



(10) **DE 10 2014 224 324 A1** 2016.06.02

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 224 324.6**

(22) Anmeldetag: **27.11.2014**

(43) Offenlegungstag: **02.06.2016**

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

(71) Anmelder:  
**BROTHER KOGYO KABUSHIKI KAISHA, Nagoya-shi, Aichi-ken, JP**

(74) Vertreter:  
**Prüfer & Partner mbB Patentanwälte  
Rechtsanwalt, 81479 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Hayashida, Kenta, c/o BROTHER KOGYO  
KABUSHIKI KAISH, Nagoya-shi, Aichi-ken, JP;  
Nagano, Taro, c/o BROTHER KOGYO KABUSHIKI  
KAISHA, Nagoya-shi, Aichi-ken, JP; Ohishi,  
Ayako, c/o BROTHER KOGYO KABUSHIKI KAISH,  
Nagoya-shi, Aichi-ken, JP; Kondo, Hirofumi, c/o  
BROTHER KOGYO KABUSHIKI KA, Nagoya-shi,**

**Aichi-ken, JP; Tomoguchi, Suguru, c/o BROTHER  
KOGYO KABUSHIKI KAIS, Nagoya-shi, Aichi-ken,  
JP; Sugahara, Hiroto, c/o BROTHER KOGYO  
KABUSHIKI KAIS, Nagoya-shi, Aichi-ken, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

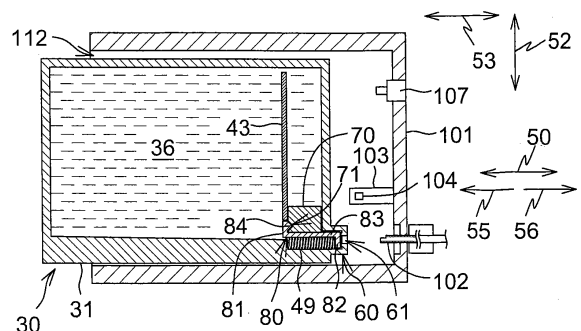
DE	29 46 453	A1
DE	102 03 227	A1
DE	601 15 184	T2
DE	693 19 843	T2
DE	76 07 100	U
DE	23 61 454	A
US	2009 / 0 039 002	A1
EP	2 067 622	A1
EP	2 574 473	A1
JP	H09- 277 560	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Flüssigkeitskartusche**

(57) Zusammenfassung: Eine Flüssigkeitskartusche hat ein bewegbares Element, und das bewegbare Element hat einen Erfassungsabschnitt und einen Schwimmer. Die Flüssigkeitskartusche hat außerdem ein Begrenzungselement, und das Begrenzungselement hat einen Betätigungsabschnitt und einen Begrenzungsabschnitt. Wenn der Betätigungsabschnitt an einer ersten Position ist, ist der Begrenzungsabschnitt dazu konfiguriert, mit dem bewegbaren Element derart in Kontakt zu sein, dass die Bewegung des Schwimmers innerhalb eines begrenzten Bereiches begrenzt ist. Wenn der Betätigungsabschnitt an einer zweiten Position ist, ist der Begrenzungsabschnitt dazu konfiguriert, das bewegbare Element derart zu lösen, dass der Schwimmer in einem freien Bereich positioniert ist, der über dem begrenzten Bereich liegt.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Flüssigkeitskartusche.

**[0002]** Ein bekanntes Tintenstrahlaufzeichnungsgerät ist dazu konfiguriert, ein Bild an einem Aufzeichnungsmedium durch Ausstoßen von Tinte, die in einem Tintenbehälter gespeichert ist, aus Düsen aufzuzeichnen. Die Viskosität der in dem Tintenbehälter gespeicherten Tinte kann sich im Laufe der Zeit ändern. Ein bekanntes Tintenstrahlaufzeichnungsgerät, wie es in der Patentoffenlegungsschrift JP 09 277560 A beschrieben ist, ist dazu konfiguriert, die Viskosität der in einem Tintenbehälter gespeicherten Tinte zu schätzen und einen optimierten vorläufigen Ausstoß auf der Grundlage des Schätzergebnisses durchzuführen. Insbesondere ist das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät dazu konfiguriert, die Viskosität der Tinte auf der Grundlage einer verstrichenen Zeit nach dem Montieren des Tintenbehälters an dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät und einer Menge der Tinte zu schätzen, die in dem Tintenbehälter verbleibt. Nichtsdestotrotz schätzt dieses bekannte Tintenstrahlaufzeichnungsgerät die Viskosität nicht durch direktes Messen einer physikalischen Größe, die dann erhalten wird, wenn sich ein bewegbares Element in der Tinte bewegt. Außerdem kann dieses bekannte Tintenstrahlaufzeichnungsgerät die Viskosität der in einem Tintenbehälter gespeicherten Tinte nicht schätzen, der an dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät nicht montiert wurde und nicht genutzt wurde.

**[0003]** Daher besteht ein Bedarf an eine Flüssigkeitskartusche, die diese und andere Mängel des Stands der Technik bewältigt. Ein technischer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass die Viskosität einer in einer Flüssigkeitskartusche gespeicherten Flüssigkeit durch eine noch direktere Messung geschätzt werden kann.

**[0004]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weist eine Flüssigkeitskartusche Folgendes auf: eine erste Außenseite; eine zweite Außenseite gegenüber der ersten Außenseite; eine Flüssigkeitskammer, die zwischen der ersten Außenseite und der zweiten Außenseite positioniert und dazu konfiguriert ist, darin eine Flüssigkeit zu speichern, wobei die Flüssigkeit eine erste spezifische Dichte hat; einen Flüssigkeitszuführabschnitt, der an der ersten Außenseite positioniert und dazu konfiguriert ist, die Flüssigkeit von einem Inneren der Flüssigkeitskammer zu einer Außenseite der Flüssigkeitskammer zuzuführen; ein bewegbares Element, das in der Flüssigkeitskammer positioniert ist, wobei das bewegbare Element einen Erfassungsabschnitt und einen Schwimmer hat, wobei der Schwimmer eine zweite spezifische Dichte hat, die kleiner ist als die erste spezifische Dichte; und ein Begrenzungselement

mit einem Betätigungsabschnitt und einem Begrenzungsabschnitt, wobei der Betätigungsabschnitt von der Außenseite der Flüssigkeitskammer betätigt werden kann und zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position bewegbar ist, wobei die zweite Position näher an der zweiten Außenseite als die erste Position ist. Der Begrenzungsabschnitt ist mit einer Bewegung des Betätigungsabschnitts von der ersten Position zu der zweiten Position bewegbar. Wenn der Betätigungsabschnitt an der ersten Position ist, ist der Begrenzungsabschnitt dazu konfiguriert, mit dem bewegbaren Element in der Flüssigkeitskammer in Kontakt zu sein und eine Bewegung des bewegbaren Elements zu begrenzen, wobei der Schwimmer in der Flüssigkeit in der Flüssigkeitskammer innerhalb eines begrenzten Bereiches eingetaucht ist. Wenn der Betätigungsabschnitt an der zweiten Position ist, ist der Begrenzungsabschnitt dazu konfiguriert, das bewegbare Element derart zu lösen, dass der Schwimmer in einem freien Bereich positioniert ist, der über dem begrenzten Bereich liegt.

**[0005]** Wenn bei dieser Konfiguration der Betätigungsabschnitt von der ersten Position zu der zweiten Position bewegt wird, wird das bewegbare Element gelöst und bewegt sich, wenn sich der Schwimmer innerhalb der Flüssigkeit bewegt. Da sich das bewegbare Element gegen Viskositätswiderstände und Trägheitswiderstände bewegt, die durch die Flüssigkeit in der Flüssigkeitskammer verursacht werden, hängt die Geschwindigkeit des Erfassungsabschnitts von der Viskosität der Flüssigkeit in der Flüssigkeitskammer ab. Durch Messen einer physikalischen Größe, aufgrund derer die Geschwindigkeit des Erfassungsabschnitts spezifiziert werden kann, kann die Viskosität der in der Flüssigkeitskammer gespeicherten Flüssigkeit geschätzt werden.

**[0006]** Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung weist eine Flüssigkeitskartusche Folgendes auf: eine Flüssigkeitskammer, die dazu konfiguriert ist, darin eine Flüssigkeit zu speichern, wobei die Flüssigkeit eine erste spezifische Dichte hat; einen Flüssigkeitszuführabschnitt, der dazu konfiguriert ist, die Flüssigkeit von einem Inneren der Flüssigkeitskammer zu einer Außenseite der Flüssigkeitskammer zuzuführen; und ein bewegbares Element, das in der Flüssigkeitskammer positioniert ist, wobei das bewegbare Element einen Erfassungsabschnitt und einen Schwimmer hat, wobei der Schwimmer eine zweite spezifische Dichte hat, die kleiner ist als die erste spezifische Dichte; und einen Gasbeutel, der mit Gas gefüllt ist. Der Gasbeutel ist dazu konfiguriert, seinen Zustand von einem ausgebauchten Zustand zu einem zusammengezogenen Zustand zu ändern. Wenn der Gasbeutel in dem ausgebauchten Zustand ist, ist der Gasbeutel in der Flüssigkeitskammer ausgebaucht und mit dem bewegbaren Element in der Flüssigkeitskammer in Kontakt und begrenzt eine Bewegung des bewegbaren Elements, wobei

der Schwimmer in der Flüssigkeit in der Flüssigkeitskammer innerhalb eines begrenzten Bereiches eingetaucht ist. Wenn der Gasbeutel in dem zusammengezogenen Zustand ist, ist der Gasbeutel dazu konfiguriert, das bewegbare Element derart zu lösen, dass der Schwimmer in einem freien Bereich positioniert ist, der über dem begrenzten Bereich liegt. Wenn der Gasbeutel in dem zusammengezogenen Zustand ist, ist eine Gasmenge in dem Gasbeutel kleiner als eine Gasmenge in dem Gasbeutel, wenn der Gasbeutel in dem ausgebauchten Zustand ist.

**[0007]** Wenn bei dieser Konfiguration der Gasbeutel seinen Zustand von dem ausgebauchten Zustand zu dem zusammengezogenen Zustand ändert, wird das bewegbare Element gelöst und bewegt sich, wenn sich der Schwimmer innerhalb der Flüssigkeit bewegt. Da sich das bewegbare Element gegen Viskositätswiderstände und Trägheitswiderstände bewegt, die durch die Flüssigkeit in der Flüssigkeitskammer verursacht werden, hängt die Geschwindigkeit von dem Erfassungsabschnitt von der Viskosität der Flüssigkeit in der Flüssigkeitskammer ab. Durch Messen einer physikalischen Größe, aufgrund derer die Geschwindigkeit des Erfassungsabschnitts spezifiziert werden kann, kann die Viskosität der in der Flüssigkeitskammer gespeicherten Flüssigkeit geschätzt werden.

**[0008]** Weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile werden dem Fachmann aus der folgenden detaillierten Beschreibung der Erfindung und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich.

**[0009]** Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung und der durch ihr erfüllten Bedürfnisse sowie ihrer Aufgaben, Merkmale und Vorteile wird nun auf die folgende Beschreibung in Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen Bezug genommen.

**[0010]** Fig. 1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht eines Druckers mit einem Kartuschenmontageabschnitt und einer Tintenkartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0011]** Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des Kartuschenmontageabschnitts, der teilweise aufgeschnitten ist, und sie zeigt eine Endfläche des Kartuschenmontageabschnitts.

**[0012]** Fig. 3A zeigt eine perspektivische Ansicht der Tintenkartusche, bei der ein Film an einen Rahmen geschweißt ist.

**[0013]** Fig. 3B zeigt eine perspektivische Explosionsansicht der Tintenkartusche, bei dem der Film von dem Rahmen beseitigt ist.

**[0014]** Fig. 4 zeigt ein Funktionsblockdiagramm des Druckers.

**[0015]** Fig. 5A zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts während einer Einfügung der Tintenkartusche in den Kartuschenmontageabschnitt.

**[0016]** Fig. 5B zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts, wenn das Montieren der Tintenkartusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist und das obere Ende eines bewegbaren Elements in einer Erfassungsposition ist.

**[0017]** Fig. 5C zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts, wenn das Montieren der Tintenkartusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist und das untere Ende des bewegbaren Elements an der Erfassungsposition ist.

**[0018]** Fig. 6A zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts, wenn das bewegbare Element an dem oberen Ende eines Bewegungspfades ist.

**[0019]** Fig. 6B zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts, wenn die Tintenkartusche in einem nahezu leeren Zustand ist.

**[0020]** Fig. 6C zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts, wenn die Tintenkartusche in einem leeren Zustand ist.

**[0021]** Fig. 7 zeigt ein Flussdiagramm eines durch eine Steuervorrichtung durchgeführten Prozesses, wenn eine Abdeckung des Kartuschenmontageabschnitts geöffnet ist und ein Sensor ein Hochpegel-Signal abgibt.

**[0022]** Fig. 8 zeigt ein Flussdiagramm eines durch die Steuervorrichtung durchgeführten Prozesses, wenn die Prozesse der Fig. 7 abgeschlossen sind und die Abdeckung des Kartuschenmontageabschnitts geschlossen ist.

**[0023]** Fig. 9 zeigt eine Querschnittsansicht einer Tintenkartusche gemäß einem ersten abgewandelten Ausführungsbeispiel.

**[0024]** Fig. 10A zeigt eine Querschnittsansicht einer Tintenkartusche und eines Kartuschenmontageabschnitts gemäß einem zweiten abgewandelten Ausführungsbeispiel während einer Einfügung der Tintenkartusche in den Kartuschenmontageabschnitt.

**[0025]** Fig. 10B zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem zweiten abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn das Montieren der Tintenkar-

tusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist.

**[0026] Fig. 11A** zeigt eine Querschnittsansicht einer Tintenkartusche gemäß einem dritten abgewandelten Ausführungsbeispiel, bevor die Tintenkartusche an den Kartuschenmontageabschnitt montiert wird.

**[0027] Fig. 11B** zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und eines Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem dritten abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn das Montieren der Tintenkartusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist.

**[0028] Fig. 12A** zeigt eine Querschnittsansicht einer Tintenkartusche und eines Kartuschenmontageabschnitts gemäß einem vierten abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn ein lichtdurchlassender Abschnitt an einer Erfassungsposition ist.

**[0029] Fig. 12B** zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem vierten abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn ein lichtblockierender Abschnitt an der Erfassungsposition ist.

**[0030] Fig. 13A** zeigt eine Querschnittsansicht einer Tintenkartusche und eines Kartuschenmontageabschnitts gemäß einem fünften abgewandelten Ausführungsbeispiel während einer Einfügung der Tintenkartusche in den Kartuschenmontageabschnitt.

**[0031] Fig. 13B** zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem fünften abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn das Montieren der Tintenkartusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist und das untere Ende eines bewegbaren Elements an einer Erfassungsposition ist.

**[0032] Fig. 13C** zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem fünften abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn das Montieren der Tintenkartusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist und das obere Ende des bewegbaren Elements an der Erfassungsposition ist.

**[0033] Fig. 14A** zeigt eine Querschnittsansicht einer Tintenkartusche und eines Kartuschenmontageabschnitts gemäß einem sechsten abgewandelten Ausführungsbeispiel während einer Einfügung der Tintenkartusche in den Kartuschenmontageabschnitt.

**[0034] Fig. 14B** zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem sechsten abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn das Montieren der Tintenkar-

tusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist.

**[0035] Fig. 15A** zeigt eine Querschnittsansicht einer Tintenkartusche und eines Kartuschenmontageabschnitts gemäß einem siebten abgewandelten Ausführungsbeispiel während einer Einfügung der Tintenkartusche in den Kartuschenmontageabschnitt.

**[0036] Fig. 15B** zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem siebten abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn das Montieren der Tintenkartusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist und ein Erfassungsabschnitt an einer Erfassungsposition ist.

**[0037] Fig. 15C** zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem siebten abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn das Montieren der Tintenkartusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist und der Erfassungsabschnitt die Erfassungsposition passiert hat.

**[0038] Fig. 16A** zeigt eine Querschnittsansicht einer Tintenkartusche und eines Kartuschenmontageabschnitts gemäß einem achten abgewandelten Ausführungsbeispiel während einer Einfügung der Tintenkartusche in den Kartuschenmontageabschnitt.

**[0039] Fig. 16B** zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem achten abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn das Montieren der Tintenkartusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist und ein bewegbares Element an dem oberen Ende eines Bewegungspfades ist.

**[0040] Fig. 16C** zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem achten abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn das Montieren der Tintenkartusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist und das bewegbare Element an dem unteren Ende des Bewegungspfades ist.

**[0041] Fig. 17A** zeigt eine Querschnittsansicht eines Nebentanks gemäß einem neunten abgewandelten Ausführungsbeispiel, bevor ein elektrischer Strom in einen Elektromagneten eingespeist wird.

**[0042] Fig. 17B** zeigt eine Querschnittsansicht des Nebentanks gemäß dem neunten abgewandelten Ausführungsbeispiel, nachdem ein elektrischer Strom in den Elektromagneten eingespeist wurde.

**[0043] Fig. 18A** zeigt eine Querschnittsansicht einer Tintenkartusche und eines Kartuschenmontageabschnitts gemäß einem zehnten abgewandelten Aus-

führungsbeispiel, bevor eine Zahnstange mit einem Ritzel in Eingriff gelangt.

**[0044]** Fig. 18B zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem zehnten abgewandelten Ausführungsbeispiel, nachdem die Zahnstange mit dem Ritzel in Eingriff gelangt ist.

**[0045]** Fig. 19A zeigt eine Querschnittsansicht einer Tintenkartusche und eines Kartuschenmontageabschnitts gemäß einem elften abgewandelten Ausführungsbeispiel während einer Einfügung der Tintenkartusche in den Kartuschenmontageabschnitt.

**[0046]** Fig. 19B zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem elften abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn das Montieren der Tintenkartusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist.

**[0047]** Fig. 20A zeigt eine Querschnittsansicht einer Tintenkartusche und eines Kartuschenmontageabschnitts gemäß einem zwölften abgewandelten Ausführungsbeispiel während einer Einfügung der Tintenkartusche in den Kartuschenmontageabschnitt.

**[0048]** Fig. 20B zeigt eine Querschnittsansicht der Tintenkartusche und des Kartuschenmontageabschnitts gemäß dem zwölften abgewandelten Ausführungsbeispiel, wenn das Montieren der Tintenkartusche an dem Kartuschenmontageabschnitt abgeschlossen ist.

**[0049]** Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung und ihre Merkmale und Vorteile werden unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis Fig. 20B verständlich, wobei dieselben Bezugszeichen für gleiche oder entsprechende Teile in den verschiedenen Zeichnungen verwendet werden.

[Drucker 10]

**[0050]** Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 ist ein Flüssigkeitsverbrauchsgerät, wie zum Beispiel ein Drucker 10, ein Tintenstrahldrucker, der dazu konfiguriert ist, ein Bild an einem Blatt eines Aufzeichnungspapiers durch wahlweises Ausstoßen von Tintentropfen auf das Blatt des Aufzeichnungspapiers aufzuzeichnen. Der Drucker 10 hat einen Flüssigkeitsverbrauchsabschnitt wie zum Beispiel einen Aufzeichnungskopf 21, eine Tintenzuführvorrichtung 100 und eine Tintenröhre 20, die den Aufzeichnungskopf 21 mit der Tintenzuführvorrichtung 100 verbindet. Die Tintenzuführvorrichtung 100 hat einen Kartuschenmontageabschnitt 110. Der Kartuschenmontageabschnitt 110 ist dazu konfiguriert, eine Montage eines Flüssigkeitsbehälters oder einer Flüssigkeitskartusche wie zum Beispiel eine Tintenkartusche 30 dar-

in zu ermöglichen. Der Kartuschenmontageabschnitt 110 hat eine Öffnung 112, und das Innere des Kartuschenmontageabschnitts 110 liegt durch die Öffnung 112 zu der Außenseite des Kartuschenmontageabschnitts 110 frei. Die Tintenkartusche 30 ist dazu konfiguriert, in den Kartuschenmontageabschnitt 110 durch die Öffnung 112 in einer Einfügerichtung 56 eingefügt und aus dem Kartuschenmontageabschnitt 110 durch die Öffnung 112 in einer Entnahmerichtung 55 entnommen zu werden.

**[0051]** Die Tintenkartusche 30 ist dazu konfiguriert, Tinte zu speichern, die durch den Drucker 10 verbraucht wird. Die Tintenkartusche 30 und der Aufzeichnungskopf 21 sind durch die Tintenröhre 20 in einer Fluidverbindung, wenn das Montieren der Tintenkartusche 30 an dem Kartuschenmontageabschnitt 110 abgeschlossen ist. Der Aufzeichnungskopf 21 hat einen Nebentank 28. Der Nebentank 28 ist dazu konfiguriert, die durch die Tintenröhre 20 von der Tintenkartusche 30 zugeführte Tinte vorübergehend zu speichern. Der Aufzeichnungskopf 21 hat Düsen 29 und ist dazu konfiguriert, die von dem Nebentank 28 zugeführte Tinte durch die Düsen 29 wahlweise auszustoßen. Insbesondere hat der Aufzeichnungskopf 21 eine Kopfsteuerplatte 21A und piezoelektrische Aktuatoren 29A entsprechend den Düsen 29, und die Kopfsteuerplatte 21A ist dazu konfiguriert, eine elektrische Antriebsspannung wahlweise auf die piezoelektrischen Aktuatoren 29A aufzubringen. Dadurch wird die Tinte aus den Düsen 29 ausgestoßen.

**[0052]** Der Drucker 10 hat eine Papierförderablage 15, eine Papierförderwalze 23, ein Vorschubwalzenpaar 25, eine Druckplatte 26, ein Auslasswalzenpaar 27 und eine Auslassablage 16. Ein Vorschubpfad 24 ist von der Papierförderablage 15 bis zu der Auslassablage 16 über das Vorschubwalzenpaar 25, die Druckplatte 26 und das Auslasswalzenpaar 27 ausgebildet. Die Papierförderwalze 23 ist dazu konfiguriert, ein Blatt des Aufzeichnungspapiers von der Papierförderablage 15 zu dem Vorschubpfad 24 zu fördern. Das Vorschubwalzenpaar 25 ist dazu konfiguriert, das Blatt des Aufzeichnungspapiers, das von der Papierförderablage 15 gefördert wird, auf die Druckplatte 26 vorzuschieben. Der Aufzeichnungskopf 21 ist dazu konfiguriert, Tinte auf das Blatt des Aufzeichnungspapiers wahlweise auszustoßen, das über die Druckplatte 26 tritt. Dementsprechend wird ein Bild auf das Blatt des Aufzeichnungspapiers aufgezeichnet. Das Blatt des Aufzeichnungspapiers, das über die Druckplatte 26 getreten ist, wird durch das Auslasswalzenpaar 27 zu der Papierauslassablage 16 ausgelassen, die an der stromabwärtigsten Seite des Vorschubpfads 24 angeordnet ist.

[Tintenzuführvorrichtung 100]

**[0053]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** hat der Drucker **10** die Tintenzuführvorrichtung **100**. Die Tintenzuführvorrichtung **100** ist dazu konfiguriert, Tinte zu dem Aufzeichnungskopf **21** zuzuführen. Die Tintenzuführvorrichtung **100** hat den Kartuschenmontageabschnitt **110**, an dem die Tintenkartusche **30** montiert werden kann. Der Kartuschenmontageabschnitt **110** hat eine Einfassung **101**, ein längliches Objekt wie zum Beispiel eine hohle Röhre **102**, einen Detektor wie zum Beispiel einen Sensor **103** und einen Montagedetektor wie zum Beispiel einen Montagesensor **107**. In der **Fig. 1** ist das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abgeschlossen. Unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** ist der Kartuschenmontageabschnitt **110** dazu konfiguriert, vier Tintenkartuschen **30** aufzunehmen, die Tinte in den Farben Cyan, Magenta, Gelb bzw. Schwarz speichern. Vier hohle Röhren **102**, vier Sensoren **103** und vier Montagesensoren **107** sind an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** entsprechend den vier Tintenkartuschen **30** vorgesehen.

**[0054]** Die Einfassung **101** des Kartuschenmontageabschnitts **110** hat die Öffnung **112**, die durch eine Seite der Einfassung **101** ausgebildet ist. Die Einfassung **101** hat eine Endfläche gegenüber der Öffnung **112**. Unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** und **Fig. 2** erstreckt sich die hohle Röhre **102** von der Endfläche der Einfassung **101** in der Entnahmerichtung **55**. Die hohle Röhre **102** ist an der Endfläche der Einfassung **101** und an einer Position entsprechend einem Tintenzuführabschnitt **60** (später beschrieben) der Tintenkartusche **30** positioniert. Die hohle Röhre **102** ist eine Kunststoffröhre, in der ein Flüssigkeitspfad ausgebildet ist. Die hohle Röhre **102** hat ein proximales Ende und ein distales Ende. Die hohle Röhre **102** hat eine Öffnung, die durch eine Seite an dem distalen Ende der hohlen Röhre **102** ausgebildet ist, und die Tintenröhre **20** ist mit einer Seite an einem proximalen Ende der hohlen Röhre **102** verbunden. Wenn die hohle Röhre **102** in den Tintenzuführabschnitt **60** der Tintenkartusche **30** eingefügt wird, kann Tinte, die in der Tintenkartusche **30** gespeichert ist, in die Tintenröhre **20** durch die hohle Röhre **102** strömen.

**[0055]** Der Drucker **10** hat eine Abdeckung (nicht gezeigt), die dazu konfiguriert ist, die Öffnung **112** des Kartuschenmontageabschnitts **110** wahlweise abzudecken oder die Öffnung **112** wahlweise nicht abzudecken, so dass die Öffnung **112** zu der Außenseite des Druckers **10** frei liegt. Die Abdeckung **10** wird durch die Einfassung **101** oder durch eine äußere Einfassung des Druckers **10** so gestützt, dass die Abdeckung wahlweise geöffnet und geschlossen werden kann. Wenn die Abdeckung geöffnet ist, liegt die Öffnung **112** zu der Außenseite des Druckers **10** frei. Wenn die Abdeckung geöffnet ist, kann ein Benutzer die Tintenkartusche **30** in den Kartuschenmontage-

abschnitt **110** durch die Öffnung **112** einfügen, und er kann die Tintenkartusche **30** aus dem Kartuschenmontageabschnitt **110** durch die Öffnung **112** entnehmen. Wenn die Abdeckung geschlossen ist, ist die Öffnung **112** abgedeckt, und die Tintenkartusche **30** kann nicht in den Kartuschenmontageabschnitt **110** eingefügt oder daraus entnommen werden.

**[0056]** Wenn in dieser Beschreibung beschrieben wird, dass die Tintenkartusche **30** an den Kartuschenmontageabschnitt **110** montiert wird, bedeutet dies, dass zumindest ein Abschnitt der Tintenkartusche **30** in dem Kartuschenmontageabschnitt **110** positioniert wird, und dass er insbesondere in der Einfassung **101** positioniert wird. Daher ist eine Tintenkartusche **30**, die in den Kartuschenmontageabschnitt **110** eingefügt wird, auch ein Beispiel einer Tintenkartusche **30**, die an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** montiert ist. Wenn andererseits beschrieben wird, dass das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abgeschlossen ist, bedeutet dies, dass die Tintenkartusche **30** in einem derartigen Zustand ist, dass der Drucker **10** das Aufzeichnen eines Bildes durchführen kann. Wenn zum Beispiel die Tintenkartusche **30** in einem derartigen Zustand ist, ist zumindest eine Tintenzufuhr von der Tintenkartusche **30** zu dem Aufzeichnungskopf **21** möglich, und es ist vorzuziehen, dass die Tintenkartusche **30** derart verriegelt wird, dass die Bewegung der Tintenkartusche **30** relativ zu dem Kartuschenmontageabschnitt **110** begrenzt wird oder dass die Tintenkartusche **30** in dem Kartuschenmontageabschnitt **110** bei geschlossener Abdeckung positioniert ist.

[Sensor 103]

**[0057]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** ist der Sensor **103** über der hohlen Röhre **102** positioniert und erstreckt sich von der Endfläche der Einfassung **101** in der Entnahmerichtung **55**. Der Sensor **103** hat einen lichtaussendenden Abschnitt wie zum Beispiel eine lichtaussendende Diode **104** und einen lichtaufnehmenden Abschnitt, wie zum Beispiel einen Fototransistor **105**, die in einer Breitenrichtung **51** ausgerichtet sind. Der lichtaussendende Abschnitt **104** und der lichtaufnehmende Abschnitt **105** liegen sich in der Breitenrichtung **51** einander gegenüber. Der lichtaussendende Abschnitt **104** ist dazu konfiguriert, Licht wie zum Beispiel sichtbares Licht, Infrarotlicht und/oder UV-Licht zu dem lichtaufnehmenden Abschnitt **105** auszusenden, und der lichtaufnehmende Abschnitt **105** ist dazu konfiguriert, dass durch den lichtaussendenden Abschnitt **104** ausgesendete Licht aufzunehmen. Das durch den lichtaussendenden Abschnitt **104** ausgesendete Licht kann durch die in der Tintenkartusche **30** gespeicherte Tinte hindurchtreten. Wenn das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abgeschlossen ist, ist die Tintenkartusche **30** zwi-

schen dem lichtaussendenden Abschnitt **104** und dem lichtaufnehmenden Abschnitt **105** positioniert. Anders gesagt sind der lichtaussendende Abschnitt **104** und der lichtaufnehmende Abschnitt **105** so vorgesehen, dass sie sich mit der dazwischen positionierten Tintenkartusche **30** einander gegenüberliegen, wenn das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abgeschlossen ist.

**[0058]** Eine Erfassungsposition ist eine Position innerhalb der Tintenkartusche **30**, die eine imaginäre Linie schneidet, die sich zwischen dem lichtaussendenden Abschnitt **104** und dem lichtaufnehmenden Abschnitt **105** erstreckt, wenn das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **100** abgeschlossen ist. Anders gesagt schneidet die Erfassungsposition einen optischen Pfad, der sich zwischen dem lichtaussendenden Abschnitt **104** und dem lichtaufnehmenden Abschnitt **105** erstreckt. Anders gesagt ist der Sensor **103** so positioniert, dass er der Erfassungsposition gegenüberliegt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Sensor **103** so positioniert, dass er der Tintenkartusche **30** gegenüberliegt, wenn das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abgeschlossen ist. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist der Sensor **103** so positioniert, dass er der Tintenkartusche **30** gegenüberliegt, wenn die Tintenkartusche **30** in dem Kartuschenmontageabschnitt **110** eingefügt ist. Der Sensor **103** ist nämlich so positioniert, dass er der an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** montierten Tintenkartusche **30** gegenüberliegt, und die Erfassungsposition schneidet den optischen Pfad, der sich zwischen dem lichtaussendenden Abschnitt **104** und dem lichtaufnehmenden Abschnitt **105** erstreckt, wenn die Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** montiert ist.

**[0059]** Der Sensor **103** ist dazu konfiguriert, unterschiedliche Erfassungssignale auf der Grundlage der Stärke des Lichtes abzugeben, das durch den lichtaufnehmenden Abschnitt **105** aufgenommen wird. Der Sensor **103** ist dazu konfiguriert, ein Niedrigpegel-Signal abzugeben, d. h. ein Signal, dessen Pegel kleiner als ein vorbestimmter Schwellwert ist, wenn die Stärke des durch den lichtaufnehmenden Abschnitt **105** aufgenommenen Lichtes kleiner ist als eine vorbestimmte Stärke. Der Sensor **103** ist dazu konfiguriert, ein Hochpegel-Signal abzugeben, d. h. ein Signal, dessen Pegel größer als oder gleich dem vorbestimmten Schwellwert ist, wenn die Stärke des durch den lichtaufnehmenden Abschnitt **105** aufgenommenen Lichtes größer als oder gleich der vorbestimmten Stärke ist.

[Montagesensor **107**]

**[0060]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** und **Fig. 2** ist der Montagesensor **107** an einer Montageerfassungsposition in einem Einfügungspfad der Tintenkartusche **30** in den Kartuschenmontageabschnitt **110** positioniert. Die Tintenkartusche **30** bewegt sich in dem Einfügungspfad, wenn die Tintenkartusche **30** in den Kartuschenmontageabschnitt **110** eingefügt wird. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Montagesensor **107** an der Endfläche der Einfassung **101** positioniert. Der Montagesensor **107** ist dazu konfiguriert, verschiedene Erfassungssignale auf der Grundlage des Vorhandenseins oder des Fehlens der Tintenkartusche **30** an der Montageerfassungsposition abzugeben. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Montagesensor **107** so positioniert, dass die Tintenkartusche **30** an der Montageerfassungsposition positioniert ist, wenn das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **100** abgeschlossen ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Montagesensor **107** ein mechanischer Sensor, der dazu konfiguriert ist, ein Signal abzugeben, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **100** montiert ist, wenn der mechanische Sensor durch eine vordere Wand **40** (später beschrieben) der Tintenkartusche **30** gedrückt wird. Nichtsdestotrotz ist der Montagesensor **107** nicht auf den mechanischen Sensor beschränkt, sondern er kann ein optischer Sensor wie zum Beispiel eine Kombination einer lichtaussendenden Diode und eines Fototransistors, ein magnetischer Sensor wie zum Beispiel ein Hall-Effektsensor, ein elektrischer Sensor oder irgendein anderer bekannter Sensor sein.

[Tintenkartusche **30**]

**[0061]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 3A** und **Fig. 3B** hat die Tintenkartusche **30** einen Rahmen **31**, in dem eine Flüssigkeitskammer wie zum Beispiel eine Tintenkommer **36**, ausgebildet ist, einen Flüssigkeitszuführabschnitt wie zum Beispiel einen Tintenzuführabschnitt **30**, der sich von dem Rahmen **31** erstreckt. Die Tintenkartusche **30** ist dazu konfiguriert, die in der Tintenkommer **36** gespeicherte Tinte zu der Außenseite der Tintenkartusche **30** über den Tintenzuführabschnitt **60** zuzuführen. Die Tintenkartusche **30** ist dazu konfiguriert, in den Kartuschenmontageabschnitt **110** in einer Einfügungs/Entnahmerichtung **50** eingefügt und daraus entnommen zu werden, während die Tintenkartusche **30** in einer aufrechten Position ist, wie dies in der **Fig. 3A** gezeigt ist, wobei eine obere Seite der Tintenkartusche **30** nach oben gerichtet ist und eine untere Seite der Tintenkartusche **30** nach unten gerichtet ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel erstreckt sich die Einfügungs/Entnahmerichtung **50** in einer horizontalen Richtung. Die Einfügerichtung **56** ist ein Beispiel der Einfügungs/Entnahmerichtung **50**. Die Entnahmerichtung

**55** ist ein Beispiel der Einfügungs/Entnahmerichtung **50**. Die Einfügungsrichtung **56** und die Entnahmerichtung **55** sind entgegengesetzte Richtungen. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel muss sich die Einfügungs/Entnahmerichtung **50** nicht exakt in einer horizontalen Richtung erstrecken, sondern sie kann sich in einer Richtung erstrecken, die eine horizontale Richtung und die vertikale Richtung schneidet.

**[0062]** Der Rahmen **31** hat eine im Wesentlichen rechtwinklige Parallelepipedform, und sein Maß in einer Breitenrichtung (Links/Rechts-Richtung) **51** ist jeweils kleiner als sein Maß in einer Höhenrichtung (Oben/Unten-Richtung) **52** und sein Maß in einer Tiefenrichtung (Vorwärts/Rückwärts-Richtung) **53**. Die Breitenrichtung **51**, die Höhenrichtung **52** und die Tiefenrichtung **53** stehen senkrecht zueinander. Die Breitenrichtung **51** erstreckt sich in einer horizontalen Richtung. Die Tiefenrichtung **53** erstreckt sich in einer horizontalen Richtung. Die Höhenrichtung **52** erstreckt sich in der vertikalen Richtung. Die Einfügungs/Entnahme-Richtung **50** ist parallel zu der Tiefenrichtung **53**. Der Rahmen **31** hat eine vordere Wand **40**, eine hintere Wand **41**, eine obere Wand **39**, eine untere Wand **42** und eine rechte Wand **38**. Die vordere Wand **40** und die hintere Wand **41** überlappen sich zumindest teilweise bei Betrachtung in der Tiefenrichtung **53**. Die obere Wand **39** und die untere Wand **42** überlappen sich zumindest teilweise bei Betrachtung in der Höhenrichtung **52**. Die rechte Wand **38** ist an einer Seite des Rahmens **31** hinsichtlich der Breitenrichtung **51** positioniert. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die rechte Wand **38** an der rechten Seite des Rahmens **31** positioniert, wenn der Rahmen **31** von der Seite der vorderen Wand **40** betrachtet wird. Wenn die Tintenkartusche **30** in den Kartuschenmontageabschnitt **110** eingefügt ist, ist die vordere Wand **40** an der vorderen Seite der Tintenkartusche **30** positioniert, und die hintere Wand **41** ist an der hinteren Seite der Tintenkartusche **30** positioniert. Wenn die Tintenkartusche **30** in dem Kartuschenmontageabschnitt **110** eingefügt ist, ist die vordere Wand **40** in der Einfügungsrichtung **56** orientiert, und die hintere Wand **41** ist in der Entnahmerichtung **55** orientiert. Die hintere Wand **41** ist von der vorderen Wand **40** in der Entnahmerichtung **55** beabstandet positioniert. Der Rahmen **31** hat eine vordere Außenseite, eine hintere Außenseite, eine obere Außenseite, eine untere Außenseite und eine rechte Außenseite. Die vordere Wand **40** hat die vordere Außenseite, die hintere Wand **41** hat die hintere Außenseite, die obere Wand **39** hat die obere Außenseite, die untere Wand **42** hat die untere Außenseite und die rechte Wand **38** hat die rechte Außenseite.

**[0063]** Die obere Wand **39** ist mit dem oberen Ende der vorderen Wand **40**, dem oberen Ende der hinteren Wand **41** und dem oberen Ende der rechten Wand **38** verbunden. Die untere Wand **42** ist mit dem unteren Ende der vorderen Wand **40**, dem unteren

Ende der hinteren Wand **41** und dem unteren Ende der rechten Wand **38** verbunden. Die rechte Wand **38** ist mit dem rechten Ende der vorderen Wand **40**, dem rechten Ende der hinteren Wand **41**, dem rechten Ende der oberen Wand **39** und dem rechten Ende der unteren Wand **42** verbunden. Die andere Seite des Rahmens **31** hinsichtlich der Breitenrichtung **51** ist offen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die linke Seite des Rahmens **31** offen, die an der linken Seite des Rahmens **32** positioniert ist, wenn der Rahmen **31** von der Seite der vorderen Wand **40** betrachtet wird. Der Rahmen **31** hat eine Trennwand **43**, die sich von der Innenfläche der rechten Wand **38** in der Breitenrichtung **51** zu der linken Seite des Rahmens **31** erstreckt. Die Trennwand **43** erstreckt sich in der Höhenrichtung **52**. Die Trennwand **43** ist von der vorderen Wand **40** beabstandet positioniert. Die Trennwand **43** erstreckt sich im Wesentlichen parallel zu der vorderen Wand **40**. Jede Wand des Rahmens **31** ermöglicht es, dass Licht dort hindurchtritt, das von dem lichtaussendenden Abschnitt **104** des Sensors **103** ausgesendet wird.

**[0064]** Die Tintenkartusche **30** hat eine linke Wand **37**, die mit der linken Seite des Rahmens **31** hinsichtlich der Breitenrichtung **51** verbunden ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die linke Wand **37** ein Film **44**. Der Film **44** und der Rahmen **31** haben etwa die gleiche Außenkontur bei Betrachtung in der Breitenrichtung **51**. Der Film **44** ist an dem linken Ende der vorderen Wand **40**, dem linken Ende der hinteren Wand **41**, dem linken Ende der oberen Wand **39**, dem linken Ende der unteren Wand **42** und dem linken Ende der Trennwand **43** mittels Wärme geschweißt. Dadurch ist es möglich, die Tinte in der Tintenkartusche **30** zu speichern, die durch die vordere Wand **40**, die hintere Wand **41**, die obere Wand **39**, die untere Wand **42**, die rechte Wand **38** und die linke Wand **37** (den Film **44**) definiert ist. Die linke Wand **37** (der Film **44**) ermöglicht es, dass das Licht dort hindurchtritt, das von dem lichtaussendenden Abschnitt **104** des Sensors **103** ausgesendet wird. Die Tintenkartusche **30** kann eine Abdeckung haben, die den Film **44** von der Außenseite abdeckt. In einem derartigen Fall ermöglicht es die Abdeckung ebenfalls, dass das Licht dort hindurchtritt, das von dem lichtaussendenden Abschnitt **104** des Sensors **103** ausgesendet wird.

**[0065]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 1**, **Fig. 3A** und **Fig. 3B** erstreckt sich der Tintenzuführabschnitt **60** von der vorderen Außenseite der vorderen Wand **40** in der Einfügungsrichtung **56**. Bei diesem Ausführungsbeispiel hat der Tintenzuführabschnitt **60** eine zylindrische Form. Der Tintenzuführabschnitt **60** hat ein proximales Ende an der vorderen Wand **40** und ein distales Ende gegenüber dem proximalen Ende. Der Tintenzuführabschnitt **60** hat eine Flüssigkeitszuführöffnung wie zum Beispiel eine Tintenzuführöffnung **61**, die an dem distalen Ende ausgebildet ist.



Der Tintenzuführabschnitt **60** hat einen Innenraum, und der Innenraum kann mit der Außenseite der Tintenkartusche **30** durch die Tintenzuführöffnung **61** in einer Fluidverbindung sein. Der Innenraum des Tintenzuführabschnitts **60** ist mit dem Innenraum des Rahmens **31**, d. h. mit der Tintenkommer **36**, an der Seite des proximalen Endes in einer Fluidverbindung. Die Tintenkommer **36** kann mit der Außenseite der Tintenkartusche **30** durch den Tintenzuführabschnitt **60** in einer Fluidverbindung sein. Bevor die Tintenkartusche **30** an den Kartuschenmontageabschnitt **110** montiert wird, wird die Tintenzuführöffnung **61** durch einen Betätigungsabschnitt **82** (später beschrieben) geschlossen. Wenn in dieser Beschreibung beschrieben wird, dass die Tintenzuführöffnung **61** an der vorderen Wand **40** vorgesehen ist, bedeutet dies zumindest, dass die Tintenzuführöffnung **61** die vordere Wand **40** durchdringt, oder dass die Tintenzuführöffnung **61** an dem distalen Ende des Tintenzuführabschnitts **60** vorgesehen ist, der sich von der vorderen Wand **40** in der Einfügerichtung **56** erstreckt, oder dass die Tintenzuführöffnung **61** an einem distalen Ende eines Vorsprungs vorgesehen ist, der sich von der vorderen Wand **40** in der Entnahmerichtung **55** erstreckt.

**[0066]** Die Tintenkartusche **30** hat des Weiteren ein bewegbares Element **70**, ein Begrenzungselement **80** und ein Vorspannelement wie zum Beispiel eine Schraubenfeder **49** in dem Rahmen **31**, d. h. in der Tintenkommer **36**. Die Tintenkartusche **30** hat außerdem einen Lufteinführungsabschnitt (nicht gezeigt) zum Einführen von Luft in die Tintenkommer **36**.

#### [Bewegbares Element **70**]

**[0067]** Das bewegbare Element **70** hat einen Erfassungsabschnitt und einen Schwimmer. Wenn in dieser Beschreibung beschrieben wird, dass ein bewegbares Element einen Erfassungsabschnitt und einen Schwimmer aufweist, bedeutet dies zumindest, dass das bewegbare Element den Erfassungsabschnitt und den Schwimmer als Abschnitte des bewegbaren Elements aufweist, oder dass das bewegbare Element den Erfassungsabschnitt und den Schwimmer als ganzes bewegbares Element aufweist. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind das bewegbare Element **70**, der Erfassungsabschnitt und der Schwimmer ein und dasselbe Element. Das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70** hat eine spezifische Dichte, die kleiner ist als die spezifische Dichte der in der Tintenkommer **36** gespeicherten Tinte. Wenn das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70** von einem Begrenzungselement **81** (später beschrieben) gelöst wird, bewegt sich das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70** aufgrund des Auftriebs, der an dem bewegbaren Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70** wirkt, in einem freien Bereich innerhalb der Tintenkommer **36** nach oben. Insbesondere ist

das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70** dazu konfiguriert, sich in einen Raum zu bewegen, der durch die rechte Wand **38**, die vordere Wand **40**, die Trennwand **43** und den Film **44** definiert ist. Die Trennwand **42** ist ein Beispiel einer Führungswand, die dazu konfiguriert ist, die Bewegung des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70** zu führen. Der Raum ist ein Beispiel eines Bewegungspfades und ein Beispiel des freien Bereiches. Die vorstehend beschriebene Erfassungsposition liegt in dem Bewegungspfad und in dem freien Bereich. Das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70** hat einen ausgesparten Abschnitt **71** an seiner Wandfläche, die in der Entnahmerichtung **55** gerichtet ist.

**[0068]** Das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70** hat einen lichtblockierenden Abschnitt. Bei diesem Ausführungsbeispiel hat das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70** den ganzen lichtblockierenden Abschnitt. Das heißt, das bewegbare Element **70**, der Erfassungsabschnitt, der Schwimmer und der lichtblockierende Abschnitt sind ein und dasselbe Element. Das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** ist dazu konfiguriert, das Licht zu blockieren, das von dem Lichtaussendenden Abschnitt **104** des Sensors **103** ausgesendet wird. Wenn das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** an der Erfassungsposition ist und das Licht, das von dem Lichtaussendenden Abschnitt **104** des Sensors **103** ausgesendet wird, eine Seite des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** in einer Richtung (der Breitenrichtung) **51** senkrecht zu der Einfügerichtung/Entnahmerichtung **50** erreicht, ist insbesondere eine Menge (Stärke) des Lichtes, das von der anderen Seite des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** kommt und den Lichtaufnehmenden Abschnitt **105** des Sensors **103** erreicht, kleiner als eine vorbestimmte Menge (Stärke), wie zum Beispiel null. Das Blockieren des Lichtes wird vollständig bewirkt durch das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70**, wodurch verhindert wird, dass das Licht dort in der Breitenrichtung **51** senkrecht zu der Einfügerichtung/Entnahmerichtung **50** hindurchtritt, durch das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70**, das einen Teil der Lichtmenge absorbiert, durch das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70**, das das Licht ablenkt, durch das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70**, das das Licht total reflektiert, oder durch ein anderes Phänomen. Zum Beispiel besteht das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** aus einem undurchsichtigen

Kunststoff, der ein Pigment enthält, oder es besteht aus einem transparenten oder semi-transparenten Kunststoff, hat aber eine prismenartige Form, die dazu konfiguriert ist, Licht abzulenken, oder es hat einen Reflexionsfilm wie zum Beispiel einen Aluminiumfilm an seiner Oberfläche. Wenn andererseits das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** nicht an der Erfassungsposition ist und das Licht, das von dem lichtaussendenden Abschnitt **104** des Sensors **103** ausgesendet wird, eine Seite der Tintenkartusche **30** in der Breitenrichtung **51** senkrecht zu der Einfügungs/Entnahmerichtung **50** erreicht, ist eine Menge (Stärke) des Lichtes, das von der anderen Seite der Tintenkartusche **30** kommt und den lichtaufnehmenden Abschnitt **105** des Sensors **103** erreicht, größer als oder gleich der vorbestimmten Menge (Stärke). Dadurch hängt die Menge (Stärke) des Lichtes, das den lichtaufnehmenden Abschnitt **105** des Sensors **103** erreicht, davon ab, ob das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** an der Erfassungsposition ist oder nicht.

[Begrenzungselement **80**]

**[0069]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 3A**, **Fig. 3B** und **Fig. 5A** bis **Fig. 5C** hat das Begrenzungselement **80** einen Begrenzungsabschnitt **81**, einen Betätigungsabschnitt **82** und einen Verbindungsabschnitt **83**, der mit dem Begrenzungsabschnitt **81** und dem Betätigungsabschnitt **82** verbunden ist.

**[0070]** Der Betätigungsabschnitt **82** erstreckt sich von einem vorderen Ende des Verbindungsabschnitts **83** nach unten, der sich in der Tiefenrichtung **53** erstreckt. Der Betätigungsabschnitt **82** hat eine vordere Fläche, die in der Einfügungsrichtung **56** gerichtet ist, und die vordere Fläche des Betätigungsabschnitts **82** liegt der Tintenzuführöffnung **61** des Tintenzuführabschnitts **60** in der Tiefenrichtung **53** gegenüber. Der Betätigungsabschnitt **82** ist zwischen einer ersten Position, die in der **Fig. 5A** gezeigt ist, und einer zweiten Position bewegbar, die in der **Fig. 5B** gezeigt ist. Die zweite Position ist näher an der hinteren Außenseite der hinteren Wand **41** als die erste Position. Wenn der Betätigungsabschnitt **82** an der ersten Position ist, ist der Betätigungsabschnitt **82** mit einer Wand in Kontakt, die die Tintenzuführöffnung **61** umgibt, und dadurch wird die Tintenzuführöffnung **61** geschlossen. Wenn der Betätigungsabschnitt **82** an der zweiten Position ist, ist der Betätigungsabschnitt **82** von der Wand beabstandet positioniert, die die Tintenzuführöffnung **61** umgibt, und dadurch ist die Tintenzuführöffnung **61** geöffnet. Der Betätigungsabschnitt **82** ist von der Außenseite der Tintenkartusche **30** betätigbar. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Betätigungsabschnitt **82** durch die hohle Röhre **102** über die Tintenzuführöffnung **61** betätigbar. Wenn die hohle Röhre **102** in den Tinten-

zuführabschnitt **60** durch die Tintenzuführöffnung **61** eingefügt wird, drückt die hohle Röhre **102** den Betätigungsabschnitt **82** von der ersten Position zu der zweiten Position in der Entnahmerichtung **55**.

**[0071]** Das Begrenzungselement **81** erstreckt sich von einem hinteren Ende des Verbindungsabschnitts **83** nach oben. Der Begrenzungsabschnitt **81** hat eine vordere Fläche, die in der Einfügungsrichtung **56** gerichtet ist, und einen Vorsprung **84**, der sich von der vorderen Fläche in der Einfügungsrichtung **56** erstreckt. Wenn der Betätigungsabschnitt **82** an der ersten Position ist, ist der Vorsprung **84** mit dem ausgesparten Abschnitt **71** des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** derart im Eingriff, dass die Bewegung des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** innerhalb eines begrenzten Bereiches begrenzt ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel hat der Vorsprung **84** eine Keilform, und der ausgesparte Abschnitt **71** hat eine entsprechende Form. Nichtsdestotrotz sind die Formen des Vorsprungs **84** und des ausgesparten Abschnitts **71** nicht nur auf die Keilform beschränkt. Das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** kann durch den Begrenzungsabschnitt **81** vollständig unbeweglich gestellt werden. In einem derartigen Fall ist der begrenzte Bereich null. Das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** kann sich innerhalb des begrenzten Bereiches in jenem Ausmaß etwas bewegen, das durch die Maßfehler des Vorsprungs **84** und des ausgesparten Abschnitts **71** erlaubt wird. Das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** kann sich innerhalb des begrenzten Bereiches bewegen, solange das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** die Erfassungsposition nicht erreicht. Wenn das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** in dem begrenzten Bereich ist, ist das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** in der Tinte eingetaucht.

**[0072]** Wenn der Betätigungsabschnitt **82** an der zweiten Position ist, ist der Vorsprung **84** von dem ausgesparten Abschnitt **71** beabstandet positioniert, und dadurch löst der Begrenzungsabschnitt **81** das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** derart, dass das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** in dem freien Bereich positioniert ist, der sich über dem begrenzten Bereich befindet. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel muss der Begrenzungsabschnitt **81** nicht vollständig beabstandet von dem bewegbaren Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** positioniert sein, wenn der

Betätigungsabschnitt **82** an der zweiten Position ist, sondern er kann weiterhin mit dem bewegbaren Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** in Kontakt sein, solange das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** gelöst ist und sich in dem freien Bereich bewegen kann.

[0073] Die Schraubenfeder **49** hat ein erstes Ende, das mit einer in der Einfügerichtung **56** gerichteten Fläche des Rahmens **31** in der Tintenkammer **36** in Kontakt ist, und ein zweites Ende, das mit einer hinteren Fläche des Betätigungsabschnitts **82** in Kontakt ist, die in der Entnahmerichtung **55** gerichtet ist. Die Schraubenfeder **49** ist dazu konfiguriert, den Betätigungsabschnitt **82** in der Einfügerichtung **56** in die erste Position vorzuspannen. Die Schraubenfeder **49** ist ein Beispiel eines Vorspannelements, und sie kann durch eine Blattfeder, eine Kunststofffeder, etc. ersetzt werden.

#### [Steuervorrichtung **130**]

[0074] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 4** hat der Drucker **10** eine Steuervorrichtung **130**. Die Steuervorrichtung **130** hat eine CPU **131**, einen ROM **132**, einen RAM **133**, einen EEPROM **134** sowie eine ASIC **135**, die über einen internen Bus **137** miteinander verbunden sind. Der ROM **132** speichert Programme für die CPU **131**, um verschiedene Betriebe des Druckers **10** zu steuern. Der RAM **133** wird als ein Speicherbereich zum vorübergehenden Speichern von Daten und Signalen für die CPU **131** verwendet, um sie beim Ausführen der Programme zu benutzen, und als ein Arbeitsbereich zur Datenverarbeitung. Der EEPROM **134** speichert Einstellungen und Merker, die auch dann gehalten werden, nachdem die Stromversorgung ausgeschaltet ist. Ein Chip kann die CPU **131**, den ROM **132**, den RAM **133**, den EEPROM **134** und die ASIC **135** aufweisen, oder ein Chip kann einen Teil von der CPU **131**, dem ROM **132**, dem RAM **133**, dem EEPROM **134** und der ASIC **135** aufweisen, und ein anderer Chip kann die anderen Teile der CPU **131**, des ROM **132**, des RAM **133**, des EEPROM **134** und der ASIC **135** aufweisen.

[0075] Die Steuervorrichtung **130** ist dazu konfiguriert, die Papierförderwalze **23**, das Vorschubwalzenpaar **25** und das Auslasswalzenpaar **27** durch Antreiben eines Motors (nicht gezeigt) zu drehen. Die Steuervorrichtung **130** ist dazu konfiguriert, den Aufzeichnungskopf **21** zum Ausstoßen von Tinte aus den Düsen **29** zu steuern. Insbesondere ist die Steuervorrichtung **130** dazu konfiguriert, Steuersignale, die die Werte der elektrischen Antriebsspannungen angeben, die auf die piezoelektrischen Aktuatoren **29A** aufzubringen sind, zu der Kopfsteuerplatte **21A** zu senden. Die Kopfsteuerplatte **21A** ist dazu konfiguriert, die elektrischen Antriebsspannungen auf die piezoelektrischen Aktuatoren **29A** auf der Grundlage

der Steuersignale aufzubringen, die von der Steuervorrichtung **130** aufgenommen werden, so dass die Tinte aus den Düsen **29** ausgestoßen wird. Der Drucker **10** hat außerdem eine Anzeigevorrichtung **109**, und die Steuervorrichtung **130** ist dazu konfiguriert, die Anzeigevorrichtung **109** zum Anzeigen von Informationen über den Drucker **10** und der Tintenkartusche **30** oder vielfältigen Nachrichten zu steuern.

[0076] Der Drucker **10** hat außerdem einen Temperatursensor **106** und einen Abdeckungssensor **108**, und die Steuervorrichtung **130** ist dazu konfiguriert, die von dem Sensor **103** abgegebenen Erfassungssignale, die von dem Temperatursensor **106** abgegebenen Signale, die von dem Montagesensor **107** abgegebenen Erfassungssignale und die von dem Abdeckungssensor **108** abgegebenen Signale aufzunehmen. Der Temperatursensor **106** ist dazu konfiguriert, Signale auf der Grundlage der Temperatur abzugeben. Wo der Temperatursensor **106** eine Temperatur erfasst, ist nicht auf eine spezifische Position beschränkt. Der Temperatursensor **103** kann in dem Kartuschenmontageabschnitt **110** positioniert sein, oder er kann an einer Außenfläche des Druckers **10** positioniert sein. Der Abdeckungssensor **108** ist dazu konfiguriert, verschiedene Signale auf der Grundlage dessen abzugeben, ob die Abdeckung für die Öffnung **112** des Kartuschenmontageabschnitts **110** geöffnet oder geschlossen ist.

[0077] Die Tintenkartusche **30** wird in den Kartuschenmontageabschnitt **110** eingefügt, wenn die Abdeckung des Kartuschenmontageabschnitts **110** geöffnet ist. Unter Bezugnahme auf die **Fig. 5A** ist der Betätigungsabschnitt **82** an der ersten Position, wenn die Tintenkartusche **30** in den Kartuschenmontageabschnitt **110** eingefügt ist. Daher wird die Bewegung des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** durch den Begrenzungsabschnitt **81** begrenzt, und die Tintenzuführöffnung **61** des Tintenzuführabschnitts **60** ist durch den Betätigungsabschnitt **82** geschlossen. Der Sensor **103** gibt das Hochpegel-Signal zu der Steuervorrichtung **130** ab.

[0078] Wenn die Tintenkartusche **30** weiter in den Kartuschenmontageabschnitt **110** eingefügt wird, wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 5B** die hohle Röhre **102** in den Tintenzuführabschnitt **60** durch die Tintenzuführöffnung **61** eingefügt und drückt den Betätigungsabschnitt **82** in der Entnahmerichtung **55** gegen die Vorspannkraft der Schraubenfeder **49** derart, dass sich der Betätigungsabschnitt **82** von der ersten Position zu der zweiten Position bewegt. Infolge dessen wird das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** gelöst, und die Tintenzuführöffnung **61** wird geöffnet. Wenn das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abgeschlossen ist, drückt die vordere Wand **40** der Tintenkartu-

sche **30** den Montagesensor **107**. Wenn dies auftritt, gibt der Montagesensor **107** ein Erfassungssignal ab, das das Vorhandensein der Tintenkartusche **30** an der Montageerfassungsposition angibt. Die Tintenkartusche **30** kann durch einen Verriegelungsmechanismus (nicht gezeigt) in dem Kartuschenmontageabschnitt **110** verriegelt werden, damit sie sich in der Entnahmerichtung **55** nicht bewegt, wenn das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abgeschlossen ist.

**[0079]** Das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70**, das von dem Begrenzungsabschnitt **81** gelöst ist, bewegt sich in dem Bewegungspfad oder in dem freien Bereich zwischen der vorderen Wand **40** und der Trennwand **43** nach oben. Wenn das obere Ende des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** die Erfassungsposition erreicht, wie dies in der **Fig. 5B** gezeigt ist, ändert sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal von dem Hochpegel-Signal zu dem Niedrigpegel-Signal. Unter Bezugnahme auf die **Fig. 5C** bewegt sich das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** folglich weiter nach oben. Wenn das untere Ende des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** die Erfassungsposition passiert, ändert sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal von dem Niedrigpegel-Signal zu dem Hochpegel-Signal. Unter Bezugnahme auf die **Fig. 6A** stoppt das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** die Bewegung, wenn das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** mit einer Fläche in Kontakt ist, die die Tintenkartusche **36** definiert, zum Beispiel die Innenfläche der oberen Wand **39**. Alternativ stoppt das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** die Bewegung, wenn ein Abschnitt des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** den Tintenspiegel durchbricht und von dem Tintenspiegel frei liegt.

**[0080]** Wenn ein Benutzer denkt, dass das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abgeschlossen ist, schließt der Benutzer die Abdeckung des Kartuschenmontageabschnitts **110**, um die Öffnung **112** abzudecken. Auch wenn das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** nicht abgeschlossen ist, gelangt die geschlossene Abdeckung mit der Tintenkartusche **30** in Kontakt und drückt diese in der Einfügerichtung **56**, um das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abzuschließen.

[Prozesse, die durch die Steuervorrichtung **130** durchgeführt werden]

**[0081]** Die Steuervorrichtung **130** ist dazu konfiguriert, die Prozesse der **Fig. 7** durchzuführen, wenn die Steuervorrichtung **130** das Signal von dem Abdeckungssensor **108** aufnimmt, das angibt, dass die Abdeckung des Kartuschenmontageabschnitts **110** geöffnet ist, und wenn sie das Hochpegel-Signal von dem Sensor **103** aufnimmt. Anders gesagt werden die Prozesse der **Fig. 7** gestartet, wenn die Abdeckung des Kartuschenmontageabschnitts **110** geöffnet ist, um die Tintenkartusche **30** in einem leeren Zustand zu beseitigen.

**[0082]** Die Steuervorrichtung **130** setzt einen Bestimmungsabschlussmerker zurück, d. h. sie setzt den Bestimmungsabschlussmerker bei einem Schritt S1 auf "AUS". Der Bestimmungsabschlussmerker gibt an, ob eine Bestimmung einer Übergangszeit (später bei einem Schritt S9 beschrieben) durchgeführt wurde. Der Bestimmungsabschlussmerker wird auf "EIN" gesetzt, wenn die Bestimmung der Übergangszeit durchgeführt wurde, und er wird auf "AUS" gesetzt, wenn die Bestimmung der Übergangszeit nicht durchgeführt wurde. Der Bestimmungsabschlussmerker wird für jede Tintenkartusche **30** gesetzt. Die Steuervorrichtung **130** speichert den Bestimmungsabschlussmerker in dem EEPROM **134**.

**[0083]** Nachfolgend startet die Steuervorrichtung **130** eine Messung der Übergangszeit bei einem Schritt S3, falls sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal von dem Hochpegel-Signal zu dem Niederpegel-Signal ändert (Schritt S2: Ja). Falls sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal nicht von dem Hochpegel-Signal zu dem Niedrigpegel-Signal geändert hat (Schritt S2: Nein), führt die Steuervorrichtung **130** den Prozess eines Schritts S13 durch (später beschrieben). Zum Beispiel entspricht die Situation, in der sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal nicht von dem Hochpegel-Signal zu dem Niedrigpegel-Signal ändert (Schritt S2: Nein), einer Situation, in der eine neue Tintenkartusche **30** nicht an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** montiert wurde.

**[0084]** Nachfolgend bestimmt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S4, ob die verstrichene Zeit nach dem Start der Messung der Übergangszeit durch die Steuervorrichtung **130** eine vorbestimmte maximale Zeit überschritten hat. Falls die verstrichene Zeit die maximale Zeit überschritten hat (Schritt S4: Ja), führt die Steuervorrichtung **130** den Prozess beim Schritt S6 durch (später beschrieben). Falls die verstrichene Zeit die maximale Zeit nicht überschritten hat (Schritt S4: Nein), bestimmt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S5, ob sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal von dem Niedrigpegel-Signal zu dem Hochpegel-Signal

geändert hat. Falls sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal nicht von dem Niederpegel-Signal zu dem Hochpegel-Signal geändert hat (Schritt S5: Nein), führt die Steuervorrichtung **103** den Prozess beim Schritt S4 erneut durch. Falls sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal von dem Niederpegel-Signal zu dem Hochpegel-Signal geändert hat (Schritt S5: Ja), bestimmt die Steuervorrichtung **103** die Übergangszeit. Die Übergangszeit ist eine Zeitperiode nach einer Änderung des von dem Sensor **103** abgegebenen Erfassungssignals von dem Hochpegel-Signal zu dem Niederpegel-Signal (Schritt S2: Ja) bis zu einer Änderung des von dem Sensor **103** abgegebenen Erfassungssignals von dem Niederpegel-Signal zu dem Hochpegel-Signal (Schritt S5: Ja).

**[0085]** Anders gesagt misst die Steuervorrichtung **130** die Übergangszeit nach der Abgabe des Niederpegel-Signals als ein Beispiel eines ersten Erfassungssignals bis zu der Abgabe des Hochpegel-Signals als ein Beispiel eines zweiten Erfassungssignals. Anders gesagt misst die Steuervorrichtung **130** die Zeitdauer, während der der Sensor **103** das Niederpegel-Signal abgibt. Anders gesagt misst die Steuervorrichtung **130** die Zeit, die für das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** erforderlich ist, sich von der in der **Fig. 5B** gezeigten Position zu der in der **Fig. 5C** gezeigten Position zu bewegen. Falls die verstrichene Zeit die maximale Zeit überschritten hat (Schritt S4: Ja), betrachtet die Steuervorrichtung **130** die maximale Zeit als die Übergangszeit.

**[0086]** Die Situation, in der die verstrichene Zeit die maximale Zeit überschritten hat (Schritt S4: Ja), entspricht einer Situation, in der sich das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** sehr langsam von der in der **Fig. 5B** gezeigten Position zu der in der **Fig. 5C** gezeigten Position bewegt oder die Bewegung stoppt. Ein Grund für die langsame Bewegung des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** kann jener sein, dass die Viskosität der in der Tintenammer **36** gespeicherten Tinte sehr groß wurde, oder er kann jener sein, dass das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** in der Tintenammer **36** klemmt.

**[0087]** Nachfolgend setzt die Steuervorrichtung **130** einen Fehlermerker zurück, d. h. sie setzt den Fehlermerker bei einem Schritt S7 auf "AUS". Der Fehlermerker wird auf "EIN" gesetzt, wenn die Übergangszeit nicht innerhalb eines Schwellwertbereiches liegt (Schritt S9: Nein). Der Fehlermerker wird für jede Tintenkartusche **30** gesetzt. Die Steuervorrichtung **130** speichert den Fehlermerker in dem EEPROM **134**.

**[0088]** Nachfolgend bestimmt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S8 den Schwellwertbereich auf der Grundlage des von dem Temperatursensor **106** abgegebenen Signals. Der Schwellwertbereich wird mit der Übergangszeit zum Schätzen der Viskosität der in der Tintenammer **36** gespeicherten Tinte verglichen. Falls das von dem Temperatursensor **106** abgegebene Signal angibt, dass die Temperatur relativ hoch ist, legt die Steuervorrichtung **130** zumindest entweder den oberen Grenzwert oder den unteren Grenzwert des Schwellwertbereiches niedriger fest. Anders gesagt legt die Steuervorrichtung **130** zumindest entweder den oberen Grenzwert oder den unteren Grenzwert des Schwellwertbereiches höher fest, falls das von dem Temperatursensor **106** abgegebene Signal angibt, dass die Temperatur relativ niedrig ist.

**[0089]** Nachfolgend vergleicht die Steuervorrichtung **130** bei dem Schritt S9 die bei dem Schritt S6 bestimmte Übergangszeit mit dem bei dem Schritt S8 bestimmten Schwellwertbereich, und sie bestimmt, ob die Übergangszeit innerhalb des Schwellwertbereiches liegt oder nicht. Falls die Übergangszeit unter dem unteren Grenzwert ist, wird geschätzt, dass die Viskosität der Tinte zu niedrig ist. Falls die Übergangszeit über dem oberen Grenzwert ist, wird geschätzt, dass die Viskosität der Tinte zu hoch ist. Falls die Übergangszeit außerhalb des Schwellwertbereiches liegt (Schritt S9: Nein), setzt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S10 den Fehlermerker auf "EIN". Falls die Übergangszeit innerhalb des Schwellwertbereiches liegt (Schritt S9: Ja), überspringt die Steuervorrichtung **130** die Verarbeitung des Schritts S10.

**[0090]** Nachfolgend setzt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S11 den Bestimmungsabschlussmerker auf "EIN", und sie setzt einen Nahezu-Leer-Merker bei einem Schritt S12 zurück, d. h. sie setzt den Nahezu-Leer-Merker auf "AUS". Der Nahezu-Leer-Merker wird auf "EIN" gesetzt, wenn bestimmt wird, dass die Tintenkartusche **30** in einem nahezu leeren Zustand ist (Schritt S25: Ja). Der Nahezu-Leer-Merker wird für jede Tintenkartusche **30** gesetzt. Die Steuervorrichtung **130** speichert den Nahezu-Leer-Merker in den EEPROM **134**.

**[0091]** Nachfolgend bestimmt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S13, ob der Abdeckungssensor **108** das Signal abgibt oder nicht, das angibt, dass die Abdeckung des Kartuschenmontageabschnitts **110** geschlossen ist. Falls bestimmt wird, dass die Abdeckung geöffnet ist (Schritt S13: Nein), wiederholt die Steuervorrichtung **130** den Prozess des Schrittes S2 und die Prozesse, die dem Schritt S2 folgen. Falls bestimmt wird, dass die Abdeckung geschlossen ist (Schritt S13: Ja), bestimmt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S14, ob eine vorbestimmte Zeitperiode verstrichen ist oder nicht, nachdem bestimmt

wurde, dass die Abdeckung bei dem Schritt S13 geschlossen ist.

**[0092]** Falls die vorbestimmte Zeitperiode verstrichen ist (Schritt S14: Ja), schließt die Steuervorrichtung **130** die Prozesse der **Fig. 7** ab. Falls die vorbestimmte Zeitperiode nicht verstrichen ist (Schritt S14: Nein), wiederholt die Steuervorrichtung **130** den Prozess des Schrittes S2 und die Prozesse, die dem Schritt S2 folgen. Falls die Steuervorrichtung **130** bestimmt, dass die Abdeckung des Kartuschenmontageabschnitts **110** geöffnet ist (Schritt S13: Nein), wenn die Steuervorrichtung **130** den Prozess des Schrittes S2 und die Prozesse wiederholt, die dem Schritt S2 folgen, löscht die Steuervorrichtung **130** die Zeitählung, die dann gestartet wurde, als bestimmt wurde, dass die Abdeckung geschlossen war (Schritt S13: Ja).

**[0093]** Wenn das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abgeschlossen ist und die Abdeckung geschlossen ist, kann der Aufzeichnungskopf **21** das Bildaufzeichnen durchführen. Wenn der Aufzeichnungskopf **21** Tinte ausstößt und dadurch Bilder aufgezeichnet werden, verringert sich die Tintenmenge in der Tintenkammer **36**. Wenn sich die Tintenmenge in der Tintenkammer **36** verringert, senkt sich der Tintenspiegel in der Tintenkammer **36** ab. Wenn ein Abschnitt des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** von dem Tintenspiegel frei liegt und sich der Tintenspiegel absenkt, bewegt sich das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** in dem Bewegungspfad oder dem freien Bereich von der in der **Fig. 6A** gezeigten Position nach unten. Wenn das untere Ende des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** die in der **Fig. 6B** gezeigte Erfassungsposition erreicht, ändert sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal von dem Hochpegel-Signal zu dem Niedrigpegel-Signal. Wenn das obere Ende des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** die in der **Fig. 6C** gezeigte Erfassungsposition passiert, ändert sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal von dem Niedrigpegel-Signal zu dem Hochpegel-Signal.

**[0094]** Nach Abschluss der Prozesse der **Fig. 7** führt die Steuervorrichtung **130** die Prozesse der **Fig. 8** in einem vorbestimmten Zeitintervall wiederholt durch, wenn die Steuervorrichtung **130** von dem Abdeckungssensor **108** das Signal aufnimmt, das angibt, dass die Abdeckung des Kartuschenmontageabschnitts **110** geschlossen ist.

**[0095]** Die Steuervorrichtung **130** bestimmt bei einem Schritt S21, ob der Montagesensor **107** das Si-

gnal abgibt, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** an der Montageposition ist. Falls der Montagesensor **107** das Signal nicht abgibt, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** an der Montageposition ist (Schritt S21: Nein), benachrichtigt die Steuervorrichtung **130** einen Benutzer bei einem Schritt S30, dass die Tintenkartusche **30** nicht montiert ist, und sie schließt die Prozesse der **Fig. 8** ab. Wie ein Benutzer zu benachrichtigen ist, ist nicht auf eine spezifische Weise beschränkt, aber die Steuervorrichtung **130** kann die Anzeigevorrichtung **109** zum Anzeigen einer Nachricht veranlassen, oder sie kann einen Lautsprecher (nicht gezeigt) des Druckers **10** zum Erklingen einer Audionachricht veranlassen.

**[0096]** Falls der Montagesensor **107** das Signal abgibt, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** an der Montageposition ist (Schritt S21: Ja), bestimmt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S22, ob der Bestimmungsabschlussmerker auf "EIN" gesetzt ist. Falls der Bestimmungsabschlussmerker auf "AUS" gesetzt ist (Schritt S22: Nein), führt die Steuervorrichtung **130** den Prozess des Schrittes S31 durch. Falls der Bestimmungsabschlussmerker auf "EIN" gesetzt ist (Schritt S22: Ja), führt die Steuervorrichtung **130** den Prozess des Schrittes S23 durch.

**[0097]** Die Steuervorrichtung **130** fragt einen Benutzer bei einem Schritt S31, ob er oder sie die Tintenkartusche **30** ausgetauscht hat. Wie ein Benutzer zu fragen ist, ist nicht auf eine spezifische Weise beschränkt, aber die Steuervorrichtung **130** kann die Anzeigevorrichtung **109** zum Anzeigen einer Nachricht veranlassen, oder sie kann einen Lautsprecher (nicht gezeigt) zum Erklingen einer Audionachricht veranlassen. Die Steuervorrichtung **130** wartet dann auf ein Signal, das von einer Eingabeschnittstelle (nicht gezeigt) des Druckers **10** kommen soll. Zum Beispiel ist die Eingabeschnittstelle eine Schnittstelle, in die ein Benutzer Befehle zu dem Drucker **10** geben kann, indem ihre Tasten gedrückt werden. Falls die Steuervorrichtung **130** von der Eingabeschnittstelle ein Signal aufnimmt, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** ausgetauscht wurde (Schritt S31: Ja), führt die Steuervorrichtung **130** den Prozess des Schrittes S32 durch.

**[0098]** Falls die Steuervorrichtung **130** von der Eingabeschnittstelle ein Signal aufnimmt, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** nicht ausgetauscht wurde (S31: Nein), setzt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S33 den Bestimmungsabschlussmerker auf "EIN", und dann führt sie den Prozess des Schrittes S23 durch. Die Steuervorrichtung **130** bestimmt bei dem Schritt S23, ob der Fehlermerker auf "EIN" gesetzt ist. Falls der Fehlermerker auf "EIN" gesetzt ist (Schritt S23: Ja), führt die Steuervorrichtung **130** den Prozess des Schrittes **32** durch.

**[0099]** Die Steuervorrichtung **130** teilt einem Benutzer Informationen über die Tintenkartusche **30** bei einem Schritt S32 mit, und dann schließt sie den Prozess der **Fig. 8** ab. Falls die Steuervorrichtung **130** von der Eingabeschnittstelle das Signal aufnimmt, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** ausgetauscht wurde (Schritt S31: Ja), kann die Steuervorrichtung **130** bei dem Schritt S32 dem Benutzer mitteilen, dass der Austausch der Tintenkartusche **30** nicht erkannt wurde. Falls die Steuervorrichtung **130** bestimmt, dass der Fehlermerker auf "EIN" gesetzt ist (Schritt S23: Ja), kann die Steuervorrichtung **130** einem Benutzer mitteilen, dass die Tinte in der Tintenkammer **36** verschlechtert ist, oder dass der Austausch der Tintenkartusche **30** erforderlich ist. Wie ein Benutzer zu benachrichtigen ist, ist nicht auf eine spezifische Weise beschränkt, aber die Steuervorrichtung **130** kann die Anzeigevorrichtung **109** zum Anzeigen einer Nachricht veranlassen, oder sie kann einen Lautsprecher (nicht gezeigt) des Druckers **10** zum Erklingen einer Audionachricht veranlassen.

**[0100]** Falls der Fehlermerker auf "AUS" gesetzt ist (Schritt S23: Nein), führt die Steuervorrichtung **130** den Prozess des Schrittes S24 durch. Die Steuervorrichtung **130** bestimmt bei dem Schritt S24, ob der Nahezu-Leer-Merker auf "EIN" gesetzt ist. Falls der Nahezu-Leer-Merker auf "AUS" gesetzt ist (Schritt S24: Nein), bestimmt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S25, ob der Sensor **103** das Niedrigpegel-Signal abgibt.

**[0101]** Falls der Sensor **103** das Hochpegel-Signal abgibt (Schritt S25: Nein), führt die Steuervorrichtung **130** den Prozess des Schrittes S28 durch. Falls der Sensor **103** das Niedrigpegel-Signal abgibt (Schritt S25: Ja), setzt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S26 den Nahezu-Leer-Merker auf "EIN", und dann benachrichtigt sie einen Benutzer bei einem Schritt S27, dass die Tintenkartusche **30** in dem nahezu leeren Zustand ist, d. h. dass die Tintenmenge in der Tintenkammer **36** gering ist, d. h. dass sie geringer als ein Schwellwert ist. Die Situation, in der der Sensor **103** das Niedrigpegel-Signal bei dem Schritt S25 abgibt, kann eine Situation sein, in der das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** an der in der **Fig. 6B** gezeigten Erfassungsposition ist. Wie ein Benutzer zu benachrichtigen ist, ist nicht auf eine spezifische Weise beschränkt, aber die Steuervorrichtung **130** kann die Anzeigevorrichtung **109** zum Anzeigen einer Nachricht veranlassen, oder sie kann einen Lautsprecher (nicht gezeigt) des Druckers **10** zum Erklingen einer Audionachricht veranlassen. Nachfolgend steuert die Steuervorrichtung **130** den Prozess des Schrittes S28.

**[0102]** Die Steuervorrichtung **130** bestimmt bei einem Schritt S28, ob sie einen Bildaufzeichnungsbefehl aufnimmt. Falls die Steuervorrichtung **130** den

Bildaufzeichnungsbefehl nicht aufnimmt (Schritt S28: Nein), schließt die Steuervorrichtung **130** die Prozesse der **Fig. 8** ab. Falls die Steuervorrichtung **130** den Bildaufzeichnungsbefehl aufnimmt (Schritt S28: Ja), steuert die Steuervorrichtung **130** den Aufzeichnungskopf **21**, die Papierförderwalze **23**, das Vorschubwalzenpaar **25**, das Auslasswalzenpaar **27**, etc. direkt oder indirekt, um ein Bild auf einem Blatt des Aufzeichnungspapiers bei dem Schritt S29 aufzuzeichnen, und dann schließt sie die Prozesse der **Fig. 8** ab. Die Steuervorrichtung **130** kann ein Bild an einem Blatt des Aufzeichnungspapiers aufzeichnen, wenn der Prozess des Schrittes S29 einmal durchgeführt wird, oder die Steuervorrichtung **130** kann Bilder entsprechend allen Bilddaten aufzeichnen, die die Steuervorrichtung **130** aufgenommen hat, wenn der Prozess des Schrittes S29 einmal durchgeführt wird.

**[0103]** Falls der Nahezu-Leer-Merker auf "EIN" gesetzt ist (Schritt S24: Ja), bestimmt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S34, ob der Sensor **130** das Hochpegel-Signal abgibt. Falls der Sensor **103** das Niedrigpegel-Signal abgibt (Schritt S34: Nein), führt die Steuervorrichtung **130** den Prozess des Schrittes S27 durch. Falls der Sensor **103** das Hochpegel-Signal abgibt (Schritt S34: Ja), benachrichtigt die Steuervorrichtung **130** einen Benutzer bei einem Schritt S35, dass die Tintenkartusche **30** in dem leeren Zustand ist, d. h. dass die Tintenmenge in der Tintenkammer **36** null oder nahezu null beträgt, und dann schließt sie die Verarbeitungen der **Fig. 8** ab. Die Situation, in der der Sensor **103** das Hochpegel-Signal bei dem Schritt S34 abgibt, kann eine Situation sein, in der das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** an der in der **Fig. 6C** gezeigten Position ist. Wie ein Benutzer zu benachrichtigen ist, ist nicht auf eine spezifische Weise beschränkt, aber die Steuervorrichtung **130** kann die Anzeigevorrichtung **109** zum Anzeigen einer Nachricht veranlassen, oder sie kann einen Lautsprecher (nicht gezeigt) des Druckers **10** zum Erklingen einer Audionachricht veranlassen.

**[0104]** Falls der Fehlermerker auf "EIN" gesetzt ist (Schritt S23: Ja), führt die Steuervorrichtung **130** die Verarbeitung des Schrittes S29, d. h. den Bildaufzeichnungsprozess, nicht durch. Anders gesagt überspringt die Steuervorrichtung **130** den Schritt S29 und begrenzt dadurch den Tintenverbrauch durch den Aufzeichnungskopf **21**.

[Vorteile]

**[0105]** Wenn gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel der Betätigungsabschnitt **82** von der ersten Position zu der zweiten Position bewegt wird, bewegt sich das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** innerhalb der Tinte nach oben.

Das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** bewegt sich gegen Viskositätswiderstände und Trägheitswiderstände nach oben, die durch die Tinte verursacht werden, was sich von dem unterscheidet, wenn er auf dem Tintenspiegel schwimmt oder sich nach unten bewegt, wenn sich der Tintenspiegel absenkt. Infolge dessen hängt die Geschwindigkeit der nach oben gerichteten Bewegung des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** von der Viskosität der Tinte in der Tintenkommer **36** ab. Durch Messen der Übergangszeit, die für das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** erforderlich ist, um die Erfassungsposition zu passieren, kann die Viskosität der Tinte in der Tintenkommer **36** geschätzt werden, zum Beispiel kann geschätzt werden, ob die Viskosität der Tinte innerhalb eines bestimmten Bereiches ist oder nicht. Da nämlich der Abstand von der Position des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70**, die in der **Fig. 5B** gezeigt ist, zu der Position des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70**, die in der **Fig. 5C** gezeigt ist, ein vorbestimmter konstanter Abstand zwischen zwei Punkten ist, kann die Geschwindigkeit des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** durch Messen der Zeit spezifiziert werden, die für das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** erforderlich ist, sich zwischen den beiden Punkten zu bewegen. Die Übergangszeit ist ein Beispiel einer physikalischen Größe, aufgrund derer die Geschwindigkeit des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** spezifiziert werden kann.

**[0106]** Nichtsdestotrotz ist das Beispiel der physikalischen Größe nicht auf die Übergangszeit beschränkt. Ein anderes Beispiel der physikalischen Größe kann ein Abstand des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** sein, über den es sich während einer vorbestimmten Zeitperiode bewegt.

**[0107]** Gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel kann die Viskosität der Tinte zu einer Zeit geschätzt werden, wenn das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abgeschlossen ist. Daher kann der Verschlechterungsgrad der Tinte dadurch geschätzt werden, dass die Übergangszeit auch dann berechnet wird, wenn die Tintenkartusche **30** nicht an den Drucker **10** montiert wurde und in einer langen Zeit nicht benutzt wurde. Falls außerdem eine Vielzahl der Tintenkartuschen **30**, die Tinten mit unterschiedlichen Viskositäten speichern, zur Montage an demselben Kartuschenmontageabschnitt **110** konfiguriert ist, ist

es möglich, zu bestimmen, welche Tintenkartusche **30** montiert ist, indem die Übergangszeit berechnet wird.

**[0108]** Gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel begrenzt die Steuervorrichtung **130** die Funktion des Aufzeichnungskopfs **29**, d. h. sie überspringt den Schritt S29, wenn die Übergangszeit außerhalb des Schwellwertbereiches liegt (Schritt S9: Nein). Daher kann eine Schwierigkeit beim Aufzeichnungskopf **21** verhindert werden, die durch eine unübliche Viskosität der Tinte verursacht werden könnte. Nichtsdestotrotz ist es nicht immer erforderlich, den Schritt S29 zu überspringen. Falls der Fehlermerker bei einem anderen Ausführungsbeispiel auf "EIN" gesetzt ist (Schritt S23: Ja), kann der Prozess des Schrittes S32 durchgeführt werden, der einem Benutzer die Informationen über die Tintenkartusche **30** mitteilt, aber die Steuervorrichtung **130** kann den Benutzer entscheiden lassen, ob das Bildaufzeichnen durchgeführt werden soll. In einem derartigen Fall können sich die durch die Steuervorrichtung **130** durchgeführten Prozesse von jenen der **Fig. 7** und **Fig. 8** unterscheiden, aber deren Beschreibung wird hier weggelassen.

**[0109]** Falls bei einem anderen Ausführungsbeispiel außerdem der Fehlermerker auf "EIN" gesetzt ist (Schritt S23: Ja), müssen die Schritte S24 bis S29 nicht übersprungen werden, aber die Steuervorrichtung **130** kann die Kopfsteuerplatte **21A** derart steuern, dass die auf die piezoelektrischen Aktuatoren **29A** aufgebrachten elektrischen Antriebsspannungen bei dem Schritt S29 eingestellt werden. Genauer gesagt gibt die Steuervorrichtung **130** unterschiedliche Steuersignale zu der Kopfsteuerplatte **21A** derart ab, dass die auf die piezoelektrischen Aktuatoren **29A** aufgebrachten elektrischen Antriebsspannungen für die Tintenmengen eingestellt werden, die so aus den Düsen **29** ausgestoßen werden, dass sie die gleichen Mengen sind, wenn die Übergangszeit innerhalb des Schwellwertbereiches liegt und wenn die Übergangszeit außerhalb des Schwellwertbereiches liegt. Wenn nämlich die Übergangszeit unter dem unteren Grenzwert des Schwellwertbereiches liegt (es wird geschätzt, dass die Viskosität der Tinte zu niedrig ist), werden die elektrischen Antriebsspannungen kleiner gestaltet als jene elektrischen Antriebsspannungen, wenn die Übergangszeit innerhalb des Schwellwertbereiches liegt. Wenn die Übergangszeit über dem oberen Grenzwert des Schwellwertbereiches liegt (es wird geschätzt, dass die Viskosität der Tinte zu hoch ist), werden die elektrischen Antriebsspannungen größer gestaltet als jene elektrischen Antriebsspannungen, wenn die Übergangszeit innerhalb des Schwellwertbereiches liegt. Falls in diesem Fall viele Tintenkartuschen **30**, die Tinten mit unterschiedlichen Viskositäten speichern, so konfiguriert sind, dass sie an demselben Kartuschenmontageabschnitt **110** zu montieren sind, ist es möglich,



die piezoelektrischen Aktuatoren **29A** mit geeigneten elektrischen Spannungen gemäß den Arten der Tinte anzutreiben. Die Aktuatoren müssen nicht auf die piezoelektrischen Aktuatoren **29A** beschränkt sein, sondern sie können thermische Aktuatoren sein, die Tinte aus den Düsen **29** durch Aufbringen von Wärme auf die Tinte ausstoßen, und die dadurch Blasen in der Tinte erzeugen.

**[0110]** Zusätzlich zum Steuern der Kopfsteuerplatte **21A** derart, dass die auf die piezoelektrischen Aktuatoren **29A** aufgebrachten elektrischen Antriebsspannungen eingestellt werden, kann die Steuervorrichtung **130** einen Spülbetrieb steuern, bei dem die Tinte zwangsweise aus den Düsen **29** des Aufzeichnungskopfes **21** ausgelassen wird. Falls zum Beispiel die Steuervorrichtung **130** bestimmt, dass der Fehlermerker auf "EIN" gesetzt ist (Schritt S23: Ja), kann die Steuervorrichtung **130** den Spülbetrieb derart steuern, dass die Tinte ausgelassen wird, wobei ein Druck auf ihr aufgebracht wird, der größer ist als wenn die Steuervorrichtung **130** bestimmt, dass der Fehlermerker auf "AUS" gesetzt ist (Schritt S23: Nein). Wenn die Tinte aus den Düsen **29** des Aufzeichnungskopfes **21** durch eine Saugpumpe ausgelassen wird, kann die Steuervorrichtung **130** die Saugpumpe genauer gesagt so steuern, dass die Saugpumpe die Tinte ansaugt, wobei der Saugdruck größer ist, wenn der Fehlermerker auf "EIN" gesetzt ist. Durch diese Steuerung können Luftblasen oder verdichtete Tinte in dem Aufzeichnungskopf **21** durch den Saugbetrieb auch dann zuverlässig ausgelassen werden, wenn die Viskosität der Tinte hoch ist, und die Tinte kann zuverlässig aus der Tintenröhre **20** zu dem Aufzeichnungskopf **21** zugeführt werden.

**[0111]** Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel sind sowohl der obere Grenzwert als auch der untere Grenzwert des Schwellwertbereiches spezifiziert. Nichtsdestotrotz ist in einem anderen Ausführungsbeispiel zumindest entweder der obere Grenzwert oder der untere Grenzwert des Schwellwertbereiches spezifiziert.

**[0112]** Gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel bewegt sich das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** zu dem Tintenspiegel durch den daran wirkenden Auftrieb nach oben, und es bewegt sich nach unten, wenn die Tinte in der Tintenkammer **36** verbraucht wird und sich der Tintenspiegel absenkt. Wenn sich das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** nach unten bewegt und die Erfassungsposition erneut erreicht, können der nahezu leere Zustand und der leere Zustand bestimmt werden. Nichtsdestotrotz ist der Prozess zum Bestimmen des nahezu leeren Zustands und des leeren Zustands (Schritte S12, S24 bis S27, S34 und S35) nicht

immer erforderlich, und er kann von den Prozessen der **Fig. 7** und **Fig. 8** beseitigt werden.

**[0113]** Die Viskosität der Tinte ändert sich, wenn sich die Umgebungstemperatur ändert. Wenn die Temperatur hoch ist, ist die Viskosität niedrig. Wenn die Temperatur niedrig ist, ist die Viskosität hoch. Die Steuervorrichtung **130** kann die Kopfsteuerplatte **21A** derart steuern, dass die auf die piezoelektrischen Aktuatoren **29A** aufgebrachten elektrischen Antriebsspannungen auf der Grundlage der Temperatur eingestellt werden. Genauer gesagt gibt die Steuervorrichtung **130** Steuersignale zu der Kopfsteuerplatte **21A** derart ab, dass niedrige elektrische Antriebsspannungen auf die piezoelektrischen Aktuatoren **29A** aufgebracht werden, wenn die Temperatur hoch ist. Wenn die Temperatur niedrig ist, gibt die Steuervorrichtung **130** Steuersignale zu der Kopfsteuerplatte **21A** derart ab, dass hohe elektrische Antriebsspannungen auf die piezoelektrischen Aktuatoren **29A** aufgebracht werden. Es gibt einen optimalen Schwellwertbereich der Viskosität der Tinte entsprechend den auf die piezoelektrischen Aktuatoren **29A** aufgebrachten elektrischen Antriebsspannungen, die durch die Temperatur bestimmt werden. Anders gesagt ist es vorzuziehen, den Schwellwertbereich der Viskosität der Tinte auf der Grundlage der Temperatur festzulegen. Daher bestimmt die Steuervorrichtung **130** gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel den Schwellwertbereich auf der Grundlage der Temperatur bei dem Schritt S8. Wie der Schwellwertbereich zu bestimmen ist, ist nicht auf eine spezifische Weise beschränkt, aber die Steuervorrichtung **130** kann einen einzigen geeigneten Schwellwertbereich auf der Grundlage der Temperatur aus vielen Schwellwertbereichen auswählen, die in dem ROM **132** gespeichert sind, oder sie kann den oberen Grenzwert und/oder den unteren Grenzwert des Schwellwertbereiches als eine Funktion des Temperaturwerts berechnen. Nichtsdestotrotz kann der Schritt S8 zum Bestimmen des Schwellwertbereiches auf der Grundlage der Temperatur beseitigt werden, und ein fester Schwellwertbereich kann bei dem Schritt S9 verwendet werden, wenn zum Beispiel die auf die piezoelektrischen Aktuatoren **29A** aufgebrachten elektrischen Antriebsspannungen nicht auf der Grundlage der Temperatur eingestellt werden.

**[0114]** Gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Sensor **103** ein optischer Sensor, aber der Sensor **103** ist nicht auf einen optischen Sensor beschränkt. Der Sensor **103** kann ein magnetischer Sensor wie zum Beispiel ein Hall-Effekt-Sensor sein, der dazu konfiguriert ist, unterschiedliche Signale auf der Grundlage einer magnetischen Flussdichte abzugeben, die durch den Erfassungsabschnitt **70** erzeugt wird, der einen Magneten aufweisen kann. Außerdem kann der Sensor **103** irgendein anderer bekannter Sensor sein.

**[0115]** Gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel speichert die Steuervorrichtung **130** den Bestimmungsabschlussmerker, den Fehlermerker und den Nahezu-Leer-Merker in den EEPROM **134**, aber die Steuervorrichtung **130** kann einen oder alle Merker in einem Speicher eines IC-Chips (nicht gezeigt) speichern, der an der Tintenkartusche **30** montiert ist. Gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel hat die Steuervorrichtung **130** die CPU **131** und die ASIC **135**, aber die Steuervorrichtung **130** muss die ASIC **135** nicht aufweisen, und die CPU **131** kann alle Prozesse der **Fig. 7** und **Fig. 8** durchführen, indem ein Programm gelesen wird, das in dem ROM **132** gespeichert ist. Im Gegensatz dazu muss die Steuervorrichtung **130** die CPU **131** nicht aufweisen, und sie kann lediglich Hardware wie zum Beispiel die ASIC **135** oder ein FPGA aufweisen. Außerdem kann die Steuervorrichtung **130** viele CPU's **131** und/viele ASIC's **135** aufweisen.

**[0116]** Gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel wird der Betätigungsabschnitt **82** durch die hohle Röhre **102** bewegt, die den Betätigungsabschnitt **82** kontaktiert und drückt, aber wie der Betätigungsabschnitt **82** zu bewegen ist, ist nicht darauf beschränkt. Zum Beispiel kann die Tintenkartusche **30** bei einem anderen Ausführungsbeispiel ein Ventil aufweisen, das dazu konfiguriert ist, die Tintenzuführöffnung **61** wahlweise zu öffnen und zu schließen. Das Ventil und das Begrenzungselement **80** können verschiedene und getrennte Elemente sein. Das Ventil kann durch die hohle Röhre **102** bewegt werden, die das Ventil kontaktiert und drückt. Der Betätigungsabschnitt **82** kann durch ein Element bewegt werden, das sich von der hohlen Röhre **102** unterscheidet und den Betätigungsabschnitt **82** kontaktiert und drückt.

**[0117]** Außerdem kann sich der Betätigungsabschnitt **82** bei einem anderen Ausführungsbeispiel außerhalb der Tintenkartusche **30** derart erstrecken, dass, wenn die Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** montiert ist, der erweiterte Abschnitt des Betätigungsabschnitts **82** mit der Endfläche der Einfassung **101** des Kartuschenmontageabschnitts **110** in Kontakt gelangt, und dadurch bewegt sich der Betätigungsabschnitt **82** von der ersten Position zu der zweiten Position. Nichtsdestotrotz kann ein Benutzer in einem derartigen Fall den erweiterten Abschnitt des Betätigungsabschnitts **82** versehentlich berühren, und das bewegbare Element **70** kann in einer ungewollten Zeit gelöst werden. Daher ist vorzuziehen (aber nicht in einschränkender Weise), dass der Betätigungsabschnitt **82** innerhalb der Tintenkartusche **30** positioniert wird, zum Beispiel dass er innerhalb des Rahmens **31** positioniert wird.

**[0118]** Gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel wird die Bewegung des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt,

lichtblockierender Abschnitt) **70** durch den Eingriff zwischen dem Vorsprung **84** des Begrenzungsabschnitts **81** und dem ausgesparten Abschnitt **71** des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** begrenzt, aber wie die Bewegung des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** zu begrenzen ist, ist nicht darauf beschränkt.

<Erstes abgewandeltes Ausführungsbeispiel>

**[0119]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 9** wird eine Tintenkartusche **30** gemäß einem ersten abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben. Die Beschreibungen jener Teile, die bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel und dem ersten abgewandelten Ausführungsbeispiel gemeinsam sind, können weggelassen werden, aber die Teile des ersten abgewandelten Ausführungsbeispiels, die sich von den Teilen des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels unterscheiden, werden beschrieben. In ähnlicher Weise können die Beschreibungen jener Teile weggelassen werden, die von dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel, dem ersten abgewandelten Ausführungsbeispiel und den später beschriebenen weiteren abgewandelten Ausführungsbeispielen gemeinsam sind, sofern sie einmal beschrieben sind. Außerdem können die Teile des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels, des ersten abgewandelten Ausführungsbeispiels und der später beschriebenen weiteren abgewandelten Ausführungsbeispielen beliebig kombiniert werden, solange die technische Aufgabe der Erfindung gelöst wird.

**[0120]** Bei der Tintenkartusche **30** gemäß dem ersten abgewandelten Ausführungsbeispiel ist das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** mit dem Begrenzungsabschnitt **81** verbunden, wenn der Betätigungsabschnitt **82** anfänglich an der ersten Position positioniert ist. Wenn sich der Betätigungsabschnitt **82** von der ersten Position zu der zweiten Position bewegt, wird der Verbindungsabschnitt zwischen dem bewegbaren Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** und dem Begrenzungsabschnitt **81** zerstört. Wenn der Betätigungsabschnitt **82** an der zweiten Position ist, wird daher das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** von dem Begrenzungsabschnitt **81** entkoppelt. Wie das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** mit dem Begrenzungsabschnitt **81** verbunden wird, ist nicht auf eine spezifische Weise beschränkt, aber das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** kann an dem Begrenzungsabschnitt **81** mit einem Klebemittel gefügt sein, oder das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungs-

abschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** und das Begrenzungselement **80** können einstückig gegossen sein. Vorzugsweise ist die Festigkeit des Verbindungsabschnitts zwischen dem bewegbaren Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** und dem Begrenzungsabschnitt **81** stark genug, dass er durch Schwingungen oder Stöße nicht zerstört wird, die die Tintenkartusche **30** dann aufnimmt, wenn sie transportiert wird, die aber schwach genug ist, damit die Montage der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** nicht schwierig wird.

**[0121]** Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel und dem ersten abgewandelten Ausführungsbeispiel wird die Übergangszeit nach dem Erreichen der Erfassungsposition durch das obere Ende des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** bis zum Passieren der Erfassungsposition durch das untere Ende des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** gemessen. Die Position und die Geschwindigkeit des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** können direkt nach dem Lösen des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** instabil sein. Gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel und dem ersten abgewandelten Ausführungsbeispiel wird die Übergangszeit gemessen, nachdem sich die Position und die Geschwindigkeit des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** stabilisiert haben. Daher kann die Viskosität der Tinte noch genauer geschätzt werden. Wie die Übergangszeit zu messen ist, ist jedoch nicht auf die Weise beschränkt, die bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel und dem ersten abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben ist, aber die Übergangszeit kann zwischen dem Lösen des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** und dem Erreichen der Erfassungsposition durch das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** gemessen werden.

<Zweites abgewandeltes Ausführungsbeispiel>

**[0122]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 10A** und **Fig. 10B** werden eine Tintenkartusche **30** und ein Kartuschenmontageabschnitt **110** gemäß einem zweiten abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben. Die Steuervorrichtung **130** bestimmt, dass das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** von dem Begrenzungsabschnitt **81** gelöst wird, wenn der Montagesensor **107** das Signal abgibt, dass die Tintenkartusche **30** an der Montageposition ist. Anders gesagt bestimmt die Steuervorrichtung **130**, dass

das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** von dem Begrenzungsabschnitt **81** zu einer Zeit gelöst wird, wenn sich das von dem Montagesensor **107** abgegebene Erfassungssignal von dem Signal, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** nicht an der Montageposition ist, zu dem Signal ändert, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** an der Montageposition ist.

**[0123]** Der Zeitpunkt, bei der das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** von dem Begrenzungsabschnitt **81** gelöst wird, und der Zeitpunkt, bei der der Montagesensor **107** das Signal abgibt, dass die Tintenkartusche **30** an der Montageposition ist, sind gleich oder liegen nahe beieinander. Daher wird der letztgenannte Zeitpunkt als der erstgenannte Zeitpunkt angenommen. Die Steuervorrichtung **130** misst als die Übergangszeit eine Zeit nach dem Lösen des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** von dem Begrenzungsabschnitt **81** bis zum Abgeben des Niederpegel-Signals durch den Sensor **103**.

**[0124]** Bei diesem zweiten abgewandelten Ausführungsbeispiel bestimmt die Steuervorrichtung **130** genauer gesagt, ob sich das von dem Montagesensor **107** abgegebene Erfassungssignal von dem Signal, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** nicht an der Montageposition ist, zu dem Signal ändert, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** an der Montageposition ist, und zwar bei dem Schritt S2 in dem Flussdiagramm der **Fig. 7**. Außerdem bestimmt die Steuervorrichtung **130** bei dem Schritt S5 in dem Flussdiagramm der **Fig. 7**, ob sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal von dem Hochpegel-Signal zu dem Niederpegel-Signal ändert.

**[0125]** Die Steuervorrichtung **130** misst nämlich eine Zeit, die für das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** erforderlich ist, sich von der in der **Fig. 10A** gezeigten Position zu der in der **Fig. 10B** gezeigten Position zu bewegen. Da die vorstehend beschriebene Annahme über die Zeit gemacht wird, misst die Steuervorrichtung **130** genauer gesagt eine Zeit, die für das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** erforderlich ist, sich von einer Position, wenn die Tintenkartusche **30** die Montageposition erreicht, zu der Position zu bewegen, die in der **Fig. 10B** gezeigt ist. Die Steuervorrichtung **130** misst eine Zeit, die für das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** erforderlich ist, sich zwischen zwei Punkten in dem Bewegungspfad zu bewegen.

**[0126]** Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel, dem ersten abgewandelten Ausführungsbeispiel und dem zweiten abgewandelten Aus-

führungsbeispiel wird die hohle Röhre **102** verwendet, das Begrenzungselement **80** zum Lösen des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** zu veranlassen. Nichtsdestotrotz ist die hohle Röhre **102** lediglich ein Beispiel dafür, was das Lösen des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** veranlasst.

<Drittes abgewandeltes Ausführungsbeispiel>

**[0127]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 11A** und **Fig. 11B** werden eine Tintenkartusche **30** und ein Kartuschenmontageabschnitt **110** gemäß einem dritten abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben.

**[0128]** Die Tintenkartusche **30** hat einen Gasbeutel **85**, der in der vorderen Wand **40** positioniert ist. Der Gasbeutel **85** dringt durch die vordere Wand **40** in der Tiefenrichtung **53**. Der Gasbeutel **85** ist mit Gas gefüllt und in der Tintenkammer **36** ausgebaucht. Der Zustand des Gasbeutels **85** wird als ein ausgebauchter Zustand bezeichnet. Der Gasbeutel **85** in dem ausgebauchten Zustand kontaktiert das obere Ende des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** und wirkt dadurch als ein Begrenzungselement, das die Bewegung des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** begrenzt. Der Begrenzungsabschnitt **81** und der Verbindungsabschnitt **83** sind bei der Tintenkartusche **30** gemäß dem dritten abgewandelten Ausführungsbeispiel weggelassen, und der Betätigungsabschnitt **82** ist durch ein Ventil ausgetauscht, das dazu konfiguriert ist, die Tintenzuführöffnung **61** wahlweise zu öffnen und zu schließen. Die Schraubenfeder **49** ist dazu konfiguriert, das Ventil so vorzuspannen, dass das Ventil die Tintenzuführöffnung **61** schließt.

**[0129]** Der Kartuschenmontageabschnitt **110** gemäß dem dritten abgewandelten Ausführungsbeispiel hat eine Gasextraktionsröhre **113**, die sich von der Endfläche in der Entnahmerichtung **55** erstreckt. Die Gasextraktionsröhre **113** ist so positioniert, dass sie dem Gasbeutel **85** gegenüberliegt. Wenn die Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** montiert wird, dringt die Gasextraktionsröhre **113** durch den Gasbeutel **85** und das Spitzene der Extraktionsröhre **113** erreicht das Innere des Gasbeutels **85**. Wenn dies auftritt, wird das Gas im Inneren des Gasbeutels **85** durch die Gasextraktionsröhre **113** ausgelassen, und der Gasbeutel **85** zieht sich zusammen. Der Zustand des Gasbeutels **85** wird als ein zusammengezogener Zustand bezeichnet. Daher ist die Gasmenge in dem Gasbeutel **85**, wenn der Gasbeutel **85** in dem zusammengezogenen Zustand ist, geringer als die Gasmenge in dem Gasbeutel **85**, wenn der Gasbeutel **85** in dem ausgebauchten Zustand ist. Der Gasbeutel **85** in dem

zusammengezogenen Zustand ist mit dem bewegbaren Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** nicht in Kontakt und löst das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70**.

**[0130]** Wenn die Gasextraktionsröhre **113** durch den Gasbeutel **85** dringt, ist dies nicht darauf beschränkt, wenn die Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** montiert wird. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel müssen die Zeit, wenn die Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** montiert ist, und die Zeit nicht gleich sein, wenn das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** gelöst wird. Zum Beispiel kann bei einem anderen Ausführungsbeispiel die Gasextraktionsröhre **113** von der Endfläche zurückgezogen werden, und die Steuervorrichtung **130** kann einen Motor (nicht gezeigt) antreiben, um die Gasextraktionsröhre **113** von der Endfläche in den Gasbeutel **85** zu bewegen, nachdem das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abgeschlossen ist. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel muss der Gasbeutel **85** nicht in der vorderen Wand **40** positioniert sein, sondern er kann in einer anderen Wand des Rahmens **31** positioniert sein.

<Viertes abgewandeltes Ausführungsbeispiel>

**[0131]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 12A** und **Fig. 12B** werden eine Tintenkartusche **30** und ein Kartuschenmontageabschnitt **110** gemäß einem vierten abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben. Die Tintenkartusche **30** gemäß dem vierten abgewandelten Ausführungsbeispiel hat ein bewegbares Element **70A** anstelle des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70**. Bei diesem vierten abgewandelten Ausführungsbeispiel hat das bewegbare Element **70A** einen Erfassungsabschnitt und einen Schwimmer, und das bewegbare Element **70A**, der Erfassungsabschnitt und der Schwimmer sind ein und dasselbe Element ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel. Das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70A** hat außerdem einen lichtblockierenden Abschnitt ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel, aber es hat auch einen lichtdurchlassenden Abschnitt. Insbesondere hat der lichtblockierende Abschnitt viele lichtblockierende Abschnitte, und der lichtdurchlassende Abschnitt hat zumindest einen lichtdurchlassenden Abschnitt. Die vielen lichtblockierenden Abschnitte und der zumindest eine lichtdurchlassende Abschnitt sind in der Bewegungsrichtung des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70A** abwechselnd positioniert. Bei diesem vierten abgewandelten Ausführungsbeispiel ist die Bewegungsrichtung die Höhenrichtung **52**. Anders gesagt ist jeder des zumindest ei-

nen lichtdurchlassenden Abschnitts zwischen zweien der vielen lichtblockierenden Abschnitte in der Bewegungsrichtung des bewegbaren Elements (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70A** positioniert. Bei diesem vierten abgewandelten Ausführungsbeispiel ist der lichtdurchlassende Abschnitt ein Schlitz, der zwischen den lichtblockierenden Abschnitten ausgebildet ist. Der Schlitz ist durch das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70A** in jener Richtung ausgebildet, in der der lichtaussendende Abschnitt **104** und der lichtaufnehmende Abschnitt **105** ausgerichtet sind, d. h. in der Breitenrichtung **51**. Der Schlitz erlaubt dem Licht, das von dem lichtaussendenden Abschnitt **104** ausgesendet wird, in der Breitenrichtung **51** dort hindurchzutreten.

**[0132]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 12A**, wenn der Schlitz an der Erfassungsposition ist, gibt der Sensor **103** das Hochpegel-Signal ab. Unter Bezugnahme auf die **Fig. 12B**, wenn der lichtblockierende Abschnitt an der Erfassungsposition ist, gibt der Sensor **103** das Niedrigpegel-Signal ab. Unterschiedliche Arten der Tintenkartuschen **30** haben unterschiedliche Maße der Schlitze in der Bewegungsrichtung (der Höhenrichtung **52**), unterschiedliche Anzahlen der Schlitze, unterschiedliche Maße der lichtblockierenden Abschnitte in der Bewegungsrichtung (der Höhenrichtung **52**) und/oder unterschiedliche Anzahlen der lichtblockierenden Abschnitte. Zum Beispiel kann eine Tintenkartusche **30** einen einzigen Schlitz haben, und eine andere Tintenkartusche **30** kann zwei Schlitze haben. Zusätzlich oder alternativ kann eine Tintenkartusche **30** einen längeren Schlitz haben, und eine andere Tintenkartusche **30** kann einen kürzeren Schlitz haben. Daher gibt der Sensor **103** unterschiedliche Muster der Erfassungssignale oder unterschiedliche Kombinationen der Erfassungssignale in Abhängigkeit davon ab, welche Arten der Tintenkartuschen **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** montiert sind. Die Steuervorrichtung **130** bestimmt eine Art der Tintenkartusche **30** auf der Grundlage eines Musters oder einer Kombination der Erfassungssignale, die von dem Sensor **103** abgegeben werden, wenn das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt) **70A** die Erfassungsposition passiert. Der lichtdurchlassende Abschnitt muss nicht auf einen Schlitz beschränkt sein. Zum Beispiel kann der lichtdurchlassende Abschnitt bei einem anderen Ausführungsbeispiel ein transparenter, synthetischer Kunststoff sein.

<Fünftes abgewandeltes Ausführungsbeispiel>

**[0133]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 13A** bis **Fig. 13C** werden eine Tintenkartusche **30** und ein Kartuschenmontageabschnitt **110** gemäß einem fünften abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben. Die Tintenkartusche **30** gemäß dem fünften abgewandelten Ausführungsbeispiel hat ein bewegbares Element **70B** anstelle des bewegbaren Ele-

ments (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70**. Das bewegbare Element **70B** hat einen Erfassungsabschnitt und einen Anker. Wenn in dieser Beschreibung beschrieben wird, dass ein bewegbares Element einen Erfassungsabschnitt und einen Anker hat, bedeutet dies zumindest, dass das bewegbare Element den Erfassungsabschnitt und den Anker als Abschnitte des bewegbaren Elements hat, oder dass das bewegbare Element den Erfassungsabschnitt und den Anker als das ganze bewegbare Element hat. Bei diesem fünften abgewandelten Ausführungsbeispiel sind das bewegbare Element **70B**, der Erfassungsabschnitt und der Anker ein und dasselbe Element. Das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt) **70B** hat eine spezifische Dichte, die größer ist als die spezifische Dichte der in der Tintenkammer **36** gespeicherten Tinte. Wenn das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt) **70B** von dem Begrenzungsabschnitt **81** gelöst wird, bewegt sich das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt) **70B** aufgrund der an dem bewegbaren Element (Anker, Erfassungsabschnitt) **70B** wirkenden Schwerkraft in einem freien Bereich innerhalb der Tintenkammer **36** nach unten. Das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt) **70B** hat einen lichtblockierenden Abschnitt. Bei diesem fünften abgewandelten Ausführungsbeispiel hat das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt) **70B** den lichtblockierenden Abschnitt als Ganzes. Das bewegbare Element **70B**, der Erfassungsabschnitt, der Anker und der lichtblockierende Abschnitt sind nämlich ein und dasselbe Element. Das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** ist dazu konfiguriert, das von dem lichtaussendenden Abschnitt **104** des Sensors **103** ausgesendete Licht ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel zu blockieren. Das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** hat den ausgesparten Abschnitt **71** an seiner Wandfläche, die in der Entnahmerichtung **55** gerichtet ist, und zwar ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel.

**[0134]** Bei diesem fünften abgewandelten Ausführungsbeispiel hat das Begrenzungselement **80** einen Begrenzungsabschnitt **81A** anstelle des Begrenzungsabschnitts **81**. Der Begrenzungsabschnitt **81A** hat ein längeres Maß in der Höhenrichtung **52** als der Begrenzungsabschnitt **81**. Der Begrenzungsabschnitt **81A** erstreckt sich bis zu einer Position angrenzend an der oberen Wand **39**. Wenn der Betätigungsabschnitt **82** an der ersten Position ist, ist der Vorsprung **84** mit dem ausgesparten Abschnitt **71** des bewegbaren Elements (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** derart im Eingriff, dass die Bewegung des bewegbaren Elements (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** innerhalb eines begrenzten Bereiches begrenzt wird. Das bewegbare Element

(Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** kann durch den Begrenzungsabschnitt **81** vollständig unbeweglich gestellt werden. In einem derartigen Fall beträgt der begrenzte Bereich null. Das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** kann sich innerhalb des begrenzten Bereiches bis zu jenem Ausmaß leicht bewegen, das durch die Maßfehler des Vorsprungs **84** und des ausgesparten Abschnitts **71** erlaubt wird. Das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** kann sich innerhalb des begrenzten Bereiches bewegen, solange das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** die Erfassungsposition nicht erreicht. Der begrenzte Bereich ist über der Erfassungsposition positioniert.

**[0135]** Wenn der Betätigungsabschnitt **82** an der zweiten Position ist, ist der Vorsprung **84** von dem ausgesparten Abschnitt **71** beabstandet positioniert, und dadurch löst der Begrenzungsabschnitt **81A** das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** derart, dass das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** in dem freien Bereich positioniert wird, der sich unter dem begrenzten Bereich befindet. Die Erfassungsposition liegt in dem freien Bereich.

**[0136]** Unter Bezugnahme auf die Fig. 13A bis Fig. 13C, wenn die hohle Röhre **102** in den Tintenzuführabschnitt **60** durch die Tintenzuführöffnung **61** eingefügt wird und den Betätigungsabschnitt **82** in der Entnahmerichtung **55** gegen die Vorspannkraft der Schraubenfeder **49** drückt, bewegt sich der Betätigungsabschnitt **82** von der ersten Position zu der zweiten Position. Infolge dessen wird das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** gelöst. Das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B**, das von dem Begrenzungsabschnitt **81A** gelöst ist, bewegt sich in dem freien Bereich nach unten. Wenn das untere Ende des bewegbaren Elements (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** die Erfassungsposition erreicht, wie dies in der Fig. 13B gezeigt ist, ändert sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal von dem Hochpegel-Signal zu dem Niedrigpegel-Signal. Unter Bezugnahme auf die Fig. 13C bewegt sich folglich das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** weiter nach unten. Wenn das obere Ende des bewegbaren Elements (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** die Erfassungsposition passiert, ändert sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal von dem Niedrigpegel-Signal zu dem Hochpegel-Signal.

**[0137]** Ähnlich wie bei dem ersten abgewandelten Ausführungsbeispiel kann das bewegbare Element

(Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** mit dem Begrenzungsabschnitt **81A** verbunden sein, wenn der Betätigungsabschnitt **82** anfänglich an der ersten Position positioniert ist. Wenn sich der Betätigungsabschnitt **82** von der ersten Position zu der zweiten Position bewegt, kann der Verbindungsabschnitt zwischen dem bewegbaren Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** zerstört werden. Wenn der Betätigungsabschnitt **82** an der zweiten Position ist, kann daher das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** von dem Begrenzungsabschnitt **81A** entkoppelt werden.

<Sechstes abgewandeltes Ausführungsbeispiel>

**[0138]** Unter Bezugnahme auf die Fig. 14A bis Fig. 14B werden eine Tintenkartusche **30** und ein Kartuschenmontageabschnitt **110** gemäß einem sechsten abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben. Die Tintenkartusche **30** gemäß diesem sechsten abgewandelten Ausführungsbeispiel hat ein bewegbares Element **70C**. Das bewegbare Element **70C** hat einen Erfassungsabschnitt, einen Anker und einen lichtblockierenden Abschnitt. Das bewegbare Element **70C**, der Erfassungsabschnitt, der Anker und der lichtblockierende Abschnitt sind wie bei dem fünften abgewandelten Ausführungsbeispiel ein und dasselbe Element.

**[0139]** Bei diesem sechsten abgewandelten Ausführungsbeispiel hat das Begrenzungselement **80** einen Begrenzungsabschnitt **81B** anstelle des Begrenzungsabschnitts **81** und einen Verbindungsabschnitt **83A** anstelle des Verbindungsabschnitts **83**. Der Verbindungsabschnitt **83A** hat ein längeres Maß in der Tiefenrichtung **53** als der Verbindungsabschnitt **83**. Der Verbindungsabschnitt **83A** erstreckt sich zu einer Position, die näher an der hinteren Wand **41** als an der vorderen Wand **40** ist. Der Begrenzungsabschnitt **81B** hat einen ersten Abschnitt, der sich in der Höhenrichtung **52** von dem hinteren Ende des Verbindungsabschnitts **83A** nach oben erstreckt, und einen zweiten Abschnitt, der sich in der Tiefenrichtung **53** von dem oberen Ende des ersten Abschnitts des Begrenzungsabschnitts **81B** nach vorn erstreckt. Der zweite Abschnitt des Begrenzungsabschnitts **81B** hat einen kleinen Vorsprung, der sich von seinem vorderen Ende nach oben erstreckt.

**[0140]** Bei diesem sechsten abgewandelten Ausführungsbeispiel hat der Rahmen **31** eine Begrenzungswand **45**, die sich von der Innenseite der rechten Wand **38** zu dem Film **44** in der Breitenrichtung **51** erstreckt. Der Rahmen **31** hat außerdem eine Führungswand **46**, die sich von der Innenseite der rechten Wand **38** zu dem Film **44** in der Breitenrichtung **51** erstreckt. Die obere Fläche der Führungswand **46** ist eine Führungsfläche **47**, die sich nach vorn und nach unten erstreckt.

**[0141]** Das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70C** hat eine runde Kontur in einem Querschnitt entlang der Einfügungs/Entnahmerichtung **50** und der vertikalen Richtung. Zum Beispiel kann das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70C** eine sphärische Form, eine runde Zylinderform oder eine runde, zylindrische Röhrenform haben.

**[0142]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 14A**, wenn der Betätigungsabschnitt **82** an der ersten Position ist, ist das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70C** an dem zweiten Abschnitt des Begrenzungsabschnitts **81B** derart positioniert, dass die Bewegung des bewegbaren Elements (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70C** innerhalb eines begrenzten Bereiches zwischen der Begrenzungswand **45** und dem kleinen Vorsprung begrenzt wird, der sich von dem vorderen Ende des zweiten Abschnitts des Begrenzungsabschnitts **81B** nach oben erstreckt.

**[0143]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 14B**, wenn der Betätigungsabschnitt **82** von der ersten Position zu der zweiten Position durch die hohle Röhre **102** bewegt wird, bewegt sich der Begrenzungsabschnitt **81B** in der Entnahmerichtung **55** relativ zu dem Rahmen **31**, aber das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70C** kann sich nicht in der Entnahmerichtung **55** relativ zu dem Rahmen **31** bewegen, da die Begrenzungswand **45** mit dem bewegbaren Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70C** in Kontakt ist. Daher klettert das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70C** über den kleinen Vorsprung des zweiten Abschnitts des Begrenzungsabschnitts **81B**, und rollt folglich an der Führungsfläche **47** in einem freien Bereich unter dem begrenzten Bereich hinab. Infolgedessen erreicht das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70C** die Erfassungsposition. Eine Übergangszeit zwischen dem Lösen des bewegbaren Elements (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70C** und der Abgabe des Niederpegel-Signals durch den Sensor **103** wird ähnlich wie bei dem zweiten abgewandelten Ausführungsbeispiel gemessen.

<Siebtes abgewandeltes Ausführungsbeispiel>

**[0144]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 15A** bis **Fig. 15C** werden eine Tintenkartusche **30** und ein Kartuschenmontageabschnitt **110** gemäß einem siebten abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben. Die Tintenkartusche **30** hat einen Luftverbindungsabschnitt **65**, der dazu konfiguriert ist, die Tintenkommer **36** mit der Atmosphäre außerhalb der Tintenkartusche **30** in eine Fluidverbindung zu brin-

gen. Der Luftverbindungsabschnitt **65** ist über dem Tintenzuführabschnitt **60** und dem Sensor **103** positioniert, und er erstreckt sich von der vorderen Außenseite der vorderen Wand **40** des Rahmens **31** in der Einfüگرungsrichtung **56**. Zum Beispiel kann der Luftverbindungsabschnitt **65** eine zylindrische Form haben. Der Luftverbindungsabschnitt **65** hat ein proximales Ende an der vorderen Wand **40** und ein distales Ende gegenüber dem proximalen Ende. Der Luftverbindungsabschnitt **65** hat eine Luftverbindungsöffnung **66**, die an dem distalen Ende ausgebildet ist. Der Luftverbindungsabschnitt **65** hat einen Innenraum, und der Innenraum kann mit der Außenseite der Tintenkartusche **30** durch die Luftverbindungsöffnung **66** in einer Fluidverbindung sein. Der Innenraum des Luftverbindungsabschnitts **65** ist mit dem Innenraum des Rahmens **31**, d. h. mit der Tintenkommer **36**, an der Seite des proximalen Endes in einer Fluidverbindung. Die Tintenkommer **36** kann mit der Außenseite der Tintenkartusche **30** durch den Luftverbindungsabschnitt **65** in einer Fluidverbindung sein. Wenn in dieser Beschreibung beschrieben wird, dass die Luftverbindungsöffnung **66** an der vorderen Wand **40** vorgesehen ist, bedeutet dies zumindest, dass die Luftverbindungsöffnung **66** die vordere Wand **40** durchdringt, oder dass die Luftverbindungsöffnung **66** an dem distalen Ende des Luftverbindungsabschnitts **65** vorgesehen ist, der sich von der vorderen Wand **40** in der Einfüگرungsrichtung **56** erstreckt, oder dass die Luftverbindungsöffnung **66** an einem distalen Ende eines Vorsprungs vorgesehen ist, der sich von der vorderen Wand **40** in der Entnahmerichtung **55** erstreckt.

**[0145]** Bei diesem siebten abgewandelten Ausführungsbeispiel hat die Tintenkartusche **30** ein bewegbares Element **70D** anstelle des bewegbaren Elements **70**. Das bewegbare Element **70D** hat einen Erfassungsabschnitt **73** und einen Schwimmer **72**. Bei diesem siebten abgewandelten Ausführungsbeispiel hat das bewegbare Element **70D** den Erfassungsabschnitt **73** an einem ersten Ende des bewegbaren Elements **70D** und den Schwimmer **72** an einem zweiten Ende des bewegbaren Elements **70D**. Der Erfassungsabschnitt **73** ist näher an der vorderen Wand **40** als der Schwimmer **72** positioniert. Der Schwimmer **72** hat eine spezifische Dichte, die geringer ist als die spezifische Dichte der in der Tintenkommer **36** gespeicherten Tinte, und zwar ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel. Die Tintenkartusche **30** hat einen Schaft **74**, der sich von der Innenseite der rechten Wand **38** zu dem Film **44** in der Breitenrichtung **51** erstreckt. Das bewegbare Element **70D** ist durch den Schaft **74** an einer Position zwischen dem Erfassungsabschnitt **73** und dem Schwimmer **72** schwenkbar gestützt. Das bewegbare Element **70D** ist dazu konfiguriert, um eine Schwenkachse wie zum Beispiel um den Schaft **74** im Uhrzeigersinn und im Gegenuhrzeigersinn gemäß den **Fig. 15A** bis **Fig. 15C** zu schwenken. Der Erfas-

sungsabschnitt **73** hat den ausgesparten Abschnitt **71** an seiner Wandfläche, die in der Entnahmerichtung **55** gerichtet ist, und zwar ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel.

**[0146]** Der Erfassungsabschnitt **73** hat einen lichtblockierenden Abschnitt ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel, der dazu konfiguriert ist, das von dem Lichtaussendenden Abschnitt **104** des Sensors **103** ausgesendete Licht zu blockieren.

**[0147]** Die Tintenkartusche **30** hat ein Begrenzungselement **90**, und das Begrenzungselement **90** hat einen Begrenzungsabschnitt **91**, einen Betätigungsabschnitt **92** und einen Verbindungsabschnitt **93**, der mit dem Begrenzungsabschnitt **91** und dem Betätigungsabschnitt **92** verbunden ist. Der Betätigungsabschnitt **92** erstreckt sich von einem vorderen Ende des Verbindungsabschnitts **93** nach oben, der sich in der Tiefenrichtung **53** erstreckt. Der Betätigungsabschnitt **92** hat eine vordere Fläche, die in der Einfügerichtung **56** gerichtet ist, und die vordere Fläche des Betätigungsabschnitts **92** liegt der Luftverbindungsöffnung **99** des Luftverbindungsabschnitts **65** in der Tiefenrichtung **53** gegenüber. Der Betätigungsabschnitt **92** ist zwischen einer ersten Position, die in der **Fig. 15A** gezeigt ist, und einer zweiten Position bewegbar, die in der **Fig. 15B** gezeigt ist. Die zweite Position ist näher an der hinteren Außenseite der hinteren Wand **41** als die erste Position. Wenn der Betätigungsabschnitt **92** an der ersten Position ist, ist der Betätigungsabschnitt **92** mit einer Wand in Kontakt, die die Luftverbindungsöffnung **66** umgibt, und dadurch wird die Luftverbindungsöffnung **66** geschlossen. Wenn der Betätigungsabschnitt **92** an der zweiten Position ist, ist der Betätigungsabschnitt **92** von der Wand beabstandet positioniert, die die Luftverbindungsöffnung **66** umgibt, und dadurch wird die Luftverbindungsöffnung **66** geöffnet. Der Betätigungsabschnitt **92** kann von der Außenseite der Tintenkartusche **30** betätigt werden. Bei diesem siebten abgewandelten Ausführungsbeispiel ist der Betätigungsabschnitt **92** durch ein längliches Objekt wie zum Beispiel ein Stab **114** durch die Luftverbindungsöffnung **66** betätigbar. Wenn der Stab **114** in den Luftverbindungsabschnitt **65** durch die Luftverbindungsöffnung **66** eingefügt wird, drückt der Stab **114** den Betätigungsabschnitt **92** von der ersten Position zu der zweiten Position in der Entnahmerichtung **55**.

**[0148]** Der Begrenzungsabschnitt **91** erstreckt sich von einem hinteren Ende des Verbindungsabschnitts **93** nach unten. Der Begrenzungsabschnitt **91** hat eine vordere Fläche, die in der Einfügerichtung **56** gerichtet ist, und einen Vorsprung **94**, der sich von der vorderen Fläche in der Einfügerichtung **56** erstreckt. Wenn der Betätigungsabschnitt **92** an der ersten Position ist, ist der Vorsprung **94** mit dem ausgesparten Abschnitt **71** des Erfassungsabschnitts

(lichtblockierender Abschnitt) **73** derart im Eingriff, dass die Bewegung des Schwimmers **72** innerhalb eines begrenzten Bereiches begrenzt wird. Wenn der Schwimmer **72** in dem begrenzten Bereich ist, ist der Schwimmer **72** in der Tinte eingetaucht.

**[0149]** Wenn der Betätigungsabschnitt **92** an der zweiten Position ist, ist der Vorsprung **94** von dem ausgesparten Abschnitt **71** beabstandet positioniert, und dadurch löst der Begrenzungsabschnitt **91** das bewegbare Element **70D** derart, dass der Schwimmer **72** in einem freien Bereich positioniert ist, der über dem begrenzten Bereich liegt.

**[0150]** Die Tintenkartusche **30** hat des Weiteren eine Schraubenfeder **48**. Die Schraubenfeder **48** hat ein erstes Ende, das mit einer in der Einfügerichtung **56** gerichteten Fläche des Rahmens **31** in der Tintenkartusche **30** in Kontakt ist, und ein zweites Ende, das mit einer hinteren Fläche des Betätigungsabschnitts **92** in Kontakt ist, die in der Entnahmerichtung **55** gerichtet ist. Die Schraubenfeder **48** ist dazu konfiguriert, den Betätigungsabschnitt **92** in der Einfügerichtung **56** in die erste Position vorzuspannen. Die Schraubenfeder **48** ist ein Beispiel eines Vorspannelements, und sie kann durch eine Blattfeder, eine Kunststofffeder, etc. ausgetauscht werden.

**[0151]** Bei diesem siebten abgewandelten Ausführungsbeispiel sind der Begrenzungsabschnitt **81** und der Verbindungsabschnitt **83** weggelassen, und der Betätigungsabschnitt **82** ist durch ein Ventil ausgetauscht, das dazu konfiguriert ist, die Tintenzuführöffnung **61** wahlweise zu öffnen und zu schließen. Die Schraubenfeder **49** ist dazu konfiguriert, das Ventil derart vorzuspannen, dass das Ventil die Tintenzuführöffnung **61** ähnlich wie bei dem dritten abgewandelten Ausführungsbeispiel schließt.

**[0152]** Bei diesem siebten abgewandelten Ausführungsbeispiel hat der Kartuschenmontageabschnitt **110** den Stab **114**, der sich von der Endfläche der Einfassung **101** in der Entnahmerichtung **55** erstreckt. Der Stab **114** ist an einer Position entsprechend dem Luftverbindungsabschnitt **65** positioniert. Während des Einfügens der Tintenkartusche **30** in den Kartuschenmontageabschnitt **110** tritt der Stab **114** in den Luftverbindungsabschnitt **65** durch die Luftverbindungsöffnung **66** ein und drückt den Betätigungsabschnitt **92** in der Entnahmerichtung **55** von der ersten Position zu der zweiten Position. Wenn dies auftritt, wird das bewegbare Element **70D** gelöst, und die Tintenkartusche **30** wird mit der Atmosphäre in eine Fluidverbindung gebracht.

**[0153]** Wenn das bewegbare Element **70D** gelöst ist, schwenkt das bewegbare Element **70D** um den Schaft **74** im Uhrzeigersinn von der in der **Fig. 15A** gezeigten Position zu der in der **Fig. 15C** gezeigten Position über die in der **Fig. 15B** gezeigten Position.



Insbesondere bewegt sich der Schwimmer **72** in dem freien Bereich nach oben, und der Erfassungsabschnitt (lichtblockierender Abschnitt) **73** bewegt sich nach unten. Nachdem dies auftritt, senkt sich der Tintenspiegel ab, da die in der Tinten­kammer **36** gespeicherte Tinte verbraucht wird, und das bewegbare Element **70D** schwenkt um den Schaft **74** im Gegenuhrzeigersinn von der in der **Fig. 15C** gezeigten Position zu der in der **Fig. 15A** gezeigten Position (nichtsdestotrotz ist der Begrenzungsabschnitt **91** mit dem ausgesparten Abschnitt **71** nicht in Kontakt) über die in der **Fig. 15B** gezeigte Position. Insbesondere bewegt sich der Schwimmer **72** in dem freien Bereich nach dem Absenken des Tintenspiegels nach unten, und der Erfassungsabschnitt (lichtblockierender Abschnitt) **73** bewegt sich nach oben.

**[0154]** Die Steuervorrichtung **130** führt die Prozesse der **Fig. 7** durch, wenn das bewegbare Element **70D** um den Schaft **74** im Uhrzeigersinn von der in der **Fig. 15A** gezeigten Position zu der in der **Fig. 15C** gezeigten Position über die in der **Fig. 15B** gezeigte Position schwenkt. Die Steuervorrichtung **130** führt die Prozesse der **Fig. 8** durch, wenn das bewegbare Element um den Schaft **74** im Gegenuhrzeigersinn von der in der **Fig. 15C** gezeigten Position zu der in der **Fig. 15A** gezeigten Position (nichtsdestotrotz ist der Begrenzungsabschnitt **91** mit dem ausgesparten Abschnitt **71** nicht in Kontakt) über die in der **Fig. 15B** gezeigte Position schwenkt.

<Achstes abgewandeltes Ausführungsbeispiel>

**[0155]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 16A** bis **Fig. 16C** werden eine Tintenkartusche **30** und ein Kartuschenmontageabschnitt **110** gemäß einem achten abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben. Der Unterschied zwischen dem achten abgewandelten Ausführungsbeispiel und dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ist jener, dass die Tintenkartusche **30** von diesem achten abgewandelten Ausführungsbeispiel das bewegbare Element **70B** des fünften abgewandelten Ausführungsbeispiels anstelle des bewegbaren Elements **70** aufweist, und dass es außerdem ein Vorspannelement wie zum Beispiel eine Schraubenfeder **86** aufweist, die zwischen dem Verbindungsabschnitt **83** und dem bewegbaren Element **70B** angeordnet ist. Unter Bezugnahme auf die **Fig. 16A**, wenn die Bewegung des bewegbaren Elements (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** durch den Begrenzungsabschnitt **81** innerhalb eines begrenzten Bereiches begrenzt wird, spannt die Schraubenfeder **86** das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** nach oben vor. Unter Bezugnahme auf die **Fig. 16B**, wenn das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** gelöst ist, wird das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** durch die

Vorspannkraft der Schraubenfeder **86** in Gang gesetzt und bewegt sich in einem freien Bereich nach oben, der über dem begrenzten Bereich liegt, es passiert dabei die Erfassungsposition. Unter Bezugnahme auf die **Fig. 16C** bewegt sich das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** nachfolgend in dem freien Bereich aufgrund seines Eigengewichts nach unten und kehrt zu der Erfassungsposition zurück. Bei diesem achten abgewandelten Ausführungsbeispiel kann die Steuervorrichtung **130** eine Übergangszeit nach dem Passieren der Erfassungsposition durch das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** bis zur Rückkehr des bewegbaren Elements (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** zu der Erfassungsposition messen. Anders gesagt misst die Steuervorrichtung **130** eine Zeit, die für das bewegbare Element (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** erforderlich ist, sich zwischen zwei Positionen in dem Bewegungspfad des bewegbaren Elements (Anker, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70B** zu bewegen, aber die beiden Punkte sind derselbe Punkt.

<Neuntes abgewandeltes Ausführungsbeispiel>

**[0156]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 17A** und **Fig. 17B** wird ein Flüssigkeitsbehälter wie zum Beispiel ein Nebentank **28** gemäß einem neunten abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben. Der Nebentank **28** gemäß dem neunten abgewandelten Ausführungsbeispiel hat eine Flüssigkeitskammer wie zum Beispiel eine Tinten­kammer **120**, eine Tinteneinführöffnung **121**, eine Tintenzuführöffnung wie zum Beispiel eine Tintenzuführöffnung **122**, eine Luftverbindungsöffnung **123**, ein bewegbares Element **125**, einen Erfassungsabschnitt **124**, einen Sensor **126**, ein magnetisches Material wie zum Beispiel eine Metallplatte **127** und Tintenspiegelsensoren **128**, **129**. Die Tinteneinführöffnung **121** ist mit dem Kartuschenmontageabschnitt **110** durch die Tinten­röhre **20** verbunden. Die Tintenzuführöffnung **122** ist mit dem Aufzeichnungskopf **21** durch eine Tinten­röhre (nicht gezeigt) verbunden.

**[0157]** Der Nebentank **28** ist dazu konfiguriert, Tinte aufzunehmen, die durch die Tinteneinführöffnung **121** gelangt, und die Tinte in der Tinten­kammer **120** zu speichern. Der Nebentank **28** ist dazu konfiguriert, die in der Tinten­kammer **120** gespeicherte Tinte zu dem Aufzeichnungskopf **21** durch die Tintenzuführöffnung **122** zuzuführen. Die Luftverbindungsöffnung **123** ist dazu konfiguriert, die Tinten­kammer **120** mit der Atmosphäre außerhalb des Nebentanks **28** in eine Fluidverbindung zu bringen. Die Tintenspiegel­sensoren **128**, **129** sind dazu konfiguriert, die Position des Tintenspiegels der in der Tinten­kammer **120** gespeicherten Tinte zu erfassen.

**[0158]** Das bewegbare Element **125** ist in der Tinten­kammer **120** positioniert. Der Erfassungsabschnitt **124** hat einen Magneten, vorzugsweise einen Dauermagneten **124A**. Der Erfassungsabschnitt **124** ist ein Anker mit einer spezifischen Dichte, die größer ist als die spezifische Dichte der in der Tinten­kammer **120** gespeicherten Tinte. Das bewegbare Element **125** hat ein erstes Ende und ein zweites Ende, und der Erfassungsabschnitt **124** ist an dem ersten Ende des bewegbaren Elements **125** vorgesehen. Das zweite Ende des bewegbaren Elements **125** ist durch den Nebentank **28** in der Tinten­kammer **120** schwenkbar gestützt. Das bewegbare Element **125** ist dazu konfiguriert, um das zweite Ende im Uhrzeigersinn und im Gegenuhrzeigersinn gemäß die **Fig. 17A** und **Fig. 17B** zu schwenken.

**[0159]** Der Sensor **126** ist an einer Position gegenüber dem Bewegungspfad des Erfassungsabschnitts **124** vorgesehen. Der Sensor **126** hat dieselbe Struktur wie der Sensor **103**. Die Metallplatte **127** ist in einer Außenwand des Nebentanks **28**. Die Metallplatte **127** ist angrenzend an dem Bewegungspfad des Erfassungsabschnitts **124** positioniert. Genauer gesagt ist die Metallplatte **127** in der Außenwand des Nebentanks **28** eingebettet, und der Sensor **126** ist über der Metallplatte **127** positioniert. Der Drucker **10** hat einen Elektromagneten **140** und eine Stromversorgungsschaltung **130A**, die dazu konfiguriert ist, dem Elektromagneten **140** einen elektrischen Strom zuzuführen. Der Elektromagnet **140** ist außerhalb des Nebentanks **28** an einer Position angrenzend an der Metallplatte **127** positioniert. Die Stromversorgungsschaltung **130A** ist dazu konfiguriert, dass sie durch die Steuervorrichtung **130** gesteuert wird, und sie ist dadurch konfiguriert, dem Elektromagneten **140** wahlweise einen elektrischen Strom zuzuführen, damit der Elektromagnet **140** ein magnetisches Feld erzeugt.

**[0160]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 17A**, wenn der elektrische Strom nicht zu dem Elektromagneten **140** zugeführt wird, ist die Bewegung des Erfassungsabschnitts **124** innerhalb eines begrenzten Bereichs durch eine Anziehungskraft zwischen dem Dauermagneten **124A** und der Metallplatte **127** begrenzt. Wenn ein elektrischer Strom zu dem Elektromagneten **140** von der Stromversorgungsschaltung **130A** zugeführt wird, erzeugt der Elektromagnet **140** eine Abstoßungskraft zwischen dem Dauermagneten **124A** und der Metallplatte **127**, wobei die Abstoßungskraft größer ist als die Anziehungskraft. Wenn dies auftritt, wird der Erfassungsabschnitt **124** unter Bezugnahme auf die **Fig. 17B** durch die Abstoßungskraft in Gang gesetzt und bewegt sich in einem freien Bereich nach oben, der über dem begrenzten Bereich liegt. Wenn sich der Erfassungsabschnitt **124** nach oben bewegt, schwenkt das bewegbare Element **124** um das zweite Ende des bewegbaren Ele-

ments **125**. Nachfolgend erreicht der Erfassungsabschnitt **124** die Erfassungsposition.

**[0161]** Wenn die Zufuhr des elektrischen Stroms zu dem Elektromagneten **140** gestoppt wird, bewegt sich der Erfassungsabschnitt **124** nach unten, und die Bewegung des Erfassungsabschnitts **124** wird innerhalb des begrenzten Bereiches erneut begrenzt. Bei dem Nebenbehälter **28** gemäß diesem neunten abgewandelten Ausführungsbeispiel kann die Übergangszeit zum Schätzen der Viskosität der Tinte mehrmals gemessen werden, falls dies erforderlich ist. Die Steuervorrichtung **130** gemäß diesem neunten abgewandelten Ausführungsbeispiel kann eine Zeit nach der Zufuhr des elektrischen Stroms zu dem Elektromagneten **140** bis zum Abgeben des Niedrigpegel-Signals durch den Sensor **126** als die Übergangszeit messen. Die Struktur von diesem neunten abgewandelten Ausführungsbeispiel kann nicht nur auf den Nebentank **28** angewendet werden, sondern auch auf die Tintenkartusche **30**.

**[0162]** Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel und dem ersten bis neunten abgewandelten Ausführungsbeispiel wird die Tintenkartusche **30** manuell an den Kartuschenmontageabschnitt **110** montiert. Wie die Tintenkartusche **30** an den Kartuschenmontageabschnitt **110** zu montieren ist, ist nichtsdestotrotz nicht auf das manuelle Montieren beschränkt. Ein automatischer Lademechanismus kann für den Kartuschenmontageabschnitt **110** vorgesehen sein, wie dies nachfolgend als ein Beispiel beschrieben wird.

<Zehntes abgewandeltes Ausführungsbeispiel>

**[0163]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 18A** und **Fig. 18B** werden eine Tintenkartusche **30** und ein Kartuschenmontageabschnitt **110** gemäß einem zehnten abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben. Die Tintenkartusche **30** hat eine Zahnstange **42A** an der Außenseite der unteren Wand **42**. Der Kartuschenmontageabschnitt **110** hat ein Ritzel **115**, das dazu konfiguriert ist, mit der Zahnstange **42A** in Eingriff zu gelangen, ein Antriebszahnrad **116**, das mit dem Ritzel **115** im Eingriff ist, und eine Spiralfeder **117**. Ein Ende der Spiralfeder **117** ist mit dem Antriebszahnrad **116** in Kontakt, und die Spiralfeder **117** ist dazu konfiguriert, eine Antriebskraft auf das Antriebszahnrad **116** aufzubringen.

**[0164]** Bevor die Tintenkartusche **30** an den Kartuschenmontageabschnitt **110** montiert wird, wird die Spiralfeder **117** in einem Zustand verriegelt, in dem die Spiralfeder **117** dicht gewickelt ist, wie dies in der **Fig. 18A** gezeigt ist, so dass in der Spiralfeder **117** eine Energie gespeichert wird. Wenn die Tintenkartusche **30** in den Kartuschenmontageabschnitt **110** durch einen Benutzer eingefügt wird, gelangt die Zahnstange **42A** mit dem Ritzel **115** in Kontakt und

dreht dieses. Wenn sich das Ritzel **115** dreht, dreht sich das Antriebszahnrad **116**, und dadurch wird die Spiralfeder **117** entriegelt. Wenn die Spiralfeder **117** entriegelt ist, lockert sich die Wicklung der Spiralfeder **117**, und die Spiralfeder **117** bringt die Antriebskraft auf das Antriebszahnrad **116** auf. Wenn die Antriebskraft auf das Antriebszahnrad **116** aufgebracht wird, dreht sich das Antriebszahnrad **116**, und das Ritzel **115** dreht sich. Wenn sich das Ritzel **115** dreht, bewegt sich die Zahnstange **42A** in der Einfüguungsrichtung **56** zu der Endfläche der Einfassung **101** des Kartuschenmontageabschnitts **110**. Infolgedessen bewegt sich die Tintenkartusche **30** in der Einfüguungsrichtung **56** zu der Endfläche der Einfassung **101** des Kartuschenmontageabschnitts **110**, d. h. der Benutzer muss die Tintenkartusche **30** nicht mehr einfügen, und das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** ist abgeschlossen, wie dies in der **Fig. 18B** gezeigt ist. Anders gesagt wird das Montieren der Tintenkartusche **30** an den Kartuschenmontageabschnitt **110** automatisch bewirkt.

**[0165]** Nachdem die in der Tintenkartusche **30** gespeicherte Tinte aufgebraucht ist, zieht der Benutzer die Tintenkartusche **30** in der Entnahmerichtung **55**, wenn ein Benutzer wünscht, die Tintenkartusche **30** aus dem Kartuschenmontageabschnitt **110** zu entnehmen. Wenn die Tintenkartusche **30** in der Entnahmerichtung **55** bewegt wird, drehen sich das Ritzel **115** und das Antriebszahnrad **116** jeweils in einer Richtung, die jener Richtung entgegengesetzt ist, in der sich das Ritzel **115** und das Antriebszahnrad **116** jeweils drehen, wenn sich die Tintenkartusche **30** in der Einfüguungsrichtung **56** bewegt. Infolgedessen wird die Spiralfeder **117** erneut dicht gewickelt. Nachfolgend wird die dichte Wicklung der Spiralfeder **117** verriegelt, und zwar zu einer Zeit, wenn sich die Zahnstange **42A** von dem Ritzel **115** trennt.

**[0166]** Gemäß diesem zehnten abgewandelten Ausführungsbeispiel muss der Benutzer die Tintenkartusche **30** nur an einer Position einfügen, an der die Zahnstange **42A** und das Ritzel **115** im Eingriff sind. Danach wird die Tintenkartusche **30** automatisch in der Einfüguungsrichtung **56** bewegt, und schließlich wird das Montieren der Tintenkartusche **30** an dem Kartuschenmontageabschnitt **110** abgeschlossen. Daher gibt es eine reduzierte Wahrscheinlichkeit, dass der Sensor **103** das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** nicht erfassen kann, und zwar auch dann, wenn das bewegbare Element (Schwimmer, Erfassungsabschnitt, lichtblockierender Abschnitt) **70** gelöst ist. Die Messung der Übergangszeit kann noch sicherer durchgeführt werden.

<Elftes abgewandeltes Ausführungsbeispiel>

**[0167]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 19A** und **Fig. 19B** werden eine Tintenkartusche **30** und ein Kartuschenmontageabschnitt **110** gemäß einem elften abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben. Der Unterschied zwischen diesem elften abgewandelten Ausführungsbeispiel und dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ist, dass die Tintenkartusche **30** des elften abgewandelten Ausführungsbeispiels ein bewegbares Element **70E** anstelle des bewegbaren Elements **70** aufweist, und der Sensor **103** bei diesem elften abgewandelten Ausführungsbeispiel erstreckt sich von der Decke der Einfassung **101**.

**[0168]** Das bewegbare Element **70E** hat einen Erfassungsabschnitt **173** und einen Anker **172**. Das bewegbare Element **70E** hat den Erfassungsabschnitt **173** an einem ersten Ende des bewegbaren Elements **70E** und den Anker **172** an einem zweiten Ende des bewegbaren Elements **70E**. Der Erfassungsabschnitt **173** ist näher an der vorderen Wand **40** als der Anker **172** positioniert. Der Anker **172** hat eine spezifische Dichte, die größer ist als die spezifische Dichte der in der Tintenkammer **36** gespeicherten Tinte, und zwar ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen fünften abgewandelten Ausführungsbeispiel. Die Tintenkartusche **30** hat einen Schaft **174**, der sich von der Innenseite der rechten Wand **38** zu dem Film **44** in der Breitenrichtung **51** erstreckt. Das bewegbare Element **70E** ist durch den Schaft **174** an einer Position zwischen dem Erfassungsabschnitt **173** und dem Anker **172** schwenkbar gestützt. Das bewegbare Element **70E** ist dazu konfiguriert, um eine Schwenkachse wie zum Beispiel um den Schaft **174** im Gegenuhrzeigersinn gemäß die **Fig. 19A** und **Fig. 19B** zu schwenken. Der Erfassungsabschnitt **173** hat den ausgesparten Abschnitt **71** an seiner Wandfläche, die in der Entnahmerichtung **55** gerichtet ist, und zwar ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel.

**[0169]** Der Erfassungsabschnitt **173** hat einen lichtblockierenden Abschnitt ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel, der dazu konfiguriert ist, das von dem lichtaussendenden Abschnitt **104** des Sensors **103** ausgesendete Licht zu blockieren.

**[0170]** Wenn der Betätigungsabschnitt **82** an der ersten Position ist, ist der Vorsprung **84** mit dem ausgesparten Abschnitt **71** des Erfassungsabschnitts (lichtblockierende Abschnitt) **173** derart im Eingriff, dass die Bewegung des Ankers **172** innerhalb eines begrenzten Bereiches begrenzt wird. Wenn der Betätigungsabschnitt **82** an der zweiten Position ist, ist der Vorsprung **84** von dem ausgesparten Abschnitt **71** beabstandet positioniert, und dadurch löst das Begrenzungsselement **81** das bewegbare Element **70E**

derart, dass der Anker **172** in einem freien Bereich positioniert ist, der unter dem begrenzten Bereich liegt.

**[0171]** Wenn das bewegbare Element **70E** gelöst ist, schwenkt das bewegbare Element **70E** um den Schaft **174** im Gegenuhrzeigersinn von der in der **Fig. 19A** gezeigten Position zu der in der **Fig. 19B** gezeigten Position. Insbesondere bewegt sich der Anker **172** in dem freien Bereich nach unten, und der Erfassungsabschnitt (lichtblockierende Abschnitt) **173** bewegt sich nach oben. Schließlich gelangt der Anker **172** mit der unteren Fläche der Tintenkammer **36** in Kontakt, und der Erfassungsabschnitt (lichtblockierender Abschnitt) **173** erreicht die Erfassungsposition, und das bewegbare Element **70E** stoppt die Bewegung.

**[0172]** Bei diesem elften Ausführungsbeispiel bestimmt die Steuervorrichtung **130**, ob sich das von dem Montagesensor **107** abgegebene Erfassungssignal von jenem Signal, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** nicht an der Montageposition ist, zu jenem Signal ändert, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** an der Montageposition ist, und zwar bei einem Schritt S2 in dem Flussdiagramm der **Fig. 7**. Außerdem bestimmt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S5 in dem Flussdiagramm der **Fig. 7**, ob sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal von dem Hochpegel-Signal zu dem Niedrigpegel-Signal ändert, und zwar ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen zweiten Ausführungsbeispiel. Die Steuervorrichtung **130** misst nämlich eine Zeit, die für das bewegbare Element **70E** erforderlich ist, sich von der in der **Fig. 19A** gezeigten Position zu der in der **Fig. 19B** gezeigten Position zu bewegen.

**[0173]** Bei diesem elften abgewandelten Ausführungsbeispiel liegt die Anfangsposition des Tintenspiegels in der Tintenkammer **36** unter dem Sensor **103**, d. h. unter der Erfassungsposition, und die Tinte kann einen Farbstoff wie zum Beispiel ein Pigment aufweisen, das Licht blockiert. Da der Tintenspiegel die Erfassungsposition nicht erreicht, beeinträchtigt die Tinte nicht die Erfassung des Erfassungsabschnitts (lichtblockierender Abschnitt) **173**, auch wenn die Tinte einen derartigen Farbstoff aufweist.

<Zwölftes abgewandeltes Ausführungsbeispiel>

**[0174]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 20A** und **Fig. 20B** werden eine Tintenkartusche **30** und ein Kartuschenmontageabschnitt **110** gemäß einem zwölften abgewandelten Ausführungsbeispiel beschrieben. Der Unterschied zwischen diesem zwölften abgewandelten Ausführungsbeispiel und dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ist, dass die Tintenkartusche **30** von diesem zwölften abgewandelten Ausführungsbeispiel ein bewegbares

Element **70F** anstelle des bewegbaren Elements **70** aufweist, und dass sie ein Begrenzungselement **280** anstelle des Begrenzungselements **80** aufweist. Außerdem erstreckt sich der Sensor **103** von der Decke der Einfassung **101** bei diesem zwölften abgewandelten Ausführungsbeispiel ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen elften abgewandelten Ausführungsbeispiel. Darüber hinaus hat die Tintenkartusche **30** von diesem zwölften abgewandelten Ausführungsbeispiel ein Paar Führungswände **243**, **244** anstelle der Trennwand **43**.

**[0175]** Das bewegbare Element **70F** hat einen Erfassungsabschnitt **273** und einen Schwimmer **272**. Der Erfassungsabschnitt **273** erstreckt sich von dem oberen Ende des Schwimmers **272**. Der Schwimmer **272** hat eine spezifische Dichte, die kleiner ist als die spezifische Dichte der in der Tintenkammer **36** gespeicherten Tinte, und zwar ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel. Der Erfassungsabschnitt **273** hat einen lichtblockierenden Abschnitt ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel, der dazu konfiguriert ist, das von dem lichtsensenden Abschnitt **104** des Sensors **103** ausgesendete Licht zu blockieren. Der Schwimmer **272** hat einen ausgesparten Abschnitt an seiner Wandfläche, die in der Einfüگرungsrichtung **56** gerichtet ist.

**[0176]** Das Begrenzungselement **280** hat einen Betätigungsabschnitt **282**, einen Axialabschnitt **283**, einen ansteigenden Abschnitt **285**, einen Verbindungsabschnitt **287** und einen Begrenzungsabschnitt **281**. Der Betätigungsabschnitt **282** und der Axialabschnitt **283** sind ein erstes einstöckiges Element, und der ansteigende Abschnitt **285**, der Verbindungsabschnitt **287** und der Begrenzungsabschnitt **281** sind ein zweites einstöckiges Element, das von dem ersten einstöckigen Element getrennt ist.

**[0177]** Der Betätigungsabschnitt **282** erstreckt sich von einem vorderen Ende des Axialabschnitts **283** nach unten, der sich in der Tiefenrichtung **53** erstreckt. Der Betätigungsabschnitt **282** hat eine vordere Fläche, die in der Einfüگرungsrichtung **56** gerichtet ist, und die vordere Fläche des Betätigungsabschnitts **282** liegt der Tintenzuführöffnung **61** in der Tiefenrichtung **53** gegenüber. Der Betätigungsabschnitt **282** ist zwischen einer ersten Position, die in der **Fig. 20A** gezeigt ist, und einer zweiten Position bewegbar, die in der **Fig. 20B** gezeigt ist. Die zweite Position ist näher an der hinteren Außenseite der hinteren Wand **41** als die erste Position. Wenn der Betätigungsabschnitt **282** an der ersten Position ist, ist der Betätigungsabschnitt **282** mit einer Wand in Kontakt, die die Tintenzuführöffnung **61** umgibt, und dadurch wird die Tintenzuführöffnung **61** geschlossen. Wenn der Betätigungsabschnitt **282** an der zweiten Position ist, ist der Betätigungsabschnitt **282** von der Wand beabstandet positioniert, die die Tintenzuführöffnung **61** um-

gibt, und dadurch ist die Tintenzuführöffnung **61** geöffnet. Der Betätigungsabschnitt **282** ist von der Außenseite der Tintenkartusche **30** betätigbar. Bei diesem zwölften abgewandelten Ausführungsbeispiel ist der Betätigungsabschnitt **282** durch die hohle Röhre **102** durch die Tintenzuführöffnung **61** betätigbar. Wenn die hohle Röhre **102** in dem Tintenzuführabschnitt **60** durch die Tintenzuführöffnung **61** eingefügt wird, drückt die hohle Röhre **102** den Betätigungsabschnitt **282** von der ersten Position zu der zweiten Position in der Entnahmerichtung **55**.

**[0178]** Wenn der Betätigungsabschnitt **282** an der ersten Position ist, ist ein hinteres Ende des Axialabschnitts **283** mit einer vorderen Fläche des ansteigenden Abschnitts **285** in Kontakt, der in der Einfügerichtung **56** gerichtet ist. Der Verbindungsabschnitt **287** erstreckt sich von dem ansteigenden Abschnitt **285** nach vorn und nach oben, und der Begrenzungsabschnitt **289** ist an einem Ende des Verbindungsabschnitts **287** gegenüber dem ansteigenden Abschnitt **285** positioniert. Der Begrenzungsabschnitt **2891** hat eine hintere Fläche, die in der Entnahmerichtung **55** gerichtet ist, und einen Vorsprung, der sich von der hinteren Fläche in der Entnahmerichtung **55** erstreckt. Der Verbindungsabschnitt **287** ist dazu konfiguriert, um eine zwischen dem ansteigenden Abschnitt **285** und dem Begrenzungsabschnitt **281** positionierte Schwenkachse im Uhrzeigersinn und im Gegenuhrzeigersinn gemäß die **Fig. 20A** und **Fig. 20B** geschwenkt zu werden.

**[0179]** Wenn der Betätigungsabschnitt **282** an der ersten Position ist, ist der Vorsprung des Begrenzungsabschnitts **281** mit dem ausgesparten Abschnitt des Schwimmers **272** des bewegbaren Elements **70F** derart im Eingriff, dass die Bewegung des Schwimmers **272** innerhalb eines begrenzten Bereiches begrenzt wird. Wenn der Schwimmer **272** in dem begrenzten Bereich ist, ist der Schwimmer **282** in der Tinte eingetaucht.

**[0180]** Wenn sich der Betätigungsabschnitt **82** von der ersten Position zu der zweiten Position bewegt, bewegt sich der Axialabschnitt **283** in der Entnahmerichtung **55** und drückt den ansteigenden Abschnitt **285** nach oben. Der Axialabschnitt **283** gleitet dann unter den ansteigenden Abschnitt **285**. Wenn dies auftritt, schwenkt der Verbindungsabschnitt **287** um die Schwenkachse im Uhrzeigersinn gemäß der **Fig. 20A**, und der Vorsprung des Begrenzungsabschnitts **281** bewegt sich aus dem ausgesparten Abschnitt des Schwimmers **272** heraus.

**[0181]** Wenn der Betätigungsabschnitt **282** an der zweiten Position ist, löst der Begrenzungsabschnitt **81** daher das bewegbare Element **70F** derart, dass der Schwimmer **272** in einem freien Bereich positioniert ist, der sich über dem begrenzten Bereich befindet.

**[0182]** Die Führungswände **243, 244** erstrecken sich jeweils von der Innenfläche der rechten Wand **38** in der Breitenrichtung **51** zu der linken Seite des Rahmens **31**. Jede Führungswand **243, 244** erstreckt sich in der Höhenrichtung **52**. Die Führungswände **243, 244** erstrecken sich im Wesentlichen parallel zueinander. Die rechte Wand **38**, die Führungswände **243, 244** und der Film **44** definieren darin einen Raum, und der Raum ist ein Beispiel des freien Bereiches.

**[0183]** Die Schraubenfeder **49** hat ein erstes Ende, das mit einer in der Einfügerichtung **56** gerichteten Fläche des Rahmens **31** in der Tintenkammer **36** in Kontakt ist, und ein zweites Ende, das mit einer in der Entnahmerichtung **55** gerichteten hinteren Fläche des Betätigungsabschnitts **282** in Kontakt ist. Die Schraubenfeder **49** ist dazu konfiguriert, den Betätigungsabschnitt **282** in der Einfügerichtung **56** in die erste Position vorzuspannen.

**[0184]** Wenn das bewegbare Element **70F** gelöst wird, bewegt sich das bewegbare Element **70F** von der in der **Fig. 20A** gezeigten Position zu der in der **Fig. 20B** gezeigten Position nach oben. Insbesondere bewegt sich das bewegbare Element **70F** in einem freien Bereich zwischen den Führungswänden **243, 244** nach oben. Schließlich erreicht der Erfassungsabschnitt (lichtblockierender Abschnitt) **273** die Erfassungsposition, und das bewegbare Element **70F** stoppt die Bewegung. Wenn das bewegbare Element **70F** die Bewegung stoppt, ist der Erfassungsabschnitt (lichtblockierende Abschnitt) **273** mit der Innenfläche der oberen Wand **39** in Kontakt, und/oder ein Abschnitt des Schwimmers **272** liegt von dem Tintenspiegel frei.

**[0185]** Bei diesem zwölften Ausführungsbeispiel bestimmt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S2 in dem Flussdiagramm der **Fig. 7**, ob sich das von dem Montagesensor **107** abgegebene Erfassungssignal von jenem Signal, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** nicht an der Montageposition ist, zu jenem Signal ändert, das angibt, dass die Tintenkartusche **30** an der Montageposition ist. Außerdem bestimmt die Steuervorrichtung **130** bei einem Schritt S5 in dem Flussdiagramm der **Fig. 7**, ob sich das von dem Sensor **103** abgegebene Erfassungssignal von dem Hochpegel-Signal zu dem Niedrigpegel-Signal ändert, und zwar ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen zweiten abgewandelten Ausführungsbeispiel. Die Steuervorrichtung **130** misst nämlich eine Zeit, die für das bewegbare Element **70F** erforderlich ist, sich von der in der **Fig. 20A** gezeigten Position zu der in der **Fig. 20B** gezeigten Position zu bewegen.

**[0186]** Bei diesem zwölften abgewandelten Ausführungsbeispiel ist die Anfangsposition des Tintenspiegels in der Tintenkammer **36** unter dem Sensor **103**, d. h. unter der Erfassungsposition, und die Tinte kann

einen Farbstoff wie zum Beispiel ein Pigment aufweisen, das Licht blockiert, und zwar ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen elften abgewandelten Ausführungsbeispiel.

**[0187]** Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel und dem ersten bis zwölften abgewandelten Ausführungsbeispiel ist die Tinte ein Beispiel der Flüssigkeit. Nichtsdestotrotz ist die Flüssigkeit nicht auf Tinte beschränkt. Zum Beispiel kann die Flüssigkeit eine Vorbehandlungsflüssigkeit sein, die auf das Blatt Papier ausgestoßen wird, bevor die Tinte beim Drucken ausgestoßen wird.

**[0188]** Wie dies vorstehend beschrieben ist, können die Teile des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels und des ersten bis zwölften abgewandelten Ausführungsbeispiels beliebig kombiniert werden, solange die Aufgabe der Erfindung gelöst wird. Zum Beispiel kann der Betätigungsabschnitt **92** des vorstehend beschriebenen siebten abgewandelten Ausführungsbeispiels durch den Betätigungsabschnitt **82** des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels ausgetauscht werden.

**[0189]** Während die Erfindung in Zusammenhang mit verschiedenen exemplarischen Strukturen und darstellenden Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, ist dem Fachmann klar, dass andere Abwandlungen und Modifikationen der Strukturen und Ausführungsbeispiele, die vorstehend beschrieben sind, geschaffen werden können, ohne dass der Umfang der Erfindung verlassen wird. Andere Strukturen und Ausführungsbeispiele werden dem Fachmann angesichts der Beschreibung oder der praktischen Umsetzung der hierbei offenbarten Erfindung ersichtlich. Es ist beabsichtigt, dass die Beschreibung und die beschriebenen Beispiele lediglich darstellend sind, und dass der Umfang der Erfindung durch die beigefügten Ansprüche definiert ist.

**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 09277560 A [0002]

## Patentansprüche

1. Flüssigkeitskartusche (30) mit:  
 einer ersten Außenseite (40);  
 einer zweiten Außenseite (41) gegenüber der ersten Außenseite (40);  
 einer Flüssigkeitskammer (36), die zwischen der ersten Außenseite (40) und der zweiten Außenseite (41) positioniert und dazu konfiguriert ist, darin eine Flüssigkeit zu speichern, wobei die Flüssigkeit eine erste spezifische Dichte hat;  
 einem Flüssigkeitszuführabschnitt (60), der an der ersten Außenseite positioniert und dazu konfiguriert ist, die Flüssigkeit von einem Inneren der Flüssigkeitskammer zu einer Außenseite der Flüssigkeitskammer zuzuführen;  
 einem bewegbaren Element (70), das in der Flüssigkeitskammer positioniert ist, wobei das bewegbare Element (70) einen Erfassungsabschnitt (70) und einen Schwimmer (70) hat, wobei der Schwimmer (70) eine zweite spezifische Dichte hat, die kleiner ist als die erste spezifische Dichte; und  
 einem Begrenzungselement (80), das einen Betätigungsabschnitt (82) und einen Begrenzungsabschnitt (81) hat;  
 wobei der Betätigungsabschnitt (82) von der Außenseite der Flüssigkeitskammer betätigbar und zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position bewegbar ist, wobei die zweite Position näher an der zweiten Außenseite (41) ist als die erste Position; wobei der Begrenzungsabschnitt (81) mit der Bewegung des Betätigungsabschnitts (82) von der ersten Position zu der zweiten Position bewegbar ist; wobei, wenn der Betätigungsabschnitt (82) an der ersten Position ist, der Begrenzungsabschnitt (81) dazu konfiguriert ist, mit dem bewegbaren Element (70) in der Flüssigkeitskammer in Kontakt zu sein und eine Bewegung des bewegbaren Elements (70) zu begrenzen, wobei der Schwimmer (70) in der Flüssigkeit in der Flüssigkeitskammer innerhalb eines begrenzten Bereiches eingetaucht ist; und wobei, wenn der Betätigungsabschnitt (82) an der zweiten Position ist, der Begrenzungsabschnitt (81) dazu konfiguriert ist, das bewegbare Element (70) derart zu lösen, dass der Schwimmer (70) in einem freien Bereich positioniert ist, der über dem begrenzten Bereich liegt.
2. Flüssigkeitskartusche gemäß Anspruch 1, wobei die Flüssigkeit in der Flüssigkeitskammer einen Flüssigkeitsspiegel hat, wobei der Schwimmer (70) dazu konfiguriert ist, sich in dem freien Bereich nach unten zu bewegen, wenn ein Abschnitt des Schwimmers (70) von dem Flüssigkeitsspiegel frei liegt und sich der Flüssigkeitsspiegel absenkt.
3. Flüssigkeitskartusche gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei, wenn der Betätigungsabschnitt (82) an der zweiten Position ist, der Begrenzungsabschnitt (81) von dem bewegbaren Element (70) beabstandet positioniert ist.
4. Flüssigkeitskartusche gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, wobei der Flüssigkeitszuführabschnitt (60) eine Flüssigkeitszuführöffnung (61) hat, wobei, wenn der Betätigungsabschnitt (82) an der ersten Position ist, der Betätigungsabschnitt (82) dazu konfiguriert ist, die Flüssigkeitszuführöffnung (61) zu schließen, und wobei, wenn der Betätigungsabschnitt (82) an der zweiten Position ist, der Betätigungsabschnitt (82) dazu konfiguriert ist, die Flüssigkeitszuführöffnung (61) zu öffnen, wobei die Flüssigkeitskartusche optional des Weiteren ein Vorspannelement (49) aufweist, das dazu konfiguriert ist, den Betätigungsabschnitt (82) in die erste Position vorzuspannen.
5. Flüssigkeitskartusche gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Erfassungsabschnitt (70) und der Schwimmer (70) dasselbe Element sind.
6. Flüssigkeitskartusche gemäß einem der vorherigen Ansprüche, des Weiteren mit einer Führungswand (43), die innerhalb der Flüssigkeitskammer positioniert ist, und wobei die Führungswand (43) dazu konfiguriert ist, die Bewegung des Schwimmers (70) in dem freien Bereich zu führen.
7. Flüssigkeitskartusche gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei, wenn der Betätigungsabschnitt an der ersten Position ist, der Begrenzungsabschnitt (81) mit dem bewegbaren Element (70) verbunden ist (Fig. 9), und wenn der Betätigungsabschnitt an der zweiten Position ist, ist der Begrenzungsabschnitt (81) von dem bewegbaren Element (70) entkoppelt.
8. Flüssigkeitskartusche gemäß Anspruch 1, 2, 3 oder 4, wobei das bewegbare Element (70D) dazu konfiguriert ist, um eine Schwenkachse (74) in der Flüssigkeitskammer zu schwenken.
9. Flüssigkeitskartusche gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Betätigungsabschnitt dazu konfiguriert ist, von der ersten Position zu der zweiten Position durch ein längliches Objekt bewegt zu werden, das in die Flüssigkeitskartusche eingefügt wird, und wobei die Flüssigkeitskartusche optional dazu konfiguriert ist, an einen Kartuschenmontageabschnitt montiert zu werden, der das längliche Objekt aufweist, und wobei das längliche Objekt optional eine hohle Röhre ist, die dazu konfiguriert ist, in den Flüssigkeitszuführabschnitt derart eingefügt zu werden, dass die Flüssigkeit durch die hohle Röhre strömt.
10. Flüssigkeitskartusche gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Erfassungsabschnitt einen lichtblockierenden Abschnitt aufweist.



11. Flüssigkeitskartusche gemäß Anspruch 10, wobei der Erfassungsabschnitt (**70A**) einen lichtdurchlassenden Abschnitt aufweist und der lichtblockierende Abschnitt einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt aufweist, wobei, wenn sich der Schwimmer in dem freien Bereich bewegt, sich der Erfassungsabschnitt entlang einer Bewegungsrichtung bewegt, wobei der lichtdurchlassende Abschnitt zwischen dem ersten Abschnitt des lichtblockierenden Abschnitts und dem zweiten Abschnitt des lichtblockierenden Abschnitts in der Bewegungsrichtung positioniert ist.

12. Flüssigkeitskartusche gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Flüssigkeitskartusche (**30**) dazu konfiguriert ist, an einen Kartuschenmontageabschnitt (**110**) montiert zu werden, der einen lichtaussendenden Abschnitt (**104**) und einen lichtaufnehmenden Abschnitt (**105**) aufweist, und der Erfassungsabschnitt (**70**) ist dazu konfiguriert, einen optischen Pfad zu schneiden, der sich zwischen dem lichtaussendenden Abschnitt (**104**) und dem lichtaufnehmenden Abschnitt (**105**) erstreckt, wenn die Flüssigkeitskartusche (**30**) an dem Kartuschenmontageabschnitt (**110**) montiert ist und der Schwimmer (**70**) in dem freien Bereich ist.

13. Flüssigkeitskartusche gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Flüssigkeitskartusche (**30**) dazu konfiguriert ist, in einen Kartuschenmontageabschnitt (**110**) in einer Einfügerichtung eingefügt zu werden, wobei der Betätigungsabschnitt dazu konfiguriert ist, sich von der ersten Position zu der zweiten Position in einer Richtung zu bewegen, die der Einfügerichtung entgegengesetzt ist.

14. Flüssigkeitskartusche (**30**) mit:  
 einer Flüssigkeitskammer (**36**), die dazu konfiguriert ist, darin eine Flüssigkeit zu speichern, wobei die Flüssigkeit eine erste spezifische Dichte hat;  
 einem Flüssigkeitszuführabschnitt (**60**), der dazu konfiguriert ist, die Flüssigkeit von einem Inneren der Flüssigkeitskammer zu einer Außenseite der Flüssigkeitskammer zuzuführen;  
 einem bewegbaren Element (**70**), das in der Flüssigkeitskammer positioniert ist, wobei das bewegbare Element (**70**) einen Erfassungsabschnitt und einen Schwimmer hat, wobei der Schwimmer eine zweite spezifische Dichte hat, die kleiner ist als die erste spezifische Dichte; und  
 einem mit Gas gefüllten Gasbeutel (**85**), wobei der Gasbeutel dazu konfiguriert ist, seinen Zustand von einem ausgebauchten Zustand zu einem zusammengezogenen Zustand zu ändern;  
 wobei, wenn der Gasbeutel in dem ausgebauchten Zustand ist, der Gasbeutel in die Flüssigkeitskammer ausgebaucht ist und mit dem bewegbaren Element in der Flüssigkeitskammer in Kontakt ist und eine Bewegung des bewegbaren Elements begrenzt, wobei der Schwimmer in der Flüssigkeit in der Flüssigkeits-

kammer innerhalb eines begrenzten Bereiches eingetaucht ist,  
 wobei, wenn der Gasbeutel in dem zusammengezogenen Zustand ist, der Gasbeutel dazu konfiguriert ist, das bewegbare Element derart zu lösen, dass der Schwimmer in einem freien Bereich positioniert ist, der über dem begrenzten Bereich liegt; und  
 wobei eine Gasmenge in dem Gasbeutel, wenn der Gasbeutel in dem zusammengezogenen Zustand ist, kleiner ist als eine Gasmenge in dem Gasbeutel, wenn der Gasbeutel in dem ausgebauchten Zustand ist.

Es folgen 20 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

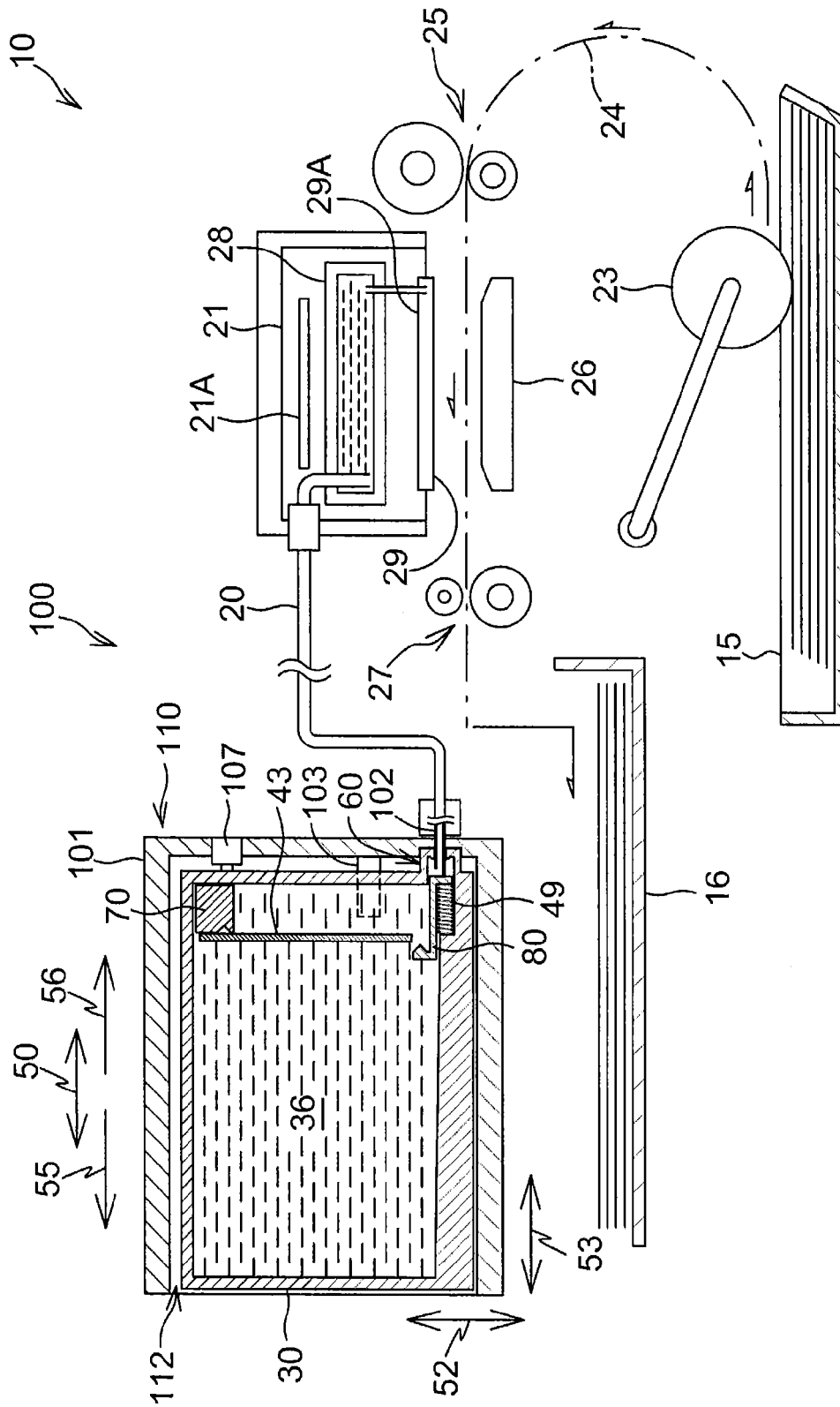
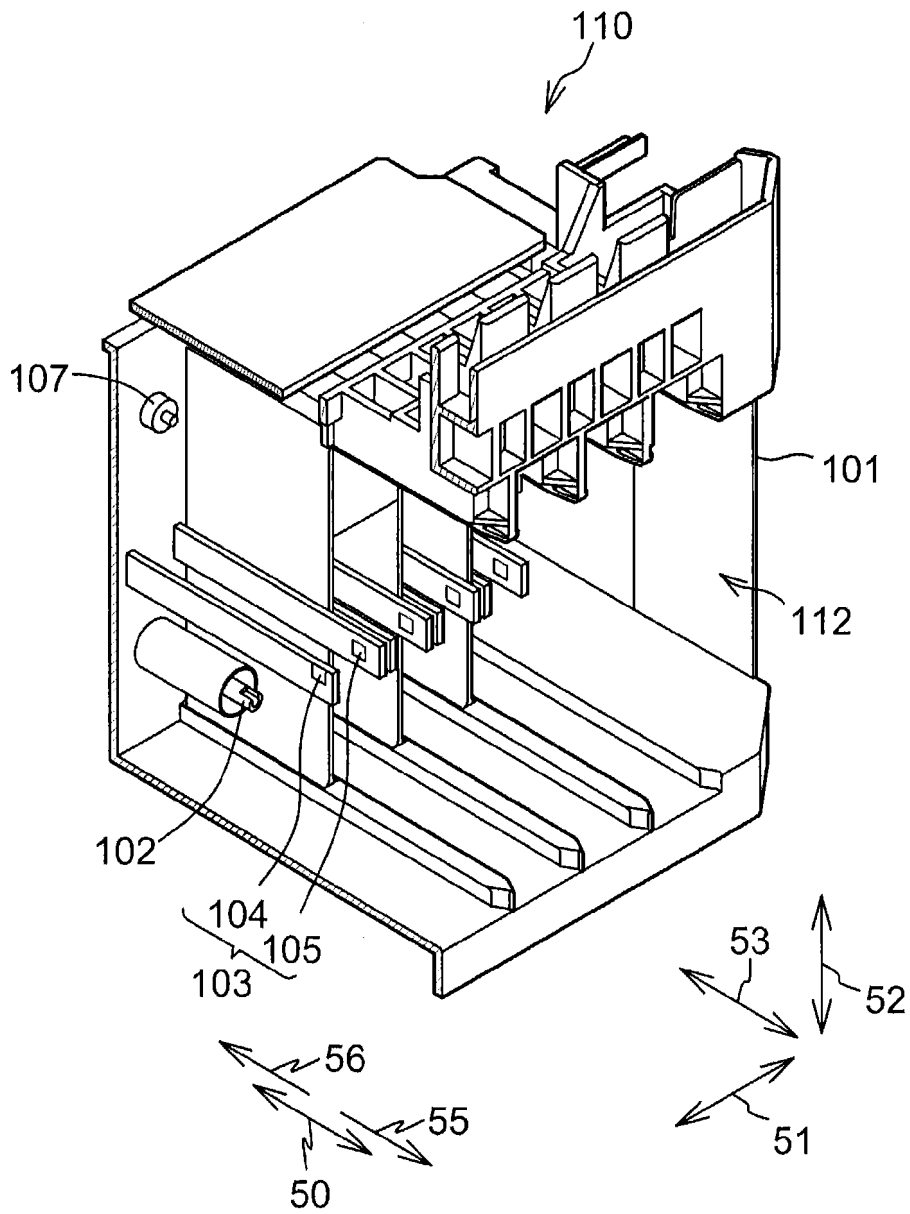
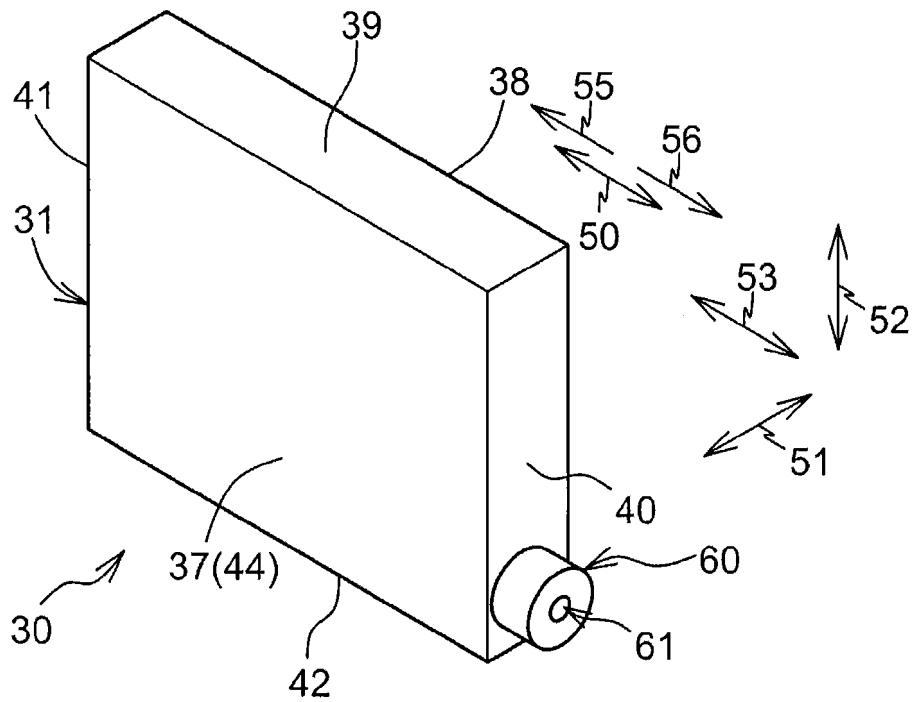


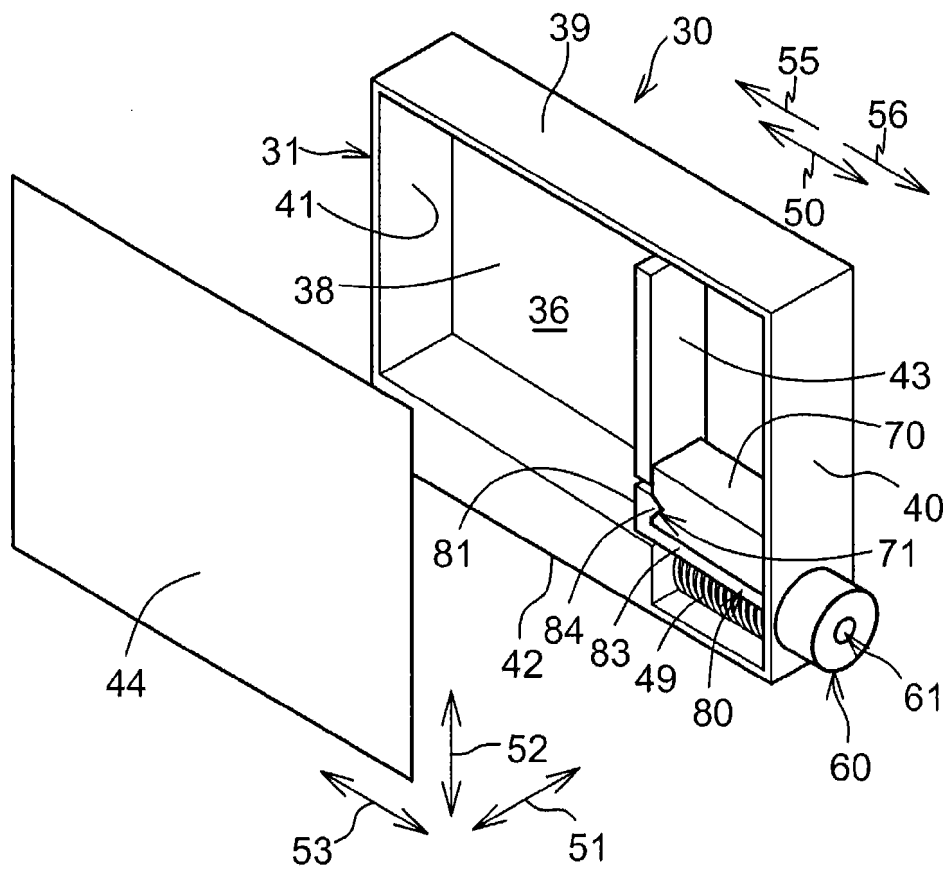
Fig.1



**Fig.2**



**Fig.3A**



**Fig.3B**

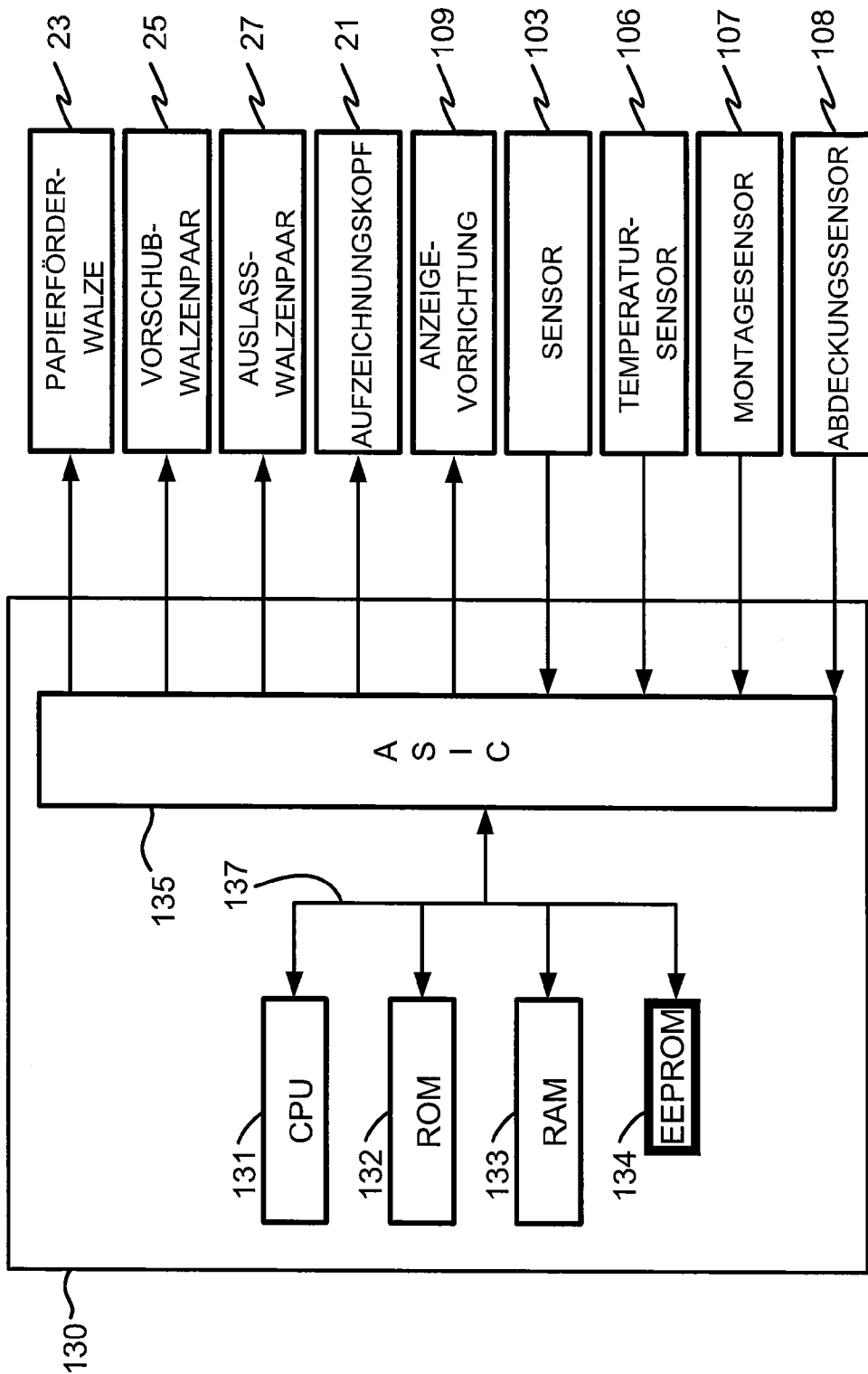
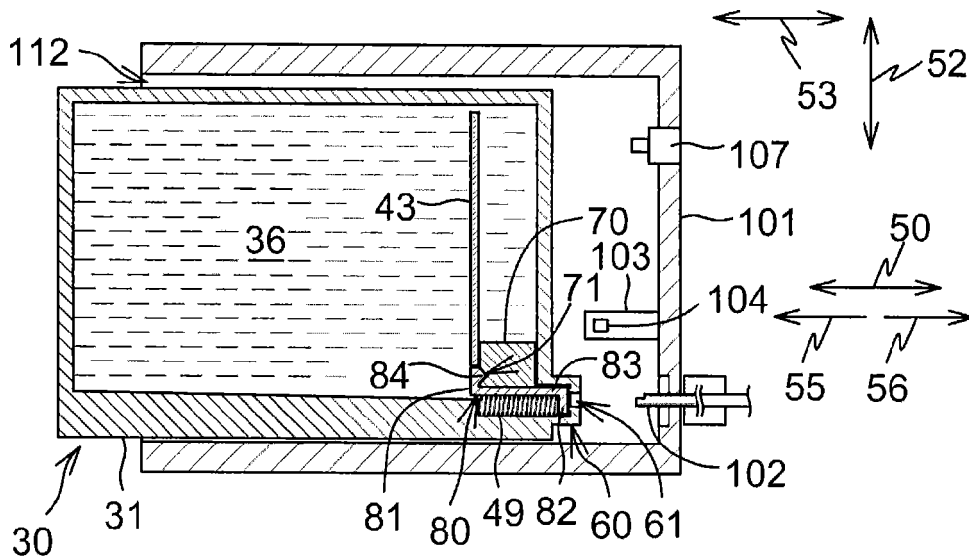
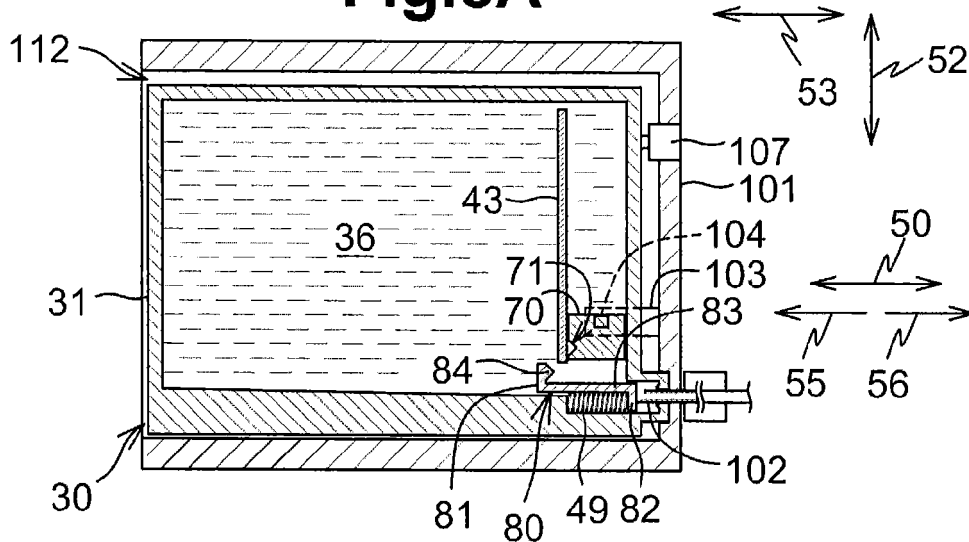


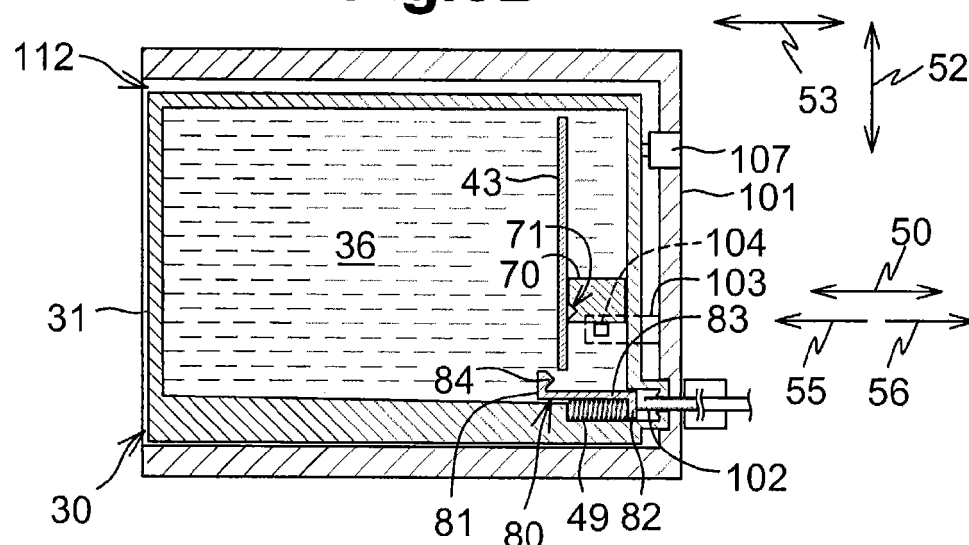
Fig.4



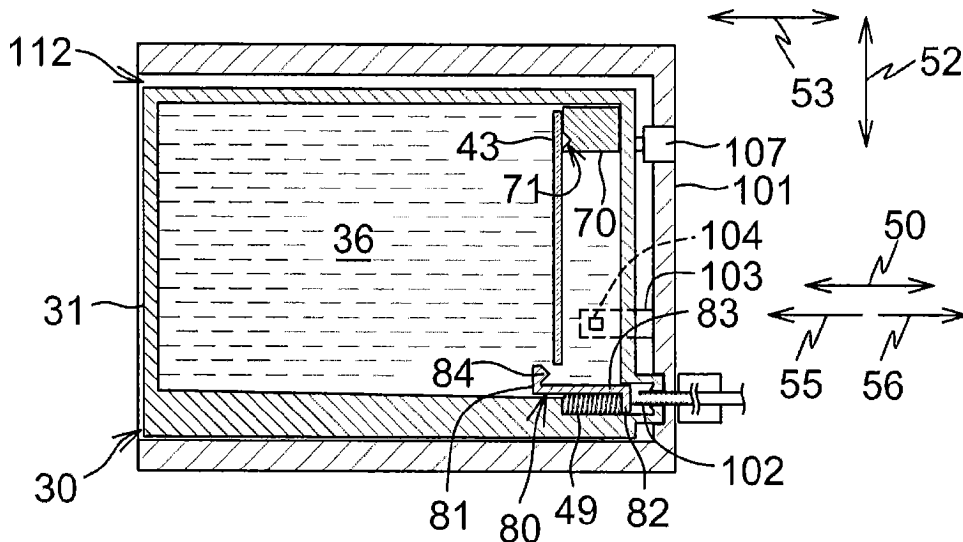
**Fig. 5A**



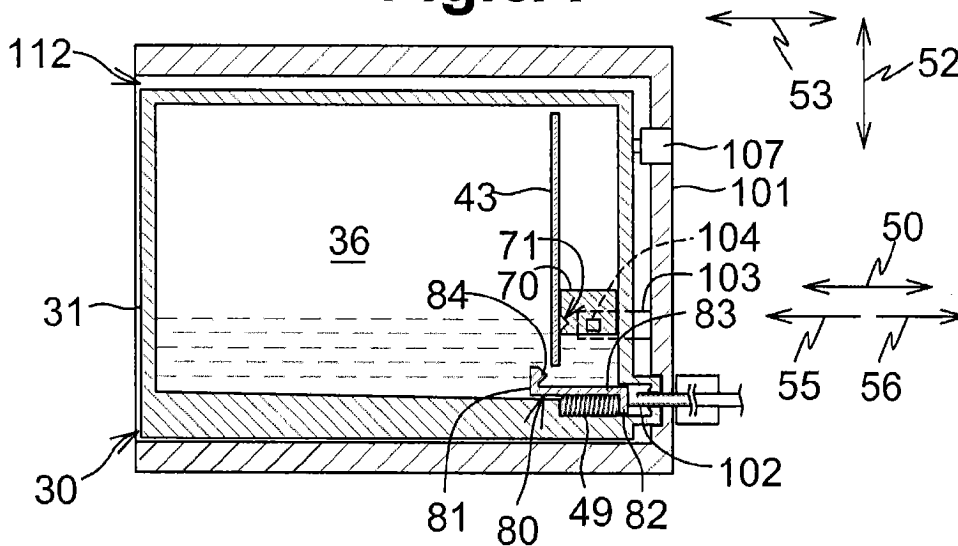
**Fig. 5B**



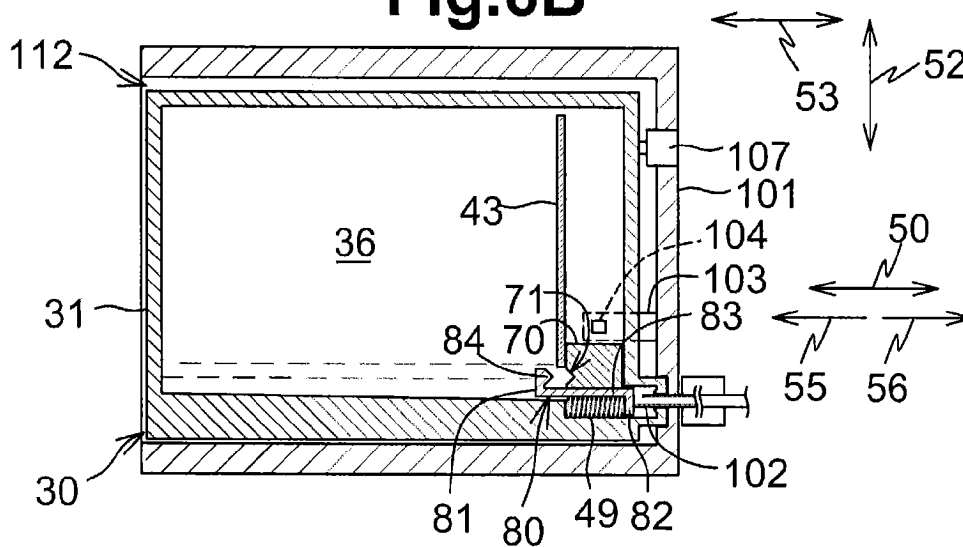
**Fig. 5C**



**Fig.6A**



**Fig.6B**



**Fig.6C**

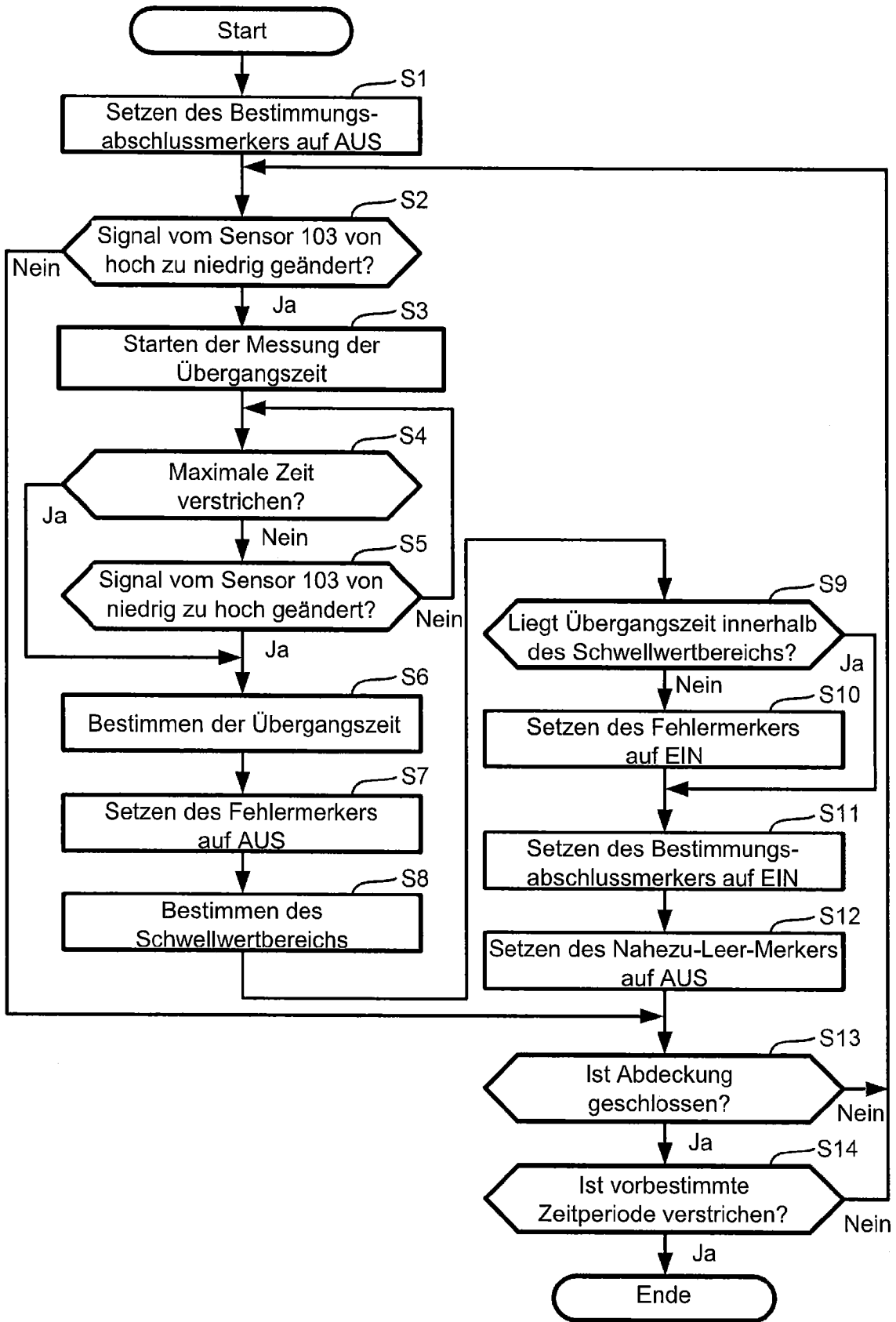


Fig.7



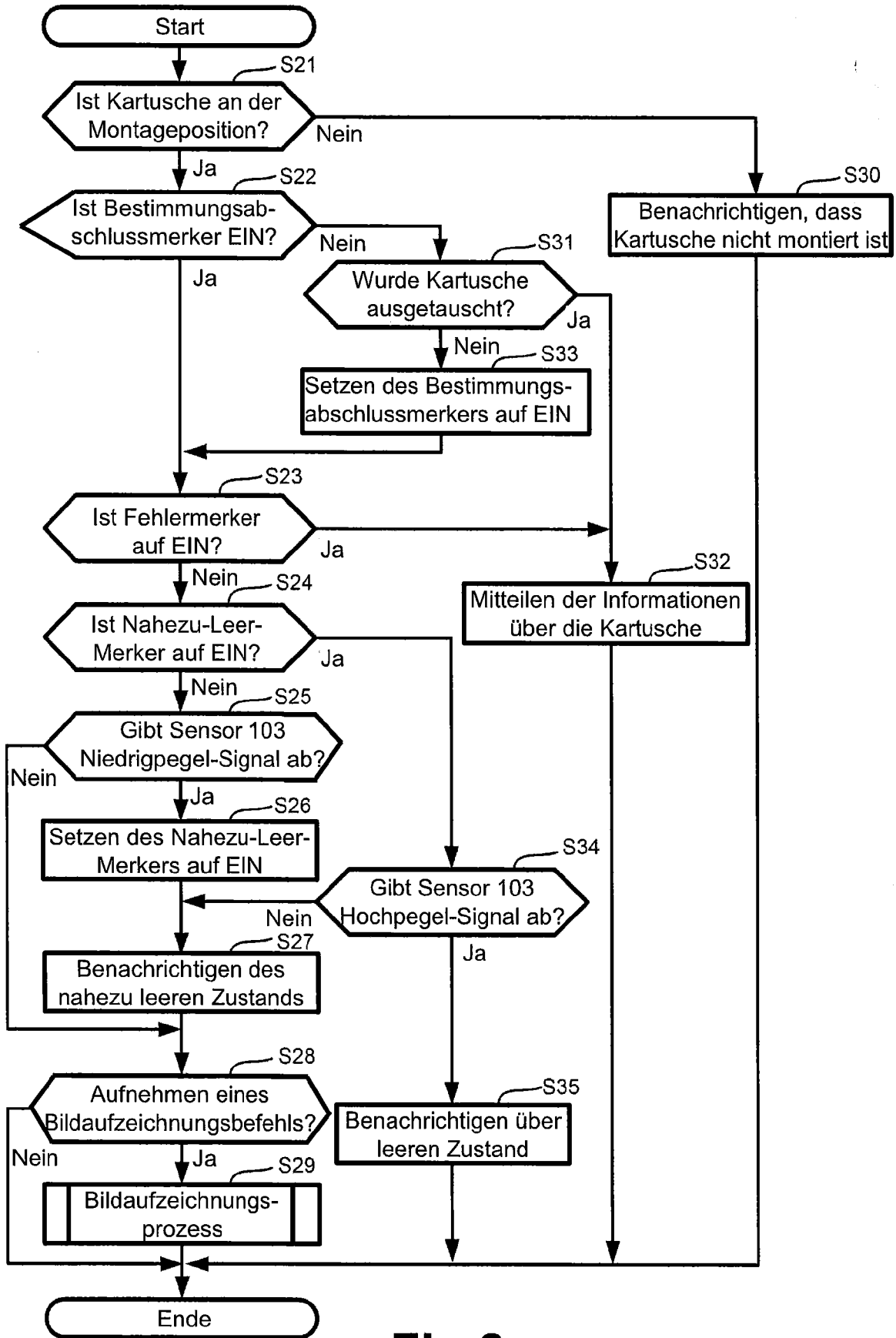


Fig.8

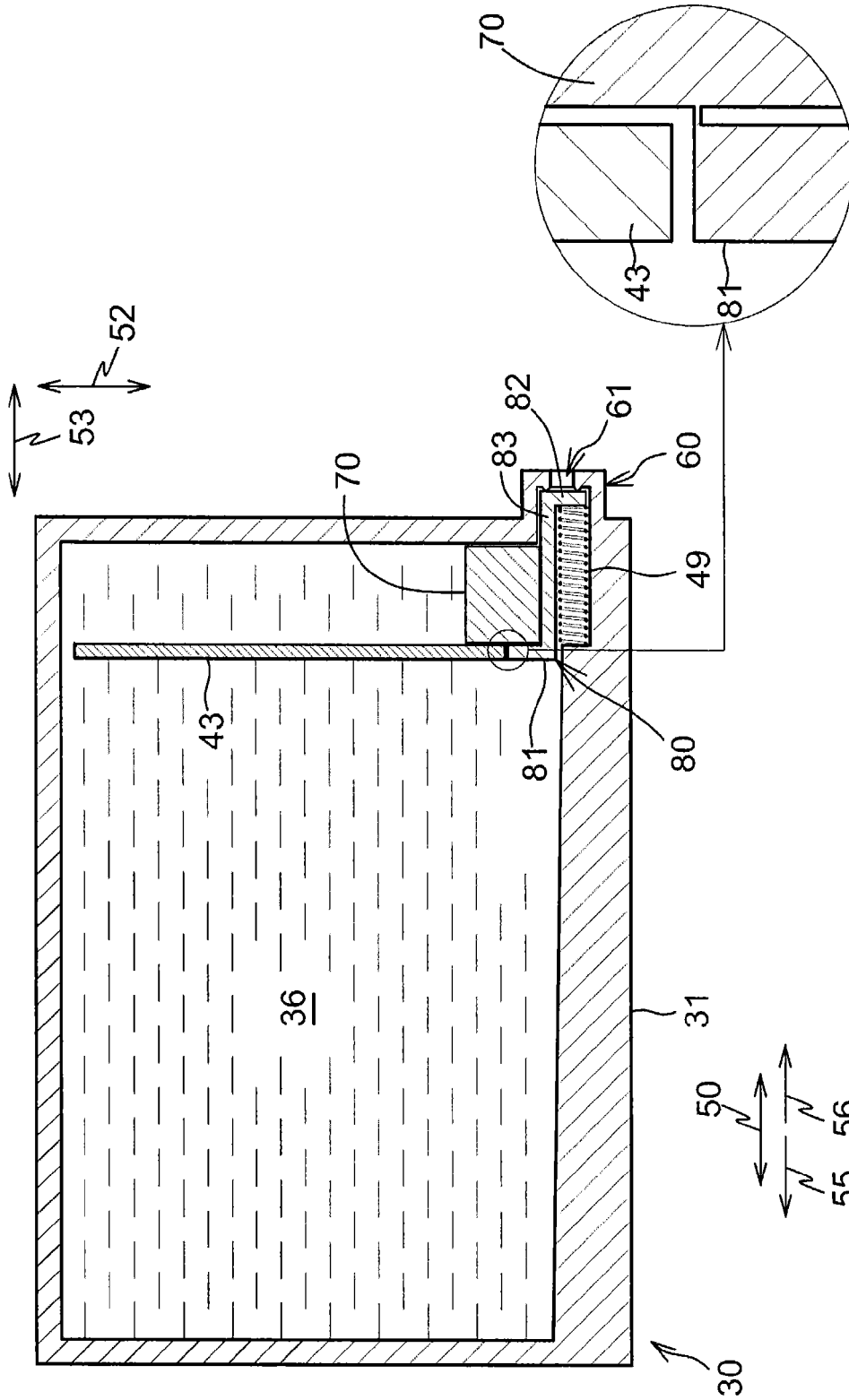
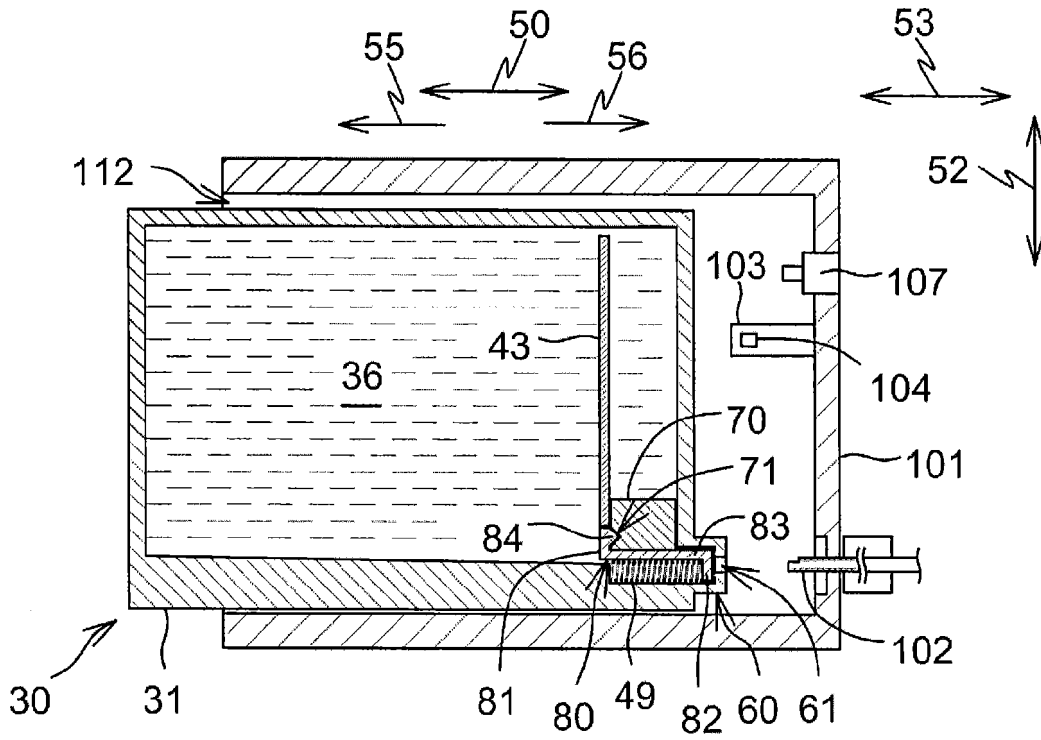
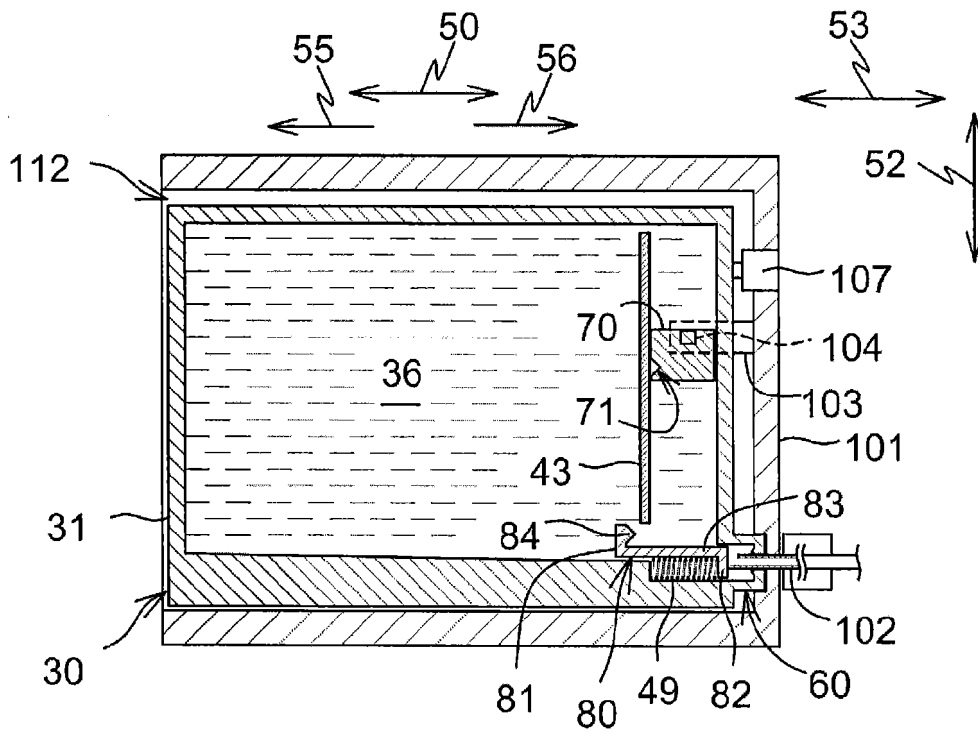


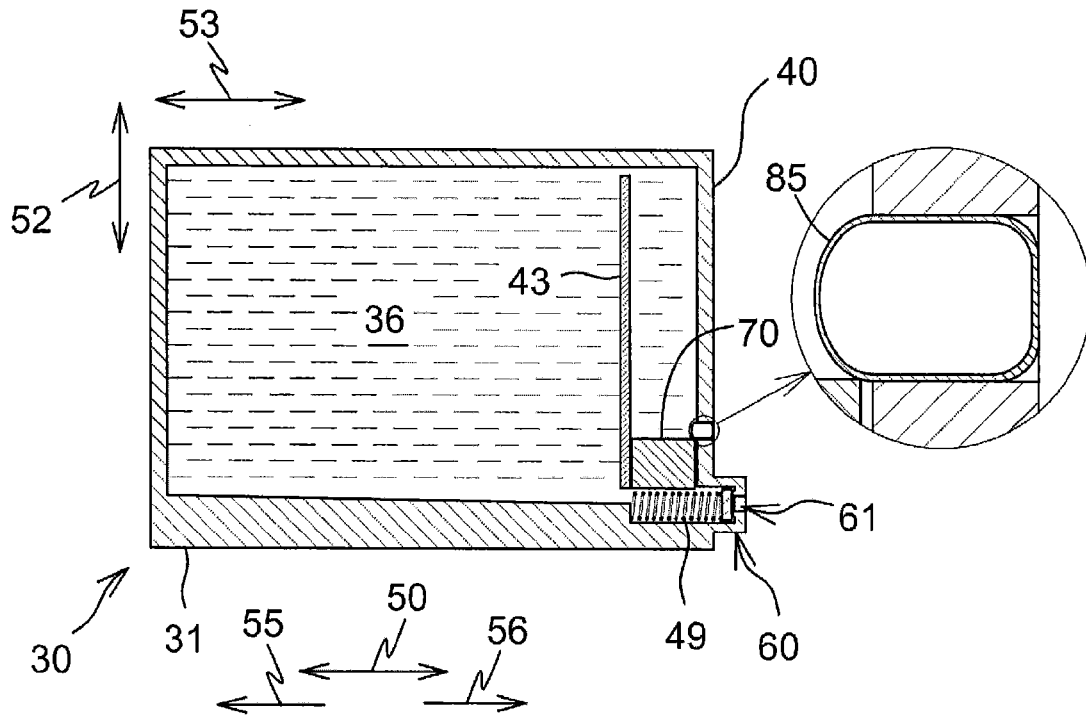
Fig.9



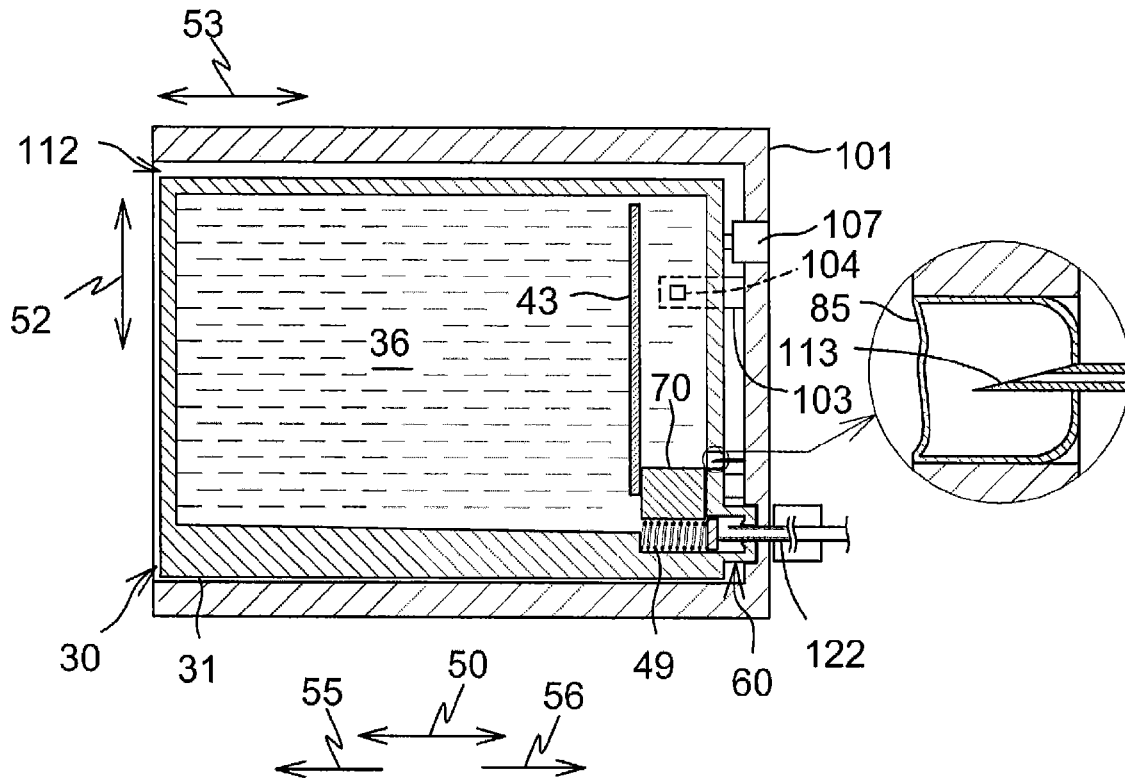
**Fig.10A**



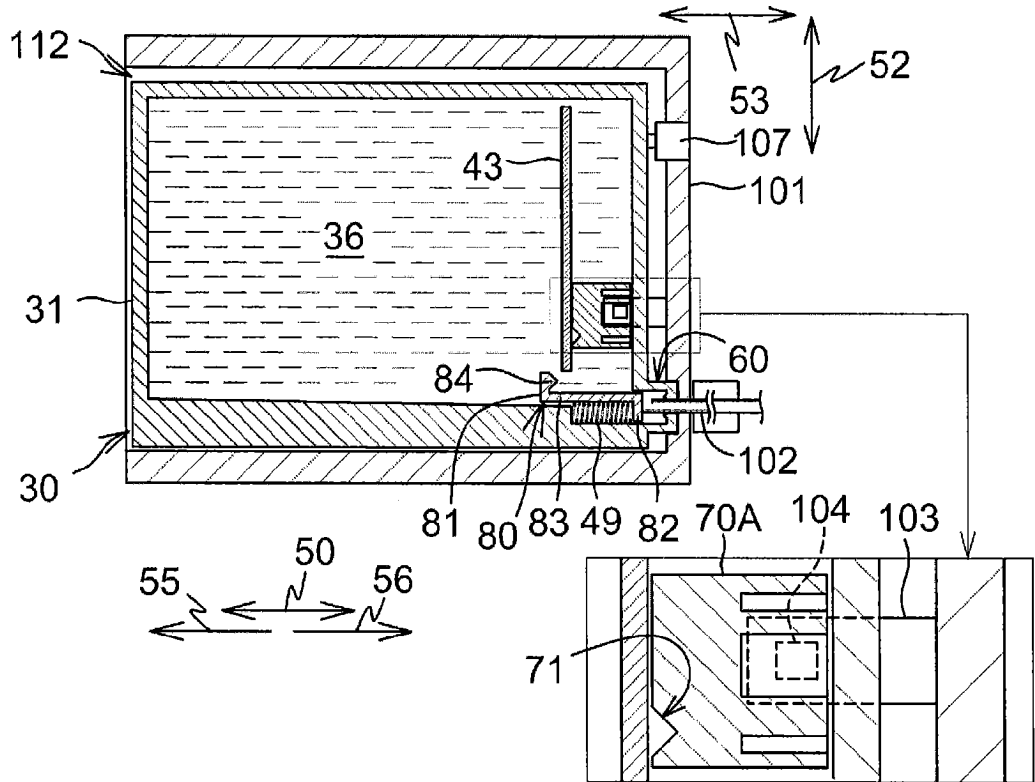
**Fig.10B**



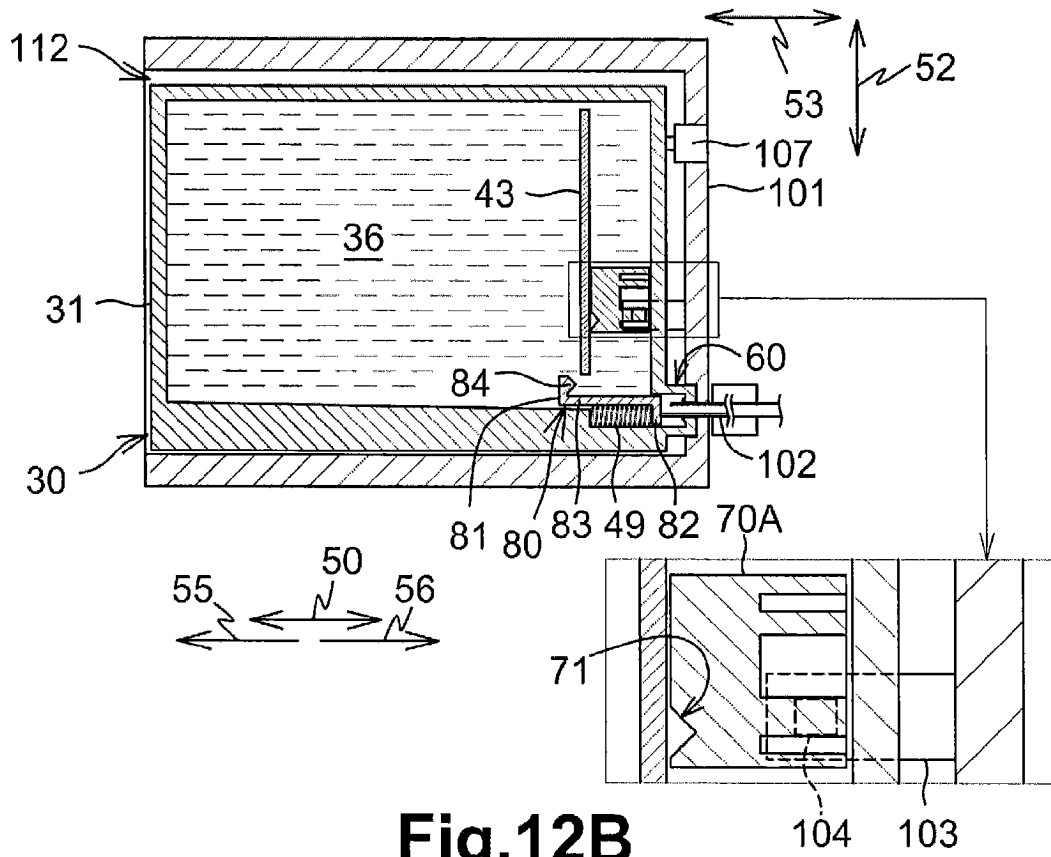
**Fig.11A**



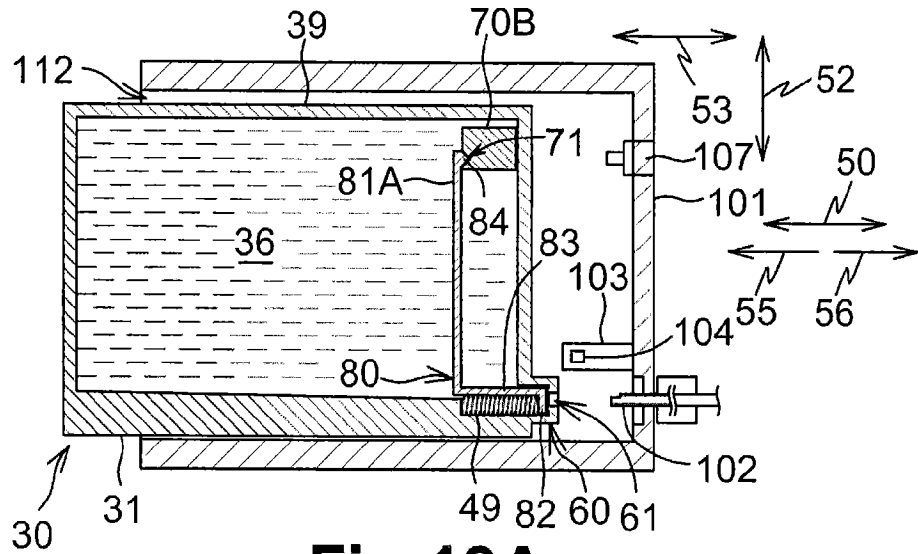
**Fig.11B**



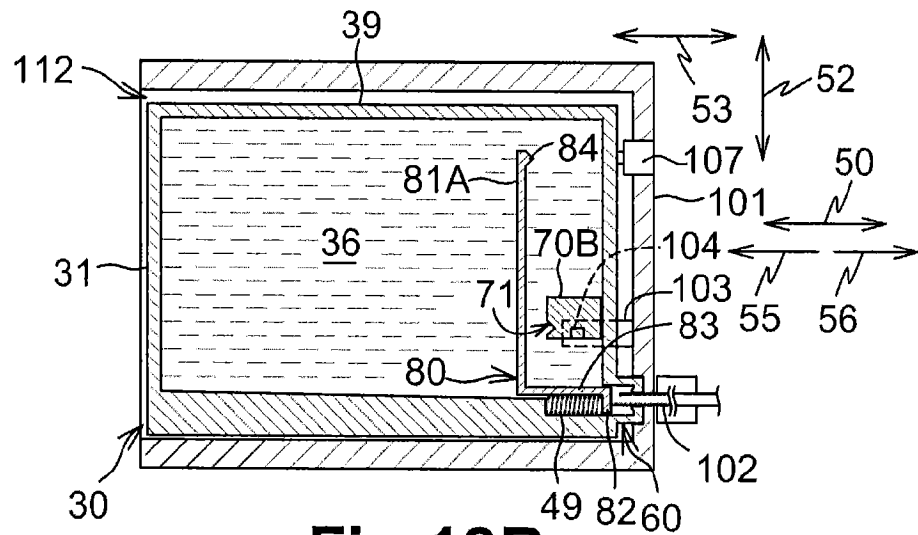
**Fig.12A**



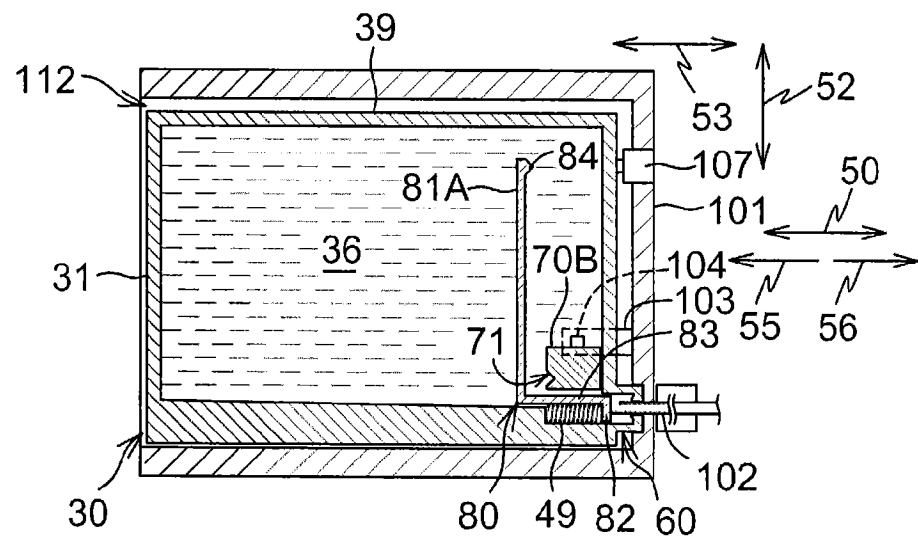
**Fig.12B**



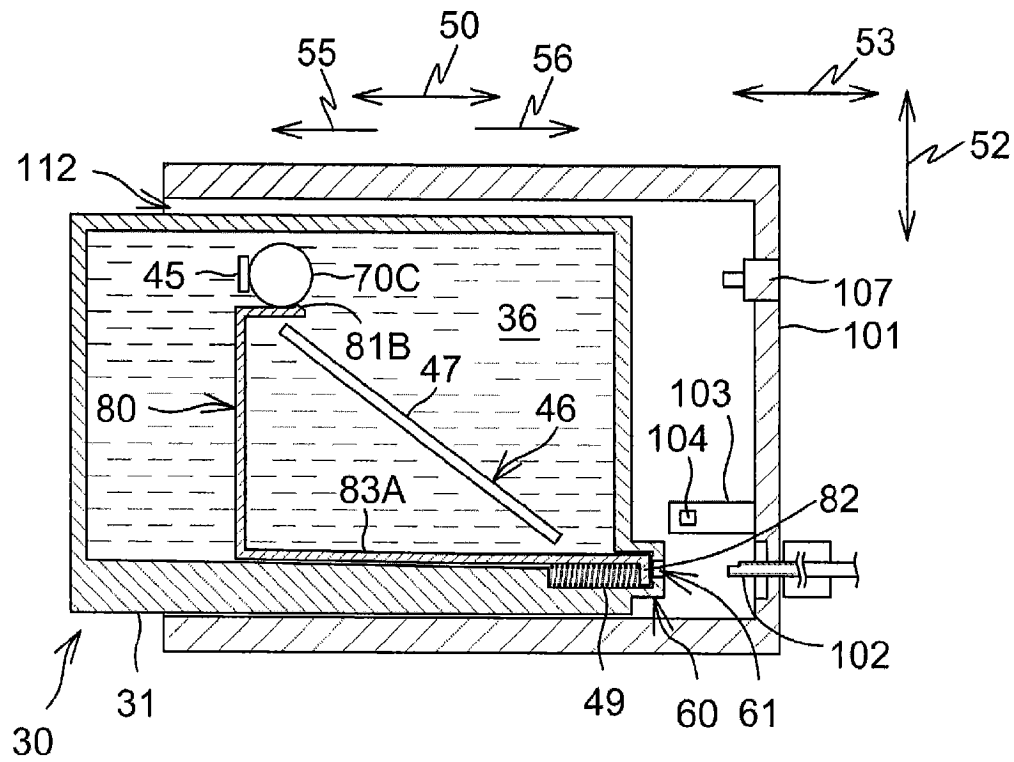
**Fig.13A**



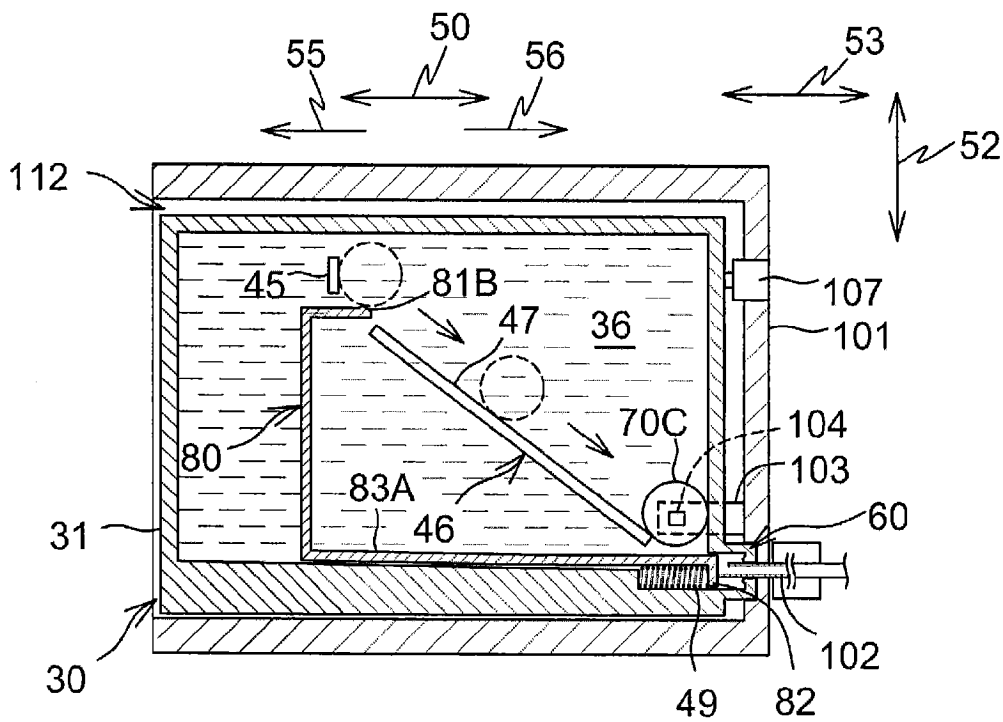
**Fig.13B**



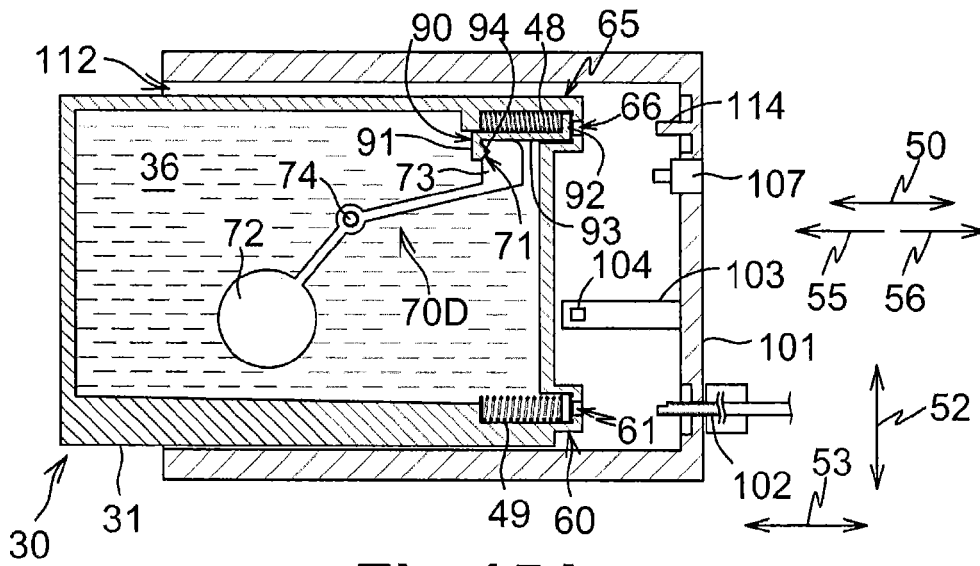
**Fig.13C**



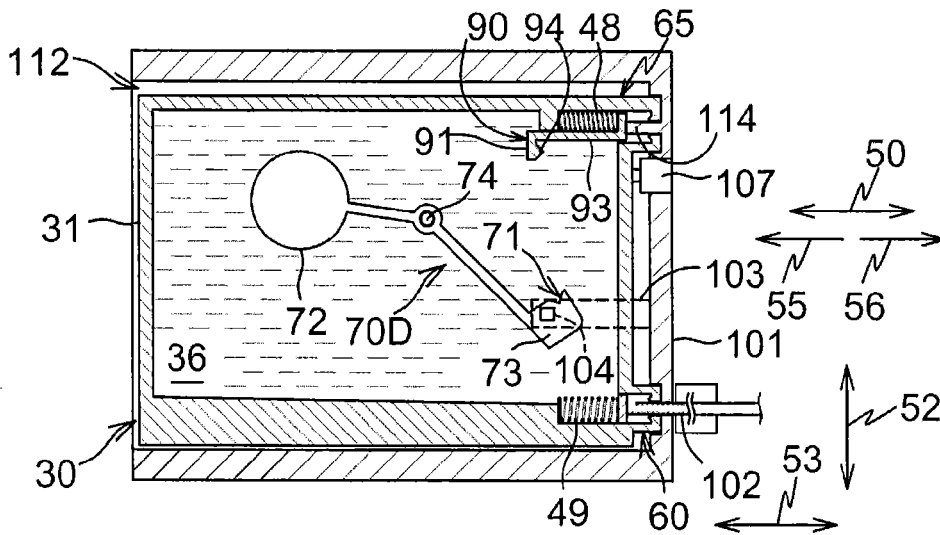
**Fig.14A**



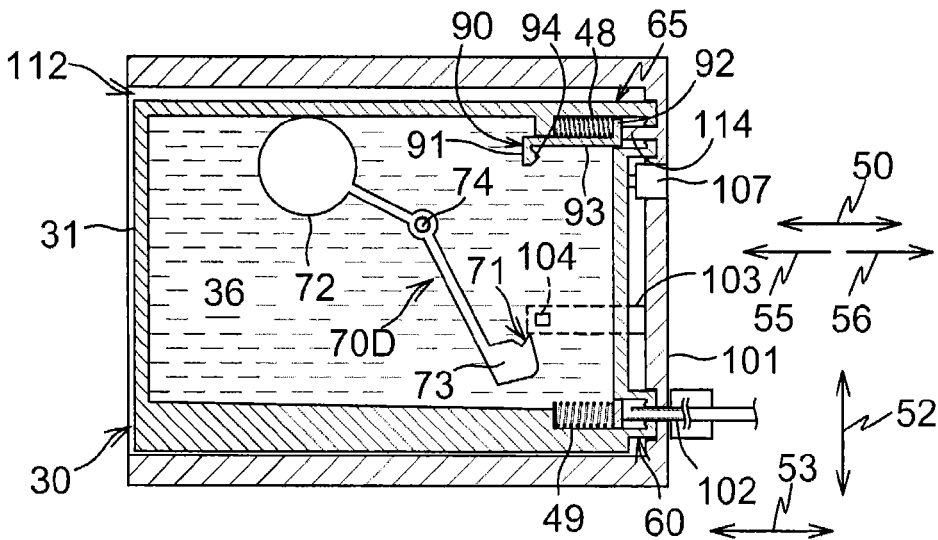
**Fig.14B**



**Fig. 15A**

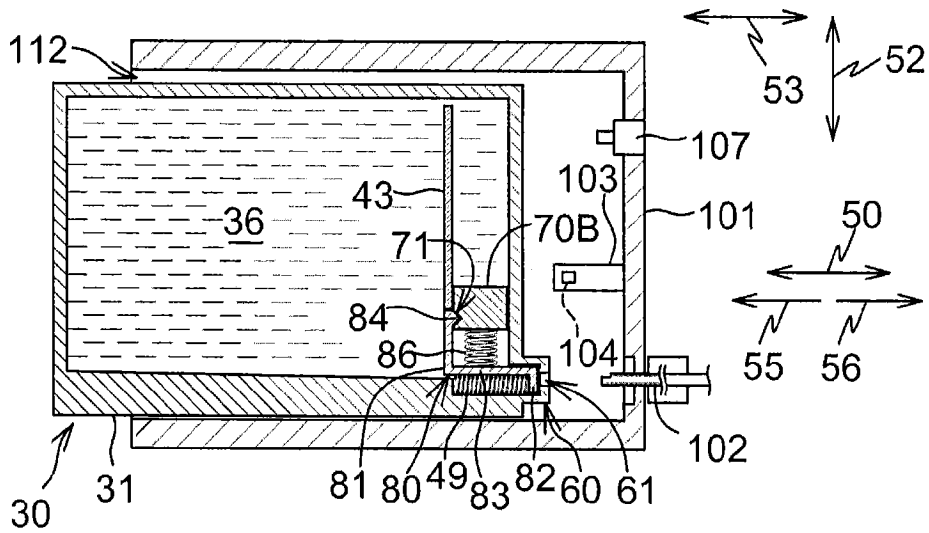


**Fig. 15B**

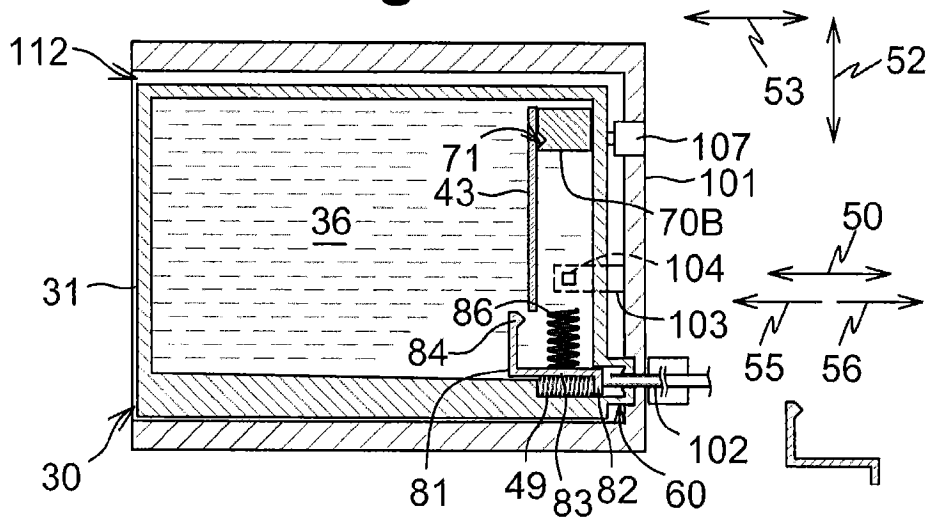


**Fig. 15C**

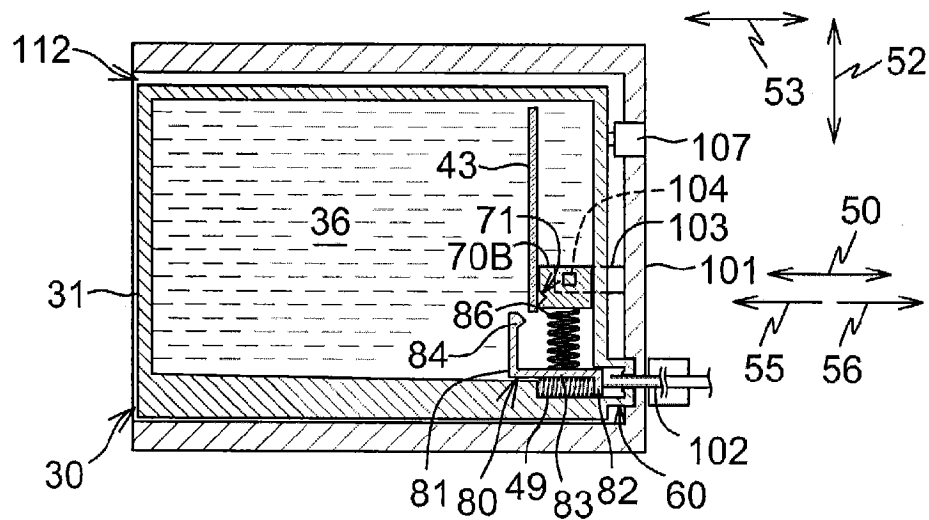




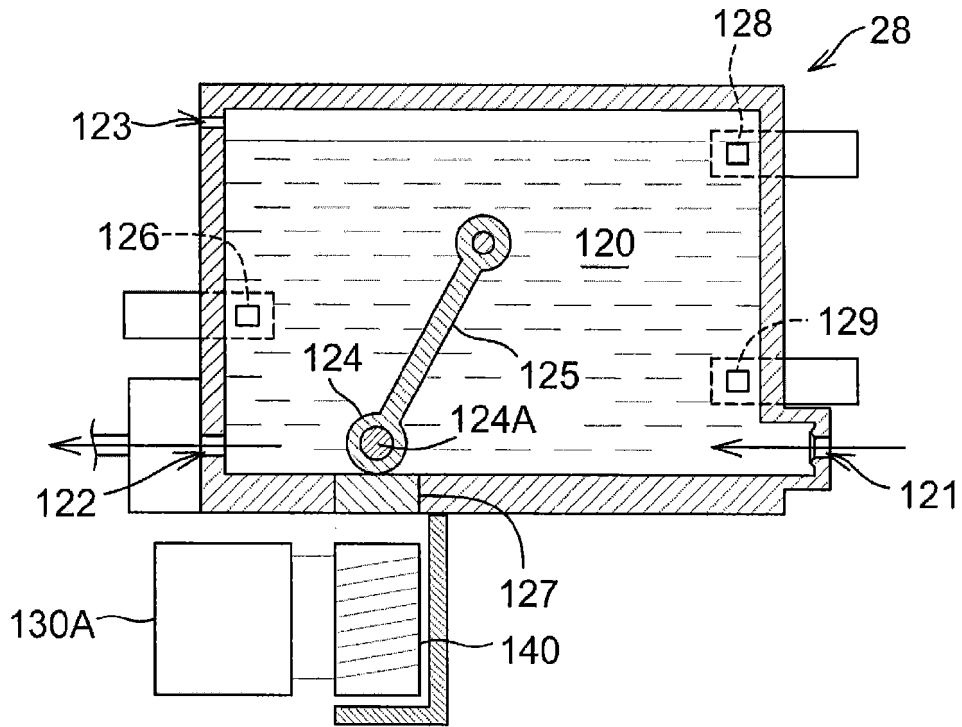
**Fig. 16A**



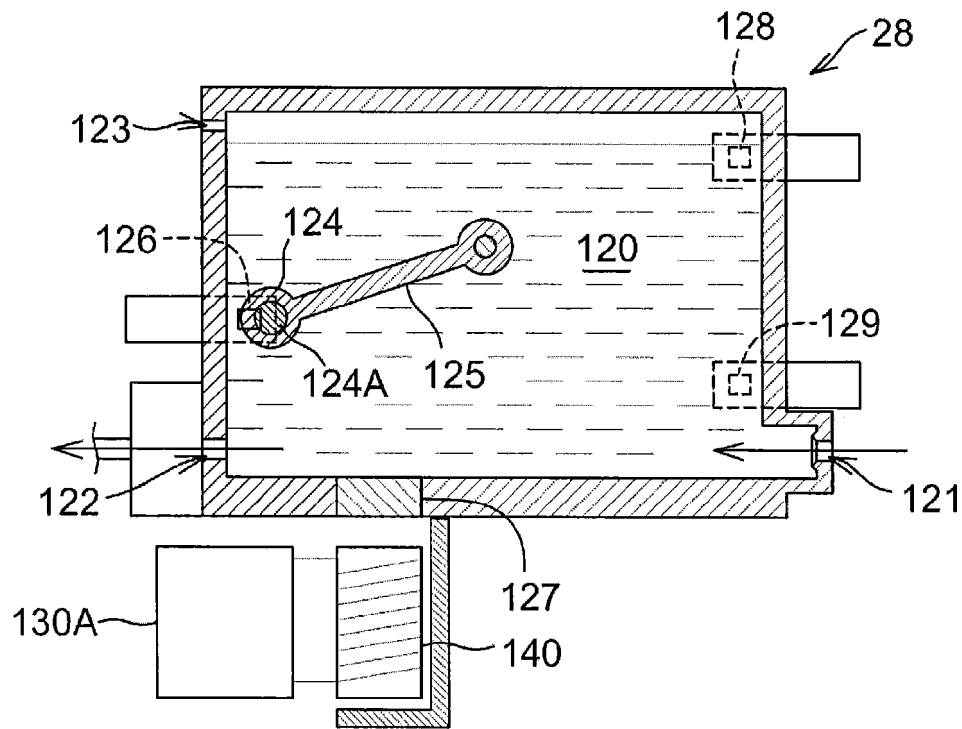
**Fig. 16B**



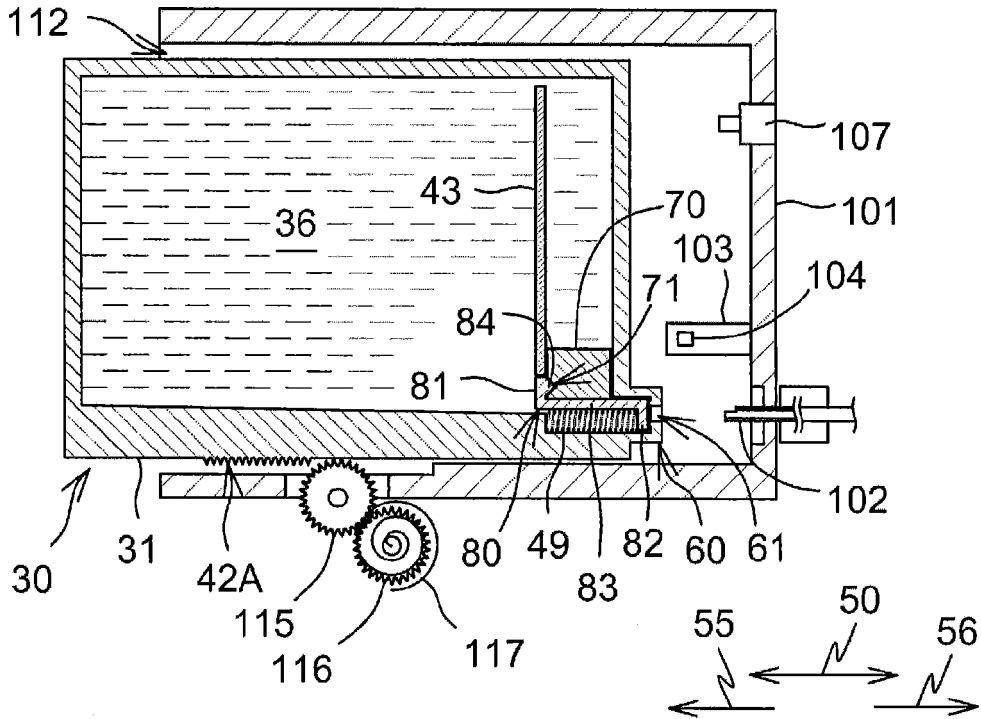
**Fig. 16C**



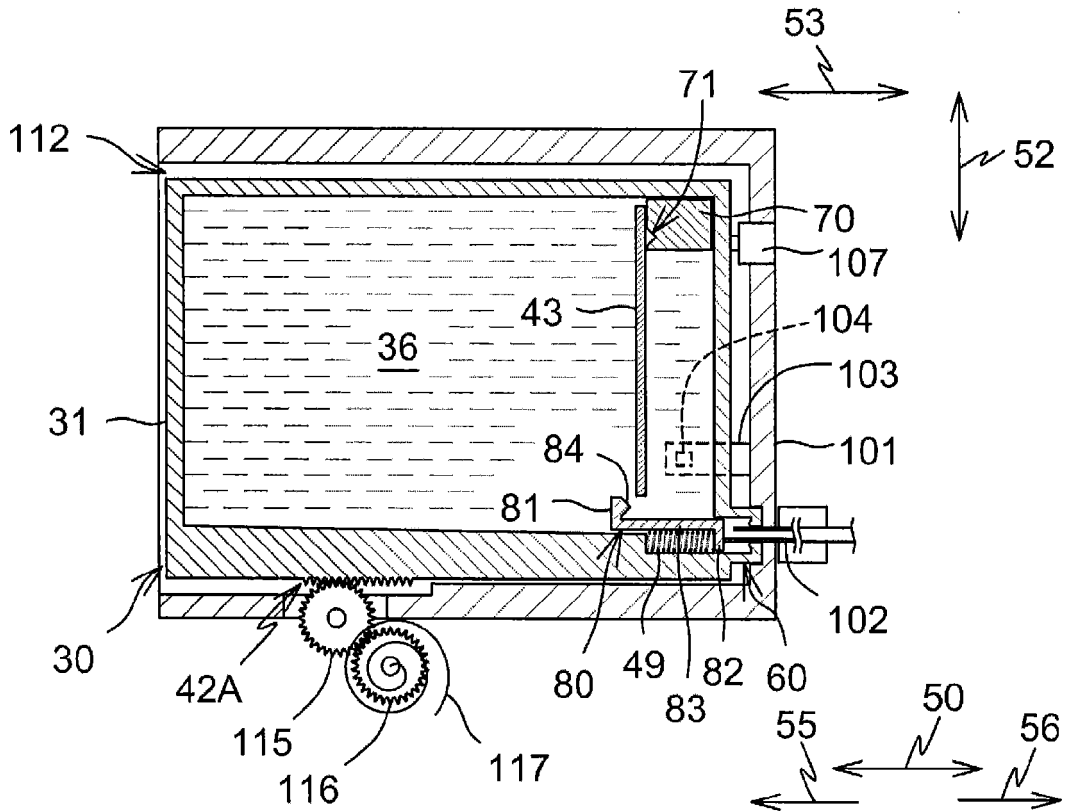
**Fig.17A**



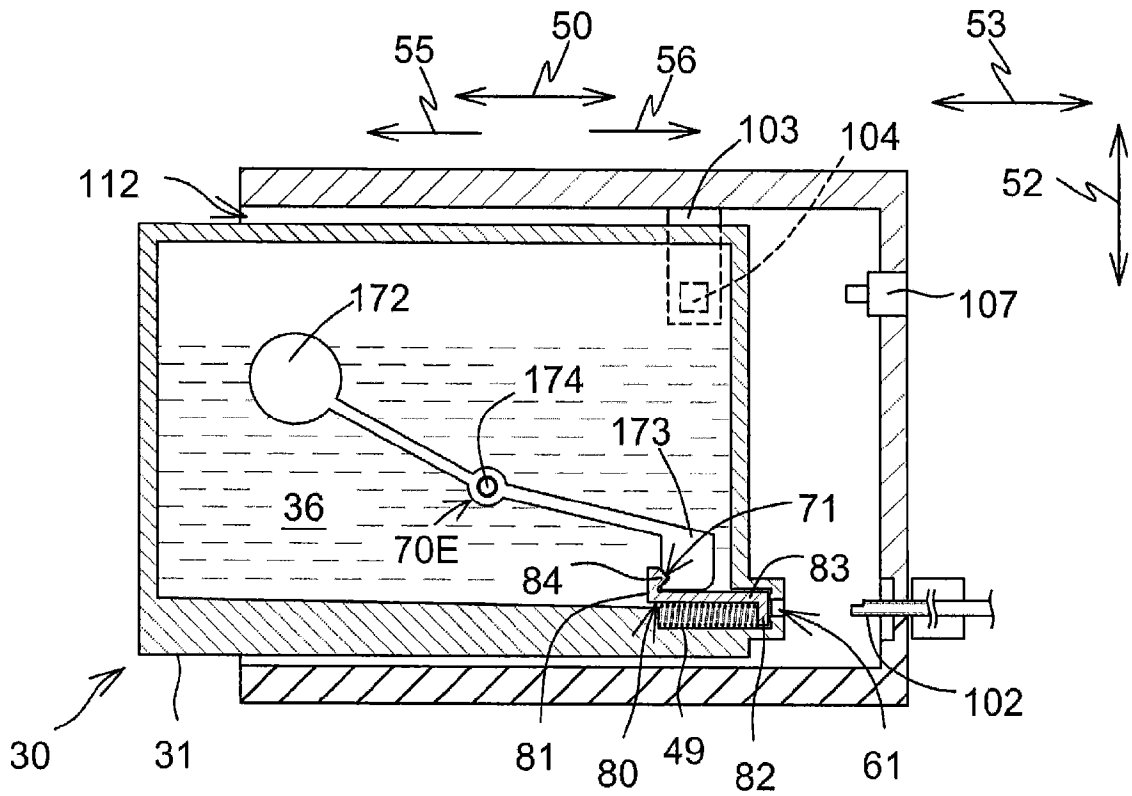
**Fig.17B**



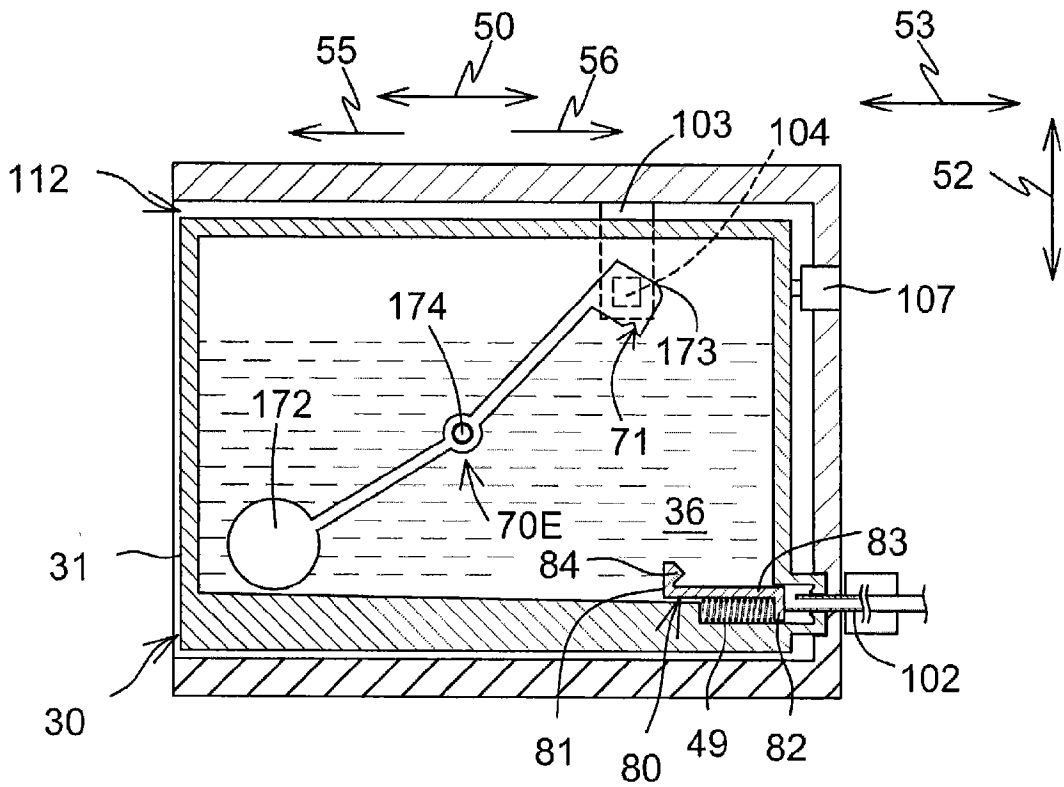
**Fig.18A**



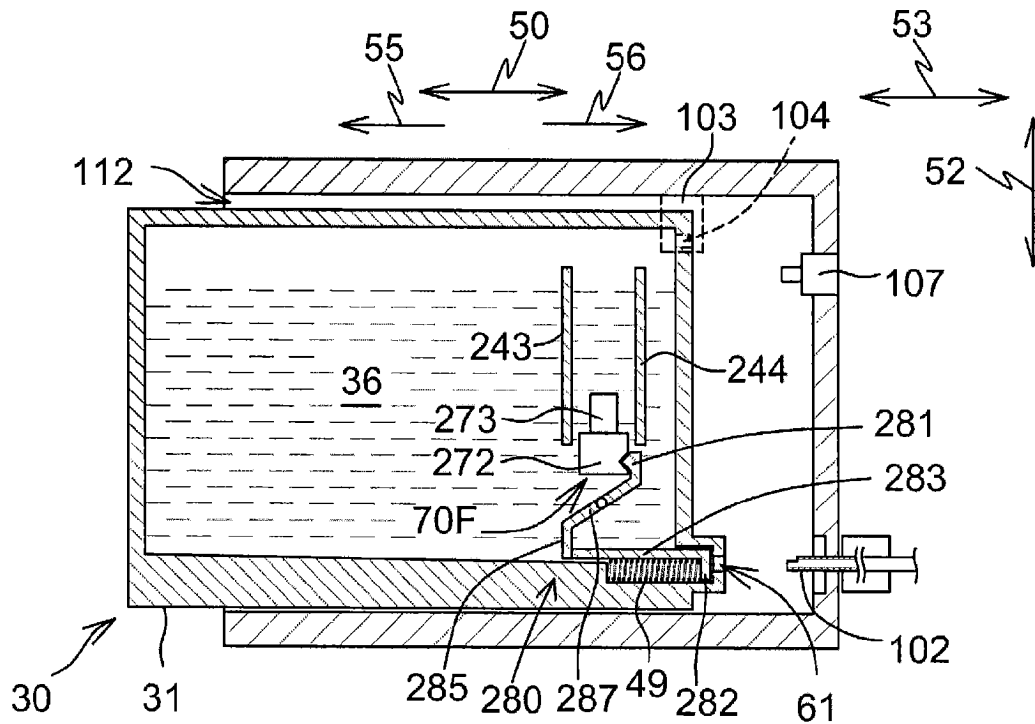
**Fig.18B**



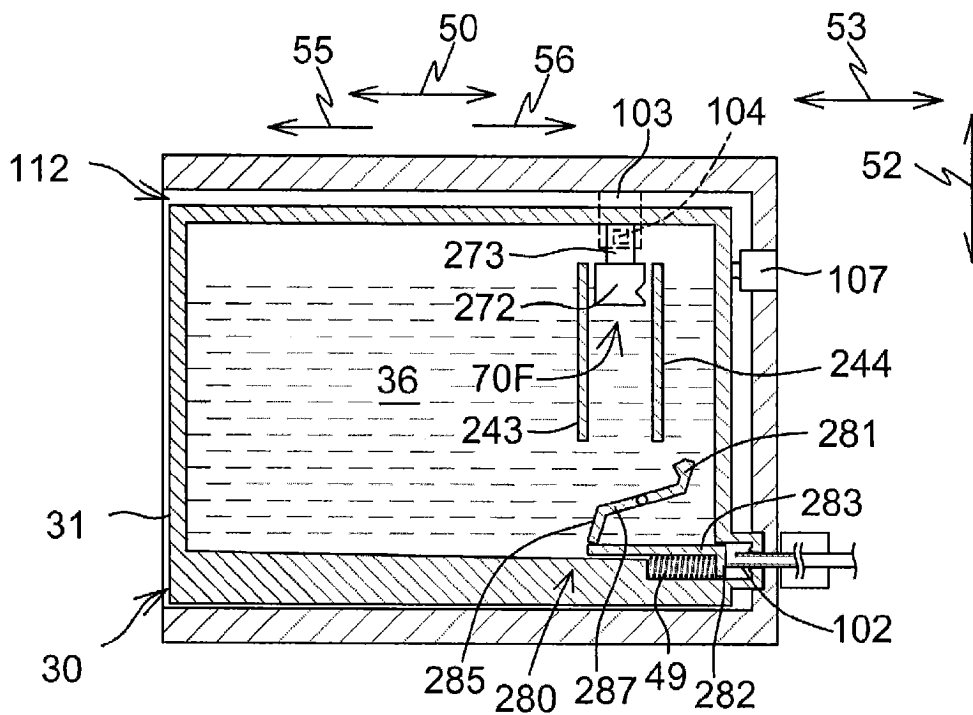
**Fig.19A**



**Fig.19B**



**Fig.20A**



**Fig.20B**