



(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: 11 2005 002 589.6

(51) Int Cl.: **B41J 2/175 (2006.01)**

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/JP2005/019738

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2006/043718

(86) PCT-Anmelddatag: 20.10.2005

(87) PCT-Veröffentlichungstag: 27.04.2006

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: 13.09.2007

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 12.04.2012

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

(30) Unionspriorität:

2004-306132

20.10.2004 JP

(72) Erfinder:

Hatasa, Nobuyuki, Kawasaki, Kanagawa, JP;
Kitagawa, Takatoshi, Kawasaki, Kanagawa, JP

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokyo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

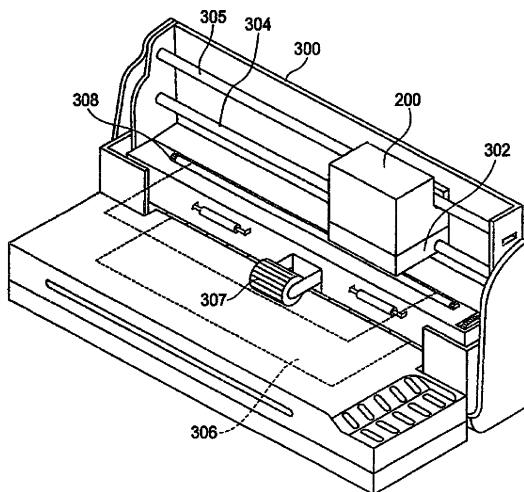
US 6 616 255 B2

US 5 616 929 A

(74) Vertreter:
TBK, 80336, München, DE

(54) Bezeichnung: **Flüssigkeitsspeicherbehälter und Tintenstrahlauflaufzeichnungsgerät**

(57) Hauptanspruch: Tintenbehälter (100) mit einem Behälterabschnitt (1A, 1B) zum Aufbewahren von Tinte, wobei der Tintenbehälter umfasst:
einen Hebel (2), der bei dem Behälterabschnitt bereitgestellt ist,
einen Betätigungsabschnitt (3), der bei dem Hebel (2) bereitgestellt ist und der zum Anbringen und Entfernen des Tintenbehälters in Bezug auf eine Halterung eines Tintenstrahlauflaufzeichnungsgeräts verwendbar ist, und
ein Optischer-Pfad-Bildungselement zur Bildung eines optischen Pfades (10, 101) zum Führen von Licht, das von außen (21) bei einer vorbestimmten Position des Tintenbehälters empfangen wird, zu dem Betätigungsabschnitt (3), wobei das Optische-Pfad-Bildungselement einen Teil des Hebels (2) bildet, so dass das Licht, das durch den optischen Pfad (10, 101) geführt wird, aus dem Betätigungsabschnitt (3) austritt.



Beschreibung**[Technisches Gebiet]**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Flüssigkeitsspeicherbehälter, wie bspw. einen Tintenbehälter, sowie ein Tintenstrahllaufzeichnungsgerät, das einen Flüssigkeitsspeicherbehälter verwendet. Genauer gesagt betrifft sie eine strukturelle Anordnung zur Anzeige eines spezifischen Flüssigkeitsbehälters, um einen Benutzer über einen vorbestimmten Zustand des spezifischen Behälters zu informieren.

[Stand der Technik]

[0002] Ein Tintenstrahllaufzeichnungsverfahren ist ein Verfahren zum Drucken eines beabsichtigten Bilds durch Projizieren bzw. Ausstoßen von Tintentröpfchen aus den winzigen Öffnungen eines Aufzeichnungskopfes, so dass die Tintentröpfchen auf einem Aufzeichnungsmedium landen. Auf dem Gebiet des Farbdruckens ist ein Farbdrucker, der vier Tinten von unterschiedlichen Farben, d. h. schwarze, zyanfarbene, magentafarbene und gelbe Tinten verwendet, um ein Farbbild zu drucken, der etablierte Farbdrucker geworden. In jüngster Zeit sind jedoch zur Verbesserung der Bildqualität und Farbreproduzierbarkeit Tinten, die sich zu den vorstehend genannten primären vier Farbtinten unterscheiden, zusätzlich zu den vier Farbtinten in Gebrauch gekommen. Bspw. sind auf dem Gebiet eines Druckers zum Drucken hochqualitativer Bilder, wie bspw. von photographischen Bildern, zum Zwecke einer Verbesserung eines Druckers hinsichtlich einer Abstufung zum Reproduzieren feiner Variationen in natürlichen Farbe bspw. zyanfarbene und magentafarbene Tinten, die in der Dichte eines Farbmaterials, wie bspw. eines Farbstoffs, niedriger sind als die vorstehend genannten primären zyanfarbenen und magentafarbenen Tinten, zusätzlich zu den primären in Gebrauch gekommen. Ferner werden in einigen Fällen zum Zwecke einer Verbreiterung des Bereichs von Farben, die mit einem Farbdrucker reproduzierbar sind, um einen Drucker hinsichtlich der Farbreproduzierbarkeit weiter zu verbessern, Tinten, die in der Farbe unterschiedlich zu den vorstehend genannten vier primären Farbtinten sind, zusätzlich zu den primären Farbtinten verwendet.

[0003] Wenn die Anzahl der Tinten, die für eine Bilderzeugung verwendet werden, wie vorstehend beschrieben zunimmt, nimmt die Anzahl von Tintenbehältern hierfür zu, was es folglich schwierig macht, einen richtigen Tintenbehälter aus einer großen Anzahl von Tintenbehältern, die hinsichtlich der Eigenschaften der darin enthaltenen Tinte unterschiedlich sind, aus den nachstehend genannten Gründen auszuwählen. Es gibt nämlich nicht nur zu viele Tinten, die in der Farbe und anderen Eigenschaften unterschiedlich sind, sondern Tintennamen und/oder Farbna-

men, die für die Bezeichnung von Tintenbehältern verwendet werden, sind einander zu ähnlich. Bspw. können die zyanfarbenen und magentafarbenen Tinten, die spezifisch für ein photographisches Drucken zusätzlich zu den primären zyanfarbenen und magentafarbenen Tinten verwendet werden, Fotozyan und Fotomagenta genannt werden, um ihre fotografische Verwendung zu implizieren, oder Hellzyan und Hellmagenta genannt werden, um ihre niedrigeren Farbmaterialdichten zu implizieren. Anders ausgedrückt wird der Name, der den Farbnamen für die Bezeichnung der primären Tinte beinhaltet, d. h. Zyan oder Magenta, häufig für die sekundäre (zusätzliche) Tinte verwendet. Außerdem ist die Farbe des Farbstreifens, der auf einem Identifikationsetikett für einen Tintenbehälter für eine sekundäre Farbtinte gedruckt wird, oftmals sehr ähnlich zu der für einen Tintenbehälter für die entsprechende primäre Farbtinte.

[0004] In Bezug auf eine Situation, bei der ein spezifischer Tintenbehälter unter mehreren Tintenbehältern angezeigt werden muss, gibt es bspw. einen Fall, bei dem einer (oder mehrere) der Tintenbehälter in einem Bilderzeugungsgerät die Tinte aufgebraucht hat bzw. leer ist, wobei folglich dieser Tintenbehälter angezeigt werden muss, so dass er ersetzt werden kann. In einem derartigen Fall, d. h., wenn die Menge der Tinte in einem Tintenbehälter unter einen vorbestimmten Wert fällt, unterhalb dessen eine Aufzeichnung nicht zufriedenstellend gemacht werden kann, wird üblicherweise durch einen Drucker unter Verwendung eines spezifischen Verfahrens (bspw. ein Verfahren, das in der Japanischen Patentoffenlegungsschrift 8-043174 offenbart ist) erfasst, dass die Tinte in dem Tintenbehälter aufgebraucht worden ist, und der Drucker informiert einen Benutzer über das erfasste Ergebnis mittels eines Host-Computers oder dergleichen. Dann muss der Benutzer die Identität des zu ersetzenden Tintenbehälters herausfinden und ihn mit einem identischen Ersatztintenbehälter ersetzen. Üblicherweise findet der Benutzer die Identität des zu ersetzenden Tintenbehälters auf der Grundlage der Buchstaben oder bspw. des Farbstreifens auf dem Etikett auf dem zu ersetzenden Tintenbehälter heraus.

[0005] Es gibt jedoch eine große Anzahl von Tintenbehältertypen und es ist ebenso ziemlich schwierig zwischen zwei Tintenbehältern zu unterscheiden, die ähnlich bzgl. der Identifikationsbuchstaben oder der Farbe des Identifikationsstreifens auf dem Tintenbehälteretikett, wie es vorstehend beschrieben ist, sind, was folglich die Aufgabe zum Identifizieren eines Tintenbehälters für einen Benutzer etwas ärgerlich macht oder die Zeit, die ein Benutzer benötigt, um einen Tintenbehälter zu identifizieren, verlängert. Ferner ist es für einen Benutzer mit verringelter Sehkraft, wie bspw. einen älteren Benutzer, oder einen Benutzer, der mit dem Druckerbetrieb nicht vertraut ist, sehr schwierig, einen korrekten Tintenbehälter

aus einer großen Anzahl von Tintenbehältern herauszufinden, die bzgl. den Buchstaben oder der Farbe des Identifikationsstreifens eines Tintenbehälteretiketts ähnlich sind.

[0006] In der Japanischen Patentoffenlegungsschrift 2000-015837 ist eine Idee als eine der Lösungen für das vorstehend beschriebene Problem beschrieben. Gemäß dieser Idee ist der Hauptaufbau eines Druckers mit mehreren Lichtausstrahlelementen, bspw. LED, versehen, die eins zu eins der Vielzahl von Tintenbehältern entsprechen, die durch den Drucker eingesetzt werden, so dass das Lichtausstrahlelement (die Lichtausstrahlelemente), das (die) dem (den) zu ersetzen Tintenbehälter (Tintenbehältern) entspricht (entsprechen), d. h. dem Tintenbehälter (den Tintenbehältern), der bzgl. der darin enthaltenen Tinte in kritischer Weise niedrig ist, beleuchtet werden kann (können), um einen Benutzer über den (die) zu ersetzen Tintenbehälter zu informieren.

[0007] Diese strukturelle Anordnung ist nahezu die gleiche wie das vorstehend beschriebene Verfahren zum informieren eines Benutzers über einen zu ersetzen Tintenbehälter mittels eines Host-Computers. Das heißt, sie informiert einfach einen Benutzer über die Farbe der Tinte in den Tintenbehälter, dem die Tinte ausgegangen ist bzw. sie verbraucht hat. Anders ausgedrückt gibt es in dem Fall dieser strukturellen Anordnung eine bestimmte Entfernungsröße zwischen jedem Lichtausstrahlelement und dem entsprechenden Tintenbehälter. Folglich kann sie anzeigen, welcher Tintenbehälter zu ersetzen ist, lediglich hinsichtlich der Farbe der darin enthaltenen Tinte; sie kann nicht direkt den zu ersetzen Tintenbehälter angeben. Folglich kann sie nicht das vorstehend beschriebene Problem lösen. Außerdem ist es, selbst wenn ein Benutzer sich an die Beziehung zwischen jedem Lichtausstrahlelement und dem entsprechenden Tintenbehälter hinsichtlich einer Position und Identität erinnert, für den Benutzer ziemlich schwierig, dies im Gedächtnis zu halten, da das Ersetzen des Tintenbehälters in relativ langen Intervallen, bspw. einmal in mehreren Monaten, auftritt.

[0008] In der Japanischen Patentoffenlegungsschrift 2002-301820 ist eine Idee zum Versehen eines Druckers mit mehreren Lampen zum Warnen eines Benutzers hinsichtlich der Tintenmenge in den entsprechenden Tintenbehältern offenbart. Diese Lampen sind eine nach der anderen bei den Tintenbehältern selbst oder bei den Tintenbehälter-Verriegelungshebeln der Hauptanordnung des Druckers, die nahe bei den Tintenbehälterunterbringungsräumen angeordnet sind, angeordnet. Gemäß dieser Anmeldung ist ein Benutzer in der Lage, den (die) Tintenbehälter, der (die) für ein Einschalten der Tintenrestwarnlampe (Tintenrestwarnlampen) bei der Hauptanordnungsseite des Druckers verantwortlich ist (sind), direkt zu erkennen, da die Warnlampe (Warnlampen) einge-

schaltet ist (sind), oder den Tintenbehälter (die Tintenbehälter), der (die) für ein Einschalten der Warnlampe (Warnlampen) verantwortlich ist (sind), beinahe zu erkennen. Folglich ist es für einen Benutzer einfacher zu wissen, dass ein spezifischer Tintenbehälter knapp an Tinte ist.

[0009] Diese strukturelle Anordnung, die die Japanische Patentoffenlegungsschrift 2002-311829 offenbart, d. h. eine strukturelle Anordnung, die die Warnlampen bei den Tintenbehälterverriegelungshebeln platziert, die jeweils in der Nähe der entsprechenden Tintenbehälter sind, wenn der Tintenbehälter angebracht wird, kann jedoch nur bei Geräten angewendet werden, bei denen jeder der Verriegelungshebel oder dergleichen in der Nähe des entsprechenden Tintenbehälterunterbringungsraums ist. Anders ausgedrückt kann diese strukturelle Anordnung nicht bei einem breiten Bereich von Geräten angewendet werden. Es ist ersichtlich, dass es möglich ist, diese strukturelle Anordnung zu modifizieren, um sie in breitem Umfang anwendbar zu machen. Bspw. ist es möglich, die Warnlampen bei den strukturellen Bauelementen des Schlittens, bei dem die Tintenbehälter angebracht werden, zu platzieren. Diese Modifikation erzeugt jedoch eine Schwierigkeit. Das heißt, die Vielfalt bzgl. einer Schlittenspezifikation und eines Schlittenentwurfs macht es schwierig, alle Warnlampen nahe genug bei den entsprechenden Tintenbehältern zu platzieren, was Situationen erzeugt, bei denen, wenn eine vorgegebene Lampe beleuchtet wird, der Tintenbehälter, der der beleuchteten Lampe entspricht, nicht direkt erkannt werden kann. Zusätzlich verringert eine Modifizierung eines Schlittenentwurfs, um die vorstehend beschriebene Aufgabe zu lösen, den Spielraum bei dem Schlittenentwurf.

[0010] Die Druckschrift US 5 616 929 A beschreibt einen Tintentank mit Tintenpegelerfassungseinrichtung und einem Sichtfenster.

[0011] Die Druckschrift US 6 616 255 B2 beschreibt eine Tintenpatrone und ein Verfahren zur Erfassung einer Restmenge der Tinte in der Tintenpatrone.

[Offenbarung der Erfindung]

[0012] Die vorliegende Erfindung ist gemacht worden, um die vorstehend beschriebenen Schwierigkeiten zu lösen, wobei es eine Hauptaufgabe ist, die Kombination eines Flüssigkeitsspeicherbehälters, wie bspw. eines Tintenbehälters und eines Tintenstrahlauflaufzeichnungsgeräts, bereitzustellen, die einem Benutzer direkt einen vorbestimmten Zustand (vorbestimmte Zustände), die Identität und den Ort des Behälters anzeigen können, während der Aufbau einfach ist.

[0013] Diese Aufgabe wird durch einen Tintenbehälter gemäß Patentanspruch 1 und ein Tintenstrahl-

aufzeichnungsgerät gemäß Patentanspruch 6 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0014] Die vorliegende Erfindung, die es ermöglicht, die vorstehend genannte Aufgabe zu lösen, ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil oder Teile eines Flüssigkeitsspeicherbehälters zum Speichern einer Flüssigkeit einen Lichtpfad zum Führen des Lichts, das bei einem vorbestimmten Ort durch eine externe Lichtausstrahlquelle ausgestrahlt wird, zu dem Fingerplatzierungsabschnitt (Anhängselabschnitt bzw. Etikettsabschnitt) des Flüssigkeitsspeicherbehälters (der zur Manipulation bzw. Handhabung des Flüssigkeitsspeicherbehälters dient) geleitet wird, um den Fingerplatzierungsabschnitt (Etikettsabschnitt) zu beleuchten.

[0015] Ferner ist die vorliegende Erfindung, die ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät betrifft, das Tintenbehälter zur Speicherung von Tinte verwendet, Elemente zum Anbringen der Tintenbehälter umfasst und Bilder unter Verwendung eines Aufzeichnungskopfes (von Aufzeichnungsköpfen) zum Ausstoßen der Tinte, die von den Tintenbehältern zugeführt wird, aufzeichnet, dadurch gekennzeichnet, dass das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät ferner umfasst: eine Steuerungseinrichtung, ein einzelnes Lichtausstrahlelement oder mehrere Lichtausstrahlelemente, das/die bei dem vorstehend genannten Tintenbehälteranbringelementen angebracht ist/sind, und dass ein Teil oder Teile jedes der Tintenbehälter einen Lichtpfad zum Führen des Lichts, das er von dem Lichtausstrahlelement empfängt, zu dem vorstehend genannten Fingerplatzierungsabschnitt (Anhängselabschnitt bzw. Etikettsabschnitt) des Flüssigkeitsspeicherbehälters umfasst, wobei die Steuerungseinrichtung den Fingerplatzierungsabschnitt (Etikettsabschnitt) beleuchtet, indem das Lichtausstrahlelement eingeschaltet wird, so dass das Licht von dem Lichtausstrahlelement den Fingerplatzierungsabschnitt (Etikettsabschnitt) beleuchtet, indem es durch den Lichtpfad geht.

[0016] Mit der Bereitstellung der vorstehend beschriebenen strukturellen Anordnung wird, wenn die Menge des Tintenrests in einem der Tintenbehälter als Flüssigkeitsspeicherbehälter unter den kritischen Wert fällt, der Zustand dieses Tintenbehälters erfasst. Wenn der Zustand erfasst ist, wird ein Lichtausstrahlelement, das sich nicht bei dem Tintenbehälter befindet, eingeschaltet und das Licht von dem Lichtausstrahlelement wird durch den Lichtpfad des Tintenbehälters zu dem Fingerplatzierungsabschnitt (Anhängselabschnitt) des Tintenbehälters oder der gleichen geführt. Als Ergebnis wird der Anhängselabschnitt beleuchtet, was einen Benutzer über einen vorbestimmten Zustand des Tintenbehälters informiert, bspw. dass die Menge des Tintenrestes des Tintenbehälters unter den kritischen Wert gefallen ist.

In dem Fall, dass ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät mehrere Flüssigkeitsbehälter verwendet, kann der Anhängselabschnitt lediglich des Tintenbehälters in dem vorbestimmten Zustand beleuchtet werden. Ferner werden ein Teil oder Teile jedes Flüssigkeitsspeicherbehälters selbst verwendet, um den Anhängselabschnitt zu beleuchten, was es ermöglicht, die strukturelle Anordnung zur Beleuchtung des Anhängselabschnitts zu vereinfachen.

[0017] Diese und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden unter Berücksichtigung der nachstehenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit der beigefügten Zeichnung besser ersichtlich.

[Kurzbeschreibung der Zeichnung]

[0018] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische perspektivische Darstellung eines Tintenstrahldruckers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die die zugehörigen wesentlichen Abschnitte zeigt.

[0019] [Fig. 2](#) zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer Tintenbehälterhalterung sowie des darin befindlichen Tintenbehälters gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0020] [Fig. 3](#) zeigt eine schematische Schnittdarstellung des Tintenbehälters, der in [Fig. 2](#) gezeigt ist, wobei der allgemeine Aufbau hiervon gezeigt ist.

[0021] [Fig. 4](#) zeigt eine schematische Schnittdarstellung der Halterung, die in [Fig. 2](#) gezeigt ist, wobei der allgemeine Aufbau hiervon gezeigt ist.

[0022] [Fig. 5\(a\)](#) und [Fig. 5\(b\)](#) zeigen Schnittdarstellungen eines Prismas sowie die zugehörige Nachbarschaft des Tintenbehälters, der in [Fig. 2](#) gezeigt ist, das bei der Erfassung der Menge eines Tintenrestes in den Tintenbehälter gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel involviert ist.

[0023] [Fig. 6](#) zeigt eine schematische Schnittdarstellung der Tintenbehälterhalterung und des darin befindlichen Tintenbehälters gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wobei die strukturelle Anordnung zur Beleuchtung des Anhängselabschnitts des Tintenbehälters gezeigt wird, wenn erfasst wird, dass die Menge des Tintenrestes in dem Tintenbehälter unter den vorbestimmten Wert gefallen ist.

[0024] [Fig. 7\(a\)](#) und [Fig. 7\(b\)](#) zeigen perspektivische und Seitendarstellungen der Tintenbehälterhalterung und des darin befindlichen Tintenbehälters, wobei gezeigt ist, dass der Anhängselabschnitt eines der Tintenbehälter beleuchtet wird, da erfasst worden ist,

dass die Menge des Tintenrestes in diesem Tintenbehälter unter den vorbestimmten Wert gefallen ist.

[0025] [Fig. 8](#) zeigt eine schematische Schnittdarstellung, die die Prozedur zum Entfernen des Tintenbehälters gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschreibt.

[0026] [Fig. 9](#) zeigt eine schematische Schnittdarstellung, die ebenso die Prozedur zum Entfernen des Tintenbehälters gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschreibt.

[0027] [Fig. 10\(a\)–Fig. 10\(d\)](#) zeigen Schnittdarstellungen, die den Flächenaufbau des Lichtpfades zeigen.

[0028] [Fig. 11](#) zeigt eine durchsichtige Darstellung des Lichtpfades, wobei der Durchgang des Lichts durch den Lichtpfad gezeigt ist.

[0029] [Fig. 12](#) zeigt eine schematische Schnittdarstellung der Tintenbehälterhalterung und des darin befindlichen Tintenbehälters gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0030] [Fig. 13](#) zeigt eine schematische Schnittdarstellung des Tintenbehälters, der in [Fig. 12](#) gezeigt ist, wobei der allgemeine Aufbau hiervon gezeigt ist.

[0031] [Fig. 14\(a\)–Fig. 14\(c\)](#) zeigen Darstellungen zur Beschreibung des Betriebs eines optischen Schalters gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, insbesondere den Betrieb zur Erfassung der Tintenrestmenge.

[0032] [Fig. 15\(a\)–Fig. 15\(c\)](#) zeigen Darstellungen zur Beschreibung des Betriebs des optischen Schalters gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, insbesondere den Abschluss des Lichtpfades.

[0033] [Fig. 16\(a\)–Fig. 16\(c\)](#) zeigen Darstellungen zur Beschreibung der Beziehung zwischen dem Lichtpfad und dem Fingerplatzierungsabschnitt (Anhängselabschnitt bzw. Etikettabsnitt) des Tintenbehälters gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0034] [Fig. 17](#) zeigt eine Darstellung zur Beschreibung, wie die Tintenrestmenge durch den optischen Schalter gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erfasst wird.

[0035] [Fig. 18](#) zeigt eine schematische Schnittdarstellung der Tintenbehälterhalterung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, aus der ein Tintenbehälter entfernt worden ist.

[0036] [Fig. 19\(a\)](#) und [Fig. 19\(b\)](#) zeigen Darstellungen der Tintenbehälterhalterung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, aus der ein Tintenbehälter entfernt worden ist.

[Bevorzugte Ausführungsform der Erfindung]

[0037] Nachstehend sind bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung ausführlich beschrieben.

(Ausführungsbeispiel 1)

[0038] In [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Darstellung des Druckers gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung als ein Bilderzeugungsgerät gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt. Der Tintenstrahldrucker **300**, der in [Fig. 1](#) gezeigt ist, weist eine Führungsschraube **304** und eine Führungswelle **305** auf, die parallel zueinander bei dem Gehäuserahmen des Druckers angebracht sind. Der Drucker **300** ist ebenso mit einer Tintenbehälterhalterung **200** versehen, durch die ein Aufzeichnungskopf und mehrere Tintenbehälter, die Tinte speichern, die dem Aufzeichnungskopf zuzuführen sind, entfernbar gehalten werden. Die Halterung **200** ist beweglich bei der Führungsschraube **304** und der Führungswelle **305** angebracht. Genauer gesagt ist die Halterung **200** entfernbar bei einem Schlitten **302** angebracht, der beweglich bei der Führungsschraube **304** und der Führungswelle **305** angebracht ist, so dass der Schlitten **302** bewegt werden kann, indem die Führungsschraube **304** mit einer Antriebskraft von einem (nicht gezeigten) Motor gedreht wird. Anders ausgedrückt, wird, wenn der Schlitten **302** bewegt wird, die Halterung **200** bewegt. Wenn die Halterung bewegt wird, tastet der Aufzeichnungskopf die Oberfläche des Aufzeichnungsmediums, wie bspw. ein Blatt eines Aufzeichnungspapiers, ab, während Tinte ausgestoßen wird. Als Ergebnis wird ein Bild auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet.

[0039] Der Drucker **300** ist derart aufgebaut, dass ein Aufzeichnungsmedium durch den Drucker in die Richtung, die senkrecht zu der Richtung ist, in der der Aufzeichnungskopf die Oberfläche des Aufzeichnungsmediums abtastet, befördert wird. Der Drucker ist mit einer Blattzufuhrwalze **307** versehen, die ein Aufzeichnungsblatt **306** zu dem Bereich befördert, in dem das Aufzeichnungsblatt **306** als das Aufzeichnungsmedium durch den Aufzeichnungskopf abgetastet wird. Die Blattzufuhrwalze **307** ist bei der Stromaufwärtsseite bzw. vorgelagerten Seite des Abtastbereichs hinsichtlich der Richtung, in der das Aufzeichnungsblatt **306** befördert wird, angeordnet. Der Drucker ist ebenso mit einem Paar von Blattausstoßwalzen **308** zum Ausstoßen eines Aufzeichnungspapiers **306** nach der Bilderzeugungsabtastung des Aufzeichnungspapiers **306** durch den Auf-

zeichnungskopf versehen. Die Blattausstoßwalzen **308** befinden sich bei der Stromabwärtsseite bzw. nachgelagerten Seite des Abtastbereichs. Die Blattzufuhrwalze **307** und diese Blattausstoßwalzen **308** werden durch einen nicht gezeigten Motor gedreht.

[0040] Um den Vorgang zur Erzeugung eines Bilds auf dem Aufzeichnungspapier **306** ausführlicher zu beschreiben, landen, wenn der Aufzeichnungskopf die Oberfläche des Aufzeichnungspapiers **306** abtastet, Tintentröpfchen, die aus dem Aufzeichnungskopf ausgestoßen werden, auf der Oberfläche des Aufzeichnungspapiers **306**, die dem Aufzeichnungskopf gegenüberliegt. Als Ergebnis wird ein Bild auf der Oberfläche des Aufzeichnungspapiers **306** erzeugt. Genauer gesagt werden der Vorgang zur Veranlassung des Aufzeichnungskopfes, die Oberfläche des Aufzeichnungspapiers **306** in der Richtung, die senkrecht zu der Richtung ist, in der das Aufzeichnungspapier **306** befördert wird, sowie der Vorgang zum Befördern des Aufzeichnungspapiers **306** um eine vorbestimmte Entfernung durch die Blattzufuhrwalze **307** und die Blattausstoßwalzen **308** abwechselnd wiederholt. Als Ergebnis wird ein Bild allmählich über der Oberfläche des Aufzeichnungspapiers **306** gebildet.

[0041] Als nächstes wird die strukturelle Anordnung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zur Informierung eines Benutzers über die Menge der Tinte, die in jedem der Tintenbehälter in dem vorstehend beschriebenen Tintenstrahldrucker verbleibt, beschrieben.

[0042] In [Fig. 2](#) ist eine Schnittdarstellung der Halterung **200** und des Tintenbehälters **100** als ein Flüssigkeitsspeicherbehälter in der Halterung **200** gezeigt. In [Fig. 3](#) ist eine Schnittdarstellung des Tintenbehälters **100**, der in [Fig. 2](#) gezeigt ist, gezeigt, wobei der allgemeine Aufbau hiervon gezeigt ist. In [Fig. 4](#) ist eine Schnittdarstellung der Halterung **200**, die in [Fig. 2](#) gezeigt ist, gezeigt, wobei der allgemeine Aufbau hiervon gezeigt ist.

[0043] Wie es vorstehend beschrieben ist, ist der Tintenbehälter **100** entfernbar in der Halterung **200** angebracht und speichert die Tinte, die dem Aufzeichnungskopf zuzuführen ist. Genauer gesagt ist unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#), um den Tintenbehälter **100** richtig in der Halterung **200** anzubringen, zuerst ein Tintenbehälterpositionierungs-(Verriegelungs-)Vorsprung **5** des Tintenbehälters **100** in einem Tintenbehälterpositionierungsloch **22** (Vertiefung) der Halterung **200** einzupassen. Dann ist der Tintenbehälter **100** in die Halterung **200** in einer Art und Weise zu drücken, bei der der Tintenbehälter um den vorstehend genannten Vorsprung **5** des Tintenbehälters **100** zu drehen ist, um den Vorgang eines Anbringens des Tintenbehälters **100** in der Halterung **200** abzuschließen. Bei dem Ende der Drehung des

Tintenbehälters **100** greift ein Tintenauslass **6** des Tintenbehälters **100** in einen Tintenzufuhrdurchgang **24** der Halterung **200** ein. Ebenso biegt sich bei dem Ende der Drehung des Tintenbehälters **100** ein Hebel **2** des Tintenbehälters **100** elastisch, was es einer zugehörigen Kralle oder Klammer **4** erlaubt, in ein Hebelverriegelungsloch **23** (Vertiefung) der Halterung **200** einzugreifen, so dass der Tintenbehälter **100** bei der Halterung **200** befestigt ist.

[0044] Ferner wird bei dem Ende des Anbringens des Tintenbehälters **100** in der Halterung **200** die Positionsbeziehung zwischen einem Lichtausstrahlelement **21**, wie bspw. einer LED, und einem Lichtpfad **10**, mit dem der Hebel **2** des Tintenbehälters **100** ausgestattet ist, derart, dass der Abschnitt des Hebels **2**, auf den ein Finger platziert wird, um den Hebel **2** zu manipulieren bzw. zu betätigen (der nachstehend einfach als Anhängselabschnitt bezeichnet wird), durch das Licht von dem Lichtausstrahlelement **21** beleuchtet werden kann. Eine Lichtquelle **13** und ein Sensor **14** befinden sich bei der Hauptanordnungsseite des Druckers und sind bei einem vorbestimmten Punkt in dem Bewegungsbereich der Halterung **200** angeordnet, so dass, wenn die Halterung **200** zu einem Punkt bewegt wird, der dem vorstehend genannten vorbestimmten Punkt entspricht, die Positionsbeziehung zwischen der Lichtquelle **13**, dem Sensor **14** und dem Prisma **12** des Tintenbehälters **100** derart wird, dass die Menge des Tintenrestes in dem Tintenbehälter **100** durch sie erfasst werden kann.

Tintenbehälteraufbau (intern)

[0045] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) umfasst der Tintenbehälter **100** Flüssigkeitsspeicherabschnitte **1A** und **1B**. Der Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1A** beinhaltet ein Absorptionselement **7**, das Tinte **11** zurückhält. Der Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** speichert nur Tinte **11**. Die zwei Tintenspeicherabschnitte **1A** und **1B** sind miteinander durch einen Durchgang verbunden, der neben der Bodenwand des Tintenbehälters **100** angeordnet ist. Genauer gesagt geht, da die Tinte in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1A** für eine Aufzeichnung verbraucht wird, die Tinte in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** in den Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1A**, während Luft in den Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** gelangt, durch den vorstehend genannten Durchgang; die Tinte in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** wird mit der Luft in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1A** ausgetauscht. Ferner wird, wenn die Luft in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1A** mit der Tinte in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** ausgetauscht wird, die Umgebungsluft in den Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1A** durch einen Luftpuff **8**, der sich in dem Oberabschnitt des Tintenbehälters **100** befindet, eingebracht. Der Tintenbehälter **100** ist ebenso mit einem Tintenauslass **6**

versehen, der bei der Bodenwand des Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1A** angebracht ist, um den Aufzeichnungskopf mit Tinte zu versorgen. Wie es nachstehend ausführlicher beschrieben ist, sind die Flüssigkeitsspeicherabschnitte **1A** und **1B** die Hohlräume des Tintenbehälters, der durch Verbinden mehrerer Bauelemente hergestellt wird, die aus einem transparenten Plastik durch Spritzformen gebildet werden. Der Grund für eine Verwendung von transparentem Plastik als das Material für den Behälter ist, die Menge des Tintenrestes in dem Behälter unter Verwendung eines Prismas optisch zu erfassen. Im übrigen müssen nicht alle Bauelemente des Tintenbehälters aus einer transparenten Substanz gebildet werden. Es ist ersichtlich, dass es akzeptabel ist, lediglich die Bauelemente, durch die Licht zu oder von dem Prisma übertragen werden muss, aus einer transparenten Substanz zu bilden.

[0046] Ferner ist der Tintenbehälter **100** mit einem Prisma **12** zur Erfassung der Menge der Tinte **11** in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** versehen; die Bodenwand des Flüssigkeitsspeicherabschnitts **1B** des Tintenbehälters **100** ist mit dem Prisma **12** versehen.

Tintenbehälteraufbau (extern)

[0047] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist der Tintenbehälter **100** ebenso mit einem Hebel **2** mit einer Kralle bzw. Klemme **4** sowie einem Eingriffs vorsprung **5** versehen, die für ein Eingreifen des Tintenbehälters **100** in die Halterung **200** wie vorstehend beschrieben dienen. Der Hebel **2** ist mit einem Fingerplatzierungsabschnitt **3** (der nachstehend einfach als Anhängselabschnitt bezeichnet wird), auf dem der Finger (oder Daumen) eines Benutzers während des Anbringens oder Entfernens des Tintenbehälters **100** zu platzieren ist, und einem Lichtpfad **10** zum Führen von Licht von dem Bodenabschnitt des Tintenbehälters **100** zu dem Anhängselabschnitt **3** versehen.

Halterungsaufbau

[0048] Die Halterung **200** ist entfernbar bei einem Schlitten **302** anbringbar. Unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) ist die Halterung **200** mit einem Tintendurchgang **24** zum Führen von Tinte von dem Tintenauslass **6** des Tintenbehälters **100** zu dem Aufzeichnungskopf sowie einem Filter **25** zur Verhinderung eines Eindringens von Fremdmaterial in den Tintendurchgang **24** von Außen versehen. Der (nicht gezeigte) Aufzeichnungskopf ist bei der Bodenwand der Halterung **200** derart angebracht, dass er mit dem Tintendurchgang **24** verbunden ist. Die Halterung **200** ist ebenso mit Tintenbehälterpositionierungs-(Verriegelungs-)Löchern **22** und **23** (Vertiefungen) versehen, in die die Kralle **5** bzw. der Vorsprung **5** des Tintenbehälters **100** eingreifen, um den Tintenbehälter **100** bei der Halterung **200** zu verriegeln,

während der Tintenbehälter **100** in Bezug auf die Halterung **200** genau positioniert wird.

[0049] Ferner ist die Halterung **200** mit mehreren Lichtausstrahlelementen **21** versehen, neben denen jeweils eines der längsweisen Enden des entsprechenden Lichtpfades **10** angeordnet ist, um das Licht, das durch das entsprechende Lichtausstrahlelement **21** ausgestrahlt wird, zu führen.

[0050] Wenn Tinte von dem Aufzeichnungskopf ausgestoßen wird, wird die Tinte **11** in dem Tintenbehälter **100** verbraucht und die Menge des Tintenrestes in dem Tintenbehälter **100** wird bei einer vorbestimmten Zeitsteuerung (bspw. jedes Mal, wenn eine Seite oder ein Auftrag abgeschlossen ist) überprüft.

[0051] Genauer gesagt wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel unter Verwendung des Prismas **12** optisch überprüft, ob die Menge des Tintenrestes unter einen vorbestimmten Wert gefallen ist oder nicht. Im Übrigen kann die Menge des Tintenrestes durch ein bekanntes Verfahren, das sich von denjenigen unterscheidet, das in diesem Ausführungsbeispiel verwendet wird, erfasst werden. Bspw. kann die Anzahl von Malen, bei denen Tinte ausgestoßen wird, gezählt werden und kumulativ in einem Speichermedium, wie bspw. einem RAM, mit dem das Hauptgerät des Druckers oder der Tintenbehälter **100** versehen ist, gespeichert werden, wobei die Menge des Tintenrestes auf der Grundlage des kumulativen Tintenausstoßzählwerts berechnet werden kann. Für eine größere Genauigkeit kann das Tintenrestmengenerfassungsverfahren gemäß diesem Ausführungsbeispiel, das das Prisma **12** verwendet, in Verbindung mit diesem Verfahren zum Berechnen der Tintenrestmenge auf der Grundlage des kumulativen Tintenausstoßzählwerts verwendet werden.

Erfassung eines Tinte-Verbrauch-Zustands durch das Prisma

[0052] In [Fig. 5\(a\)](#) und [Fig. 5\(b\)](#) sind schematische Schnittdarstellungen des Tintenbehälters **100** auf einer Ebene A-A in [Fig. 3](#) gezeigt, die das Prinzip beschreiben, auf dessen Grundlage die Menge des Tintenrestes gemäß diesem Ausführungsbeispiel erfasst wird. In [Fig. 5\(a\)](#) ist ein Fall dargestellt, bei dem eine ausreichende Menge der Tinte in dem Tintenbehälter **100** verbleibt, und in [Fig. 5\(b\)](#) ist ein Fall dargestellt, bei dem die Tinte in dem Tintenbehälter **100** verbraucht ist (die Tinte ist nahezu verbraucht).

[0053] In der Zeichnung stellt n_0 den Brechungsindex von Luft dar und n_1 stellt den Brechungsindex des Materials der Wand des Flüssigkeitsspeicherabschnitts **1B** dar (im Übrigen ist in [Fig. 5](#) die Wand durch eine durchgezogene Linie dargestellt, d.h. die Dicke der Wand des Tintenbehälters ist nicht gezeigt; der Brechungsindex der Wand des Flüssig-

keitsspeicherabschnitts **1B** bedeutet hier jedoch den Brechungsindex der Wand mit einem bestimmten Dickewert, wobei dies auf alle nachstehend angegebenen Zeichnungen zutrifft). Der Brechungsindex der Tinte **11** wird durch n_2 dargestellt, wobei ein Einfallwinkel des Lichts in Bezug auf die geneigte Fläche des Prismas durch θ_1 dargestellt wird. Der Austrittswinkel des Lichts, der von dem Prisma **12** über die geneigte Fläche des Prismas **12** in die Luft austritt, wird mit θ_0 dargestellt. Der Austrittswinkel des Lichts, der von dem Prisma **12** zu der Tinte **11** über die geneigte Fläche des Prismas **12** austritt, wird mit θ_2 dargestellt. Wenn die Menge des Tintenrestes erfasst wird, während der Tintenbehälter **100** in dem Zustand ist, der in **Fig. 5(b)** gezeigt ist, d. h., wenn die geneigte Fläche des Prismas **12** in Kontakt mit der Luft in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** ist, da die Menge des Tintenrestes auf nahezu Null abgenommen hat, gilt die nachstehend genannte mathematische Gleichung gemäß den Brechungsgesetzen von Snell:

$$n_0 \cdot \sin \theta_0 = n_1 \cdot \sin \theta_1$$

[0054] Demgegenüber gilt, wenn die Menge des Tintenrestes erfasst wird, während der Tintenbehälter **100** in dem Zustand ist, der in **Fig. 5(a)** gezeigt ist, d. h., wenn die Tinte **11** in Kontakt mit der geneigten Fläche des Prismas **12** ist, da eine ausreichende Menge der Tinte in dem Tintenbehälter **100** vorhanden ist, die nachstehende Beziehung:

$$n_2 \cdot \sin \theta_2 = n_1 \cdot \sin \theta_1$$

[0055] Ein derartiger Wert von θ_1 , der den Wert von θ_0 oder θ_2 zu 90° macht, wird „kritischer Brechungswinkel“ genannt. Wenn der Einfallwinkel größer als der kritische Brechungswinkel ist, wird das einfallende Licht in seiner Gesamtheit reflektiert. Folglich ist es möglich, das Material für den Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** auszuwählen und den Winkel der geneigten Fläche des Prismas **12** sowie den Einfallwinkel des Lichts auf geeignete Werte einzustellen, entsprechend dem Brechungsindex der Tinte **11**, so dass nahezu kein Teil des einfallenden Lichts den Fotosensor **14** erreicht. Ferner wird, wenn es nahezu keine Tinte **11** in dem Tintenbehälter **100** gibt, das einfallende Licht durch die Schnittstelle zwischen der geneigten Fläche des Prismas **12** und der Luft in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** reflektiert.

[0056] Folglich kann das einfallende Licht durch den Fotosensor **14** erfasst werden.

[0057] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist der Winkel der geneigten Fläche des Prismas **12** 45° und der Einfallwinkel ist ebenso 45° . Ferner ist die Tinte **11** eine auf Wasser basierende Tinte, eine Tinte, die Wasser als Lösungsmittel verwendet, oder dergleichen, wobei sie einen Brechungsindex von 1,32 aufweist, und das Material für die Wand des Flüssigkeits-

speicherabschnitts **1B** ist Polypropylen und weist einen Brechungsindex von 1,50 auf. In diesem Fall ist der kritische Brechungswinkel des Lichts, das in die Luft des Flüssigkeitsspeicherabschnitts **1B** durch die geneigte Fläche des Prismas **12** eindringt, d. h. von dem Material der Wand des Prismas **12** ausgestrahlt wird, $41,8^\circ$, und der kritische Brechungswinkel des Lichts, das in die Flüssigkeit **11** in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** durch die geneigte Fläche des Prismas **12** eindringt, ist $62,0^\circ$. Der Einfallwinkel (45°) des einfallenden Lichts ist größer als $41,8^\circ$. Folglich kommt es, wenn eine ausreichende Menge der Tinte **11** in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** vorhanden ist, wie es in **Fig. 5(a)** gezeigt ist, nicht dazu, dass das einfallende Licht vollständig reflektiert wird, wobei es folglich nicht durch den Fotosensor **14** erfasst wird, wohingegen, wenn es nahezu keine Tinte **11** in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** gibt, wie es in **Fig. 5(b)** gezeigt ist, das einfallende Licht in seiner Gesamtheit reflektiert wird, wobei es folglich durch den Fotosensor **14** erfasst wird, da der Winkel (45°) des Einfalls des einfallenden Lichts kleiner als $62,0^\circ$ ist.

[0058] Wenn der Steuerungsabschnitt des Hauptgeräts des Druckers auf der Grundlage des vorstehend beschriebenen Prinzips erfasst, dass die Flüssigkeitsspeicherabschnitte **1B** und **1A** keine Tinte **11** haben, informiert er den Benutzer über den Host-Computer, dass der Tintenbehälter **100** in dem „Tinte-Verbrauch“-Zustand ist, wobei hierdurch vorgeschlagen wird, dass der Benutzer des Druckers den Tintenbehälter **100** ersetzt.

[0059] Zur gleichen Zeit schaltet der Steuerungsabschnitt das Lichtausstrahlelement **21**, das dem Tintenbehälter entspricht, dessen „Tinte-Verbrauch“-Zustand gerade erfasst worden ist, ein, wie es in **Fig. 6** gezeigt ist. Als Ergebnis erreicht das Licht, das von dem Lichtausstrahlelement **21** ausgestrahlt wird, den Anhängselabschnitt **3** des Hebels **2** durch den Lichtpfad **10** in dem Hebel **2**, wobei der Anhängselabschnitt **3** beleuchtet wird, wie es in **Fig. 7(a)** und **Fig. 7(b)** gezeigt ist.

[0060] Da der Anhängselabschnitt **3** selbst des Hebels **2** des Tintenbehälters **100**, der zu ersetzen ist, beleuchtet wird, kann ein Benutzer auf einen Blick bestimmen, welcher Tintenbehälter **100** zu ersetzen ist. Ferner kann der Benutzer bestimmen, welcher Abschnitt des Tintenbehälters **100**, der zu ersetzen ist, zu manipulieren ist, um den Tintenbehälter **100** zu entfernen. Anders ausgedrückt werden ein Teil oder Teile eines Tintenbehälters selbst als die Anzeigeeinrichtung zur Informierung eines Benutzers verwendet, ob ein vorgegebener Tintenbehälter zu ersetzen ist oder nicht. Folglich ist die strukturelle Anordnung in diesem Ausführungsbeispiel zur Bestimmung, ob ein vorgegebener Tintenbehälter keine Tinte hat oder nicht, und ebenso zum Informieren eines Benutzers

über den vorbestimmten Zustand des vorgegebenen Tintenbehälters sehr einfach.

[0061] Unter Bezugnahme auf [Fig. 8](#) wird, wenn der beleuchtete Anhängselabschnitt **3** des Hebels **2** des Tintenbehälters **100** durch einen Benutzer in die Richtung, die durch eine Pfeilmarkierung **B** angezeigt wird, gedrückt wird, die Kralle des Hebels **2**, die den Tintenbehälter **100** bei der Halterung **200** verriegelt gehalten hat, aus dem Tintenbehälterpositionierungs-(Verriegelungs-)Loch **23** (Vertiefung) der Halterung **200** gelöst bzw. ausgekoppelt. Als nächstes ist der Tintenbehälter **100** nach oben um den Kontaktpunkt zwischen dem Tintenbehälterpositionierungs-(Verriegelungs)-Vorsprung **5** und dem Rand des Lochs **22** zu drehen, wie es in [Fig. 9](#) gezeigt ist, so dass der Tintenbehälter **100** aus der Halterung **200** kommt. Dies beendet die Prozedur zum Entfernen des Tintenbehälters **100**.

Lichtpfad **10**

[0062] Als nächstes sind unter Bezugnahme auf [Fig. 10\(a\)](#)–[Fig. 10\(d\)](#) sowie [Fig. 11](#) die Einzelheiten des Lichtpfades **10** beschrieben. In den [Fig. 10\(a\)](#)–[Fig. 10\(d\)](#) sind Schnittdarstellungen verschiedener Beispiele des Lichtpfades **10** in dem Hebel **2** bei einer Ebene B-B in [Fig. 3](#) gezeigt. In [Fig. 11](#) ist eine schematische perspektivische Durchsichtdarstellung des Abschnitts des Hebels **2** gezeigt, der den Lichtpfad **10** aufweist, wobei gezeigt ist, wie das Licht reflektiert wird, nachdem es in den Lichtpfad **10** eingedrungen ist, wie es in [Fig. 10](#) gezeigt ist.

[0063] Zum Zwecke einer effektiven Beleuchtung des Anhängselabschnitts **3** des Hebels **2** ist es wünschenswert, eine der strukturellen Anordnungen einzusetzen, die in den [Fig. 10\(a\)](#)–[Fig. 10\(d\)](#) gezeigt sind. In dem Fall der Beispiele des Lichtpfades **10**, die in den [Fig. 10\(a\)](#) und [Fig. 10\(c\)](#) gezeigt sind, ist der Lichtpfad **10** aus einer Substanz, wie bspw. dem Material für den Kernabschnitt einer optischen Faser, das einen hohen Brechungsindex aufweist, gebildet, wohingegen der primäre Abschnitt des Hebels **2**, der den Lichtpfad **10** umgibt, aus einer Substanz, wie bspw. dem Verkleidungsabschnitt einer optischen Faser, das einen niedrigeren Brechungsindex als der Kernabschnitt der optischen Phase aufweist, gebildet wird. In diesem Fall wird, wenn das Licht, das in den Lichtpfad **10** bei der Lichtausstrahlelementseite eindringt, durch den Lichtpfad **10** zu dem Anhängselabschnitt **3** des Hebels **2**, d. h. zu der entgegengesetzten Seite des Lichtpfades **10** wandert, es wiederholt in seiner Gesamtheit durch die Schnittstelle zwischen dem Lichtpfad **10** und dem primären Abschnitt des Hebels **2**, der den Lichtpfad **10** umgibt, reflektiert, wobei folglich ein Verlust minimiert wird. Somit muss das Lichtausstrahlelement **21** keine große Lichtmenge ausstrahlen.

[0064] In dem Fall der Beispiele des Lichtpfades **10**, die in den [Fig. 10\(b\)](#) und [Fig. 10\(d\)](#) gezeigt sind, ist der Lichtpfad eine Einbindung eines Kernabschnitts und eines Verkleidungsabschnitts; anders ausgedrückt ist der Lichtpfad identisch zu einer üblichen optischen Faser. Die in den [Fig. 10\(b\)](#) und [Fig. 10\(d\)](#) gezeigten Abschnitte **10a**, die äquivalent zu dem Kernabschnitt einer optischen Faser sind, werden aus einer Substanz, wie bspw. dem Material für den Kernabschnitt einer optischen Faser, das einen hohen Brechungsindex aufweist, gebildet, wohingegen die in den [Fig. 10\(b\)](#) und [Fig. 10\(d\)](#) gezeigten Abschnitte **10b**, die die Abschnitte **10a** umgeben, aus einer Substanz, wie bspw. dem Material für den Verkleidungsabschnitt einer optischen Faser, das einen niedrigeren Brechungsindex aufweist als der Kernabschnitt, gebildet werden. In diesem Fall ist es nicht erforderlich, den Brechungsindex der Substanz, die als das Material für den primären Abschnitt des Hebels **2** verwendet wird, zu berücksichtigen, was eine größere Freiheit bei dem Entwurf des Tintenbehälters **100** ermöglicht. Der Hebel **2** muss eine bestimmte Elastizitätsgröße aufweisen. Folglich werden in einem Fall, bei dem es schwierig ist, eine Substanz zu erhalten, die als der Verkleidungsabschnitt des Lichtpfades **10** fungieren kann, während der Hebel **2** mit einer ausreichenden Elastizitätsgröße versehen ist, diese Beispiele eines Lichtpfades **10**, die in den [Fig. 10\(b\)](#) und [Fig. 10\(d\)](#) gezeigt sind, zur bevorzugten Wahl.

Grundkonzept des Lichtwellenleiterphänomens

[0065] Als nächstes wird unter Bezugnahme auf [Fig. 11](#) beschrieben, wie das Licht durch den Lichtpfad **10** in dem Hebel **2**, der unter Bezugnahme auf die [Fig. 10\(a\)](#)–[Fig. 10\(d\)](#) beschrieben ist, wandert. In [Fig. 11](#) ist eine schematische perspektivische Durchsichtdarstellung des Lichtpfades **10** und seiner Umgebung, der in [Fig. 10\(a\)](#) gezeigt ist, gezeigt.

[0066] Wie es vorstehend beschrieben ist, tritt, wenn der Einfallwinkel des Lichts, das in die Schnittstelle eindringt, nicht größer als der kritische Brechungswinkel der Schnittstelle ist, die so genannte totale Reflexion auf; das Licht wird außerordentlich effektiv reflektiert. Dies ist das Phänomen, das zur Übertragung des Lichts durch den Lichtpfad **10** in dem Hebel **2** verwendet wird. Wenn das Licht in den primären Abschnitt des Hebels **2** von dem Lichtpfad **10** eindringt (in diesem Fall gilt die nachstehende Beziehung: $n_2 > n_3$, wobei n_2 und n_3 Brechungsindizes des Lichtpfads **10** bzw. des primären Abschnitts des Hebels **2** sind), wird das Licht vollständig reflektiert, solange der Einfallwinkel des Lichts größer als der kritische Brechungswinkel θ ist, was erfüllt wird durch:

$$\sin\theta = n_3/n_2.$$

[0067] Wenn ein Lichtfluss vollständig reflektiert wird, wird die gesamte Energie des Flusses reflektiert. Folglich geht ein Lichtfluss durch einen Lichtpfad ohne Dämpfung hindurch (totale Reflexion), wie es in **Fig. 10(a)** gezeigt ist, vorausgesetzt, dass die nachstehend genannten Bedingungen erfüllt sind: ein Lichtübertragungsmedium (Kern), der einen hohen Brechungsindex aufweist, ist mit einem Medium (Verkleidung), d. h. dem primären Abschnitt des Hebels **2**, umgeben, der einen niedrigen Brechungsindex aufweist; und der Lichtfluss wird in den Kern mit einem Winkel (Einfallwinkel) eingeführt, der größer ist als der kritische Brechungswinkel. Dieses Phänomen wird Lichtwellenleiterphänomen genannt, wobei ein Element, durch das ein Lichtfluss auf der Grundlage des Lichtwellenleiterphänomens übertragen werden kann, als Lichtwellenleiterpfad bezeichnet wird. Anders ausgedrückt sind die Kombination des Lichtpfades **10** und des primären Abschnitts des Hebels **2**, die in den **Fig. 10(a)** und **Fig. 10(c)** gezeigt sind, sowie die Kombination der Lichtpfade **10a** und **10b**, die in den **Fig. 10(b)** und **Fig. 10(d)** gezeigt sind, Lichtleiterpfade.

[0068] Die Bauelemente des Hebels **2**, der in **Fig. 10(a)** gezeigt ist, und die entsprechenden Bauelemente des Hebels **2**, der in **Fig. 10(c)** gezeigt ist, weisen die gleiche Funktion auf. Die Lichtpfade **10**, die in den **Fig. 10(a)** und **Fig. 10(c)** gezeigt sind, weisen die gleiche Funktion wie die Kernabschnitte **10a** der Lichtpfade auf, die in den **Fig. 10(b)** und **Fig. 10(d)** gezeigt sind. Ferner weisen die primären Abschnitte der Hebel **2**, die in den **Fig. 10(a)** und **Fig. 10(c)** gezeigt sind, die gleiche Funktion wie die Verkleidungspfadabschnitte **10b** der Lichtpfade auf, die in den **Fig. 10(b)** und **Fig. 10(d)** gezeigt sind. So mit sind nicht nur die vorstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 11** beschriebenen Gegenstände auf den Hebel **2**, der in **Fig. 10(a)** gezeigt ist, sondern auch auf die Hebel **2**, die in den **Fig. 10(b)**, **Fig. 10(c)** und **Fig. 10(d)** gezeigt sind, anwendbar.

[0069] Als nächstes sind die Querschnittsformen des Abschnitts des Hebels **2**, der äquivalent zu dem Kernabschnitt einer optischen Faser ist, und des primären Abschnitts des Hebels **2**, der äquivalent zu dem Verkleidungsabschnitt einer optischen Faser ist, beschrieben, während die Hebel **2**, die in den **Fig. 10(a)** und **Fig. 10(b)** gezeigt sind, mit den Hebeln **2**, die in den **Fig. 10(c)** und **Fig. 10(d)** gezeigt sind, verglichen werden.

[0070] Wenn das Licht, das von der Lichtquelle **21** ausgestrahlt wird, diffusiv ist, sind die Lichtpfade, die in den **Fig. 10(a)** und **Fig. 10(b)** gezeigt sind, bzgl. der Größe, um die das Licht, das von der Lichtquelle **21** ausgestrahlt wird, gedämpft wird, am kleinsten, da die Lichtpfade im Querschnitt kreisförmig sind, wodurch hierdurch bewirkt wird, dass das Licht in seiner Gesamtheit unabhängig von einem Winkel reflektiert

wird. Der Hauptpunkt der vorliegenden Erfindung ist jedoch, dass der Anhängselabschnitt des Hebels **2** selektiv beleuchtet wird. Folglich ist die vorliegende Erfindung ebenso mit einem Tintenbehälter kompatibel, wie bspw. denjenigen, die in den **Fig. 10(c)** und **Fig. 10(d)** gezeigt sind, deren Lichtpfadabschnitt des Hebels **2** im Querschnitt rechteckig ist, und ebenso mit einem Tintenbehälter kompatibel, dessen Lichtpfadabschnitt des Hebels **2** eine Querschnittsform aufweist, die anders ist als ein Kreis oder ein Rechteck.

Materialien

[0071] Als Materialien für den Lichtpfad **10** und den primären Abschnitt des Hebels **2** werden Kunststoffe, Quarz, Glas usw. verwendet. Wenn PMMA (Acryl-Polymethyl-Methacrylat) als das Material für den Kernabschnitt verwendet wird, wird ein fluoriertes Harz als das Material für den Hülle-(Verkleidungs-)Abschnitt verwendet. Bspw. wird ein Copolymer von PTFE (Polytetrafluoroethylen) und Vinyliden-Fluorid, ein Copolymer von Methacrylat-Fluorid und MMA (Methyl-Methacrylat) oder dergleichen als das Material für den Verkleidungsabschnitt des Lichtpfades **10** verwendet.

[0072] Wenn Acryl, das ein üblicher Kunststoff ist, als das Material für den Kernabschnitt (Lichtpfad **10**) verwendet wird, ist es nur erforderlich, um den Kernabschnitt mit einer Substanz abzudecken, bei dem der zugehörige Brechungsindex kleiner als der Brechungsindex (nD) von Acryl ist, der 1,49 beträgt. Die chemische Struktur von Acryl ist derart, dass Acryl selbst als ein Lichtwellenleiterpfad arbeitet, wenn es mit Luft umgeben ist. Somit ist es, wenn Acryl als das Material für den Kernabschnitt verwendet wird, nur erforderlich, den Kernabschnitt mit einem Luftkörper zu umgeben; es ist nicht erforderlich, den Kernabschnitt mit einer Substanz zu bedecken, die anders ist als das Material für den Kernabschnitt. Bspw. kann ein Lichtwellenleiterpfad auf einfache Weise gebildet werden, indem die Abschnitte **10b**, die in den **Fig. 10(b)** und **Fig. 10(d)** gezeigt sind, hohl gemacht werden. Ferner kann, anstatt den Lichtpfad **10** hinsichtlich des Materials von dem primären Abschnitt des Hebels **2**, der den Lichtpfad **10** bedeckt, unterschiedlich zu machen, der Hebel **2** derart ausgelegt sein, dass der Hebel **2** selbst als der Lichtpfad **10** fungiert. In einem derartigen Fall spielt die Luftsicht, die den Hebel **2** umgibt, die Rolle der Verkleidung, wobei diese Art von Luftsicht Luftverkleidung genannt wird.

(Ausführungsbeispiel 2)

[0073] In diesem Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung, das ebenso die Tintenrestmengenerfassung sowie die strukturelle Anordnung zur Anzeige des zu ersetzenen Tintenbehälters

durch Führen des Lichts, das durch ein Lichtausstrahlelement ausgestrahlt wird, zu dem Anhängselabschnitt des Hebels **2** betrifft, ist der Lichtpfad mit einem Schaltelement versehen, so dass nur ein einzelnes Lichtausstrahlelement erforderlich ist, um den Anhängselabschnitt eines spezifischen Tintenbehälters unter mehreren Tintenbehältern zu beleuchten. Nachstehend konzentriert sich die Beschreibung auf die Unterschiede des zweiten Ausführungsbeispiels zu dem ersten Ausführungsbeispiel, wobei die Abschnitte, die ähnlich zu denen gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel sind, nicht beschrieben werden.

[0074] In [Fig. 12](#) ist eine Querschnittsdarstellung der Halterung **200** und des darin gehaltenen Tintenbehälters **100** gemäß diesem Ausführungsbeispiel gezeigt. In [Fig. 13](#) ist eine Querschnittsdarstellung des Tintenbehälters **100** gemäß diesem Ausführungsbeispiel gezeigt.

[0075] Wie es in diesen Zeichnungen gezeigt ist, ist die Halterung **200** mit einem Lichtausstrahlelement **21** versehen, das auf der Seite (Rückseite) angeordnet ist, die entgegengesetzt zu der Seite ist, bei der der Hebel **2** des Tintenbehälters **100**, der durch einen Benutzer betätigt bzw. manipuliert wird, wenn der Tintenbehälter angebracht wird, nach der Anbringung des Tintenbehälters **100** in die Halterung **200** sein wird. Aufgrund dieser Positionierung des Lichtausstrahlelements **21** ist der Lichtpfad **101** des Tintenbehälters **100** von einem Ende (Rückseite) des Tintenbehälters **100** zu dem anderen Ende (Vorderseite) durch die Bodenwand des Tintenbehälters **100** und dann zu dem Anhängselabschnitt **3** des Hebels **2** ausgedehnt, wie es der Lichtpfad **10** gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist. Ferner wird dieser Lichtpfad **101** so geführt, dass der Abschnitt des Lichtpfades **101**, der mit dem Tintenauslass **6** in [Fig. 2](#) überlappt, um den Auslass **6** herumgeht. Außerdem ist der Abschnitt des Lichtpfades **101** in dem Bodenabschnitt des Flüssigkeitsspeicherabschnitts **1B** mit einem optischen Schalter **121** zur Erfassung der Menge des Tintenrestes in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** versehen. Dieser optische Schalter **121** fungiert nicht nur als ein optischer Schalter sondern spielt die gleiche Rolle wie die Rolle des Prismas **12** gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, wie es nachstehend beschrieben ist. Was die Halterung **200** betrifft, so ist sie mit einem zweiten Lichtpfad **102** versehen, der unter Bezugnahme auf [Fig. 18](#) nachstehend beschrieben wird.

[0076] In [Fig. 14\(a\)](#) ist eine Zeichnung zur Beschreibung der Einzelheiten des optischen Schalters **121** gezeigt. Die geneigten Flächen **12a**, **12b**, **12c** und **12d** des Prismas **12** in der Form einer Pyramide gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind Teile des Tintenbehälters **100**, wie es die geneigten Flächen des Prismas **12** gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel sind. Dieses Prisma **12** in der Form einer Pyramide ist

mit einem Hohlraum in der Form eines Prismas versehen, dass die geneigten Flächen **12e** und **12f** aufweist. Dieser Hohlraum, der die geneigten Flächen **12e** und **12f** aufweist, ist in seiner Form identisch zu dem Prisma **12** gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel; die geneigten Flächen **12e** und **12f** sind aus dem gleichen Material ausgebildet wie das Material für den Tintenbehälter **100**.

[0077] Die Art und Weise, wie die Menge des Tintenrestes durch den vorstehend beschriebenen optischen Schalter **121** erfasst wird, ist die gleiche wie die gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Anders ausgedrückt wird der Schlitten zu der Stelle bewegt, bei der die Lichtquelle **13** und der Sensor **14** nach einem vorherbestimmten Tintenbehälter ausgerichtet sind, wobei dann die Lichtquelle **13** eingeschaltet wird.

[0078] In den [Fig. 14\(b\)](#) und [Fig. 14\(c\)](#) sind Zeichnungen gezeigt, die die Beziehung zwischen dem Pfad des Lichts, das von der Lichtquelle **13** ausgestrahlt wird, und der Menge des Tintenrestes zeigt. Anders ausgedrückt sind sie äquivalent zu den [Fig. 5\(a\)](#) und [Fig. 5\(b\)](#), die das erste Ausführungsbeispiel betreffen. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird die Menge des Tintenrestes durch die Koordination zwischen den geneigten Flächen **12a** und **12b** des optischen Schalters **121**, der Lichtquelle **13** und dem Sensor **14** erfasst. Das Prinzip hierfür ist das gleiche wie das, das in der Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die [Fig. 5\(a\)](#) und [Fig. 5\(b\)](#) angegeben ist, wobei es folglich hier nicht beschrieben wird.

[0079] In den [Fig. 15\(a\)](#)–[Fig. 15\(c\)](#) sind Zeichnungen zur Beschreibung der Schaltfunktion des optischen Schalters **121** gezeigt. Unter Bezugnahme auf [Fig. 15\(a\)](#) ist die Schaltfunktion dieses optischen Schalters **121** durch die geneigten Flächen **12c** und **12d** des Prismas **12**, die senkrecht zu den geneigten Flächen **12a** und **12b** sind, die für die vorstehend beschriebene Erfassung der Tintenrestmenge verwendet werden, und die geneigten Flächen **12e** und **12f** des Prismas **12** bereitgestellt.

[0080] In den [Fig. 15\(b\)](#) und [Fig. 15\(c\)](#) ist gezeigt, wie das Vorhandensein einer ausreichenden Tintenmenge bzw. der Tinte-Verbrauch-Zustand erfasst werden.

[0081] Unter Bezugnahme auf [Fig. 15\(b\)](#), in der n_0 den Brechungsindex von Luft darstellt, n_1 den Brechungsindex des Materials der Wand des Flüssigkeitsspeicherabschnitts **13** darstellt, θ_1 den Einfallwinkel des Lichts in Bezug auf die geneigte Fläche **12e** des Prismas **12** darstellt und θ_0 den Winkel (Austrittswinkel) darstellt, mit dem ein Lichtfluss in die Luft durch die geneigte Fläche **12e** des Prismas **12** austritt, gilt die nachstehende Beziehung gemäß dem

Brechungsgesetz von Snell, da die geneigte Fläche **12e** in Kontakt mit Luft ist:

$$n_0 \cdot \sin \theta_0 = n_1 \cdot \sin \theta_1.$$

[0082] Ein derartiger Wert von θ_1 , der den Wert von θ_0 oder θ_2 zu 90° macht, wird „kritischer Brechungswinkel“ genannt. Wenn der Einfallwinkel des einfallenden Lichts größer als der kritische Brechungswinkel ist, wird das einfallende Licht in seiner Gesamtheit reflektiert.

[0083] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 15(b)** und **Fig. 15(c)** ist die Beziehung zwischen dem Brechungsindex und dem Einfallwinkel derart eingestellt, dass, wenn das Licht von dem Lichtausstrahlelement **21** in den Lichtpfad **101** geführt wird und die geneigte Fläche **12e** des optischen Schalters **121** erreicht, es vollständig reflektiert wird. Die Beziehung zwischen dem Brechungsindex und dem Einfallwinkel der geneigten Fläche **12f** des optischen Schalters **121** wird ebenso derart eingestellt, dass das Licht, das von dem Lichtausstrahlelement **21** ausgestrahlt wird, vollständig durch die Schnittstelle zwischen der geneigten Fläche **12f** und Luft reflektiert wird. Mit der Bereitstellung dieser Anordnung bleibt der optische Schalter **12** in dem Lichtpfad **101** in einem „EIN“-Zustand, während der Tintenbehälter in dem Zustand ist, bei dem das Licht von dem Lichtausstrahlelement **21** vollständig reflektiert wird (Tinte-Verbraucht-Zustand, der in **Fig. 15(c)** gezeigt ist); anders ausgedrückt kann das Licht von dem Lichtausstrahlelement **21** den Anhängselabschnitt des Hebels **2** über den Lichtpfad **101**, der diesen optischen Schalter **121** umfasst, erreichen.

[0084] Als nächstes ist die Schaltfunktion des optischen Schalters **121** ausführlicher beschrieben.

[0085] Wie es in Bezug auf das erste Ausführungsbeispiel beschrieben ist, wird, solange der Winkel der geneigten Fläche **12c** des optischen Schalters **121** und der Einfallwinkel des Lichts in Bezug auf die geneigte Fläche **12c** entsprechend dem Brechungsindex der Tinte **11** richtig ausgewählt sind, das einfallende Licht kaum zu der geneigten Fläche **12d** des Prismas **12** durch die geneigte Fläche **12c** des optischen Schalters **121** reflektiert, während die Menge der Tinte **11** in dem Tintenbehälter **100** ausreichend ist (**Fig. 15(b)**), wobei aber das einfallende Licht das Ende des Lichtpfades **101** auf der anderen Seite des optischen Schalters **121** erreicht, während die Menge der Tinte **11** in dem Tintenbehälter nicht ausreichend ist, da, wenn die Menge der Tinte **11** in dem Tintenbehälter **100** nicht ausreichend ist, das einfallende Licht vollständig durch die Schnittstelle zwischen der geneigten Fläche **12c** und der Luft sowie die Schnittstelle zwischen der geneigten Fläche **12d** und der Luft reflektiert wird.

[0086] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind die Winkel der geneigten Flächen **12c** und **12d** auf 45° eingestellt und der Einfallwinkel ist ebenso auf 45° eingestellt. Ferner ist die Tinte **11** eine auf Wasser basierende Tinte, eine Tinte, die Wasser als Lösungsmittel verwendet oder dergleichen, und weist einen Brechungsindex von 1,32 auf. Das Material für die Wand des Flüssigkeitsspeicherabschnitts **1B** ist Polypropylen und weist einen Brechungsindex von 1,50 auf. In diesem Fall beträgt der kritische Brechungswinkel des Lichts, das in die Luft in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **15** von der geneigten Fläche **12c** des Prismas **12** eindringt, $41,8^\circ$, und der kritische Brechungswinkel des Lichts, das in den Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** von der geneigten Fläche **12c** des Prismas **12** eindringt, beträgt $62,0^\circ$. Anders ausgedrückt ist der Einfallwinkel (45°) des einfallenden Lichts größer als $41,8^\circ$. Folglich wird, wenn eine ausreichende Menge der Tinte **11** in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** vorhanden ist, wie es in **Fig. 15(b)** gezeigt ist, das einfallende Licht nicht vollständig reflektiert, wohingegen, wenn nahezu keine Tinte **11** in dem Flüssigkeitsspeicherabschnitt **1B** vorhanden ist, wie es in **Fig. 15(c)** gezeigt ist, das einfallende Licht vollständig reflektiert wird, da der Winkel (45°) des Einfalls des einfallenden Lichts kleiner als $62,0^\circ$ ist.

[0087] Wie es vorstehend beschrieben ist, wird, da das Licht, das durch einen der Lichtpfade **101** der Halterung **200** gegangen ist, die eins zu eins den Tintenbehältern in der Halterung **200** entsprechend, den optischen Schalter **121** erreicht, der durch das Fehlen oder das Vorhandensein einer ausreichenden Menge der Tinte **11** in dem Tintenbehälter eingeschaltet oder ausgeschaltet wird, das Licht blockiert oder es wird ihm ermöglicht, hinter den Schalter **121** zu gehen.

[0088] In den **Fig. 16(a)–Fig. 16(c)** sind Zeichnungen der Halterung **200** und der mehreren Tintenbehälter, die darin gehalten werden gezeigt, die zeigen, wie der Anhängselabschnitt eines der mehreren Tintenbehälter beleuchtet wird, wenn der Tintenbehälter in dem Tinte-Verbraucht-Zustand ist. Wie es in den **Fig. 16(a)** und **Fig. 16(b)** gezeigt ist, wird der Anhängselabschnitt **3** des Tintenbehälters, der in dem Tinte-Verbraucht-Zustand ist, beleuchtet.

[0089] In **Fig. 16(c)** ist eine Zeichnung gezeigt, die die Lichtpfade **101** und die optischen Schalter **121** der mehreren Tintenbehälter in der Halterung zeigt, wenn einer der Tintenbehälter die Tinte verbraucht hat. Wie es in der Zeichnung gezeigt ist, wird, wenn einer der Tintenbehälter die Tinte verbraucht hat, der Zustand des optischen Schalters **121** dieses Tintenbehälters in den geschaltet, der in **Fig. 15(c)** gezeigt ist; der Lichtpfad **101** wird vollendet, wodurch es dem Licht von dem Lichtausstrahlelement **21** ermöglicht wird, den Anhängselabschnitt **3** des Hebels **2** zu erreichen, um ihn zu beleuchten. Demgegenüber sind die op-

tischen Schalter der anderen (fünf) Tintenbehälter, deren erfassbarer Zustand das Vorhandensein einer ausreichenden Tintenmenge ist, in dem Zustand, der in **Fig. 15(b)** gezeigt ist; der Lichtpfad **101** ist unterbrochen. Folglich kommt es nicht vor, dass das Licht von dem Lichtausstrahlelement **21** zu dem Anhängselabschnitt **3** des Hebels **2** geführt wird.

[0090] Wie es vorstehend beschrieben ist, wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel der optische Schalter **121** dessen Aktionen mit dem Vorhandensein und Fehlen einer ausreichenden Menge der Tinte **11** in jedem der Tintenbehälter **100** verbunden sind, eingesetzt. Somit muss der Steuerungsabschnitt der Hauptanordnung des Druckers lediglich das Lichtausstrahlelement **21** einschalten, wenn der Sensor **14** das Fehlen der Tinte in einen der Tintenbehälter erfasst. Das heißt, die strukturelle Anordnung zur Bestimmung des Anhängselabschnitts **3**, dessen Tintenbehälter **100** zu beleuchten ist, ist nicht erforderlich. Ferner ist es nicht erforderlich, die Halterung **200** mit mehreren Lichtausstrahlelementen **21**, d. h. eines für jeden Tintenbehälter **100**, zu versehen; lediglich ein einzelnes Lichtausstrahlelement ist für mehrere Tintenbehälter **100** erforderlich, um die Anhängselabschnitte **3** eines spezifischen Tintenbehälters (ein Tintenbehälter, der die Tinte verbraucht hat) aus den mehreren Tintenbehältern zu beleuchten.

[0091] Ferner wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 16(a)** und **Fig. 16(b)**, wenn ein vorgegebener Tintenbehälter die Tinte **11** verbraucht hat, der Anhängselabschnitt **3** des vorgegebenen Tintenbehälters selbst, d. h. der zu ersetzenende Tintenbehälter beleuchtet. Folglich kann ein Benutzer nicht nur auf einen Blick genau bestimmen, welcher Tintenbehälter **100** zu ersetzen ist, sondern auch welcher Abschnitt des zu ersetzenden Tintenbehälters zu manipulieren ist, um den Tintenbehälter zu entfernen.

[0092] In **Fig. 17** ist eine Zeichnung der Halterung **200** und des darin befindlichen Tintenbehälters **100**, dessen Tinte-Verbrauch-Zustand erfasst worden ist, gezeigt. Wie es vorstehend beschrieben ist, wird der Anhängselabschnitt **3** beleuchtet und ein Benutzer hat den Tintenbehälter, der den beleuchteten Anhängselabschnitt aufweist, zu entfernen, um ihn mit einem Tintenbehälter zu ersetzen, der eine ausreichende Menge der Tinte **11** aufweist.

[0093] In **Fig. 18** ist eine Schnittdarstellung einer Halterung gezeigt, die sich von den Halterungen in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen unterscheidet. In den **Fig. 19(a)** und **Fig. 19(b)** sind perspektivische und Durchsichtsoberansichten der Halterung, die in **Fig. 18** gezeigt ist, gezeigt, von der einer der Tintenbehälter entfernt worden ist. Die Halterung, die in **Fig. 18** gezeigt ist, ist mit mehreren Lichtpfaden **102**, einen für jeden Tintenbehälterschlitz, zusätzlich zu den vorstehend genannten mehreren

Lichtpfaden **101** versehen. Der Steuerungsabschnitt des Druckers steuert das Lichtausstrahlelement **21**, so dass das Lichtausstrahlelement **21** damit fortfährt, Licht auch nach der Entfernung eines Tintenbehälters auszustrahlen. Somit geht nach dem Entfernen eines vorgegebenen Tintenbehälters das Licht von dem Lichtausstrahlelement **21** durch den Lichtpfad **102**, der dem entfernten Tintenbehälter entspricht, zu dem oberen Ende des Lichtpfades **102**, wobei er beleuchtet wird. Folglich kann ein Benutzer unmittelbar den Tintenbehälterschlitz bestimmen, in den ein Ersatztintenbehälter zu montieren ist.

[0094] Genauer gesagt wird, wenn der Tintenbehälter **100** in der Halterung **200** ist, das Licht, das von dem Lichtausstrahlelement **21** ausgestrahlt wird, durch den Positionierungsvorsprung **5** des Tintenbehälters **100** abgeblockt. Sobald jedoch der Tintenbehälter **100** entfernt ist, wird es dem Licht, das von dem Lichtausstrahlelement **21** ausgestrahlt wird, ermöglicht, in den Lichtpfad **102** zu gelangen, wobei das entgegengesetzte Ende des Lichtpfades **102** beleuchtet wird, wie es in den **Fig. 18** und **Fig. 19** gezeigt ist, da die Entfernung des Tintenbehälters **100** den Vorsprung **5** aus der Position entfernt, in der er das Licht von dem Lichtausstrahlelement **21** abblckt, wie es in **Fig. 18** gezeigt ist. Anders ausgedrückt fungiert der Positionierungsvorsprung **5** des Tintenbehälters **100** als ein optischer Schalter; die Entfernung des Vorsprungs **5** schaltet den Schalter ein, wobei dadurch das Ende des Lichtpfades **102** bei der oberen Seite der Halterung **200** beleuchtet wird. Mit der Bereitstellung dieser Anordnung wird lediglich das obere Ende des Lichtpfades **102**, der zu dem Tintenbehälterschlitz gehört, aus dem der Tintenbehälter **100** entfernt worden ist, beleuchtet, wodurch es für einen Benutzer möglich wird, unmittelbar zu erkennen, wo ein Ersatztintenbehälter **100** anzubringen ist.

(Vermischtes)

[0095] In dem ersten Ausführungsbeispiel ist ein vorgegebener Tintenbehälter angezeigt worden, wenn der vorgegebene Tintenbehälter die Tinte verbraucht hat. Die Bedingung, unter der ein vorgegebener Tintenbehälter angezeigt wird, muss jedoch nicht die vorstehend beschriebene sein. Bspw. kann eine strukturelle Anordnung so ausgelegt sein, dass, wenn einer der Aufzeichnungsköpfe eine Fehlfunktion aufweist, das vorstehend beschriebene Anhängsel bzw. Etikett des Verriegelungshebels des Tintenbehälters, der dem Aufzeichnungskopf mit der Fehlfunktion entspricht, beleuchtet wird.

[Gewerbliche Anwendbarkeit]

[0096] Wie es vorstehend beschrieben ist, ist es gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, die Kombination eines Flüssigkeitsspeicherbehälters, wie bspw. eines Tintenbehälters, und eines Tintenstrahl-

aufzeichnungsgeräts bereitzustellen, die einem Benutzer direkt einen vorbestimmten Zustand (vorbestimmte Zustände), die Identität und den Ort des Behälters anzeigen können, während der Aufbau einfach ist.

[0097] Obwohl die Erfindung unter Bezugnahme auf die hier offenbarten Aufbauten beschrieben worden ist, ist sie nicht auf die angegebenen Einzelheiten begrenzt, wobei diese Anmeldung derartige Modifikationen oder Änderungen abdecken soll, die innerhalb von Verbesserungen oder des Umfangs der nachfolgenden Patentansprüche in den Sinn kommen.

Patentansprüche

1. Tintenbehälter (**100**) mit einem Behälterabschnitt (**1A**, **1B**) zum Aufbewahren von Tinte, wobei der Tintenbehälter umfasst:

einen Hebel (**2**), der bei dem Behälterabschnitt bereitgestellt ist,
einen Betätigungsabschnitt (**3**), der bei dem Hebel (**2**) bereitgestellt ist und der zum Anbringen und Entfernen des Tintenbehälters in Bezug auf eine Halterung eines Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts verwendbar ist, und
ein Optischer-Pfad-Bildungselement zur Bildung eines optischen Pfades (**10**, **101**) zum Führen von Licht, das von außen (**21**) bei einer vorbestimmten Position des Tintenbehälters empfangen wird, zu dem Betätigungsabschnitt (**3**), wobei das Optische-Pfad-Bildungselement einen Teil des Hebels (**2**) bildet, so dass das Licht, das durch den optischen Pfad (**10**, **101**) geführt wird, aus dem Betätigungsabschnitt (**3**) austritt.

2. Tintenbehälter (**100**) nach Anspruch 1, mit einem optischen Schaltelement (**12**, **121**), das bei einer Nicht-Ende-Position des optischen Pfades (**10**, **101**) angeordnet ist, zum selektiven Verbinden oder Trennen des optischen Pfades (**10**, **101**).

3. Tintenbehälter (**100**) nach Anspruch 2, wobei das optische Schaltelement (**12**, **121**) wirksam ist, den optischen Pfad (**10**, **101**) zu verbinden, wenn eine Menge der Tinte in dem Tintenbehälter (**100**) kleiner als eine vorbestimmte Menge ist, und den optischen Pfad (**10**, **101**) zu trennen, wenn die Menge der Tinte in dem Tintenbehälter (**100**) nicht kleiner als die vorbestimmte Menge ist.

4. Tintenbehälter (**100**) nach Anspruch 3, wobei das optische Schaltelement (**12**, **121**) wirksam ist, zusätzliches Licht nicht durch den optischen Pfad (**10**, **101**) zu empfangen und das empfangene zusätzliche Licht nach außen zu leiten, wenn die Menge der Tinte in dem Tintenbehälter (**100**) kleiner als eine vorbestimmte Menge ist, und ferner wirksam ist, das zusätzliche Licht in den Tintenbehälter (**100**) zu leiten,

wenn die Menge der Tinte nicht kleiner als die vorbestimmte Menge ist.

5. Tintenbehälter nach Anspruch 2, wobei das optische Schaltelement (**12**, **121**) bei einer inneren Oberfläche des Tintenbehälters (**100**) bereitgestellt ist und die Form eines Prismas aufweist, das zumindest vier reflektierende Oberflächen aufweist, die vorbestimmte Winkel in Bezug auf eine Laufrichtung des Lichts bei Schnittstellen in Bezug auf die Tinte in der Tinte beinhaltenden Kammer (**1B**) aufweisen.

6. Tintenstrahlaufzeichnungsgerät (**300**) zur Ausführung einer Aufzeichnung unter Verwendung eines Tintenbehälters (**100**), der Tinte beinhaltet, eines Anbringelements (**200**) zum Anbringen des Tintenbehälters (**100**) und eines Aufzeichnungskopfes zum Ausstoßen von Tinte, die von dem Tintenbehälter (**100**) zugeführt wird, wobei das Gerät (**300**) umfasst:
eine Steuerungseinrichtung,
ein Lichtausstrahlelement (**21**), das bei dem Anbringelement (**200**) bereitgestellt ist,
einen Hebel (**2**), der bei einem Behälterabschnitt des Tintenbehälters bereitgestellt ist,
einen Betätigungsabschnitt (**3**), der bei dem Hebel (**2**) bereitgestellt ist und der zum Anbringen und Entfernen des Tintenbehälters in Bezug auf das Anbringelement verwendbar ist, und
ein Optischer-Pfad-Bildungselement zum Bilden eines Teils eines optischen Pfades (**10**, **101**) zum Führen des Lichts, das von dem Lichtausstrahlelement (**21**) stammt, zu dem Betätigungsabschnitt (**3**) des Tintenbehälters (**100**), wenn der Tintenbehälter (**100**) bei dem Anbringelement (**200**) angebracht ist, wobei das Optische-Pfad-Bildungselement einen Teil des Hebels (**2**) bildet, so dass das Licht, das durch den optischen Pfad (**10**, **101**) geführt wird, aus dem Betätigungsabschnitt (**3**) austritt,
wobei die Steuerungseinrichtung veranlasst, dass der Betätigungsabschnitt (**3**) Licht ausstrahlt, indem das Lichtausstrahlelement (**21**) beleuchtet wird.

7. Tintenstrahlaufzeichnungsgerät (**300**) nach Anspruch 6, wobei die Steuerungseinrichtung das Lichtausstrahlelement (**21**) beleuchtet, wenn eine Menge der Tinte in dem Tintenbehälter (**100**) kleiner als eine vorbestimmte Menge wird.

8. Tintenstrahlaufzeichnungsgerät (**300**) nach Anspruch 6, wobei das Anbringelement (**200**) eine Vielzahl derartiger Tintenbehälter (**100**) hält und der optische Pfad (**10**, **101**) für jeden der Tintenbehälter (**100**) bereitgestellt ist, wobei der Tintenbehälter (**100**) ferner ein optisches Schaltelement (**12**, **121**), das bei einer Nicht-Ende-Position des optischen Pfades (**10**, **101**) angeordnet ist, zum selektiven Verbinden oder Trennen des optischen Pfades (**10**, **101**) umfasst.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

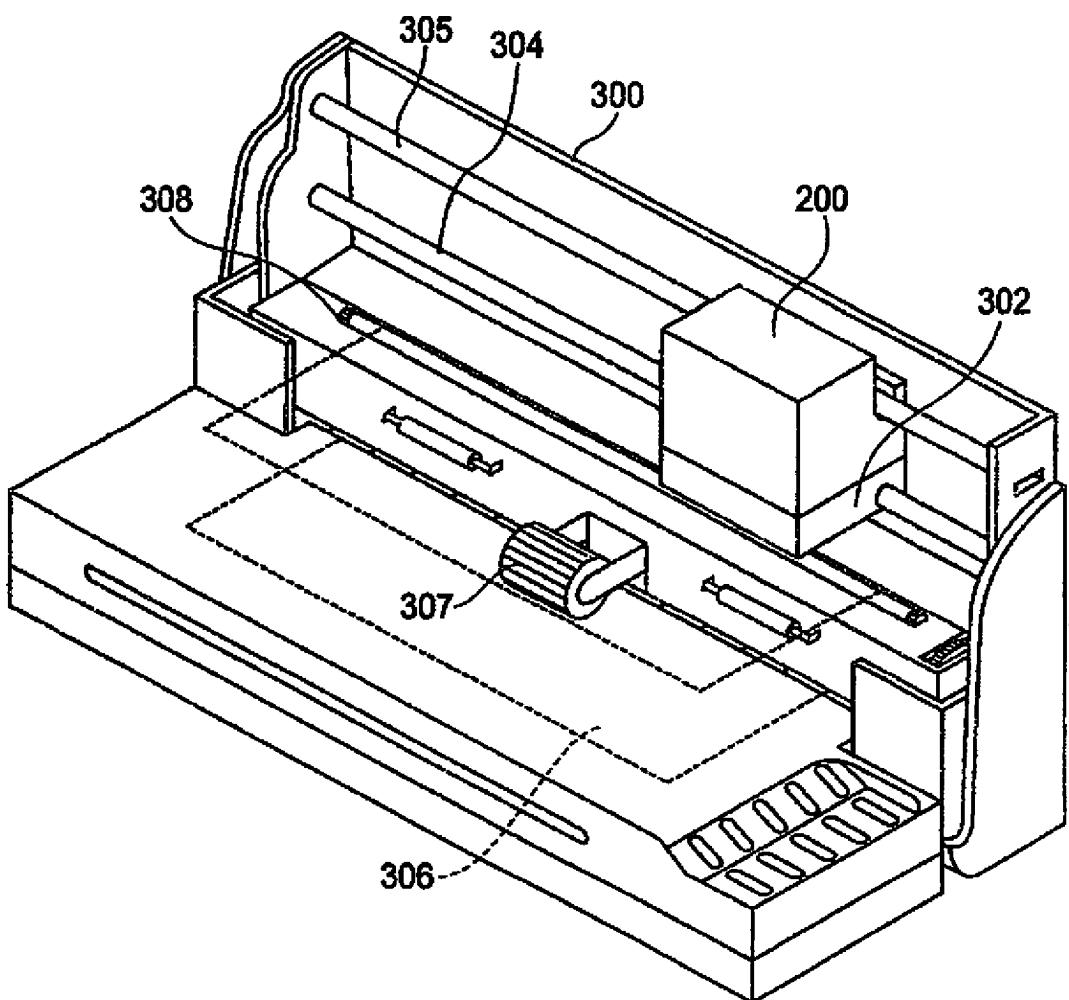


FIG.1

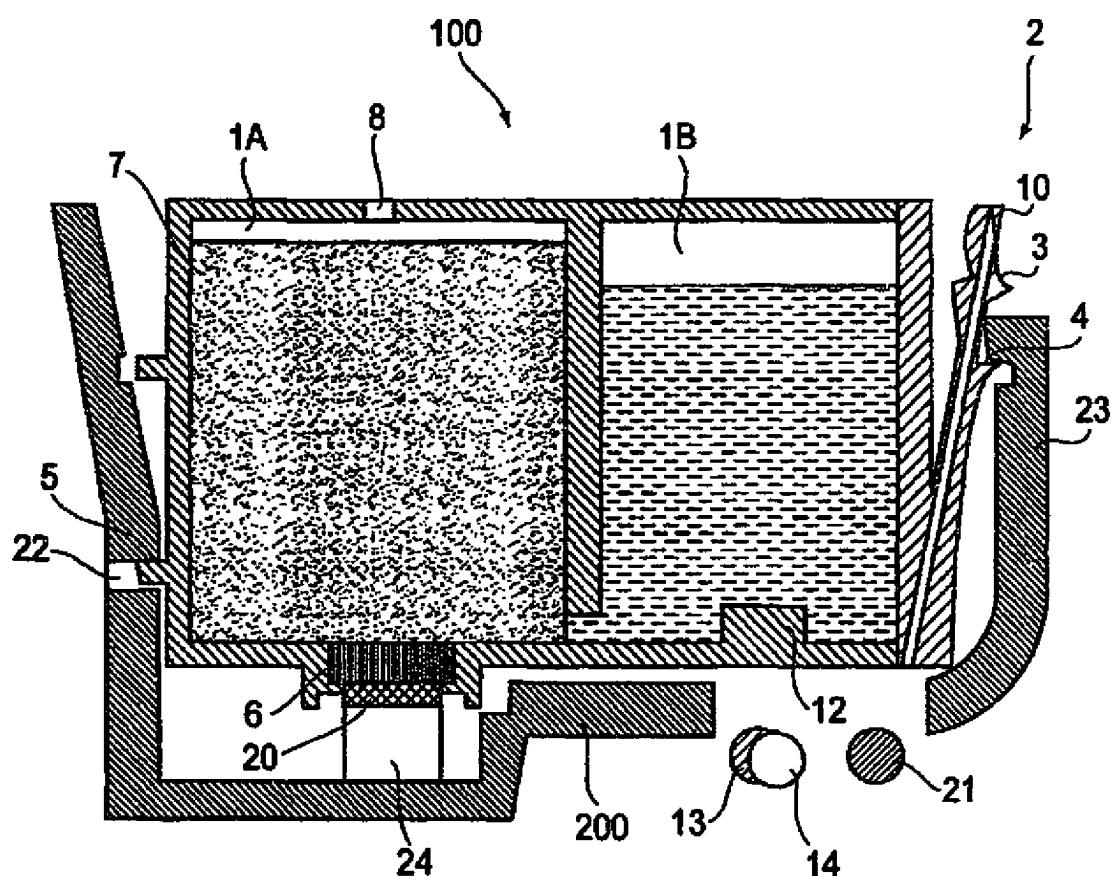


FIG.2

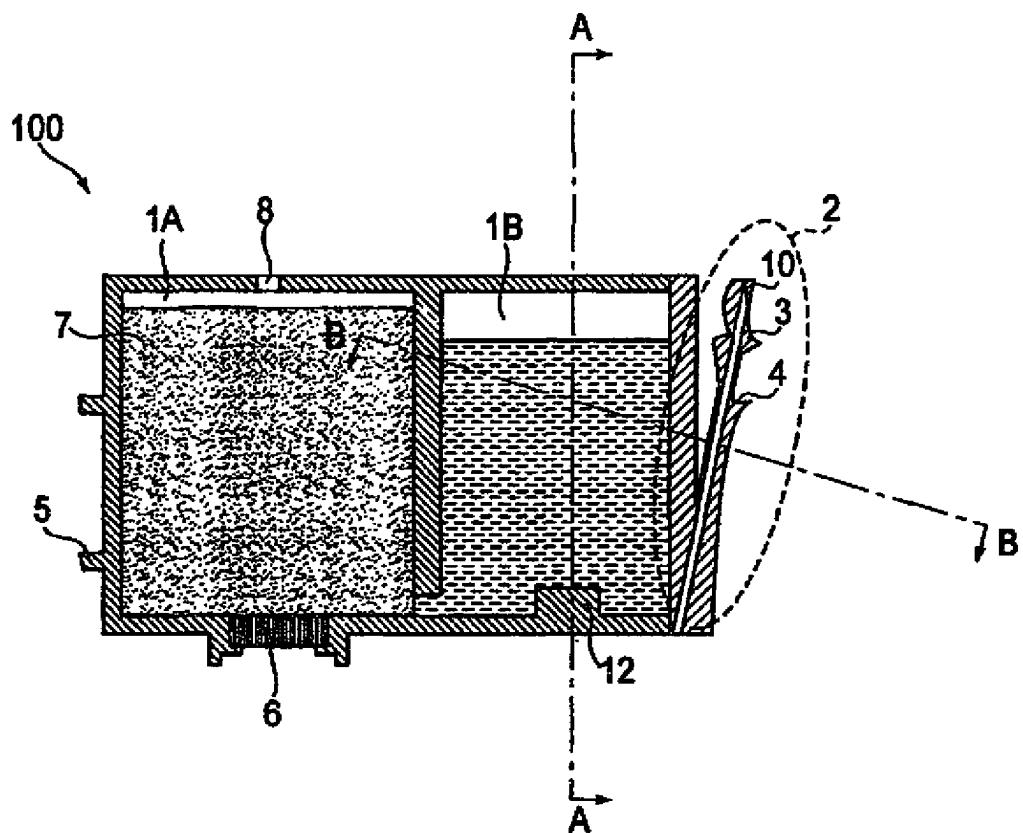


FIG.3

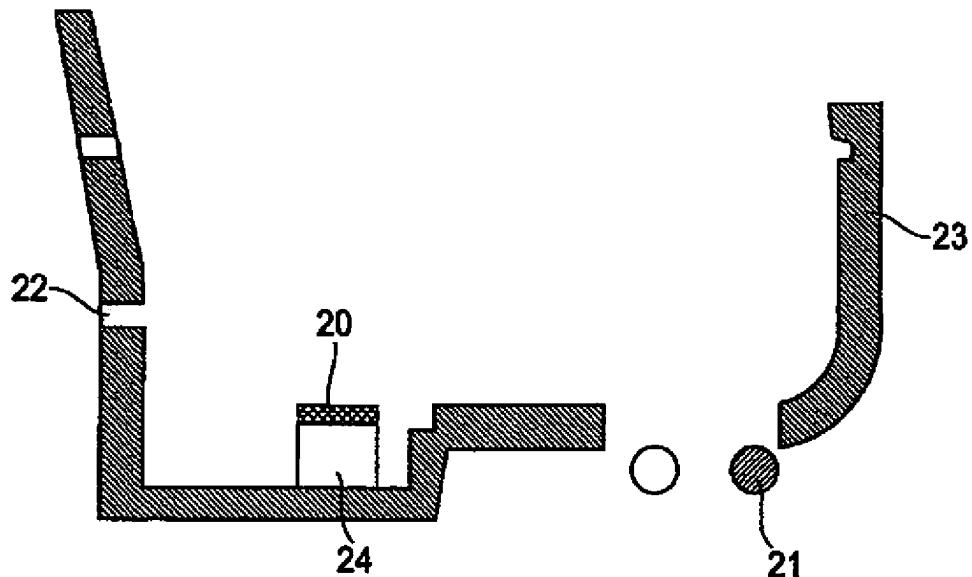


FIG.4

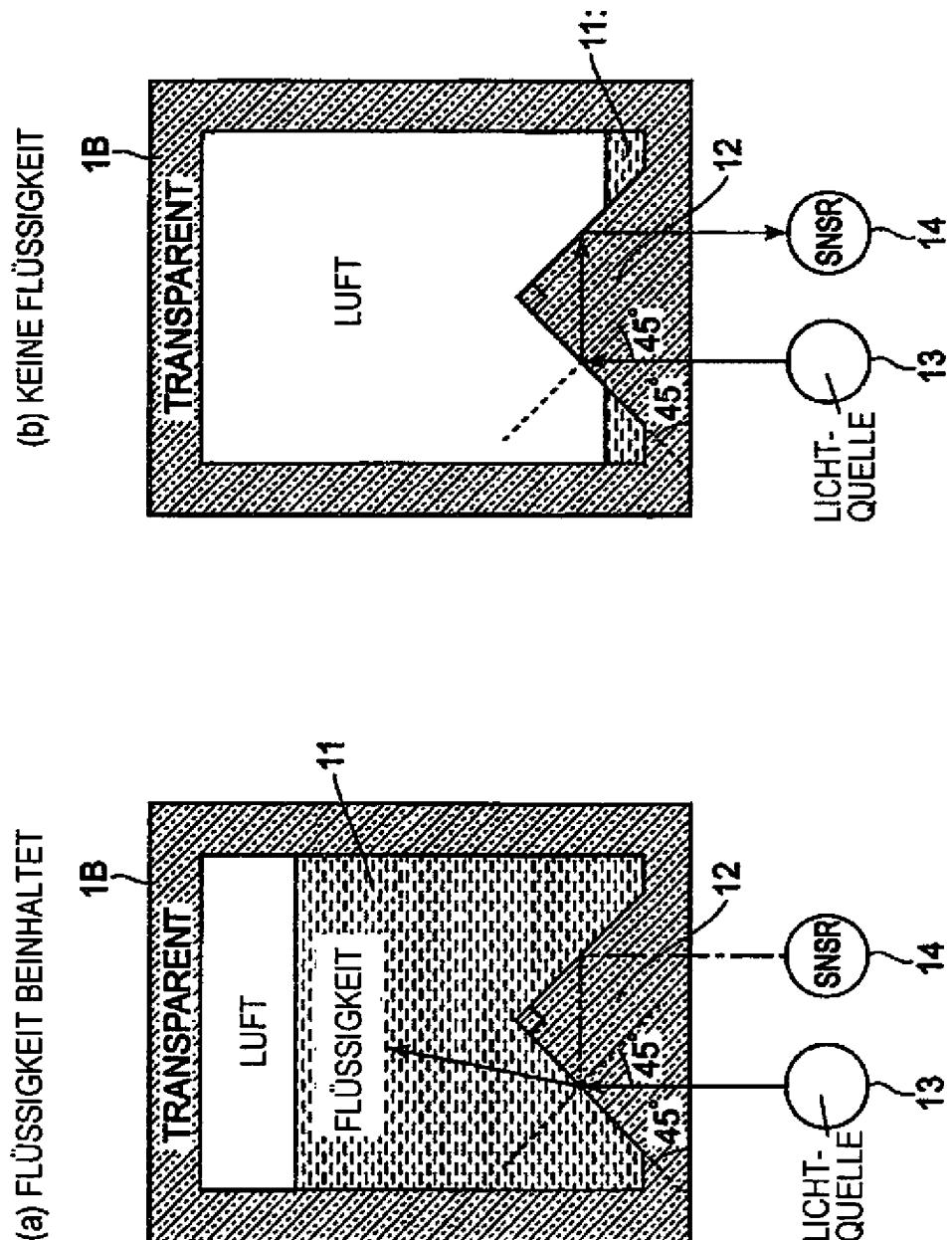


FIG. 5

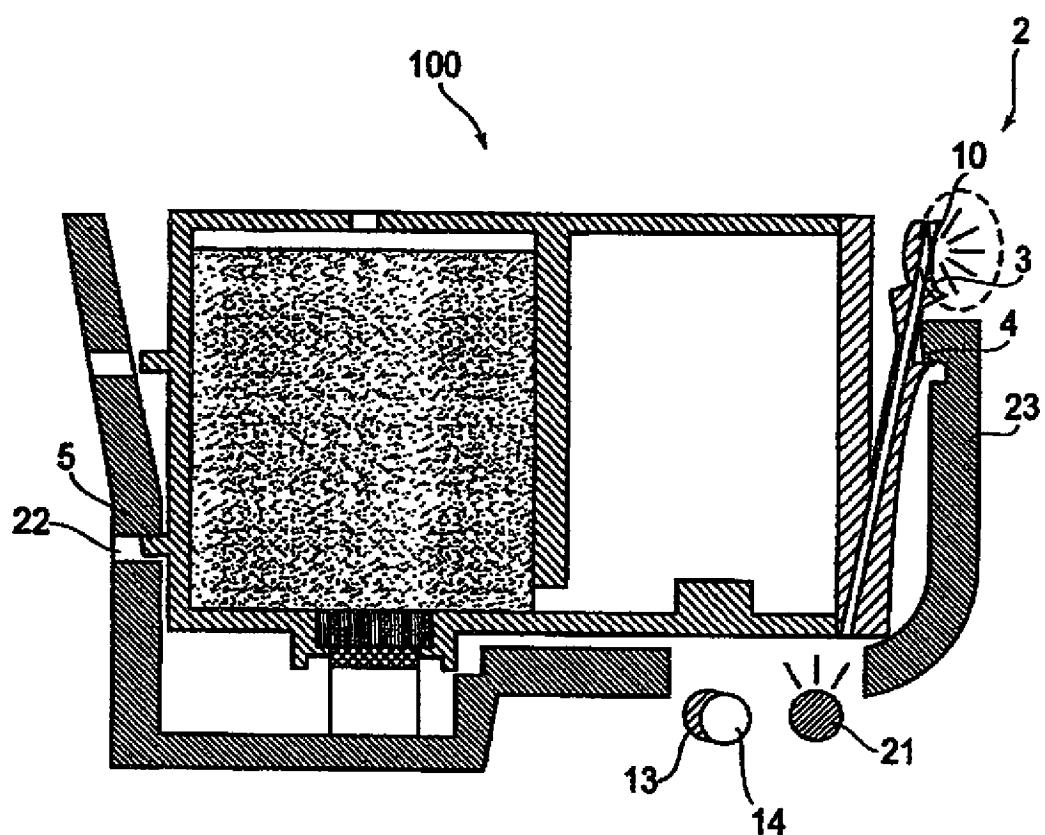
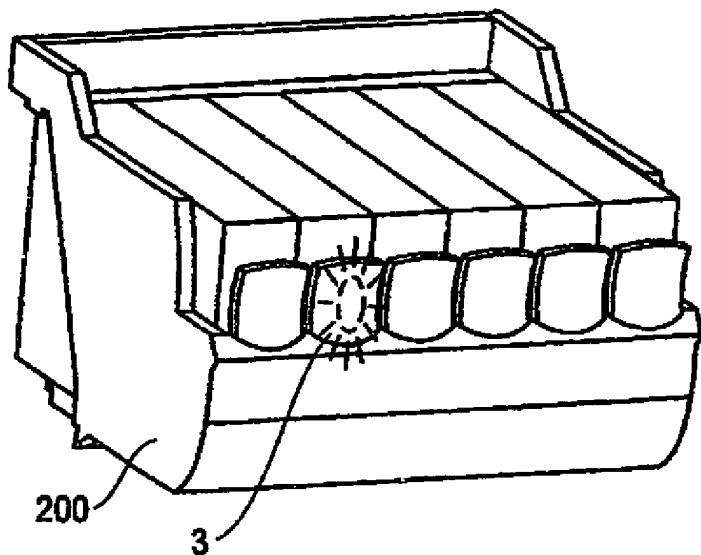


FIG.6

(a)



(b)

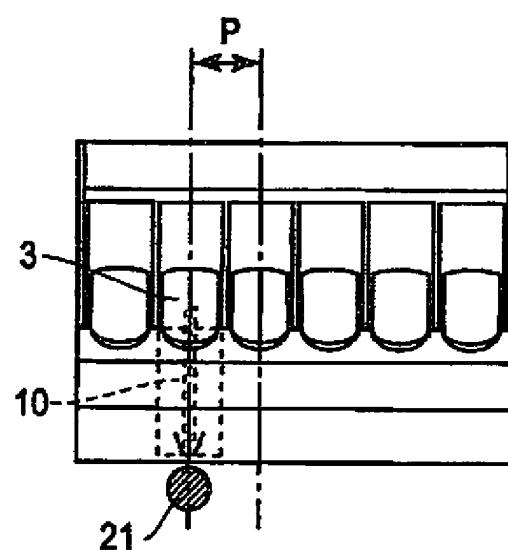


FIG.7

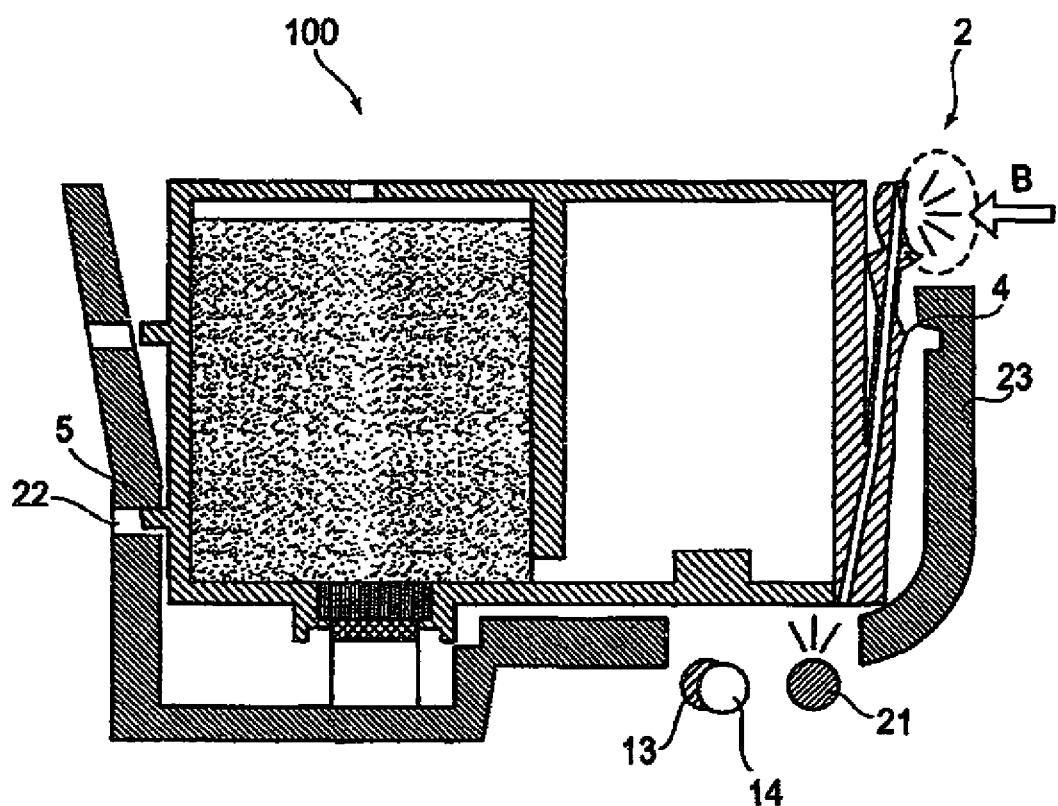


FIG.8

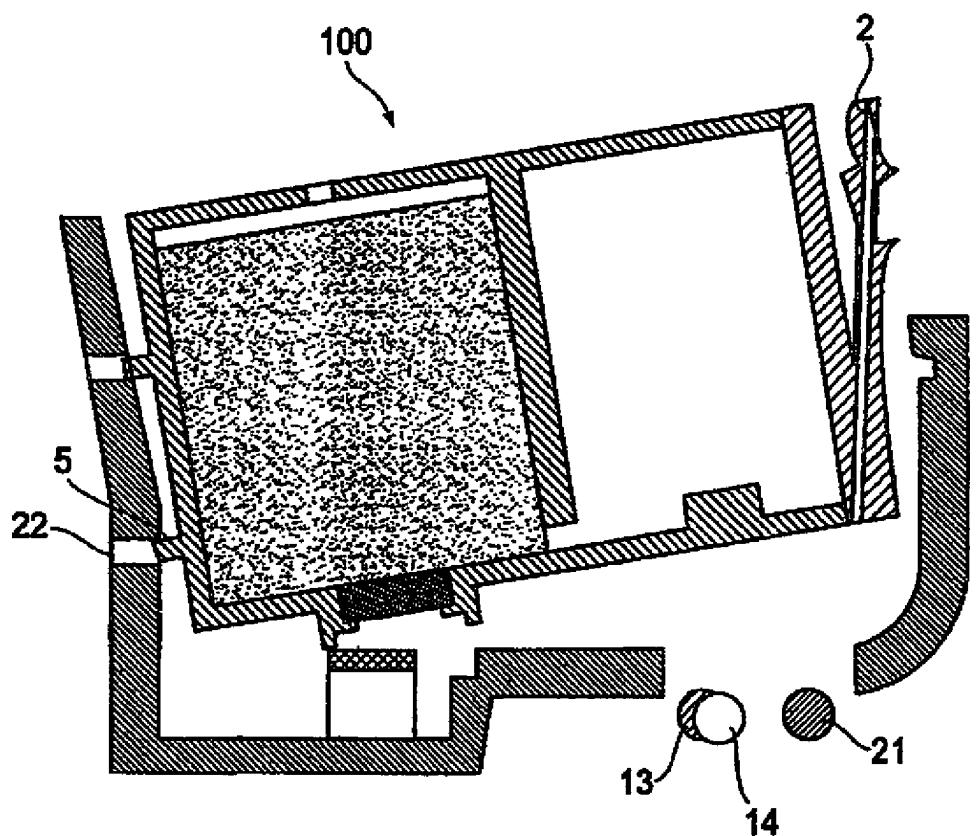


FIG.9

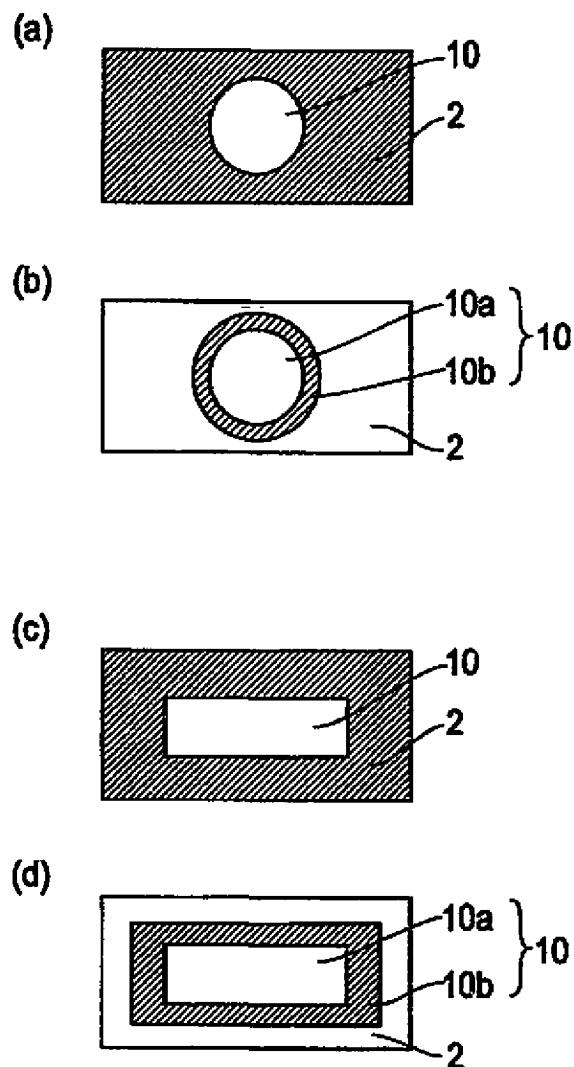


FIG.10

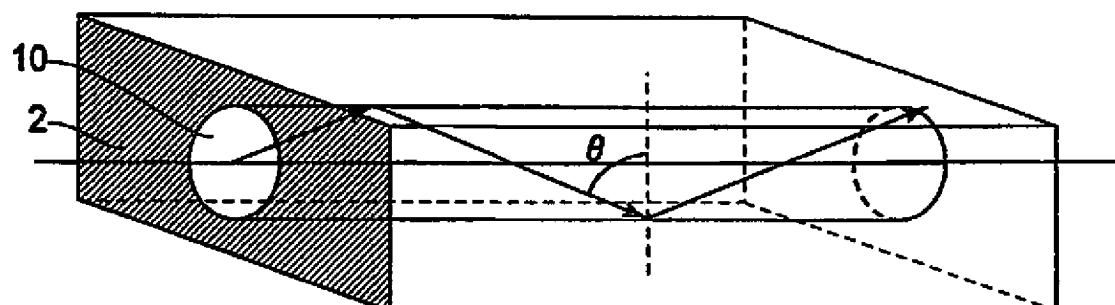


FIG.11

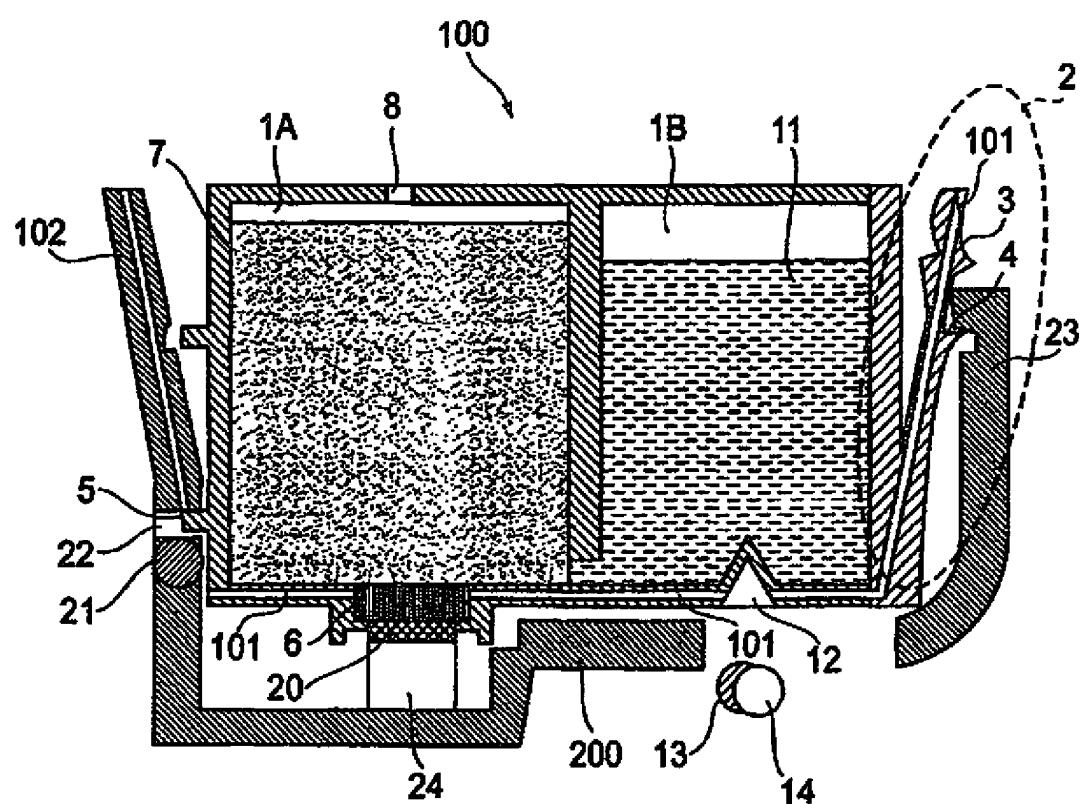


FIG.12

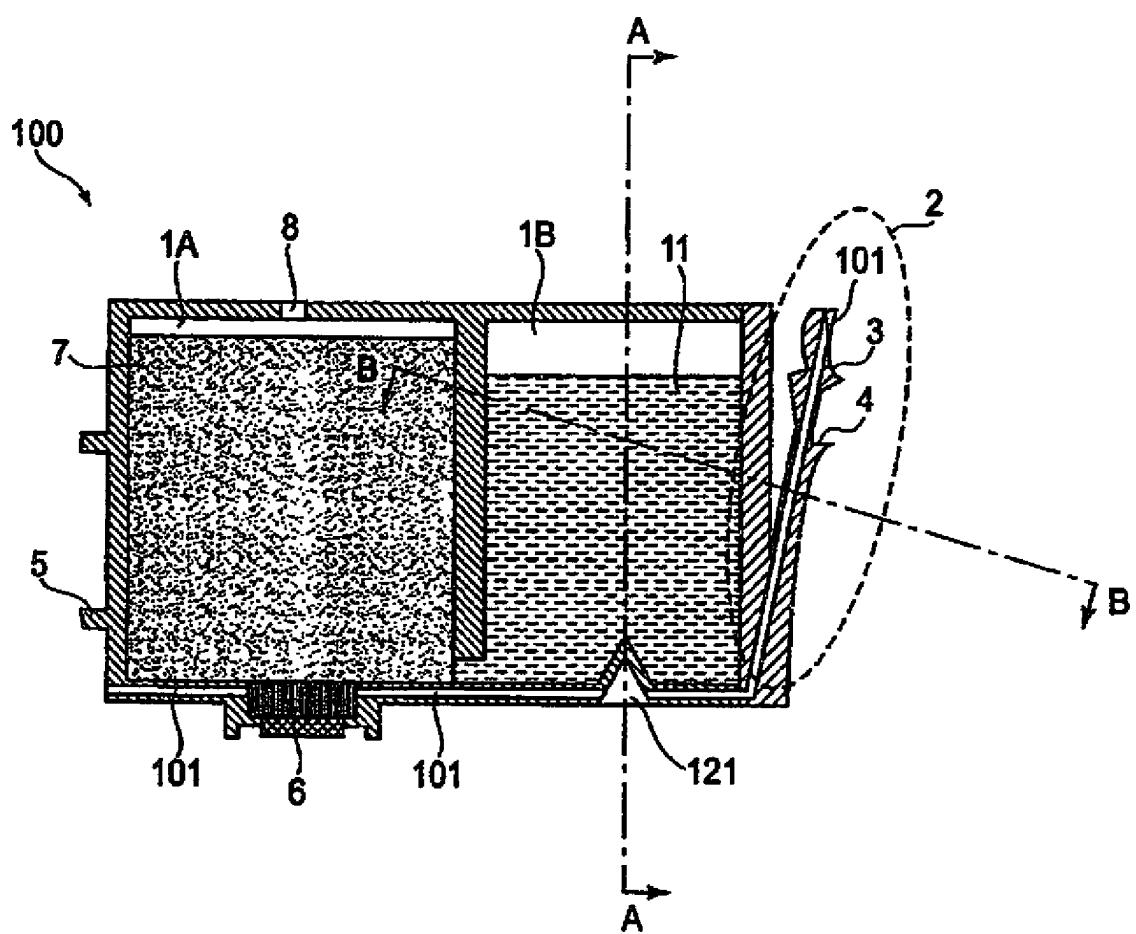
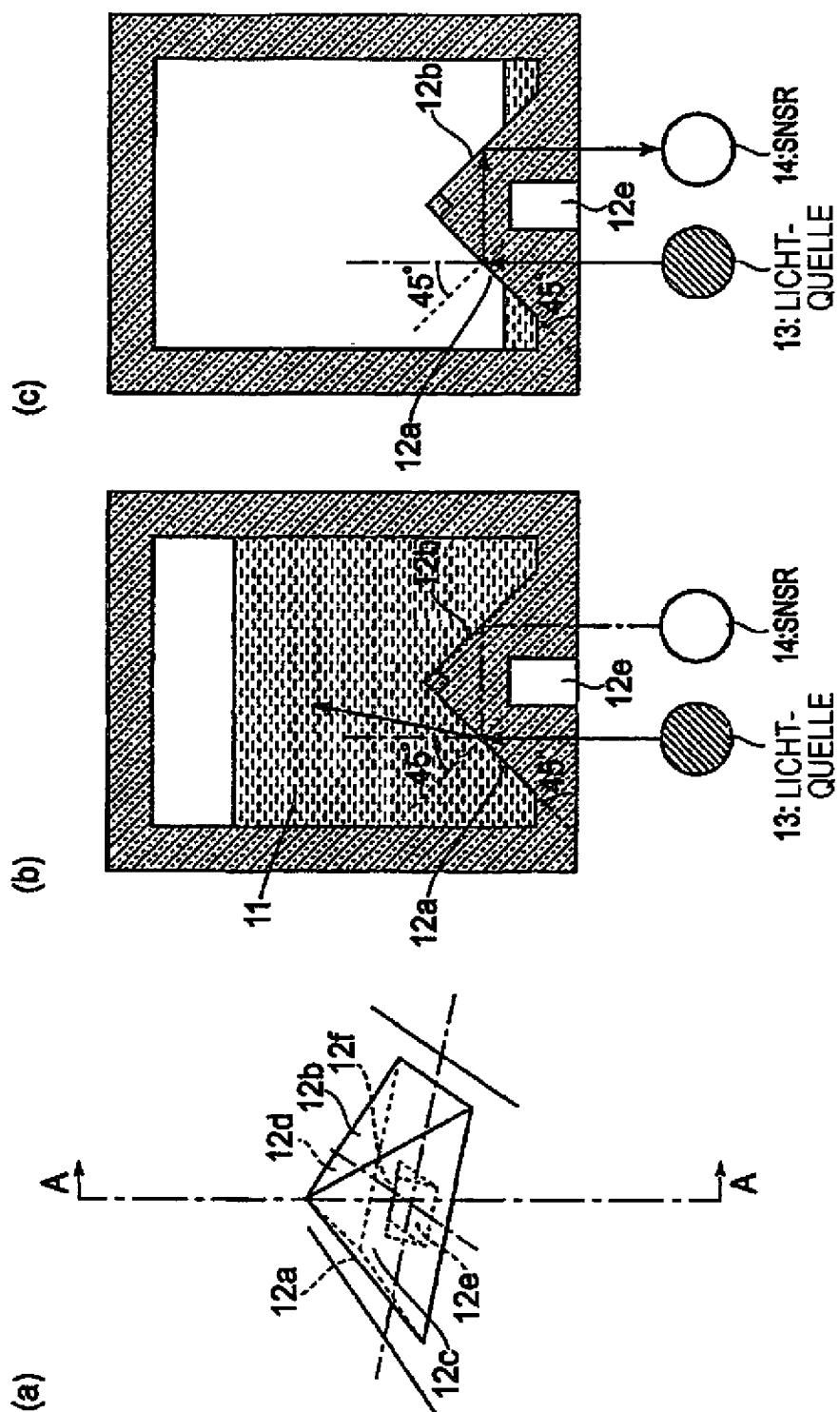


FIG.13

**FIG. 14**

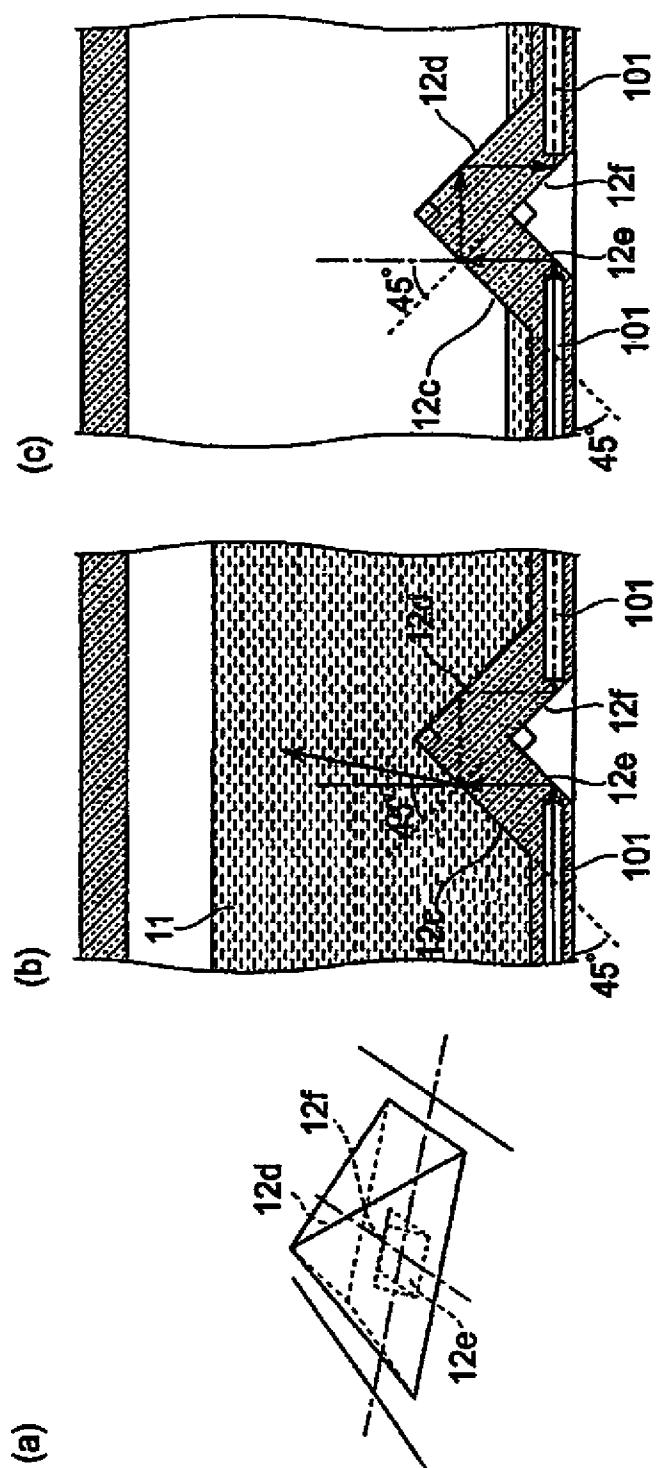
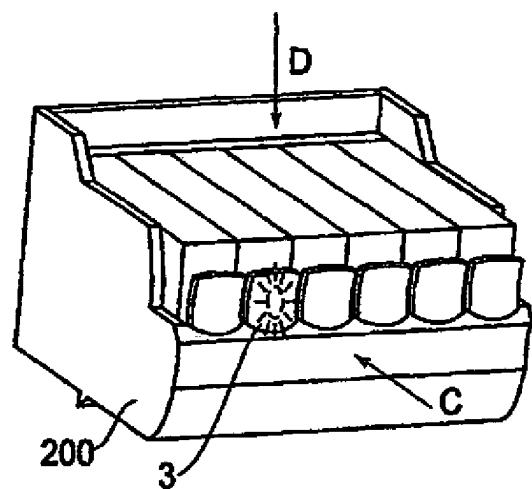
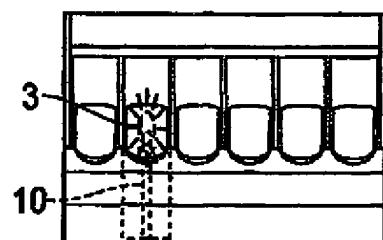


FIG. 15

(a)



(b)



(c)

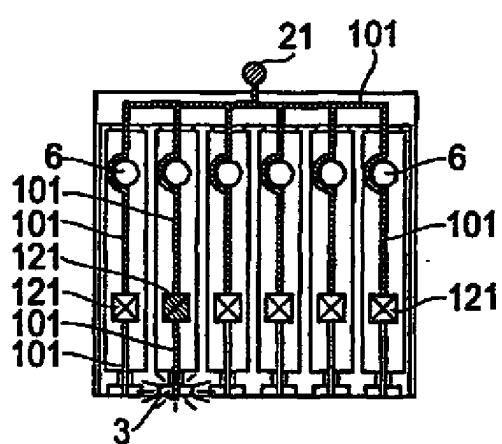
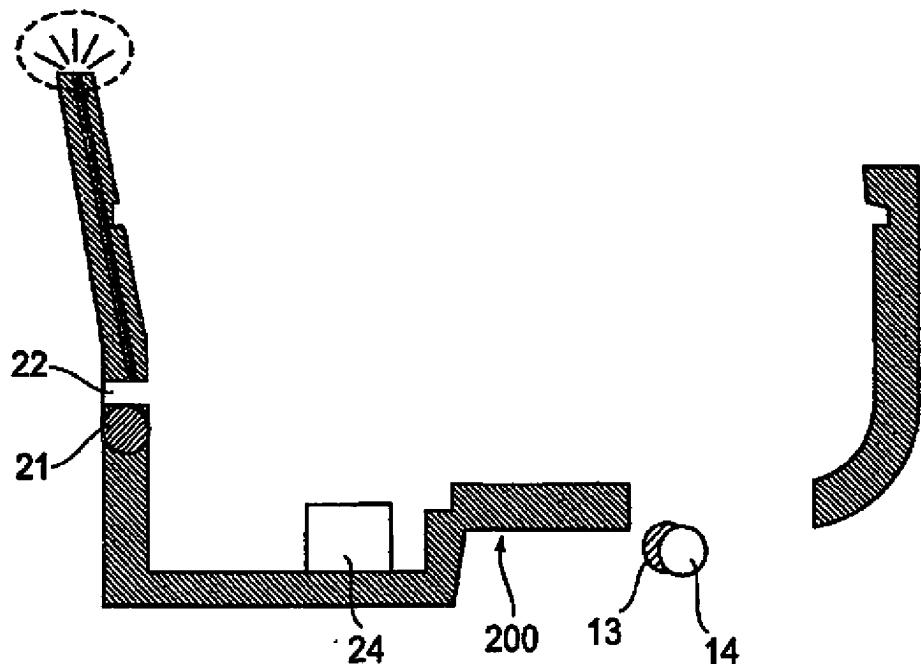
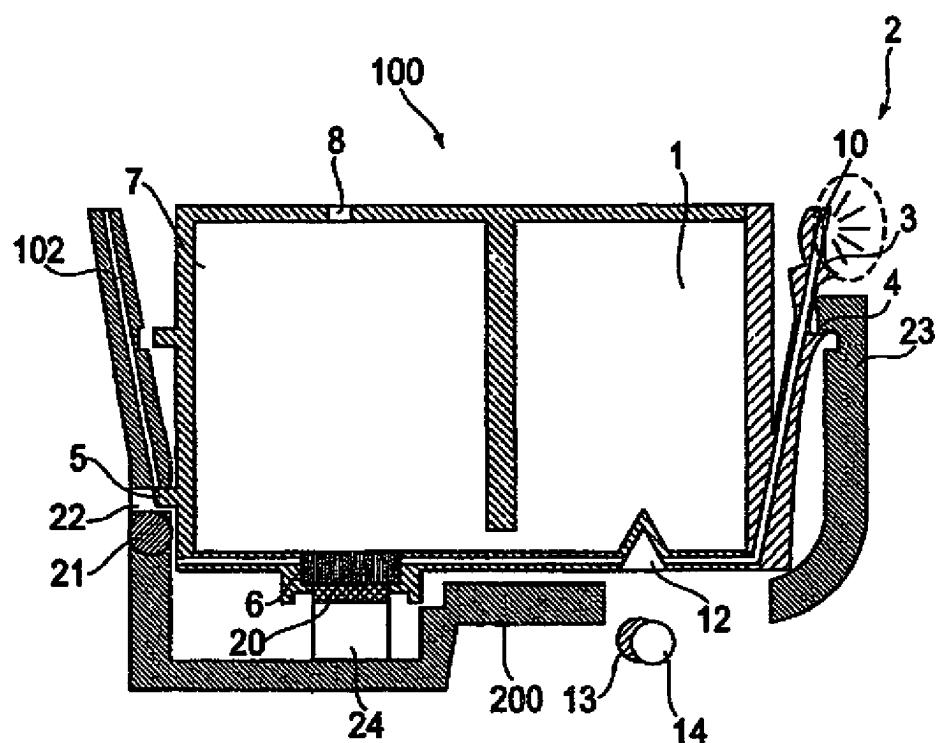


FIG.16



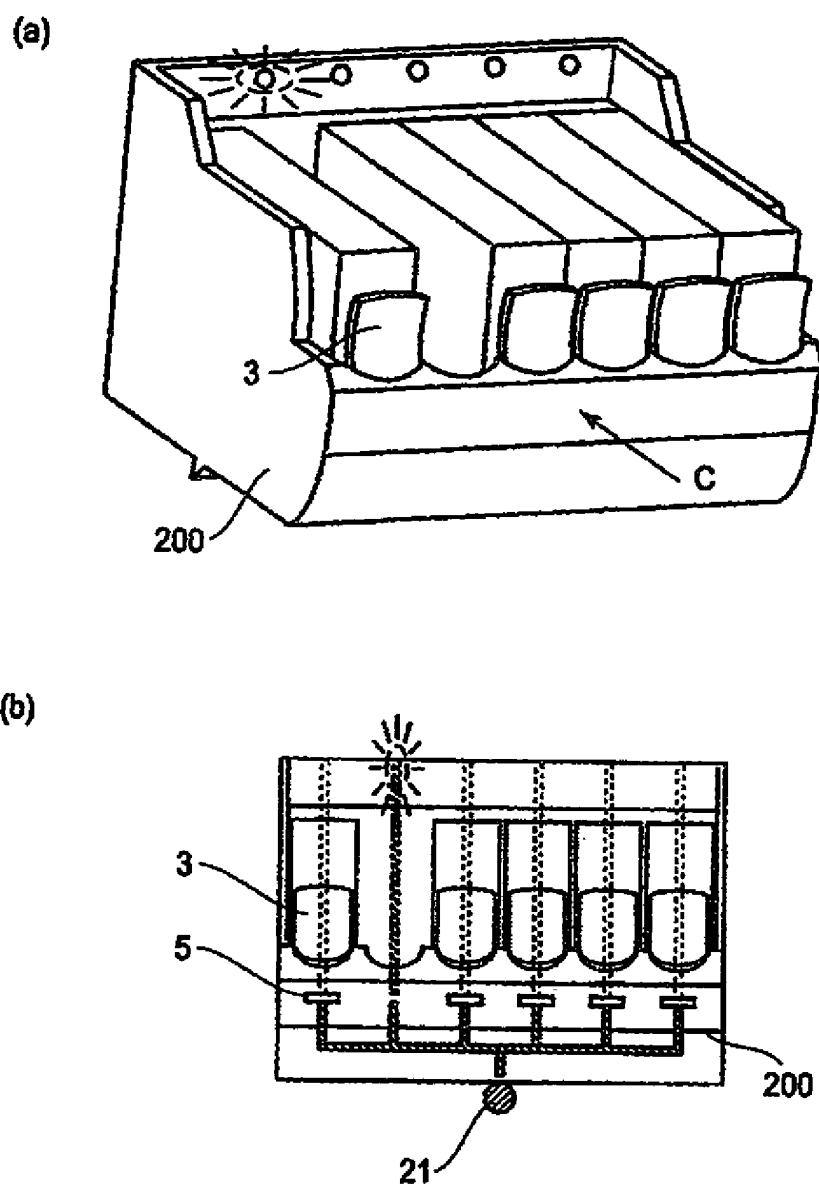


FIG.19