich oder nicht weniger als 55 Zoll aufweist, dann kann eine eindringlichere Erfahrung erhalten werden. Ferner können mehrere Anzeigeeinrichtungen 5155 mit verschiedenen Auflösungen und/oder verschiedenen Größen gemäß Zwecken vorgesehen sein.

[0216] Die Lichtquelleneinrichtung 5157 umfasst eine Lichtquelle wie beispielsweise eine Leuchtdiode (LED) und führt Bestrahlungslicht zur Bildgebung eines Operationsbereichs zum Endoskop 5115 zu.

[0217] Die Armsteuereinrichtung 5159 umfasst einen Prozessor wie beispielsweise eine CPU und arbeitet gemäß einem vorbestimmten Programm, um den Antrieb der Armeinheit 5145 der Stützarmeinrichtung 5141 gemäß einem vorbestimmten Steuerverfahren zu steuern.

[0218] Eine Eingabeeinrichtung 5161 ist eine Eingabeschnittstelle für das Endoskopoperationssystem 5113. Ein Benutzer kann die Eingabe von verschiedenen Arten von Informationen oder eine Anweisungseingabe in das Endoskopoperationssystem 5113 durch die Eingabeeinrichtung 5161 durchführen. Der Benutzer würde beispielsweise verschiedene Arten von Informationen in Bezug auf die Operation, wie z. B. körperliche Informationen eines Patienten, Informationen hinsichtlich eines chirurgischen Eingriffs der Operation und so weiter, durch die Eingabeeinrichtung 5161 eingeben. Ferner würde der Benutzer beispielsweise eine Anweisung, um die Armeinheit 5145 anzutreiben, eine Anweisung, um eine Bildaufnahmebedingung (Typ von Bestrahlungslicht, Vergrößerung, Brennweite oder dergleichen) durch das Endoskop 5115 zu ändern, eine Anweisung, um das Energiebehandlungsinstrument 5135 anzusteuern, oder dergleichen durch die Eingabeeinrichtung 5161 eingeben.

[0219] Der Typ der Eingabeeinrichtung 5161 ist nicht begrenzt und kann jener von irgendeiner von verschiedenen bekannten Eingabeeinrichtungen sein. Als Eingabeeinrichtung 5161 kann beispielsweise eine Maus, eine Tastatur, ein Berührungsfeld, ein Schalter, ein Fußschalter 5171 und/oder ein Hebel oder dergleichen angewendet werden. Wenn ein Berührungsfeld als Eingabeeinrichtung 5161 verwendet wird, kann es auf der Anzeigefläche der Anzeigeeinrichtung 5155 vorgesehen sein.

[0220] Die Eingabeeinrichtung 5161 ist ansonsten eine Vorrichtung, die an einem Benutzer angebracht werden soll, wie beispielsweise eine tragbare Vorrichtung vom Brillentyp oder eine am Kopf angebrachte Anzeige (HMD) und verschiedene Arten von Eingabe werden in Reaktion auf eine Geste oder eine Sichtlinie des Benutzers durchgeführt, die durch irgendeine der erwähnten Vorrichtungen

detektiert wird. Ferner umfasst die Eingabeeinrichtung 5161 eine Kamera, die eine Bewegung eines Benutzers detektieren kann, und verschiedene Arten von Eingabe werden in Reaktion auf eine Geste oder eine Sichtlinie eines Benutzers durchgeführt, die von einem Video detektiert wird, das durch die Kamera aufgenommen wird. Ferner umfasst die Eingabeeinrichtung 5161 ein Mikrofon, das die Sprache eines Benutzers auffangen kann, und verschiedene Arten von Eingabe werden durch Sprache durch das Mikrofon durchgeführt. Durch Konfigurieren der Eingabeeinrichtung 5161 derart, dass verschiedene Arten von Informationen in einer kontaktlosen Weise in dieser Weise eingegeben werden können, kann insbesondere ein Benutzer, der zu einem reinen Bereich gehört (beispielsweise der Chirurg 5181), eine Einrichtung, die zu einem unreinen Bereich gehört, in einer kontaktlosen Weise bedienen. Da der Benutzer eine Einrichtung bedienen kann, ohne ein innegehabtes Operationsinstrument aus seiner Hand zu lösen, wird ferner die Bequemlichkeit für den Benutzer verbessert.

[0221] Eine Behandlungsinstrument-Steuereinrichtung 5163 steuert die Ansteuerung des Energiebehandlungsinstruments 5135 für die Kauterisation oder den Einschnitt eines Gewebes, die Abdichtung eines Blutgefäßes oder dergleichen. Eine Pneumoperitoneumeinrichtung 5165 führt Gas in ein Körperlumen des Patienten 5185 durch den Pneumoperitoneumtubus 5133 zu, um das Körperlumen aufzublasen, um das Sichtfeld des Endoskops 5115 sicherzustellen und den Arbeitsraum für den Chirurgen sicherzustellen. Eine Aufzeichnungsvorrichtung 5167 ist eine Einrichtung, die in der Lage ist, verschiedene Arten von Informationen in Bezug auf die Operation aufzuzeichnen. Ein Drucker 5169 ist eine Einrichtung, die in der Lage ist, verschiedene Arten von Informationen in Bezug auf die Operation in verschiedenen Formen wie z. B. als Text, Bild oder Graph zu drucken.

[0222] Im Folgenden wird insbesondere eine charakteristische Konfiguration des Endoskopoperationssystems 5113 genauer beschrieben.

(Stützarmeinrichtung)

[0223] Die Stützarmeinrichtung 5141 umfasst die Basiseinheit 5143, die als Basis dient, und die Armeinheit 5145, die sich von der Basiseinheit 5143 erstreckt. In dem dargestellten Beispiel umfasst die Armeinheit 5145 die mehreren Gelenkabschnitte 5147a, 5147b und 5147c und die mehreren Gestänge 5149a und 5149b, die durch den Gelenkabschnitt 5147b miteinander verbunden sind. In

[0224] Fig. 37 ist für eine vereinfachte Darstellung die Konfiguration der Armeinheit 5145 in einer vereinfachten Form dargestellt. Tatsächlich können die

Form, die Anzahl und die Anordnung der Gelenkabschnitte 5147a bis 5147c und der Gestänge 5149a und 5149b und die Richtung und so weiter von Drehachsen der Gelenkabschnitte 5147a bis 5147c geeignet festgelegt werden, so dass die Armeinheit 5145 einen gewünschten Freiheitsgrad aufweist. Die Armeinheit 5145 kann beispielsweise derart enthalten sein, dass sie einen Freiheitsgrad gleich oder nicht weniger als 6 Freiheitsgraden aufweist. Dies macht es möglich, das Endoskop 5115 frei innerhalb des beweglichen Bereichs der Armeinheit 5145 zu bewegen. Folglich wird es möglich, den Linsentubus 5117 des Endoskops 5115 von einer gewünschten Richtung in ein Körperlumen des Patienten 5185 einzuführen.

[0225] Ein Aktuator ist in den Gelenkabschnitten 5147a bis 5147c vorgesehen und die Gelenkabschnitte 5147a bis 5147c sind derart enthalten, dass sie durch Antreiben des Aktuators um vorbestimmte Drehachsen davon drehbar sind. Der Antrieb des Aktuators wird durch die Armsteuereinrichtung 5159 gesteuert, um den Drehwinkel von jedem der Gelenkabschnitte 5147a bis 5147c zu steuern, um dadurch den Antrieb der Armeinheit 5145 zu steuern. Folglich kann die Steuerung der Position und der Lage des Endoskops 5115 implementiert werden. Daraufhin kann die Armsteuereinrichtung 5159 den Antrieb der Armeinheit 5145 durch verschiedene bekannte Steuerverfahren wie z. B. Kraftsteuerung oder Positionssteuerung steuern.

[0226] Wenn beispielsweise der Chirurg 5181 die Bedienungseingabe durch die Eingabevorrichtung 5161 geeignet durchführt (einschließlich des Fußschalters 5171), dann kann der Antrieb der Armeinheit 5145 durch die Armsteuereinrichtung 5159 in Reaktion auf die Bedienungseingabe geeignet gesteuert werden, um die Position und die Lage des Endoskops 5115 zu steuern. Nachdem das Endoskop 5115 am distalen Ende der Armeinheit 5145 von einer beliebigen Position in eine andere beliebige Position durch die gerade beschriebene Steuerung bewegt wird, kann das Endoskop 5115 nach der Bewegung fest in der Position abgestützt werden. Es ist zu beachten, dass die Armeinheit 5145 in einer Master-Slave-Weise bedient werden kann. In diesem Fall kann die Armeinheit 5145 durch den Benutzer durch die Eingabeeinrichtung 5161 fernbedient werden, die an einer Stelle entfernt vom Operationsaal angeordnet ist.

[0227] Wenn eine Kraftsteuerung angewendet wird, kann die Armsteuereinrichtung 5159 ferner eine leistungsgestützte Steuerung durchführen, um die Aktuatoren der Gelenkabschnitte 5147a bis 5147c anzutreiben, so dass die Armeinheit 5145 eine externe Kraft durch den Benutzer empfangen kann und sich sanft gemäß der externen Kraft bewegen

kann. Dies macht es möglich, die Armeinheit 5145 mit vergleichsweise schwacher Kraft zu bewegen, wenn der Benutzer direkt die Armeinheit 5145 berührt und bewegt. Folglich wird es für den Benutzer möglich, das Endoskop 5115 durch eine einfachere und leichtere Bedienung intuitiver zu bewegen, und die Bequemlichkeit für den Benutzer kann verbessert werden.

[0228] Hier wird im Allgemeinen bei der Endoskopoperation das Endoskop 5115 durch einen medizinischen Doktor, der Skopist genannt wird, abgestützt. Wenn die Stützarmeinrichtung 5141 verwendet wird, kann dagegen die Position des Endoskops 5115 mit einem höheren Grad an Sicherheit ohne Hände fixiert werden und daher kann ein Bild eines Operationsbereichs stabil erhalten werden und die Operation kann reibungslos durchgeführt werden.

[0229] Es ist zu beachten, dass die Armsteuereinrichtung 5159 nicht notwendigerweise am Wagen 5151 vorgesehen sein kann. Ferner kann die Armsteuereinrichtung 5159 nicht notwendigerweise eine einzelne Einrichtung sein. Die Armsteuereinrichtung 5159 kann beispielsweise in jedem der Gelenkabchnitte 5147a bis 5147c der Armeinheit 5145 der Stützarmeinrichtung 5141 vorgesehen sein, so dass die mehreren Armsteuereinrichtungen 5159 miteinander zusammenwirken, um die Antriebssteuerung der Armeinheit 5145 zu implementieren.

(Lichtquelleneinrichtung)

[0230] Die Lichtquelleneinrichtung 5157 führt Bestrahlungslicht bei der Abbildung eines Operationsbereichs zum Endoskop 5115 zu. Die Lichtquelleneinrichtung 5157 umfasst eine Weißlichtquelle, die beispielsweise eine LED, eine Laserlichtquelle oder eine Kombination von ihnen umfasst. In diesem Fall kann, wenn eine Weißlichtquelle eine Kombination von roten, grünen und blauen (RGB) Laserlichtquellen umfasst, da die Ausgabeintensität und der Ausgabezeitpunkt mit einem hohen Grad an Genauigkeit für jede Farbe (jede Wellenlänge) gesteuert werden können, die Einstellung des Weißabgleichs eines aufgenommenen Bildes durch die Lichtquelleneinrichtung 5157 durchgeführt werden. In diesem Fall können, wenn Laserstrahlen von den RGB-Laserlichtquellen zeitlich aufgeteilt auf ein Beobachtungsziel aufgebracht werden und die Ansteuerung der Bildaufnahmeelemente des Kamerakopfs 5119 synchron mit den Bestrahlungszeitpunkten gesteuert wird, dann ferner Bilder, die individuell den R-, G- und B-Farben entsprechen, zeitlich aufgeteilt aufgenommen werden. Gemäß dem gerade beschriebenen Verfahren kann ein Farbbild erhalten werden, selbst wenn ein Farbfilter nicht für das Bildaufnahmeelement vorgesehen ist.

[0231] Die Ansteuerung der Lichtquelleneinrichtung 5157 kann ferner derart gesteuert werden, dass die Intensität von auszugebendem Licht für jede vorbestimmte Zeit geändert wird. Durch Steuern der Ansteuerung des Bildaufnahmeelements des Kamerakopfs 5119 synchron mit dem Zeitpunkt der Änderung der Intensität von Licht, um Bilder zeitlich aufgeteilt zu erfassen, und Synthetisieren der Bilder kann ein Bild mit einem hohen dynamischen Bereich, das von unterbelichteten blockierten Schatten und überbelichteten Glanzlichtern frei ist, erzeugt werden.

[0232] Ferner kann die Lichtquelleneinrichtung 5157 dazu konfiguriert sein, Licht mit einem vorbestimmten Wellenlängenband, das für eine Speziallichtbeobachtung bereit ist, zuzuführen. Bei der Speziallichtbeobachtung wird beispielsweise unter Verwendung der Wellenlängenabhängigkeit der Absorption von Licht eines Körpergewebes eine Schmalbandlichtbeobachtung (Schmalbandbildgebung) zur Bildgebung eines vorbestimmten Gewebes wie z. B. eines Blutgefäßes eines oberflächlichen Abschnitts der Schleimhaut oder dergleichen in einem hohen Kontrast durch Aufbringen von Licht eines schmälere Bandes im Vergleich zur Abstrahlung von Licht bei einer gewöhnlichen Beobachtung (nämlich weißem Licht) durchgeführt. Bei der Speziallichtbeobachtung kann alternativ eine Fluoreszenzbeobachtung zum Erhalten eines Bildes von Fluoreszenzlicht, das durch Abstrahlung von Anregungslicht erzeugt wird, auch durchgeführt werden. Bei der Fluoreszenzbeobachtung ist es möglich, eine Beobachtung von Fluoreszenzlicht von einem Körpergewebe durch Abstrahlen von Anregungslicht auf das Körpergewebe (Autofluoreszenzbeobachtung) durchzuführen oder ein Fluoreszenzlichtbild durch lokales Injizieren eines Reagens wie z. B. Indocyaningrün (ICG) in ein Körpergewebe und Abstrahlen von Anregungslicht, das einer Fluoreszenzlichtwellenlänge des Reagens entspricht, auf das Körpergewebe zu erhalten. Die Lichtquelleneinrichtung 5157 kann dazu konfiguriert sein, ein solches Schmalbandlicht und/oder Anregungslicht zuzuführen, das für die Speziallichtbeobachtung geeignet ist, wie vorstehend beschrieben.

(Kamerakopf und CCU)

[0233] Funktionen des Kamerakopfs 5119 des Endoskops 5115 und der CCU 5153 werden mit Bezug auf **Fig. 38** genauer beschrieben. **Fig. 38** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Funktionskonfiguration des Kamerakopfs 5119 und der CCU 5153 darstellt, die in **Fig. 37** dargestellt sind.

[0234] Mit Bezug auf **Fig. 38** weist der Kamerakopf 5119 als Funktionen davon eine Linseneinheit 5121, eine Bildaufnahmeeinheit 5123, eine Ansteuereinheit 5125, eine Kommunikationseinheit 5127 und eine Kamerakopfsteuerungseinheit 5129 auf. Ferner weist die CCU 5153 als Funktionen davon eine Kom-

munikationseinheit 5173, eine Bildverarbeitungseinheit 5175 und eine Steuereinheit 5177 auf. Der Kamerakopf 5119 und die CCU 5153 sind so, dass sie bidirektional miteinander kommunikationsfähig sind, durch ein Übertragungskabel 5179 verbunden.

[0235] Zuerst wird eine Funktionskonfiguration des Kamerakopfs 5119 beschrieben. Die Linseneinheit 5121 ist ein optisches System, das an einer Verbindungsstelle des Kamerakopfs 5119 mit dem Linsentubus 5117 vorgesehen ist. Beobachtungslicht, das von einem distalen Ende des Linsentubus 5117 aufgenommen wird, wird in den Kamerakopf 5119 eingeführt und tritt in die Linseneinheit 5121 ein. Die Linseneinheit 5121 umfasst eine Kombination von mehreren Linsen mit einer Zoomlinse und einer Fokussierlinse. Die Linseneinheit 5121 weist optische Eigenschaften auf, die derart eingestellt werden, dass das Beobachtungslicht auf eine Lichtempfangsfläche des Bildaufnahmeelements der Bildaufnahmeinheit 5123 kondensiert wird. Ferner sind die Zoomlinse und die Fokussierlinse derart enthalten, dass die Positionen davon für die Einstellung der Vergrößerung und des Brennpunkts eines aufgenommenen Bildes auf ihrer optischen Achse beweglich sind.

[0236] Die Bildaufnahmeinheit 5123 umfasst ein Bildaufnahmeelement und ist in einer nachfolgenden Stufe zur Linseneinheit 5121 angeordnet. Beobachtungslicht, das durch die Linseneinheit 5121 hindurchgetreten ist, wird auf der Lichtempfangsfläche des Bildaufnahmeelements kondensiert und ein Bildsignal, das dem Beobachtungsbild entspricht, wird durch photoelektrische Umwandlung erzeugt. Das durch die Bildaufnahmeinheit 5123 erzeugte Bildsignal wird zur Kommunikationseinheit 5127 geliefert.

[0237] Als Bildaufnahmeelement, das durch die Bildaufnahmeinheit 5123 enthalten ist, wird ein Bildsensor, beispielsweise vom Typ eines komplementären Metalloxid-Halbleiters (CMOS), verwendet, der eine Bayer-Anordnung aufweist und in der Lage ist, ein Bild in Farbe aufzunehmen. Es ist zu beachten, dass als Bildaufnahmeelement ein Bildaufnahmeelement verwendet werden kann, das beispielsweise für die Bildgebung eines Bildes mit hoher Auflösung von gleich oder nicht weniger als 4K bereit ist. Wenn ein Bild eines Operationsbereichs mit einer hohen Auflösung erhalten wird, dann kann der Chirurg 5181 einen Zustand des Operationsbereichs in verstärkten Details verstehen und kann mit der Operation reibungsloser fortfahren.

[0238] Ferner ist das Bildaufnahmeelement, das von der Bildaufnahmeinheit 5123 enthalten ist, derart konfiguriert, dass es ein Paar von Bildaufnahmeelementen zum Erfassen von Bildsignalen für das rechte Auge und das linke Auge, die mit 3D-Anzeige

kompatibel sind, aufweist. Wenn eine 3D-Anzeige angewendet wird, kann der Chirurg 5181 die Tiefe eines Gewebes eines lebenden Körpers im Operationsbereich mit einem höheren Grad an Genauigkeit verstehen. Es ist zu beachten, dass, wenn die Bildaufnahmeinheit 5123 als jene vom Mehrplattentyp konfiguriert ist, dann mehrere Systeme von Linseneinheiten 5121 vorgesehen sind, die den individuellen Bildaufnahmeelementen der Bildaufnahmeinheit 5123 entsprechen.

[0239] Die Bildaufnahmeinheit 5123 kann nicht notwendigerweise am Kamerakopf 5119 vorgesehen sein. Die Bildaufnahmeinheit 5123 kann beispielsweise direkt hinter der Objektivlinse im Inneren des Linsentubus 5117 vorgesehen sein.

[0240] Die Ansteuereinheit 5125 umfasst einen Aktuator und bewegt die Zoomlinse und die Fokussierlinse der Linseneinheit 5121 um einen vorbestimmten Abstand entlang der optischen Achse unter der Steuerung der Kamerakopfsteuerungseinheit 5129. Folglich können die Vergrößerung und der Brennpunkt eines aufgenommenen Bildes durch die Bildaufnahmeinheit 5123 geeignet eingestellt werden.

[0241] Die Kommunikationseinheit 5127 umfasst eine Kommunikationseinrichtung zum Senden und Empfangen von verschiedenen Arten von Informationen zu und von der CCU 5153. Die Kommunikationseinheit 5127 sendet ein Bildsignal, das von der Bildaufnahmeinheit 5123 erfasst wird, als ROH-Daten zur CCU 5153 durch das Übertragungskabel 5179. Daraufhin wird, um ein aufgenommenes Bild eines Operationsbereichs mit geringer Latenz anzuzeigen, das Bildsignal vorzugsweise durch optische Kommunikation übertragen. Dies liegt daran, dass, da bei der Operation der Chirurg 5181 eine Operation durchführt, während er den Zustand eines betroffenen Bereichs durch ein aufgenommenes Bild beobachtet, um eine Operation mit einem höheren Grad an Sicherheit und Gewissheit zu erreichen, verlangt wird, dass ein Bewegtbild des Operationsbereichs so weit wie möglich auf Echtzeitbasis angezeigt wird. Wenn eine optische Kommunikation angewendet wird, ist ein Modul zur photoelektrischen Umwandlung zum Umwandeln eines elektrischen Signals in ein optisches Signal in der Kommunikationseinheit 5127 vorgesehen. Nachdem das Bildsignal durch das Modul zur photoelektrischen Umwandlung in ein optisches Signal umgewandelt ist, wird es durch das Übertragungskabel 5179 zur CCU 5153 übertragen.

[0242] Ferner empfängt die Kommunikationseinheit 5127 ein Steuersignal zum Steuern der Ansteuerung des Kamerakopfs 5119 von der CCU 5153. Das Steuersignal umfasst Informationen in Bezug auf Bildaufnahmebedingungen wie beispielsweise Infor-

mationen, dass eine Rahmenrate eines aufgenommenen Bildes bezeichnet wird, Informationen, dass ein Belichtungswert bei der Bildaufnahme bezeichnet wird, und/oder Informationen, dass eine Vergrößerung und ein Brennpunkt eines aufgenommenen Bildes bezeichnet werden. Die Kommunikationseinheit 5127 liefert das empfangene Steuersignal zur Kamerakopfsteuerungseinheit 5129. Es ist zu beachten, dass auch das Steuersignal von der CCU 5153 durch optische Kommunikation übertragen werden kann. In diesem Fall ist ein Modul zur photoelektrischen Umwandlung zum Umwandeln eines optischen Signals in ein elektrisches Signal in der Kommunikationseinheit 5127 vorgesehen. Nachdem das Steuersignal durch das Modul zur photoelektrischen Umwandlung in ein elektrisches Signal umgewandelt ist, wird es zur Kamerakopfsteuerungseinheit 5129 geliefert.

[0243] Es ist zu beachten, dass die Bildaufnahmebedingungen wie z. B. die Rahmenrate, der Belichtungswert, die Vergrößerung oder der Brennpunkt automatisch durch die Steuereinheit 5177 der CCU 5153 auf der Basis eines erfassten Bildsignals festgelegt werden. Mit anderen Worten, eine Funktion zur automatischen Belichtung (AE), eine Funktion zur automatischen Fokussierung (AF) und eine Funktion zum automatischen Weißabgleich (AWB) sind in das Endoskop 5115 eingegliedert.

[0244] Die Kamerakopfsteuerungseinheit 5129 steuert die Ansteuerung des Kamerakopfs 5119 auf der Basis eines Steuersignals von der CCU 5153, das durch die Kommunikationseinheit 5127 empfangen wird. Die Kamerakopfsteuerungseinheit 5129 steuert beispielsweise die Ansteuerung des Bildaufnahmeelements der Bildaufnahmeeinheit 5123 auf der Basis von Informationen, dass eine Rahmenrate eines aufgenommenen Bildes bezeichnet wird, und/oder Informationen, dass ein Belichtungswert bei der Bildaufnahme bezeichnet wird. Die Kamerakopfsteuerungseinheit 5129 steuert beispielsweise ferner die Ansteuereinheit 5125, um die Zoomlinse und die Fokussierlinse der Linseneinheit 5121 geeignet zu bewegen, auf der Basis von Informationen, dass eine Vergrößerung und ein Brennpunkt eines aufgenommenen Bildes bezeichnet werden. Die Kamerakopfsteuerungseinheit 5129 kann eine Funktion zum Speichern von Informationen zum Identifizieren des Linsentubus 5117 und/oder des Kamerakopfs 5119 umfassen.

[0245] Es ist zu beachten, dass durch Anordnen der Komponenten wie z. B. der Linseneinheit 5121 und der Bildaufnahmeeinheit 5123 in einer abgedichteten Struktur mit hoher Luftdichtheit und hoher Wasserdichtheit, der Kamerakopf 5119 mit Beständigkeit gegen einen Autoklavensterilisationsprozess versehen werden kann.

[0246] Nun wird eine Funktionskonfiguration der CCU 5153 beschrieben. Die Kommunikationseinheit 5173 umfasst eine Kommunikationseinrichtung zum Senden und Empfangen von verschiedenen Arten von Informationen zum und vom Kamerakopf 5119. Die Kommunikationseinheit 5173 empfängt ein Bildsignal, das zu dieser vom Kamerakopf 5119 durch das Übertragungskabel 5179 gesendet wird. Daraufhin kann das Bildsignal vorzugsweise durch optische Kommunikation übertragen werden, wie vorstehend beschrieben. In diesem Fall umfasst für die Kompatibilität mit der optischen Kommunikation die Kommunikationseinheit 5173 ein Modul zur photoelektrischen Umwandlung zum Umwandeln eines optischen Signals in ein elektrisches Signal. Die Kommunikationseinheit 5173 liefert das Bildsignal nach der Umwandlung in ein elektrisches Signal zur Bildverarbeitungseinheit 5175.

[0247] Ferner sendet die Kommunikationseinheit 5173 zum Kamerakopf 5119 ein Steuersignal zum Steuern der Ansteuerung des Kamerakopfs 5119. Das Steuersignal kann auch durch optische Kommunikation gesendet werden.

[0248] Die Bildverarbeitungseinheit 5175 führt verschiedene Bildprozesse für ein Bildsignal in Form von ROH-Daten durch, die zu dieser vom Kamerakopf 5119 übertragen werden. Die Bildprozesse umfassen verschiedene bekannte Signalprozesse, beispielsweise einen Entwicklungsprozess, einen Bildqualitätsverbesserungsprozess (einen Bandbreitenverbesserungsprozess, einen Superauflösungsprozess, einen Rauschverringerungsprozess (NR-Prozess) und/oder einen Bildstabilisierungsprozess) und/oder einen Vergrößerungsprozess (elektronischen Zoomprozess). Ferner führt die Bildverarbeitungseinheit 5175 einen Detektionsprozess für ein Bildsignal zum Durchführen von AE, AF und AWB durch.

[0249] Die Bildverarbeitungseinheit 5175 umfasst einen Prozessor wie z. B. eine CPU oder eine GPU, und wenn der Prozessor gemäß einem vorbestimmten Programm arbeitet, können die Bildprozesse und der Detektionsprozess, die vorstehend beschrieben sind, durchgeführt werden. Es ist zu beachten, dass, wenn die Bildverarbeitungseinheit 5175 mehrere GPUs umfasst, die Bildverarbeitungseinheit 5175 Informationen in Bezug auf ein Bildsignal geeignet unterteilt, so dass Bildprozesse parallel durch die mehreren GPUs durchgeführt werden.

[0250] Die Steuereinheit 5177 führt verschiedene Arten von Steuerung in Bezug auf die Bildaufnahme eines Operationsbereichs durch das Endoskop 5115 und die Anzeige des aufgenommenen Bildes durch. Die Steuereinheit 5177 erzeugt beispielsweise ein Steuersignal zum Steuern der Ansteuerung des Kamerakopfs 5119. Daraufhin, wenn Bildaufnahme-

bedingungen durch den Benutzer eingegeben werden, erzeugt dann die Steuereinheit 5177 ein Steuersignal auf der Basis der Eingabe durch den Benutzer. Wenn das Endoskop 5115 eine AE-Funktion, eine AF-Funktion und eine AWB-Funktion, die darin eingegliedert sind, aufweist, berechnet alternativ die Steuereinheit 5177 geeignet einen optimalen Belichtungswert, eine optimale Brennweite und einen optimalen Weißabgleich in Reaktion auf ein Ergebnis eines Detektionsprozesses durch die Bildverarbeitungseinheit 5175 und erzeugt ein Steuersignal.

[0251] Ferner steuert die Steuereinheit 5177 die Anzeigeeinrichtung 5155, um ein Bild eines Operationsbereichs anzuzeigen, auf der Basis eines Bildsignals, für das die Bildprozesse durch die Bildverarbeitungseinheit 5175 durchgeführt wurden. Daraufhin erkennt die Steuereinheit 5177 verschiedene Objekte im Operationsbereich unter Verwendung von verschiedenen Bilderkennungstechnologien. Die Steuereinheit 5177 kann beispielsweise ein Operationsinstrument wie z. B. eine Zange, einen speziellen Bereich eines lebenden Körpers, eine Blutung, Nebel, wenn das Energiebehandlungsinstrument 5135 verwendet wird, und so weiter durch Detektieren der Form, Farbe und so weiter von Kanten der Objekte, die im Operationsbereichsbild enthalten sind, erkennen. Die Steuereinheit 5177 bewirkt, wenn sie die Anzeigeeinrichtung 5155 steuert, um ein Operationsbereichsbild anzuzeigen, dass verschiedene Arten von Operationsunterstützungsinformationen in einer überlappenden Weise mit einem Bild des Operationsbereichs angezeigt werden, unter Verwendung eines Ergebnisses der Erkennung. Wenn Operationsunterstützungsinformationen in einer überlappenden Weise angezeigt werden und dem Chirurgen 5181 präsentiert werden, kann der Chirurg 5181 mit der Operation mit mehr Sicherheit und Gewissheit fortfahren.

[0252] Das Übertragungskabel 5179, das den Kamerakopf 5119 und die CCU 5153 miteinander verbindet, ist ein elektrisches Signalkabel, das für die Kommunikation eines elektrischen Signals bereit ist, eine Lichtleitfaser, die für die optische Kommunikation bereit ist, oder ein Verbundkabel davon.

[0253] Während in dem in der Figur dargestellten Beispiel die Kommunikation durch eine verdrahtete Kommunikation unter Verwendung des Übertragungskabels 5179 durchgeführt wird, kann hier die Kommunikation zwischen dem Kamerakopf 5119 und der CCU 5153 ansonsten durch drahtlose Kommunikation durchgeführt werden. Wenn die Kommunikation zwischen dem Kamerakopf 5119 und der CCU 5153 durch drahtlose Kommunikation durchgeführt wird, besteht keine Notwendigkeit, das Übertragungskabel 5179 im Operationssaal zu verlegen. Daher kann eine solche Situation, dass eine Bewegung von medizinischem Personal im Operations-

saal durch das Übertragungskabel 5179 gestört wird, beseitigt werden.

[0254] Ein Beispiel des Operationssaalsystems 5100, auf das die Technologie gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung angewendet werden kann, wurde vorstehend beschrieben. Hier ist zu beachten, dass, obwohl ein Fall, in dem das medizinische System, auf das das Operationssaalsystem 5100 angewendet wird, das Endoskopoperationssystem 5113 ist, als Beispiel beschrieben wurde, die Konfiguration des Operationssaalsystems 5100 nicht auf jenes des vorstehend beschriebenen Beispiels begrenzt ist. Das Operationssaalsystem 5100 kann beispielsweise auf ein weiches Endoskopsystem für die Untersuchung oder ein Mikroskopoperationssystem anstelle des Endoskopoperationssystems 5113 angewendet werden.

[0255] Die Technologie gemäß der vorliegenden Offenbarung kann beispielsweise auf eine Anzeigeeinheit einer Ausgabevorrichtung, die in der Lage ist, Informationen visuell oder akustisch zu melden, unter den vorstehend beschriebenen Konfigurationen angewendet werden.

[Andere]

[0256] Die vorliegende Technologie kann auch die folgenden Konfigurationen annehmen.

[A1]

[0257] Eine Anzeigeeinrichtung mit Anzeigeelementen, die auf einem Substrat ausgebildet und in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind, wobei die Anzeigeelemente jeweils eine Lichtemissionseinheit aufweisen, die durch Stapeln einer unteren Elektrode, einer organischen Schicht und einer oberen Elektrode ausgebildet wird, wobei die untere Elektrode und die organische Schicht für jede Lichtemissionseinheit vorgesehen sind, das Substrat eine Nut umfasst, die in einem Teil des Substrats ausgebildet ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und ein Schutzfilm auf der gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats, gemeinsam ausgebildet ist.

[A2]

[0258] Die Anzeigeeinrichtung gemäß [A1], wobei die Nut des Substrats durch ein Ätzverfahren ausgebildet wird.

[A3]

[0259] Die Anzeigeeinrichtung gemäß [A2], wobei eine Seitenwandoberfläche der organischen Schicht mit einem abgeschiedenen Film bedeckt ist, der einen Substratbestandteil als Komponente enthält.

[A4]

[0260] Die Anzeigeeinrichtung gemäß [A3], wobei der abgeschiedene Film auf den beiden Seitenoberflächen der Nut des Substrats ausgebildet ist.

[A5]

[0261] Die Anzeigeeinrichtung gemäß [A3] oder [A4], wobei der abgeschiedene Film einen Substratbestandteil, der aus einer Siliziumverbindung besteht, als Komponente enthält.

[A6]

[0262] Die Anzeigeeinrichtung gemäß irgendeinem von [A2] bis [A5], wobei die Nut des Substrats durch ein Trockenätzverfahren ausgebildet wird.

[A7]

[0263] Die Anzeigeeinrichtung gemäß irgendeinem von [A1] bis [A6], wobei die untere Elektrode derart ausgebildet ist, dass eine äußere Kante nicht zu einer Seitenwandoberfläche der organischen Schicht freiliegt.

[A8]

[0264] Die Anzeigeeinrichtung gemäß [A7], wobei die äußere Kante der unteren Elektrode mit einer Isolationsschicht bedeckt ist.

[A9]

[0265] Die Anzeigeeinrichtung gemäß irgendeinem von [A1] bis [A6], wobei die untere Elektrode derart ausgebildet ist, dass eine äußere Kante zu einer Seitenwandoberfläche der organischen Schicht freiliegt.

[A10]

[0266] Die Anzeigeeinrichtung gemäß irgendeinem von [A1] bis [A9], wobei die obere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit vorgesehen ist.

[A11]

[0267] Die Anzeigeeinrichtung gemäß irgendeinem von [A1] bis [A10], wobei der Schutzfilm durch einen anorganischen Isolator gebildet ist.

[A12]

[0268] Die Anzeigeeinrichtung gemäß [A1], wobei der Schutzfilm aus irgendeinem von Siliziumoxid, Siliziumnitrid und Siliziumoxynitrid besteht.

[B1]

[0269] Ein Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung, wobei die Anzeigeeinrichtung Anzeigeelemente umfasst, die auf einem Substrat ausgebildet sind und in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind, wobei die Anzeigeelemente jeweils eine Lichtemissionseinheit aufweisen, die durch Stapeln einer unteren Elektrode, einer organischen Schicht und einer oberen Elektrode ausgebildet wird, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

einen ersten Schritt zum Ausbilden eines gestapelten Körpers, in dem Materialien, die die untere Elektrode, die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell auf das Substrat gestapelt werden;

einen zweiten Schritt zum Entfernen eines Teils des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, und danach weiter Ausbilden einer Nut in einem Teil des Substrats, der freiliegt, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden; und

einen dritten Schritt zum Ausbilden eines Schutzfilms gemeinsam auf der gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats.

[B2]

[0270] Das Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß [B1], wobei im ersten Schritt der gestapelte Körper, in dem Materialien, die die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell gestapelt sind, ausgebildet wird, nachdem die untere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit auf dem Substrat ausgebildet ist.

[B3]

[0271] Das Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß [B2], wobei der erste Schritt einen Schritt zum Bedecken einer äußeren Kante der unteren Elektrode mit einer Isolationsschicht, nachdem die untere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit auf dem Substrat ausgebildet ist, umfasst.

[B4]

[0272] Das Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß [B1], wobei im ersten Schritt der gestapelte Körper, in dem Materialien, die die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell gestapelt sind, ausgebildet wird, nachdem eine Materialschicht, die die untere Elektrode bildet, auf dem Substrat gemeinsam für jede Lichtemissionseinheit ausgebildet ist.

[B5]

[0273] Das Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß [B4], wobei die untere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit durch Entfernen eines Teils des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, im zweiten Schritt ausgebildet wird.

[B6]

[0274] Das Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung gemäß irgendeinem von [B1] bis [B5], wobei im zweiten Schritt der Teil des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, durch ein Ätzverfahren entfernt wird, danach die Nut weiter in einem Teil des Substrats ausgebildet wird, der freiliegt, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und gleichzeitig eine Seitenwandoberfläche der organischen Schicht mit einem abgeschiedenen Film bedeckt wird, der durch Ätzbearbeitung erzeugt wird.

[C1]

[0275] Eine elektronische Vorrichtung mit einer Anzeigeeinrichtung, wobei die Anzeigeeinrichtung Anzeigeelemente umfasst, die auf einem Substrat ausgebildet sind und in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind, wobei die Anzeigeelemente jeweils eine Lichtemissionseinheit aufweisen, die durch Stapeln einer unteren Elektrode, einer organischen Schicht und einer oberen Elektrode ausgebildet wird, wobei die untere Elektrode und die organische Schicht für

jede Lichtemissionseinheit vorgesehen sind, das Substrat eine Nut umfasst, die in einem Teil des Substrats ausgebildet ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und ein Schutzfilm auf der gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats, gemeinsam ausgebildet ist.

[C2]

[0276] Die elektronische Vorrichtung gemäß [C1], wobei die Nut des Substrats durch ein Ätzverfahren ausgebildet wird.

[C3]

[0277] Die elektronische Vorrichtung gemäß [C2], wobei eine Seitenwandoberfläche der organischen Schicht mit einem abgeschiedenen Film bedeckt ist, der einen Substratbestandteil als Komponente enthält.

[C4]

[0278] Die elektronische Vorrichtung gemäß [C3], wobei der abgeschiedene Film auf den beiden Seitenoberflächen der Nut des Substrats ausgebildet ist.

[C5]

[0279] Die elektronische Vorrichtung gemäß [C3] oder [C4], wobei der abgeschiedene Film einen Substratbestandteil, der aus einer Siliziumverbindung besteht, als Komponente enthält.

[C6]

[0280] Die elektronische Vorrichtung gemäß irgendeinem von [C2] bis [C5], wobei die Nut des Substrats durch ein Ätzverfahren ausgebildet wird.

[C7]

[0281] Die elektronische Vorrichtung gemäß irgendeinem von [C1] bis [C6], wobei die untere Elektrode derart ausgebildet ist, dass eine äußere Kante nicht zu einer Seitenwandoberfläche der organischen Schicht freiliegt.

[C8]		27	ZWISCHEN- SCHICHTISOLATI- ONSFILM
[0282] Die elektronische Vorrichtung gemäß [C7], wobei die äußere Kante der unteren Elektrode mit einer Iso- lationssschicht bedeckt ist.		28A,	28B SOURCE/D- RAIN-ELEKTRODE
[C9]		29	VERDRAHTUNGS- SCHICHT
[0283] Die elektronische Vorrichtung gemäß irgend- einem von [C1] bis [C6], wobei die untere Elektrode derart ausgebildet ist, dass eine äußere Kante zu einer Seitenwandoberfläche der organischen Schicht freiliegt.		31 41 42, 42 _R , 42 _G , 42 _B	KONTAKTLOCH UNTERE ELEKT- RODE ORGANISCHE SCHICHT
[C10]		43	OBERE ELEKT- RODE
[0284] Die elektronische Vorrichtung gemäß irgend- einem von [C1] bis [C9], wobei die obere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit vorgesehen ist.		44 45	ABGESCHIEDENER FILM SCHUTZFILM
[C11]		50	PLANARISIE- RUNGSSCHICHT
[0285] Die elektronische Vorrichtung gemäß irgend- einem von [C1] bis [C10], wobei der Schutzfilm durch einen anorganischen Isolator gebildet ist.		61, 61 _R , 61 _G , 61 _B 62 241	FARBFILTER GEGENSUBSTRAT UNTERE ELEKT- RODE
[C12]		242	ISOLATIONS- SCHICHT
[0286] Die elektronische Vorrichtung gemäß [C1], wobei der Schutzfilm aus irgendeinem von Siliziumoxid, Siliziumnitrid und Siliziumoxynitrid besteht.		341 GV	UNTERE ELEKT- RODE NUT
Bezugszeichenliste		BT	BODENOBERFLÄ- CHE DER NUT
1, 2, 3	ANZEIGEEINRICH- TUNG	SL	BEIDE SEITEN- OBERFLÄCHEN DER NUT
10, 10 _R , 10 _G , 10 _B	ANZEIGEELEMENT		
20	SUBSTRAT	SE	NAHT
21	BASIS MATERIAL	511	KAMERAKÖRPER
22	GEMEINSAMER POTENTIALMUL- DENBEREICH	512 513	PHOTOGRAPHIER- LINSENEINHEIT GRIFF
23	ELEMENTISOLATI- ONSBEREICH	514	MONITOR
24A,	24B PAAR VON SOURCE/DRAIN- BEREICHEN	515 611	SUCHER BRILLENFÖRMIGE ANZEIGEEINHEIT
25	GATE-ISOLATIONS- FILM	612 700	OHRBÜGEL BRILLE (SEHHILFE)
26	GATE-ELEKTRODE	711	AM KOPF ANGE- BRACHTE DURCH- SICHTANZEIGE

712	HAUPTKÖRPER
713	ARM
714	LINSENTUBUS

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2009170336 A [0005]

Patentansprüche

1. Anzeigeeinrichtung mit Anzeigeelementen, die auf einem Substrat ausgebildet und in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind, wobei die Anzeigeelemente jeweils eine Lichtemissionseinheit aufweisen, die durch Stapeln einer unteren Elektrode, einer organischen Schicht und einer oberen Elektrode ausgebildet wird, wobei die untere Elektrode und die organische Schicht für jede Lichtemissionseinheit vorgesehen sind, das Substrat eine Nut umfasst, die in einem Teil des Substrats ausgebildet ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und ein Schutzfilm auf der gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats, gemeinsam ausgebildet ist.

2. Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Nut des Substrats durch ein Ätzverfahren ausgebildet wird.

3. Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 2, wobei eine Seitenwandoberfläche der organischen Schicht mit einem abgeschiedenen Film bedeckt ist, der einen Substratbestandteil als Komponente enthält.

4. Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 3, wobei der abgeschiedene Film auf den beiden Seitenoberflächen der Nut des Substrats ausgebildet ist.

5. Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 3, wobei der abgeschiedene Film einen Substratbestandteil, der aus einer Siliziumverbindung besteht, als Komponente enthält.

6. Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 2, wobei die Nut des Substrats durch ein Trockenätzverfahren ausgebildet wird.

7. Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die untere Elektrode derart ausgebildet ist, dass eine äußere Kante nicht zu einer Seitenwandoberfläche der organischen Schicht freiliegt.

8. Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 7, wobei die äußere Kante der unteren Elektrode mit einer Isolationsschicht bedeckt ist.

9. Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die untere Elektrode derart ausgebildet ist, dass eine äußere Kante zu einer Seitenwandoberfläche der organischen Schicht freiliegt.

10. Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die obere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit vorgesehen ist.

11. Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 1, wobei der Schutzfilm durch einen anorganischen Isolator gebildet ist.

12. Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 11, wobei der Schutzfilm aus irgendeinem von Siliziumoxid, Siliziumnitrid und Siliziumoxynitrid besteht.

13. Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung, wobei die Anzeigeeinrichtung Anzeigeelemente umfasst, die auf einem Substrat ausgebildet sind und in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind, wobei die Anzeigeelemente jeweils eine Lichtemissionseinheit aufweisen, die durch Stapeln einer unteren Elektrode, einer organischen Schicht und einer oberen Elektrode ausgebildet wird, wobei das Verfahren Folgendes umfasst: einen ersten Schritt zum Ausbilden eines gestapelten Körpers, in dem Materialien, die die untere Elektrode, die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell auf das Substrat gestapelt werden; einen zweiten Schritt zum Entfernen eines Teils des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, und danach weiter Ausbilden einer Nut in einem Teil des Substrats, der freiliegt, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden; und einen dritten Schritt zum Ausbilden eines Schutzfilms gemeinsam auf der gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats.

14. Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 13, wobei im ersten Schritt der gestapelte Körper, in dem Materialien, die die organische Schicht und die obere Elektrode bilden, sequentiell gestapelt sind, ausgebildet wird, nachdem die untere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit auf dem Substrat ausgebildet ist.

15. Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 14, wobei der erste Schritt einen Schritt zum Bedecken einer äußeren Kante der unteren Elektrode mit einer Isolationsschicht, nachdem die untere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit auf dem Substrat ausgebildet ist, umfasst.

16. Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 13, wobei im ersten Schritt der gestapelte Körper, in dem Materialien, die die organische Schicht und die obere Elektrode bilden,

sequentiell gestapelt sind, ausgebildet wird, nachdem eine Materialschicht, die die untere Elektrode bildet, auf dem Substrat gemeinsam für jede Lichtemissionseinheit ausgebildet ist.

17. Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 16, wobei die untere Elektrode für jede Lichtemissionseinheit durch Entfernen eines Teils des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, im zweiten Schritt ausgebildet wird.

18. Verfahren zur Herstellung einer Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 13, wobei im zweiten Schritt der Teil des gestapelten Körpers, der einem Abschnitt zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten entspricht, durch ein Ätzverfahren entfernt wird, danach die Nut weiter in einem Teil des Substrats ausgebildet wird, der freiliegt, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und gleichzeitig eine Seitenwandoberfläche der organischen Schicht mit einem abgeschiedenen Film bedeckt wird, der durch Ätzbearbeitung erzeugt wird.

19. Elektronische Vorrichtung mit einer Anzeigeeinrichtung,
wobei die Anzeigeeinrichtung Anzeigeelemente umfasst, die auf einem Substrat ausgebildet sind und in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind, wobei die Anzeigeelemente jeweils eine Lichtemissionseinheit aufweisen, die durch Stapeln einer unteren Elektrode, einer organischen Schicht und einer oberen Elektrode ausgebildet wird, wobei die untere Elektrode und die organische Schicht für jede Lichtemissionseinheit vorgesehen sind, das Substrat eine Nut umfasst, die in einem Teil des Substrats ausgebildet ist, der zwischen benachbarten Lichtemissionseinheiten positioniert ist, wobei die Nut eine Bodenoberfläche und beide Seitenoberflächen aufweist, die einen sanften Neigungswinkel mit Bezug auf die Bodenoberfläche bilden, und ein Schutzfilm auf der gesamten Oberfläche, einschließlich einer oberen Oberfläche der Lichtemissionseinheit und einer oberen Oberfläche der Nut des Substrats, gemeinsam ausgebildet ist.

Es folgen 39 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

1 ↗

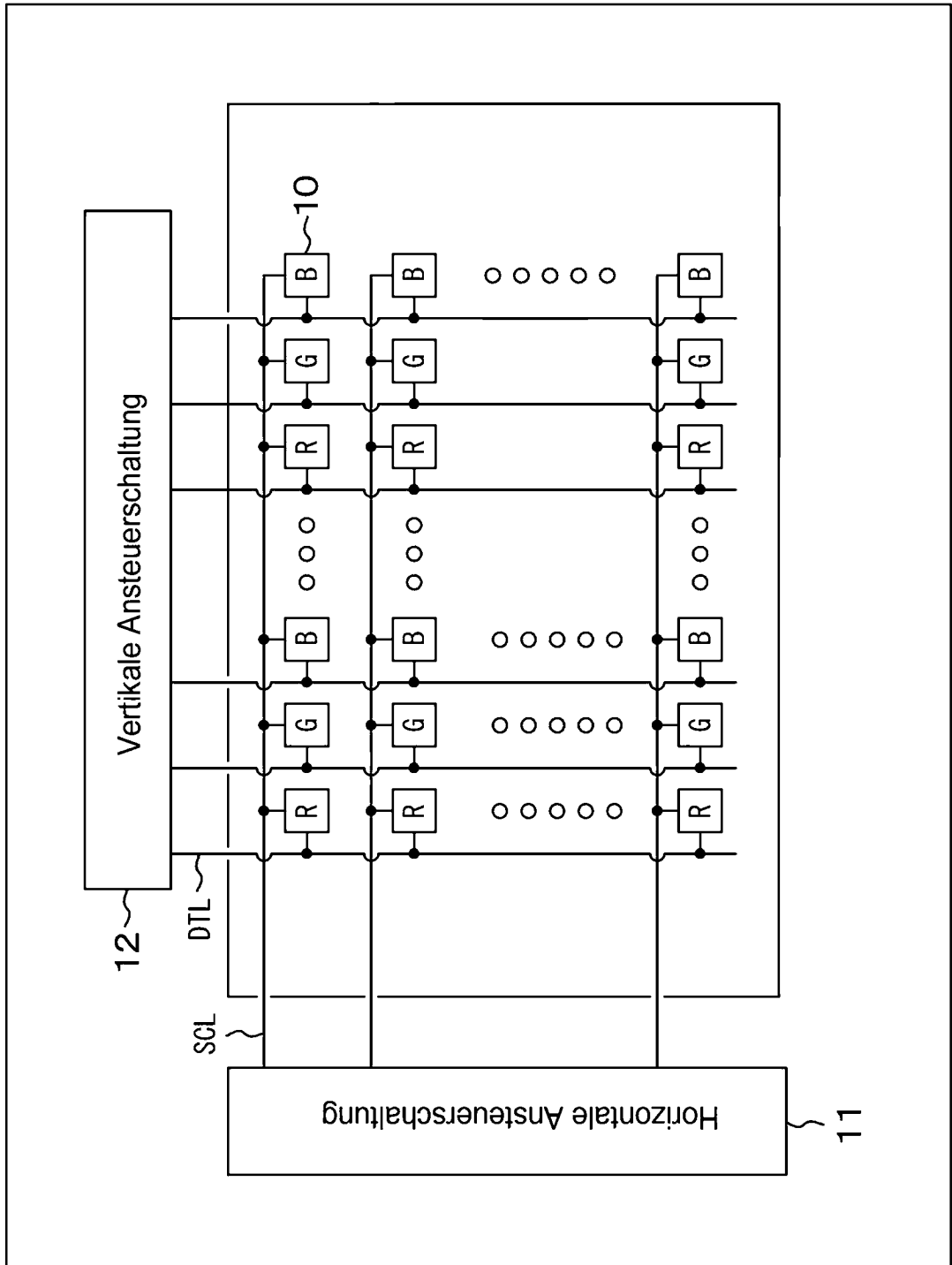


FIG.2

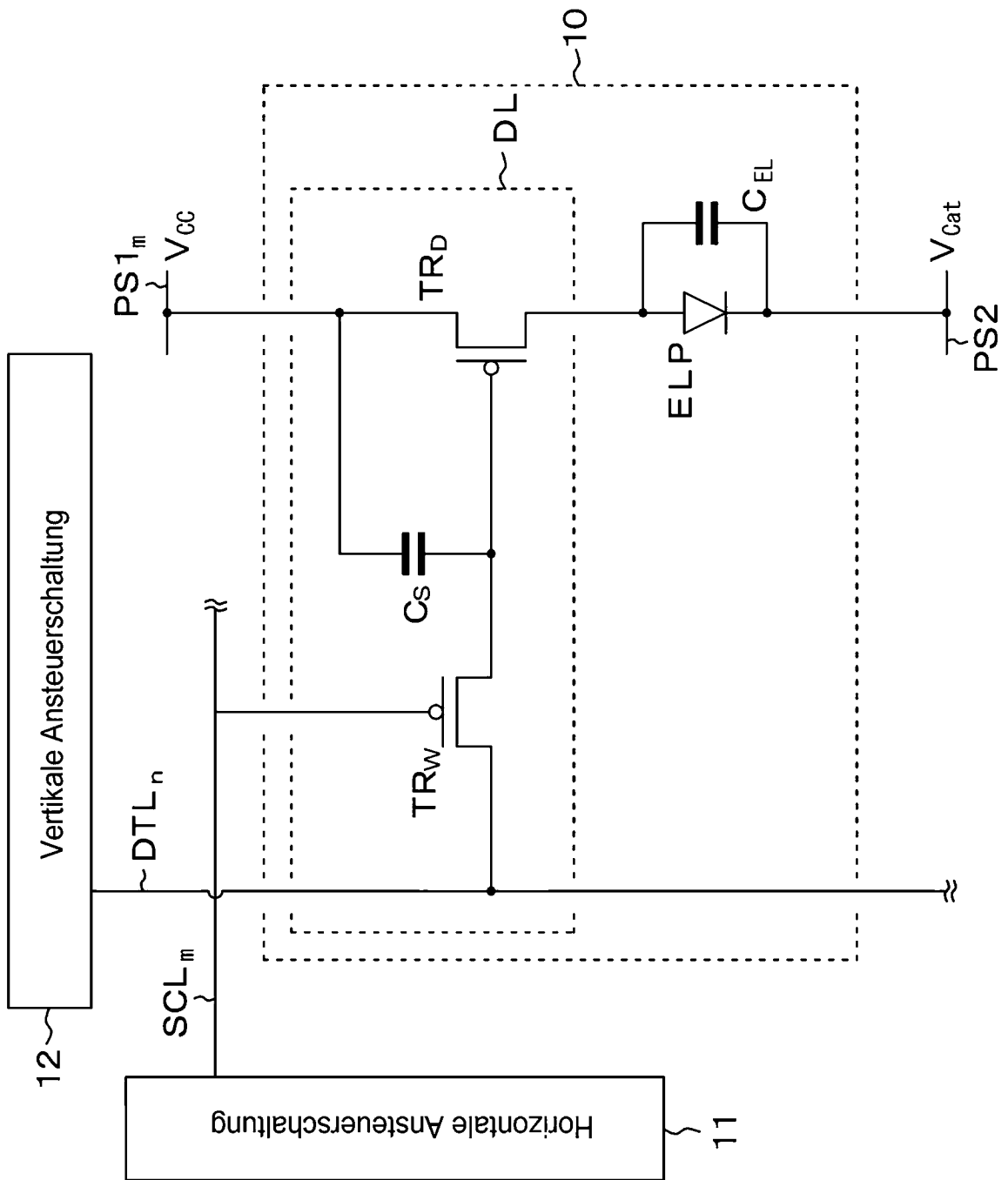


FIG.3

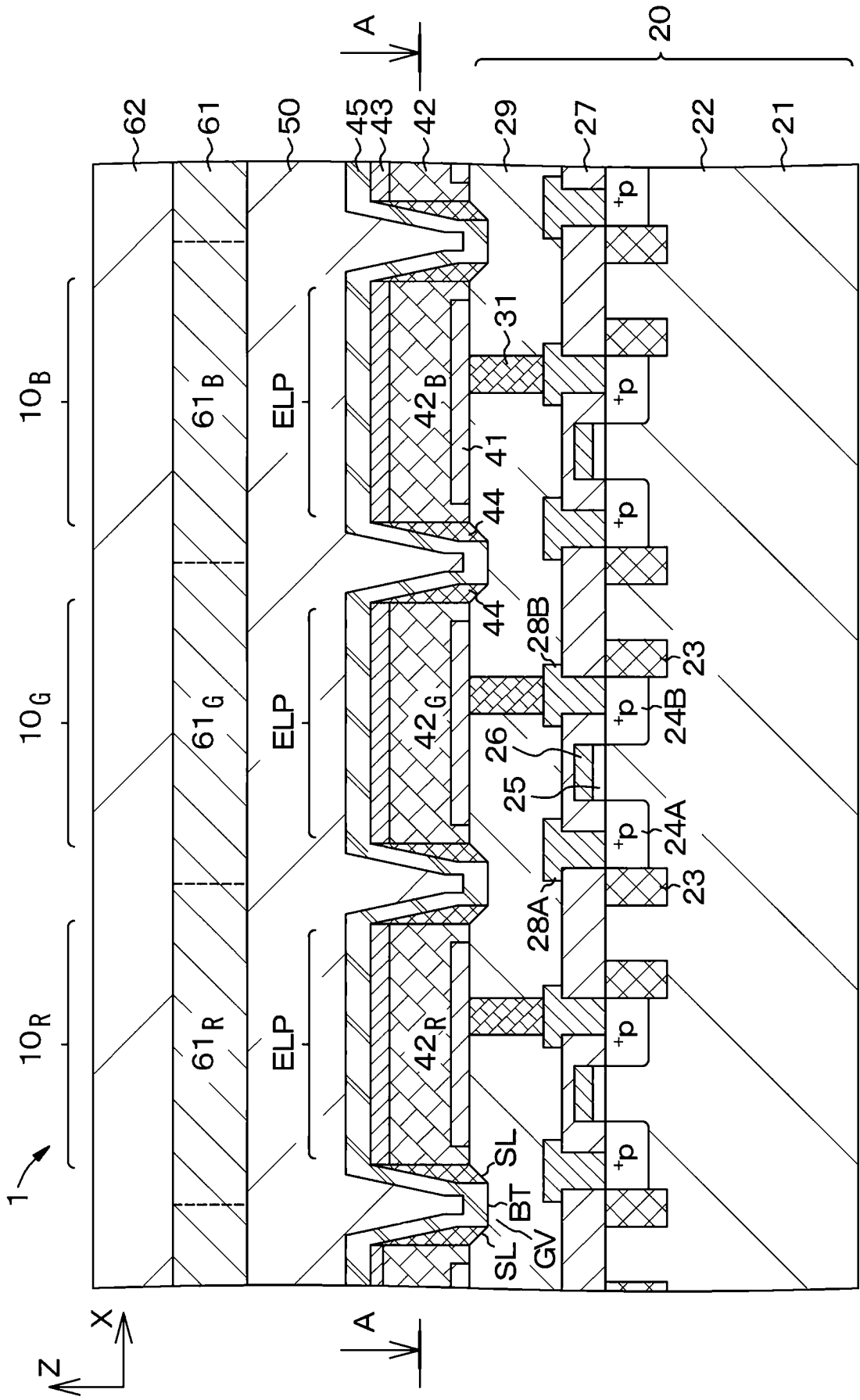


FIG.4

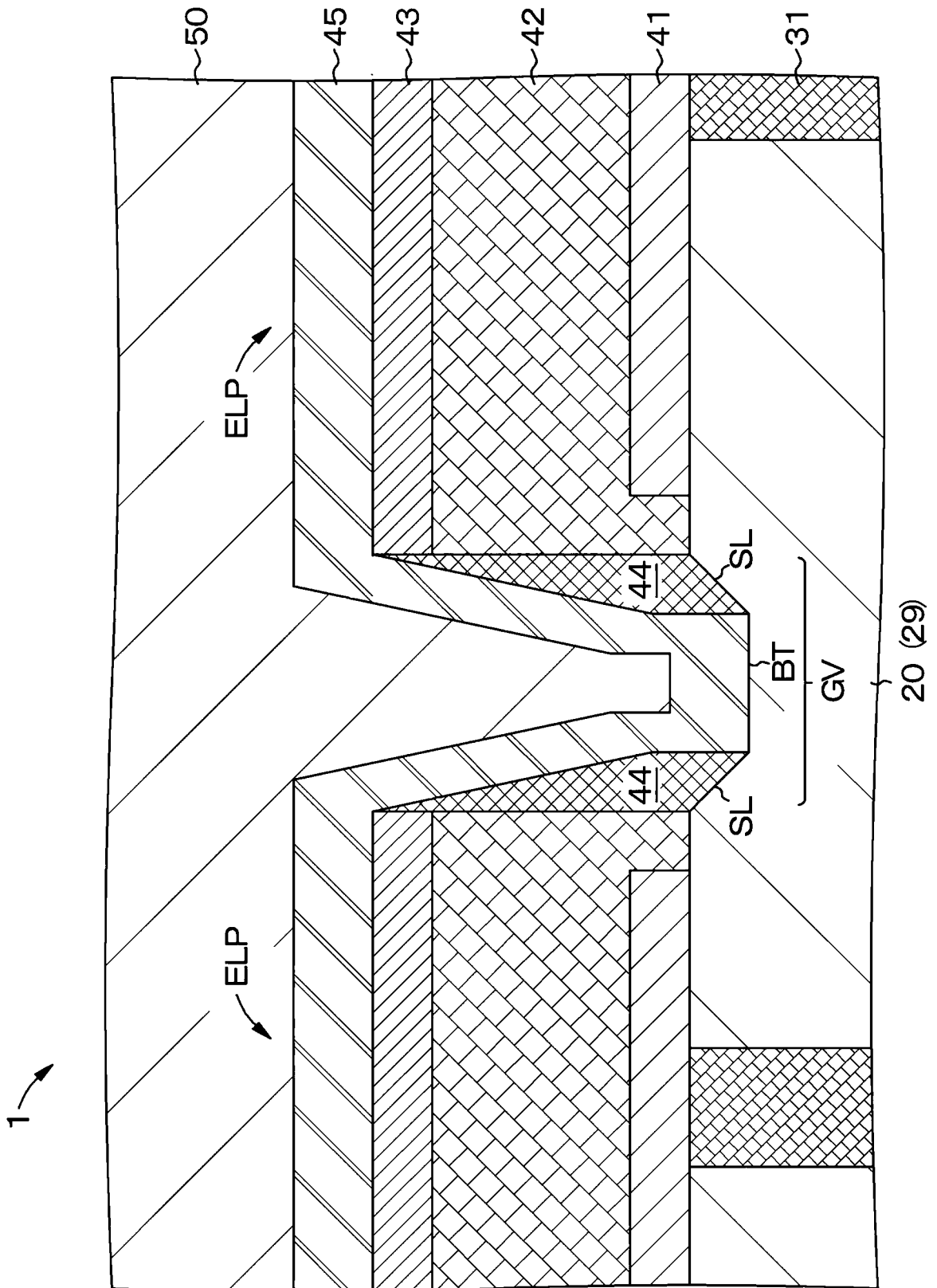


FIG.5

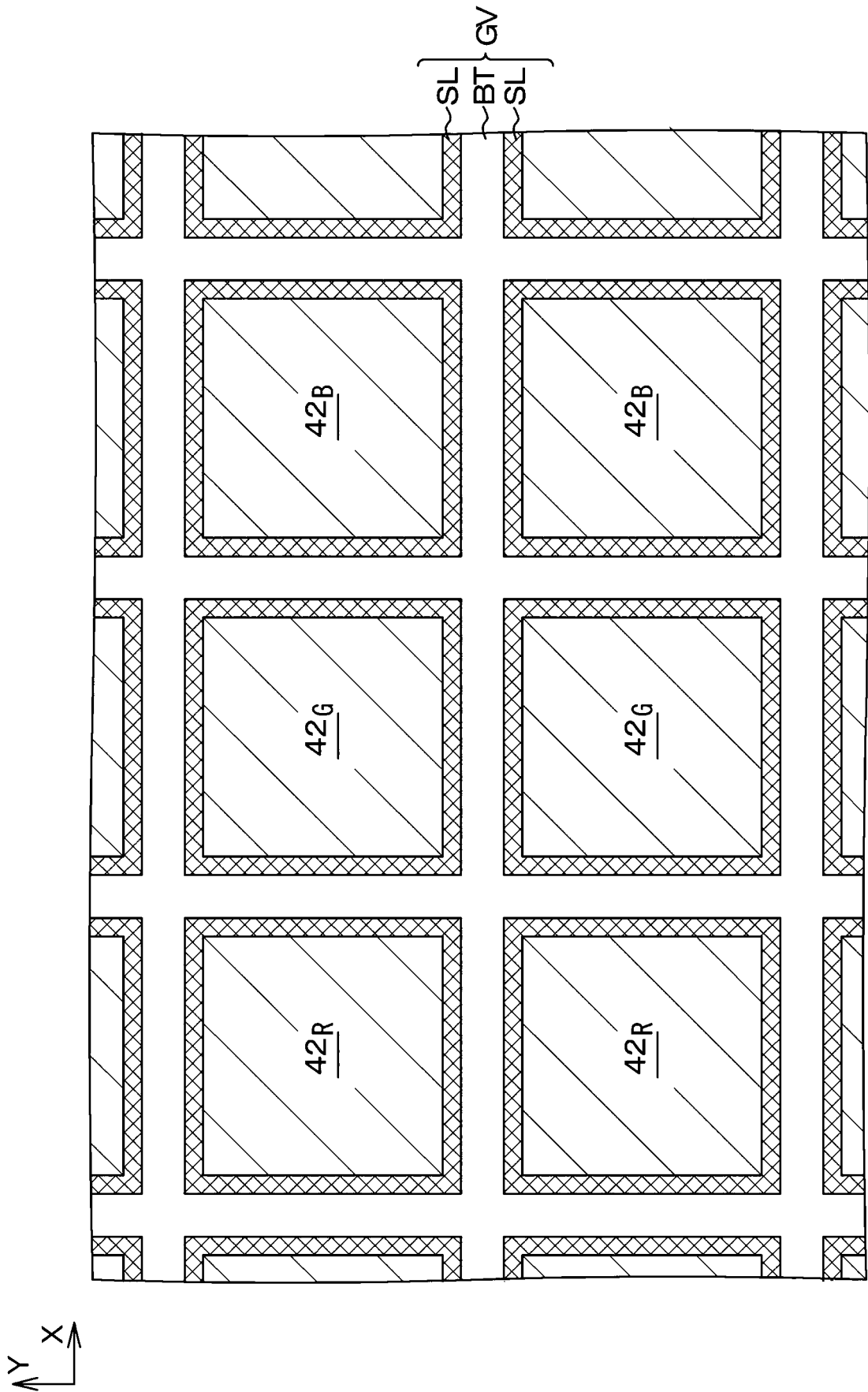


FIG.6

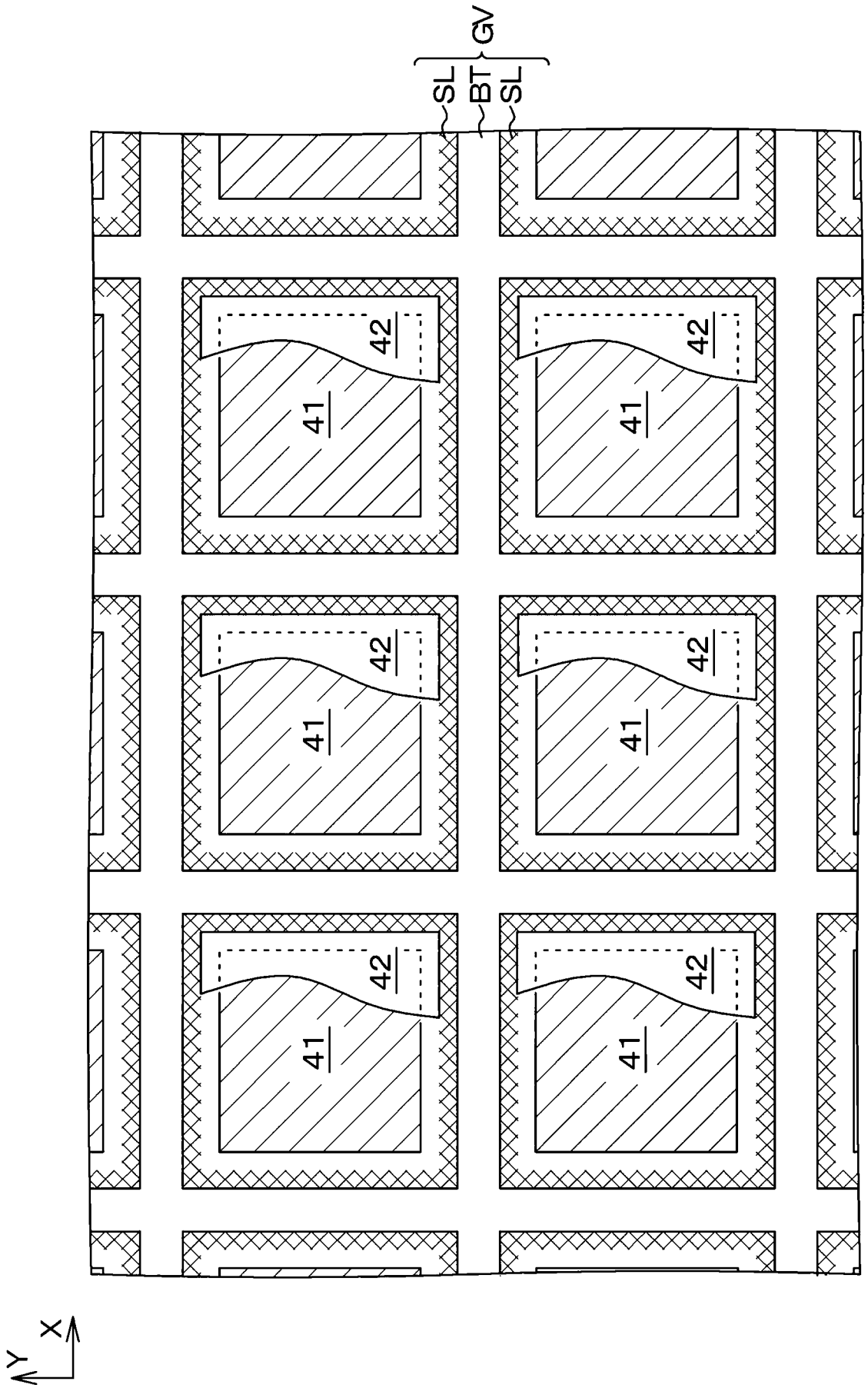


FIG.7

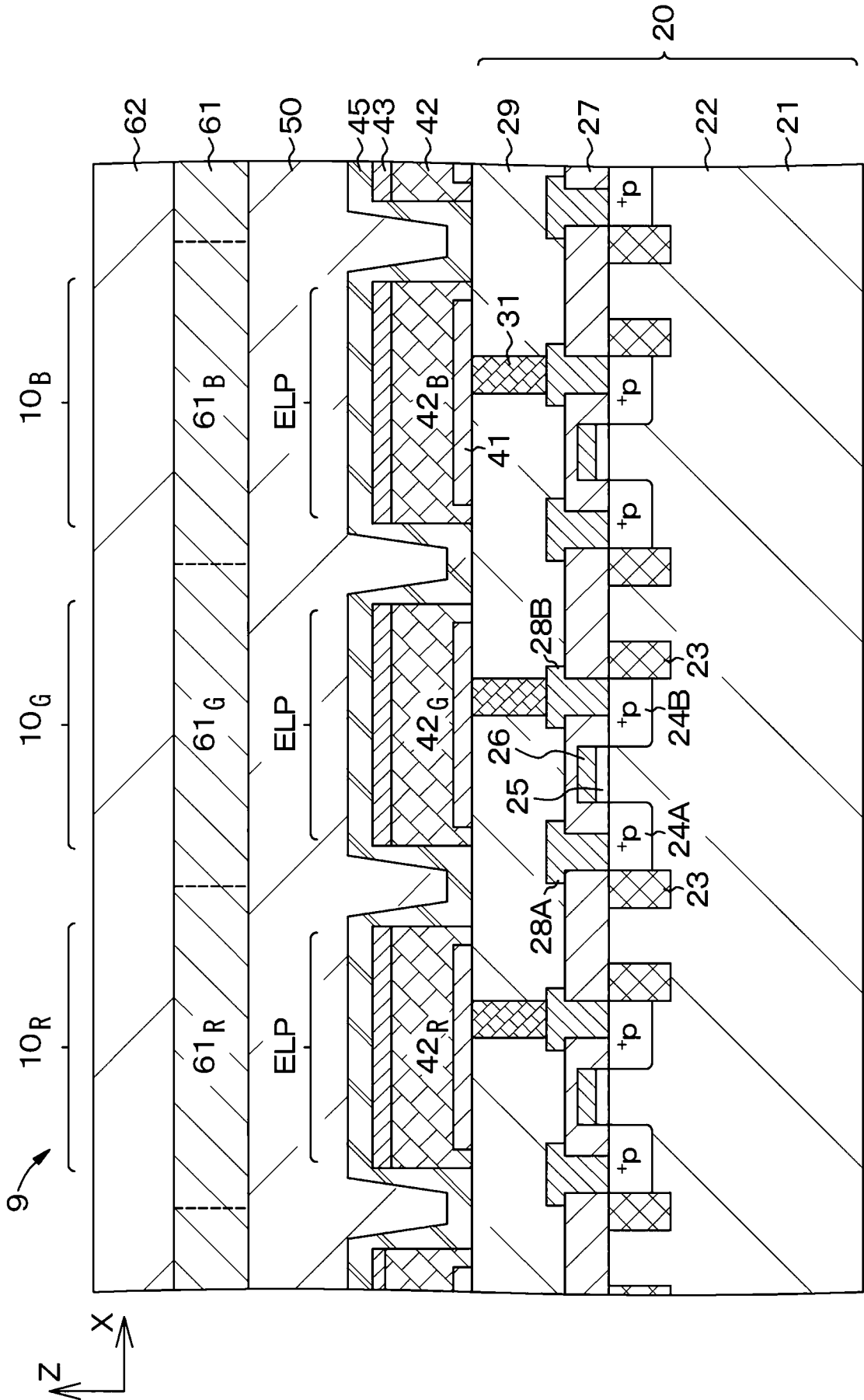


FIG.8

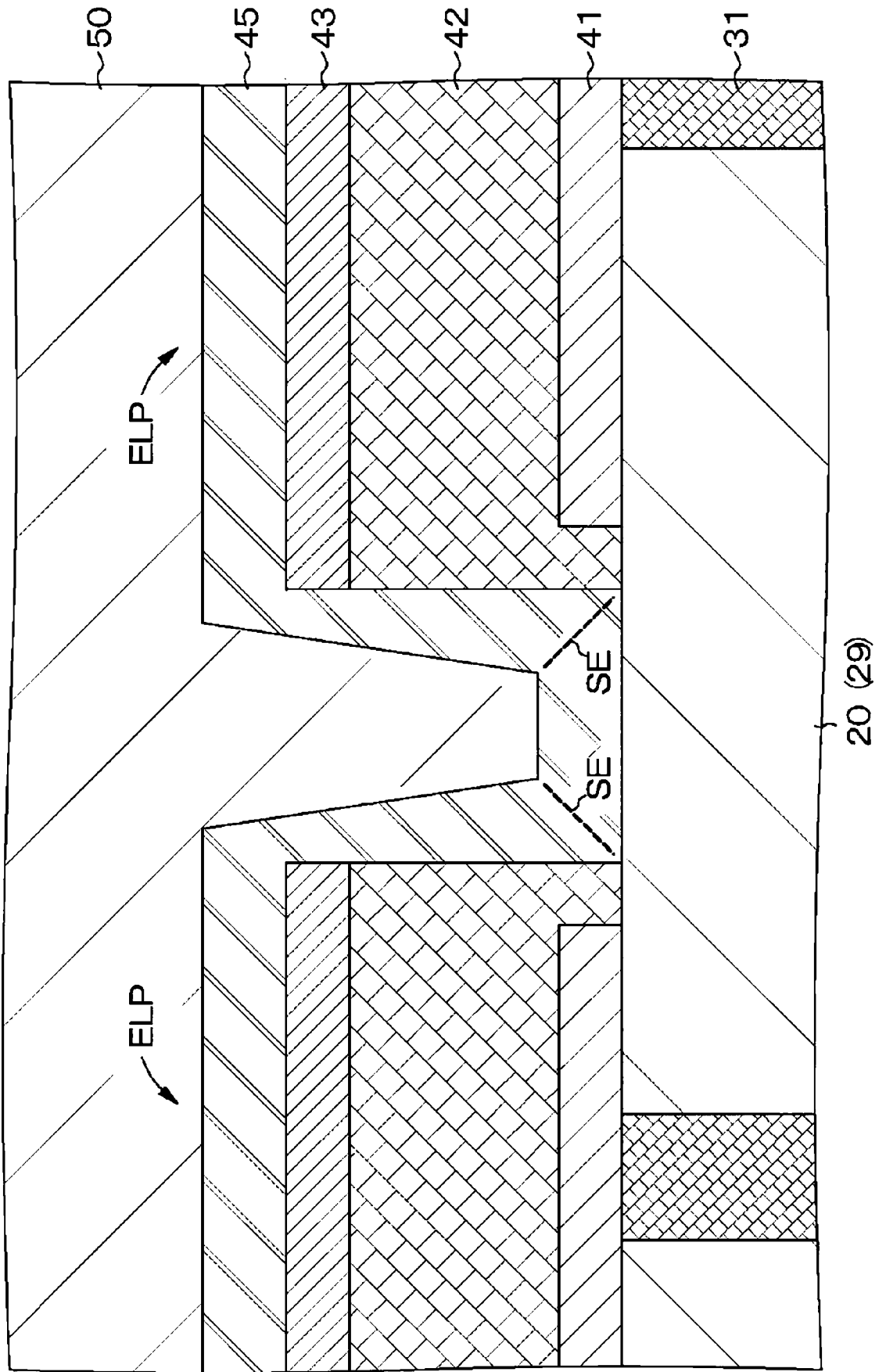


FIG.9

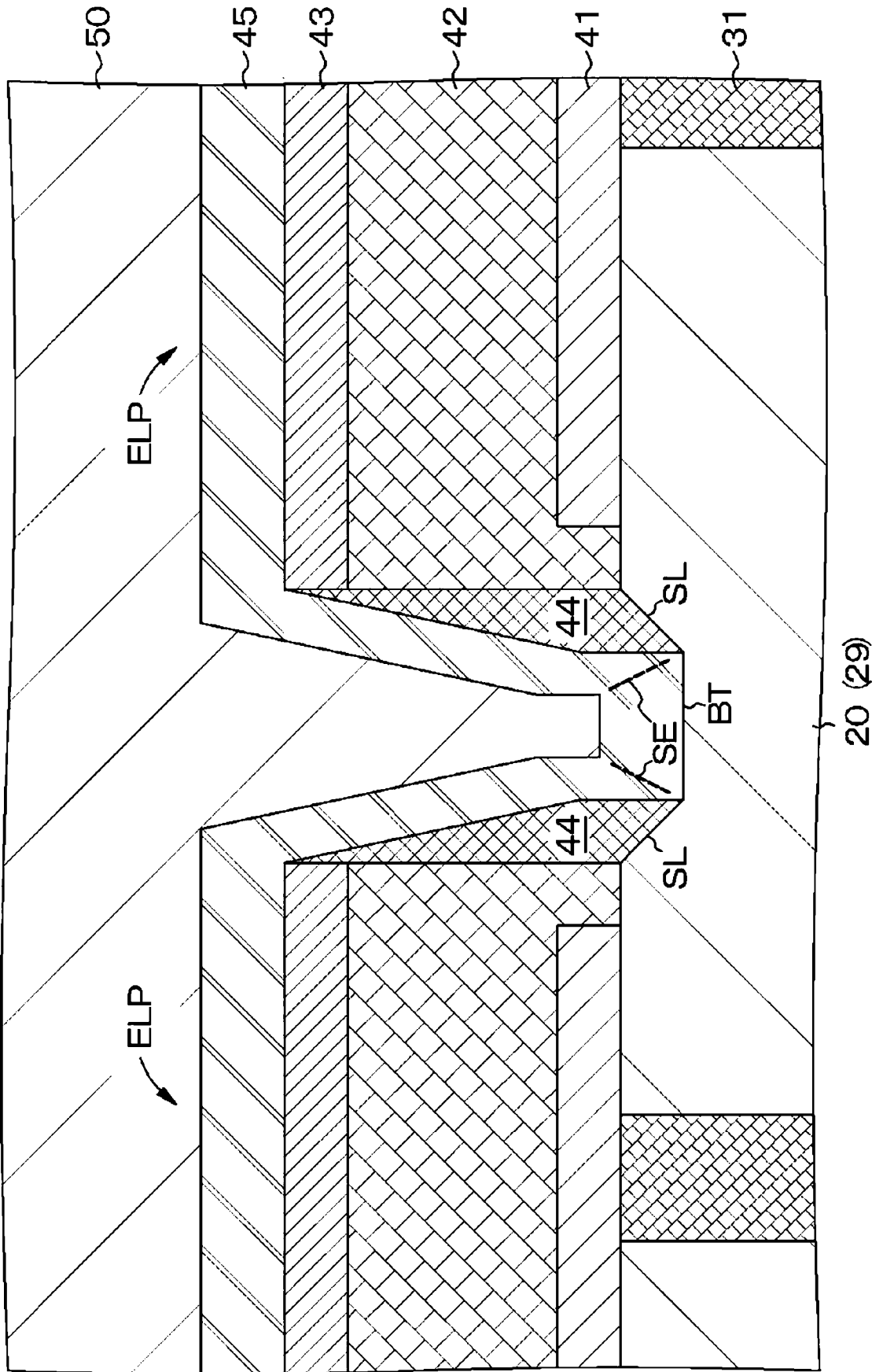


FIG.10

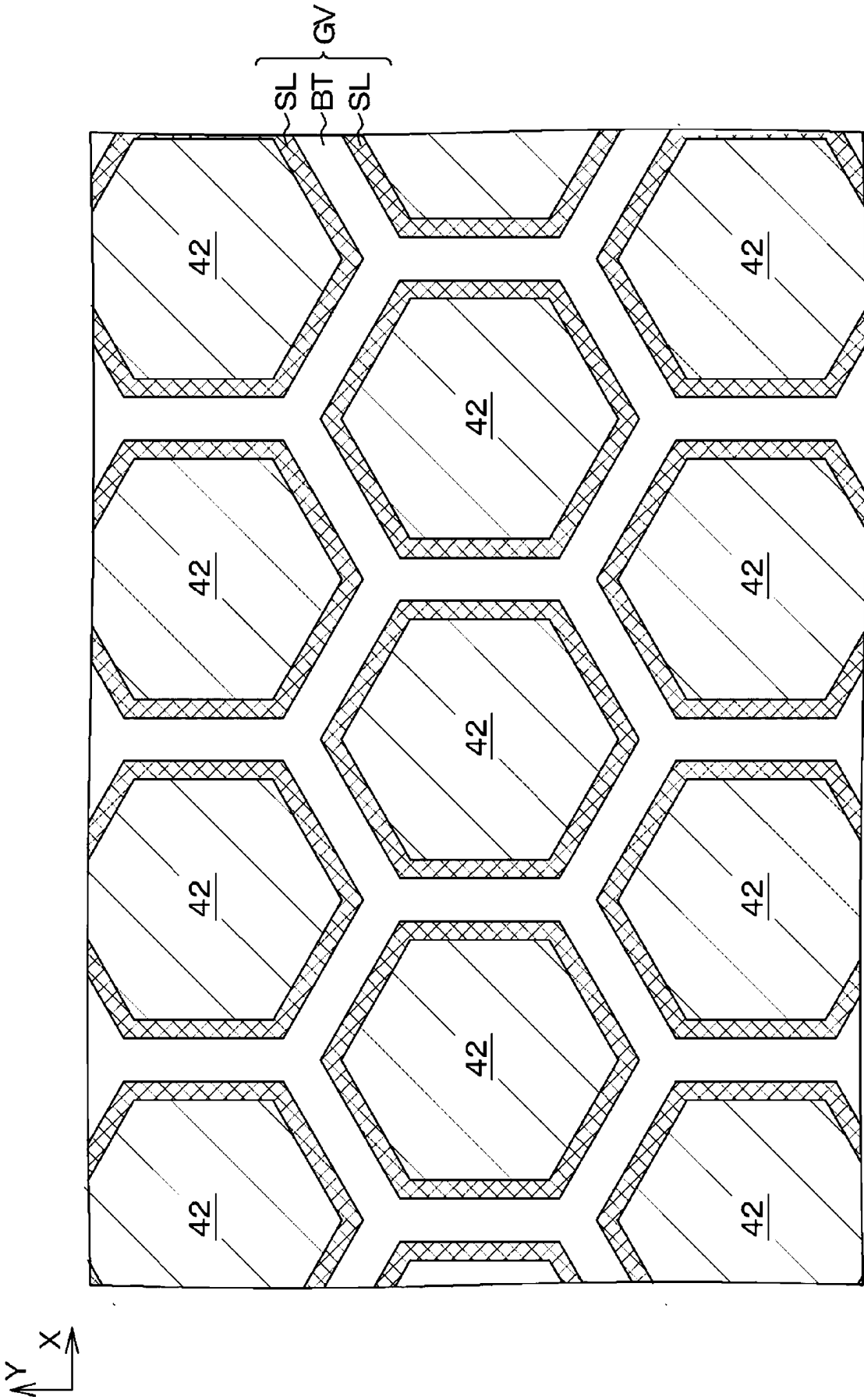


FIG.11

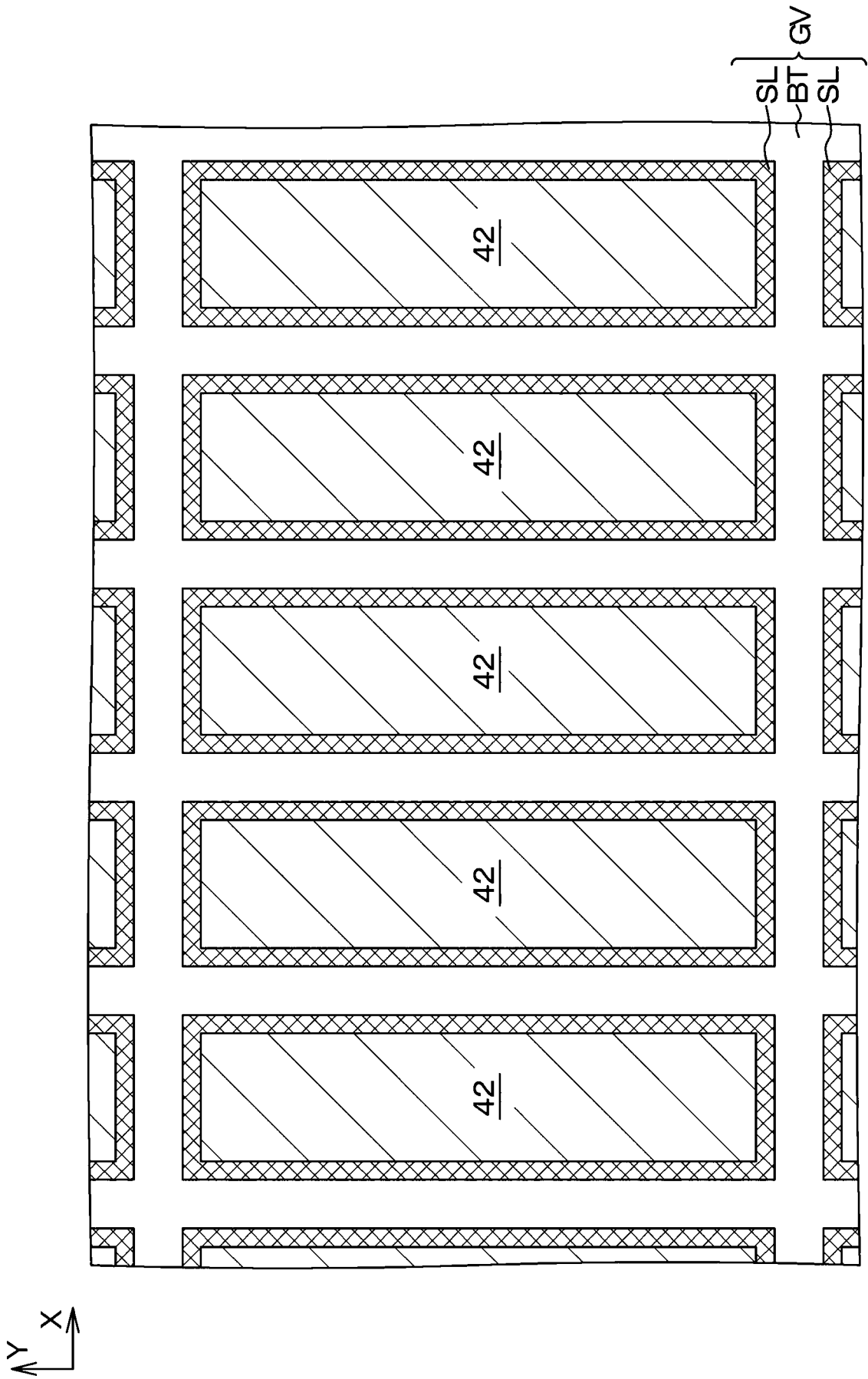


FIG.12A

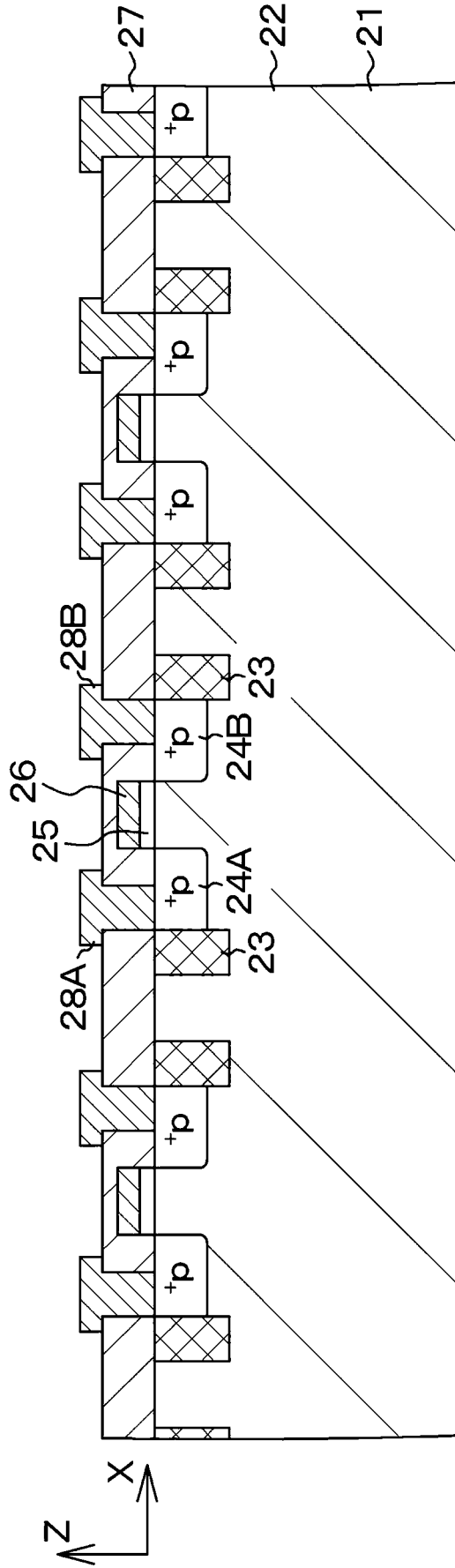


FIG.12B

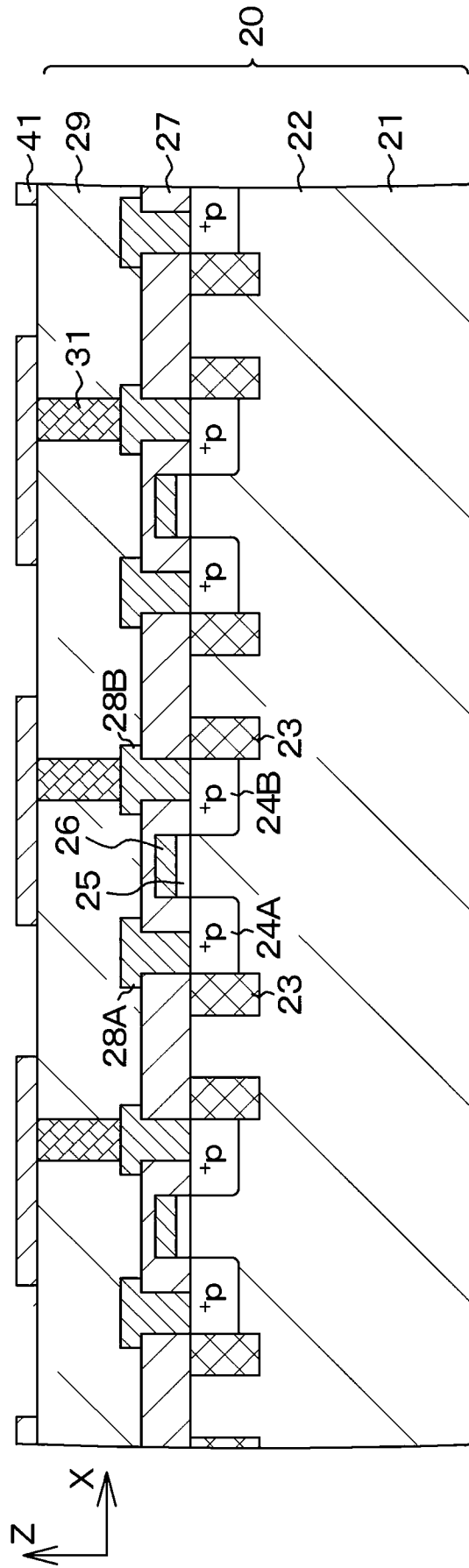


FIG.14

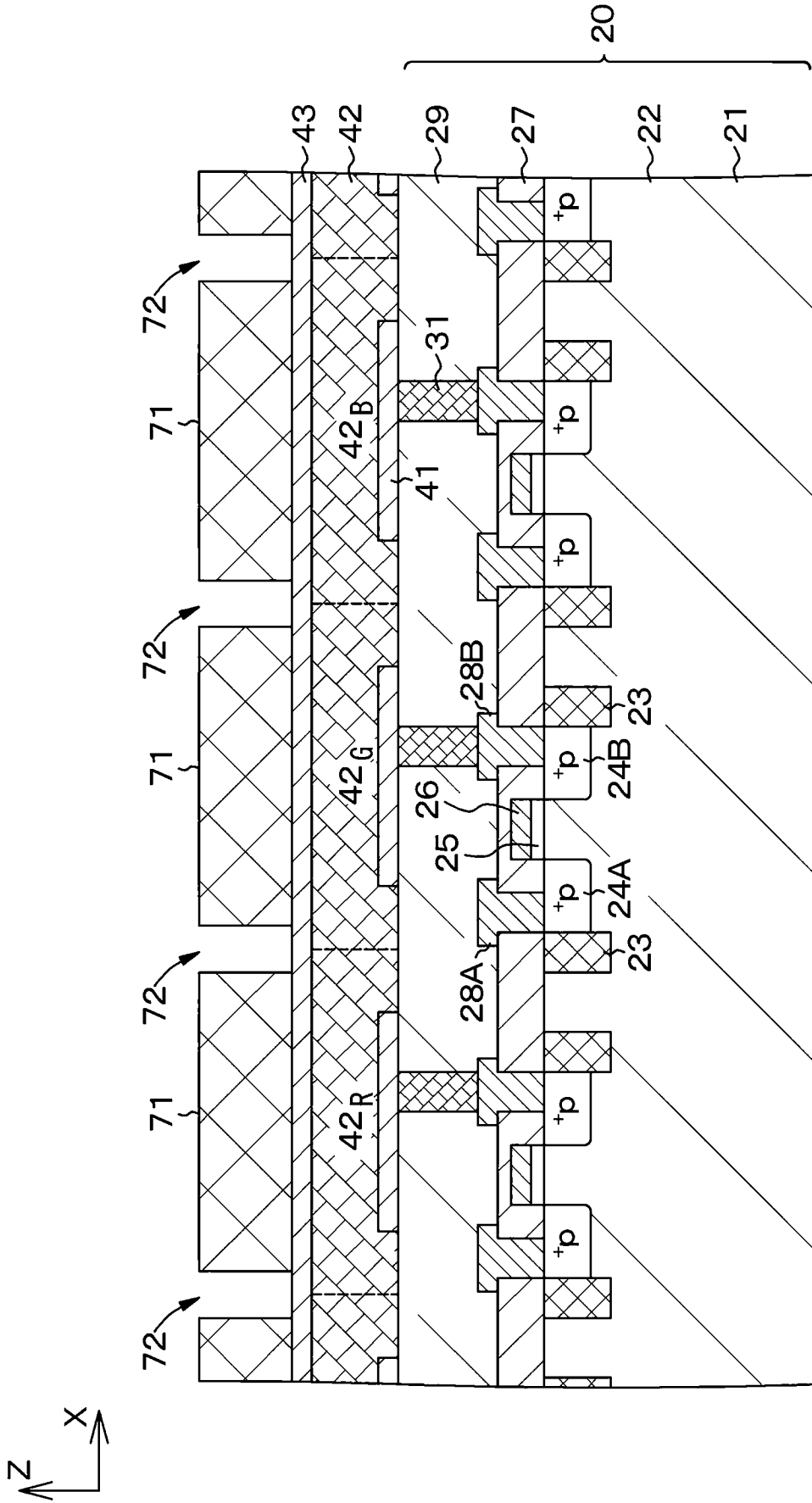


FIG.15

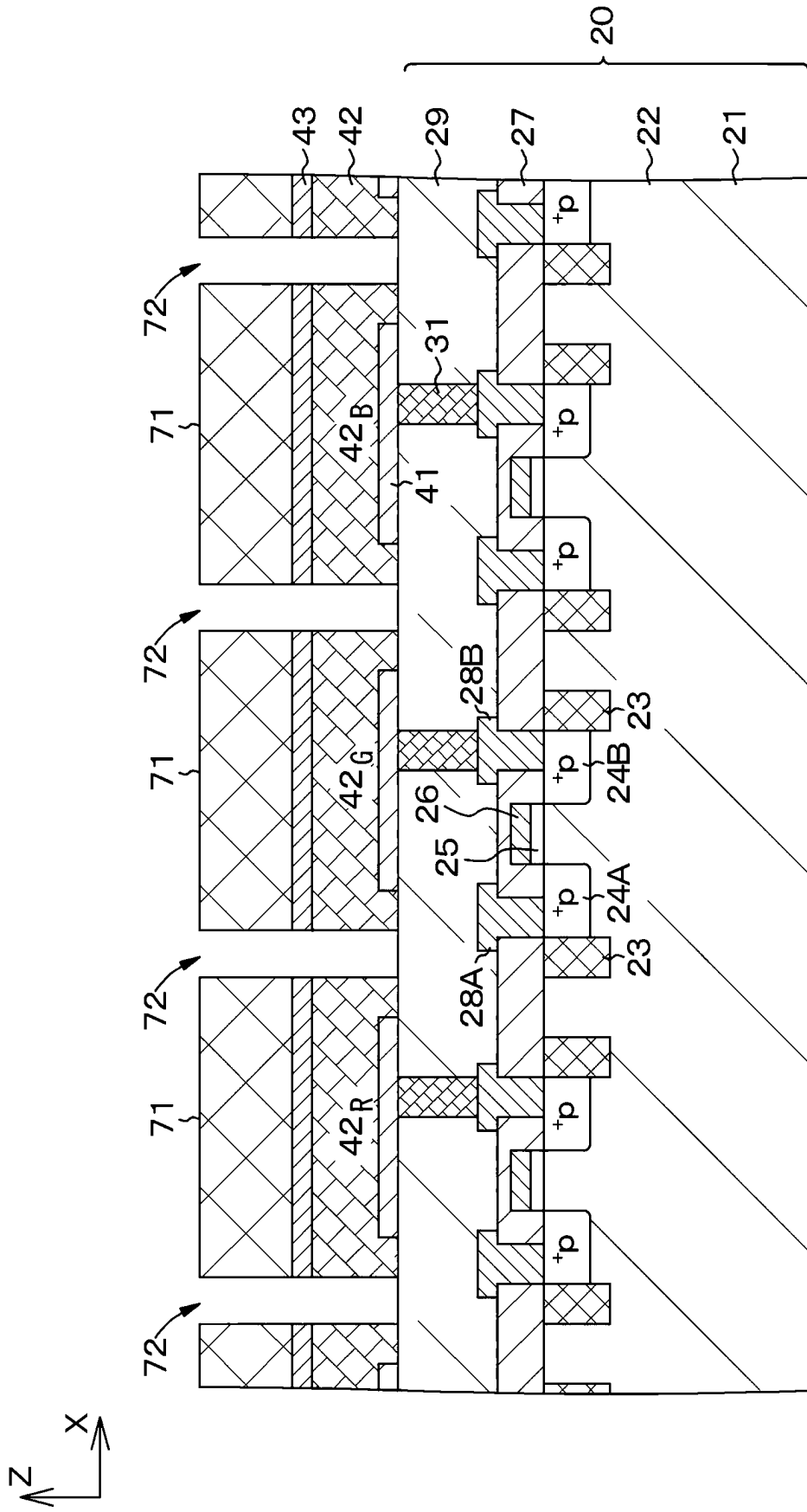


FIG.16

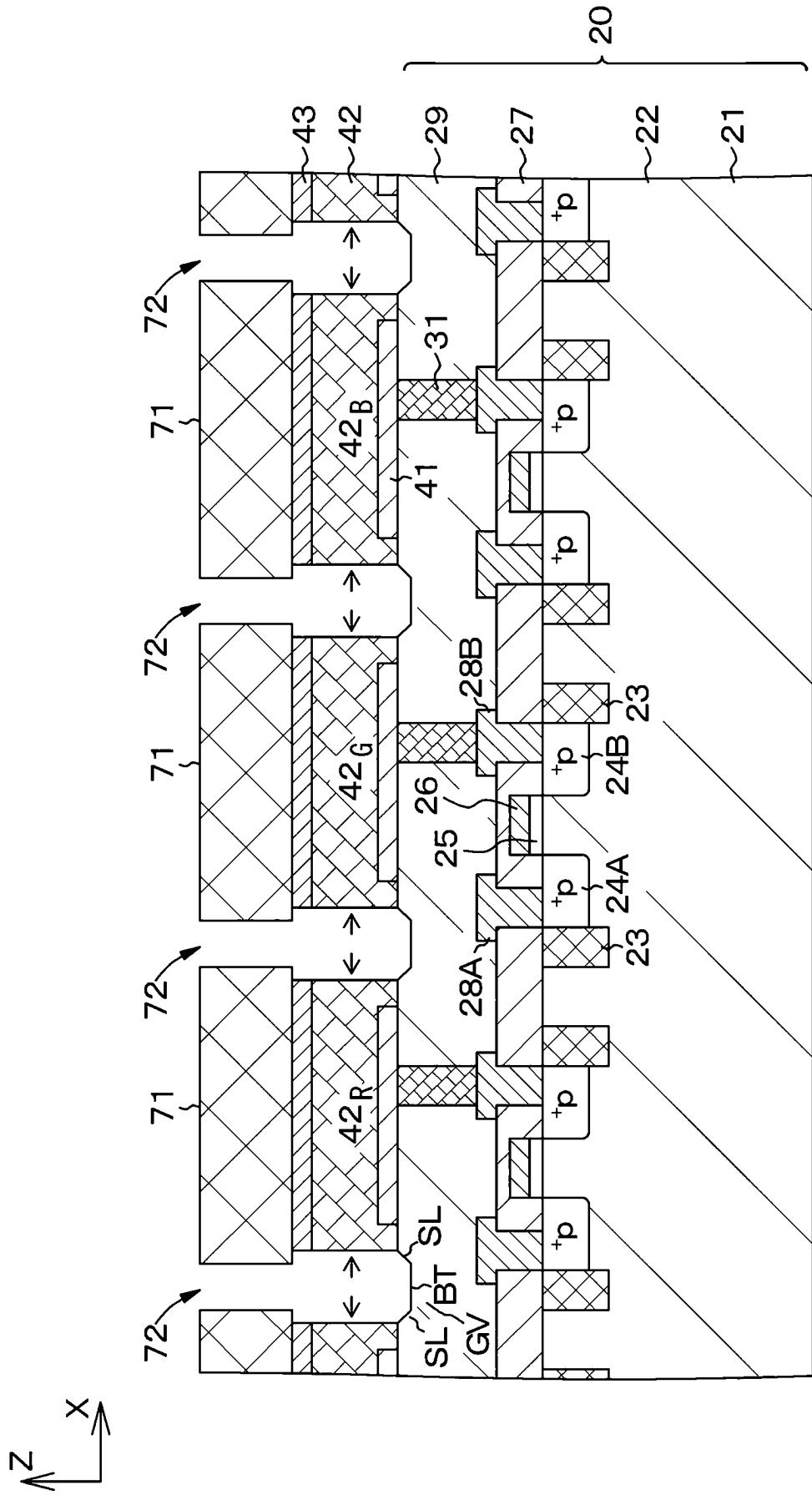


FIG.17

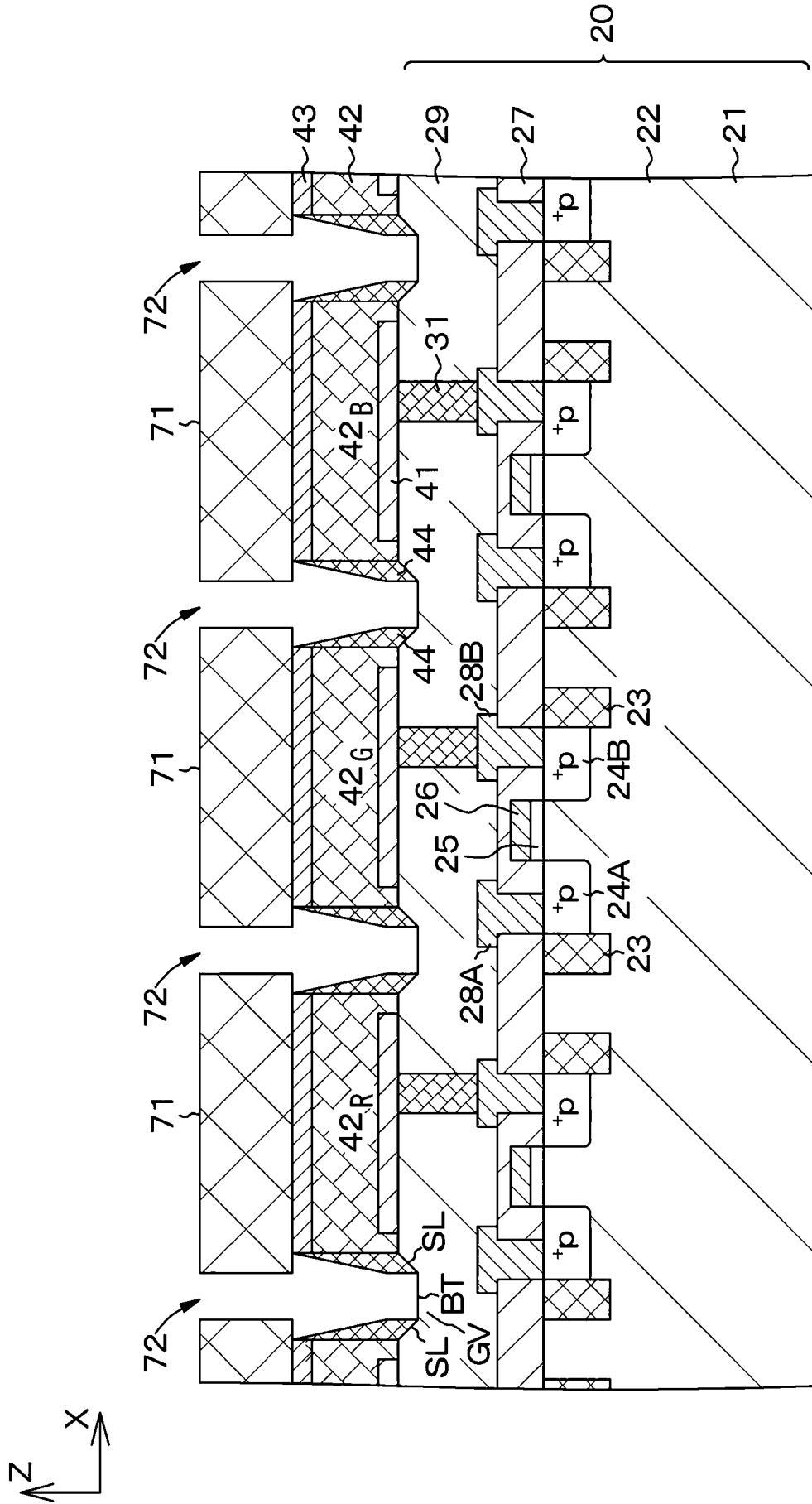


FIG.18

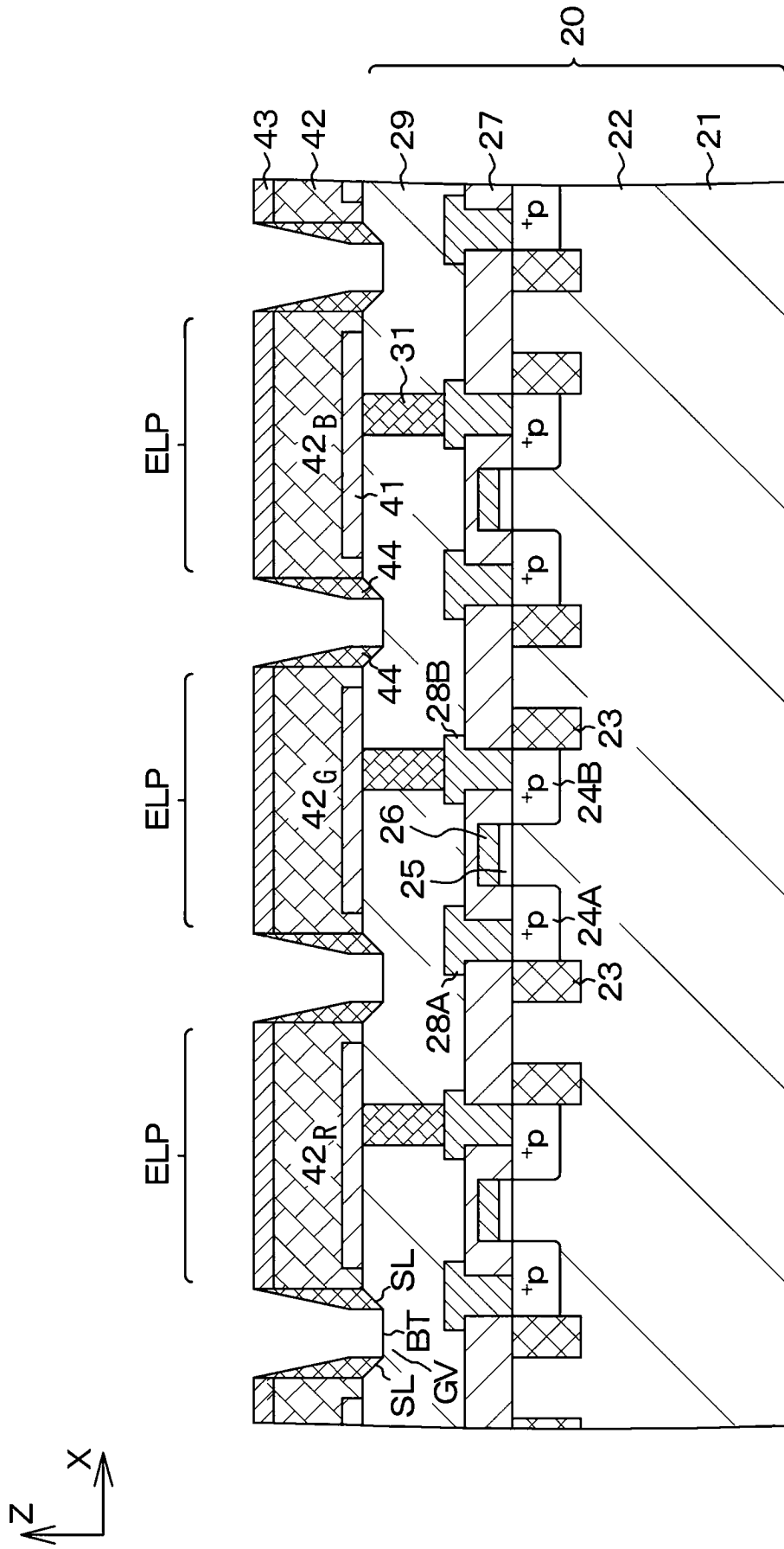


FIG.20

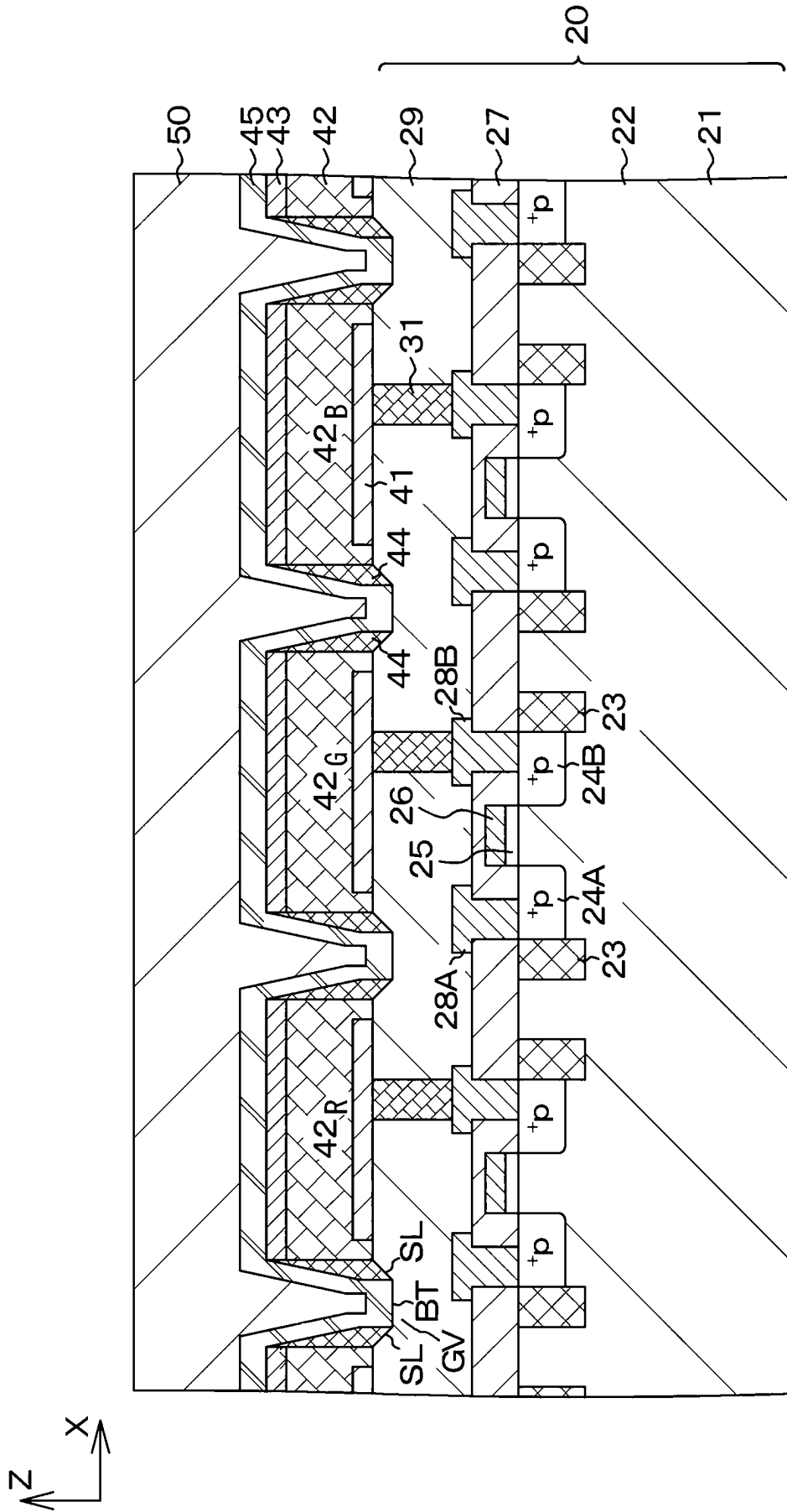


FIG.21

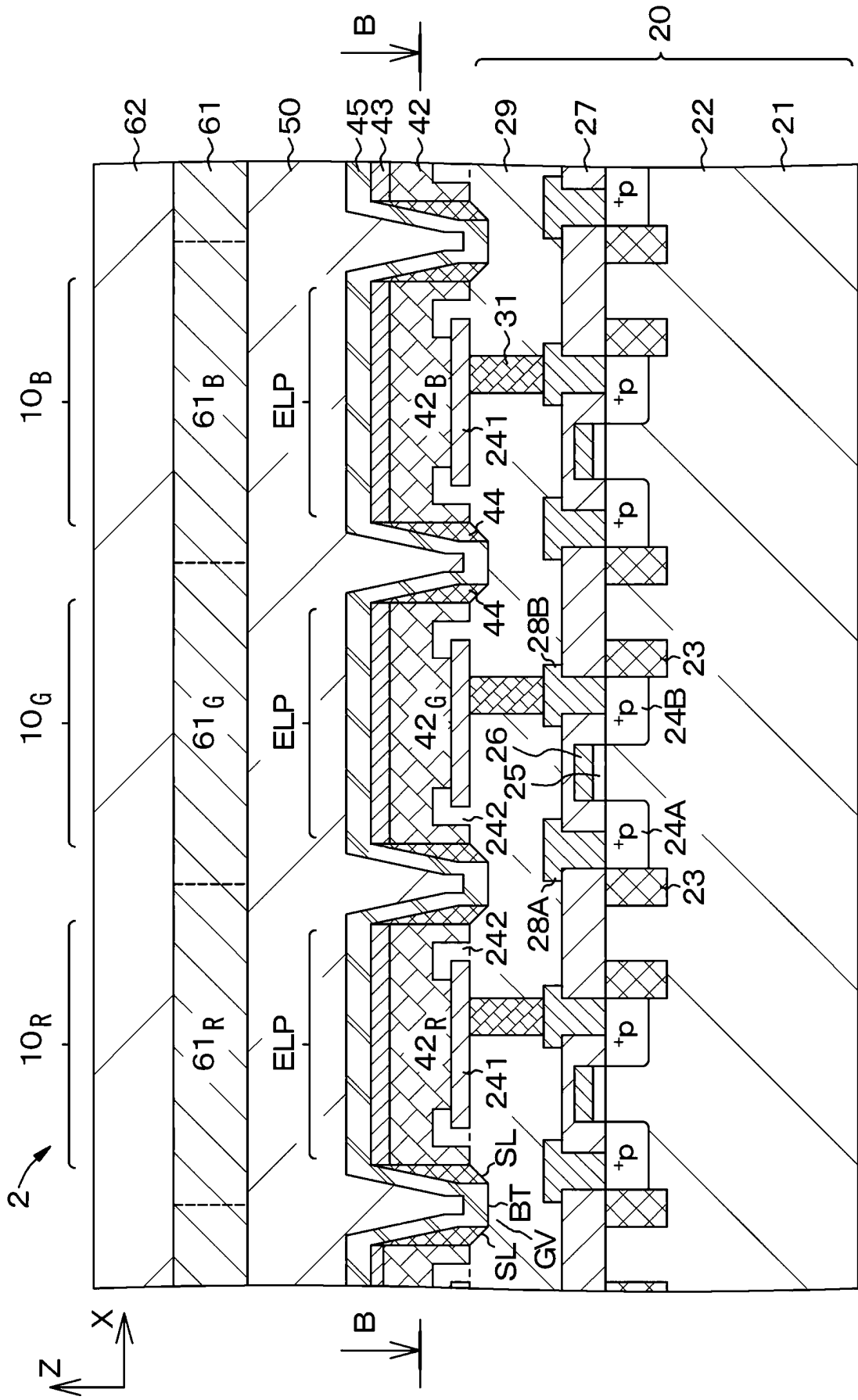


FIG.22

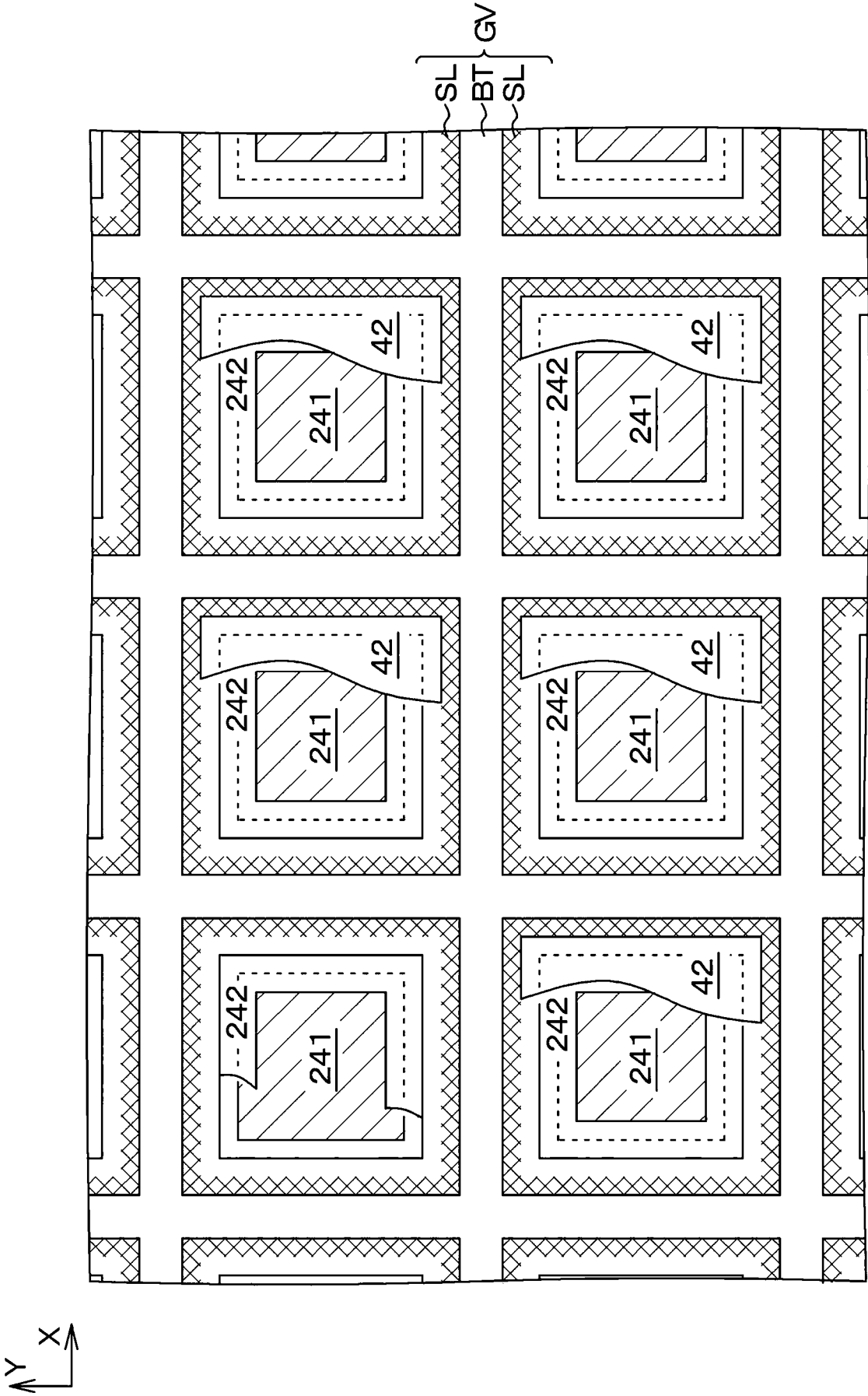


FIG.23

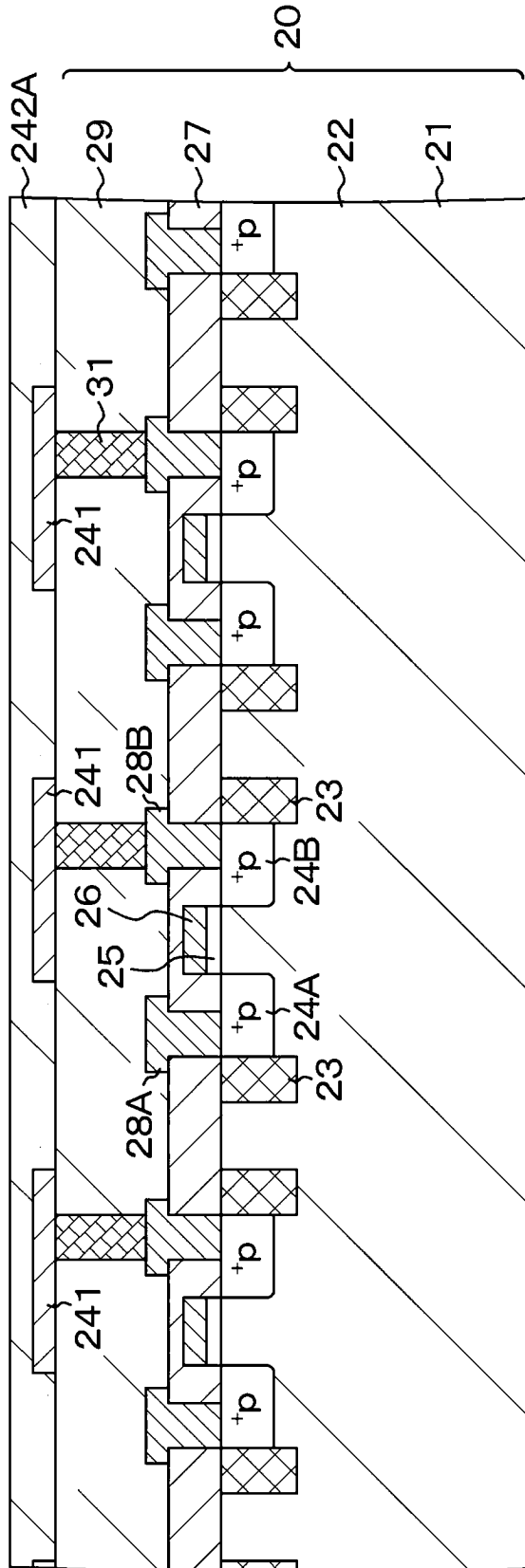
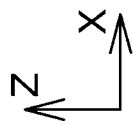


FIG.24

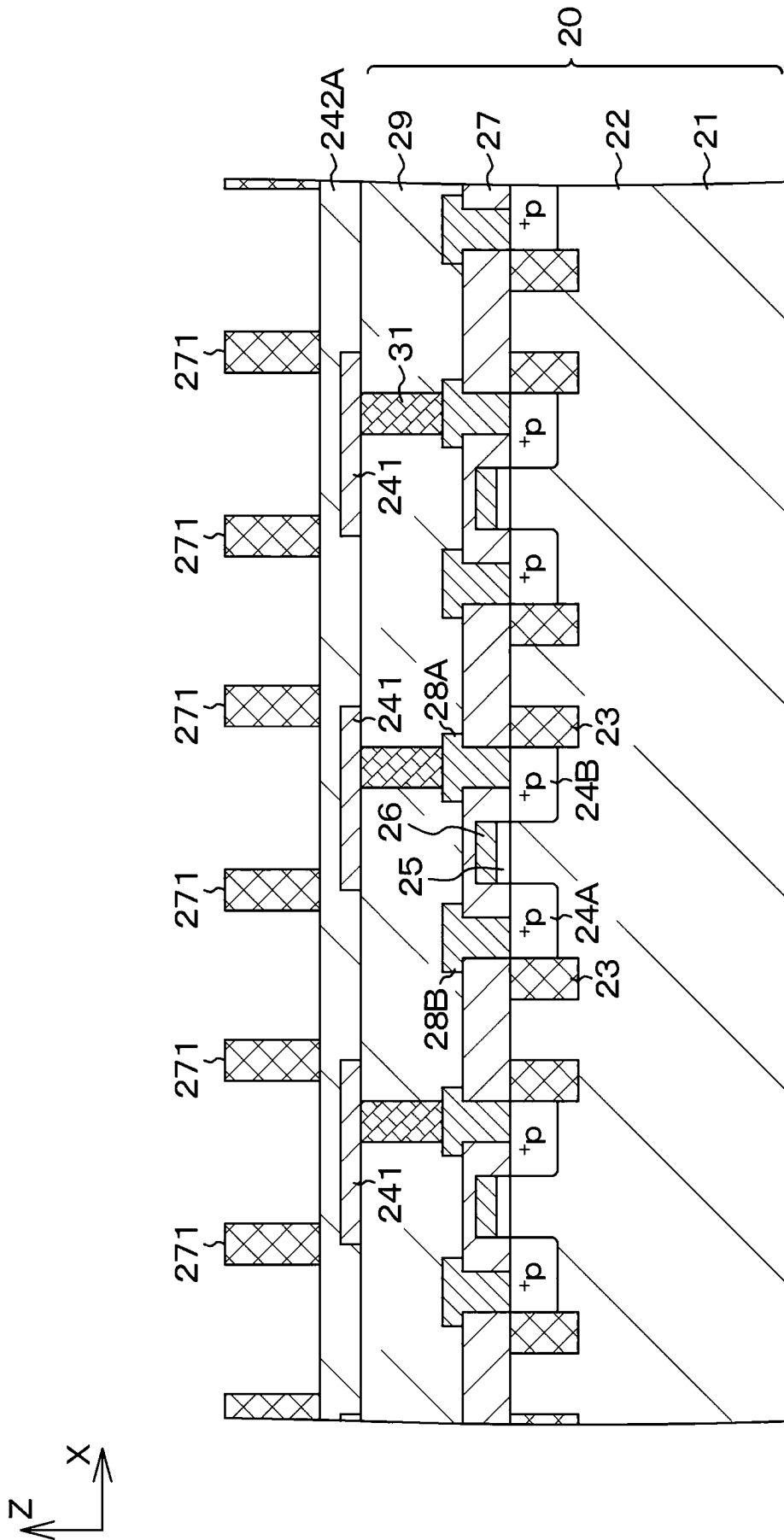


FIG.25

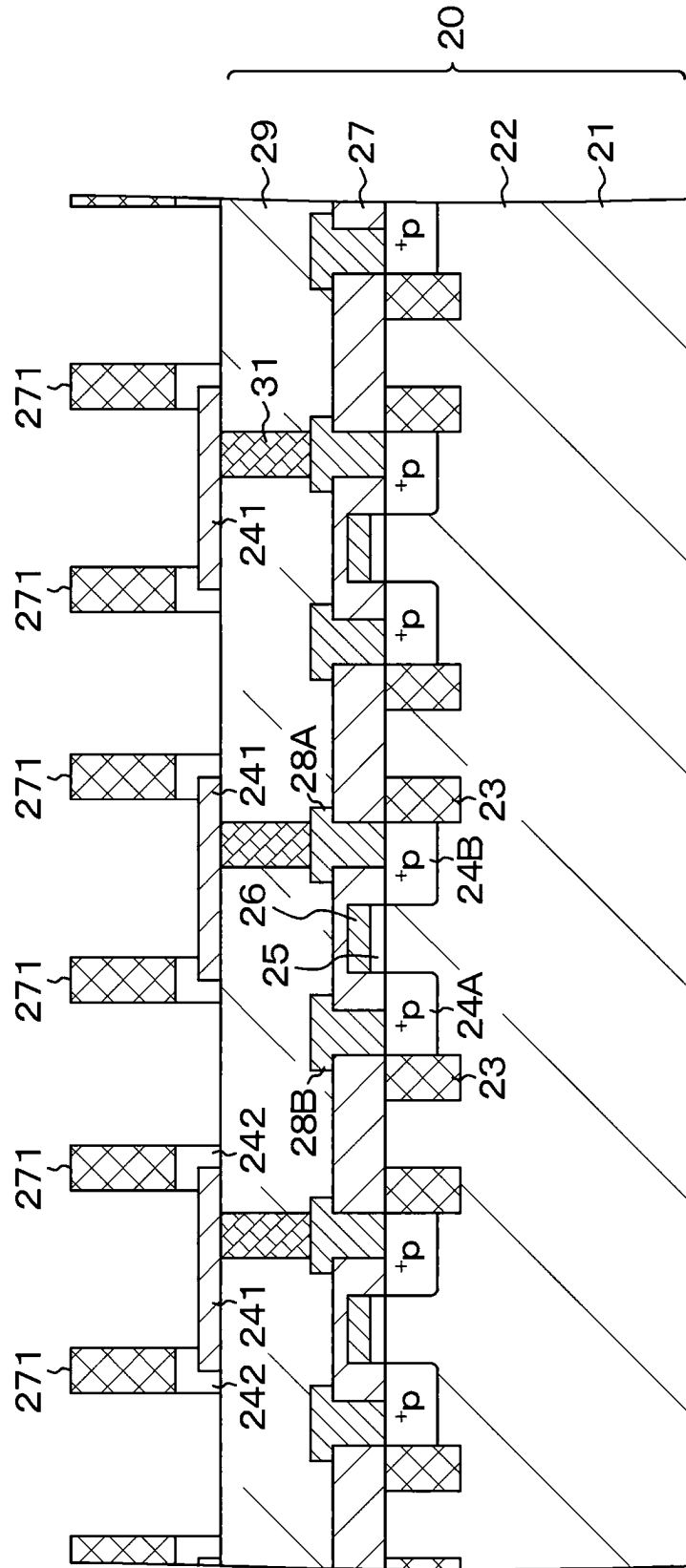
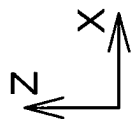


FIG.26

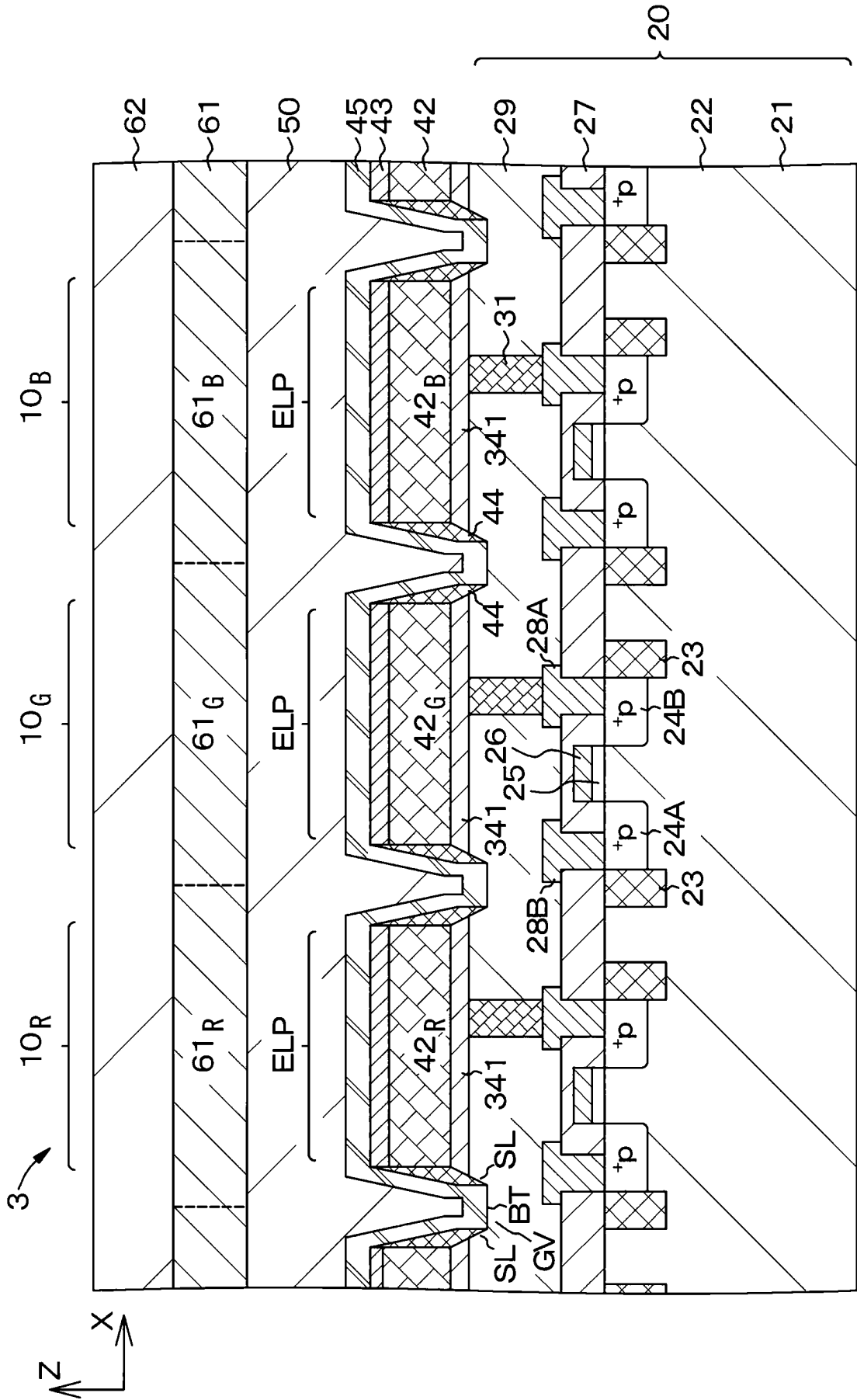


FIG.27

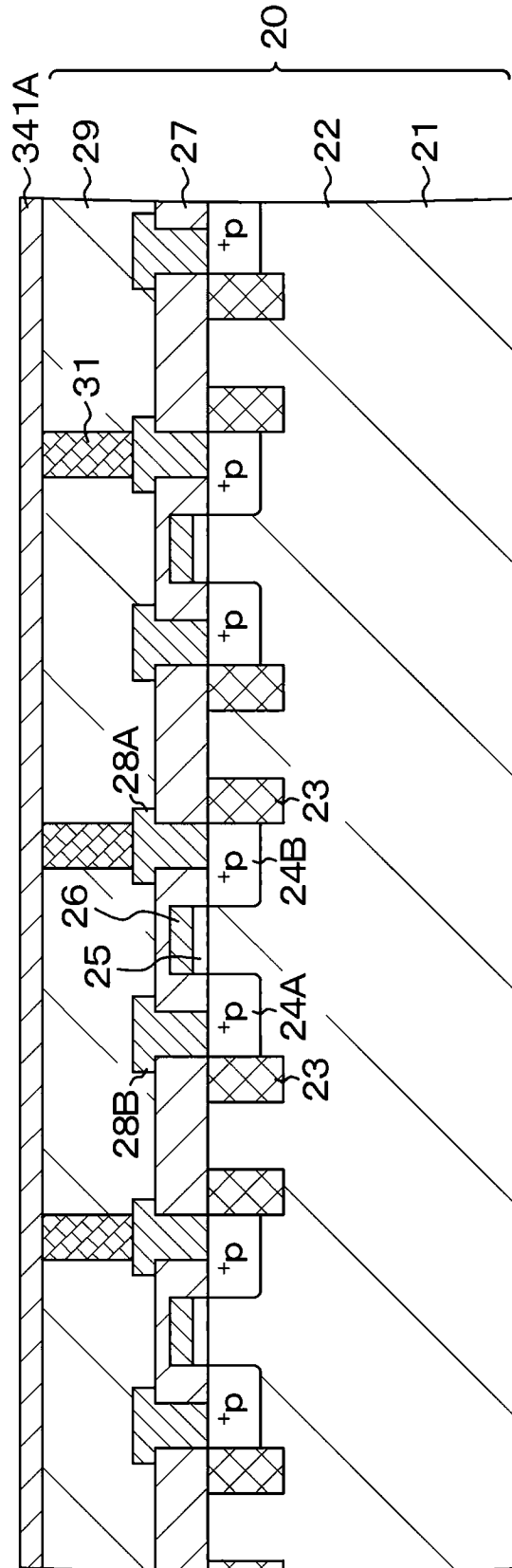
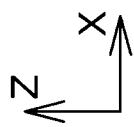


FIG.29

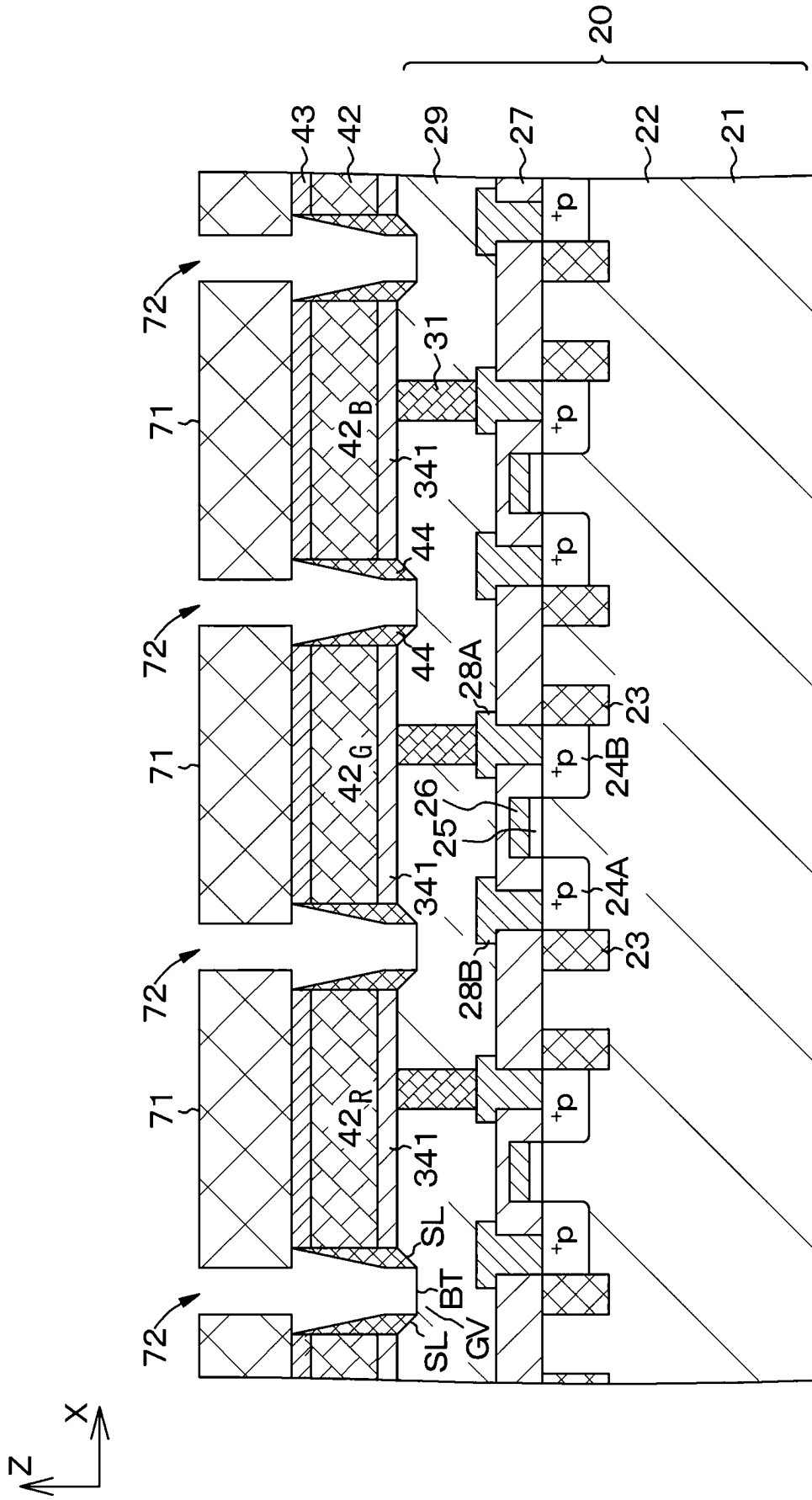


FIG.30A

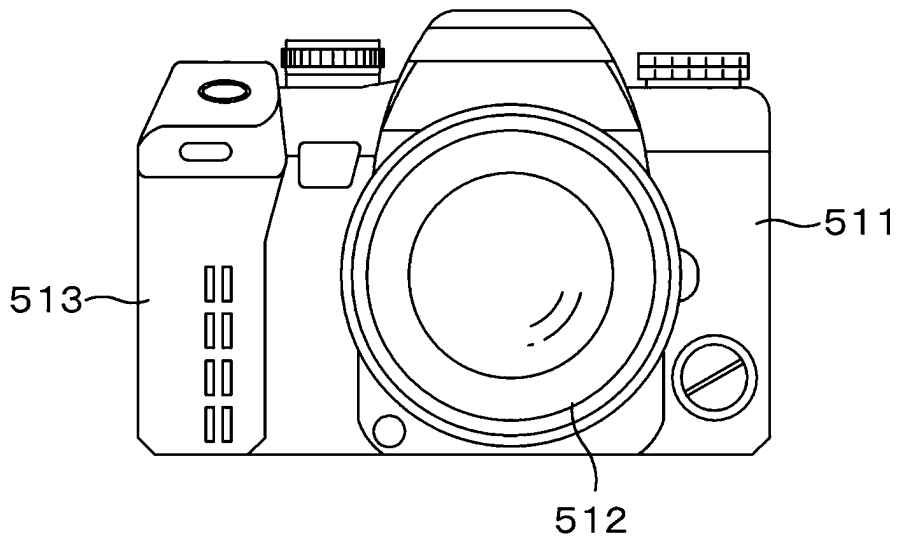


FIG.30B

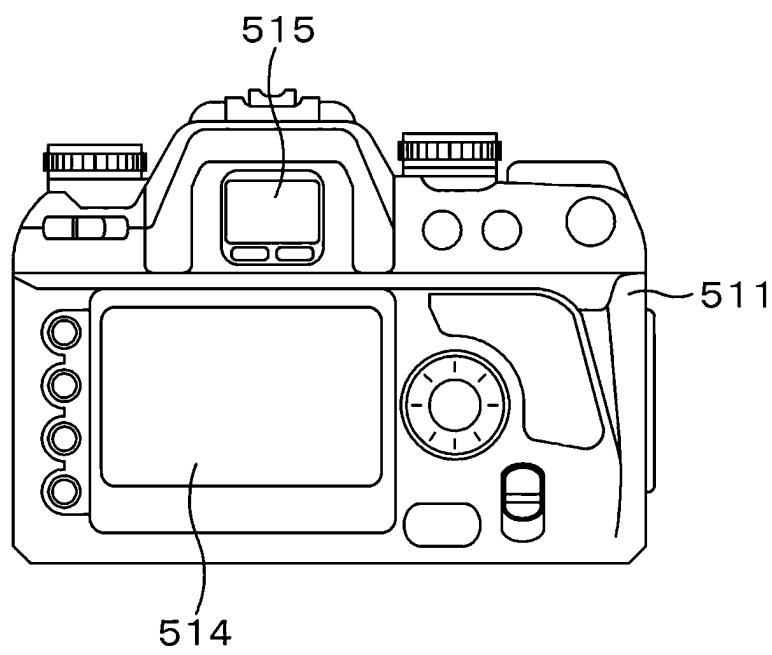


FIG.31

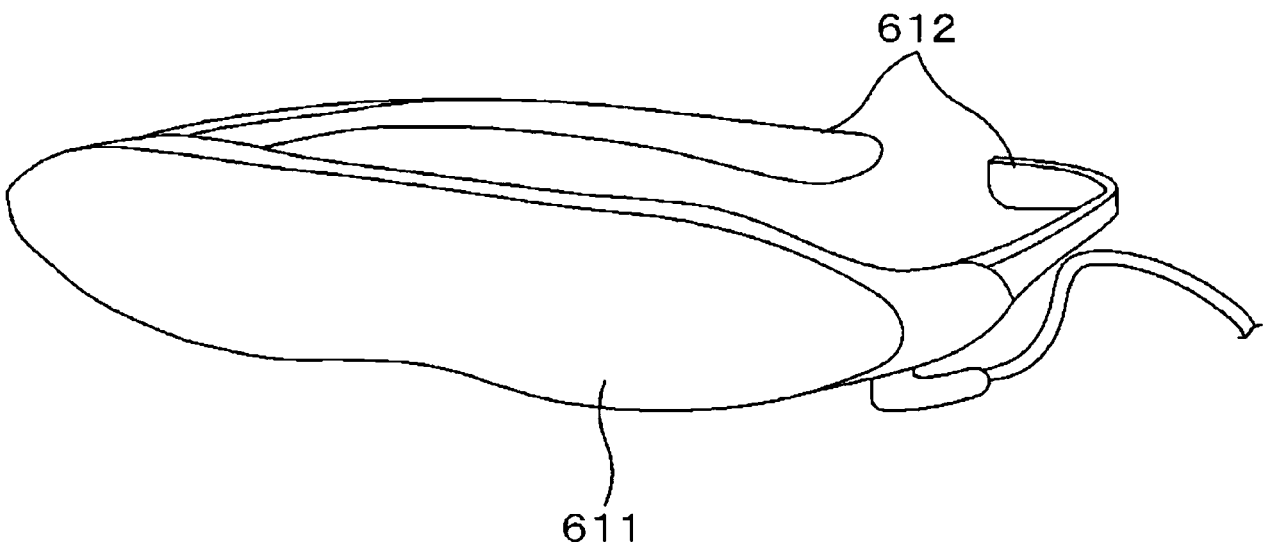


FIG.32

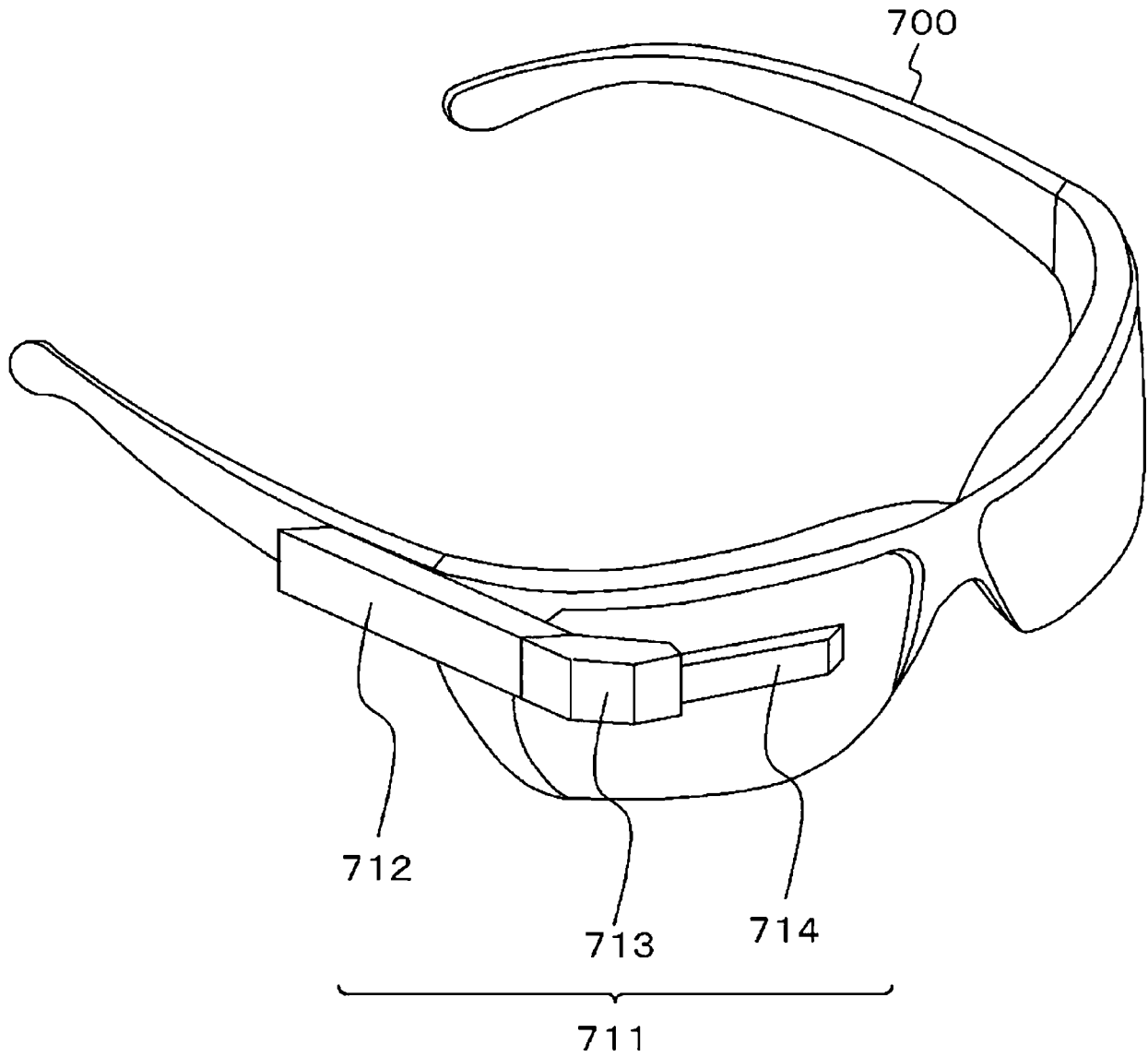


FIG.33

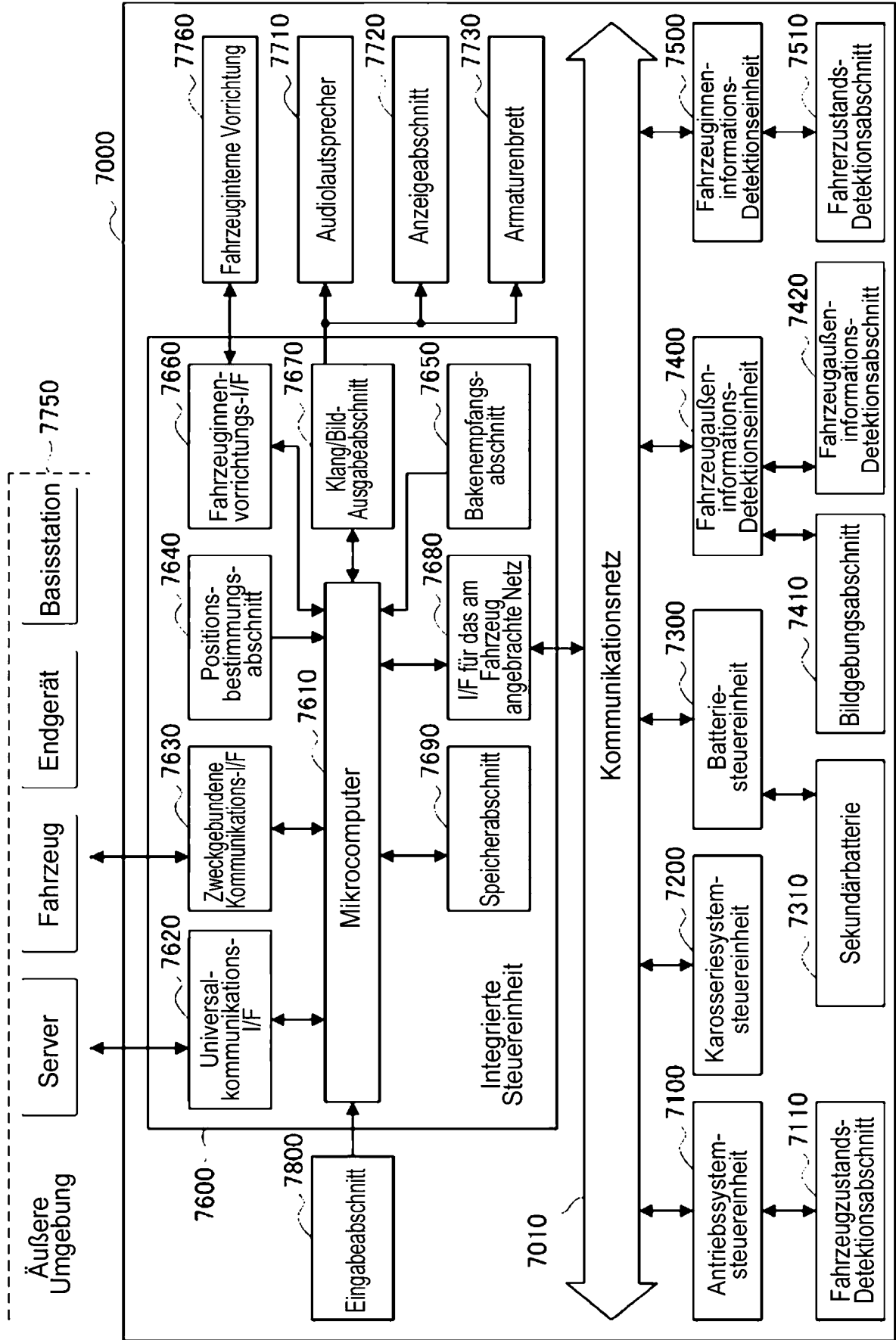


FIG.34

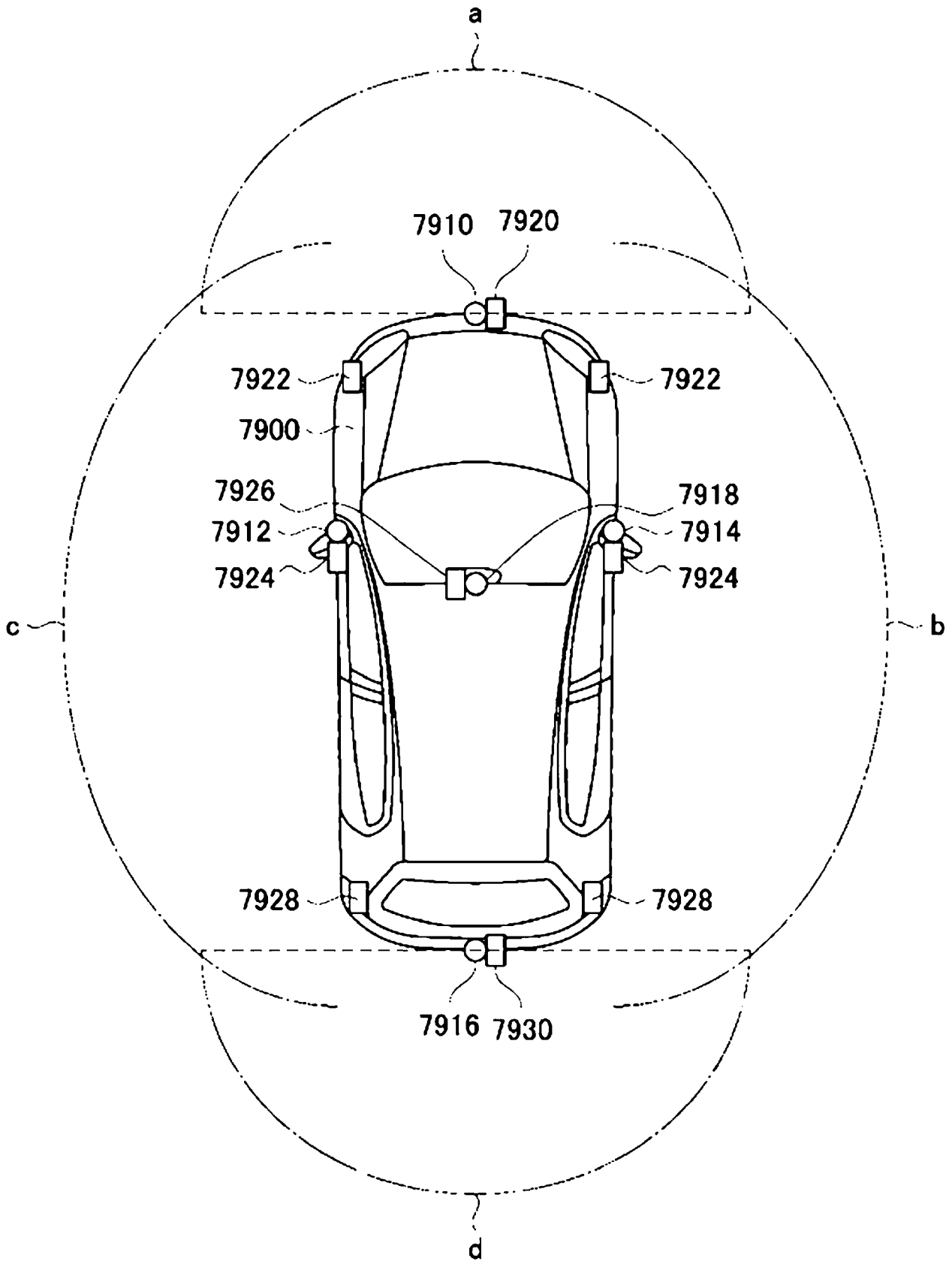


FIG.35

5100

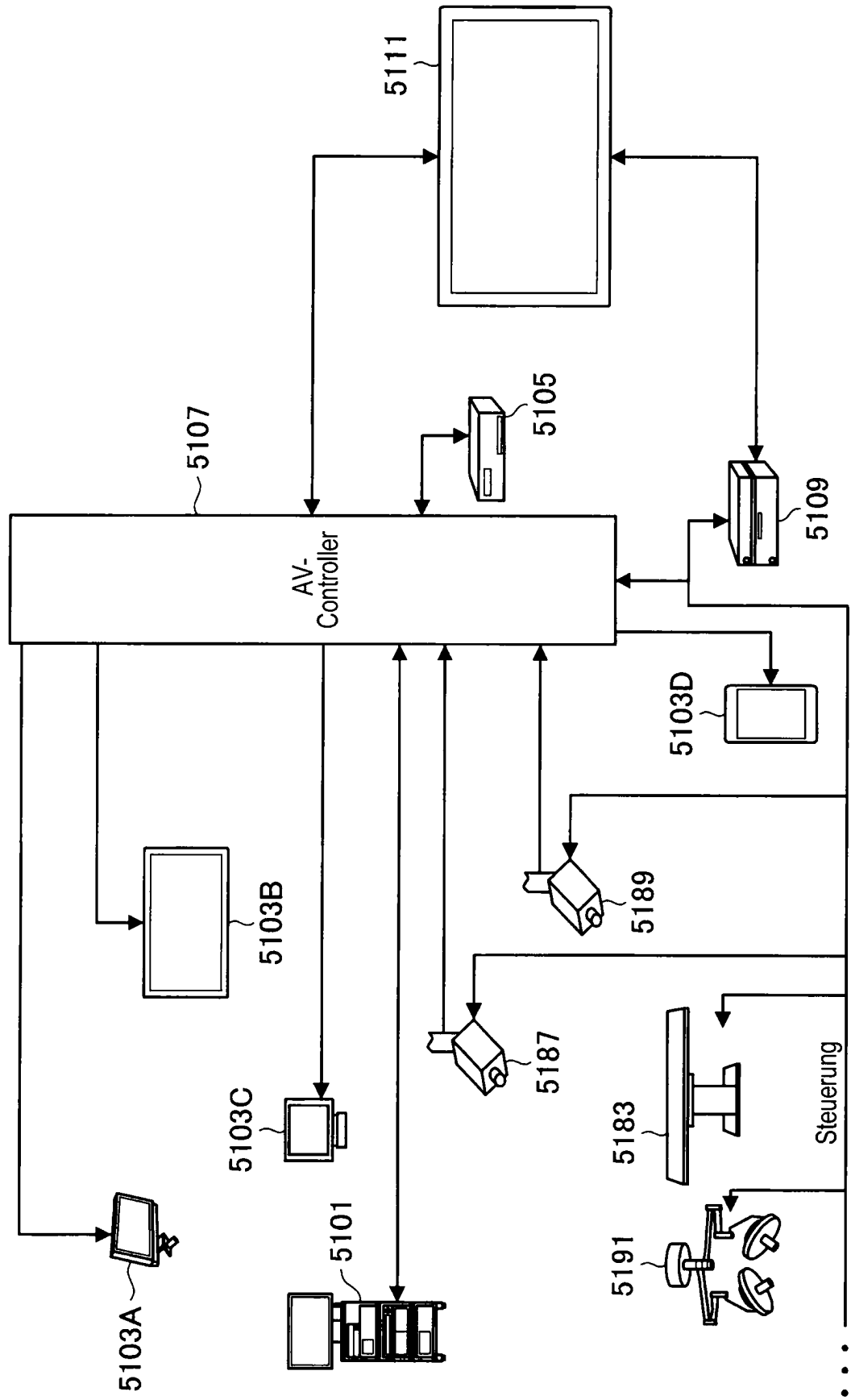


FIG.36

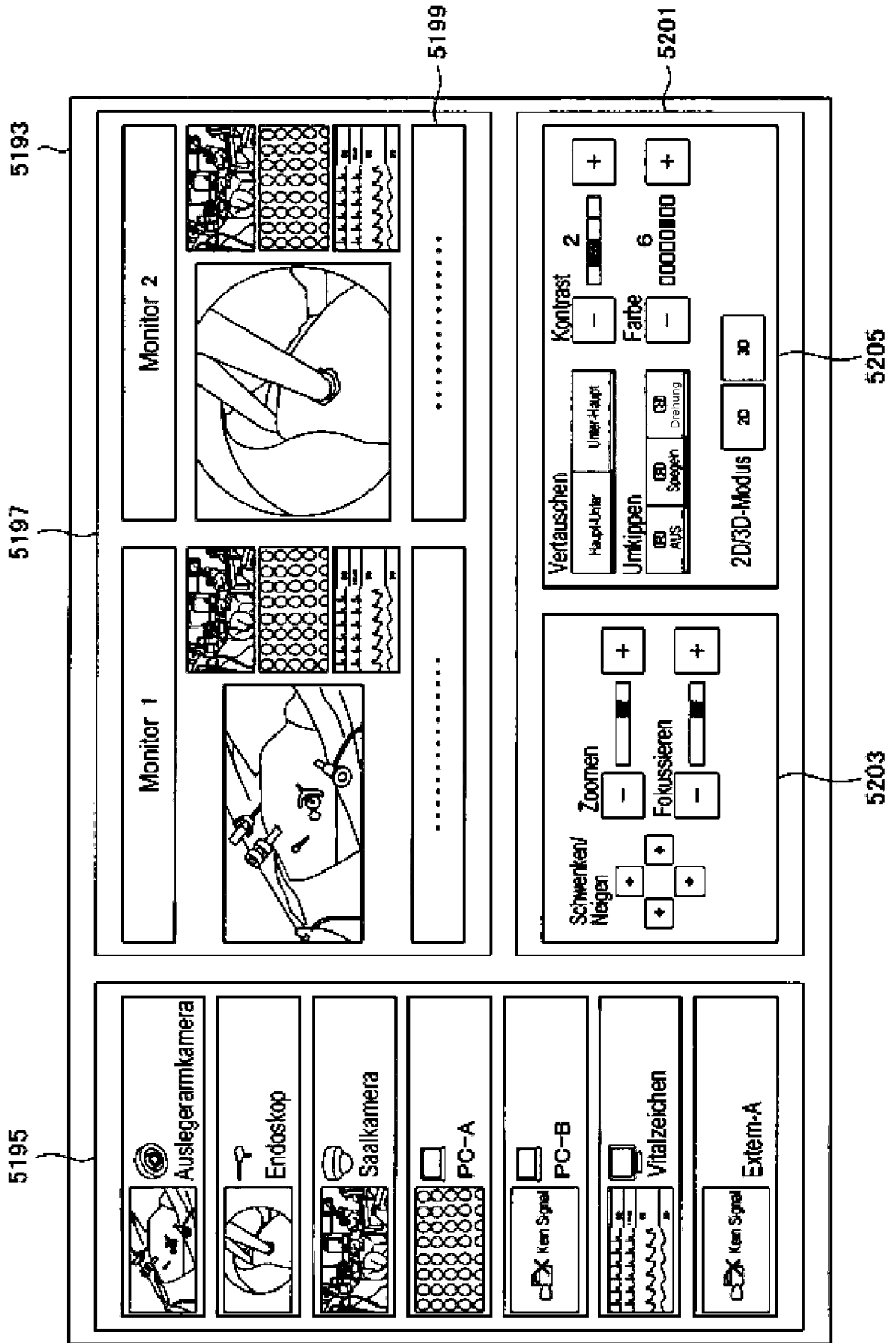


FIG.37

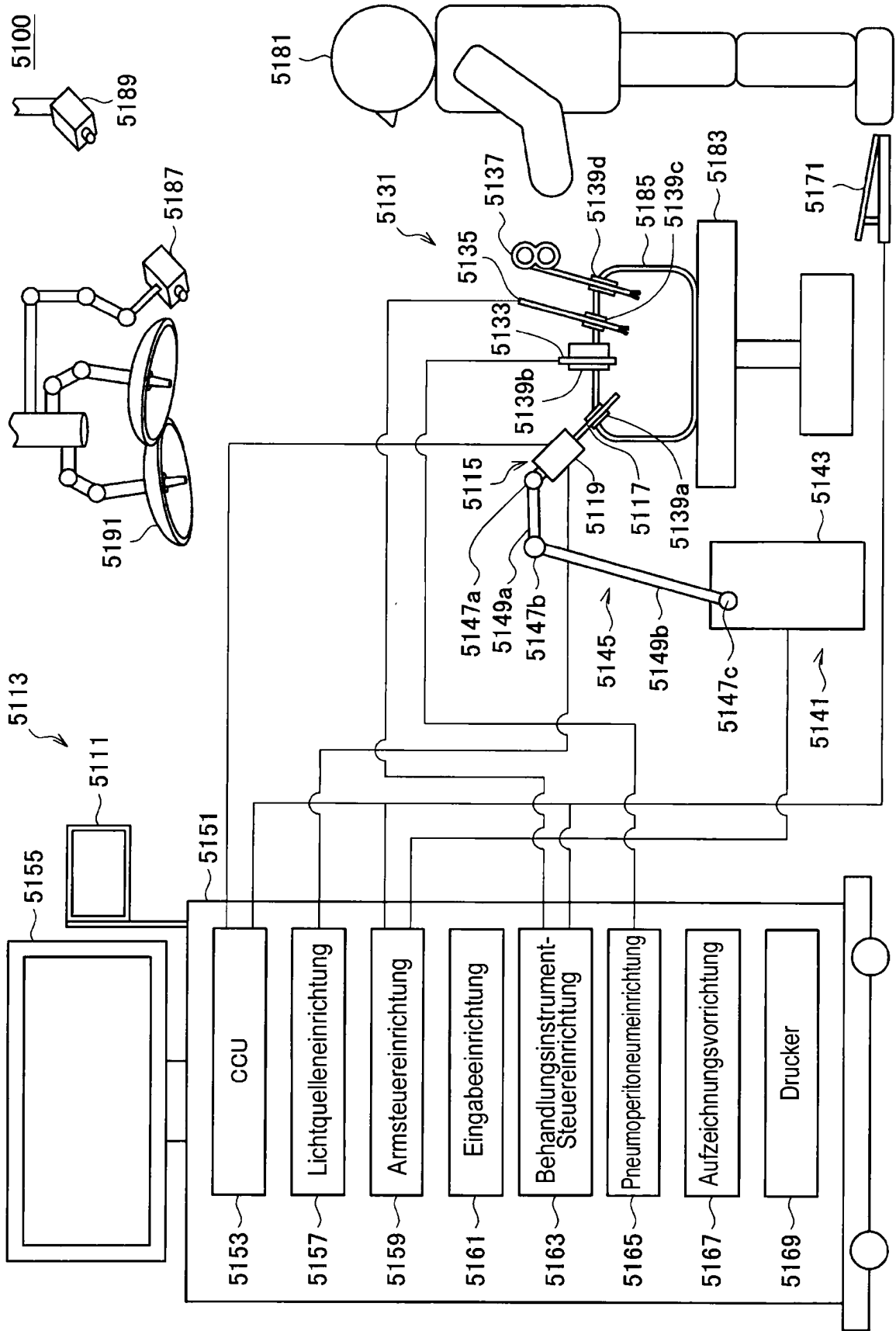


FIG.38

