



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 21 423 T2 2004.03.18**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 833 230 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 21 423.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 307 583.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **26.09.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.04.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.03.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **G03G 21/18**  
**G03G 15/00**

(30) Unionspriorität:

**27752996      26.09.1996      JP**

(73) Patentinhaber:

**Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336  
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**CH, DE, FR, GB, IT, LI**

(72) Erfinder:

**Watanabe, Kazushi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Ito,  
Yoshihiro, Ohta-ku, Tokyo, JP; Kawai, Toshiharu,  
Ohta-ku, Tokyo, JP**

(54) Bezeichnung: **Arbeitseinheit und electrophotographisches Bilderzeugungsgerät**

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

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

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Prozeßkartusche und eine elektrofotografische Bilderzeugungsvorrichtung.

[0002] Die elektrofotografische Bilderzeugungsvorrichtung erzeugt ein Bild auf einem Aufzeichnungsmaterial unter Anwendung eines elektrofotografischen Bilderzeugungsprozesses. Beispiele einer elektrofotografischen Bilderzeugungsvorrichtung sind ein elektrofotografisches Kopiergerät, ein elektrofotografischer Drucker (Laserdrucker, LED-Drucker o. ä.), ein Faxgerät und ein Wortprozessor o. ä.

[0003] Die Prozeßkartusche enthält auf integrierte Weise ein elektrofotografisches lichtempfindliches Element und eine Aufladeeinrichtung, eine Entwicklungseinrichtung oder eine Reinigungseinrichtung und ist relativ zur Hauptbaugruppe der Bilderzeugungsvorrichtung abnehmbar montierbar. Sie kann auf integrierte Weise das elektrofotografische lichtempfindliche Element und mindestens eine Einrichtung aus der Aufladeeinrichtung, Entwicklungseinrichtung und Reinigungseinrichtung enthalten. Als weiteres Beispiel kann sie das elektrofotografische lichtempfindliche Element und mindestens die Entwicklungseinrichtung enthalten.

[0004] Bei einer elektrofotografischen Bilderzeugungsvorrichtung unter Anwendung eines elektrofotografischen Bilderzeugungsverfahrens findet eine Prozeßkartusche Verwendung, die das elektrofotografische lichtempfindliche Element und eine Prozeßeinrichtung enthält, die auf das elektrofotografische lichtempfindliche Element einwirken kann und als Einheit an einer Hauptbaugruppe der Bilderzeugungsvorrichtung (Prozeßkartuscentyp) abnehmbar montierbar ist. Mit dieser Art Prozeßkartusche kann die Wartung der Vorrichtung vom Benutzer selbst durchgeführt werden, ohne von Wartungspersonal abhängig zu sein. Daher findet ein derartiger Prozeßkartuscentyp nunmehr in großem Umfang Anwendung bei elektrofotografischen Bilderzeugungsvorrichtungen.

[0005] Ein Antriebssystem für ein lichtempfindliches Element in einem Prozeßkartuscentyp ist in den US-PS'en 4 829 335 und 5 023 660 offenbart. Die US-PS 4 829 335 beschreibt eine Konstruktion zum Positionieren eines lichtempfindlichen Elementes in dessen Axialrichtung.

[0006] Die EP-A-O 735 342 beschreibt eine Prozeßkartusche und eine Bilderzeugungsvorrichtung, bei denen eine verdrehte Antriebskupplung die Antriebs- und angetriebenen Teile der Kupplung zusammenzieht, wenn die Antriebskraft aufgebracht wird, und bei denen Anstoßflächen an den Antriebskupplungsteilen in Eingriff treten, um den angetriebenen Teil in Axialrichtung relativ zum Antriebsteil zu positionieren.

[0007] Es ist daher ein Hauptziel der vorliegenden Erfindung, eine Prozeßkartusche und eine elektrofotografische Bilderzeugungsvorrichtung zu schaffen,

bei denen die Positionsgenauigkeit der elektrofotografischen lichtempfindlichen Trommel in Längsrichtung während des Bilderzeugungsvorganges verbessert ist.

[0008] Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung betrifft die Schaffung einer Prozeßkartusche und einer elektrofotografischen Bilderzeugungsvorrichtung, bei denen eine elektrofotografische lichtempfindliche Trommel während der Übertragung der Antriebskraft in das Innere einer Hauptbaugruppe der Vorrichtung gezogen wird, so daß die Positionierungsgenauigkeit der elektrofotografischen lichtempfindlichen Trommel relativ zur Hauptbaugruppe und damit die Bildqualität verbessert wird.

[0009] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Prozeßkartusche und eine Bilderzeugungsvorrichtung vorzusehen, bei denen bei Montage einer Prozeßkartusche an einer Hauptbaugruppe der Vorrichtung ein Vorsprung in der Form eines Prismas mit einem polygonalen Loch in Eingriff gebracht und danach das Loch gedreht wird, wodurch der Vorsprung in das Loch gezogen wird, so daß ein Längsendabschnitt der elektrofotografischen lichtempfindlichen Trommel gegen das Einstellelement der Hauptbaugruppe stößt, so daß auf diese Weise die elektrofotografische lichtempfindliche Trommel relativ zur Hauptbaugruppe der Vorrichtung in Längsrichtung korrekt positioniert wird.

[0010] Diese und andere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlicher bei Betrachtung der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen. Hiervon zeigen:

[0011] **Fig. 1** einen Vertikalschnitt einer elektrofotografischen Bilderzeugungsvorrichtung;

[0012] **Fig. 2** eine externe perspektivische Ansicht der in **Fig. 1** gezeigten Vorrichtung;

[0013] **Fig. 3** einen Schnitt durch eine Prozeßkartusche;

[0014] **Fig. 4** eine externe perspektivische Ansicht der in **Fig. 3** gezeigten Prozeßkartusche, von oben rechts aus gesehen;

[0015] **Fig. 5** eine Seitenansicht der in **Fig. 3** gezeigten Prozeßkartusche von rechts;

[0016] **Fig. 6** eine Seitenansicht der in **Fig. 3** gezeigten Prozeßkartusche von links;

[0017] **Fig. 7** eine externe perspektivische Ansicht der in **Fig. 3** gezeigten Prozeßkartusche, von oben links gesehen;

[0018] **Fig. 8** eine externe perspektivische Ansicht der unteren linken Seite der in **Fig. 3** gezeigten Prozeßkartusche;

[0019] **Fig. 9** eine externe perspektivische Ansicht des Prozeßkartuschenaufnahmeabschnittes der Hauptbaugruppe der in **Fig. 1** gezeigten Vorrichtung;

[0020] **Fig. 10** eine externe perspektivische Ansicht des Prozeßkartuschenaufnahmeabschnittes der Hauptbaugruppe der in **Fig. 1** gezeigten Vorrichtung;

[0021] **Fig. 11** einen Vertikalschnitt einer lichtemp-

findlichen Trommel und eines Antriebsmechanismus zum Antreiben der lichtempfindlichen Trommel;

[0022] **Fig. 12** eine perspektivische Ansicht einer Reinigungseinheit;

[0023] **Fig. 13** eine perspektivische Ansicht einer Bildentwicklungseinheit;

[0024] **Fig. 14** eine teilweise auseinandergezogene perspektivische Ansicht einer Bildentwicklungseinheit;

[0025] **Fig. 15** eine teilweise auseinandergezogene perspektivische Ansicht eines Zahnradhalterahmenabschnittes des Bildentwicklungskammerrahmens und der Zahnräder, die die Bildentwicklungseinheit antreiben, wobei die Rückseite derselben dargestellt ist;

[0026] **Fig. 16** eine Seitenansicht der Bildentwicklungseinheit einschließlich des Tonerkammerrahmens und des Bildentwicklungskammerrahmens;

[0027] **Fig. 17** eine Draufsicht des Zahnradhalterahmenabschnittes der **Fig. 15**, vom Inneren der Bildentwicklungseinheit aus gesehen;

[0028] **Fig. 18** eine perspektivische Ansicht einer Bildentwicklungsrollenlagerbox;

[0029] **Fig. 19** eine perspektivische Ansicht des Bildentwicklungskammerrahmens;

[0030] **Fig. 20** eine perspektivische Ansicht des Tonerkammerrahmens;

[0031] **Fig. 21** eine perspektivische Ansicht des Tonerkammerrahmens;

[0032] **Fig. 22** einen Vertikalschnitt des in **Fig. 21** gezeigten Tonerabdichtungsabschnittes;

[0033] **Fig. 23** einen Vertikalschnitt der Konstruktion, die die Aufladerolle der lichtempfindlichen Trommel lagert;

[0034] **Fig. 24** einen schematischen Schnitt des Antriebssystems für die Hauptbaugruppe der in **Fig. 1** gezeigten Vorrichtung;

[0035] **Fig. 25** eine perspektivische Ansicht einer auf der Seite der Hauptbaugruppe der Vorrichtung vorgesehenen Kupplung und einer auf der Prozeßkartuschenseite vorgesehenen Kupplung;

[0036] **Fig. 26** eine perspektivische Ansicht der auf der Seite der Hauptbaugruppe der Vorrichtung vorgesehenen Kupplung und der auf der Prozeßkartuschenseite vorgesehenen Kupplung;

[0037] **Fig. 27** einen Schnitt der Konstruktion, die den Deckel der Hauptbaugruppe der Vorrichtung und den Kupplungsabschnitt der Hauptbaugruppe der Vorrichtung miteinander verbindet;

[0038] **Fig. 28** eine Vorderansicht der gezahnten Kupplungswelle sowie von deren Nachbarschaft, während die Prozeßkartusche in der Hauptbaugruppe der Vorrichtung angetrieben wird;

[0039] **Fig. 29** eine Vorderansicht der gezahnten Kupplungswelle und von deren Nachbarschaft, während die Prozeßkartusche in der Hauptbaugruppe der Vorrichtung angetrieben wird;

[0040] **Fig. 30** eine Vertikalansicht der Prozeßkartusche in der Hauptbaugruppe der Vorrichtung und von deren Nachbarschaft, wobei die Lagebeziehung zwi-

schen den elektrischen Kontakten dargestellt ist, während die Prozeßkartusche in der Hauptbaugruppe der Vorrichtung installiert oder von dieser entfernt wird;

[0041] **Fig. 31** eine Seitenansicht einer Druckschraubenfeder und von deren Montage;

[0042] **Fig. 32** einen Vertikalschnitt der Verbindung zwischen dem Trommelkammerrahmen und dem Bildentwicklungskammerrahmen;

[0043] **Fig. 33** eine perspektivische Ansicht des Längsendabschnittes der Prozeßkartusche, wobei dargestellt ist, wie die lichtempfindliche Trommel im Reinigungskammerrahmen montiert ist;

[0044] **Fig. 34** einen Vertikalschnitt des Trommellagerabschnittes;

[0045] **Fig. 35** eine Seitenansicht des Trommellagerabschnittes, wobei dessen Kontur dargestellt ist;

[0046] **Fig. 36** einen auseinandergezogenen Schnitt des Trommellagerabschnittes bei einer der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung;

[0047] **Fig. 37** eine auseinandergezogene schematische Ansicht des Trommellagerabschnittes;

[0048] **Fig. 38** eine Draufsicht der Prozeßkartusche, wobei die Beziehung zwischen den verschiedenen, in der Kartusche erzeugten Drücken in Bezug auf Richtung und Größe dargestellt ist;

[0049] **Fig. 39** eine perspektivische Ansicht der Öffnung und von deren Nachbarschaft des Tonerkammerrahmens bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0050] **Fig. 40** eine schematische Draufsicht, die die Beziehung zwischen einer lichtempfindlichen Trommel, einem Kartuschenrahmen, einem Kartuschenmontageabschnitt und einer Kupplung in Längsrichtung zeigt;

[0051] **Fig. 41** eine schematische Draufsicht, die die Beziehung zwischen einer lichtempfindlichen Trommel, einem Kartuschenrahmen, einem Kartuschenmontageabschnitt und einer Kupplung in Längsrichtung zeigt;

[0052] **Fig. 42** eine schematische Draufsicht, die die Beziehung zwischen einer lichtempfindlichen Trommel, einem Kartuschenrahmen, einem Kartuschenmontageabschnitt und einer Kupplung in Längsrichtung zeigt;

[0053] **Fig. 43** eine schematische Draufsicht, die die Beziehung zwischen einer lichtempfindlichen Trommel, einem Kartuschenrahmen, einem Kartuschenmontageabschnitt und einer Kupplung in Längsrichtung zeigt;

[0054] **Fig. 44** eine schematische Draufsicht, die die Beziehung zwischen einer lichtempfindlichen Trommel, einem Kartuschenrahmen, einem Kartuschenmontageabschnitt und einer Kupplung in Längsrichtung zeigt;

[0055] **Fig. 45** eine schematische Draufsicht, die die Beziehung zwischen einer lichtempfindlichen Trommel, einem Kartuschenrahmen, einem Kartuschenmontageabschnitt und einer Kupplung in Längsrichtung zeigt;

[0056] **Fig. 46** eine schematische Draufsicht, die die Beziehung zwischen einer lichtempfindlichen Trommel, einem Kartuschenrahmen, einem Kartuschenmontageabschnitt und einer Kupplung in Längsrichtung zeigt;

[0057] **Fig. 47** eine schematische Draufsicht, die die Beziehung zwischen einer lichtempfindlichen Trommel, einem Kartuschenrahmen, einem Kartuschenmontageabschnitt und einer Kupplung in Längsrichtung zeigt;

[0058] **Fig. 48** eine Teilschnittansicht, die die Lagerung einer Kupplungswelle relativ zu einer Hauptbaugruppe der Vorrichtung zeigt;

[0059] **Fig. 49** eine Seitenansicht eines drehbaren Elementes zum Antreiben einer Kupplungswelle;

[0060] **Fig. 50** eine Seitenansicht eines drehbaren Elementes zum Antreiben einer Kupplungswelle;

[0061] **Fig. 51 (a)** den Eingriffszustand einer Kupplung; und

[0062] **Fig. 52 (b)** den Eingriffszustand einer Kupplung.

[0063] Hiernach werden die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit den Zeichnungen erläutert.

[0064] Als nächstes werden wünschenswerte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben. In der nachfolgenden Beschreibung bedeutet „Breitenrichtung“ einer Prozeßkartusche **B** die Richtung, in der die Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe einer Bilderzeugungsvorrichtung installiert oder von dieser entfernt wird, und stimmt mit der Richtung überein, in der ein Aufzeichnungsmedium gefördert wird. „Längsrichtung“ der Prozeßkartusche **B** bedeutet eine Richtung, die die Richtung, in der die Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe **14** installiert oder von dieser entfernt wird, schneidet (im wesentlichen senkrecht hierzu). Sie verläuft parallel zur Oberfläche des Aufzeichnungsmediums und schneidet die Richtung, in der das Aufzeichnungsmedium gefördert wird (im wesentlichen senkrecht hierzu). Ferner bedeutet „links“ oder „rechts“ links oder rechts relativ zu der Richtung, in der das Aufzeichnungsmedium gefördert wird, von oben gesehen.

[0065] **Fig. 1** zeigt eine elektrofotografische Bilderzeugungsvorrichtung (Laserdrucker), die die vorliegende Erfindung verkörpert, wobei die generelle Konstruktion der Vorrichtung dargestellt ist. **Fig. 2** ist eine externe perspektivische Ansicht der Vorrichtung, und die **Fig. 3–8** sind Darstellungen von Prozeßkartuschen, die die vorliegende Erfindung verkörpern. Genauer gesagt, **Fig. 3** ist eine Schnittansicht einer Prozeßkartusche, **Fig. 4** ist eine externe perspektivische Ansicht der Prozeßkartusche, **Fig. 5** ist eine Seitenansicht der Prozeßkartusche von rechts, **Fig. 6** ist eine Seitenansicht der Prozeßkartusche von links, **Fig. 7** ist eine perspektivische Ansicht der Prozeßkartusche von oben links, und **Fig. 8** ist eine perspektivische Ansicht der Prozeßkartusche von unten links. In der nachfolgenden Beschreibung bedeutet die „Oberseite“ der Prozeßkartusche **B** die

Seite, die nach oben weist, wenn sich die Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung befindet, und „Unterseite“ bedeutet die Seite, die nach unten weist.

(Elektrofotografische Bilderzeugungsvorrichtung **A** und Prozeßkartusche **B**)

[0066] Zuerst wird in Verbindung mit den **Fig. 1** und **2** ein Laserdrucker **A** als elektrofotografische Bilderzeugungsvorrichtung, die die vorliegende Erfindung verkörpert, beschrieben. **Fig. 3** ist eine Schnittansicht einer Prozeßkartusche, die ebenfalls die vorliegende Erfindung verkörpert.

[0067] Wie in **Fig. 1** gezeigt, handelt es sich bei dem Laserdrucker **A** um eine Vorrichtung, die ein Bild auf einem Aufzeichnungsmedium (beispielsweise einem Aufzeichnungsbogen, einem OHP-Bogen und einem Gewebe) über einen elektrofotografischen Bilderzeugungsprozeß erzeugt. Die Vorrichtung erzeugt ein Tonerbild auf einem elektrofotografischen lichtempfindlichen Element in der Form einer Trommel (hiernach als lichtempfindliche Trommel bezeichnet). Genauer gesagt, die lichtempfindliche Trommel wird mit Hilfe einer Aufladeeinrichtung aufgeladen, und ein mit den Bilddaten eines Sollbildes modulierter Laserstrahl wird von einer optischen Einrichtung auf die aufgeladene Umfangsfläche der lichtempfindlichen Trommel projiziert, wodurch auf dieser ein latentes Bild in Abhängigkeit von den Bilddaten erzeugt wird. Dieses latente Bild wird von einer Entwicklungseinrichtung zu einem Tonerbild entwickelt. Mittlerweile ist ein in einer Blattzuführkassette **3a** angeordnetes Aufzeichnungsmedium **2** von einer Aufnahmerolle **3b**, einem Förderrollenpaar **3c** und **3d** und einem Registerrollenpaar **3e** synchron zur Tonererzeugung reversiert und gefördert worden. Dann wird eine Spannung an eine Bildtransferrolle **4** als Einrichtung zum Übertragen des auf der lichtempfindlichen Trommel **7** der Prozeßkartusche **B** ausgebildeten Tonerbildes gelegt, wodurch das Tonerbild auf das Aufzeichnungsmedium **2** übertragen wird. Danach wird das Aufzeichnungsmedium **2**, auf das das Tonerbild übertragen worden ist, über einen Führungsförderer **3f** zu einer Fixiereinrichtung **5** gefördert. Die Fixiereinrichtung **5** besitzt eine Antriebsrolle **5c** und eine Fixierrolle **5b**, die eine Heizeinrichtung **5a** enthält, und bringt Wärme und Druck auf das Aufzeichnungsmedium **2** auf, wenn dieses die Fixiereinrichtung **5** passiert, so daß das auf das Aufzeichnungsmedium **2** übertragene Bild am Aufzeichnungsmedium fixiert wird. Dann wird das Aufzeichnungsmedium **2** weiter gefördert und durch eine Reversierbahn **3j** über Abgaberollenpaare **3g**, **3h** und **3i** in eine Abgabeschale **6** abgegeben. Die Abgabeschale **6** ist am oberen Ende der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung **A** angeordnet. Eine schwenkbare Klappe **3k** kann in Koordination mit einem Abgaberollenpaar **2f** betätigt werden, um das Aufzeichnungsmedium **2** abzugeben, ohne daß dieses die Reversierbahn **3j** passiert.

Die Aufnahmerolle **3b**, die Förderrollenpaare **3c** und **3d**, das Registerrollenpaar **3e**, der Führungsförderer **3f**, die Abgaberollenpaare **3g**, **3h** und **3i** und das Abgaberollenpaar **3m** bilden eine Fördereinrichtung **3**.

[0068] Wie die **Fig. 3** bis **8** zeigen, wird in der Prozeßkartusche **B** die lichtempfindliche Trommel **7**, die mit einer lichtempfindlichen Schicht **7e** versehen ist (**Fig. 11**), gedreht, um ihre Oberfläche gleichmäßig aufzuladen, indem eine Spannung an die Aufladerolle **8** als Aufladeeinrichtung für die lichtempfindliche Trommel **g** gelegt wird. Dann wird ein mit den Bilddaten modulierter Laserstrahl vom optischen System **1** durch eine Belichtungsöffnung **1e** auf die lichtempfindliche Trommel **7** projiziert, wodurch ein latentes Bild auf der lichtempfindlichen Trommel **7** ausgebildet wird. Das auf diese Weise ausgebildete latente Bild wird mit Hilfe von Toner und der Entwicklungseinrichtung **9** entwickelt. Genauer gesagt, die Aufladerolle **8** steht in Kontakt mit der lichtempfindlichen Trommel **7**, um diese aufzuladen. Sie wird durch die Drehung der lichtempfindlichen Trommel **7** gedreht. Die Entwicklungseinrichtung **9** versorgt den Umfangsflächenbereich (den zu entwickelnden Bereich) der lichtempfindlichen Trommel **7** mit Toner, so daß das auf der lichtempfindlichen Trommel **7** erzeugte latente Bild entwickelt wird. Das optische System **1** umfaßt eine Laserdiode **1a**, einen Polygonspiegel **1b**, eine Linse **1c** und einen Ablenkspiegel **1d**.

[0069] In der Entwicklungseinrichtung **9** wird der in einem Tonerbehälter **11A** enthaltene Entwickler durch die Drehung eines Tonerzuführelementes **9b** einer Entwicklungsrolle **9c** zugeführt. Die Entwicklungsrolle **9c** enthält einen stationären Magneten. Dieser wird auch gedreht, so daß eine Toner-schicht mit triboelektrischer Aufladung auf der Umfangsfläche der Entwicklungsrolle **9c** ausgebildet wird. Der Bildentwicklungsbereich der lichtempfindlichen Trommel **7** wird mit dem Toner von dieser Toner-schicht versehen, und der Toner wird auf die Umfangsfläche der lichtempfindlichen Trommel **7** übertragen, so daß das latente Bild reflektiert wird, wodurch das latente Bild als Tonerbild visualisiert wird. Bei dem Entwicklungsblatt **9d** handelt es sich um ein Blatt, das die Menge des an der Umfangsfläche der Entwicklungsrolle **9c** haftenden Toners reguliert und ebenfalls den Toner triboelektrisch auflädt. Benachbart zur Entwicklungsrolle **9c** ist ein Tonerrührelement **9c** drehbar angeordnet, um den Toner innerhalb der Bildentwicklungskammer umlaufend zu rühren.

[0070] Nachdem das auf der lichtempfindlichen Trommel **7** ausgebildete Tonerbild auf das Aufzeichnungsmedium **2** durch Anlegen einer Spannung mit einer Polarität, die zu der des Tonerbildes der Bildtransferrolle **4** entgegengesetzt ist, übertragen worden ist, wird der restliche Toner auf der lichtempfindlichen Trommel **7** durch die Reinigungseinrichtung **10** entfernt. Die Reinigungseinrichtung **10** umfaßt ein elastisches Reinigungsblatt **10a**, das mit der lichtempfindlichen Trommel **7** in Kontakt steht, und der auf der lichtempfindlichen Trommel **7** verbleibende

Toner wird vom elastischen Reinigungsblatt **10a** abgekratzt und in einem Sammelbehälter **10b** für verbrauchten Toner gesammelt.

[0071] Die Prozeßkartusche **B** wird in der folgenden Weise hergestellt. Zuerst wird ein Tonerkammerrahmen **11**, der einen Tonerbehälter (Tonerspeicherabschnitt) **11A** zum Speichern von Toner umfaßt, mit einem Bildentwicklungskammerrahmen **12** verbunden, der die Bildentwicklungseinrichtung **9**, wie eine Bildentwicklungsrolle **9c**, enthält. Dann wird ein Reinigungskammerrahmen **13**, in dem die lichtempfindliche Trommel **7**, die Reinigungseinrichtung **10**, wie das Reinigungsblatt **10a**, und die Aufladerolle **8** montiert sind, mit den vorhergehenden zwei Rahmen **11** und **12** verbunden, um die Prozeßkartusche **B** zu vervollständigen. Die auf diese Weise hergestellte Prozeßkartusche **B** ist abnehmbar in der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung **A** installierbar.

[0072] Die Prozeßkartusche **B** ist mit einer Belichtungsöffnung versehen, durch die ein mit Bilddaten modulierter Lichtstrahl auf die lichtempfindliche Trommel **7** projiziert wird. Ferner weist sie eine Transferöffnung **13n** auf, durch die die lichtempfindliche Trommel **7** dem Aufzeichnungsmedium **2** gegenüberliegt. Die Belichtungsöffnung **1e** bildet einen Teil des Reinigungskammerrahmens **11**, und die Transferöffnung **13n** ist zwischen dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** und dem Reinigungskammerrahmen **13** angeordnet.

[0073] Als nächstes wird die Konstruktion des Gehäuses der Prozeßkartusche **B** dieser Ausführungsform beschrieben.

[0074] Die Prozeßkartusche dieser Ausführungsform wird in der folgenden Weise hergestellt. Zuerst werden der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** miteinander verbunden. Dann wird der Reinigungskammerrahmen **13** drehbar mit den vorhergehenden zwei Rahmen **11** und **12** verbunden, um das Gehäuse zu vervollständigen. In diesem Gehäuse werden die vorstehend erwähnte lichtempfindliche Trommel **7**, Aufladerolle **8**, Entwicklungseinrichtung **9**, Reinigungseinrichtung **10** u. ä. montiert, um die Prozeßkartusche **B** zu vervollständigen. Die auf diese Weise hergestellte Prozeßkartusche **B** ist entfernbar in der Kartuschenaufnahmeeinrichtung installierbar, die in der Hauptbaugruppe **14** einer Bilderzeugungsvorrichtung vorgesehen ist.

(Gehäusekonstruktion der Prozeßkartusche B)

[0075] Wie vorstehend beschrieben, wird das Gehäuse der Prozeßkartusche **B** bei dieser Ausführungsform durch Verbinden des Tonerkammerrahmens **11**, des Bildentwicklungskammerrahmens **12** und des Reinigungskammerrahmens **13** gebildet. Als nächstes wird die Konstruktion des auf diese Weise gebildeten Gehäuses beschrieben.

[0076] Wie die **Fig. 3** und **20** zeigen, ist im Tonerkammerrahmen **11** das Tonerzuführelement **9b** dreh-

bar montiert. Im Bildentwicklungskammerrahmen **12** sind die Bildentwicklungsrolle **9c** und das Entwicklungsblatt **9d** montiert.

[0077] Benachbart zur Entwicklungsrolle **9c** ist das Rührelement **9c** drehbar installiert, um umlaufend den Toner innerhalb der Bildentwicklungskammer zu rühren. Wie die **Fig. 3** und **19** zeigen, ist im Bildentwicklungskammerrahmen **12** eine Stabantenne **9h** montiert, die sich in Längsrichtung der Entwicklungsrolle **9c** im wesentlichen parallel zu derselben erstreckt. Der Tonerkammerrahmen **11** und der Entwicklungskammerrahmen **12**, die in der vorstehend beschriebenen Weise ausgerüstet sind, werden miteinander verschweißt (bei dieser Ausführungsform durch Ultraschallschweißen), um einen zweiten Rahmen zu bilden, der eine Bildentwicklungseinheit **D** darstellt (**Fig. 13**).

[0078] Die Bildentwicklungseinheit der Prozeßkartusche **B** wird mit einer Trommelverschlußseinheit **18** versehen, die die lichtempfindliche Trommel **7** abdeckt, um sie in Bezug auf eine Belichtung über eine ausgedehnte Zeitdauer zu schützen oder ein Inkontakttreten derselben mit fremden Gegenständen zu verhindern, wenn die Prozeßkartusche **B** von der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung entfernt wird oder nachdem sie entfernt worden ist.

[0079] Wie in **Fig. 6** gezeigt, hat die Trommelverschlußseinheit **18** eine Verschlußabdeckung **18a**, die die in **Fig. 3** gezeigte Transferöffnung **13n** abdeckt oder freigibt, und Verbindungselemente **18b** und **18c**, die die Verschlußabdeckung **18** lagern. Aufstromseitig in der Richtung, in der das Aufzeichnungsmedium **2** gefördert wird, ist ein Ende des rechten Verbindungselementes **18c** in einem Loch **40g** eines Entwicklungseinrichtungszahnradhalters **40** gelagert, wie in den **Fig. 4** und **5** gezeigt, während ein Ende des linken Verbindungselementes **18c** in einem Vorsprung **11h** des Bodenabschnittes **11b** des Tonerkammerrahmens **11** gelagert ist. Die anderen Enden des linken und rechten Verbindungselementes **18c** sind an den entsprechenden Längsenden der Verschlußabdeckung **18a** aufstromseitig in bezug auf die Förderrichtung des Aufzeichnungsmediums befestigt. Das Verbindungselement **18c** besteht aus einer Metallstange. Tatsächlich sind das linke und rechte Verbindungselement **18c** über die Verschlußabdeckung **18a** verbunden. Mit anderen Worten, das linke und rechte Verbindungselement **18c** bilden das linke und rechte Ende eines einstückigen Verbindungselementes **18c**. Das Verbindungselement **18b** ist nur an einem Längsende der Verschlußabdeckung **18a** vorgesehen. Ein Ende des Verbindungselementes **18b** ist an der Verschlußabdeckung **18a** befestigt, und zwar abstromseitig in bezug auf die Förderrichtung des Aufzeichnungsmediums von der Position, an der das Verbindungselement **18c** an der Verschlußabdeckung **18a** befestigt ist, und das andere Ende des Verbindungselementes **18b** ist um einen Paßstift **12d** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** gelagert. Das Verbindungselement **18b** besteht aus Kunst-

harz.

[0080] Die Verbindungselemente **18b** und **18c**, die unterschiedliche Länge besitzen, bilden zusammen mit der Verschlußabdeckung **18a** und dem Tonerkammerrahmen **11** ein vierteiliges Gestänge. Wenn die Prozeßkartusche **B** in eine Bilderzeugungsvorrichtung eingesetzt wird, tritt der Abschnitt **18c1** des Verbindungselementes **18c**, der von der Prozeßkartusche **B** vorsteht, mit dem stationären Kontaktelement (nicht gezeigt) in Kontakt, das auf der Seitenwand des Kartuschenaufnahme-raumes **S** der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung vorgesehen ist, und aktiviert die Trommelverschlußseinheit **18** zum Öffnen der Verschlußabdeckung **18a**.

[0081] Die Trommelverschlußseinheit **18**, die aus der Verschlußabdeckung **18a** und den Verbindungselementen **18b** und **18c** besteht, wird mit dem Druck von einer nicht dargestellten Torsionsschraubenfeder, die um einen Paßstift **12d** gelagert ist, beaufschlagt. Ein Ende der Feder ist am Verbindungselement **18b** verankert, während das andere Ende am Bildentwicklungskammerrahmen **12** verankert ist, so daß der Druck in der Richtung erzeugt wird, in der die Verschlußabdeckung **18a** die Transferöffnung **13n** abdeckt.

[0082] Wie die **Fig. 3** und **12** zeigen, wird der Reinigungseinrichtungsrahmen **13** mit der lichtempfindlichen Trommel **7**, der Aufladerolle **8** und den verschiedenen Teilen der Reinigungseinrichtung **10** versehen, um einen ersten Rahmen als Reinigungseinheit **C** zu bilden (**Fig. 12**).

[0083] Dann werden die vorstehend beschriebene Bildentwicklungseinheit **D** und Reinigungseinheit **C** mit Hilfe eines Verbindungselementes **22** in einer gegeneinander verschwenkbaren Weise verbunden, um die Prozeßkartusche **B** zu vervollständigen. Genauer gesagt, wie in **Fig. 13** gezeigt, werden beide Längsenden (in Axialrichtung der Entwicklungsrolle **9c**) des Bildentwicklungskammerrahmens **12** mit einem Armabschnitt **19** versehen, der mit einem runden Loch **20** ausgestattet ist, das sich parallel zur Entwicklungsrolle **9c** erstreckt. Ein ausgenommener Abschnitt **21** zur Aufnahme des Armabschnittes **19** ist an jedem Längsende des Reinigungskammerrahmens vorgesehen (**Fig. 12**). Der Armabschnitt **19** wird in diesen ausgenommenen Abschnitt **21** eingesetzt, und das Verbindungselement **22** wird in das Montageloch **13e** des Reinigungskammerrahmens **13** gepreßt, durch das Loch **20** des Endabschnittes des Armabschnittes **19** geführt und weiter in das Loch **13e** einer Trennwand **13t** gepreßt, so daß die Bildentwicklungseinheit **D** und Reinigungseinheit **C** um das Verbindungselement **22** schwenkbar relativ zueinander verbunden werden. Bei der Verbindung der Bildentwicklungseinheit **D** und der Reinigungseinheit **C** wird eine Schraubendruckfeder **22a** zwischen den beiden Einheiten angeordnet, wobei ein Ende der Schraubendruckfeder um einen nicht dargestellten Paßstift, der vom Basisabschnitt des Armabschnittes **19** vorsteht, gelagert und das andere

Ende gegen die obere Wand des ausgenommenen Abschnittes **21** des Reinigungskammerrahmens **13** gepreßt wird. Auf diese Weise wird der Bildentwicklungskammerrahmen **12** nach unten gepreßt, um auf zuverlässige Weise die Entwicklungsrolle **9c** nach unten gegen die lichtempfindliche Trommel **7** gepreßt zu halten. Genauer gesagt, wie in **Fig. 13** gezeigt, wird eine Rolle **9i** mit einem Durchmesser, der größer ist als der der Entwicklungsrolle **9c**, an jedem Längsende der Entwicklungsrolle **9c** befestigt, und diese Rolle **9i** wird auf die lichtempfindliche Trommel **7** gepreßt, um einen vorgegebenen Spalt (etwa 300 µm) zwischen der lichtempfindlichen Trommel **7** und der Entwicklungsrolle **9c** aufrechtzuerhalten. Die Oberseite des ausgenommenen Abschnittes **21** des Reinigungskammerrahmens **13** ist schräg ausgebildet, so daß die Schraubendruckfeder **22a** allmählich zusammengepreßt wird, wenn die Bildentwicklungseinheit **D** und Reinigungseinheit **C** vereinigt werden. Mit anderen Worten, die Bildentwicklungseinheit **D** und Reinigungseinheit **C** sind gegeneinander um das Verbindungselement **22** verschwenkbar, während die Lagebeziehung (Spalt) zwischen der Umfangsfläche der lichtempfindlichen Trommel **7** und der Umfangsfläche der Entwicklungsrolle **9c** durch die elastische Kraft der Schraubendruckfeder **22a** präzise aufrechterhalten wird.

[0084] Da die Schraubendruckfeder **22a** am Basisabschnitt des Armabschnittes **19** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** befestigt ist, wirkt die elastische Kraft der Schraubendruckfeder **22a** lediglich auf den Basisabschnitt des Armabschnittes **19** ein. In einem Fall, in dem der Bildentwicklungskammerrahmen **12** mit einer speziellen Montageeinrichtung für die Schraubendruckfeder **22a** versehen ist, muß die Nachbarschaft des Federsitzes verstärkt werden, um den vorgegebenen Spalt zwischen der lichtempfindlichen Trommel **7** und der Entwicklungsrolle **9c** präzise aufrechterhalten. Wenn jedoch die Schraubendruckfeder **22a** in der vorstehend beschriebenen Weise angeordnet wird, ist es nicht erforderlich, die Nachbarschaft des Federsitzes zu verstärken, d. h. die Nachbarschaft des Basisabschnittes des Armabschnittes **19** bei dieser Ausführungsform, da der Basisabschnitt des Armabschnittes **19** von Hause aus eine größere Festigkeit und Steifigkeit besitzt. [0085] Die vorstehend beschriebene Konstruktion, die den Reinigungskammerrahmen **13** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** zusammenhält, wird später in größeren Einzelheiten beschrieben.

(Konstruktion der Führungseinrichtung der Prozeßkartusche B)

[0086] Als nächstes wird die Einrichtung zum Führen der Prozeßkartusche **B**, wenn die Prozeßkartusche in der Hauptbaugruppe **14** einer Bilderzeugungsvorrichtung installiert oder von dieser entfernt wird, beschrieben. Diese Führungseinrichtung ist in den **Fig. 9** und **10** dargestellt. **Fig. 9** ist eine perspektivische Ansicht der linken Seite der Führungseinrichtung, von der Seite aus gesehen (in Richtung des Pfeiles **X**), von der die Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung **A** installiert wird (von der Seite der Bildentwicklungseinheit **D** aus gesehen). **Fig. 10** ist eine perspektivische Ansicht der rechten Seite der Führungseinrichtung, von der gleichen Seite aus gesehen.

[0087] Wie die **Fig. 4, 5, 6** und **7** zeigen, ist jedes Längsende des Reinigungsrahmenabschnittes **13** mit einer Einrichtung versehen, die als Führung dient, wenn die Prozeßkassette **B** in der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung installiert oder von dieser entfernt wird. Diese Führungseinrichtung wird von zylindrischen Führungen **13aR** und **13aL** als Kartuschenpositionierungsführungselement und von Drehsteuerführungen **13bR** und **13bL** als Einrichtung zum Steuern der Höhe der Prozeßkartusche **B**, wenn diese installiert oder entfernt wird, gebildet.

[0088] Wie in **Fig. 5** gezeigt, handelt es sich bei der zylindrischen Führung **13aR** um ein hohlzylindrisches Element. Die Drehsteuerführungen **13bR** sind mit der zylindrischen Führung **13aR** einstückig ausgebildet und stehen radial von der Umfangsfläche der zylindrischen Führung **13aR** vor. Die zylindrische Führung **13aR** ist mit einem Montageflansch **13aR1** versehen, der ebenfalls einstückig mit der zylindrischen Führung **13aR** ausgebildet ist. Somit bilden die zylindrische Führung **13aR**, die Drehsteuerführung **13bR** und der Montageflansch **13aR1** das rechte Führungselement **13R**, das mit kleinen Schrauben, die durch die Schraubenbohrungen des Montageflansches **13aRa** geführt werden, am Reinigungskammerrahmen **13** fixiert wird. Wenn das rechte Führungselement **13R** am Reinigungskammerrahmen **13** befestigt ist, erstreckt sich die Drehsteuerführung **13bR** über die Seitenwand des Entwicklungseinrichtungszahnradhalters **40**, der am Bildentwicklungskammerrahmen **12** fixiert ist.

[0089] Wie in **Fig. 11** gezeigt, besteht ein Trommelwellenelement aus einem Trommelwellenabschnitt **7a** einschließlich eines Abschnittes **7a2** mit größerem Durchmesser, einem scheibenförmigen Flanschabschnitt **29** und einem zylindrischen Führungsabschnitt **13aL**. Der Abschnitt **7a2** mit größerem Durchmesser ist in das Loch **13k1** des Reinigungsrahmenabschnittes **13** eingesetzt. Der Flanschabschnitt **29** steht mit einem Positionierungsstift **13c** in Eingriff, der von der Seitenwand der Längsendwand des Reinigungsrahmenabschnittes **13** vorsteht, an einer Drehung gehindert wird und mit Hilfe von kleinen Schrauben **13d** am Reinigungsrahmenabschnitt **13** fixiert ist. Die zylindrische Führung **13aL** steht nach außen vor (nach vorne, d. h. in der Richtung senkrecht zur Blattoberfläche der **Fig. 6**). Die vorstehend erwähnte stationäre Trommelwelle **7a**, die ein Stirnrad **7n** drehbar lagert, das um die lichtempfindliche Trommel **7** gelagert ist, steht vom Flansch **29** nach innen vor (**Fig. 11**). Die zylindrische Führung **13aL** und die Trommelwelle **7a** sind coaxial angeord-

net. Der Flansch **29**, die zylindrische Führung **13aL** und die Trommelwelle **7a** sind einstückig aus metallischem Material, wie Stahl, hergestellt.

[0090] Wie in **Fig. 6** gezeigt, ist geringfügig von der zylindrischen Führung **13aL** entfernt eine Drehsteuerführung **13bL** angeordnet. Diese ist lang und schmal und erstreckt sich im wesentlichen in Radialrichtung der zylindrischen Führung **13aL** und steht ebenfalls vom Reinigungskammerrahmen **13** nach außen vor. Sie ist einstückig mit dem Reinigungskammerrahmen **13** ausgebildet. Um diese Drehsteuerführung **13bL** aufzunehmen, ist der Flansch **29** mit einem ausgeschnittenen Abschnitt versehen. Die Strecke, über die die Drehsteuerführung **13bL** nach außen vorsteht, ist so groß, daß deren Endfläche mit der Endfläche der zylindrischen Führung **13aL** im wesentlichen bündig ist. Die Drehsteuerführung **13bL** erstreckt sich über die Seitenwand der Entwicklungsrollenlagerbox **9v**, die am Bildentwicklungskammerrahmen **12** fixiert ist. Wie aus der obigen Beschreibung deutlich wird, besteht das linke Führungselement **13L** aus zwei getrennten Teilen: der metallischen zylindrischen Führung **13aL** und der Drehsteuerführung **13bL** aus Kunstharz.

[0091] Als nächstes wird ein Regelkontaktabschnitt **13j**, der einen Teil der Oberseite des Reinigungskammerrahmens **13** bildet, beschrieben. In der nachfolgenden Beschreibung des Regelkontaktabschnittes **13j** bedeutet „Oberseite“ die Seite, die nach oben weist, wenn sich die Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe **14** einer Bilderzeugungsvorrichtung befindet.

[0092] Wie die **Fig. 4** bis **7** zeigen, bilden zwei Abschnitte **13j** der Oberseite **13i** der Reinigungseinheit **C**, bei denen es sich um die Abschnitte benachbart zur rechten und linken Vorderecke **13p** und **13q** relativ zu der Richtung senkrecht zu der Richtung, in der die Prozeßkartusche **B** eingesetzt wird, handelt, die Regelkontaktabschnitte **13j**, die die Position und Stellung der Prozeßkartusche **B** regeln, wenn diese in der Hauptbaugruppe **14** installiert wird. Mit anderen Worten, wenn die Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe **14** installiert wird, tritt der Regelkontaktabschnitt **13j** mit dem festen Kontaktelement **25**, das in der Hauptbaugruppe **14** einer Bilderzeugungsvorrichtung vorgesehen ist (**Fig. 9, 10** und **30**), in Kontakt und regelt die Drehung der Prozeßkartusche **B** um die zylindrische Führung **13aR** und **13aL**.

[0093] Als nächstes wird die Führungseinrichtung auf der Seite der Hauptbaugruppe **14** beschrieben. Wie in **Fig. 1** gezeigt, wenn der Deckel **35** der Hauptbaugruppe **14** einer Bilderzeugungsvorrichtung um einen Lagerpunkt **35a** gegen den Uhrzeigersinn aufgeschwenkt wird, wird der obere Abschnitt der Hauptbaugruppe **14** freigegeben, und der Prozeßkartuschenaufnahmeabschnitt tritt in Erscheinung, wie in den **Fig. 9** und **10** gezeigt. Die linke und rechte Innenwand der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung sind relativ zu der Richtung, in der die Prozeßkartusche **B** eingesetzt wird, mit Füh-

rungselementen **16L** (**Fig. 9**) und **16R** (**Fig. 10**) versehen, die sich von der Seite gegenüber dem Lagerpunkt **35a** diagonal nach unten erstrecken.

[0094] Wie in der Zeichnung gezeigt, umfassen die Führungselemente **16L** und **16R** Führungsabschnitte **16a** und **16c** und Positionierungsnuten **16b** und **16d**, die mit den Führungsabschnitten **16a** und **16c** verbunden sind. Die Führungsabschnitte **16a** und **16c** erstrecken sich diagonal nach unten, gesehen aus der mit dem Pfeil **X** angedeuteten Richtung, d. h. der Richtung, in der die Prozeßkartusche **B** eingesetzt wird. Die Positionierungsnuten **16b** und **16d** besitzen einen halbkreisförmigen Querschnitt, der perfekt an den Querschnitt der zylindrischen Führungen **13aL** oder **13aR** der Prozeßkartusche **B** angepaßt ist. Nachdem die Prozeßkartusche **B** vollständig in der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung installiert worden ist, stimmen die Mittelpunkte der halbkreisförmigen Querschnitte der Positionierungsnut **16b** und **16d** mit den Axiallinien der zylindrischen Führungen **13aL** und **13aR** der Prozeßkartusche **B** und somit mit der Axiallinie der lichtempfindlichen Trommel **7** überein.

[0095] Die Breite der Führungsabschnitte **16a** und **16c**, gesehen aus der Richtung, in der die Prozeßkartusche **B** installiert oder entfernt wird, ist groß genug, damit die zylindrischen Führungen **13aL** und **13aR** hierauf mit einem geeigneten Spiel reiten können. Daher sind die Drehsteuerführungen **13bL** und **13bR**, die einen geringeren Durchmesser besitzen als die zylindrische Führung **13aL** und **13aR**, naturgemäß loser in den Führungsabschnitten **16a** und **16c** gelagert als die zylindrischen Führungen **13aL** und **13aR**, wobei jedoch ihre Drehung von den Führungsabschnitten **16a** und **16c** gesteuert wird. Mit anderen Worten, wenn die Prozeßkartusche **B** installiert wird, wird der Winkel der Prozeßkartusche **B** in einem vorgegebenen Bereich gehalten. Nach Installation der Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung stehen die zylindrischen Führungen **13aL** und **13aR** der Prozeßkartusche in Eingriff mit den Positionierungsnuten **16b** und **16d** der Führungselemente **13L** und **13R**, und der linke und rechte Regelkontaktabschnitt **13j**, die in Kartuscheneinsetzrichtung am Vorderabschnitt des Reinigungskammerrahmens **13** der Prozeßkartusche **B** angeordnet sind, stehen mit den festen Positionierungselementen **25** in Kontakt.

[0096] Die Gewichtsverteilung der Prozeßkartusche **B** ist derart, daß dann, wenn die Linie, die mit den Axiallinien der zylindrischen Führung **13aL** und **13aR** zusammenfällt, waagrecht verläuft, die Seite der Bildentwicklungseinheit **D** der Prozeßkartusche **B** ein größeres Moment um diese Linie erzeugt als die Seite der Reinigungseinheit **C**.

[0097] Die Prozeßkartusche **B** wird in der nachfolgend beschriebenen Weise in der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung installiert. Zuerst werden die zylindrische Führung **13aL** und **13aR** der Prozeßkartusche **B** in den Führungsabschnitt **16a**



und **16c** des Kartuschenaufnahmeabschnittes der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung eingesetzt, indem der ausgenommene Abschnitt **17** und Rippenabschnitt **11c** der Prozeßkartusche **B** mit einer Hand ergriffen und die Drehsteuerführungen **13bL** und **13bR** ebenfalls in die Führungsabschnitte **16a** und **16c** eingesetzt werden, wobei der Vorderabschnitt in Einsetzrichtung der Prozeßkartusche **B** nach unten geschwenkt wird. Dann wird die Prozeßkartusche **B** weiter eingesetzt, wobei die zylindrischen Führungen **13aL** und **13aR** und die Drehsteuerführungen **13bL** und **13bR** der Prozeßkartusche **B** den Führungsabschnitten **16a** und **16c** folgen, bis die zylindrischen Führungen **13aL** und **13aR** die Positionierungsnuten **16b** und **16d** der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung erreichen. Dann werden die zylindrischen Führungen **13aL** und **13aR** durch das Eigengewicht der Prozeßkartusche **B** in den Positionierungsnuten **16b** und **16d** zum Sitzen gebracht. Die zylindrischen Führungen **13aL** und **13aR** der Prozeßkartusche **B** werden relativ zu den Positionierungsnuten **16b** und **16d** genau positioniert. In diesem Zustand stimmt die Linie, die mit den Axiallinien der zylindrischen Führung **13aL** und **13aR** übereinstimmt, auch mit der Axiallinie der lichtempfindlichen Trommel **7** überein, so dass daher die lichtempfindliche Trommel **7** relativ zur Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung auf vernünftige Weise genau positioniert wird. Die endgültige Positionierung der lichtempfindlichen Trommel **7** relativ zur Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung wird zur gleichen Zeit erreicht, wenn die Kupplung zwischen den beiden Teilen vervollständigt ist.

[0098] Auch in diesem Zustand gibt es einen geringen Spalt zwischen dem stationären Positionierungselement **25** der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung und dem Regelkontaktabschnitt **13j** der Prozeßkartusche **B**. Zu diesem Zeitpunkt wird die Prozeßkartusche **B** von der Hand freigegeben. Dann dreht sich die Prozeßkartusche **B** um die zylindrischen Führungen **13aL** und **13aR** in einer Richtung zur Absenkung der Seite der Bildentwicklungseinheit **D** und zum Anheben der Seite der Reinigungseinheit **C**, bis die Regelkontaktabschnitte **13j** der Prozeßkartusche **B** mit den entsprechenden stationären Positionierungselementen **25** in Kontakt treten. Dadurch wird die Prozeßkartusche **B** relativ zur Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung genau positioniert. Danach wird der Deckel **35** geschlossen, indem er im Uhrzeigersinn um den Lagerpunkt **35a** gedreht wird.

[0099] Um die Prozeßkartusche **B** von der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung zu entfernen, werden die obigen Schritte in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt. Genauer gesagt, zuerst wird der Deckel **35** der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung geöffnet, und die Prozeßkartusche **B** wird nach oben gezogen, indem die vorstehend erwähnten oberen und unteren Rippenabschnitte **11c**, d. h. die Handgriffabschnitte, der Prozeßkartusche manuell ergriffen werden. Da-

nach drehen sich die zylindrischen Führungen **13aL** und **13aR** der Prozeßkartusche **B** in den Positionierungsnuten **16b** und **16d** der Haupteinheit **14** der Vorrichtung. Folglich tritt eine Trennung der Regelkontaktabschnitte **13j** der Prozeßkartusche **B** vom entsprechenden stationären Positionierungselement **25** ein. Als nächstes wird die Prozeßkartusche **B** weiter gezogen. Dann treten die zylindrischen Führungen **13aL** und **13aR** aus den Positionierungsnuten **16b** und **16d** heraus und bewegen sich in die Führungsabschnitte **16a** und **16c** des Führungselementes **16L** und **16R**, das an der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung befestigt ist. In diesem Zustand wird die Prozeßkartusche **B** weiter gezogen. Dann gleiten die zylindrischen Führungen **13aL** und **13aR** und die Drehsteuerführungen **13bL** und **13bR** der Prozeßkartusche **B** diagonal nach oben durch die Führungsabschnitte **16a** und **16c** der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung, wobei der Winkel der Prozeßkartusche **B** so gesteuert wird, daß sie vollständig aus der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung herausbewegt werden kann, ohne in Kontakt mit anderen Abschnitten als den Führungsabschnitten **16a** und **16c** zu treten.

[0100] Wie in **Fig. 12** gezeigt, ist das Stirnrad **7n** um eines der Längsenden der lichtempfindlichen Trommel **7**, welches das Ende ist, das dem Ende gegenüberliegt, an dem das schräg verzahnte Trommelzahnrad **7b** gelagert ist, gelagert. Wenn die Prozeßkartusche **B** in die Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung eingesetzt wird, kämmt das Stirnrad **7n** mit einem Zahnrad (nicht gezeigt), das koaxial zur Bildübertragungsrolle **4** angeordnet ist, welche sich in der Hauptbaugruppe der Vorrichtung befindet, und überträgt die Antriebskraft von der Prozeßkartusche **B** auf die Transferrolle **4**, wodurch diese gedreht wird.

(Tonerkammerrahmen)

[0101] In Verbindung mit den **Fig. 3, 5, 7, 16, 20** und **21** wird nunmehr der Tonerkammerrahmen im einzelnen beschrieben. **Fig. 20** ist eine perspektivische Ansicht des Tonerkammerrahmens, bevor eine Tonerdichtung aufgeschweißt ist, und **Fig. 21** ist eine perspektivische Ansicht des Tonerkammerrahmens nach dem Einfüllen von Toner.

[0102] Wie **Fig. 3** zeigt, wird der Tonerkammerrahmen **11** von zwei Abschnitten gebildet, dem oberen und unteren Abschnitt **11a** und **11b**. Wie **Fig. 1** zeigt, ist der obere Abschnitt **11a** nach oben gewölbt und besetzt den Raum auf der linken Seite des optischen Systems **1** in der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung, so daß die Tonerkapazität der Prozeßkartusche **B** erhöht werden kann, ohne die Größe der Bilderzeugungsvorrichtung **A** zu erhöhen. Wie die **Fig. 3, 4** und **7** zeigen, hat der obere Abschnitt **11a** des Tonerkammerrahmens **11** einen ausgenommenen Abschnitt **17**, der am Längsmittelabschnitt des oberen Abschnittes **11a** angeordnet ist und als Handgriff dient. Eine Bedienungsperson der Bilderzeugungsvorrichtung kann die Prozeßkartusche **B**

handhaben, indem sie diese mit Hilfe des ausgenommenen Abschnittes **17** des oberen Abschnittes **11a** und der nach unten weisenden Seite des unteren Abschnittes **11b** ergreift. Die Rippen **11c**, die sich auf der nach unten weisenden Fläche des unteren Abschnittes **11b** in Längsrichtung des Abschnittes **11b** erstrecken, dienen dazu, zu verhindern, daß die Prozeßkartusche **B** aus der Hand der Bedienungsperson herausgleitet. Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist der Flansch **11a1** des oberen Abschnittes **11a** zu dem Flansch **11b1** mit erhabenem Rand des unteren Abschnittes **11b** ausgerichtet, wobei der Flansch **11a1** innerhalb des erhabenen Randes des Flansches **11b1** des unteren Abschnittes **11b1** gelagert ist, so daß sich die Wände des oberen und unteren Abschnittes des Tonerkammerrahmens **11** perfekt an der Schweißfläche **U** treffen. Dann werden der obere und untere Abschnitt **11a** und **11b** des Tonerkammerrahmens **11** zusammengeschweißt, indem die Schweißrippen durch Aufprägung von Ultraschallwellen geschmolzen werden. Das Verfahren zum Vereinigen des oberen und unteren Abschnittes **11a** und **11b** des Tonerkammerrahmens **11** muß nicht auf Ultraschallschweißen beschränkt sein. Vielmehr kann auch ein Verschweißen durch Wärmeeinwirkung oder aufgeprägte Vibrationen oder ein Zusammenkleben stattfinden. Des weiteren ist der untere Abschnitt **11b** des Tonerkammerrahmens **11** zusätzlich zu dem Flansch **11b1**, der den oberen und unteren Abschnitt **11a** und **11b** ausgerichtet hält, wenn diese durch Ultraschallschweißen miteinander verschweißt werden, mit einem abgestuften Abschnitt **11m** versehen. Dieser abgestufte Abschnitt **11m** ist über einer Öffnung **11i** und im wesentlichen in der gleichen Ebene wie der Flansch **11b1** angeordnet. Die Ausgestaltungen des abgestuften Abschnittes **11m** und von dessen Nachbarschaft werden nachfolgend beschrieben.

[0103] Bevor der obere und untere Abschnitt **11a** und **11b** des Tonerkammerrahmens **11** vereinigt werden, wird ein Tonerzuführelement **9b** im unteren Abschnitt **11** montiert und ein Kupplungselement **11e** am Ende des Tonerzuführelementes **9b** durch das Loch **11e1** der Seitenwand des Tonerkammerrahmens **11** befestigt, wie in **Fig. 16** gezeigt. Das Loch **11e1** ist an einem der Längsenden des unteren Abschnittes **11b** angeordnet, und die Seitenplatte, die das Loch **11e1** aufweist, ist ebenfalls mit einer Tonereinfüllöffnung **11d** versehen, die im wesentlichen wie ein rechtwinkliges Dreieck geformt ist. Die dreieckige Umfassung der Tonereinfüllöffnung **11d** wird von einem ersten Rand, bei dem es sich um einen von zwei Rändern handelt, die im wesentlichen senkrecht zueinander verlaufen, und der sich entlang der Verbindung zwischen dem oberen und unteren Abschnitt **11a** und **11b** des Tonerkammerrahmens **11** erstreckt, einem zweiten Rand, der sich vertikal in der Richtung im wesentlichen senkrecht zum ersten Rand erstreckt, und einem dritten Rand gebildet, bei dem es sich um einen diagonalen Rand handelt, der sich entlang dem schrägen Rand des unteren Abschnittes

**11b** erstreckt. Mit anderen Worten, die Tonereinfüllöffnung **11d** ist so groß wie möglich gemacht, jedoch benachbart zum Loch **11e1** angeordnet. Wie in **Fig. 20** gezeigt, ist der Tonerkammerrahmen **11** mit einer Öffnung **11i** versehen, durch die Toner vom Tonerkammerrahmen **11** in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** geführt wird, wobei eine Dichtung (wie später beschrieben wird) angeschweißt wird, um diese Öffnung **11i** abzudichten. Danach wird Toner durch die Tonereinfüllöffnung **11d** in den Tonerkammerrahmen **11** eingefüllt, und dann wird die Tonereinfüllöffnung **11d** mit einer Tonerabdichtungskappe **11f** abgedichtet, um eine Tonereinheit **J** zu vervollständigen. Die Tonerabdichtungskappe **11f** ist aus Polyethylen, Polypropylen o. ä. geformt und wird in die Tonereinfüllöffnung **11d** des Tonerkammerrahmens **11** gepreßt oder mit dieser verklebt, so daß sie sich nicht von dieser löst. Als nächstes wird die Tonereinheit **J** mit dem Bildentwicklungskammerrahmen **12**, der später beschrieben wird, durch Ultraschallschweißen verschweißt, um die Bildentwicklungseinheit **D** zu erzeugen. Die Mittel zum Vereinigen der Tonereinheit **J** und der Bildentwicklungseinheit **D** sind nicht auf Ultraschallschweißen beschränkt. Es kann vielmehr eine Verklebung oder eine Verrastung durchgeführt werden, bei der die Elastizität der Materialien der beiden Einheiten ausgenutzt wird.

[0104] Wie in **Fig. 3** gezeigt, weist die Schrägfläche **K** des unteren Abschnittes **11b** des Tonerkammerrahmens **11** einen Winkel  $\theta$  auf, so daß der Toner im oberen Abschnitt des Tonerkammerrahmens **11** auf natürliche Weise nach unten gleitet, wenn der Toner am Boden verbraucht wird. Genauer gesagt, es ist wünschenswert, wenn der zwischen der Schrägfläche **K** der Prozeßkartusche **B** in der Hauptgruppe **14** der Vorrichtung und der Horizontalen **Z** gebildete Winkel  $\theta$  etwa  $65^\circ$  beträgt, wenn die Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung horizontal angeordnet ist. Der untere Abschnitt **11b** weist einen nach außen ausgebauchten Abschnitt **11g** auf, so daß er sich nicht störend auf die Drehung des Tonerzuführelementes **9b** auswirkt. Der Durchmesser des Bereiches, den das Tonerzuführelement **9b** überstreichen kann, beträgt etwa 37 mm. Die Höhe des ausgebauchten Abschnittes **11g** muß nur etwa 0–10 mm von der imaginären Verlängerung der Schrägfläche **K** aus betragen. Dies ist auf den folgenden Grund zurückzuführen: Wenn die Bodenfläche des ausgebauchten Abschnittes **11g** über der imaginären Verlängerung der Schrägfläche **K** liegt, wird der Toner, der sonst auf natürliche Weise vom oberen Abschnitt der Schrägfläche **K** heruntergleitet und in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingeführt wird, teilweise nicht in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingeführt und sammelt sich in einem Bereich, in dem sich die Schrägfläche **K** und der nach außen ausgebauchte Abschnitt **11g** treffen. Im Gegensatz dazu wird beim Tonerkammerrahmen **11** dieser Ausführungsform der Toner auf zuverlässige Weise vom Tonerkammerrahmen in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingeführt.

[0105] Das Tonerzuführelement **9b** ist aus einer Stahlstange mit einem Durchmesser von etwa 2 mm geformt und besitzt die Gestalt einer Kurbelwelle. Wie in **Fig. 20** gezeigt, in der ein Ende des Tonerzuführelementes **9b** dargestellt ist, ist eines der Lager des Tonerzuführelementes **9b** in einem Loch **11r** angeordnet, das sich im Tonerkammerrahmen **11** benachbart zur Öffnung **11i** des Tonerkammerrahmens befindet. Das andere Lager befindet sich im Kupplungselement **11e** (wo das Lager am Kupplungselement **11e** fixiert ist, ist in **Fig. 20** nicht zu erkennen).

[0106] Wie vorstehend beschrieben, wird es durch die Ausbildung der Bodenwand des Tonerkammerrahmenabschnittes **11** mit dem nach außen ausgebauchten Abschnitt **11g** als Raum, den das Tonerzuführelement **9b** überstreichen kann, möglich, die Prozeßkartusche **B** mit einem stabilen Tonerzuführverhalten ohne Kostenanstieg auszustatten.

[0107] Wie die **Fig. 3, 20 und 22** zeigen, ist die Öffnung **11i**, durch die Toner vom Tonerkammerrahmenabschnitt **11** in den Entwicklungskammerrahmenabschnitt eingeführt wird, an der Verbindungsstelle zwischen dem Tonerkammerrahmenabschnitt **11** und dem Entwicklungskammerrahmenabschnitt **12** angeordnet. Die Öffnung **11i** wird von einer vertieften Fläche **11k** umgeben, die wiederum vom oberen und unteren Abschnitt **11j** und **11j1** des Flansches des Tonerkammerrahmens **11** umgeben wird. Der in Längsrichtung äußere (obere) Rand des oberen Abschnittes **11j** und der in Längsrichtung äußere (untere) Rand des unteren Abschnittes **11j1** sind mit Nuten **11n** versehen, die parallel zueinander angeordnet sind. Der obere Abschnitt **11j** des Flansches über der ausgenommenen Fläche **11k** besitzt die Form eines Tores, und die Fläche des unteren Abschnittes **11j1** des Flansches verläuft parallel zur Fläche der ausgenommenen Fläche **11k**. Wie in **Fig. 22** gezeigt, befindet sich die Ebene der Bodenfläche **11n2** der Nut **11n** auf der Außenseite (in Richtung auf den Bildentwicklungskammerrahmen **1**) der Fläche der ausgenommenen bzw. vertieften Fläche **11k**. Der Flansch des Tonerkammerrahmens **11** kann jedoch auch wie der in **Fig. 39** gezeigte Flansch ausgebildet sein, bei dem der obere und untere Abschnitt **11j** der Flansche in der gleichen Ebene liegen und die Öffnung **11i** wie das obere und untere Teil eines Bilderrahmens umgeben.

[0108] Wie in **Fig. 19** gezeigt, ist mit **12u** eine der ebenen Flächen des Bildentwicklungskammerrahmens **12** bezeichnet, die zum Tonerkammerrahmen **11** weist. Der Flansch **12e**, der parallel zur ebenen Fläche **12u** verläuft und sämtliche vier Ränder dieser ebenen Fläche **12u** wie ein Bilderrahmen umgibt, ist auf einem Niveau vorgesehen, das gegenüber der ebenen Fläche **12u** geringfügig vertieft ist. Die Längsränder des Flansches **12e** sind mit einer Zunge **12v** versehen, die in die Nut **11n** des Tonerkammerrahmens **11** gepaßt ist. Die Oberseite der Zunge **12v** ist mit einer winkligen Rippe **12v1** (**Fig. 22**) zum Ultraschallschweißen versehen. Nachdem die diversen

Teile zu dem Tonerkammerrahmen **11** und Bildentwicklungskammerrahmen **12** zusammengebaut worden sind, wird die Zunge des Bildentwicklungskammerrahmens **12** in die Nut **11n** des Tonerkammerrahmens **11** eingepaßt, und die beiden Rahmen **11** und **12** werden entlang der Zunge **12v** und der Nut **11n** zusammengeschweißt (Einzelheiten werden später erläutert).

[0109] Wie in **Fig. 21** gezeigt, ist ein Abdeckfilm **51**, der in einfacher Weise in Längsrichtung der Prozeßkartusche **B** abgerissen werden kann, mit der vertieften Fläche **11k** verklebt, um die Öffnung **11i** des Tonerkammerrahmens **11** abzudichten. Er ist mit dem Tonerkammerrahmen **11** auf der vertieften Fläche **11k** entlang den vier Rändern der Öffnung **11i** verklebt. Um die Öffnung **11i** durch Abreißen des Abdeckfilmes **51** freizugeben, ist die Prozeßkartusche **B** mit einem Abreißband **52** versehen, das mit dem Abdeckfilm **51** verschweißt ist. Das Abdeckband **52** ist vom Längsende **52b** der Öffnung **11i** doppelt zurückgeführt, zwischen einem elastischen Dichtungselement **54**, wie einem Filzstück (**Fig. 19**), und der gegenüberliegenden Fläche des Tonerkammerrahmens **11** an dem dem Ende **52b** gegenüberliegenden Ende hindurchgeführt und von der Prozeßkartusche **B** aus geringfügig verlängert. Der Endabschnitt **52a** des geringfügig vorstehenden Abreißbandes **52** ist mit einer Zuglasche **11t** verbunden, die mit der Hand zu ergreifen ist (**Fig. 6, 20 und 21**). Die Zuglasche **11t** ist einstückig mit dem Tonerkammerrahmen **11** ausgebildet, wobei der Verbindungsabschnitt zwischen der Zuglasche **11t** und dem Tonerkammerrahmen **11** dünn ausgebildet ist, so daß die Zuglasche **11t** in einfacher Weise vom Tonerkammerrahmen **11** abgezogen werden kann. Die Oberseite des Dichtungselementes **54** ist mit Ausnahme der Umfangsbereiche mit einem Kunstharzfilmband **55** mit einem geringen Reibungskoeffizienten bedeckt. Das Band **55** ist mit dem Dichtungselement **54** verklebt. Des weiteren ist die ebene Fläche **12e**, die am anderen Längsendabschnitt des Tonerkammerrahmens **11**, d. h. dem Endabschnitt gegenüber der Position, in der das elastische Dichtungselement **54** angeordnet ist, vorgesehen ist, mit einem elastischen Dichtungselement **56** bedeckt, das mit der ebenen Fläche **12e** verklebt ist (**Fig. 19**).

[0110] Die elastischen Dichtungselemente **54** und **56** sind mit dem Flansch **12e** an den entsprechenden Längsenden über die gesamte Breite des Flansches verklebt. Wenn der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** miteinander verbunden werden, decken die elastischen Dichtungselemente **54** und **56** exakt die entsprechenden Längsendabschnitte des die vertiefte Oberfläche **11k** umgebenden Flansches **11j** über die gesamte Breite des Flansches ab, wobei eine Überlappung mit der Zunge **12v** gebildet wird.

[0111] Um den Tonerkammerrahmen **11** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** relativ zueinander genau zu positionieren, wenn diese miteinander

verbunden werden, ist der Flansch **11j** des Tonerkammerrahmens **11** mit einem runden Loch **11r** und einem quadratischen Loch **11q** versehen, die mit dem zylindrischen Paßstift **12w1** und dem quadratischen Paßstift **12w2** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** in Eingriff stehen. Das runde Loch **11r** steht in enger Passung mit dem Paßstift **12w1**, während das quadratische Loch **11q** in Längsrichtung eine lose Passung mit dem Paßstift **12w2** hat, während es in der anderen Richtung eine enge Passung aufweist.

[0112] Der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** werden vor dem Verfahren, in dem sie vereinigt werden, unabhängig voneinander zu einer Verbundkomponente zusammengebaut. Dann werden sie in der folgenden Weise vereinigt. Zuerst werden der zylindrische Positionierungsstift **12w1** und quadratische Positionierungsstift **12w2** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** in das runde Positionierungsloch **11r** und das quadratische Positionierungsloch **11q** des Tonerkammerrahmens **11** eingepaßt und wird die Zunge **12v** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** in der Nut **11n** des Tonerkammerrahmens **11** angeordnet. Dann werden der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** gegeneinander gepreßt. Als Folge davon treten die Dichtungselemente **54** und **56** in Kontakt und werden dadurch von den entsprechenden Längsendabschnitten des Flansches **11j** zusammengepreßt. Gleichzeitig werden rippenförmige Vorsprünge **12z**, die als Abstandskalter an jedem Längsende der ebenen Fläche **12u** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** angeordnet sind, benachbart zum Flansch **11j** des Tonerkammerrahmens **11** positioniert. Der rippenförmige Vorsprung **12z** ist einstückig mit dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** ausgebildet und in Längsrichtung an beiden Seiten des Abreißbandes **52** angeordnet, so daß sich das Abreißband zwischen den gegenüberliegenden Vorsprüngen **12z** erstrecken kann.

[0113] Wenn der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** in der vorstehend beschriebenen Weise gegeneinander gepreßt worden sind, werden Ultraschallvibrationen zwischen den zungenförmigen Abschnitt **12v** und die Nut **11n** aufgebracht. Dadurch wird die winklige Rippe **12v1** durch Reibungswärme aufgeschmolzen und verschmilzt mit dem Boden der Nut **11n**. Auf diese Weise verbleiben der Randabschnitt **11n1** der Nut **11n** des Tonerkammerrahmens **11** und der rippenförmige Vorsprung **12z** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** in luftdichtem Kontakt miteinander, wobei ein Raum zwischen der vertieften Fläche **11k** des Tonerkammerrahmens **11** und der ebenen Fläche **12u** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** zurückbleibt. Der vorstehend erwähnte Abdeckfilm **51** und das vorstehend erwähnte Abreißband **52** sind in diesem Raum angeordnet.

[0114] Um den im Tonerkammerrahmen **11** gespeicherten Toner in den Bildentwicklungskammerrah-

men **12** einzuführen, muß die Öffnung **11i** des Tonerkammerrahmens **11** freigegeben werden. Dies wird in der folgenden Weise erreicht. Zuerst wird die Zuglasche **11t**, die am Endabschnitt **52a** (Fig. 6) des sich von der Prozeßkartusche **B** erstreckenden Abreißbandes **52** befestigt ist, vom Tonerkammerrahmen **11** abgeschnitten oder abgerissen und dann von der Hand einer Bedienungsperson gezogen. Hierdurch wird der Abdeckfilm **51** zerrissen, so daß die Öffnung **11i** freigegeben wird, wodurch der Toner vom Tonerkammerrahmen **11** in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** geführt werden kann. Wenn der Abdeckfilm **52** aus der Prozeßkartusche **B** herausgezogen worden ist, werden die Längsenden der Kartusche **B** durch die elastischen Dichtungen **54** und **56**, die an den entsprechenden Längsenden des Flansches **11j** des Tonerkammerrahmens **11** angeordnet sind, im abgedichteten Zustand gehalten. Da die elastischen Dichtungselemente **54** und **56** nur in ihrer Dickenrichtung verformt (komprimiert) werden, während sie ihre sechsflächigen Formen beibehalten, können sie die Prozeßkartusche sehr wirksam im abgedichteten Zustand halten.

[0115] Da die Seite des Tonerkammerrahmens **11**, die zum Bildentwicklungskammerrahmen **12** weist, und die Seite des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, die zum Tonerkammerrahmen **11** weist, in der vorstehend beschriebenen Weise ausgebildet sind, kann das Abreißband **52** durch einfaches Aufbringen einer Kraft, die groß genug ist, um den Abdeckfilm **51** zu zerreißen, auf das Abreißband **52** problemlos zwischen den beiden Rahmen **11** und **12** herausgezogen werden.

[0116] Wenn, wie vorstehend beschrieben, der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** vereinigt werden, findet ein Schweißverfahren unter Ultraschalleinsatz Verwendung, um Reibungswärme zu erzeugen, die die winklige Rippe **12v1** aufschmilzt. Diese Reibungswärme kann thermische Spannungen im Tonerkammerrahmen **11** und Bildentwicklungskammerrahmen **12** verursachen, wobei diese Rahmen durch diese Spannungen verformt werden können. Bei dieser Ausführungsform stehen jedoch die Nut **11n** des Tonerkammerrahmens **11** und die Zunge **12v** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** über nahezu ihre gesamte Länge miteinander in Eingriff. Mit anderen Worten, wenn die beiden Rahmen **11** und **12** vereinigt werden, werden der verschweißte Abschnitt und dessen Nachbarschaft verstärkt, so daß daher die Wahrscheinlichkeit gering ist, daß die beiden Rahmen durch thermische Spannungen verformt werden.

[0117] Als Material für den Tonerkammerrahmen **11** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** findet Kunststoff Verwendung, beispielsweise Polystyrol, ABS-Harz (Acrylnitril-Butadien-Styrol), Polycarbonat, Polyethylen, Polypropylen u. ä.

[0118] Fig. 3 zeigt einen im wesentlichen vertikalen Schnitt des Tonerkammerrahmens **11** der Prozeßkartusche **B** dieser Ausführungsform, wobei die Grenz-

fläche zwischen dem Tonerkammerrahmen **11** und dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** sowie deren Nachbarschaft dargestellt sind.

[0119] Der Tonerkammerrahmen **11** der Prozeßkartusche **B** dieser Ausführungsform wird nunmehr in größeren Einzelheiten in Verbindung mit **Fig. 3** erläutert. Bei dem in einem Tonerbehälter **11A** gehaltenen Toner handelt es sich um einen Einkomponententoner. Um zu ermöglichen, daß dieser Toner auf wirksame Weise in Richtung auf die Öffnung **11i** fallen kann, ist der Tonerkammerrahmen **11** mit Schrägflächen **K** und **L** versehen, die sich über die gesamte Länge des Tonerkammerrahmens **11** erstrecken. Die Schrägfläche **L** befindet sich über der Öffnung **11i**, und die Schrägfläche **K** befindet sich im hinteren Bereich des Tonerkammerrahmens **11**, von der Öffnung **11i** aus gesehen (in Breitenrichtung des Tonerkammerrahmens **11**). Die Schrägflächen **L** und **K** bilden Teile des oberen und unteren Teiles **11a** und **11b** des Tonerkammerrahmens **11**. Nachdem die Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung installiert worden ist, weist die Schrägfläche **L** diagonal nach unten und die Schrägfläche **K** diagonal nach oben, wobei der Winkel  $\theta$  3 zwischen der Schrägfläche **K** und der Linie **m**, die senkrecht zur Grenzfläche zwischen dem Tonerkammerrahmen **11** und dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** verläuft, etwa 20–40° beträgt. Mit anderen Worten, bei dieser Ausführungsform ist die Konfiguration des oberen Abschnittes **11a** des Tonerkammerrahmens **11** derart, daß die Schrägflächen **K** und **L** die vorstehend genannten Winkel beibehalten, nachdem der Obere und untere Abschnitt **11a** und **11b** des Tonerkammerrahmens **11** miteinander vereinigt worden sind. Somit kann bei dieser Ausführungsform der den Toner haltende Tonerbehälter **11A** auf wirksame Weise den Toner in Richtung auf die Öffnung **11i** führen.

[0120] Als nächstes wird der Bildentwicklungskammerrahmen im einzelnen beschrieben.

(Bildentwicklungskammerrahmen)

[0121] Der Bildentwicklungskammerrahmen **12** der Prozeßkartusche **B** wird in Verbindung mit den **Fig. 3, 14, 15, 16, 17** und **18** beschrieben. **Fig. 14** ist eine perspektivische Ansicht, die die Art und Weise zeigt, in der diverse Komponenten zum Bildentwicklungskammerrahmen **12** zusammengebaut werden. **Fig. 15** ist eine perspektivische Ansicht, die die Art und Weise zeigt, in der eine Entwicklungsstationsantriebskraftübertragungseinheit **DG** im Bildentwicklungskammerrahmen **12** montiert wird. **Fig. 16** ist eine Seitenansicht der Entwicklungseinheit vor der Befestigung der Antriebskraftübertragungseinheit **DG**. **Fig. 17** ist eine Seitenansicht der Entwicklungsstationsantriebskraftübertragungseinheit **DG**, von der Innenseite des Bildentwicklungskammerrahmens **12** aus gesehen, und **Fig. 18** ist eine perspektivische Ansicht der Lagerbox, von der Innenseite aus gesehen.

[0122] Wie vorstehend beschrieben, werden die Entwicklungsrolle **9c**, das Entwicklungsblatt **9d**, das Tonerrührelement **9e** und die Stabantenne **9h** zum Detektieren des Tonerrestes im Bildentwicklungskammerrahmen **12** montiert.

[0123] Wie in **Fig. 14** gezeigt, umfaßt das Entwicklungsblatt **9d** eine etwa 1–2 mm dicke Metallplatte **9d1** und ein Urethankautschukelement **9d2**, das mit der Metallplatte **9d1** mit Hilfe eines Heißschmelzklebers, doppelseitigen Klebebandes o. ä. verklebt ist. Das Entwicklungsblatt regelt die Tonermenge, die von der Umfangsfläche der Entwicklungsrolle **9c** getragen werden soll, wenn das Urethankautschukelement **9d2** in Kontakt mit der Erzeugenden der Entwicklungsrolle **9c** gebracht wird. Beide Längsenden einer ebenen Blattmontagebezugsfläche **12i** als Blattmontageeinrichtung des Bildentwicklungskammerrahmens **12** sind mit einem Stift **12i1**, einem quadratischen Vorsprung **12i3** und einem Schraubenloch **12i2** versehen. Der Stift **12i1** und der Vorsprung **12i3** werden in ein Loch **9d3** und eine Kerbe **9d5** der Metallplatte **9d1** eingepaßt. Dann wird eine kleine Schraube **9d6** durch ein Schraubenloch **9d4** der Metallplatte **9d1** geführt und in das vorstehend erwähnte Schraubenloch **12i2** eingeschraubt, um die Metallplatte **9d1** an der ebenen Fläche **12i** zu fixieren. Um ein Lecken von Toner zu verhindern, wird ein elastisches Dichtungselement **12s**, das aus MOLTPLANE o. ä. geformt ist, mit dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** entlang dem oberen Längsrand der Metallplatte **9b1** verklebt. Ferner wird ein elastisches Dichtungselement **12s1** mit dem Tonerkammerrahmen **11** entlang dem Rand **12j** des gekrümmten Bodenwandabschnittes, der die Entwicklungsrolle **9c** aufnimmt, ausgehend von jedem Längsende des elastischen Dichtungselementes **12s** verklebt. Des weiteren wird ein dünnes elastisches Dichtungselement **12s2** mit dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** entlang einem kinnladenförmigen Abschnitt **12h** in Kontakt mit der Erzeugenden der Entwicklungsrolle **9c** verklebt.

[0124] Die Metallplatte **9b1** des Entwicklungsblattes **9d** ist auf der dem Urethankautschukelement **9d2** gegenüberliegenden Seite um 90° abgebogen, so daß ein gebogener Abschnitt **9d1a** gebildet wird.

[0125] In Verbindung mit den **Fig. 14** und **18** wird die Bildentwicklungsrolleneinheit **G** beschrieben. Diese Bildentwicklungsrolleneinheit **G** umfaßt: (1) eine Bildentwicklungsrolle **9c**, (2) eine Abstandsrolle **9i**, die die Distanz zwischen den Umfangsflächen der Entwicklungsrolle **9c** und der lichtempfindlichen Trommel **7** konstant hält und aus einem elektrisch isolierenden Kunstharz geformt ist sowie eine Hülsenkappe, die die Entwicklungsrolle **9c** an jedem Längsende abdeckt, um ein elektrisches Leck zwischen den Aluminiumzylinderabschnitten der lichtempfindlichen Trommel **7** und der Entwicklungsrolle **9c** zu verhindern, bildet, (3) ein Entwicklungsrollenlager **9j** (das vergrößert in **Fig. 14** dargestellt ist), (4) ein Entwicklungsrollenzahnrad **9k** (mit Schrägver-

zahnung), das Antriebskraft von einem schräg verzahnten Trommelzahnrad **7b** erhält, welches an der lichtempfindlichen Trommel **7** befestigt ist und die Entwicklungsrolle **9c** dreht, (5) einen Schraubenfederkontakt **91**, von dem ein Ende mit einem Ende der Entwicklungsrolle **9c** in Kontakt steht (Fig. 18), und (6) einen Magneten **9g**, der in der Entwicklungsrolle **9c** enthalten ist, um den Toner an der Umfangsfläche der Entwicklungsrolle **9c** haften zu lassen. Gemäß Fig. 14 ist die Lagerbox **9v** bereits an der Entwicklungsrolleneinheit **G** befestigt worden. In einigen Fällen wird jedoch die Entwicklungsrolleneinheit **G** zuerst zwischen den Seitenrollenplatten **12A** und **12B** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** angeordnet und dann mit der Lagerbox **9v** vereinigt, wenn diese am Bildentwicklungskammerrahmen **12** befestigt wird.

[0126] Wie in Fig. 14 gezeigt, ist in der Entwicklungsrolleneinheit **G** die Entwicklungsrolle **9c** mit einem Metallflansch **9p** an einem Längsendestab gelagert. Dieser Flansch **9p** besitzt einen Entwicklungsrollenzahnradwellenabschnitt **9p1**, der sich in Längsrichtung der Entwicklungsrolle **9c** nach außen erstreckt. Dieser Entwicklungsrollenzahnradwellenabschnitt **9p1** besitzt einen abgeflachten Abschnitt, mit dem das Entwicklungsrollenzahnrad **9k**, das am Entwicklungsrollenzahnradwellenabschnitt **9p1** montiert ist, in Eingriff gebracht wird, um eine Drehung auf dem Entwicklungsrollenzahnradwellenabschnitt **9p1** zu verhindern. Das Entwicklungsrollenzahnrad **9k** ist ein schräg verzahntes Zahnrad, und seine Zähne sind so abgewinkelt, daß der durch die Drehung des schräg verzahnten Zahnrades erzeugte Druck auf die Mitte der Entwicklungsrolle **9c** gerichtet wird (Fig. 38). Ein Ende der Welle des Magneten **9g**, das so geformt ist, daß es einen D-förmigen Querschnitt besitzt, steht nach außen durch den Flansch **9p** vor und steht mit dem Entwicklungseinrichtungszahnradhalter **40** in Eingriff, so daß es nicht drehbar gelagert wird. Das vorstehend erwähnte Entwicklungsrollenlager **9j** ist mit einem runden Loch versehen, das einen eine Drehung verhindernden Vorsprung **9j5** aufweist, der in das Loch vorsteht. In dieses runde Loch ist das C-förmige Lager **9j4** perfekt eingepaßt. Der Flansch **9p** ist drehbar im Lager **9j4** gelagert. Das Entwicklungsrollenlager **9j** ist in einen Schlitz **12f** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** eingepaßt und wird dort gelagert, wenn der Entwicklungseinrichtungszahnradhalter **40** am Bildentwicklungskammerrahmen **12** fixiert wird, indem die Vorsprünge **40g** des Entwicklungseinrichtungszahnradhalters **40** durch die entsprechenden Löcher **9j1** des Entwicklungsrollenzahnradhalters **9j** gesteckt und dann in die entsprechenden Löcher **12g** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** eingesetzt werden. Das Lager **9j4** hat bei dieser Ausführungsform einen C-förmigen Flansch. Es gibt jedoch keine Probleme, selbst wenn der Querschnitt des Lagerabschnittes des Lagers **9j4** C-förmig ausgebildet ist. Das vorstehend erwähnte Loch des Entwicklungsrollenlagers **9j**, in dem das La-

ger **9j1** gelagert ist, besitzt eine Stufe. Mit anderen Worten, es besteht aus einem Abschnitt mit großem Durchmesser und einem Abschnitt mit kleinem Durchmesser, und der eine Drehung verhindernde Vorsprung **9j5** steht von der Wand des Abschnittes mit großem Durchmesser, in dem der Flansch des Lagers **9j4** gelagert ist, vor. Das Material für das Lager **9j** und das Lager **9f**, das später beschrieben wird, ist Polyacetal, Polyamid o. ä.

[0127] Obwohl der Magnet im wesentlichen in der Entwicklungsrolle **9c** untergebracht ist, erstreckt er sich von der Entwicklungsrolle **9c** an beiden Längsenden und ist in ein D-förmiges Lagerloch **9v3** der Entwicklungsrollenlagerbox **9v**, die in Fig. 18 gezeigt ist, an dem Ende **9g1** mit dem D-förmigen Querschnitt eingepaßt. In Fig. 18 ist das D-förmige Lagerloch **9v3**, das im oberen Abschnitt der Entwicklungsrollenlagerbox **9v** angeordnet ist, nicht sichtbar. An einem Ende der Entwicklungsrolle **9c** ist ein aus elektrisch isolierendem Material geformtes Hohllager **9w** unbeweglich in der Entwicklungsrolle **9c** in Kontakt mit der inneren Umfangsfläche angeordnet. Ein zylindrischer Abschnitt **9w1**, der einstückig mit dem Lager **9w** ausgebildet ist und einen kleineren Durchmesser als das Lager **9w** besitzt, isoliert den Magneten **9g** elektrisch gegenüber einem Schraubenfederkontakt **91**, der mit der Entwicklungsrolle **9c** elektrisch in Kontakt steht. Das Lager **9f** mit dem vorstehend erwähnten Flansch ist aus elektrisch isolierendem Kunstharz geformt und in das Lageraufnahmeloch **9v4** eingepaßt, das coaxial zu dem vorstehend erwähnten Magnetlagerloch **9v3** angeordnet ist. Ein Keilabschnitt **9f1**, der einstückig mit dem Lager **9f** ausgebildet ist, ist in eine Keilnut **9v5** des Lageraufnahmelochs **9v4** eingepaßt und verhindert eine Drehung des Lagers **9f**.

[0128] Das Lageraufnahmeloch **9v4** besitzt einen Boden. Auf diesem Boden ist ein pfannkuchenförmiger Entwicklungsvorspannungskontakt **121** angeordnet. Wenn die Entwicklungsrolle **9c** in der Entwicklungsrollenlagerbox **9v** montiert wird, tritt der metallische Schraubenfederkontakt **91** mit diesem pfannkuchenförmigen Entwicklungsvorspannungskontakt **121** in Kontakt und wird zusammengedrückt, um auf diese Weise eine elektrische Verbindung herzustellen. Der pfannkuchenförmige Entwicklungsvorspannungskontakt **121** besitzt eine Leitung, die umfaßt: einen ersten Abschnitt **121a**, der sich senkrecht vom Außenumfang des pfannkuchenförmigen Abschnittes erstreckt, in den vertieften Abschnitt **9v6** des Lageraufnahmelochs **9v4** eingepaßt ist und entlang der Außenwand des Lagers **9f** bis zu dem ausgeschnittenen Abschnitt verläuft, der am Rand des Lageraufnahmelochs **9v4** angeordnet ist, einen zweiten Abschnitt **121b**, der sich vom ausgeschnittenen Abschnitt aus erstreckt und am ausgeschnittenen Abschnitt nach außen gebogen ist, einen dritten Abschnitt **121c**, der vom zweiten Abschnitt **121b** abgebogen ist, einen vierten Abschnitt **121d**, der vom dritten Abschnitt **121c** in Auswärtsrichtung oder radialer

Richtung der Entwicklungsrolle **9c** abgebogen ist, und einen externen Kontaktabschnitt **121e**, der vom vierten Abschnitt **121d** in der gleichen Richtung abgebogen ist. Um den Entwicklungsvorspannungskontakt **121** mit der vorstehend beschriebenen Form zu lagern, ist die Entwicklungsrollenlagerbox **9v** mit einem Lagerabschnitt **9v8** versehen, der in Längsrichtung der Entwicklungsrolle **9c** nach innen vorsteht. Der Lagerabschnitt **9v8** steht in Kontakt mit dem dritten und vierten Abschnitt **121c** und **121d** sowie dem externen Kontaktabschnitt **121e** der Leitung des Entwicklungsvorspannungskontaktes **121**. Der zweite Abschnitt **121b** ist mit einem Verankerungsloch **121f** versehen, in das ein Stift **9v9** gepreßt ist, der von der nach innen weisenden Wand der Entwicklungsrollenlagerbox **9v** in Längsrichtung der Entwicklungsrolle **9c** nach innen vorsteht. Der externe Kontaktabschnitt **121e** des Entwicklungsvorspannungskontaktes **121** tritt mit dem Entwicklungsvorspannungskontaktelement **125** der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung in Kontakt, wenn die Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung installiert wird, so daß eine Entwicklungsvorspannung auf die Entwicklungsrolle **9c** aufgeprägt wird. Das Entwicklungsvorspannungskontaktelement **125** wird später beschrieben.

[0129] Zwei zylindrische Vorsprünge **9v1** der Entwicklungsrollenlagerbox **9v** werden in die entsprechenden Löcher **12m** des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, die am Längsende vorgesehen sind, wie in **Fig. 19** gezeigt, eingepaßt. Als Folge davon wird die Entwicklungsrollenlagerbox **9v** genau am Bildentwicklungskammerrahmen **12** positioniert. Dann wird eine nicht gezeigte kleine Schraube durch jedes Schraubenloch der Entwicklungsrollenbox **9v** gesteckt und dann in das Schraubenloch **12c** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** geschraubt, um die Entwicklungsrollenlagerbox **9v** am Bildentwicklungskammerrahmen **12** zu fixieren.

[0130] Wie aus der vorstehenden Beschreibung deutlich wird, wird bei dieser Ausführungsform zur Montage der Entwicklungsrolle **9c** im Bildentwicklungskammerrahmen **12** die Entwicklungsrolleneinheit **G** zuerst zusammengebaut, wonach die zusammengebaute Entwicklungsrolleneinheit **G** am Bildentwicklungskammerrahmen **12** befestigt wird.

[0131] Die Entwicklungsrolleneinheit **G** wird mit den nachfolgend beschriebenen Schritten zusammengebaut. Zuerst wird der Magnet **9g** durch die mit dem Flansch **9p** versehene Entwicklungsrolle **9c** gesteckt, und das Lager **9w** sowie der Schraubenfederkontakt **91** für die Entwicklungsvorspannung werden am Ende der Entwicklungsrolle **9c** befestigt. Danach werden die Abstandsrolle **9i** und das Entwicklungsrollenlager **9j** um jeden Längsendabschnitt der Entwicklungsrolle **9c** gelagert, wobei sich das Entwicklungsrollenlager **9j** auf der Außenseite in Bezug auf die Längsrichtung der Entwicklungsrolle **9c** befindet. Dann wird das Entwicklungsrollenzahnrad **9k** am Entwicklungsrollenzahnradwellenabschnitt **9p1** mon-

tiert, der am Ende der Entwicklungsrolle **9c** angeordnet ist. Das Längsende **9g1** des Magneten **9g**, das einen D-förmigen Querschnitt besitzt, steht von der Entwicklungsrolle **9c** auf der Seite, auf der die Entwicklungsrolle **9k** befestigt ist, vor und steht vom Ende des zylindrischen Abschnittes **9w1** des Hohlagers **9w** vor.

[0132] Als nächstes wird die Stabantenne **9h** zum Detektieren des restlichen Toners beschrieben. Wie die **Fig. 14** und **19** zeigen, ist ein Ende der Stabantenne **19h** wie das einer Kurbelwelle gebogen, wobei der mit dem Armabschnitt der Kurbelwelle vergleichbare Abschnitt einen Kontaktabschnitt **9h1** (Tonerrestdetektionskontakt **121**) bildet und elektrisch in Kontakt mit dem Tonerdetektionskontaktelement **126**, das an der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung befestigt ist, stehen muß. Das Tonerdetektionskontaktelement **126** wird später beschrieben. Um die Stabantenne **9h** im Bildentwicklungskammerrahmen **12** zu montieren, wird sie zuerst in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** durch ein Durchgangsloch **126** einer Seitenplatte **12B** des Rahmens **12** eingesetzt, und das Ende, das zuerst durch das Loch **12b** gesteckt wird, wird in einem nicht gezeigten Loch auf der gegenüberliegenden Seitenplatte des Bildentwicklungskammerrahmens **12** angeordnet, so daß die Stabantenne **9h** von der Seitenplatte gelagert wird. Mit anderen Worten, die Stabantenne **9h** wird durch das Durchgangsloch **12b** und das nicht gezeigte Loch auf der gegenüberliegenden Seite korrekt positioniert. Um zu verhindern, daß Toner in das Durchgangsloch **12b** eindringt, ist ein nicht gezeigtes Dichtungselement (beispielsweise ein Ring aus Kunstharz, ein Stück Filz oder Schwamm o. ä.) in das Durchgangsloch **12b** eingesetzt.

[0133] Wenn die Entwicklungsrollenzahnradbox **9v** am Bildentwicklungskammerrahmen **12** befestigt wird, wird der Kontaktabschnitt **9h1** der Stabantenne **9h**, d. h., der mit dem Armabschnitt einer Kurbelwelle vergleichbare Abschnitt, so angeordnet, daß die Stabantenne **9h** daran gehindert wird, sich aus dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** heraus zu bewegen oder aus diesem herauszutreten.

[0134] Nachdem der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** vereinigt worden sind, überlappt die Seitenplatte **12A** des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, durch die die Stabantenne **9h** eingesetzt wird, die Seitenplatte des Tonerkammerrahmens **11**, so daß die Tonerabdichtungskappe **11f** des Bodenabschnittes **11b** des Tonerkammerrahmens **11** teilweise abgedeckt wird. Wie in **Fig. 16** gezeigt, ist die Seitenplatte **12A** mit einem Loch **12x** versehen, und ein Wellenlagerabschnitt **9s1** (**Fig. 15**) des Tonerzuführzahnrades **9s** zur Übertragung der Antriebskraft auf das Tonerzuführelement **9b** wird durch dieses Loch **12x** gesteckt. Der Wellenlagerabschnitt **9s1** bildet einen Teil des Tonerzuführzahnrades **9s** und wird mit dem Kuppelungselement **11e** verbunden (**Fig. 16** und **20**), um die Antriebskraft auf das Tonerzuführelement **9b** zu

übertragen. Wie vorstehend beschrieben, steht das Kupplungselement bzw. Verbindungselement **11e** mit einem der Längsenden des Tonerzuführelementes **9b** in Eingriff und wird vom Tonerkammerrahmen **11** drehbar gelagert.

[0135] Wie in **Fig. 19** gezeigt, ist das Tonerrührelement **9e** parallel zur Stabantenne **9h** drehbar gelagert. Es ist ebenfalls wie eine Kurbelwelle geformt. Einer der dem Kurbelwellenlager äquivalenten Abschnitte des Tonerrührelementes **9e** ist in einem Lagerloch (nicht gezeigt) der Seitenplatte **12B** gelagert, während der andere mit dem Tonerrührzahnrad **9m** gelagert ist, das einen Wellenabschnitt besitzt, der drehbar von der in **Fig. 16** gezeigten Seitenplatte **12A** gelagert wird. Der dem Kurbelarm äquivalente Abschnitt des Tonerrührelementes **9c** ist in der Kerbe des Wellenabschnittes des Tonerrührzahnrades **7m** gelagert, so daß die Drehung des Tonerrührzahnrades **9m** auf das Tonerrührelement **9e** übertragen wird.

[0136] Als nächstes wird die Übertragung der Antriebskraft auf die Bildentwicklungseinheit **D** beschrieben.

[0137] Wie in **Fig. 15** gezeigt, steht die Welle **9g1** des Magneten **9g**, die einen D-förmigen Querschnitt besitzt, mit einem Magnetlagerloch **40a** des Bildentwicklungseinrichtungszahnradhalters **40** in Eingriff. Auf diese Weise wird der Magnet **9g** nicht drehbar gelagert. Wenn der Bildentwicklungseinrichtungszahnradhalter **40** am Bildentwicklungskammerrahmen **12** befestigt wird, kämmt das Entwicklungsrollenzahnrad **9k** mit einem Zahnrad **9g** eines Getriebezuges **GT**, und das Tonerrührzahnrad **9m** kämmt mit einem kleinen Zahnrad **9s2**. Auf diese Weise können das Tonerzuführzahnrad **9s** und das Tonerrührzahnrad **9m** die vom Entwicklungsrollenzahnrad **9k** übertragene Antriebskraft aufnehmen.

[0138] Sämtliche Zahnräder vom Zahnrad **9q** bis zum Tonerzahnrad **9s** sind mitlaufende Zahnräder. Das Zahnrad **9q**, das mit dem Entwicklungsrollenzahnrad **9k** kämmt, und ein kleines Zahnrad, das einstückig mit dem Zahnrad **9q** ausgebildet ist, sind drehbar an einem Stift **40b** gelagert, der einstückig mit dem Bildentwicklungseinrichtungszahnradhalter **40** ausgebildet ist. Ein großes Zahnrad **9r**, das mit dem kleinen Zahnrad **9q1** kämmt, und ein kleines Zahnrad **9r1**, das einstückig mit dem Zahnrad **9r** ausgebildet ist, sind drehbar am Stift **40c** gelagert, der einstückig mit dem Bildentwicklungseinrichtungszahnradhalter **40** ausgebildet ist. Das kleine Zahnrad **9or1** kämmt mit dem Tonerzuführzahnrad **9s**. Das Tonerzuführzahnrad **9s** ist drehbar an einem Stift **40d** gelagert, der einen Teil des Bildentwicklungseinrichtungszahnradhalters **40** bildet. Das Tonerzuführzahnrad **9s** besitzt den Wellenlagerabschnitt **9s1**. Es kämmt mit einem kleinen Zahnrad **9s2**. Das kleine Zahnrad **9s2** ist drehbar an einem Stift **40e** gelagert, der einen Teil des Bildentwicklungseinrichtungszahnradhalters **40** bildet. Die Stifte **40b**, **40c**, **40d** und **40e** haben einen Durchmesser von etwa 5–6 mm und la-

gern die entsprechenden Zahnräder des Getriebezuges **GT**.

[0139] Durch die Anordnung der vorstehend beschriebenen Konstruktion können die Zahnräder, die den Getriebezug bilden, von einer einzigen Komponente (Bildentwicklungseinrichtungszahnradhalter **40**) gelagert werden. Wenn daher die Prozeßkartusche **B** zusammengebaut wird, kann der Getriebezug **GT** teilweise am Bildentwicklungseinrichtungszahnradhalter **40** vormontiert werden, so daß Verbundkomponenten vormontiert werden können, um den Hauptmontagevorgang zu vereinfachen. Mit anderen Worten, zuerst werden die Stabantenne **9h** und das Tonerrührelement **9e** im Bildentwicklungskammerrahmen **12** montiert, wonach die Entwicklungsrolleneinheit **G** und die Getriebebox **9v** in der Entwicklungsstationsantriebskraftübertragungseinheit **DG** und dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** montiert werden, um die Bildentwicklungseinheit **D** zu vervollständigen.

[0140] Wie in **Fig. 19** gezeigt, ist mit **12p** eine Öffnung des Bildentwicklungskammerrahmens **12** bezeichnet, die sich in Längsrichtung des Bildentwicklungskammerrahmens erstreckt. Nachdem der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** vereinigt worden sind, ist die Öffnung **12p** auf quadratische Weise an die Öffnung **11i** des Tonerkammerrahmens **11** angepaßt, wodurch der im Tonerkammerrahmen **11** gehaltene Toner der Entwicklungsrolle **9c** zugeführt werden kann. Das vorstehend erwähnte Tonerrührelement **9e** und die vorstehend erwähnte Stabantenne **9h** werden entlang einem der Längsränder der Öffnung **12p** über dessen gesamte Länge angeordnet.

[0141] Die Materialien, die für den Bildentwicklungskammerrahmen **12** geeignet sind, sind die gleichen wie die vorstehend erwähnten Materialien, die für den Tonerkammerrahmen **11** geeignet sind.

#### (Konstruktion des elektrischen Kontaktes)

[0142] Als nächstes werden in Verbindung mit den **Fig. 8, 9, 11, 23** und **30** die Verbindung und Positionierung der Kontakte beschrieben, die die elektrische Verbindung zwischen der Prozeßkartusche **B** und der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung bilden, wenn die Kartusche in der Hauptbaugruppe installiert wird.

[0143] Wie in **Fig. 8** gezeigt, hat die Prozeßkartusche **B** eine Vielzahl von elektrischen Kontakten: (1) eine zylindrische Führung **13aL** als elektrisch leitender Kontakt, der in Kontakt mit der lichtempfindlichen Trommel **7** gebracht wird, um die lichtempfindliche Trommel über die Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung zu erden (den tatsächlichen Erdkontakt bildet die Endfläche der zylindrischen Führung **13aL**. Er ist mit dem Bezugszeichen **119** versehen, wenn er als elektrisch leitender Erdkontakt bezeichnet wird), (2) einen elektrisch leitenden Aufladevorspannungskontakt **120**, der elektrisch an die Aufladerollenwelle **8a**



angeschlossen wird, um eine Aufladevorspannung von der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung auf die Aufladerolle **8** aufzubringen, (3) einen elektrisch leitenden Entwicklungsvorspannungskontakt **121**, der elektrisch mit der Entwicklungsrolle **9c** verbunden wird, um eine Entwicklungsvorspannung von der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung auf die Entwicklungsrolle **9c** aufzubringen, (4) einen elektrisch leitenden, restlichen Toner detektierenden Kontakt **122**, der elektrisch an die Stabantenne **9h** angeschlossen wird, um den restlichen Toner zu detektieren. Diese vier Kontakte **119–122** sind freistehend von der Seite oder Bodenwand des Kartuschenrahmens angeordnet. Genauer gesagt, sie sind alle so angeordnet, daß sie von der linken Wand oder Bodenwand des Kartuschenrahmens, von der Richtung aus gesehen, von der die Prozeßkartusche **B** installiert wird, freistehen und voneinander um eine vorgegebene Strecke getrennt sind, die ausreicht, ein elektrisches Lecken zu verhindern. Der Erdkontakt **119** und der Aufladevorspannungskontakt **121** gehören zur Reinigungseinheit **C**, und der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** und der Tonerrestdetektionskontakt **122** gehören zum Bildentwicklungskammerrahmen **12**. Der Tonerrestdetektionskontakt **122** wirkt auch als Prozeßkartuschendetektionskontakt, über den die Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung detektiert, ob die Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe der Vorrichtung installiert worden ist oder nicht.

[0144] Wie in **Fig. 11** gezeigt, ist der Erdkontakt **119** ein Teil des aus elektrisch leitendem Material gebildeten Flansches **29**, wie vorstehend beschrieben. Daher wird die lichtempfindliche Trommel **7** durch eine Erdungsplatte **7f**, die elektrisch an den Trommelabschnitt **7d** der lichtempfindlichen Trommel **7** angeschlossen ist, die Trommelwelle **7a**, die einstückig mit dem Flansch **29** und der zylindrischen Führung **13aL** ausgebildet ist und in Kontakt mit der Erdungsplatte **7f** steht, und den Erdungskontakt **119**, der die Endfläche der zylindrischen Führung **13aL** darstellt, geerdet. Der Flansch **29** ist bei dieser Ausführungsform aus metallischem Material, wie Stahl, geformt. Der Aufladevorspannungskontakt **120** und der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** sind aus einer etwa 0,1–0,3 mm dicken elektrisch leitenden Metallplatte (beispielsweise einer Platte aus rostfreiem Stahl und einer Platte aus Phosphorbronze) geformt und erstrecken sich entlang der Innenfläche der Prozeßkartusche. Der Aufladevorspannungskontakt **120** ist freiliegend von der Bodenwand der Reinigungseinheit **C** auf der Seite, die der Seite gegenüberliegt, von der die Prozeßkartusche **B** angetrieben wird, angeordnet. Der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** und der Tonerrestdetektionskontakt **122** sind freiliegend von der Bodenwand der Bildentwicklungseinheit **D** und ebenfalls auf der Seite, die der Seite gegenüberliegt, von der die Prozeßkartusche **B** angetrieben wird, angeordnet.

[0145] Diese Ausführungsform wird weiter im einzelnen beschrieben.

[0146] Wie vorstehend erläutert, ist bei dieser Ausführungsform das schräg verzahnte Trommelzahnrad **7b** an einem der axialen Enden der lichtempfindlichen Trommel **7** vorgesehen, wie in **Fig. 11** gezeigt. Das Trommelzahnrad **7b** steht mit dem Entwicklungsrollenzahnrad **9k** in Eingriff, um die Entwicklungsrolle **9c** zu drehen. Wenn sich diese dreht, erzeugt sie einen Druck in einer Richtung (durch den Pfeil **d** in **Fig. 11** angedeutet). Durch diesen Druck wird die lichtempfindliche Trommel **7**, die im Reinigungskammerrahmen **13** mit geringem Spiel in Längsrichtung angeordnet ist, in Richtung auf die Seite gedrückt, auf der das Trommelzahnrad **7b** montiert ist. Die Reaktionskraft, die erzeugt wird, wenn die am Stirnrad **7n** fixierte Erdungsplatte **7f** gegen die Trommelwelle **7a** gepreßt wird, trägt zu diesem Druck in Richtung des Pfeiles **d** bei. Demzufolge bleibt der Außenrand **7b1** des Trommelzahnrades **7b** in Kontakt mit der Oberfläche des inneren Endes des am Reinigungskammerrahmen **13** befestigten Lagers **38**. Auf diese Weise wird die Position der lichtempfindlichen Trommel **7** relativ zur Prozeßkartusche **B** in Axialrichtung der lichtempfindlichen Trommel **7** reguliert. Der Erdungskontakt **119** ist freiliegend von der Seitenplatte **13k** des Reinigungskammerrahmens **13** angeordnet. Die Trommelwelle **7a** erstreckt sich in die Basistrommel **7d** (bei dieser Ausführungsform Aluminiumtrommel), die mit einer lichtempfindlichen Schicht **7e** versehen ist, entlang der Axiallinie. Die Basistrommel **7d** und die Trommelwelle **7a** sind über die innere Umfangsfläche **7d1** der Basistrommel **7d** und die mit der Endfläche **7a1** der Trommelwelle **7a** in Kontakt stehende Erdungsplatte **7f** elektrisch miteinander verbunden.

[0147] Der Aufladevorspannungskontakt **120** ist benachbart zu der Stelle, an der die Aufladerolle **8** gelagert ist ( **Fig. 8** ), am Reinigungskammerrahmen **13** befestigt. Wie **Fig. 23** zeigt, steht der Aufladevorspannungskontakt **120** mit der Welle **8a** der Aufladerolle **8** über eine Aufladefeder **8b**, die in Kontakt mit der Aufladerolle **8a** steht, elektrisch in Kontakt. Diese Verbundfeder **8b** besteht aus einem Druckfederabschnitt **8b1** und einem inneren Kontaktabschnitt **8b2**. Der Schraubendruckfederabschnitt **8b1** ist zwischen dem Federsitz **120b** und einem Aufladerollenlager **8c** angeordnet. Der innere Kontaktabschnitt **8b2** erstreckt sich vom Federsitzseitenende des Druckfederabschnittes **8b1** aus und ist gegen die Aufladerollenwelle **8a** gepreßt. Das Aufladerollenlager **8c** ist gleitend in einer Führungsnut **13g** gelagert, und der Federsitz **120b** ist am geschlossenen Ende der Führungsnut **13g** angeordnet. Die Führungsnut **13g** erstreckt sich in Richtung einer imaginären Linie, die die Mittelpunkte der Querschnitte der Aufladerolle **8** und der lichtempfindlichen Trommel **7** durchläuft, wobei die Mittellinie der Führungsnut **3g** im wesentlichen mit dieser imaginären Linie zusammenfällt. Wie in **Fig. 23** gezeigt, dringt der Aufladevorspannungskontakt **120** in den Reinigungskammerrahmen **13** an der Stelle ein, an der er freiliegt, erstreckt sich ent-

lang der Innenwand des Reinigungskammerrahmens **13**, ist in der Richtung abgelenkt, die die Richtung schneidet, in der die Aufladerollenwelle **8a** der Aufladerolle **8** bewegt wird, und endet am Federsitz **120b**. [0148] Als nächstes werden der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** und der Tonerrestdetektionskontakt **122** beschrieben. Beide Kontakte **121** und **122** sind auf der Bodenfläche (Fläche der Bildentwicklungseinheit **D**, die nach unten weist, wenn sich die Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung befindet) der Bildentwicklungseinheit **D** auf der gleichen Seite wie die Seitenplatte **13k** des Reinigungskammerrahmens **13** angeordnet. Der vorstehend erwähnte dritte Abschnitt **121e** des Entwicklungskontaktes **121**, d. h. der Abschnitt, der von der Bildentwicklungseinheit **D** freiliegt, ist so angeordnet, daß er dem Aufladevorspannungskontakt **120** über das Stirnrad **7n** gegenüberliegt. Wie vorstehend beschrieben, steht der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** mit der Entwicklungsrolle **9c** durch den Schraubenfederkontakt **91**, der mit dem Längsende der Entwicklungsrolle **9c** elektrisch in Kontakt steht (Fig. 18), in elektrischem Kontakt.

[0149] Fig. 38 zeigt schematisch die Beziehung zwischen den vom Trommelzahnrad **7b** und Entwicklungsrollenzahnrad **9k** und Entwicklungsvorspannungskontakt **121** ausgeübten Drücken. Wie vorstehend erwähnt, wird die lichtempfindliche Trommel **7** in Richtung des Pfeiles **d** in Fig. 38 verschoben, wenn die Prozeßkartusche **B** angetrieben wird. Als Ergebnis davon bleibt die Endfläche der lichtempfindlichen Trommel **7** auf der Seite des Trommelzahnrades **7b** in Kontakt mit der Endfläche des Lagers **38** (Fig. 32), das nicht in Fig. 38 gezeigt ist. Hierdurch wird die Position der lichtempfindlichen Trommel **7** in Längsrichtung derselben fixiert. Andererseits wird das Entwicklungsrollenzahnrad **9k**, das mit dem Trommelzahnrad **7b** kämmt, in Richtung des Pfeiles **e** gedrückt, welche Richtung zu der Richtung des Pfeiles **d** entgegengesetzt ist. Hierdurch wird der Schraubenfederkontakt **91** unter Druck gesetzt, der den Entwicklungsvorspannungskontakt **121** unter Druck setzt. Folglich wird der vom Schraubenfederkontakt **91** in Richtung des Pfeiles **f**, d. h. in der Richtung zum Pressen der Entwicklungsrolle **9c** gegen das Entwicklungsrollenlager **9j**, erzeugte Druck reduziert. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß der Schraubenfederkontakt **91** und der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** niemals keinen Kontakt miteinander haben, während die Reibung zwischen den Endflächen der Entwicklungsrolle **9c** und dem Entwicklungsrollenlager **9j** reduziert wird, um ein einwandfreies Drehen der Entwicklungsrolle **9c** zu ermöglichen.

[0150] Der Tonerrestdetektionskontakt **122**, der in Fig. 8 gezeigt ist, ist am Bildentwicklungskammerahmen **12** befestigt und liegt aufstromseitig des Entwicklungsvorspannungskontaktes **121** in der Richtung, in der die Prozeßkartusche **B** eingesetzt wird (Richtung des Pfeiles **X** in Fig. 9) frei. Wie aus

Fig. 19 deutlich wird, bildet der Tonerrestdetektionskontakt **122** einen Teil der Stabantenne **9h**, die aus elektrisch leitendem Material, wie Metalldraht, geformt ist und sich in Längsrichtung der Entwicklungsrolle **9c** erstreckt. Wie vorstehend erläutert, erstreckt sich die Stabantenne **9h** über die gesamte Länge der Entwicklungsrolle **9c**, wobei sie eine vorgegebene Distanz gegenüber dieser einhält. Sie tritt mit dem Tonerdetektionskontaktelement **126** der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung in Kontakt, wenn die Prozeßkartusche **B** in die Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung eingesetzt wird. Die Kapazität zwischen der Stabantenne **9h** und der Entwicklungsrolle **9c** ändert sich in Abhängigkeit von der Menge des Toners, die zwischen beiden vorhanden ist. Daher wird die Änderung dieser Kapazität als Potentialdifferenz von einer Steuersektion (nicht gezeigt) detektiert, die elektrisch an das Tonerdetektionskontaktelement **126** der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung angeschlossen ist, um die Menge des restlichen Toners zu ermitteln. [0151] Der restliche Toner bedeutet eine Tonermenge, die eine vorgegebene Kapazitätsgröße induziert, wenn der Toner zwischen der Entwicklungsrolle **9c** und der Stabantenne **9h** angeordnet wird. Mit anderen Worten, die Steuersektion detektiert, daß die Menge des Toners im Tonerbehälter **11A** auf eine vorgegebene Menge reduziert worden ist. Ferner detektiert die Steuersektion der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung über den Tonerrestdetektionskontakt **122**, daß die Kapazität den ersten vorgegebenen Wert erreicht hat, und ermittelt auf diese Weise, daß die Menge des Toners im Tonerbehälter **11A** auf eine vorgegebene Menge abgefallen ist. Beim Detektieren, daß die Kapazität den ersten Wert erreicht hat, informiert die Steuersektion der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung den Benutzer, daß die Prozeßkartusche **B** ausgetauscht werden sollte, beispielsweise über ein Anzeigelicht oder das Geräusch eines Summers. Wenn im Gegensatz dazu die Steuersektion detektiert, daß die Kapazität einen vorgegebenen zweiten Wert aufweist, der geringer ist als der vorgegebene erste Wert, ermittelt sie, daß die Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung installiert worden ist. Sie erlaubt keinen Start des Bilderzeugungsvorganges der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung, bis sie die Beendigung der Installation der Prozeßkartusche **B** in der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung detektiert hat.

[0152] Die Steuersektion kann in die Lage versetzt werden, den Benutzer über das Fehlen der Prozeßkartusche **B** in der Haupteinheit **14** der Vorrichtung zu informieren, beispielsweise über ein Anzeigelicht.

[0153] Als nächstes wird der Anschluß zwischen den elektrischen Kontakten der Prozeßkartusche **B** und den elektrischen Kontaktelementen der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung beschrieben.

[0154] Wie in Fig. 9 gezeigt, sind auf der Innenseite der linken Seitenwand des Kartuschenaufnahme- raumes **S** in der Bilderzeugungsvorrichtung **A** vier Kontaktelemente angeordnet, die mit den vorstehend er-

wähnten Kontakten **119–122** in Kontakt treten, wenn die Prozeßkartusche **B** in die Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung eingesetzt wird. Hierbei handelt es sich um ein Erdungskontaktelement **123**, das mit dem Erdungskontakt **119** elektrisch in Kontakt tritt, ein Aufladevorspannungskontaktelement **124**, das mit dem Aufladevorspannungskontakt **120** elektrisch in Kontakt tritt, ein Entwicklungsvorspannungskontaktelement **125**, das mit dem Entwicklungsvorspannungskontakt **121** elektrisch in Kontakt tritt, und ein Tonerrestdetektionskontaktelement **126**, das mit dem Tonerrestdetektionskontakt **122** elektrisch in Kontakt tritt.

[0155] Wie in **Fig. 9** gezeigt, befindet sich das Erdungskontaktelement **123** am Bodenabschnitt der Positionierungsnut **16b**. Das Entwicklungsvorspannungskontaktelement **125**, das Tonerrestdetektionskontaktelement **126** und das Aufladerollenkontaktelement **124** sind nach obenweisend auf der Bodenfläche des Kartuschenaufnahme­raumes **S** unter dem Führungsabschnitt **16a** und benachbart zur linken Seitenwand angeordnet. Sie können sich elastisch in vertikaler Richtung bewegen.

[0156] An diesem Punkt wird nunmehr die Lagebeziehung zwischen jedem Kontakt und der Führung beschrieben.

[0157] Wie man **Fig. 6** entnehmen kann, die die Prozeßkartusche **B** in einer im wesentlichen horizontalen Position zeigt, befindet sich der Tonerrestdetektionskontakt **122** auf dem niedrigsten Niveau. Der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** ist höher angeordnet als der Tonerrestdetektionskontakt **122**, und der Aufladevorspannungskontakt **122** ist höher angeordnet als der Entwicklungsvorspannungskontakt **121**. Die Drehsteuerführung **13bL** und die zylindrische Führung **13aL** (Erdungskontakt **119**) sind höher angeordnet als der Aufladevorspannungskontakt **120** und befinden sich etwa auf dem gleichen Niveau. In der Richtung (durch den Pfeil **X** angedeutet), in der die Prozeßkartusche **B** eingesetzt wird, befindet sich am weitesten aufstromseitig der Tonerrestdetektionskontakt **122**, und die Drehsteuerführung **13bL**, der Entwicklungsvorspannungskontakt **121**, die zylindrische Führung **13aL** (Erdungskontakt **119**) und der Aufladevorspannungskontakt **120** sind in dieser Reihenfolge zum abstromseitigen Ende hin angeordnet. Aufgrund dieser Lagebeziehung ist der Aufladevorspannungskontakt **120** eng benachbart zur Aufladerolle **8**, der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** eng benachbart zur Entwicklungsrolle **9c**, der Tonerrestdetektionskontakt **122** eng benachbart zur Stabantenne **9h** und der Erdungskontakt **119** eng benachbart zur lichtempfindlichen Trommel **7** angeordnet. Mit anderen Worten, der Abstand zwischen jedem Kontakt und der zugehörigen Komponente kann reduziert werden, ohne auf schwierige Weise eine lange Elektrode in der Prozeßkartusche **B** und der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung anordnen zu müssen.

[0158] Die Abmessungen der tatsächlichen Kontaktbereiche eines jeden Kontaktes sind nachfolgend

wiedergegeben. Die Abmessung des Aufladevorspannungskontaktes **120** beträgt etwa 10,0 mm in horizontaler und vertikaler Richtung, die des Entwicklungsvorspannungskontaktes **121** etwa 6,5 mm in vertikaler Richtung und etwa 7,5 mm in horizontaler Richtung, die des Tonerrestdetektionskontaktes **122** 2,0 mm im Durchmesser und etwa 18,0 mm in Horizontalrichtung und die des Erdungskontaktes **119**, der kreisförmig ausgebildet ist, etwa 10,0 im Außendurchmesser. Der Aufladevorspannungskontakt **120** und der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** sind rechteckig ausgebildet. Bei der Messung der Abmessungen des Kontaktbereiches bedeutet „vertikal“ die Richtung parallel zur Richtung **X**, in der die Prozeßkartusche **B** eingesetzt wird, während „horizontal“ die Richtung senkrecht zur Richtung **X** bedeutet.

[0159] Bei dem Erdungskontaktelement **123** handelt es sich um eine elektrisch leitende Plattenfeder. Sie ist in der Positionierungsnut **16b** (die Position der Trommelwelle **7a** ist fixiert) angeordnet, in der der Erdungskontakt **119** der Prozeßkartusche **B**, d. h. die zylindrische Führung **13aL**, gelagert ist (**Fig. 9**, **11** und **30**). Das Element ist über das Gehäuse der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung geerdet. Das Tonerrestdetektionskontaktelement **126** ist ebenfalls eine elektrisch leitende Plattenfeder. Es ist benachbart zum Führungsabschnitt **16a** angeordnet, und zwar in horizontaler Richtung benachbart zum Führungsabschnitt **16a**, jedoch in vertikaler Richtung unter demselben. Die anderen Kontaktelemente **124** und **125** sind ebenfalls benachbart zum Führungsabschnitt **16a** angeordnet, jedoch geringfügig weiter weg vom Führungsabschnitt **16a** vorgesehen als das Tonerrestdetektionskontaktelement **126** in horizontaler Richtung und unter dem Führungsabschnitt **16a** in vertikaler Richtung. Die Kontaktelemente **124** und **125** sind mit einer Schraubendruckfeder **129** versehen und stehen daher von ihren Haltern **127** nach oben vor. Diese Anordnung wird genauer in Verbindung mit dem Aufladerollenkontaktelement **124** beschrieben. Wie die vergrößerte Ansicht des Aufladerollenkontaktelementes **124** in **Fig. 30** zeigt, wird das Aufladerollenkontaktelement **124** so im Halter **127** angeordnet, das es nach oben vom Halter **127** vorstehen kann, ohne aus diesem herauszugleiten. Dann wird der Halter **127** am elektrischen Substrat **128** fixiert, das an der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung befestigt ist. Das Kontaktelement **124** wird über die Schraubendruckfeder **129** an die Verdrahtung elektrisch angeschlossen.

[0160] Bevor die in die Bilderzeugungsvorrichtung **A** eingesetzte Prozeßkartusche **B** vom Führungsabschnitt **16a** in eine vorgegebene Position geführt wird, bleiben die Kontaktelemente **123–126** auf der Bilderzeugungsvorrichtung **A** in einem von den Federn vorgeschobenen Zustand, soweit sie vorstehen können. In diesem Zustand steht keines der Kontaktelemente **123–126** mit ihren Partnern, d. h. den Kontakten **119–122** der Prozeßkartusche **B**, in Kontakt. Wenn die Prozeßkartusche **B** weiter eingesetzt wird,

treten die Kontaktelemente **123–126** mit den entsprechenden Kontakten **119–122** der Prozeßkartusche **B** nacheinander in Kontakt. Wenn dann die zylindrische Führung **13aL** der Prozeßkartusche **B** durch eine zusätzliche Einwärtsbewegung der Prozeßkartusche in die Positionierungsnut **16b** gepaßt wird, werden die Kontaktelemente **123–126** der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung durch die entsprechenden Kontakte **119–122** der Prozeßkartusche **B** gegen die elastische Kraft der Schraubendruckfedern **129** im Halter **127** nach unten gedrückt. Als Folge davon werden die Kontaktdrücke zwischen den Kontaktelementen **123–126** und den entsprechenden Kontakten **119–122** erhöht.

[0161] Wenn, wie vorstehend beschrieben, bei dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Prozeßkartusche **B** in eine vorgegebene Position in der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung vom Führungselement **16** geführt wird, stellen die Kontakte der Prozeßkartusche **B** einen zuverlässigen Kontakt mit den Kontaktelementen der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung her.

[0162] Wenn die Prozeßkartusche **B** in der vorgegebenen Position installiert wird, tritt das Erdungskontaktelement **123**, das die Form einer Plattenfeder besitzt, mit dem Erdungskontakt **119**, das von der zylindrischen Führung **13aL** vorsteht (**Fig. 11**), in Kontakt, wird der Erdungskontakt **119** mit dem Erdungskontaktelement **123** elektrisch angeschlossen und wird als Folge davon die lichtempfindliche Trommel **7** geladet. Der Aufladevorspannungskontakt **120** und das Aufladerollenkontaktelement **124** werden elektrisch angeschlossen, damit eine hohe Spannung (eine durch Überlagerung einer Wechselspannung und einer Gleichspannung zusammengesetzte Spannung) an die Aufladerolle **8** gelegt werden kann. Der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** und das Entwicklungsvorspannungskontaktelement **125** stellen eine elektrische Verbindung miteinander her, so daß die hohe Spannung an die Entwicklungsrolle **9c** gelegt werden kann. Der Tonerrestdetektionskontakt **122** tritt mit dem Tonerdetektionskontaktelement **126** elektrisch in Kontakt, und Informationen, die die Kapazität zwischen der Entwicklungsrolle **9c** und der Stabantenne **9h** (Kontakt **122**) wiedergeben, werden über den Kontakt **122** auf die Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung übertragen.

[0163] Da die Kontakte **119–122** der Prozeßkartusche **B** auf der Bodenseite der Prozeßkartusche **B** angeordnet sind, wird die Zuverlässigkeit des Kontaktes zwischen den Kontakten **119–122** und den entsprechenden Kontaktelementen durch die Genauigkeit ihrer Lagebeziehung in der Richtung senkrecht zur Richtung des Pfeiles **X**, in der die Prozeßkartusche **B** eingesetzt wird, nicht nachteilig beeinflusst.

[0164] Ferner sind sämtliche Kontakte der Prozeßkartusche **B** auf einer Seite des Kartuschenrahmens angeordnet. Daher können die mechanischen Elemente und die elektrischen Verdrahtungselemente der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrich-

tung und der Prozeßkartusche **B** separat auf den geeigneten Seiten des Kartuschenaufnahme- raumes **S** und der Prozeßkartusche **B** angeordnet werden, so daß die Anzahl der Montageschritte verringert und die Wartung vereinfacht werden.

[0165] Wenn der Deckel **35** geschlossen wird, nachdem die Prozeßkartusche **B** in die Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung eingesetzt worden ist, tritt die Kupplungsvorrichtung auf der Seite der Prozeßkartusche mit der Kupplungsvorrichtung auf der Seite der Hauptbaugruppe der Vorrichtung synchron mit der Bewegung des Deckels **35** in Verbindung, wodurch die lichtempfindliche Trommel **7** u. ä. die Antriebskraft von der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung empfangen und gedreht werden kann.

[0166] Da ferner sämtliche elektrischen Kontakte der Prozeßkartusche **B** auf einer Seite des Kartuschenrahmens angeordnet sind, kann eine zuverlässige elektrische Verbindung zwischen der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung und der Prozeßkartusche **B** hergestellt werden.

[0167] Des weiteren wird es durch die Positionierung eines jeden elektrischen Kontaktes in der vorstehend beschriebenen Weise möglich, die Distanz zu verringern, über die die entsprechende Elektrode im Kartuschenrahmen geführt werden muß.

#### (Kupplungs- und Antriebskonstruktion)

[0168] Es wird nunmehr die Konstruktion der Kupplungseinrichtung beschrieben, bei der es sich um einen Übertragungsmechanismus zum Übertragen der Antriebskraft auf die Prozeßkartusche **B** von der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung handelt.

[0169] **Fig. 11** zeigt einen Längsschnitt eines Kupplungsabschnittes, mit dem die lichtempfindliche Trommel **7** an der Prozeßkartusche **B** montiert ist.

[0170] Die Kupplungseinrichtung auf der Seite der Kartusche ist an einem Längsende der an der Prozeßkartusche **B** montierten lichtempfindlichen Trommel **7** vorgesehen, wie in **Fig. 11** gezeigt. Die Kupplungseinrichtung besitzt die Form eines Kupplungsschaftes **37** (Gestalt einer kreisförmigen Säule), der an einem Trommelflansch **36** ausgebildet ist, welcher an dem einen Ende der lichtempfindlichen Trommel **7** fixiert ist. Die Endfläche **37a1** des Vorsprungs **37a** verläuft parallel zur Endfläche des Schaftes **37**. Dieser Schaft **37** ist mit einem Lager **38** in Eingriff bringbar, um als Trommelwelle zu wirken. In diesem Beispiel sind der Trommelflansch **36**, der Kupplungsschaft **37** und der Vorsprung **37a** einstückig ausgebildet. Der Trommelflansch **36** ist einstückig mit einem schräg verzahnten Zahnrad **7b** versehen, um die Antriebskraft auf die Entwicklungsrolle **9c** in der Prozeßkartusche **B** zu übertragen. Wie in **Fig. 11** gezeigt, handelt es sich daher bei dem Trommelflansch **36** um ein einstückig geformtes Teil aus Kunstharzmaterial mit einem Trommelzahnrad (schräg verzahnten Zahnrad) **7b**, einem Schaft **37** und dem Vorsprung

**37a**, das einen Antriebskraftübertragungsteil bildet, der die Funktion zur Übertragung einer Antriebskraft besitzt.

[0171] Der Vorsprung **37a** besitzt die Form eines verdrehten Prismas, genauer gesagt den Querschnitt eines im wesentlichen gleichseitigen Dreiecks, und ist allmählich bis zu einem geringen Ausmaß in axialer Richtung verdreht. Der Eckabschnitt des Prismas ist abgerundet. Die Ausnehmung **39a** zum Eingriff mit dem Vorsprung **37a** besitzt einen polygonalen Querschnitt und ist allmählich bis zu einem geringen Ausmaß in axialer Richtung verdreht. Der Vorsprung **37a** und die Ausnehmung **39a** sind in der gleichen Richtung mit dem gleichen Verdrehungsmaß verdreht. Die Ausnehmung **39a** besitzt im Schnitt bei dieser Ausführungsform im wesentlichen Dreiecksform. Sie ist in einem Kupplungsschaft **39b** ausgebildet, der einstückig mit einem Zahnrad **43** in der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung ausgebildet ist. Der Schaft **39b** ist in axialer Richtung relativ zur Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung drehbar und bewegbar. Wenn bei dieser Konstruktion die Prozeßkartusche **B** an der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung montiert wird, dringt der Vorsprung **37a** in die in der Hauptbaugruppe **14** (**Fig. 53(a)**) ausgebildete Ausnehmung **39a** ein. Wenn sich die Ausnehmung **39a** zu drehen beginnt, werden die Ausnehmung **39a** und der Vorsprung **37a** miteinander in Eingriff gebracht. Wenn die Drehkraft der Ausnehmung **39a** auf den Vorsprung **37a** übertragen wird, treten die Randlinien **37a2** des im wesentlichen die Form eines gleichseitigen Dreiecks besitzenden Vorsprungs **37a** und die Innenflächen **37a2** der Ausnehmung **39a** in gleichmäßigen Kontakt miteinander, so daß daher ihre Achsen ausgerichtet werden (**Fig. 53(b)**). Um dies zu erreichen, ist der Durchmesser des umschreibenden Kreises **R0** des Kupplungsvorsprungs **37a** größer als der Durchmesser des eingeschriebenen Kreises **R1** der Kupplungsausnehmung **39a** und kleiner als der Durchmesser des umschriebenen Kreises **R2** der Kupplungsausnehmung **39a**. Die Verdrehung erzeugt eine solche Kraft, daß der Vorsprung **37a** in Richtung auf die Ausnehmung **39a** gezogen wird. Auf diese Weise wird eine Druckkraft erzeugt, um das Trommelzahnrad **7b** in Richtung des Pfeiles **d** zu drücken, so daß auf diese Weise die einstückig mit dem Vorsprung **37a** ausgebildete lichtempfindliche Trommel **7** sowohl in axialer Richtung als auch in radialer Richtung stabil in der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung angeordnet wird.

[0172] Bei diesem Beispiel ist die Verdrehungsrichtung des Vorsprungs **37a** entgegengesetzt zu der Drehrichtung der lichtempfindlichen Trommel **7** in einer Richtung vom Boden des Vorsprungs **37a** zum freien Ende desselben, von der lichtempfindlichen Trommel **7** aus gesehen. Die Verdrehungsrichtung der Ausnehmung **39a** ist entgegengesetzt zu der Richtung vom Einlaß der Ausnehmung **39a** zum Inneren derselben, und die Verdrehungsrichtung des Trommelzahnrades **7b** des Trommelflansches **36** ist

entgegengesetzt zu der Verdrehungsrichtung des Vorsprungs **37a**.

[0173] Der Schaft **37** und der Vorsprung **37a** sind so am Trommelflansch **36** vorgesehen, daß bei Montage des Trommelflansches **36** am Ende der lichtempfindlichen Trommel **7** diese coaxial zur Achse der lichtempfindlichen Trommel **7** angeordnet sind. Mit **36b** ist ein Eingriffsabschnitt bezeichnet, der mit der Innenfläche des Trommelzylinders **7d** in Eingriff tritt, wenn der Trommelflansch **36** an der lichtempfindlichen Trommel **7** montiert wird. Der Trommelflansch **36** wird an der lichtempfindlichen Trommel **7** durch Verbördeln oder Verkleben montiert. Der Umfang des Trommelzylinders **7d** ist mit einer lichtempfindlichen Schicht **7e** versehen.

[0174] Wie vorstehend beschrieben, ist die Prozeßkartusche **B** dieser Ausführungsform wie folgt ausgebildet:

Eine Prozeßkartusche ist abnehmbar an einer Hauptbaugruppe einer Bilderzeugungsvorrichtung **14** montierbar, wobei die Hauptbaugruppe einen Motor **61**, ein Seitenzahnrad **43** der Hauptbaugruppe zur Aufnahme von Antriebskraft vom Motor **61** und ein von verdrehten Flächen definiertes Loch **39a** aufweist, das im wesentlichen coaxial zum Zahnrad **43** angeordnet ist, wobei die Prozeßkartusche umfaßt:

eine Prozeßeinrichtung (**8, 9, 10**), die auf die lichtempfindliche Trommel **7** einwirken kann; und einen verdrehten Vorsprung **37**, der mit den verdrehten Flächen in Eingriff bringbar ist und an einem Längsende der lichtempfindlichen Trommel **7** vorgesehen ist, wobei bei einer Drehung des Seitenzahnrades **43** der Hauptbaugruppe, wenn das Loch **39a** und der Vorsprung **37** miteinander in Eingriff stehen, eine Drehantriebskraft vom Zahnrad **43** auf die lichtempfindliche Trommel **7** über den Eingriff zwischen dem Loch **39a** und dem Vorsprung **37** übertragen wird.

[0175] Der verdrehte Vorsprung **37** ist an einem Längsende der lichtempfindlichen Trommel **7** vorgesehen, hat einen nicht kreisförmigen Querschnitt und verläuft im wesentlichen coaxial zur Drehachse der lichtempfindlichen Trommel **7**, wobei dieser Vorsprung der lichtempfindlichen Trommel **7** eine derartige Abmessung und Konfiguration hat, daß er eine erste relative Drehlage in bezug auf eine Ausnehmung **39a** des drehbaren Antriebselementes (Seitenzahnrad **43** der Hauptbaugruppe) einnehmen kann, in der eine relative Drehbewegung dazwischen möglich ist, und eine zweite relative Drehlage in bezug auf die Ausnehmung **39a** des drehbaren Antriebselementes, in der eine relative Drehbewegung in einer Drehrichtung verhindert wird, während die Drehachse des drehbaren Antriebselementes und die Drehachse der lichtempfindlichen Trommel **7** im wesentlichen zueinander ausgerichtet sind.

[0176] Wie vorstehend beschrieben, ist ein Stirnrad **7n** am anderen Ende der lichtempfindlichen Trommel **7** fixiert.

[0177] Beispiele für das Material des Stirnrades **7n**

und des Trommelflansches **36** sind Polyacetal (Polyacetal), Polycarbonat (Polycarbonat), Polyamid (Polyamid) und Polybutylenterephthalat (Polybutylenterephthalat) oder ein anderes Harzmaterial. Es sind aber auch andere Materialien verwendbar.

[0178] Um den Vorsprung **37a** des Verbindungsschaftes **37** der Prozeßkartusche **B** herum ist ein zylindrischer Vorsprung **38a** (zylindrische Führung **13aR**) koaxial zum Schaft **37** vorgesehen, der einstückig mit einem Lager **38** ausgebildet ist, das an einem Reinigungsrahmen **13** fixiert ist. Der Vorsprung **37a** des Verbindungsschaftes **37** wird geschützt, wenn beispielsweise die Prozeßkartusche **B** montiert oder demontiert wird, und wird daher nicht beschädigt oder verformt. Auf diese Weise können ein mögliches Spiel oder mögliche Vibrationen während des Antriebes über die Kupplung infolge einer Beschädigung des Vorsprungs **37a** verhindert werden.

[0179] Das Lager **38** kann als Führungselement wirken, wenn die Prozeßkartusche **B** relativ zur Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung montiert oder demontiert wird. Genauer gesagt, wenn die Prozeßkartusche **B** an der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung montiert wird, treten der Vorsprung **38a** des Lagers **38** und der Seitenführungsabschnitt **16c** der Haupteinheit miteinander in Kontakt, wobei der Vorsprung **38a** die Prozeßkartusche **B** in der Montageposition (Führung **13aR**) positioniert, um die Montage und Demontage der Prozeßkartusche **B** relativ zur Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung zu erleichtern. Wenn die Prozeßkartusche **B** in der Montageposition montiert ist, wird der Vorsprung **38a** von einer Positioniernut **16d** gelagert, die im Führungsabschnitt **16c** ausgebildet ist.

[0180] Zwischen der lichtempfindlichen Trommel **7**, dem Trommelflansch **36** und dem Kupplungs- bzw. Verbindungsschaft **37** existiert die in **Fig. 11** dargestellte Beziehung. Genauer gesagt gilt:  $H > F \geq M$  und  $E > N$ , wobei  $H$  der Außendurchmesser der lichtempfindlichen Trommel **7**,  $E$  der Durchmesser des Fußkreises des Trommelzahnrad **7b**,  $F$  der Durchmesser des Lagers der lichtempfindlichen Trommel **7** (Außendurchmesser des Schaftabschnittes des Kupplungsschaftes **37** und Innendurchmesser des Lagers **38**),  $M$  der Durchmesser eines umgeschriebenen Kreises des Kupplungsvorsprungs **37a** und  $N$  der Durchmesser des Eingriffsabschnittes zwischen der lichtempfindlichen Trommel **7** und dem Trommelflansch **36** (der Innendurchmesser der Trommel) bedeuten.

[0181] Durch  $H > F$  kann das Gleitbelastungsdrehmoment am Lagerabschnitt reduziert werden, und durch  $F \geq M$  kann die Formkonstruktion vereinfacht werden, da kein hinterschnittener Abschnitt vorgesehen ist, angesichts der Tatsache, daß beim Formen des Flanschabschnittes die Form normalerweise in Richtung des Pfeiles **p** in der Figur geteilt wird.

[0182] Durch  $E > N$  wird die Konfiguration des Zahnradabschnittes über der linken Form in Montagerichtung der Prozeßkartusche **B** ausgebildet, so daß da-

her die rechte Form vereinfacht werden und damit die Haltbarkeit der Form verbessert werden kann.

[0183] Die Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung ist mit einer Kupplungseinrichtung der Haupteinheit versehen. Diese Kupplungseinrichtung besitzt einen Kupplungsschaft **39b** (Kreissäulenkonfiguration) an einer Stelle, die zur Drehachse der lichtempfindlichen Trommel ausgerichtet ist, wenn die Prozeßkartusche **B** eingesetzt ist (**Fig. 11**, 25). Bei dem Kupplungsschaft **39b** handelt es sich um einen Antriebsschaft, der einstückig mit einem großen Zahnrad **43** zur Übertragung der Antriebskraft auf die lichtempfindliche Trommel vom Motor **61** ausgebildet ist, wie in **Fig. 11** gezeigt. Der Schaft **39b** steht vom seitlichen Rand des großen Zahnrades **43** am Drehpunkt desselben vor. Bei diesem Beispiel sind das große Zahnrad **43** und der Kupplungsschaft **39b** einstückig ausgebildet.

[0184] Bei dem großen Zahnrad **43** in der Hauptbaugruppe **14** handelt es sich um ein Schrägrad, das mit einem kleinen Schrägrad **62** kämmt, das an der Welle **61a** des Motors **61** fixiert oder hiermit einstückig ausgebildet ist. Die Drehrichtungen und die Neigungswinkel desselben sind derart, daß bei Übertragung der Antriebskraft vom kleinen Zahnrad **62** der Schaft **39b** durch die erzeugte Druckkraft zum Schaft **37** bewegt wird. Wenn daher der Motor **61** zur Bilderzeugung angetrieben wird, wird der Schaft **39b** durch die Druckkraft zum Schaft **37** bewegt, um einen Eingriff zwischen der Ausnehmung **39a** und dem Vorsprung **37a** vorzusehen. Die Ausnehmung **39a** ist am Ende des Schaftes **39b** in der Ausrichtung zum Drehpunkt des Schaftes **39b** vorgesehen.

[0185] Bei dieser Ausführungsform wird die Antriebskraft direkt vom kleinen Zahnrad **62** der Motorwelle **61a** auf das große Zahnrad **43** übertragen. Sie kann jedoch auch über ein Reduktionsgetriebe, einen Riemen mit Riemenscheibe, ein Paar von Reibrollen, eine Kombination aus einem Steuerriemen und einer Riemenscheibe übertragen werden.

[0186] In Verbindung mit den **Fig. 24**, 27 bis 29 wird nunmehr die Konstruktion zum Ineingrifftreten der Ausnehmung **39a** und des Vorsprungs **37a** in Verbindung mit dem Schließvorgang der offenbaren Abdeckung **35** beschrieben. Wie in **Fig. 29** gezeigt, ist eine Seitenplatte zwischen dem großen Zahnrad **43** und der Seitenplatte **66** in der Hauptbaugruppe **14** fixiert, und der Kupplungsschaft **39b**, der koaxial einstückig mit dem großen Zahnrad **43** ausgebildet ist, wird von den Seitenplatten **66**, **67** drehbar gelagert. Ein Außennocken **63** und ein Innennocken **64** sind mit enger Passung zwischen das große Zahnrad **43** und die Seitenplatte **66** eingesetzt. Der Innennocken **64** ist an der Seitenplatte **66** fixiert, während der Außennocken **63** drehbar mit dem Kupplungsschaft **39b** in Eingriff steht. Die Oberflächen des Außennockens **63** und des Innennockens **64**, die im wesentlichen senkrecht zur Axialrichtung verlaufen und einander gegenüberliegen, sind Nockenflächen und Schraubenflächen, die koaxial zum Kupplungsschaft **39b** angeordnet

sind, und stehen miteinander in Kontakt. Zwischen dem großen Zahnrad **43** und der Seitenplatte **67** ist eine Schraubendruckfeder **68** zusammengepreßt und um den Kupplungsschaft **39b** herum angeordnet.

[0187] Wie in **Fig. 27** gezeigt, erstreckt sich ein Arm **63a** vom Außenumfang des Außennockens **63** in radialer Richtung, und ein Ende des Armes **63a** ist mit einem Ende eines Verbindungsgliedes **65** über einen Stift **65a** an einer Stelle verbunden, die der Öffnungsseite gegenüber angeordnet ist, wenn die öffnbare Abdeckung **35** geschlossen ist. Das andere Ende des Verbindungsgliedes **65** ist über einen Stift **65b** mit einem Ende des Armes **63a** kombiniert.

[0188] **Fig. 28** ist eine Ansicht von rechts in **Fig. 27**. Wenn die öffnbare Abdeckung **35** geschlossen ist, befinden sich das Verbindungsglied **65**, der Außennocken **63** u. ä. in den in der Figur gezeigten Positionen, wobei der Kupplungsvorsprung **37a** und die Ausnehmung **39a** miteinander in Eingriff stehen, so daß Antriebskraft vom großen Zahnrad **43** auf die lichtempfindliche Trommel **7** übertragen werden kann. Wenn die öffnbare Abdeckung **35** geöffnet wird, wird der Stift **65a** um den Drehpunkt **35a** nach oben gedreht, so daß der Arm **63a** durch das Verbindungsglied **65** nach oben gezogen und der Außennocken **63** gedreht wird. Auf diese Weise wird eine relative Gleitbewegung zwischen dem Außennocken **63** und dem Innennocken **64** erzeugt, um das große Zahnrad **43** von der lichtempfindlichen Trommel **7** weg zu bewegen. Dabei wird das große Zahnrad **43** vom Außennocken **63** unter Druck gesetzt und gegen die Schraubendruckfeder **68** bewegt, die zwischen der Seitenplatte **67** und dem großen Zahnrad **39** montiert ist, wodurch die Kupplungsausnehmung **39a** mit dem Kupplungsvorsprung **37a** außer Eingriff gebracht wird, wie in **Fig. 29** gezeigt, um die Kupplung auszurücken und die Prozeßkartusche **B** in einen demontierbaren Zustand zu bringen.

[0189] Wenn im Gegensatz dazu die öffnbare Abdeckung **35** geschlossen wird, wird der Stift **65a**, der das Verbindungsglied **65** mit der öffnbaren Abdeckung **35** verbindet, nach unten um den Drehpunkt **35a** gedreht, und das Verbindungsglied **65** wird nach unten bewegt, um den Arm **63a** nach unten zu drücken, so daß der Außennocken **63** in entgegengesetzter Richtung gedreht wird, wodurch das große Zahnrad **43** durch die Feder **68** nach links in eine Position bewegt wird, die in **Fig. 28** gezeigt ist, so daß das große Zahnrad **43** wieder in der Position der **Fig. 28** eingestellt und die Kupplungsausnehmung **39a** mit dem Kupplungsvorsprung **37a** in Eingriff gebracht wird, um den Antriebskraft übertragenden Zustand wiederherzustellen. Auf diese Weise werden der demontierbare Zustand und der Antriebskraftübertragungszustand der Prozeßkartusche **B** in Abhängigkeit vom Öffnen und Schließen der öffnbaren Abdeckung **35** hergestellt. Wenn der Außennocken **63** durch das Schließen der öffnbaren Abdeckung **35** in der entgegengesetzten Richtung gedreht wird,

um das große Zahnrad **43** aus der Position der **Fig. 29** nach links zu bewegen, können der Kupplungsschaft **39b** und die Endfläche des Kupplungsschaftes **37** gegeneinanderstoßen, so daß der Kupplungsvorsprung **37a** und die Kupplungsausnehmung **39a** nicht miteinander in Eingriff treten können. Sie werden jedoch miteinander in Eingriff gebracht, sobald die Bilderzeugungsvorrichtung **A** startet, wie nachfolgend beschrieben.

[0190] Wenn somit bei dieser Ausführungsform die Prozeßkartusche **B** an der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung montiert oder von dieser demontiert wird, wird die öffnbare Abdeckung **35** geöffnet. In Wechselwirkung mit dem Öffnen und Schließen der öffnbaren Abdeckung **35** wird die Kupplungsausnehmung **39a** in Horizontalrichtung (Richtung des Pfeiles **j**) bewegt. Wenn die Prozeßkartusche **B** an der Hauptbaugruppe **14** montiert oder von dieser demontiert wird, sollen die Kupplung (**37a**, **39a**) der Hauptbaugruppe **14** und die Prozeßkartusche **B** nicht miteinander in Eingriff treten. Sie sollten auch nicht miteinander in Eingriff stehen. Somit kann die Montage und Demontage der Prozeßkartusche **B** relativ zur Hauptbaugruppe **14** problemlos durchgeführt werden. Bei diesem Beispiel wird die Kupplungsausnehmung **39a** von dem großen Zahnrad **43**, das von der Schraubendruckfeder **68** unter Druck gesetzt wird, gegen die Prozeßkartusche **B** gedrückt. Wenn der Kupplungsvorsprung **37a** und die Ausnehmung **39a** in Eingriff gebracht werden sollen, können sie gegeneinander stoßen und werden daher nicht richtig in Eingriff gebracht. Wenn jedoch der Motor **61** gedreht wird, nachdem die Prozeßkartusche **B** an der Hauptbaugruppe **14** montiert worden ist, wird die Kupplungsausnehmung **39a** gedreht, wodurch beide Teile sofort in Eingriff gebracht werden.

[0191] Es werden nunmehr die Konfigurationen des Vorsprungs **37a** und der Ausnehmung **39a**, die den Eingriffsabschnitt der Kupplungseinrichtung bilden, beschrieben.

[0192] Der in der Hauptbaugruppe **14** vorgesehene Kupplungsschaft **39b** ist in axialer Richtung bewegbar, wie vorstehend beschrieben, jedoch nicht in radialer Richtung bewegbar. Die Prozeßkartusche **B** ist in ihrer Längsrichtung und der Kartuschenmontagerichtung (x-Richtung in **Fig. 9**) bewegbar, wenn sie in der Hauptbaugruppe montiert wird. In Längsrichtung kann sich die Prozeßkartusche **B** zwischen den Führungselementen **16R**, **16L** bewegen, die im Kartuschenmontageraum **S** vorgesehen sind.

[0193] Wenn die Prozeßkartusche **B** an der Hauptbaugruppe **14** montiert wird, wird ein Abschnitt einer zylindrischen Führung **13aL** (**Fig. 6**, **7** und **9**), der am Flansch **29** ausgebildet ist, welcher am anderen Längsende des Reinigungsrahmens **13** montiert ist, im wesentlichen ohne Spiel in die Positionierungsnut **16b** (**Fig. 9**) der Hauptbaugruppe **14** eingepaßt, um die korrekte Positionierung zu vervollständigen, und das an der lichtempfindlichen Trommel **7** fixierte Stirnrad **7n** wird mit einem Zahnrad (nicht gezeigt) in

Eingriff gebracht, um die Antriebskraft auf die Transferrolle **4** zu übertragen. An einem Längsende (Antriebsseite) der lichtempfindlichen Trommel **7** wird eine am Reinigungsrahmen **13** ausgebildete zylindrische Führung **13aR** von einer Positionierungsnut **16d** gelagert, die in der Hauptbaugruppe **14** vorgesehen ist.

[0194] Da die zylindrische Führung **13aR** in der Positionierungsnut **16d** der Hauptbaugruppe **14** gelagert ist, werden die Trommelwelle **7a** und der Schaft **39b** mit einer Abweichung von nicht mehr als 2,00 mm zueinander ausgerichtet, so daß die erste Ausrichtungsfunktion im Kupplungsprozeß realisiert wurde.

[0195] Durch Schließen der offenbaren Abdeckung **35** wird die Kupplungsausnehmung **39a** horizontal bewegt, um den Vorsprung **37a** aufzunehmen.

[0196] Dann werden auf der Antriebsseite (Kupplungsseite) die Positionierung und die Übertragung der Antriebskraft wie folgt durchgeführt.

[0197] Wenn der Antriebsmotor **61** der Hauptbaugruppe **14** gedreht wird, wird der Kupplungsschaft **39b** in Richtung auf den Kupplungsschaft **37** (in einer Richtung entgegengesetzt zur Richtung des Pfeiles **d** in Fig. 11) bewegt. Wenn die Phasenausrichtung zwischen dem Kupplungsvorsprung **37a** und der Ausnehmung **39a** erreicht ist (bei dieser Ausführungsform besitzen der Vorsprung **37a** und die Ausnehmung **39a** im wesentlichen die Konfiguration eines gleichseitigen Dreiecks, wobei die Phasenausrichtung bei allen Drehungen um 120° erreicht wird), werden sie in Eingriff gebracht, so daß die Drehkraft von der Haupteinheit **14** (aus dem in Fig. 29 gezeigten Zustand in den in Fig. 28 gezeigten Zustand) auf die Prozeßkartusche **B** übertragen wird.

[0198] Die Größen der gleichseitigen Dreiecke des Kupplungsvorsprungs **37a** und der Ausnehmung **39a** sind unterschiedlich. Genauer gesagt, der Querschnitt der dreieckigen Ausnehmung der Kupplungsausnehmung **39a** ist größer als der Querschnitt des dreieckigen Vorsprungs des Kupplungsvorsprungs **37a**, so daß daher beide Elemente auf glatte Weise miteinander in Eingriff gebracht werden.

[0199] Die untere Grenze für den Durchmesser des eingeschriebenen Kreises der Dreiecksform des Vorsprungs beträgt etwa 8,0 mm, um die erforderliche Steifigkeit vorzusehen. Bei dieser Ausführungsform beträgt er 8,5 mm, während der Durchmesser des eingeschriebenen Kreises der Dreiecksform der Ausnehmung 9,5 mm beträgt, so daß der Spalt 0,5 mm beträgt.

[0200] Um das Einrücken der Kupplung mit einem geringen Spalt sicherzustellen, ist es wünschenswert, vor dem Eingriff eine gewisse Ausrichtung herzustellen.

[0201] Um bei dieser Ausführungsform die für den Eingriff mit einem Spalt von 0,5 mm wünschenswerte Konzentrität von 1,0 mm zu erreichen, ist der Vorsprung **38** des zylindrischen Lagers länger als der Kupplungsvorsprung **37a**, und der Außenumfang des

Schaftes **39a** wird von mehr als zwei vorstehenden Führungen **13aR4** geführt, die im Vorsprung **38a** des Lagers vorgesehen sind, wodurch die Konzentrität vor dem Einrücken der Kupplung zwischen dem Vorsprung **37** und dem Schaft **39a** auf weniger als 1,0 mm gehalten wird, um das Einrücken der Kupplung (zweite Ausrichtungsfunktion) zu stabilisieren.

[0202] Wenn der Bilderzeugungsvorgang begonnen wird, wird der Kupplungsschaft **39b** gedreht, während sich der Kupplungsvorsprung **37a** in der Ausnehmung **39a** befindet, und werden die Innenflächen der Kupplungsausnehmung **39a** mit den drei Randlinien des im wesentlichen gleichseitigen dreieckförmigen Prismas des Vorsprungs **37a** in Anschlag gebracht, so daß die Antriebskraft übertragen wird. Der Kupplungsschaft **37** wird in Ausrichtung mit dem Schaft **39b** bewegt, so daß die Innenflächen der Kupplungsausnehmung **39a** des regelmäßigen Prismas in gleichmäßiger Weise mit den Randlinien des Vorsprungs **37a** in Kontakt treten.

[0203] Somit wird die Ausrichtung zwischen dem Kupplungsschaft **37** und dem Schaft **39b** durch die Betätigung des Motors **61** automatisch hergestellt. Durch die auf die lichtempfindliche Trommel **7** übertragene Antriebskraft neigt die Prozeßkartusche **B** dazu, sich zu drehen, wodurch ein regulierender Anschlag **13j** (Fig. 4, 5, Fig. 6, 7 und Fig. 30), der auf der Oberseite des Reinigungsrahmens **13** der Prozeßkartusche **B** ausgebildet ist, gegen das Fixierelement **25** (Fig. 9, 10 und 30) gedrückt wird, das an der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung fixiert ist. Auf diese Weise wird die Prozeßkartusche **B** relativ zur Hauptbaugruppe **14** korrekt positioniert.

[0204] Wenn kein Antrieb realisiert wird (kein Bilderzeugungsvorgang durchgeführt wird), ist der Spalt in radialer Richtung zwischen dem Kupplungsvorsprung **37a** und der Ausnehmung **39a** vorhanden, so daß das Einrücken und Ausrücken der Kupplung einfach ist. Wenn ein Antrieb realisiert wird, wird die Druckkraft auf stabilisierte Weise aufgebracht, so daß das Auftreten eines Spieles oder von Vibrationen unterdrückt werden kann.

[0205] Bei dieser Ausführungsform besitzen der Kupplungsvorsprung und die Ausnehmung im wesentlichen die Form eines gleichseitigen Dreiecks. Die gleichen Effekte können jedoch auch dann erreicht werden, wenn sie die Form eines im wesentlichen regelmäßigen Polygons besitzen. Eine solche Form eines im wesentlichen regelmäßigen Polygons ist wünschenswert, da dann die Positionierung mit hoher Genauigkeit durchgeführt werden kann. Dies stellt jedoch keine Beschränkung dar, und es kann auch eine andere Polygonform zur Anwendung gelangen, wenn der Eingriff mit einer axialen Kraft durchgeführt wird. Der Kupplungsvorsprung kann die Form einer Schraube mit einer großen Steigung besitzen, und die Kupplungsausnehmung kann die Form einer komplementär dazu ausgebildeten Schraube haben. In einem solchen Fall entsprechen dreieckige Schrauben mit drei Steigungen dem ent-



sprechenden Kupplungsvorsprung und der entsprechenden Kupplungsausnehmung.

[0206] Wenn der Kupplungsvorsprung und die Kupplungsausnehmung miteinander verglichen werden, wird der Vorsprung einfacher beschädigt und besitzt eine schlechtere mechanische Festigkeit. Angesichts dieser Tatsache ist bei dieser Ausführungsform der Kupplungsvorsprung in der austauschbaren Prozeßkartusche **B** vorgesehen, während sich die Kupplungsausnehmung in der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung befindet, die eine größere Haltbarkeit aufweisen muß als die Prozeßkartusche. Die Prozeßkartusche **B** kann jedoch ebenfalls eine Ausnehmung und die Hauptbaugruppe den Vorsprung aufweisen.

[0207] **Fig. 33** ist eine perspektivische Ansicht, die im Detail die Montagebeziehung zwischen dem rechten Führungselement **13R** und dem Reinigungsrahmen **13** zeigt. **Fig. 34** ist ein Längsschnitt, der zeigt, wie das rechte Führungselement **13R** am Reinigungsrahmen **13** montiert ist. **Fig. 35** zeigt einen Teil der rechten Seite des Reinigungsrahmens **13**. **Fig. 35** ist eine Seitenansicht, die einen Umriß eines Montageabschnittes eines Lagers **38** zeigt, das einstückig mit dem rechten Führungselement **13R** ausgebildet ist.

[0208] Es wird nunmehr die Montage am Reinigungsrahmen **13** der **Fig. 11** beschrieben, wobei **Fig. 11** das rechte Führungselement **13R** (**38**) mit dem einstückigen Lager **38** zeigt. Ferner wird die Montage der lichtempfindlichen Trommel **7** am Reinigungsrahmen **13** erläutert.

[0209] Die Rückseite des rechten Führungselementes **13R** ist mit einem einstückig ausgebildeten Lager **38** versehen, das konzentrisch zur zylindrischen Führung **13aR** ausgebildet ist und einen kleinen Durchmesser besitzt, wie in den **Fig. 33, 34** gezeigt. Das Lager **38** erstreckt sich bis zu einem zylindrischen Ende desselben durch ein Scheibenelement **13aR3**, das an einem axial (in Längsrichtung) mittleren Abschnitt der zylindrischen Führung **38aR** vorgesehen ist. Zwischen dem Lager **38** und der zylindrischen Führung **13aR** ist eine kreisförmige Nut **38aR4**, die zum Inneren des Reinigungsrahmens **13** hin offen ist, ausgebildet.

[0210] Wie die **Fig. 33, 35** zeigen, ist eine Seitenfläche des Reinigungsrahmens **13** mit einem teilweise kreiszyklischen Loch **13a** zur Aufnahme des Lagers versehen. Der fehlende Kreisabschnitt **13h1** besitzt gegenüberliegende Endabschnitte mit einem Spalt dazwischen, der kleiner ist als der Durchmesser des Lagermontagelochs **13h** und größer als der Durchmesser des vorstehenden Kupplungsschaftes **37**. Da der vorstehende Kupplungsschaft **37** mit dem Lager **38** in Eingriff steht, ist er im Abstand vom Lagermontageloch **13h** angeordnet. Ein Positionierungsstift **13h2** ist auf der Seitenfläche des Reinigungsrahmens **13** einstückig damit ausgebildet und in enger Passung in den Flansch **13aR1** des Führungselementes **13R** eingesetzt. Hierdurch kann die

lichtempfindliche Trommel **7** in der Form einer Einheit am Reinigungsrahmen **13** in Querrichtung, die die Axialrichtung (Längsrichtung) kreuzt, montiert werden, und die Position des rechten Führungselementes **13R** wird relativ zum Reinigungsrahmen korrekt festgelegt, wenn das rechte Führungselement **13R** in Längsrichtung am Reinigungsrahmen **13** montiert wird.

[0211] Wenn die lichtempfindliche Trommel **7** am Reinigungsrahmen **13** montiert werden soll, wird sie in der Richtung bewegt, die die Längsrichtung kreuzt, wie in **Fig. 33** gezeigt, um sie in das Lagermontageloch **13h** einzusetzen, während der Kupplungsschaft **37** durch den fehlenden Kreisabschnitt **13h1** bewegt wird, wobei sich das Trommelzahnrad **7b** innerhalb des Reinigungsrahmens **13** befindet. In diesem Zustand wird der einstückig mit der in **Fig. 11** gezeigten linken Führung **13aL** ausgebildete Trommelschaft **7a** durch einen seitlichen Rand **13k** des Reinigungsrahmens **13** eingesetzt, um mit dem Stirnrad **7n** in Eingriff zu treten, und eine kleine Schraube **13b** wird durch den Flansch **29** der Führung **13aL** in den Reinigungsrahmen **13** geschraubt, um auf diese Weise die Führung **13aL** am Reinigungsrahmen zu fixieren und einen Endabschnitt der lichtempfindlichen Trommel **7** zu lagern.

[0212] Dann wird der Außenumfang des einstückig mit dem rechten Führungselement **13R** ausgebildeten Lagers **38** in das Lagermontageloch **13h** eingesetzt, und der Innenumfang des Lagers **38** wird mit dem Kupplungsschaft **37** in Eingriff gebracht. Dann wird der Positionierungsstift **13h2** in das Loch des Flansches **13aR1** des rechten Führungselementes **13R** eingesetzt. Dann wird eine kleine Schraube **13hR2** durch den Flansch **13hR1** in den Reinigungsrahmen **13** geschraubt, um auf diese Weise das rechte Führungselement **13R** am Reinigungsrahmen **13** zu fixieren.

[0213] Dadurch wird die lichtempfindliche Trommel **7** korrekt und sicher am Reinigungsrahmen **13** fixiert. Da die lichtempfindliche Trommel **7** in der Richtung quer zur Längsrichtung am Reinigungsrahmen **13** montiert wird, werden die Ausgestaltungen der Längsenden vereinfacht und kann die Längsabmessung des Reinigungsrahmens **13** verringert werden. Daher kann die Größe der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung herabgesetzt werden. Die zylindrische Führung **13aL** besitzt einen großen Flansch **29**, der sicher gegen den Reinigungsrahmen **13** stößt. Der einstückig mit dem Flansch **29** ausgebildete Trommelschaft **7a** wird mit enger Passung im Reinigungsrahmen **13** angeordnet. Die rechte zylindrische Führung **13aR** ist coaxial zum Lager **38** der lichtempfindlichen Trommel **7** und einstückig mit diesem ausgebildet. Das Lager **38** wird mit dem Lagermontageloch **13h** des Reinigungsrahmens **13** in Eingriff gebracht, so daß daher die lichtempfindliche Trommel **7** auf korrekte Weise senkrecht zur Zuführungsrichtung des Aufzeichnungsmaterials **2** positioniert werden kann.

[0214] Die linke zylindrische Führung **13aL**, der Flansch **29** mit großer Fläche und der Trommelschaft **7a**, der vom Flansch **29** vorsteht, sind einstückig aus Metall ausgebildet, so daß auf diese Weise die Position des Trommelschaftes **7a** korrekt ist und die Haltbarkeit verbessert wird. Die zylindrische Führung **13aL** verschleißt selbst dann nicht, wenn die Prozeßkartusche **B** auf wiederholte Weise an der Hauptbaugruppe **14** der Bilderzeugungsvorrichtung montiert oder von dieser demontiert wird. Wie vorstehend in Verbindung mit den elektrischen Kontakten beschrieben, ist die elektrische Erdung der lichtempfindlichen Trommel **7** einfach. Die rechte zylindrische Führung **13aL** besitzt einen größeren Durchmesser als das Lager **38**, und das Lager **38** und die zylindrische Führung **13aR** sind über ein Scheibenelement **13aR3** miteinander verbunden. Die zylindrische Führung **13aR** wird mit dem Flansch **13aR1** gekoppelt, so daß daher die zylindrische Führung **13aR** und das Lager **38** gegeneinander verstärkt und versteift werden. Da die rechte zylindrische Führung **13aR** einen großen Durchmesser besitzt, ist sie gegenüber der wiederholten Montage und Demontage der Prozeßkartusche **B** relativ zur Bilderzeugungsvorrichtung in ausreichender Weise haltbar, obwohl sie aus Kunstharzmaterial besteht.

[0215] Die **Fig. 36, 37** sind abgewinkelte Ansichten im Längsschnitt, die ein weiteres Montageverfahren des einstückig mit dem rechten Führungselement **13R** ausgebildeten Lagers **38** am Reinigungsrahmen **13** zeigen.

[0216] Diese Figuren sind schematische Ansichten, in denen das Lager **38** der lichtempfindlichen Trommel **7** als Hauptteil dargestellt ist.

[0217] Wie in **Fig. 36** gezeigt, ist eine Rippe **13h3** vorgesehen, die sich in Umfangsrichtung am Außenrand des Lagermontagelochs **13h** erstreckt, wobei der Außenumfang der Rippe **13h3** einen Teil einer zylindrischen Konfiguration bildet. Bei diesem Beispiel wird ein Abschnitt der rechten zylindrischen Führung **13aR**, der sich über das Scheibenelement **13aR3** hinaus bis zum Flansch **13aR1** erstreckt, mit enger Passung um den Außenumfang der Rippe **13h3** angeordnet. Der Lagermontageabschnitt **13h** des Lagers **13** und der Außenumfang des Lagers **38** werden lose miteinander in Eingriff gebracht. Mit dieser Konstruktion kann ein Öffnen des fehlenden Kreisabschnittes **13h1** verhindert werden, obwohl der Lagermontageabschnitt **13h** wegen des fehlenden Kreisabschnittes **13h1** nicht kontinuierlich verläuft.

[0218] Zum gleichen Zweck kann eine Vielzahl von Begrenzungsvorsprüngen **13h4** am Außenumfang der Rippe **13h3** vorgesehen sein, wie in **Fig. 24** gezeigt.

[0219] Der Begrenzungsvorsprung **13h4** wird beispielsweise durch Metallformung mit der folgenden Genauigkeit hergestellt: IT-Toleranz von 9 für den Durchmesser des umschreibenden Kreises und Konzentrität von – 0,01 mm oder weniger in Bezug auf den Innenumfang des Montagelochs **13h**.

[0220] Wenn das Trommellager **38** am Reinigungsrahmen **13** montiert wird, begrenzt eine innere Umfangsfläche **13aR5** des Trommelschaftes **38**, die dem Außenumfang gegenüberliegt, den Begrenzungsvorsprung **13h4** des Reinigungsrahmens **13**, während das Montageloch **13h** des Reinigungsrahmens **13** und der Außenumfang des Lagers **38** miteinander in Eingriff gebracht werden, so daß eine mögliche Fehlausrichtung während der Montage infolge der Öffnung des fehlenden Kreisabschnittes **13h1** verhindert werden kann.

(Konstruktion zum Verbinden des Reinigungskammerrahmens (Trommelkammerrahmens) und des Bildentwicklungskammerrahmens)

[0221] Wie vorstehend erläutert, werden der Reinigungskammerrahmen **13** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** der Prozeßkartusche **B** vereinigt, nachdem die Aufladerolle **8** und die Reinigungseinrichtung **10** im Reinigungskammerrahmen **13** montiert und die Entwicklungseinrichtung **9** im Bildentwicklungskammerrahmen **12** montiert worden sind.

[0222] Die wesentlichen Eigenschaften der Konstruktion, die den Trommelkammerrahmen **13** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** vereinigt, werden nachfolgend in Verbindung mit den **Fig. 12, 13** und **32** beschrieben. In der folgenden Beschreibung bedeutet „rechte Seite und linke Seite“ die rechte Seite und linke Seite von oben gesehen relativ zur Richtung, in das Aufzeichnungsmedium **2** gefördert wird.

[0223] Die entfernbar in der Hauptbaugruppe **14** der elektrofotografischen Bilderzeugungsvorrichtung installierbare Prozeßkartusche umfaßt die folgenden Bestandteile: eine elektrofotografische lichtempfindliche Trommel **7**, eine Entwicklungseinrichtung **9** zum Entwickeln eines auf der elektrofotografischen lichtempfindlichen Trommel **7** ausgebildeten latenten Bildes, einen Bildentwicklungskammerrahmen **12**, der die Entwicklungseinrichtung **9** lagert, einen Trommelkammerrahmen **13**, der die elektrofotografische lichtempfindliche Trommel **7** lagert, einen Tonerkammerrahmen **11**, der den Tonerspeicherabschnitt lagert, eine Schraubendruckfeder, von der ein Ende am Bildentwicklungskammerrahmen **12** über einem der Längsenden der Entwicklungseinrichtung und das andere Ende in Kontakt mit dem Trommelkammerrahmen **13** angeordnet ist, einen ersten Vorsprung (rechten Armabschnitt **19**), der vom Bildentwicklungskammerrahmen **12** in einer Richtung senkrecht zur Längsrichtung der Entwicklungseinrichtung **9** vorsteht und über dem Längsende derselben angeordnet ist, einen zweiten Verbindungsabschnitt (ausge nommener Abschnitt **21** auf der linken Seite), der im linken Längsende des Trommelkammerrahmens **13** über der lichtempfindlichen Trommel **7** angeordnet ist und mit dem zweiten Vorsprung (Armabschnitt **19** auf der linken Seite) in Eingriff steht, ein drittes Loch (Loch **13e**, das auf der rechten Seite in **Fig. 12** dar-

gestellt ist) des ersten Verbindungsabschnittes (ausgenommenen Abschnittes **21** auf der rechten Seite), ein viertes Loch (Loch **13e**, das auf der linken Seite von **Fig. 12** dargestellt ist) des zweiten Verbindungsabschnittes (ausgenommenen Abschnittes **21** auf der linken Seite), ein erstes Eindringelement (Verbindungselement **22** auf der rechten Seite der **Fig. 12**), das durch das erste Loch (rechtes Loch **20**) und das dritte Loch (rechtes Loch **13e**) gesteckt ist, wobei der erste Vorsprung (rechter Armabschnitt **19**) und der erste Verbindungsabschnitt (rechter ausgenommener Abschnitt **21**) miteinander in Eingriff gebracht werden, um den Trommelkammerrahmen **13** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** zu verbinden, ein zweites Eindringelement (Verbindungselement **22** auf der linken Seite der **Fig. 12**), das durch das zweite Loch (linkes Loch **20**) und das vierte Loch (linkes Loch **13e**) gesteckt ist, wobei der zweite Vorsprung (linker Armabschnitt **19**) und der zweite Verbindungsabschnitt (linker ausgenommener Abschnitt **21**) miteinander in Eingriff gebracht werden, um den Trommelkammerrahmen **13** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** miteinander zu verbinden.

[0224] Der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** der Prozeßkartusche **B**, die in der vorstehend beschriebenen Weise ausgebildet sind, werden über die folgenden Schritte miteinander verbunden: einen ersten Verbindungsschritt zum Verbinden des ersten Vorsprungs (rechten Armabschnittes **19**) des Bildentwicklungskammerrahmens **12** und des ersten Verbindungsabschnittes (rechten ausgenommenen Abschnittes **21**) des Trommelkammerrahmens **13**, einen zweiten Verbindungsschritt zum Verbinden des zweiten Vorsprungs (linken Armabschnittes **19**) und des zweiten Verbindungsabschnittes (linken ausgenommenen Abschnittes **21**), einen ersten Eindringsschritt zum Stecken des ersten Eindringelementes (rechtes Verbindungselement **22**) durch das erste Loch (rechtes Loch **20**) des ersten Vorsprungs (rechten Armabschnittes **19**) und das dritte Loch (rechte Loch **13e**) des ersten Verbindungsabschnittes (rechter ausgenommener Abschnitt **21**), wobei der erste Vorsprung (rechter Armabschnitt **19**) und der erste Verbindungsabschnitt (rechter ausgenommener Abschnitt **21**) miteinander in Eingriff gebracht werden, um den Trommelkammerrahmen **13** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** miteinander zu verbinden, einen zweiten Eindringsschritt zum Stecken des zweiten Eindringelementes (linkes Verbindungselement **22**) durch das zweite Loch (linkes Loch **20**) des zweiten Vorsprungs (linken Armabschnittes **19**) und das vierte Loch (linkes Loch **13e**) des zweiten Verbindungsabschnittes (linken ausgenommenen Abschnittes **21**), wobei der zweite Vorsprung (linker Armabschnitt **19**) und der zweite Verbindungsabschnitt (linker ausgenommener Abschnitt **21**) miteinander in Eingriff gebracht werden, um den Bildentwicklungskammerrahmen **12** und den Trommelkammerrahmen **13** miteinander zu verbinden. Nachdem der Bildentwicklungskammerrahmen

**12** und der Trommelkammerrahmen **13** über die vorstehend beschriebenen Schritte miteinander verbunden worden sind, bilden sie zusammen die Prozeßkartusche **B**.

[0225] Bei dieser Ausführungsform können der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** in einfacher Weise dadurch miteinander verbunden werden, daß das Verbindungselement **22** durch seine Verbindungsabschnitte gesteckt wird, und auch in einfacher Weise dadurch voneinander getrennt werden, daß das Verbindungselement **22** herausgezogen wird, wie aus der vorstehenden Beschreibung deutlich wird.

[0226] Bei den vorstehend beschriebenen Schritten wird die Entwicklungseinrichtung **9** vorher mit der Entwicklungsrolle **9c** versehen, und werden der erste Verbindungsschritt zum Verbinden des ersten Vorsprungs und des ersten Verbindungsabschnittes und der zweite Verbindungsschritt zum Verbinden des zweiten Vorsprungs und des zweiten Verbindungsabschnittes gleichzeitig ausgeführt, wobei

(1) die lichtempfindliche Trommel **7** und die Entwicklungsrolle **9c** parallel zueinander gehalten werden;  
 (2) die Entwicklungsrolle **9c** entlang der Umfangsfläche der lichtempfindlichen Trommel **7** bewegt wird;  
 (3) der Bildentwicklungskammerrahmen **12** drehbar bewegt wird, wenn die Entwicklungsrolle **9c** bewegt wird;

(4) der erste und zweite Vorsprung (Armabschnitte **19** auf der rechten und linken Seite) in den ersten und zweiten Verbindungsabschnitt (Ausnehmungen **21** auf der linken und rechten Seite) durch die Drehbewegung des Bildentwicklungskammerrahmens **12** eindringen;

(5) der erste und zweite Vorsprung (beide Armabschnitte **19**) vollständig mit dem ersten und zweiten Verbindungsabschnitt (beide ausgenommenen Abschnitte **21**) in Eingriff treten.

[0227] Wenn die obigen Schritte genau durchgeführt werden, kann der Armabschnitt **19** durch kreisförmiges Bewegen der Entwicklungsrolle **9c** entlang der Umfangsfläche der lichtempfindlichen Trommel **7** in Richtung auf den ausgenommenen Abschnitt **21** bewegt werden, wobei die Längsenden der lichtempfindlichen Trommel **7** bereits mit der Abstandsrolle **9i** versehen worden sind. Somit wird der Punkt, an dem die Verbindung des Armabschnittes **19** und des ausgenommenen Abschnittes **21** erfolgt, fixiert. Die Konfigurationen des Armabschnittes **19** und des ausgenommenen Abschnittes **21** können daher so ausgestaltet werden, daß es leichter wird, das Loch **20** des Armabschnittes **19** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** und die Löcher **13a** von beiden Seitenwänden des ausgenommenen Abschnittes **21** auszurichten.

[0228] Wie vorstehend erläutert, ist es übliche Praxis, die Bildentwicklungseinheit **D** und die Reinigungseinheit **C** zu vereinigen, nachdem die Bildentwicklungseinheit **D** durch Verbinden des Tonerkam-

merrahmens **11** und des Bildentwicklungskammerrahmens **12** ausgebildet worden ist und der Reinigungskammerrahmen **13** sowie die Aufladerolle **8** in der Reinigungseinheit **C** montiert worden sind.

[0229] Der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** sind so ausgebildet, daß die Löcher **20** des ersten und zweiten Vorsprungs und die Löcher **13e** des ersten und zweiten Verbindungsabschnittes im wesentlichen zueinander ausgerichtet werden, wenn der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** mit den vorstehend beschriebenen Schritten in Kontakt gebracht werden.

[0230] Wie in **Fig. 32** gezeigt, bildet das Profil der Spitze **19a** des Armabschnittes **19** einen Bogen, dessen Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt des Lochs **20** zusammenfällt, und bildet das Profil des Bodenabschnittes **21a** des ausgenommenen Abschnittes **21** einen Bogen, dessen Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt des Lochs **13e** zusammenfällt. Der Radius des bogenförmigen Abschnittes der Spitze **19a** des Armabschnittes **19** ist geringfügig kleiner als der Radius des bogenförmigen Bodenabschnittes **21a** des ausgenommenen Abschnittes **21**. Diese geringfügige Differenz im Radius zwischen dem Armabschnitt **19** und dem ausgenommenen Abschnitt **21** ist derart, daß beim Kontaktieren des Bodens **21a** der Ausnehmung mit der Spitze **19a** des Armabschnittes **19** das Verbindungselement **22** mit abgefaster Spitze in einfacher Weise durch das Loch **13e** des Trommelkammerrahmens **13** (Reinigungskammerrahmens **13**) gesteckt und dann in das Loch **20** des Armabschnittes **19** eingesetzt werden kann. Wenn das Verbindungselement **22** eingesetzt wird, wird ein bogenförmiger Spalt zwischen der Spitze **19** des Armabschnittes **19** und dem Boden **21a** des ausgenommenen Abschnittes **21** ausgebildet und der Armabschnitt **19** drehbar vom Verbindungselement **22** gelagert. Der Spalt **g** in **Fig. 32** ist zur besseren Darstellung übertrieben dargestellt. Der tatsächliche Spalt **g** ist kleiner als die Größe des abgefasten Abschnittes der Spitze des Verbindungselementes **22** oder die Größe des abgefasten Randes des Lochs **20**.

[0231] Wenn, wie ferner in **Fig. 32** gezeigt, der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** miteinander verbunden werden, werden sie so bewegt, daß das Loch **20** des Armabschnittes **19** einen geometrischen Ort **RL1** oder **RL2** oder einen geometrischen Ort, der zwischen die Orte **RL1** und **RL2** fällt, bildet. Die Innenfläche **20a** der Deckwand des ausgenommenen Abschnittes **21** ist winklig ausgebildet, so daß die Schraubendruckfeder **22a** allmählich zusammengepreßt wird, wenn der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** in der vorstehend beschriebenen Weise aufeinander zu bewegt werden. Mit anderen Worten, der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen sind so geformt, dass bei einer Bewegung der beiden aufeinander zu, wie vorstehend beschrie-

ben, der Abstand zwischen dem Abschnitt des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, an dem die Schraubendruckfeder **22a** befestigt ist, und der vorstehend erwähnten Innenfläche **20a** der Deckwand des ausgenommenen Abschnittes **21** allmählich reduziert wird. Bei dieser Ausführungsform tritt das obere Ende der Schraubendruckfeder **22a** in der Mitte des Verbindungsprozesses mit einem Abschnitt **20a1** der schrägen Innenfläche **20a** in Kontakt. Nachdem der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** vollständig miteinander verbunden worden sind, bleibt die Schraubendruckfeder **22a** mit einem Federsitzabschnitt **20a2** der schrägen Innenfläche **20a**, der sich vom Schrägabschnitt **20a1** fortsetzt, in Kontakt. Die Axiallinie der Schraubendruckfeder **22a** und die Ebene des Federsitzabschnittes **20a2** schneiden sich unter einem Winkel von 90°.

[0232] Da der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** in der vorstehend beschriebenen Weise ausgebildet sind, ist es nicht erforderlich, die Schraubendruckfeder **22a** mit Hilfe einer speziellen Druckeinrichtung zu komprimieren, wenn der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** vereinigt werden. Die Feder **22a** wird vielmehr automatisch in der richtigen Position angeordnet, um die Entwicklungsrolle **9c** gegen die lichtempfindliche Trommel **7** zu pressen. Mit anderen Worten, die Schraubendruckfeder **22a** kann am Federsitz **12t** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** befestigt werden, bevor der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** vereinigt werden.

[0233] Der geometrische Ort **RL1** fällt mit dem Kreis zusammen, dessen Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt des Querschnitts der lichtempfindlichen Trommel **7** zusammenfällt, und der geometrische Ort **RLs** ist im wesentlichen eine Gerade, deren Abstand von der Schrägfläche **20a1** sich von der rechten Seite der Zeichnung zur linken Seite hin allmählich verringert.

[0234] Wie in **Fig. 31** gezeigt, wird die Schraubendruckfeder **22h** vom Bildentwicklungskammerrahmen **12** gehalten. **Fig. 31** ist ein Vertikalschnitt des Bildentwicklungskammerrahmens **12** entlang einer vertikalen Ebene, die durch die Basis des Armabschnittes **19** verläuft, parallel zur Richtung **X**, in der die Prozeßkartusche **B** eingesetzt wird. Der Bildentwicklungskammerrahmen **12** besitzt den Federhalteabschnitt **12t**, der von der Oberseite des Bildentwicklungskammerrahmens **12** nach oben vorsteht. Dieser Federhalteabschnitt **12t** umfaßt mindestens einen zylindrischen Federhaltebasisabschnitt **12k**, um den die Schraubendruckfeder **22a** mittels Preßpassung angeordnet ist, sowie einen Führungsabschnitt **12**, der einen kleineren Durchmesser als der Basisabschnitt **12k** besitzt, so daß die Schraubendruckfeder **22a** um diesen mit loser Passung angeordnet werden kann. Die Höhe des Federhaltebasisabschnittes **12k** muß größer sein als eine Höhe, die die unterste Windung der Schraubendruck-

feder **22a** erreicht, wenn sich die Feder im am wenigsten komprimierten Zustand befindet, und sollte einer Höhe entsprechen, die die zweite Windung der Feder **22a** erreicht, oder höher sein.

[0235] Wie in **Fig. 12** gezeigt, befindet sich der ausgenommene Abschnitt **21** zwischen der Außenwand **13s** des Trommelkammerrahmens **13** und einer Trennwand **13t**, die geringfügig innerhalb der Außenwand **13s** angeordnet ist.

[0236] Was den rechten ausgenommenen Abschnitt **21** des Trommelkammerrahmens **13** betrifft, der am gleichen Längsende des Trommelkammerrahmens wie das Trommelzahnrad **7b** angeordnet ist, so verlaufen die nach innen weisende Fläche der Außenwand **13e** und die nach außen weisende Fläche der Trennwand **12t**, d. h. die gegenüberliegenden beiden Flächen des ausgenommenen Abschnittes **21**, senkrecht zur Längsrichtung des Trommelkammerrahmens **13**, und der Armabschnitt **19** des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, der am gleichen Längsende des Bildentwicklungskammerrahmens angeordnet ist wie das Entwicklungsrollenzahnrad **9k**, ist mit exakter Passung zwischen diesen beiden gegenüberliegenden Flächen angeordnet. Andererseits sind der linke ausgenommene Abschnitt **21** des Trommelkammerrahmens **13**, der am gleichen Längsende des Trommelkammerrahmens wie das Stirnrad **7n** angeordnet ist, und der Armabschnitt **19** des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, der in diesen linken ausgenommenen Abschnitt **21** eingesetzt ist, in Längsrichtung der Prozeßkartusche **B** mit loser Passung angeordnet.

[0237] Daher werden der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Reinigungskammerrahmen **13** in Längsrichtung der Prozeßkartusche **B** genau zueinander positioniert. Dies ist auf die folgenden Gründe zurückzuführen. Es ist einfach, einen Trommelkammerrahmen **13** mit einem genauen Abstand zwischen den gegenüberliegenden Flächen des ausgenommenen Abschnittes **21**, der am Längsende des Trommelkammerrahmens **13** angeordnet ist, und einen Bildentwicklungskammerrahmen **12** mit einem Armabschnitt **19** mit genauer Breite herzustellen. Selbst wenn sich die Abmessungen des Bildentwicklungskammerrahmens **12** und Reinigungskammerrahmens **13** in Längsrichtung infolge von Verformungen, die durch einen Temperaturanstieg verursacht werden, verändern, ändern sich der Abstand zwischen den gegenüberliegenden beiden Flächen des ausgenommenen Abschnittes **21** und die Breite des Armabschnittes **19**, der zwischen diese gegenüberliegenden zwei Flächen eingepaßt ist, infolge ihrer geringen Abmessungen kaum. Des weiteren sind der ausgenommene Abschnitt **21**, der auf der gleichen Seite wie das Stirnrad **7n** angeordnet ist, und der Armabschnitt **19**, der in diesen ausgenommenen Abschnitt **21** eingepaßt ist, in Längsrichtung der Prozeßkartusche mit Spiel **1** versehen, so daß daher selbst bei einer Änderung der Abmessungen des Bildentwicklungskammerrahmens **12** und Reinigungskam-

merrahmens **13** in Längsrichtung keine Spannungen zwischen dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** und dem Reinigungskammerrahmen **13** infolge ihrer thermischen Verformung verursacht werden.

(Positionierungsverfahren in Axialrichtung unter Verwendung einer Kupplung einer lichtempfindlichen Trommel)

[0238] Es wird nunmehr die Positionierung einer lichtempfindlichen Trommel dieser Ausführungsform in Axialrichtung beschrieben.

[0239] Bei dieser Ausführungsform wird die axiale Position der lichtempfindlichen Trommel **7** ohne Kontakt mit einer Endfläche des Vorsprungs **37a1** und einer Bodenfläche **39a1** der Ausnehmung festgelegt.

[0240] Die Beschreibung bezieht sich auf eine lichtempfindliche Trommel **7**, einen Kartuschenrahmen und einen Kartuschenmontageabschnitt, die zur Positionierung der lichtempfindlichen Trommel **7** in Längsrichtung geeignet sind.

[0241] Wenn bei der Kupplung zum Übertragen der Drehkraft auf die Prozeßkartusche **B** von der Hauptbaugruppe **14** die Ausnehmung **39a** des Kupplungschaftes **39b** mit dem Vorsprung **37a** in Eingriff tritt, zieht die Kupplungsausnehmung **39a** den Vorsprung **37a** in Axialrichtung.

[0242] Dann gibt es zwei Alternativen:

(1) die lichtempfindliche Trommel **7** wird am Schlittenrahmen, genauer gesagt am Reinigungsrahmen **13**, gelagert und ist in Längsrichtung bewegbar, und  
(2) die lichtempfindliche Trommel **7** wird am Reinigungsrahmen **13** gelagert und ist nicht in Längsrichtung bewegbar.

[0243] Ferner gibt es die beiden Alternativen:

(1) der Kartuschenrahmen der Prozeßkartusche **B**, genauer gesagt der Reinigungsrahmen **13**, der die lichtempfindliche Trommel **7** lagert, ist in Längsrichtung relativ zum Kartuschenmontageabschnitt der Hauptbaugruppe **14** beweglich montiert, und  
(2) der Reinigungsrahmen **13** ist am Kartuschenmontageabschnitt in Längsrichtung relativ zum Kartuschenrahmen nicht beweglich montiert.

[0244] Bei dieser Ausführungsform findet eine Konstruktion Verwendung, bei der die Bodenfläche **39a1** der Ausnehmung **39a** und eine Endfläche **37a1** des Vorsprungs **37** nicht miteinander in Kontakt stehen. Die Lagebeziehung zwischen der lichtempfindlichen Trommel **7** und dem Rahmen der Prozeßkartusche **B** in diesem Fall wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren der vorhergehenden Ausführungsform beschrieben. In der Zeichnung sind die Schaftkupplung, die Prozeßkartusche **B** und der Kartuschenmontageabschnitt der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung schematisch dargestellt. Wenn sich die lichtempfindliche Trommel **7** zu der Seite bewegt, die gegenüber der Seite angeordnet ist, an der die Antriebskraft empfangen wird, wird die Axialbewegung

der lichtempfindlichen Trommel **7** von dem abgestuften Abschnitt am Ende des Abschnittes **7a2** mit vergrößertem Durchmesser des Trommelschaftes **7a** bei der vorhergehenden Ausführungsform gestoppt. Bei einer derartigen Lagebeziehung stehen jedoch der Vorsprung **37a** und die Ausnehmung **38a** miteinander in Eingriff, und die Endfläche des Vorsprungs **37a1** und die Ausnehmungsbodenfläche **39a1** sind im Abstand voneinander angeordnet. Der Trommelschaft **7a** ist am Reinigungsrahmen **13** fixiert. Gemäß der nachfolgenden Beschreibung wird die Axialbewegung der lichtempfindlichen Trommel **7** zur entgegengesetzten Seite ohnehin vom Reinigungsrahmen **13** festgelegt, so daß daher die Beziehung zwischen der lichtempfindlichen Trommel **7** und dem Reinigungsrahmen **13** beschrieben wird.

[0245] Gemäß **Fig. 40** ist die lichtempfindliche Trommel **7** so am Reinigungsrahmen **13** gelagert, daß die Trommel in Längsrichtung (nach links und rechts, wie durch den Pfeil angedeutet) des Lagers **38** beweglich ist, wodurch die lichtempfindliche Trommel **7** relativ zum Reinigungsrahmen **13** positioniert wird. Danach wird der Reinigungsrahmen **13** durch die Druckausübung der lichtempfindlichen Trommel **7** in der Richtung a zur Antriebsseite hin bewegt. Der Reinigungsrahmen **13** wird mit dem Antriebsseitenführungselement **16R** ohne Kontakt der Endfläche des Vorsprungs **37a1** mit der Ausnehmungsbodenfläche **39a1** kontaktiert, so daß der Reinigungsrahmen **13** korrekt in Längsrichtung positioniert wird. Die Position der lichtempfindlichen Trommel **7** in Längsrichtung wird somit festgelegt. In diesem Fall werden der Reinigungsrahmen **13** und das Führungselement **16R** vorzugsweise an drei Punkten miteinander in Kontakt gebracht, die die zylindrische Führung **13aR** umgeben, wodurch die Zugkräfte der Ausnehmung **39a** gleichmäßig sind.

[0246] In **Fig. 41** ist eine Konstruktion gezeigt, die in bezug auf die Längsrichtung die gleiche ist wie in **Fig. 40**. Die axiale Länge der zylindrischen Führung **13aR** (die von der Seitenplatte des Reinigungsrahmens **13** aus gemessene Höhe) ist jedoch größer als die Tiefe der Positionierungsnut **16d**. Die lichtempfindliche Trommel **7** ist so am Reinigungsrahmen **13** gelagert, daß sie in Längsrichtung bewegbar ist, und der Reinigungsrahmen **13** ist in Längsrichtung zwischen den Führungselementen **16** bewegbar. Wenn in diesem Fall die Schaftkupplung angeschlossen wird, wird der Kupplungsschaft **37** zum Kupplungsschaft **39b** gezogen, und die lichtempfindliche Trommel **7** stößt gegen das Lager **38**, bevor die Endfläche des Vorsprungs **37a1** gegen die Bodenfläche **39a1** der Ausnehmung stößt. Genauer gesagt, ein seitlicher Rand **7b1** des vorstehend beschriebenen Trommelflansches **36** stößt gegen die innere Endfläche **38b** des Lagers **38**, wodurch die lichtempfindliche Trommel **7** relativ zum Reinigungsrahmen **13** positioniert wird. Danach wird der Reinigungsrahmen **13** durch die Druckausübung der lichtempfindlichen Trommel **7** in Richtung a der Antriebsseite hin be-

wegt. Die Endfläche der zylindrischen Führung **13aR** wird mit der Bodenfläche der Positionierungsnut **16d** am Ende des Führungsabschnittes **16c** des Antriebsseitenführungselementes **16R** in Kontakt gebracht, so daß auf diese Weise die Position des Reinigungsrahmens **13** in Längsrichtung festgelegt wird. Die Position der lichtempfindlichen Trommel **7** in Längsrichtung wird somit bestimmt. In diesem Zustand stehen die Endfläche des Vorsprungs **37a1** und die Bodenfläche **39a1** der Ausnehmung nicht miteinander in Kontakt.

[0247] In dem Fall der **Fig. 41** sind die Kraftlinie der von der Ausnehmung **39a** des Kupplungsschaftes **39b** ausgeübten Kraft, die den Vorsprung **37a** auf Zug beansprucht, und der Mittelpunkt der zylindrischen Führung **13aR** zueinander ausgerichtet, so daß daher die Prozeßkartusche **B** keiner freien oder unausgeglichene oder ungleichmäßigen Belastung infolge der Antriebskraft in Längsrichtung ausgesetzt ist. Die Position der Prozeßkartusche **B** in Längsrichtung kann daher ohne die ungleichmäßige Belastung in dem engen Raum wie bei der Endfläche der zylindrischen Führung **13aR** festgelegt werden.

[0248] Gemäß **Fig. 42** ist die lichtempfindliche Trommel **7** in Längsrichtung des Reinigungsrahmens **13** bewegbar, und der Reinigungsrahmen **13** wird in Längsrichtung durch den Kartuschenmontageabschnitt der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung über eine Blattfeder **33**, die zwischen dem Reinigungsrahmen **13** und dem Boden des Führungsabschnittes **16a** angeordnet ist, unbeweglich gehalten. Der Fall, in dem die Blattfeder **33** keine Verwendung findet und der Reinigungsrahmen **13** eng zwischen die Führungselemente **16** gepaßt ist, so daß er in Längsrichtung relativ zur Hauptbaugruppe **14** nicht beweglich ist, entspricht dem Fall, bei dem die Blattfeder **33** Verwendung findet. Wenn die Kupplung eingerückt ist, wird der Kupplungsschaft **37** zum Kupplungsschaft **39b** gezogen, so daß die lichtempfindliche Trommel **7** gegen das Lager **38** stößt, bevor die Endfläche des Vorsprungs **37a1** gegen die Bodenfläche **39a1** der Ausnehmung stößt. Genauer gesagt, der seitliche Rand **7b1** des Trommelflansches **36** stößt gegen die Endfläche **38b** des Lagers **38**, und die Position der lichtempfindlichen Trommel **7** wird relativ zum Reinigungsrahmen **13** festgelegt. Da der Reinigungsrahmen **13** in Längsrichtung unbeweglich ist, wird die Position der lichtempfindlichen Trommel **7** in Längsrichtung festgelegt.

[0249] In diesem Fall übt die Blattfeder **33** mit der Federkraft **F** am Wirkungspunkt **P** gegen den Reinigungsrahmen **13** eine Pressung aus, und die Federkraft **F** ist parallel zur Axialrichtung der lichtempfindlichen Trommel **7** gerichtet. Daher wird in wünschenswerter Weise eine resultierende Kraft aus der Federkraft **F** und der Zugkraft der Ausnehmung **39a**, die auf den Vorsprung **37a** ausgeübt wird, von mindestens drei Kontaktpunkten des rechten Führungselementes **16R** aufgenommen, wobei diese drei Punkte einen Punkt umschließen, an dem die resultierende Kraft

die Antriebsseitenplatte des Reinigungsrahmens **13** kreuzt. Es wird bevorzugt, daß mindestens drei Punkte der Seitenplatte den Scheitelpunkt eines Dreiecks bilden, das die beiden Punkte umschließt, an denen die Kraftlinie der Federkraft **F** und die Achse der lichtempfindlichen Trommel **7** die Antriebsseitenplatte des Reinigungsrahmens **13** kreuzen und mit dem rechten Führungselement **16R** in Kontakt stehen. In **Fig. 43** ist eine Konstruktion gezeigt, die in bezug auf die Längsrichtung die gleiche ist wie die in **Fig. 42** gezeigte (in Verbindung mit der **Fig. 42** beschrieben), wobei jedoch die Axiallänge der zylindrischen Führung **13aR** größer ist als die Tiefe der Positionierungsnut **16d**. Daher steht die Endfläche der zylindrischen Führung **13aR** in Preßkontakt mit der Bodenfläche der Positionierungsnut **16e**. Es ist somit wünschenswert, daß der Krafteinwirkungspunkt **P** der Blattfeder **33** näher an der Achse der lichtempfindlichen Trommel **7** liegt, um die Erzeugung einer exzentrischen Kraft infolge der Federkraft der Blattfeder **33** zu reduzieren.

[0250] Um dies zu erreichen, kann, wie in **Fig. 44** gezeigt, die Endfläche der zylindrischen Führung **13aL** auf der Achse der lichtempfindlichen Trommel **7** auf der gegenüberliegenden Seite in Bezug auf die Antriebsseite von der Blattfeder **33** unter Druck setzbar ausgestaltet sein. Die Blattfeder **33** kann ferner als Erdungsk Kontaktelement **123** dienen.

[0251] Bei der Kartusche der **Fig. 45** ist die Trommel **7** so gelagert, daß sie sich nicht in ihrer Längsrichtung relativ zum Reinigungsrahmen **13** bewegt, und der Reinigungsrahmen **13** ist in Längsrichtung zwischen den Führungselementen **16** bewegbar. Wenn in diesem Fall die Kupplung angeschlossen ist, wird der Kupplungsvorsprung **37a** des angetriebenen Kupplungselementes von der Kupplungsausnehmung **39a** angezogen. Bevor die Endfläche des Vorsprungs **37a1** die Bodenfläche **39a1** der Ausnehmung erreicht, wird der Reinigungsrahmen **13** an der Antriebsseite mit dem Führungselement **16R** in Kontakt gebracht, so daß die Position der lichtempfindlichen Trommel **7** in Längsrichtung festgelegt wird.

[0252] In **Fig. 46** ist eine Konstruktion gezeigt, bei der die Axiallänge der zylindrischen Führung **13aR** größer ist als die Tiefe der Positionierungsnut **16d**. Daher wird durch die Drehung der Kupplung die Endfläche der zylindrischen Führung **13aR** gegen die Bodenfläche der Positionierungsnut **16d** gestoßen, so daß die Position der lichtempfindlichen Trommel **7** in Längsrichtung festgelegt wird.

[0253] Vorstehend erfolgte der Anschlag des seitlichen Längsrandabschnittes der lichtempfindlichen Trommel **7** am Regulierungselement der Hauptbaugruppe **14** derart, daß dieser mit Hilfe des Reinigungsrahmens **13** oder mit Hilfe der einstückig mit dem Lager **38** ausgebildeten zylindrischen Führung **13aR** gegen das Führungselement **16R** gestoßen wurde. In diesen Fällen ist der Anschlag des seitlichen Randabschnittes der lichtempfindlichen Trommel **7** an das Regulierungselement der Hauptbau-

gruppe **14** indirekt.

[0254] Es wird nunmehr der Fall beschrieben, bei dem die Position der lichtempfindlichen Trommel **7** in Axialrichtung durch einen Anschlag zwischen der Endfläche des Kupplungsschaftes **37**, der am Trommelflansch **36** der lichtempfindlichen Trommel **7** vorgesehen ist, und der Endfläche des Kupplungsschaftes **39b** der Hauptbaugruppe **14** der Vorrichtung festgelegt wird.

[0255] Gemäß **Fig. 47** ist die lichtempfindliche Trommel **7** derart am Reinigungsrahmen **13** gelagert, daß sie in Längsrichtung relativ zum Rahmen bewegbar ist, und der Reinigungsrahmen **13** wird durch den Kartuschenmontageabschnitt der Hauptbaugruppe **14** so eingegrenzt, daß er durch die zwischen dem Reinigungsrahmen **13** und dem Boden des Führungsabschnittes **16a** angeordnete Blattfeder **33** nicht in Längsrichtung bewegbar ist. Der Fall, in dem die Blattfeder **33** keine Verwendung findet und der Reinigungsrahmen **13** eng zwischen beide Führungselemente **16** eingepaßt ist, so daß er in Längsrichtung relativ zur Hauptbaugruppe **14** nicht bewegbar ist, ist der gleiche wie bei der Verwendung der Blattfeder **33**. Wenn in diesen Fällen die Kupplung eingerückt wird, wird der Kupplungsschaft **37** zum Kupplungsschaft **39b** gezogen und die Schaftendfläche **37a3** gegen die Schaftendfläche **39a3** gestoßen, während die Endfläche des Vorsprungs **37a1** nicht gegen die Bodenfläche **39a1** der Ausnehmung stößt. Hierdurch wird die Axialposition der lichtempfindlichen Trommel **7** festgelegt.

(Antriebsverfahren für das Kupplungselement der Hauptbaugruppe)

[0256] Wie vorstehend beschrieben, ist der Kupplungsschaft **39b** einstückig mit dem großen Zahnrad **43** ausgebildet, und das große Zahnrad **43** wird vom Motor **61** gedreht und durch den von den Zähnen des Zahnrades in Vorwärtsrichtung des Kupplungsschaftes **39b** erzeugten Druck unter Druck gesetzt. Das Antriebsverfahren für den Kupplungsschaft **39b** ist jedoch hierauf nicht beschränkt, und es können auch die folgenden Antriebsverfahren Anwendung finden.

[0257] Gemäß **Fig. 48** ist ein Flansch **39b1** einstückig mit dem Kupplungsschaft **39b** vorgesehen. Der über den Flansch **39b1** hinausgehende Vorderteil steht drehbar mit dem Außennocken **63** in Eingriff und wirkt als zylindrischer Schaftabschnitt **39b2**, der drehbar und beweglich in Axialrichtung relativ zur Seitenplatte **66** gelagert ist. Der hintere Teil ist zu einem Keilschaft **39b** ausgebildet, der mit dem Keilloch in der Mitte des großen Zahnrades **43** in Eingriff steht. Das große Zahnrad **43** hat einen Vorsprung **43b**, und der Außenumfang des Vorsprungs **43b** wird drehbar von einem Lager **44** gelagert, das an der Seitenplatte **67** montiert ist. Eine Druckmanschette **45** steht mit dem Außenumfang des Vorsprungs **43b** mit einer Endfläche des Vorsprungs in Kontakt, und ein Anschlagring **46** steht mit der Druckmanschette **45** in

Kontakt und mit einer Umfangsnut, die im Außenumfang des zylindrischen Vorsprungs **43b** ausgebildet ist, in Eingriff. Zwischen dem Flansch **39b1** und dem großen Zahnrad **43** ist eine Schraubendruckfeder **68** zusammengepreßt und in den Keilschaft **39b** eingesetzt. Der Keilschaft **39b** kann ein nicht kreisförmiger, beispielsweise polygonaler, Schaft oder ein Schaft mit einem Keil sein, der mit dem Vorsprung **43b** zur Durchführung einer Axialbewegung in Eingriff steht.

[0258] Wenn gemäß **Fig. 48** das offenbare Element **35** geschlossen wird, wird der Außennocken **63** in Vorwärtsrichtung bewegbar, und der Kupplungsschaft **39b** wird durch die Löcher der Seitenplatte **66** und den Vorsprung **43b** durch den Flansch **39b1** vorbewegt, der von der Federkraft der Schraubendruckfeder **68** unter Druck gesetzt wird, so daß die Ausnehmung **39a** und der Vorsprung **37a** miteinander verbunden werden. Wenn die Drehkraft vom Motor **61** auf das große Zahnrad **43** übertragen wird, überträgt das große Zahnrad **43** die Drehkraft vom Keilschaft **39b2** auf den Kupplungsschaft **39b**, wodurch die Ausnehmung **39a** gedreht wird, während der Vorsprung **37a** auf Zug beansprucht wird, so daß die Axialposition der lichtempfindlichen Trommel **7** festgelegt wird.

[0259] Bei dieser Ausführungsform wird der Kupplungsschaft **39b** vom Motor **61** über einen Getriebezug angetrieben. Das Antriebsverfahren des Kupplungsschaftes **39b** ist jedoch nicht hierauf beschränkt. Wie in **Fig. 49** gezeigt, kann auch eine Steuerriemenscheibe **47** Verwendung finden, die einstückig mit dem Kupplungsschaft **39b** ausgebildet ist, sowie ein Steuerriemen **47a**, der um die Steuerriemenscheibe **47** und eine nicht gezeigte Steuerriemenscheibe auf der Motorwelle des Motors **61** gezogen ist.

[0260] Ferner kann als weitere Alternative, wie in **Fig. 50** gezeigt, eine Kette **48a** zwischen einem Kettenrad **48**, das einstückig mit dem Kupplungsschaft **39b** vorgesehen ist, und einem nicht gezeigten Kettenrad auf einer Motorwelle des Motors **61** geführt sein.

[0261] Bei dieser Ausführungsform ist der Trommelflansch **36** mit einem Vorsprung **37a** versehen, und der am Mittelpunkt des drehbaren großen Zahnrades **43** vorgesehene Schaft **39b** ist mit der Ausnehmung **39a** versehen. Dies kann jedoch auch umgekehrt sein, so daß der Trommelflansch **36** mit einer Ausnehmung **39a** versehen sein kann, während der am Mittelpunkt des großen Zahnrades **43** vorgesehene Schaft **39b** mit dem Vorsprung **37a** versehen ist.

[0262] Bei der vorstehenden Beschreibung verläuft die Drehrichtung der Ausnehmung **39a**, d. h. des Lochs (Vorsprungs), derart, daß die Verdrehung zum Boden des Lochs vom Einlaß desselben in entgegengesetzter Richtung zur Drehrichtung des Zahnrades erfolgt.

[0263] Die Größe der Verdrehung des Lochs (Vorsprungs) beträgt  $1^{\circ}$ – $15^{\circ}$  in Drehrichtung pro Achsenlänge von 1 mm.

[0264] Bei dieser Ausführungsform beträgt die Tiefe des Lochs etwa 4 mm, und der Winkel der Verdrehung etwa  $30^{\circ}$ .

[0265] Bei der vorhergehenden Ausführungsform wird die Kupplung zwischen dem verdrehten Loch und dem verdrehten Prisma realisiert. Es kann jedoch auch eine Kombination aus einem verdrehten Loch und einem nicht verdrehten Prisma Anwendung finden. Wenn in einem solchen Fall das nicht verdrehte dreieckige Prisma als Prisma mit dem verdrehten Loch in Eingriff tritt und das Loch gedreht wird, tritt der Basisabschnitt des dreieckigen Prismas mit der Innenfläche des Lochs in Kontakt, so daß die Position relativ zum Loch festgelegt wird. Da der Basisabschnitt eine Festigkeit besitzt, die größer ist als die des anderen Abschnittes, verformt sich daher das dreieckige Prisma (der Vorsprung) nicht. Der Eckabschnitt des dreieckigen Prismas und/oder die Innenfläche des Lochs werden örtlich verformt, so daß der Eckabschnitt in die Innenfläche des Lochs einschneidet. Auf diese Weise wird die Kupplung zwischen der Ausnehmung und dem Loch verfestigt. Das nicht verdrehte Prisma kann einfach geformt werden.

[0266] Wenn bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform die Prozeßkartusche an der Hauptbaugruppe der Vorrichtung montiert und das polygonale Loch nach dem Eingriff zwischen dem Prismavorsprung und dem polygonalen Loch gedreht wird, wird der Vorsprung in das Loch gezogen, bis der Längsendabschnitt der elektrofotografischen lichtempfindlichen Trommel mit dem Regulierungselement der Hauptbaugruppe der Vorrichtung in Kontakt gebracht wird, wodurch die Positionierung der elektrofotografischen lichtempfindlichen Trommel in Längsrichtung festgelegt wird. Hierdurch ist die Längsposition der elektrofotografischen lichtempfindlichen Trommel während der Bilderzeugung auf beständige Weise konstant. Da die Positionierung durchgeführt wird, wenn das freie Ende des Vorsprungs nicht mit der Bodenfläche des Lochs in Kontakt steht, d. h. keine Zugkraft aufgebracht wird, können das Regulierungselement zur Positionierung der elektrofotografischen lichtempfindlichen Trommel in Längsrichtung und der Kontaktabschnitt des Regulierungselementes aus einer großen Vielzahl von Konstruktionen ausgewählt werden.

[0267] Der prismatische Vorsprung wird durch die Bewegung des polygonalen Lochs in Wechselwirkung mit einem Schließen der offenbaren Abdeckung, die an der Hauptbaugruppe montiert und relativ zur Hauptbaugruppe der Vorrichtung offenbar ist, mit dem polygonalen Loch in Eingriff gebracht.

[0268] Die Hauptbaugruppe der Vorrichtung ist mit einem Motor und einem drehbaren Element zur Aufnahme der Antriebskraft vom Motor versehen, und das Loch ist am mittleren Abschnitt des drehbaren Elementes der Hauptbaugruppe angeordnet. Das Loch dreht sich einstückig mit dem drehbaren Element der Hauptbaugruppe. Es müssen daher ein drehbares Element an einer Endstufe der Kraftüber-



tragungsvorrichtung der Hauptbaugruppe und ein Kupplungselement am Mittelpunkt des drehbaren Elementes vorgesehen sein. Das drehbare Element kann ein Zahnrad, eine Steuerriemenscheibe, eine Kette o. ä. sein, wobei sich die Anordnung um die Kupplung (Axialkupplung) herum einfach in einem kleinen Raum unterbringen läßt.

[0269] Das Prisma kann ein verdrehtes, im wesentlichen gleichseitiges Dreieck sein, und das polygonale Loch kann ein Loch in der Form eines verdrehten, im wesentlichen gleichseitigen Dreiecks sein. Daher läuft das Einrücken und Ausrücken der Kupplung einfach ab.

[0270] Die elektrofotografische lichtempfindliche Trommel und mindestens eine Prozeßeinrichtung (Aufladeeinrichtung, Entwicklungseinrichtung und Reinigungseinrichtung) können einstückig als Einheit in einer Prozeßkartusche ausgebildet sein, die abnehmbar an einer Hauptbaugruppe einer elektrofotografischen Bilderzeugungsvorrichtung montierbar ist. Die vorliegende Erfindung ist in geeigneter Weise anwendbar bei einer derartigen Prozeßkartusche oder bei einer elektrofotografischen Bilderzeugungsvorrichtung, an der eine Prozeßkartusche abnehmbar montierbar ist.

[0271] Wie vorstehend beschrieben, kann erfindungsgemäß die elektrofotografische lichtempfindliche Trommel korrekt in Längsrichtung positioniert werden.

[0272] Bei dieser Ausführungsform wurde die Prozeßkartusche **B** als Prozeßkartusche beschrieben, die ein monochromatisches Bild erzeugt. Die vorliegende Erfindung ist jedoch auch mit wünschenswerten Effekten bei einer Prozeßkartusche anwendbar, die eine Vielzahl von Entwicklungseinrichtungen zur Erzeugung eines Bildes, das aus einer Vielzahl von Farben besteht (beispielsweise eines Zweitonerbildes, Dreitonerbildes, Vollfarbbildes o. ä.), aufweist.

[0273] Das elektrofotografische lichtempfindliche Element kann fotoleitendes Material, wie amorphes Silicium, amorphes Selen, Zinkoxid, Titanoxid, organisches Fotoleitermaterial u. ä., umfassen. Bei dem Basiselement, auf dem fotoleitendes Material angeordnet ist, kann es sich um einen aus einer Aluminiumlegierung o. ä. geformten Zylinder und eine hierauf abgeschiedene oder als Beschichtung aufgebraute fotoleitende Schicht handeln.

[0274] Was das Bildentwicklungsverfahren anbetrifft, so können diverse bekannte Verfahren Anwendung finden:

Beispielsweise ein Zweikomponenten-Magnetbürstenentwicklungsverfahren, ein Kaskadenentwicklungsverfahren, ein Touch-down-Entwicklungsverfahren, ein Cloud-Entwicklungsverfahren u. ä.

[0275] Bei dieser Ausführungsform findet ein sogenanntes Kontaktaufladungsverfahren Anwendung. Es kann jedoch auch eine Aufladeeinrichtung Anwendung finden, deren Konstruktion sich von der vorstehend beschriebenen Ausführungsform unterscheidet, beispielsweise eine herkömmliche Kon-

struktion, bei der ein Wolframdraht auf drei Seiten von einer Metallhülse aus Aluminium o. ä. umgeben ist und positive oder negative Ionen, die durch Anlegen einer Hochspannung an den Wolframdraht erzeugt werden, auf die Oberfläche einer lichtempfindlichen Trommel übertragen werden, um die Oberfläche der lichtempfindlichen Trommel gleichmäßig aufzuladen.

[0276] Die Aufladeeinrichtung kann die Form eines Blattes (Aufladeblatt), Kissens, Blocks, Stabs, Drahtes o. ä. zusätzlich zur Form einer Rolle besitzen.

[0277] Für das Reinigungsverfahren des auf der lichtempfindlichen Trommel verbleibenden Toners kann eine Pelzbürste, eine Magnetbürste o. ä. als Konstruktionselement für die Reinigungseinrichtung Anwendung finden.

[0278] Obwohl die Erfindung vorstehend in Verbindung mit bestimmten Ausführungsformen beschrieben wurde, ist sie nicht auf die angegebenen Einzelheiten beschränkt und soll auch solche Modifikationen oder Änderungen umfassen, die unter den Umfang der beigefügten Patentansprüche fallen.

### Patentansprüche

1. Prozesskartusche (**B**), die abnehmbar an einer Hauptbaugruppe (**14**) einer elektrofotografischen Bilderzeugungsvorrichtung (**A**) montierbar ist, wobei die Hauptbaugruppe einen Motor (**61**), ein Antriebsdrehmoment (**43**) hat, das in einer Antriebsrichtung durch eine Antriebskraft von dem Motor drehbar ist und ein Loch (**39a**) hat, das durch verdrehte Flächen definiert ist, wobei das Loch im Wesentlichen coaxial mit dem Antriebsdrehmoment ist, wobei die Prozesskartusche folgendes aufweist:

einen Kartuschenrahmen (**11**, **12** und **13**);

eine elektrofotografische fotoempfindliche Trommel (**7**), die an dem Kartuschenrahmen vorgesehen ist;

eine Prozesseinrichtung (**8**, **9**, **10**), die an der elektrofotografischen fotoempfindlichen Trommel wirkfähig ist; und

einen Vorsprung **37a**, der an einem längsgerichteten Ende der elektrofotografischen fotoempfindlichen Trommel vorgesehen ist, der mit dem Loch (**39a**) in Eingriff bringbar ist, um in das Loch gezogen zu werden, wenn sich das Antriebsdrehmoment in die Antriebsrichtung dreht;

**dadurch gekennzeichnet**, dass

der Kartuschenrahmen (**11**, **12**, **13**) eine Anstoßfläche (**13'**, **13aR**) aufweist, die mit einem Einstelllement (**16R**) der Hauptbaugruppe in Eingriff bringbar ist, um die elektrofotografische fotoempfindliche Trommel relativ zu der Hauptbaugruppe in der längsgerichteten Richtung der Trommel zu positionieren.

2. Prozesskartusche gemäß Anspruch 1, wobei die Anstoßfläche eine Fläche des Kartuschenrahmens (**13**) ist, die in axiale Richtung der fotoempfindlichen Trommel (**7**) in die Richtung des Vorsprungs

(37a) weist.

3. Prozesskartusche gemäß Anspruch 1, wobei die Anstoßfläche eine axiale Endfläche einer zylindrischen Führung (13aR) ist, die den Vorsprung 37a umgibt.

4. Prozesskartusche gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die fotoempfindliche Trommel (7) axial relativ zu dem Kartuschenrahmen (13) bewegbar ist, wobei die Trommel (7) eine axial ausgerichtete Fläche (7b) an ihrem Ende angrenzend an den Vorsprung (37a) aufweist und wobei der Kartuschenrahmen (13) eine innere Endfläche (38b) aufweist, die mit der axial ausgerichteten Fläche (7b1) der Trommel (7) zum Positionieren der Trommel (7) relativ zu dem Kartuschenrahmen (13) in Eingriff bringbar ist.

5. Prozesskartusche gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Vorsprung (37a) ein verdrehtes Prisma ist.

6. Prozesskartusche gemäß Anspruch 5, wobei das Prisma einen im Wesentlichen dreieckigen Querschnitt hat.

7. Prozesskartusche (B), die abnehmbar an einer Hauptbaugruppe (14) einer elektrophotographischen Bilderzeugungsvorrichtung (A) montierbar ist, wobei die Hauptbaugruppe einen Motor (61), ein Antriebsdrehmoment (43) aufweist, das in eine Antriebsrichtung durch eine Antriebskraft von dem Motor drehbar ist, und einen Vorsprung hat, wobei der Vorsprung im Wesentlichen koaxial mit dem Antriebsdrehmoment ist, wobei die Prozesskartusche folgendes aufweist: einen Kartuschenrahmen (11, 12, 13); eine elektrofotographische fotoempfindliche Trommel (7), die an dem Kartuschenrahmen vorgesehen ist; eine Prozesseinrichtung (8, 9, 10), die an der elektrophotographischen fotoempfindlichen Trommel wirkfähig ist; einen Einschnitt, der durch verdrehte Flächen definiert ist, die an einem längsgerichtetem Ende der elektrofotographischen fotoempfindlichen Trommel vorgesehen sind, der mit dem Vorsprung in Eingriff bringbar ist, um den Vorsprung in den Einschnitt zu ziehen, wenn sich das Antriebsdrehmoment in die Antriebsrichtung dreht; dadurch gekennzeichnet, dass der Kartuschenrahmen (11, 12, 13) eine Anstoßfläche (13', 13aR) aufweist, die mit einem Einstelllement (16R) der Hauptbaugruppe zum Positionieren der elektrofotographischen fotoempfindlichen Trommel relativ zu der Hauptbaugruppe in die Längsrichtung der Trommel in Eingriff bringbar ist.

8. Prozesskartusche gemäß Anspruch 7, wobei die Anstoßfläche eine Fläche des Kartuschenrah-

mens (13) ist, die in die Axialrichtung der fotoempfindlichen Trommel (7) in die Richtung des Einschnitts weist.

9. Prozesskartusche gemäß Anspruch 7, wobei die Anstoßfläche eine axiale Endfläche einer zylindrischen Führung (13aR) ist, die den Einschnitt umgibt.

10. Prozesskartusche gemäß einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die fotoempfindliche Trommel (7) relativ zu dem Kartuschenrahmen (13) axial bewegbar ist, wobei die Trommel (7) eine axial ausgerichtete Fläche (7b1) an ihrem Ende angrenzend an den Einschnitt aufweist, und wobei der Kartuschenrahmen (13) eine innere Endfläche (38b) aufweist, die mit der axial ausgerichteten Fläche (7b1) der Trommel (7) zum Positionieren der Trommel (7) relativ zu dem Kartuschenrahmen (13) in Eingriff bringbar ist.

11. Prozesskartusche gemäß einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei der Vorsprung (37a) ein verdrehtes Prisma ist.

12. Prozesskartusche gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Prozesseinrichtung (8, 9, 10), die an der Trommel (7) wirkfähig ist, zumindest eines von dem folgendem aufweist: eine Ladeeinrichtung (8) zum Laden der Trommel; eine Entwicklungseinrichtung (9) zum Entwickeln eines latenten Bildes, das an der Trommel ausgebildet wird; und eine Reinigungseinrichtung (10) zum Reinigen der Trommel.

13. Elektrofotographische Bilderzeugungsvorrichtung zum Ausbilden eines Bildes an einem Aufzeichnungsmaterial, an der eine Prozesskartusche abnehmbar montierbar ist, wobei die Vorrichtung folgendes aufweist: eine Hauptbaugruppe (14); einen Motor (61); ein Antriebsdrehmoment (43), das ein verdrehtes Loch (39a) mit einem polygonalen Querschnitt hat, und das in eine Antriebsrichtung durch den Motor (61) drehbar ist; und eine Montiereinrichtung (16a, 16L, 16R) zum abnehmbaren Montieren einer Prozesskartusche, wobei die Kartusche folgendes aufweist: einen Kartuschenrahmen (11, 12, 13); eine elektrofotographische fotoempfindliche Trommel (7), die an dem Kartuschenrahmen vorgesehen ist; eine Prozesseinrichtung (8, 9, 10), die an der elektrofotographischen fotoempfindlichen Trommel wirkfähig ist; einen Vorsprung (37a), der an einem längsgerichtetem Ende der elektrophotographischen fotoempfindlichen Trommel vorgesehen ist, der mit dem Loch (39a) in Eingriff bringbar ist, um in das Loch gezogen zu werden, wenn sich das Antriebsdrehmoment in die

Antriebsrichtung dreht; und eine Anstoßfläche (**13aR**, **13'**) an dem axialen Ende des Kartuschenrahmens (**13**) angrenzend an den Vorsprung (**37a**); wobei die Bilderzeugungsvorrichtung des Weiteren gekennzeichnet ist durch ein Einstellelement (**16R**) das mit der Anstoßfläche (**13aR**, **13'**) der Kartusche in Berührung bringbar ist, wenn das Antriebsdrehelement in die Antriebsrichtung mit dem mit dem Loch im Eingriff stehenden Vorsprung gedreht wird, um die fotoempfindliche Trommel relativ zu der Hauptbaugruppe (**14**) zu positionieren.

14. Die Ausbildungsvorrichtung gemäß Anspruch 13, des Weiteren mit:  
einer Bewegungseinrichtung (**63**, **64**, **65**) zum Aufprägen einer Bewegung auf das Loch (**39a**) in die axiale Richtung des Antriebsdrehelements (**43**).

15. Elektrofotographische Bilderzeugungsvorrichtung zum Ausbilden eines Bildes an einem Aufzeichnungsmaterial, an der eine Prozesskartusche abnehmbar montierbar ist, wobei die Vorrichtung folgendes aufweist:  
eine Hauptbaugruppe (**14**);  
einen Motor (**61**);  
ein Antriebsdrehelement (**43**) mit einem Vorsprung, das in eine Antriebsrichtung durch den Motor (**61**) drehbar ist; und  
eine Montiereinrichtung (**16a**, **16L**, **16R**) zum abnehmbaren Montieren einer Prozesskartusche, wobei die Kartusche folgendes aufweist:  
einen Kartuschenrahmen (**11**, **12**, **13**);  
eine elektrofotographische fotoempfindliche Trommel (**7**), die an dem Kartuschenrahmen vorgesehen ist;  
eine Prozesseinrichtung (**8**, **9**, **10**), die an der elektrofotographischen fotoempfindlichen Trommel wirkfähig ist;  
ein verdrehtes Loch (**39a**) mit einem polygonalen Querschnitt, das an einem längsgerichteten Ende der elektrofotographischen fotoempfindlichen Trommel vorgesehen ist, das mit dem Vorsprung in Eingriff bringbar ist, um den Vorsprung in das Loch zu ziehen, wenn sich das Antriebsdrehelement in die Antriebsrichtung dreht; und  
eine Anstoßfläche (**13aR**, **13'**) an dem axialen Ende des Kartuschenrahmens (**13**) angrenzend an den Vorsprung (**37a**);  
wobei die Bilderzeugungsvorrichtung des weiteren gekennzeichnet ist durch ein Einstellelement (**16R**), das mit der Anstoßfläche (**13aR**, **13'**) der Kartusche in Berührung bringbar ist, wenn das Antriebsdrehelement in die Antriebsrichtung mit dem mit dem Loch in Eingriff stehendem Vorsprung gedreht wird, um die fotoempfindliche Trommel relativ zu der Hauptbaugruppe (**14**) zu positionieren.

16. Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch

15, des Weiteren mit einer Bewegungseinrichtung (**63**, **64**, **65**) zum Aufprägen einer Bewegung auf den Vorsprung in die axiale Richtung des Antriebsdrehelements (**43**).

17. Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 14 oder Anspruch 16, des Weiteren mit einem offenen Element (**35**), das an der Hauptbaugruppe (**14**) montiert ist, für eine Öffnungs- und Schließbewegung, wobei das offene Element (**35**) mit der Bewegungseinrichtung (**63**, **64**, **65**) angelenkt ist, um eine axiale Bewegung auf das Antriebsdrehelement (**43**) während der Öffnungs- und Schließbewegung des offenen Elements (**35**) aufzuprägen.

18. Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 13 bis 17, wobei das Antriebsdrehelement (**43**) ein Zahnrad, ein Kettenrad oder eine Riemenscheibe ist und eine Zentralwelle (**39**) hat.

19. Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 18, wobei das Antriebsdrehelement (**43**) relativ zu der Welle (**39**) axial bewegbar ist.

20. Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 18, wobei das Antriebsdrehelement (**43**) einstückig mit der Welle ausgebildet ist.

21. Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 18, abhängig von Anspruch 13 oder 14, wobei das Antriebsdrehelement (**43**) ein schräg verzahntes Zahnrad ist, und das Loch (**39a**) an einem Ende der Welle (**39**) ausgebildet ist, wobei die Verdrehungsrichtung des schräg verzahnten Zahnrades derart ist, um eine axiale Drucklast auf das Antriebsdrehelement (**43**) in die Richtung auf das Loch (**39a**) aufzuprägen, wenn eine Drehantriebskraft in die Antriebsrichtung von dem Motor (**61**) auf das Antriebsdrehelement (**43**) übertragen wird.

22. Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 18, abhängig von Anspruch 15 oder Anspruch 16, wobei das Antriebsdrehelement (**43**) ein schräg verzahntes Zahnrad ist und der Vorsprung an einem Ende der Welle (**39**) ausgebildet ist, wobei die Verdrehungsrichtung des schräg verzahnten Zahnrades derart ist, um eine axiale Drucklast auf das Antriebsdrehelement (**43**) in die Richtung auf den Vorsprung aufzuprägen, wenn eine Drehantriebskraft in die Antriebsrichtung von dem Motor (**61**) auf das Antriebsdrehelement (**43**) übertragen wird.

23. Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 15, wobei der Vorsprung ein verdrehtes Prisma ist.

24. Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 23, wobei das Prisma einen im Wesentlichen dreieckigen Querschnitt hat.

Es folgen 39 Blatt Zeichnungen

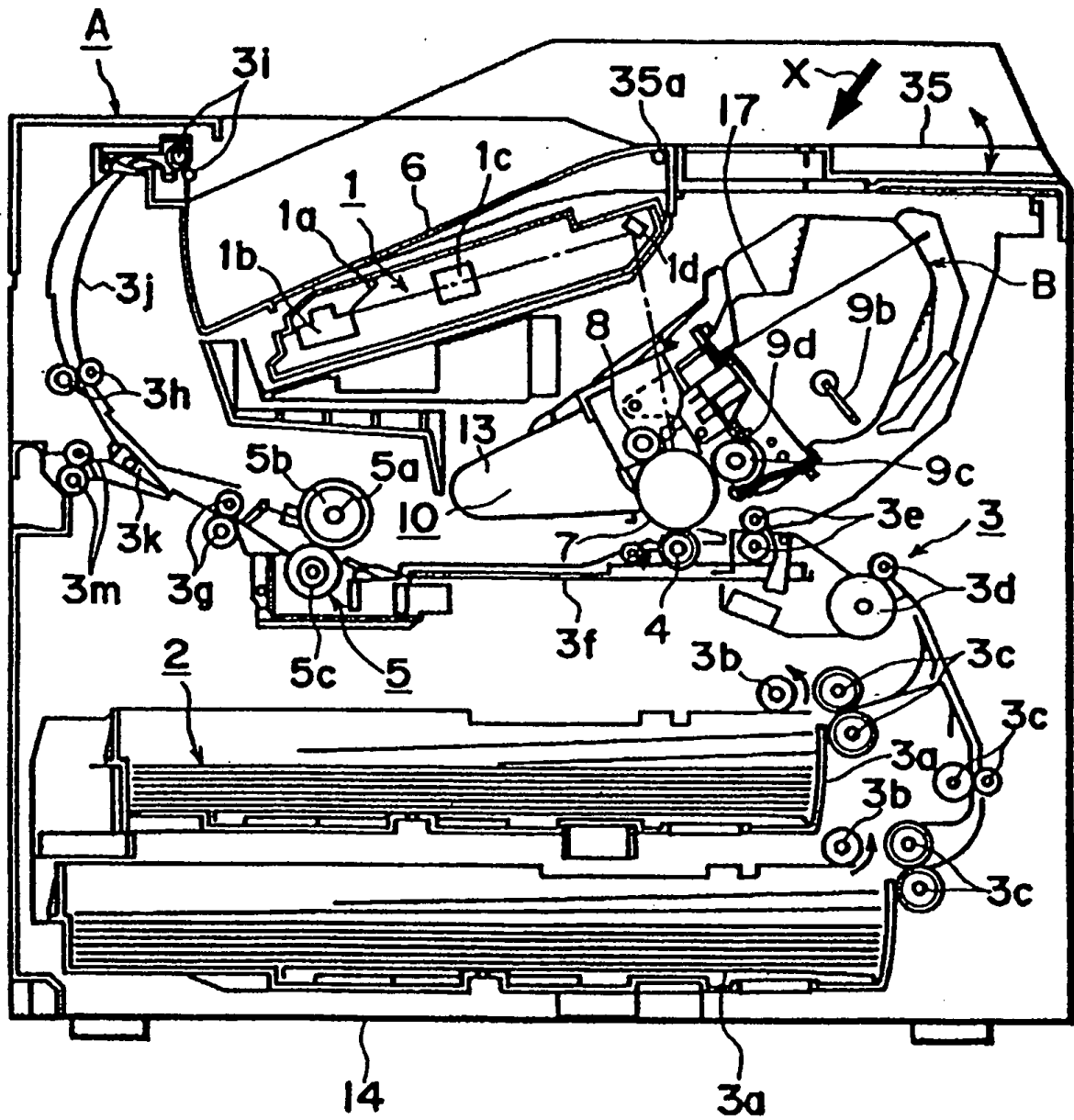
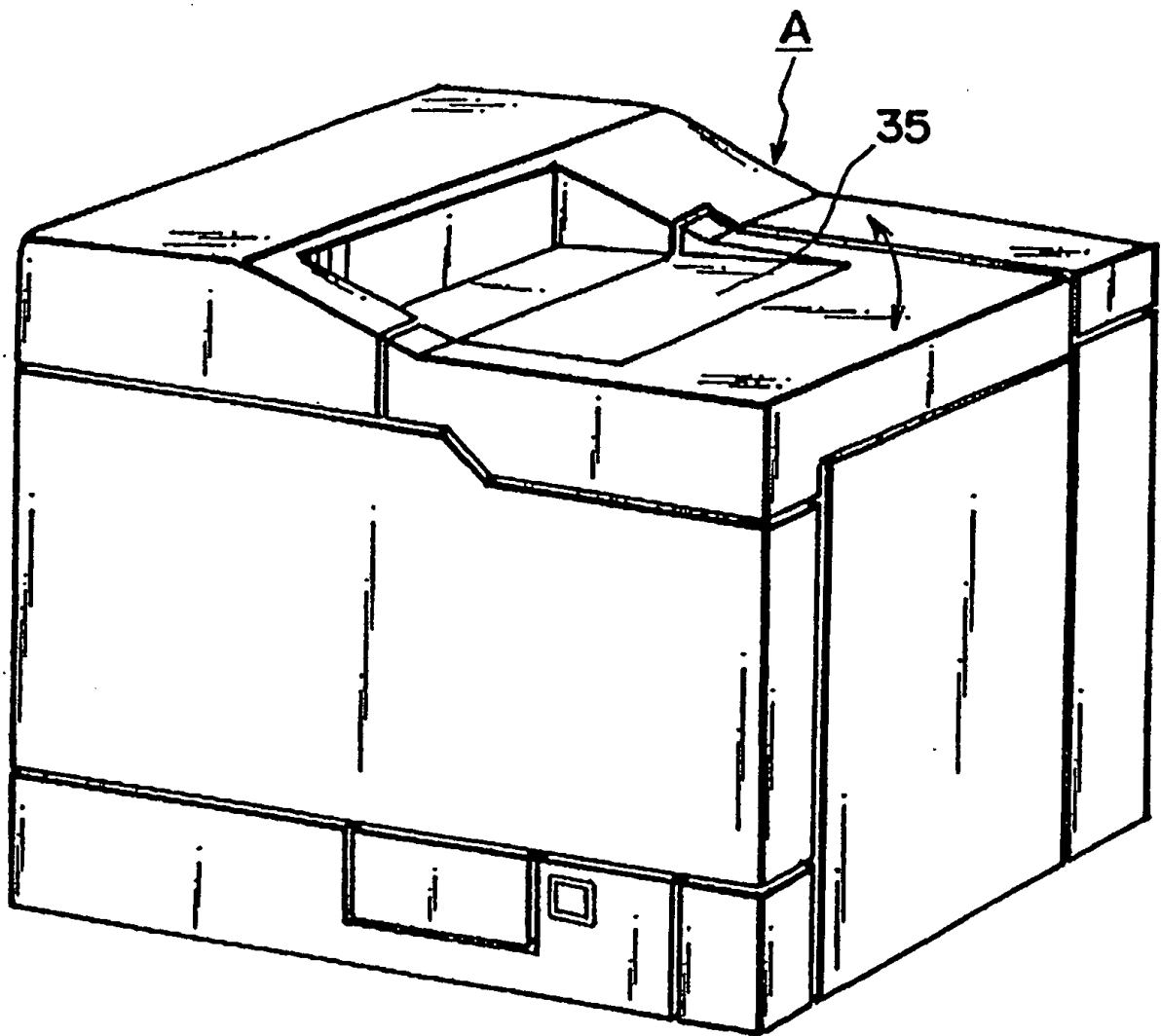


FIG. 1



**FIG. 2**

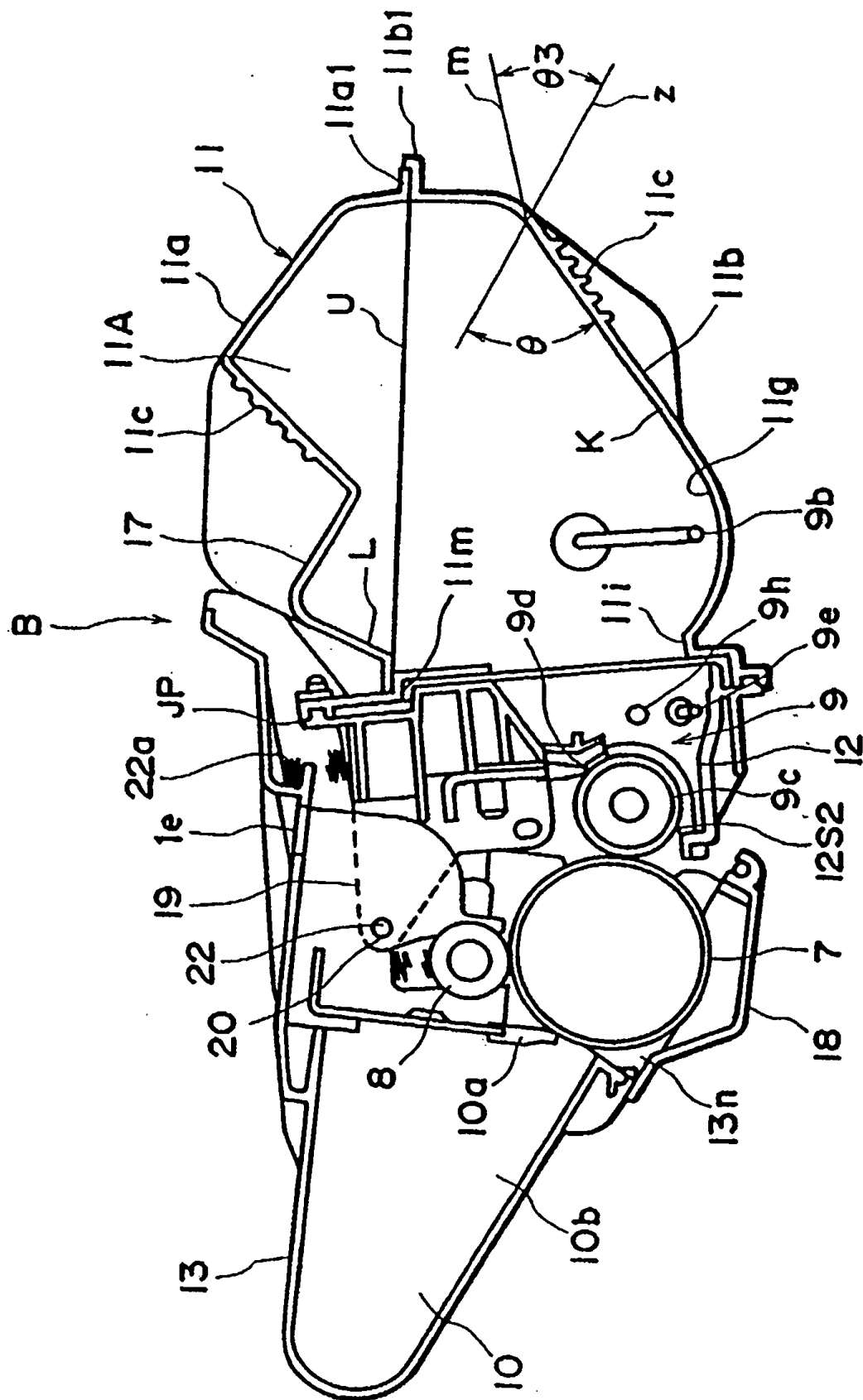


FIG. 3

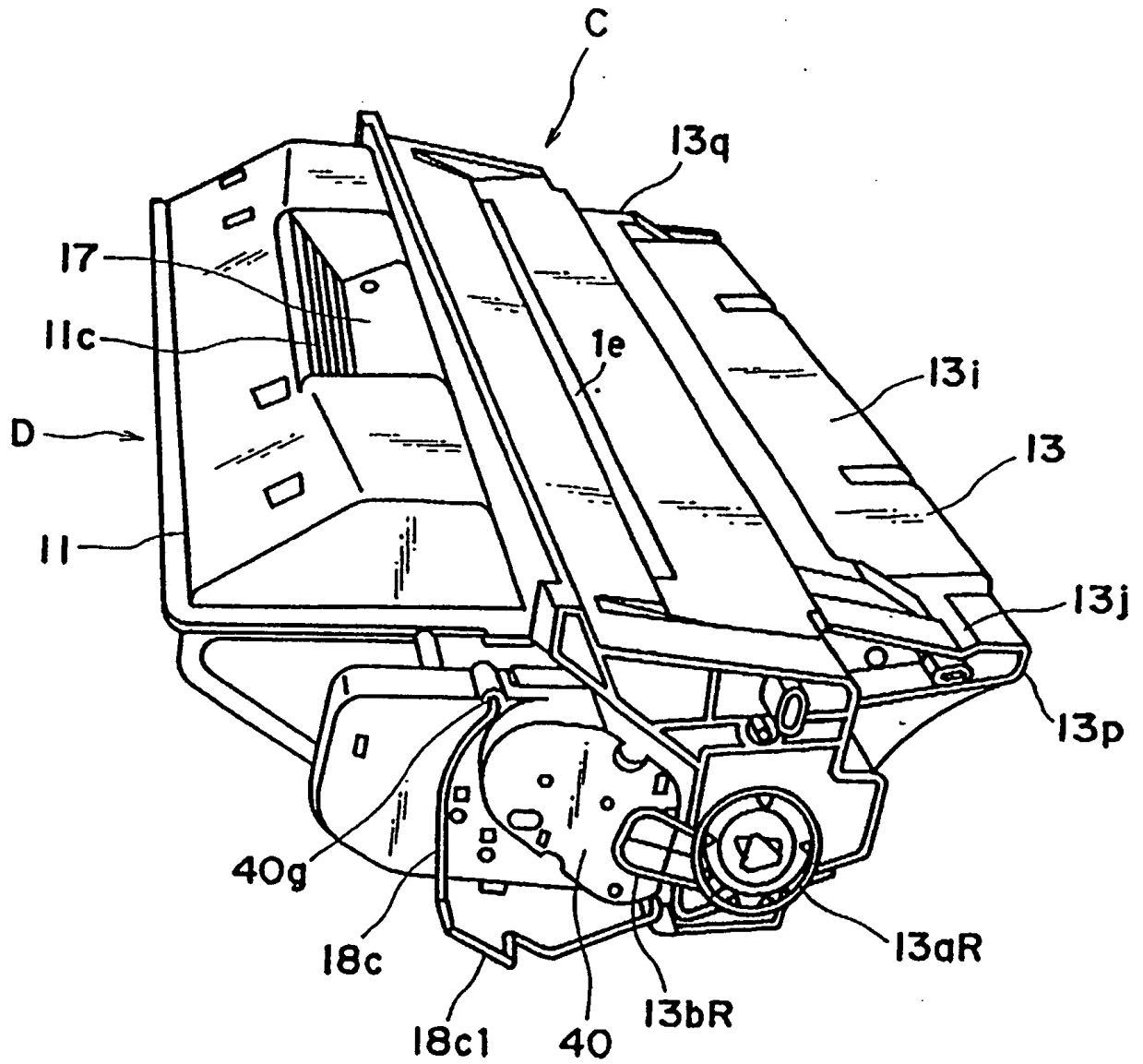


FIG. 4

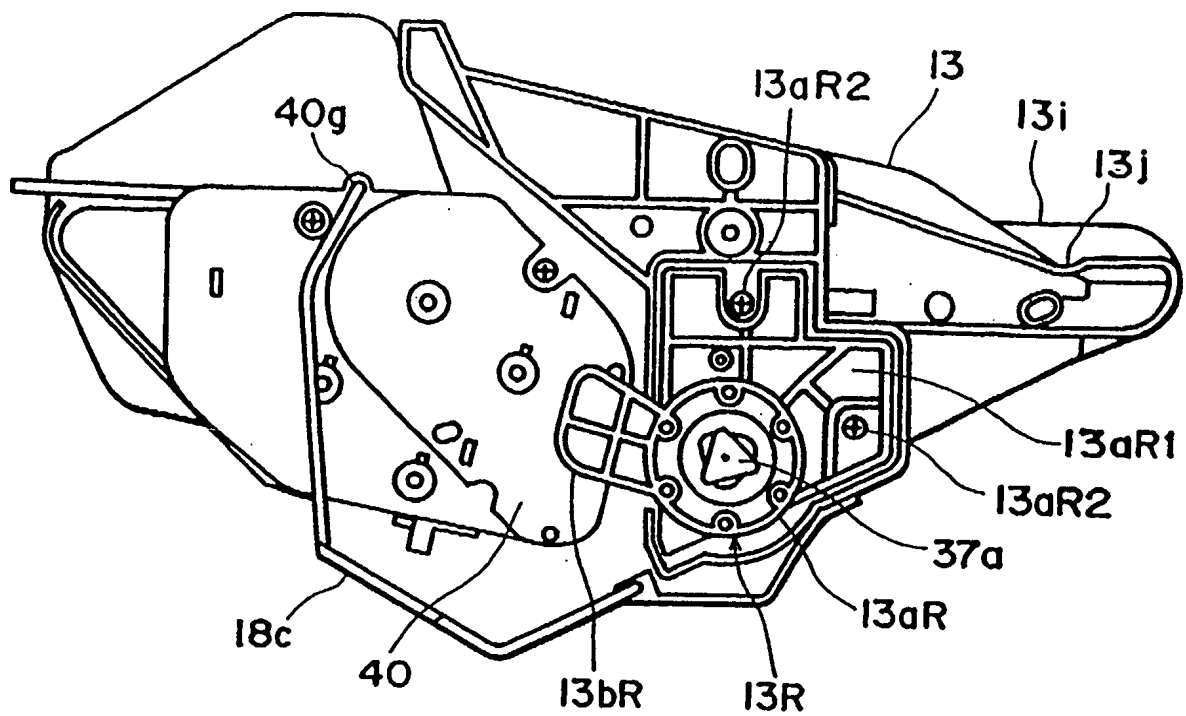


FIG. 5

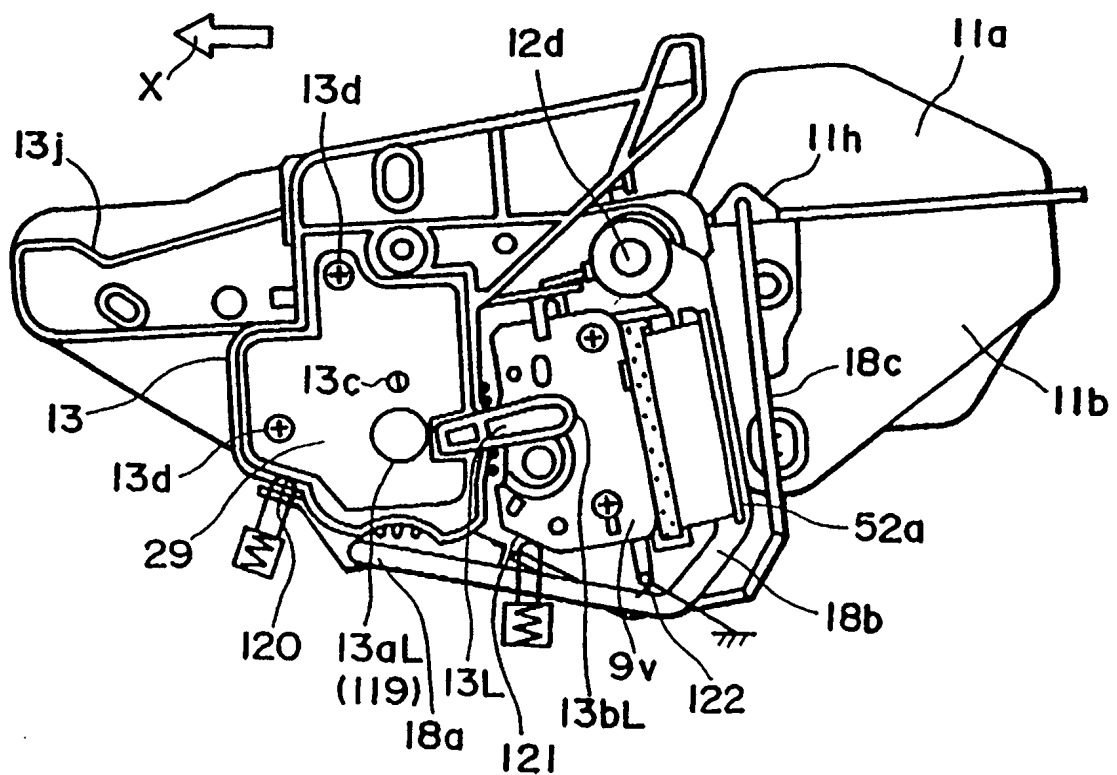


FIG. 6



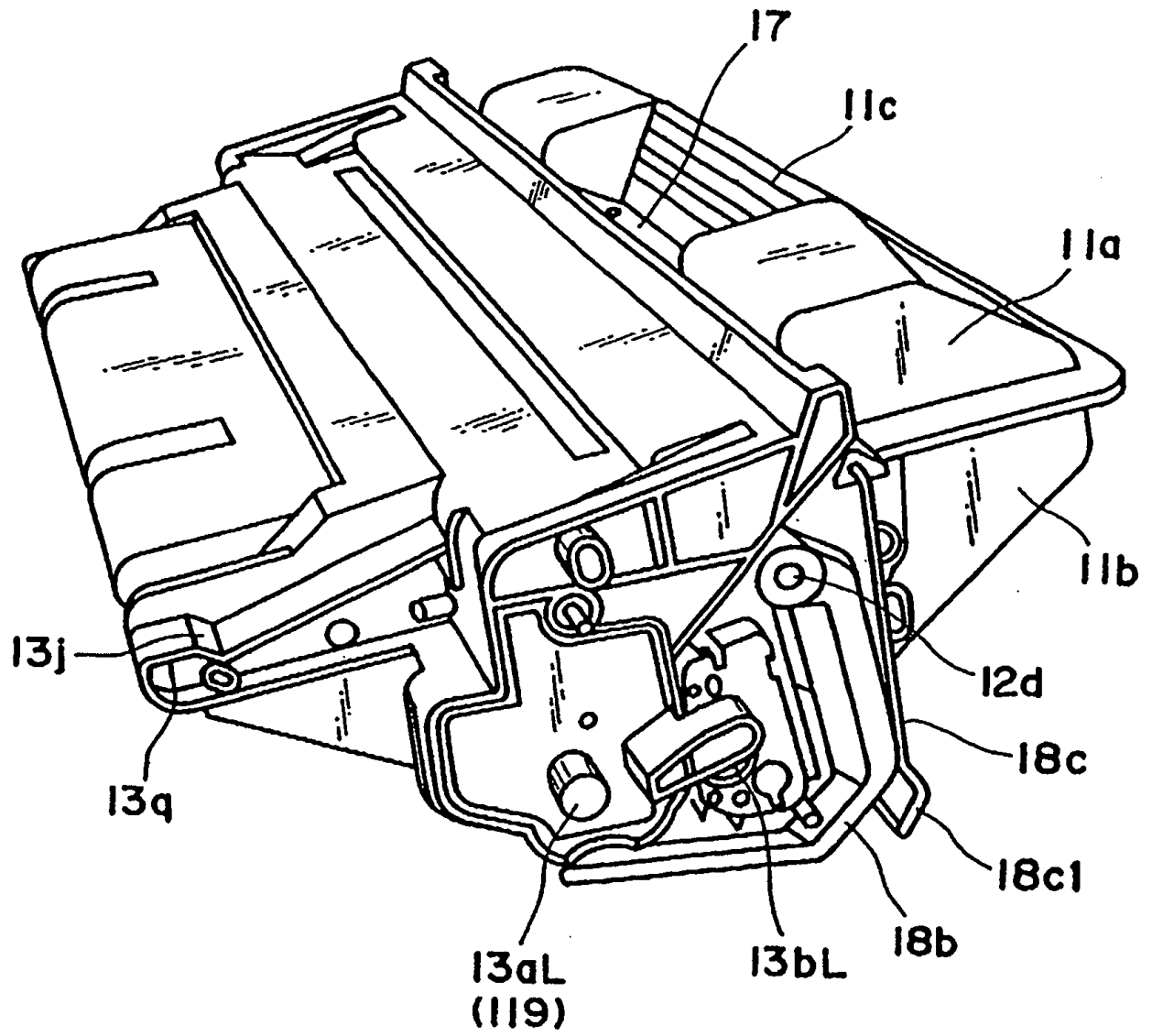


FIG. 7

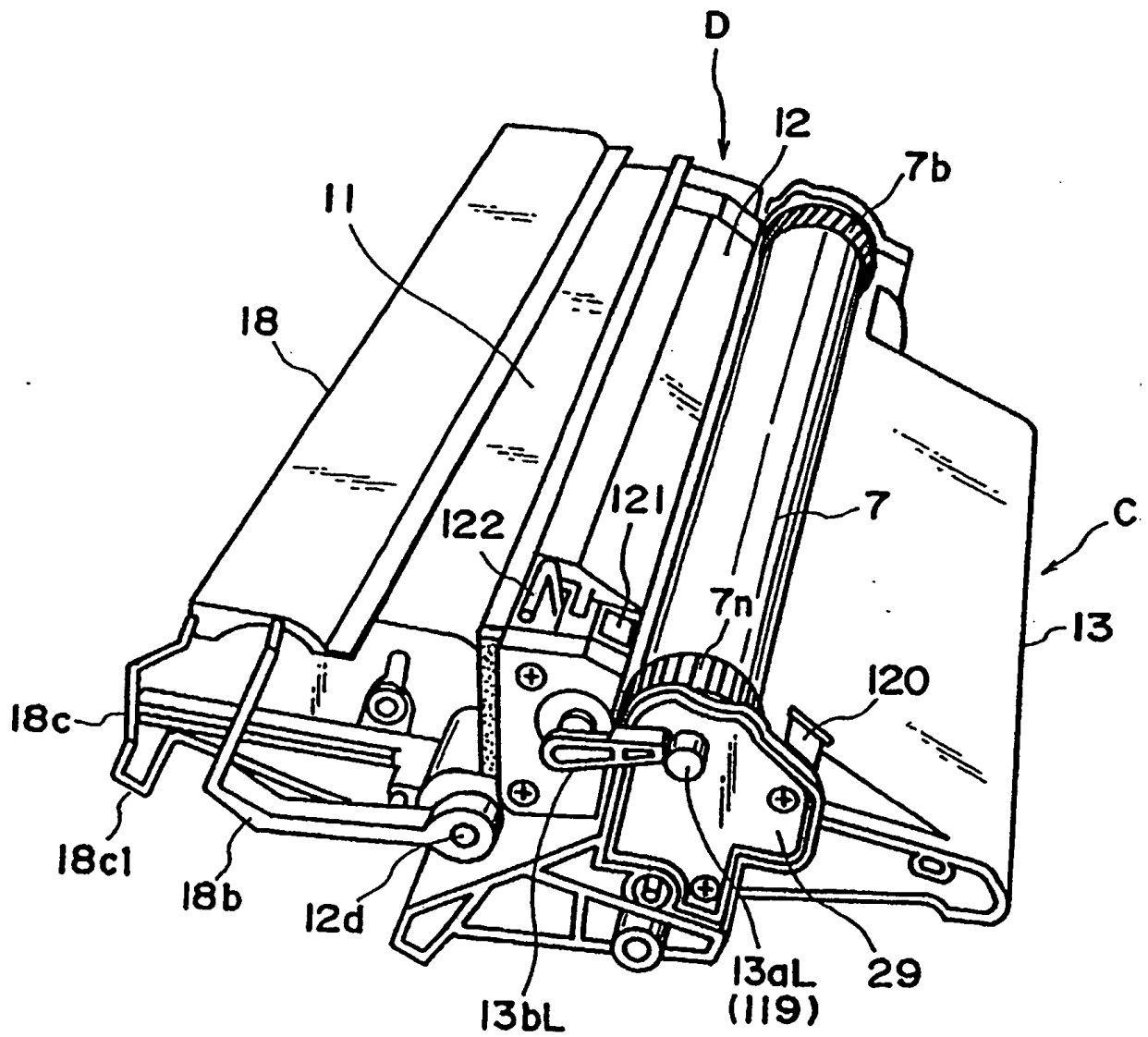


FIG. 8

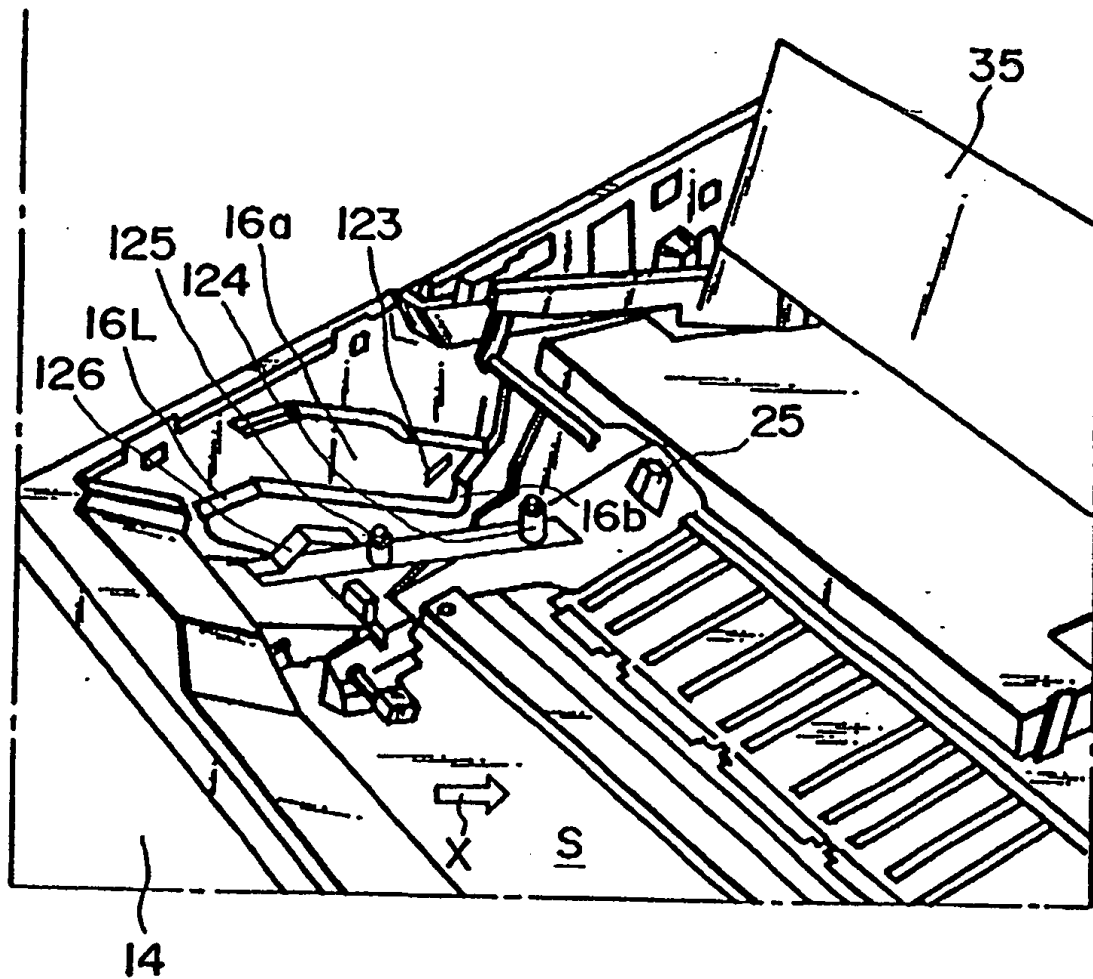
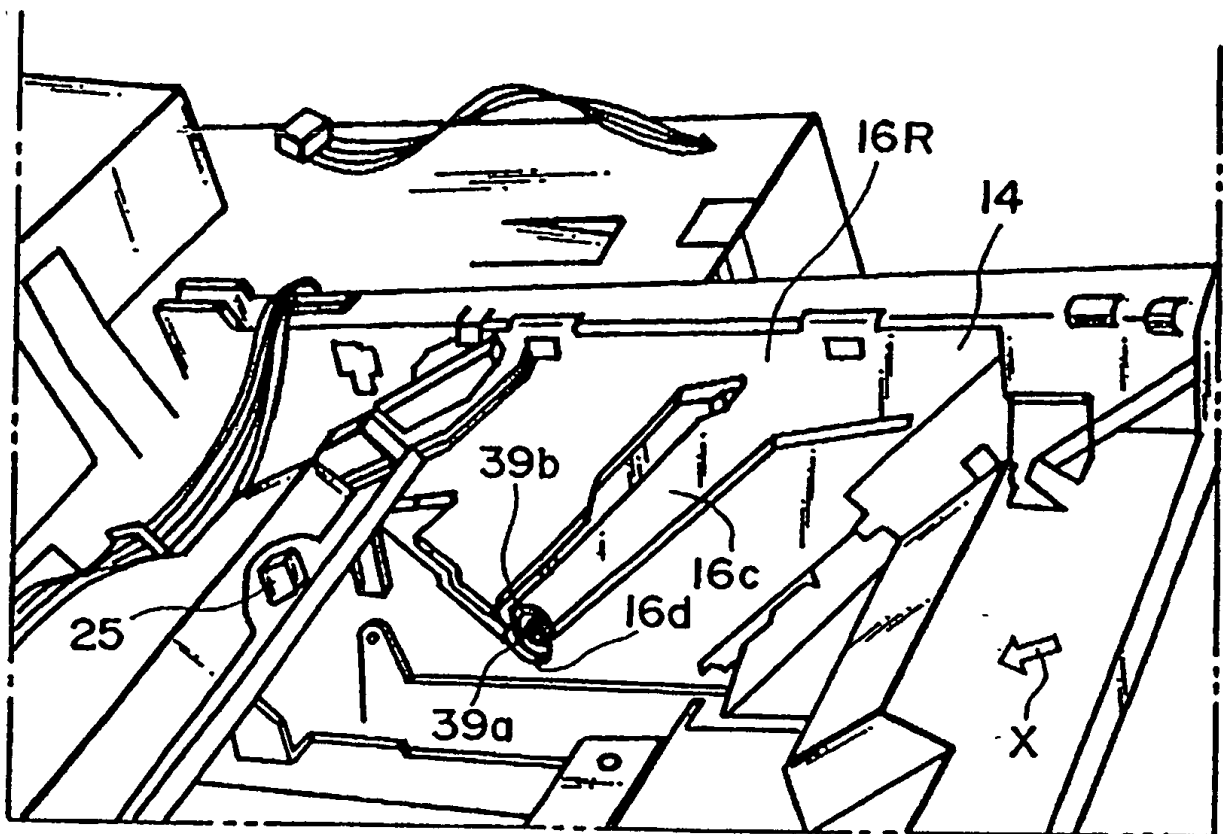


FIG. 9



**FIG. 10**

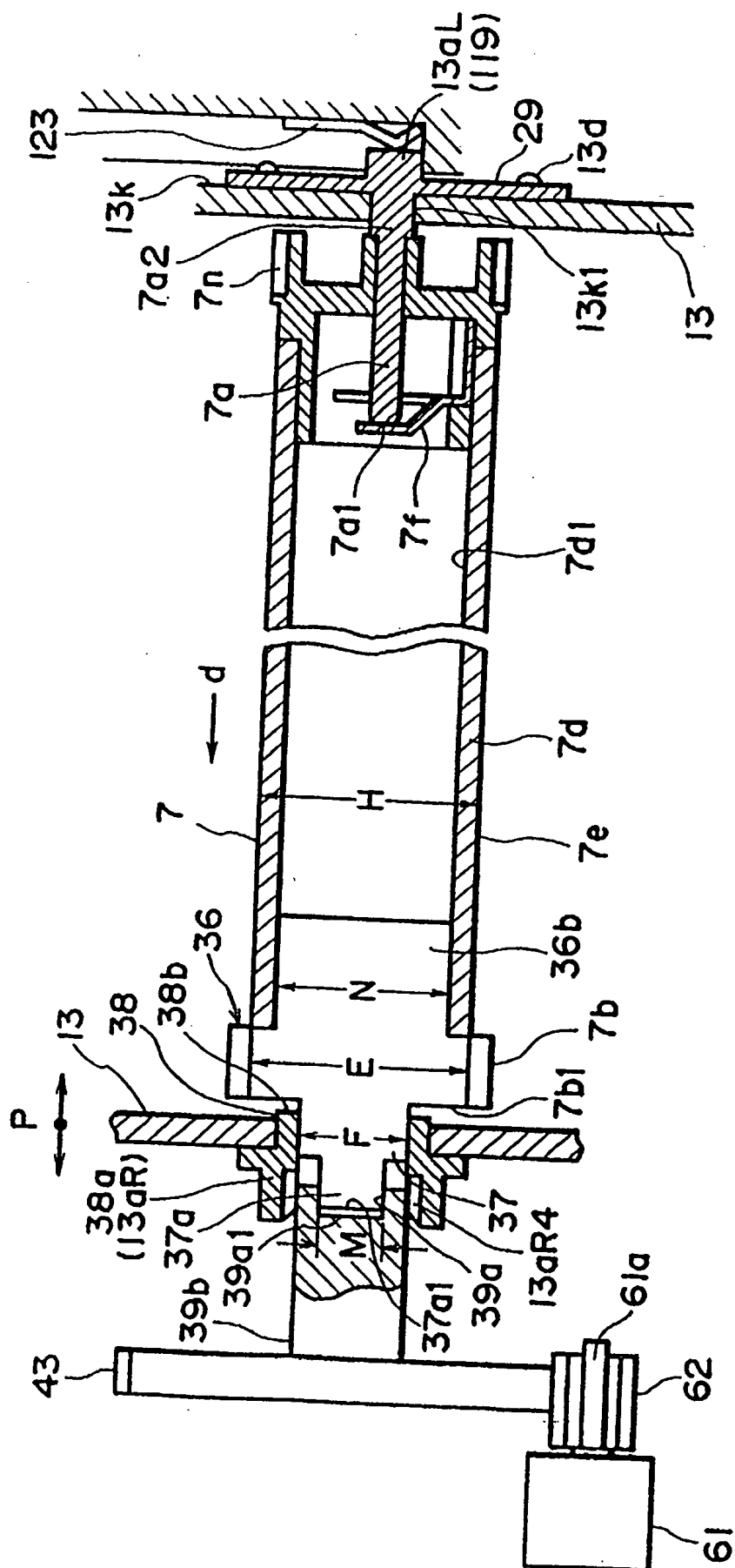


FIG. 11

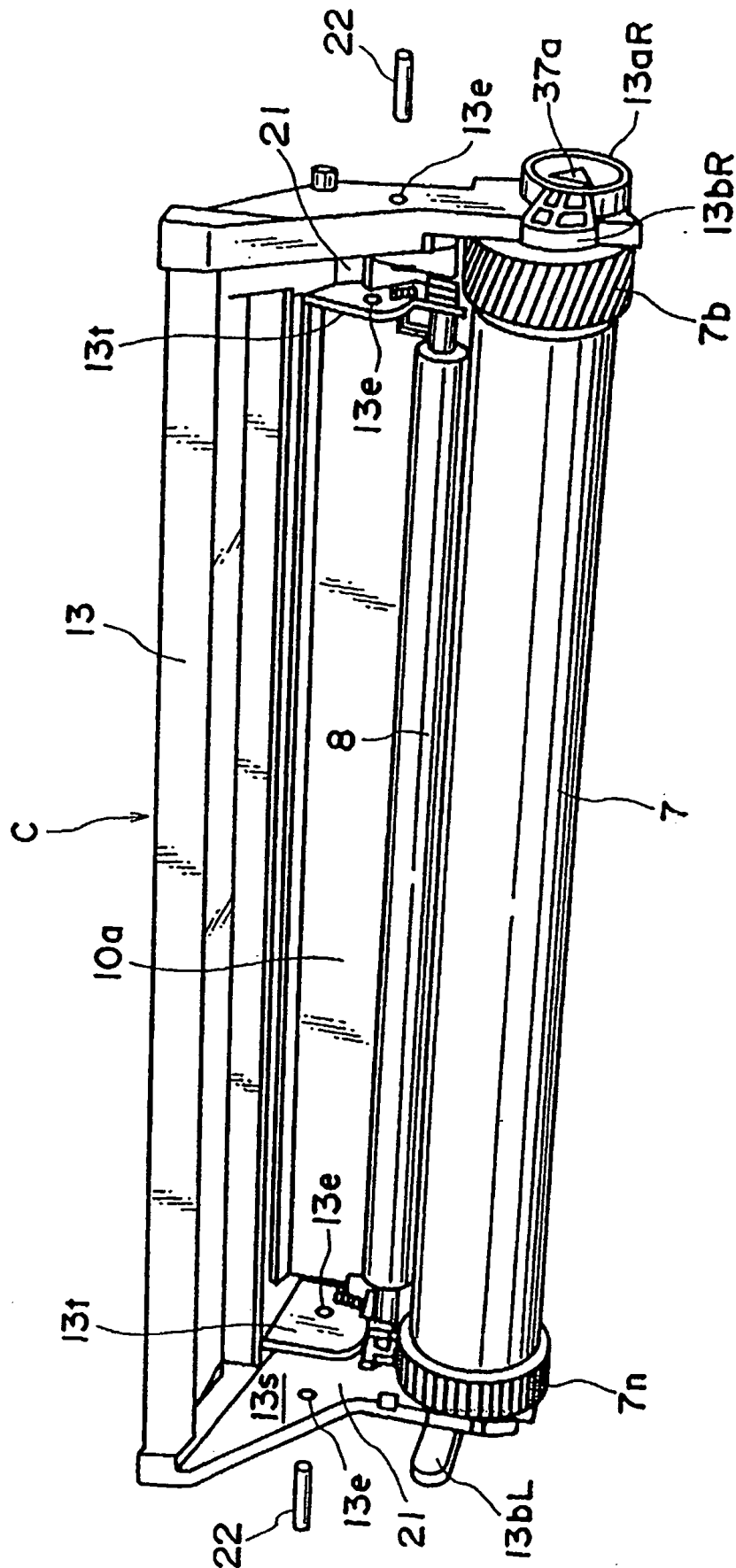


FIG. 12

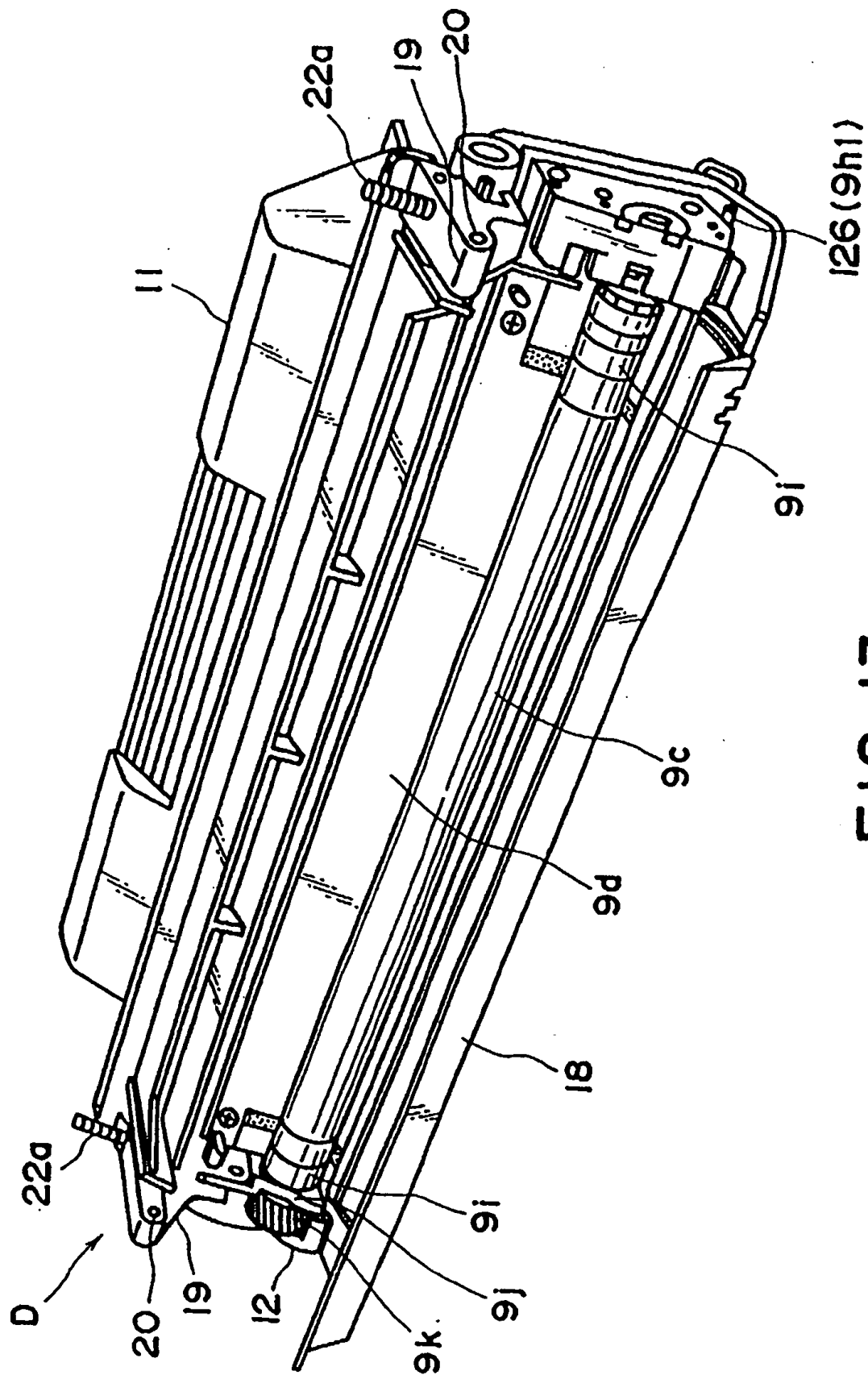


FIG. 13

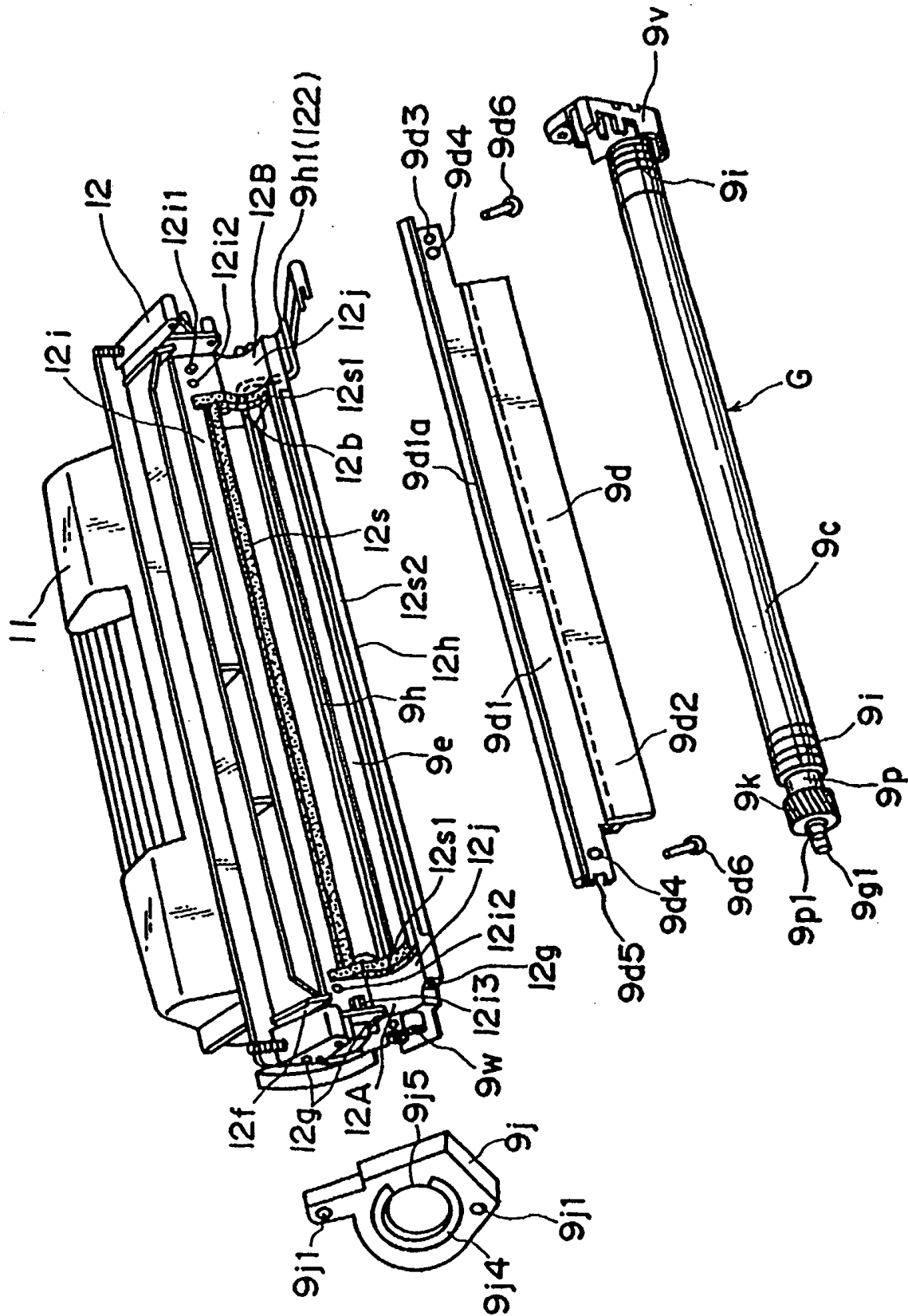


FIG. 14



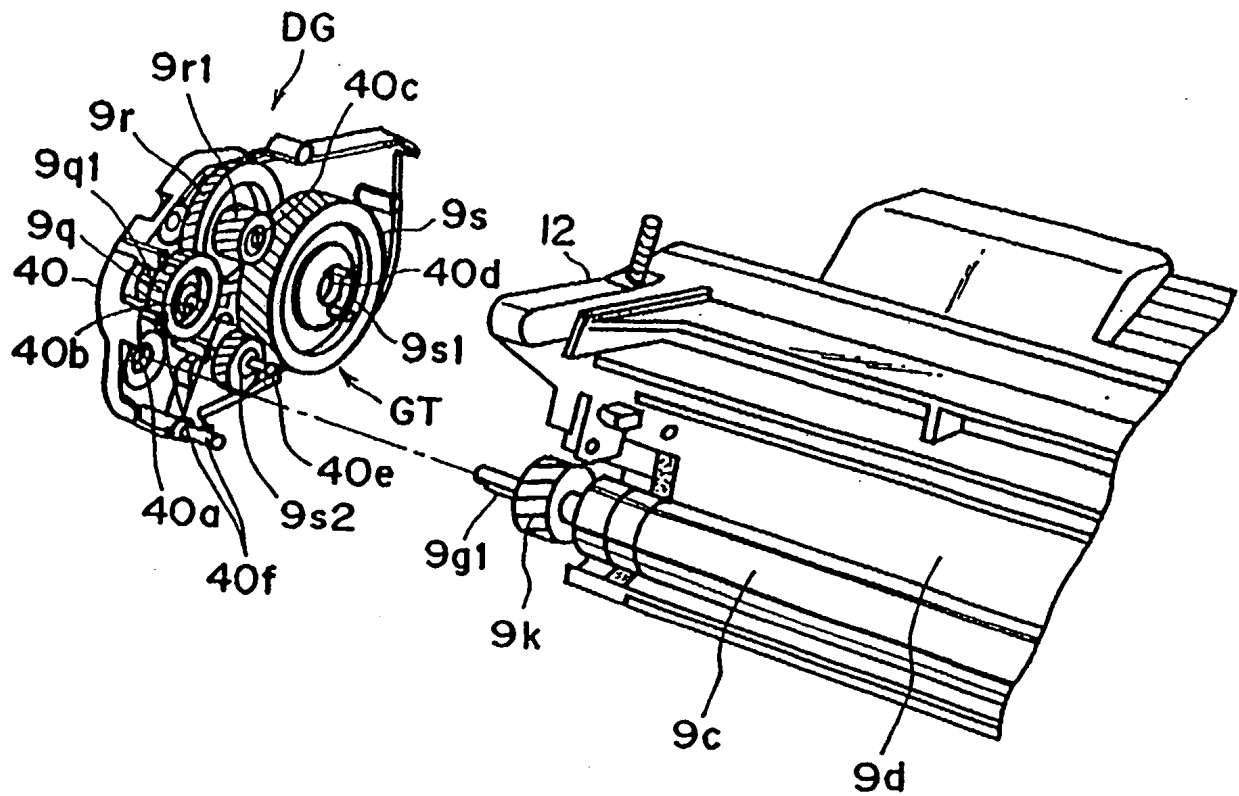


FIG. 15

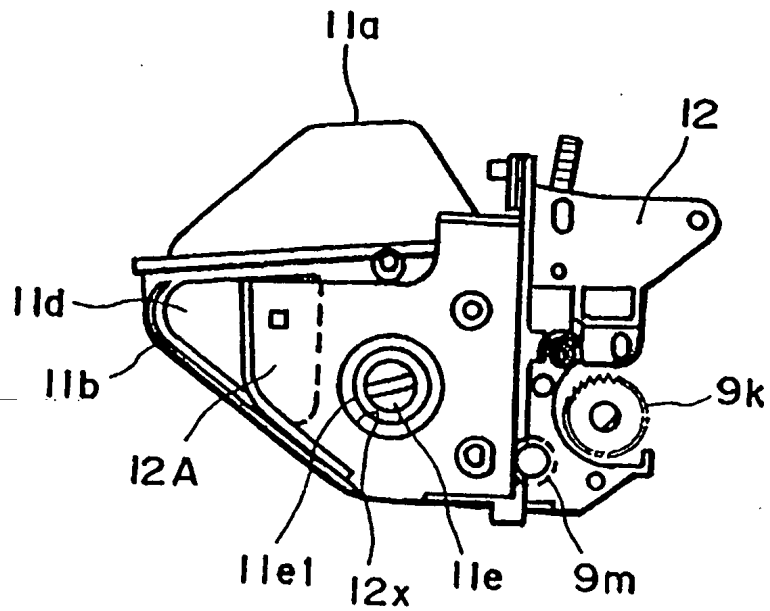


FIG. 16

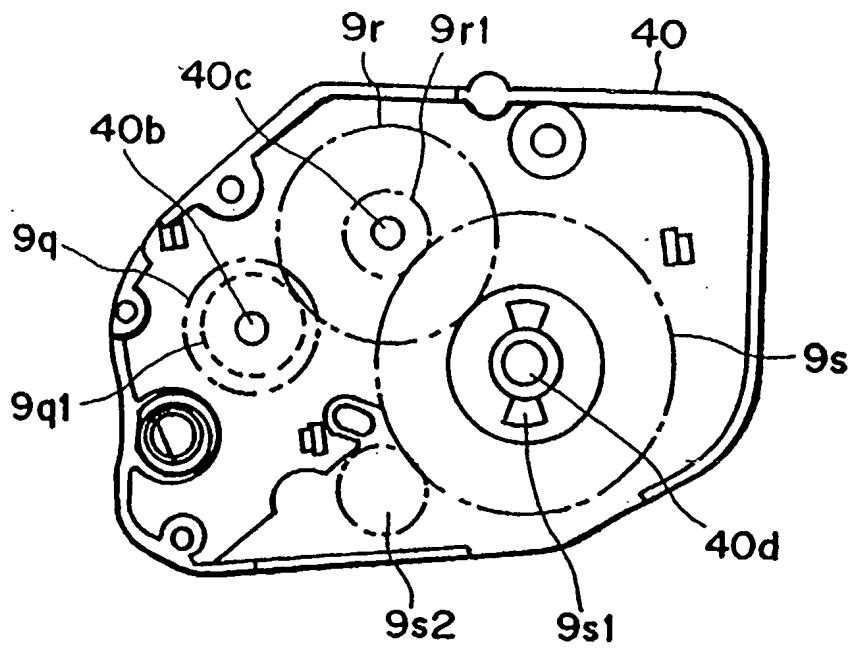


FIG. 17

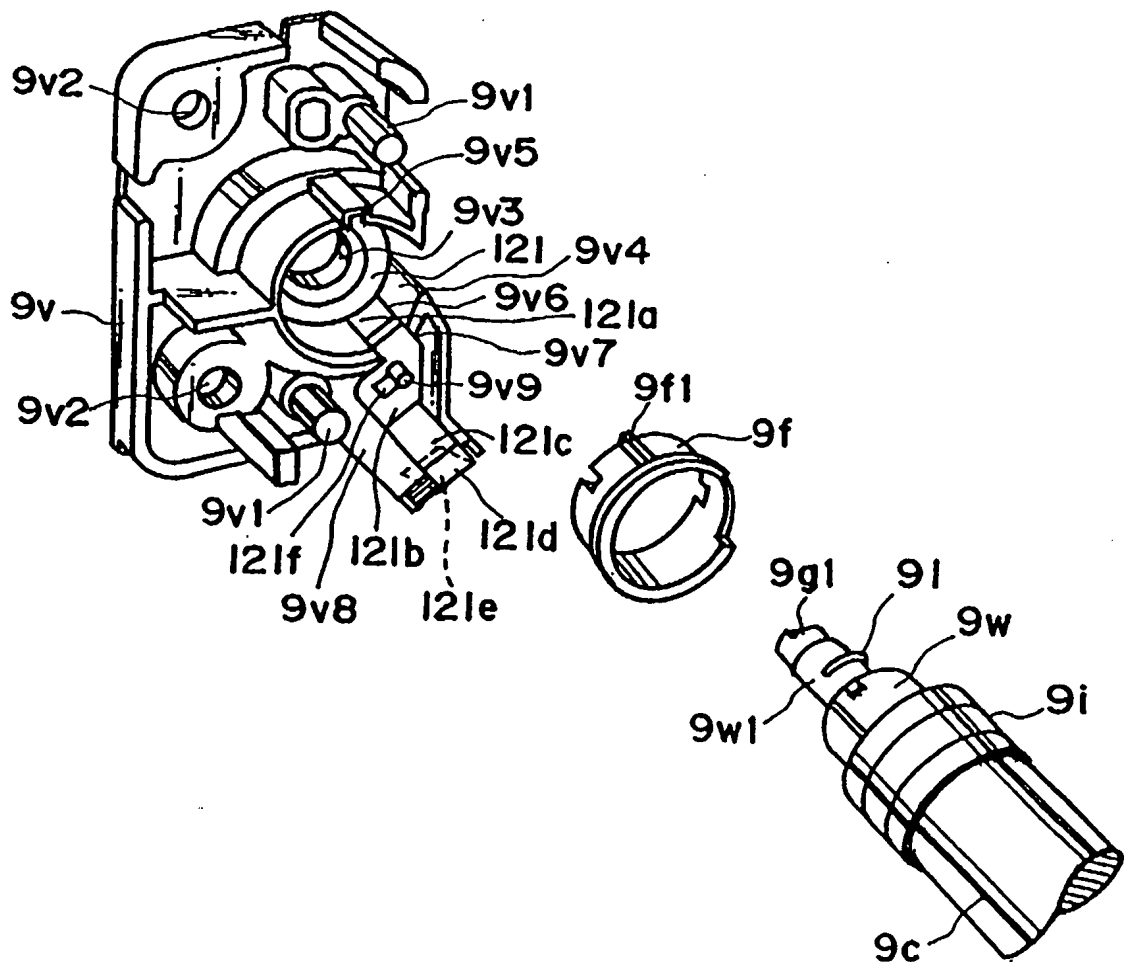
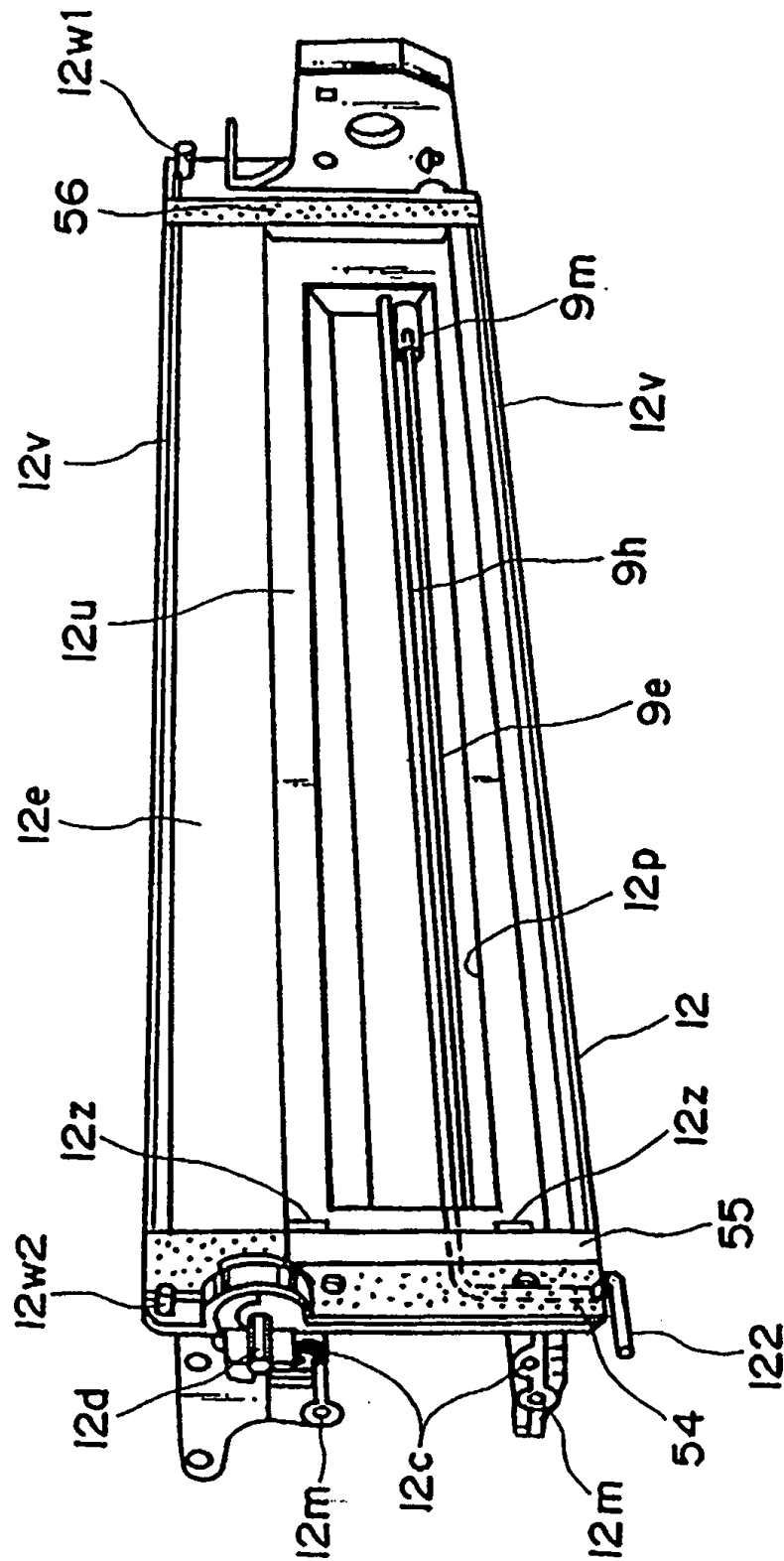


FIG. 18



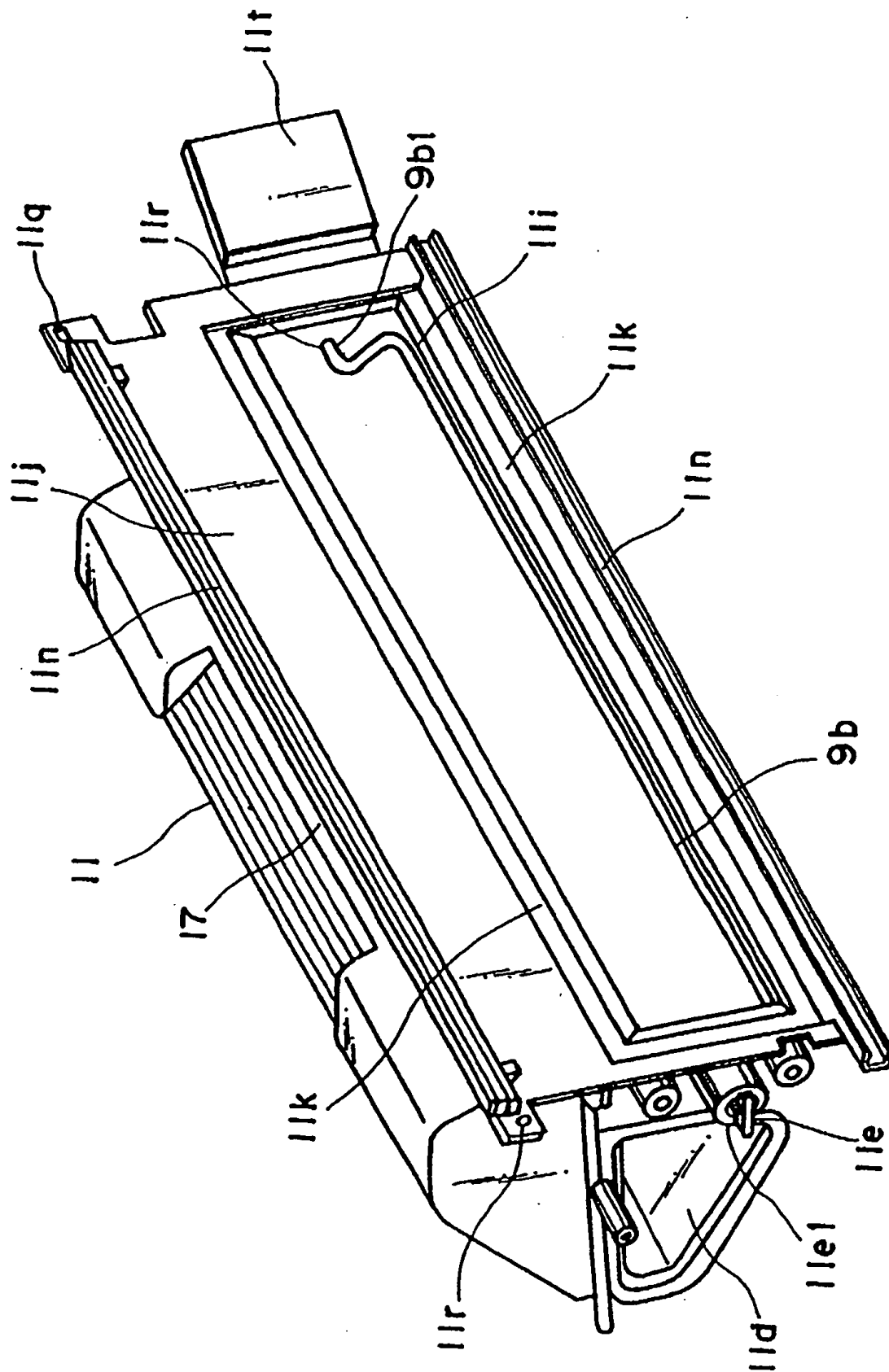


FIG. 20

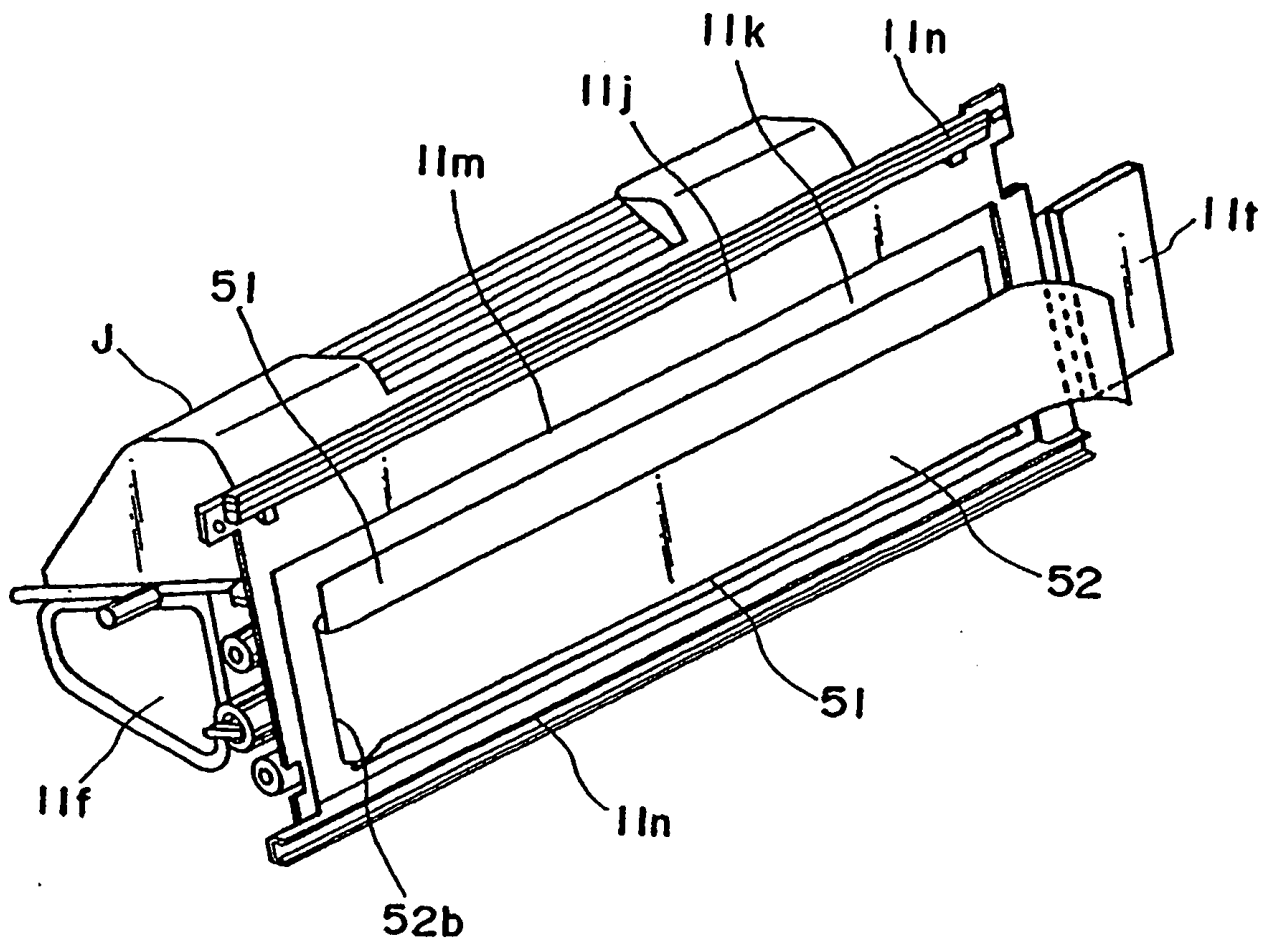


FIG. 21

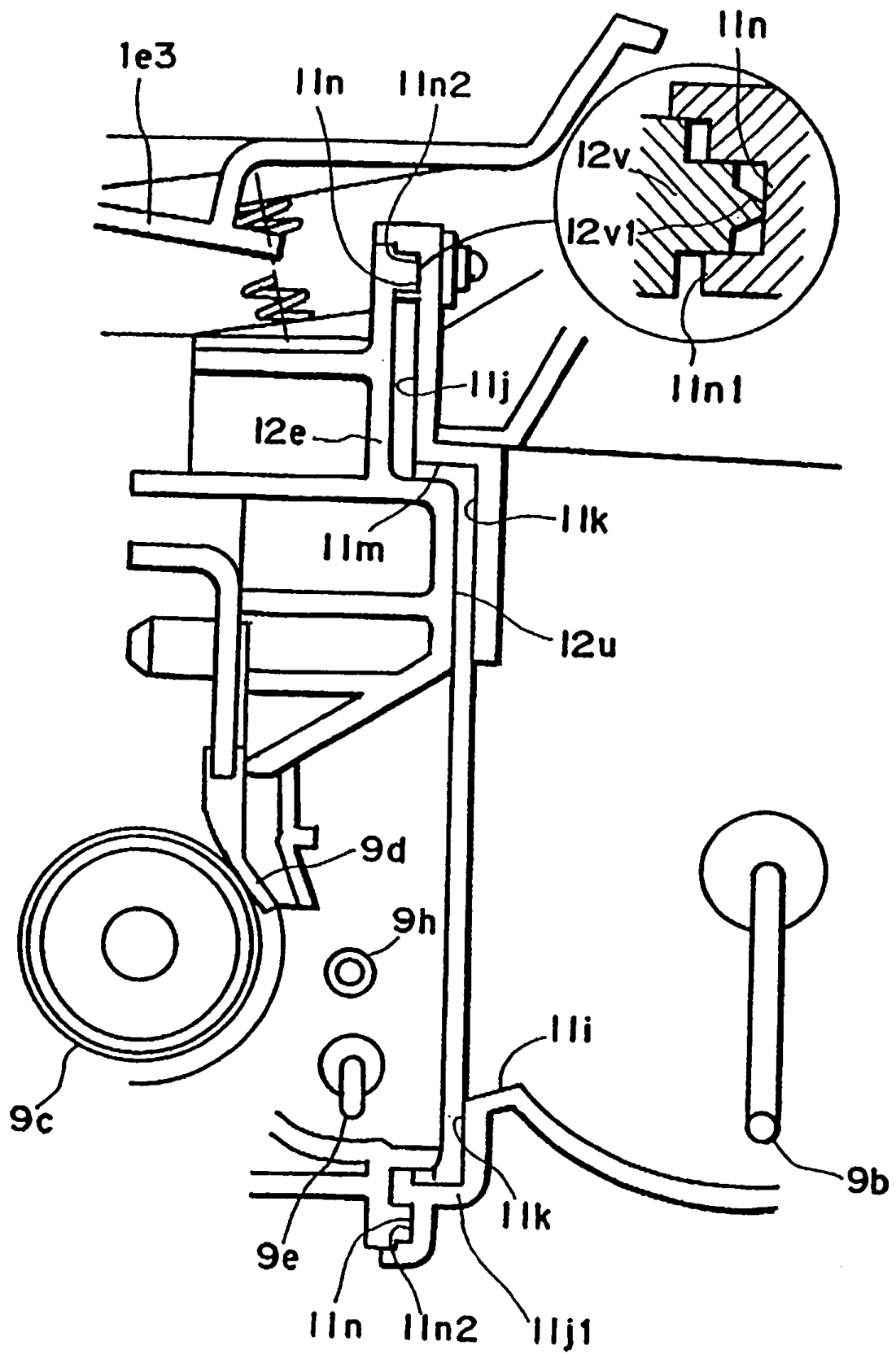


FIG. 22

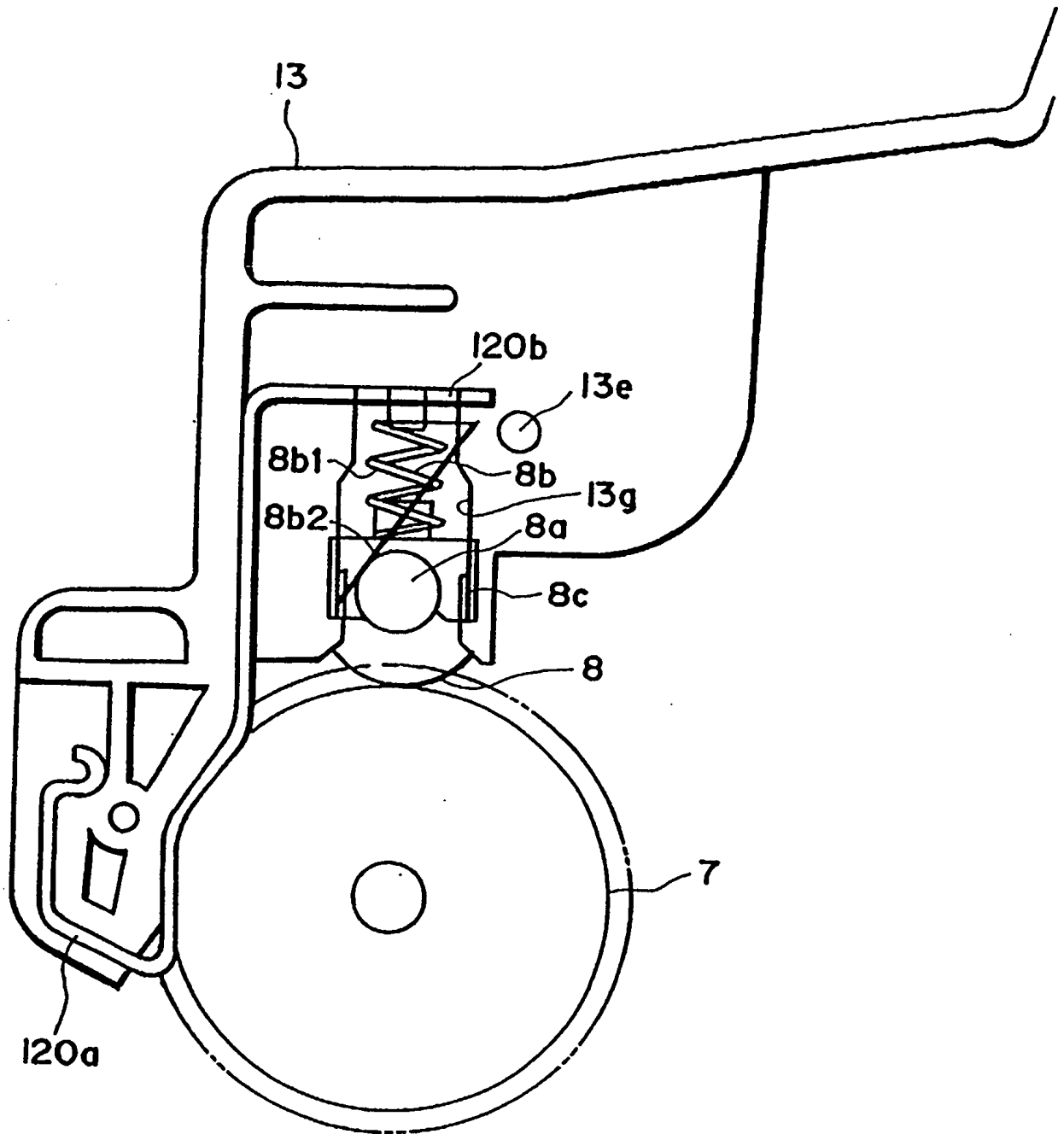


FIG. 23

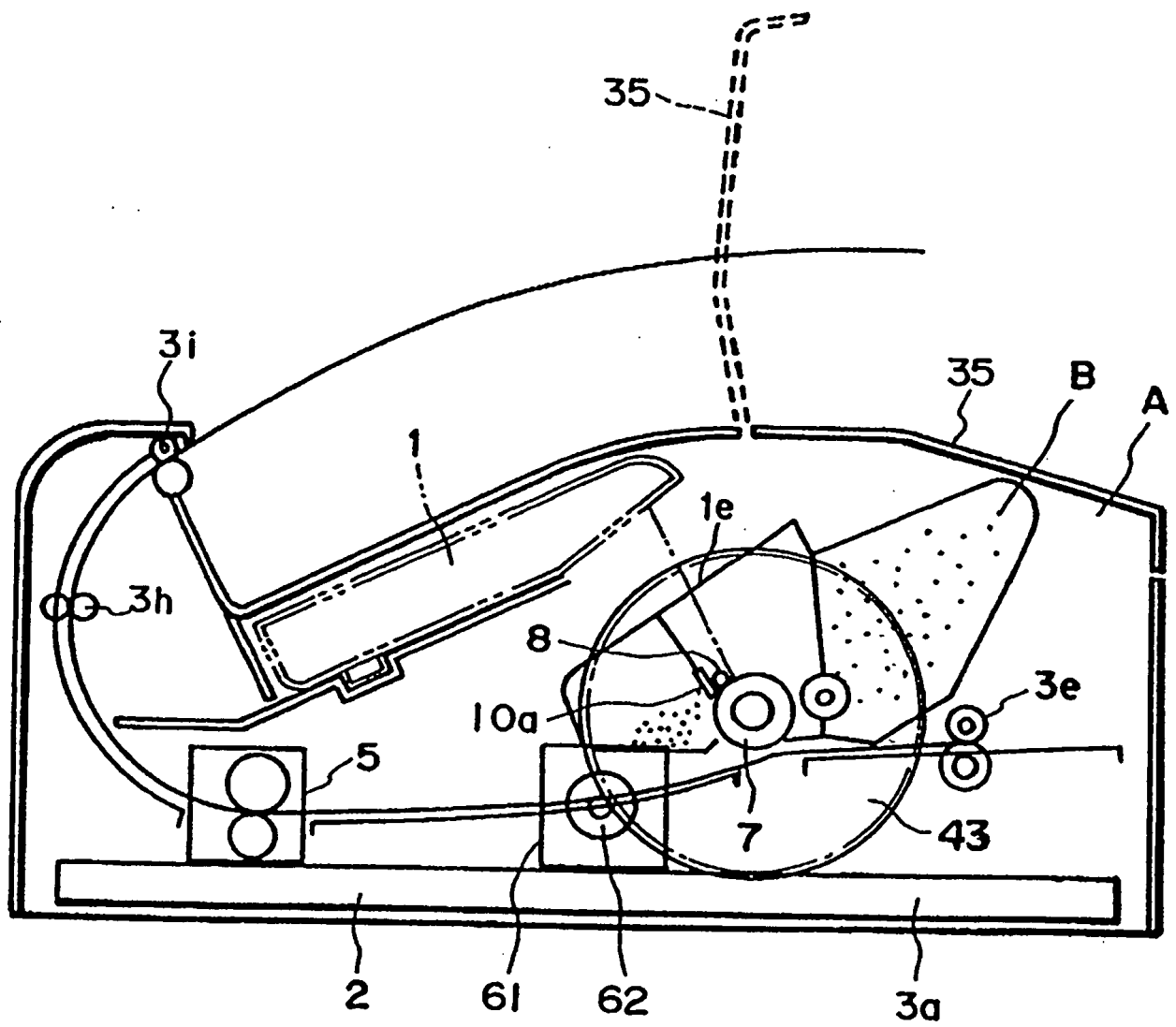


FIG. 24



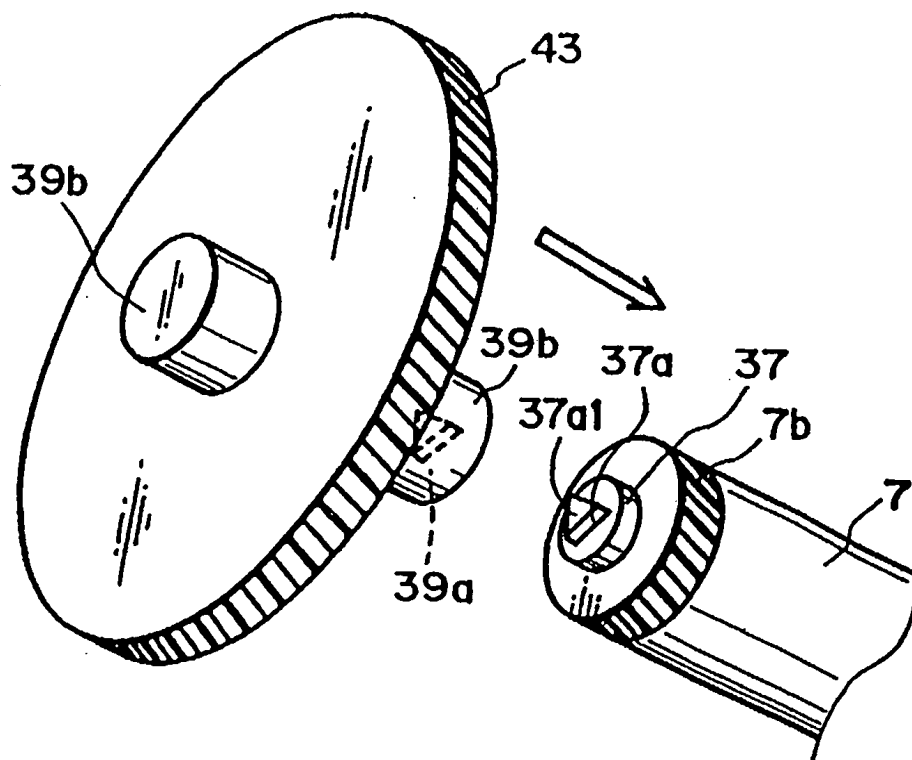


FIG. 25

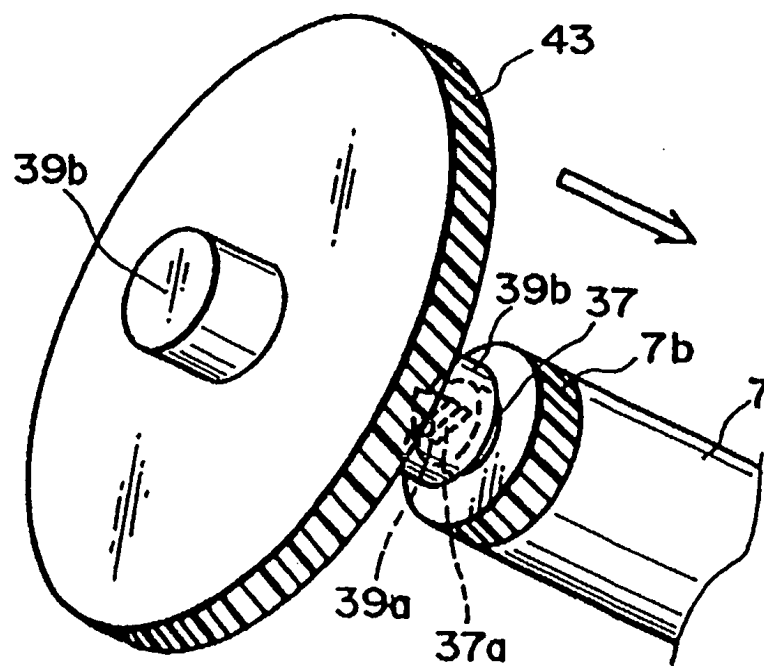


FIG. 26

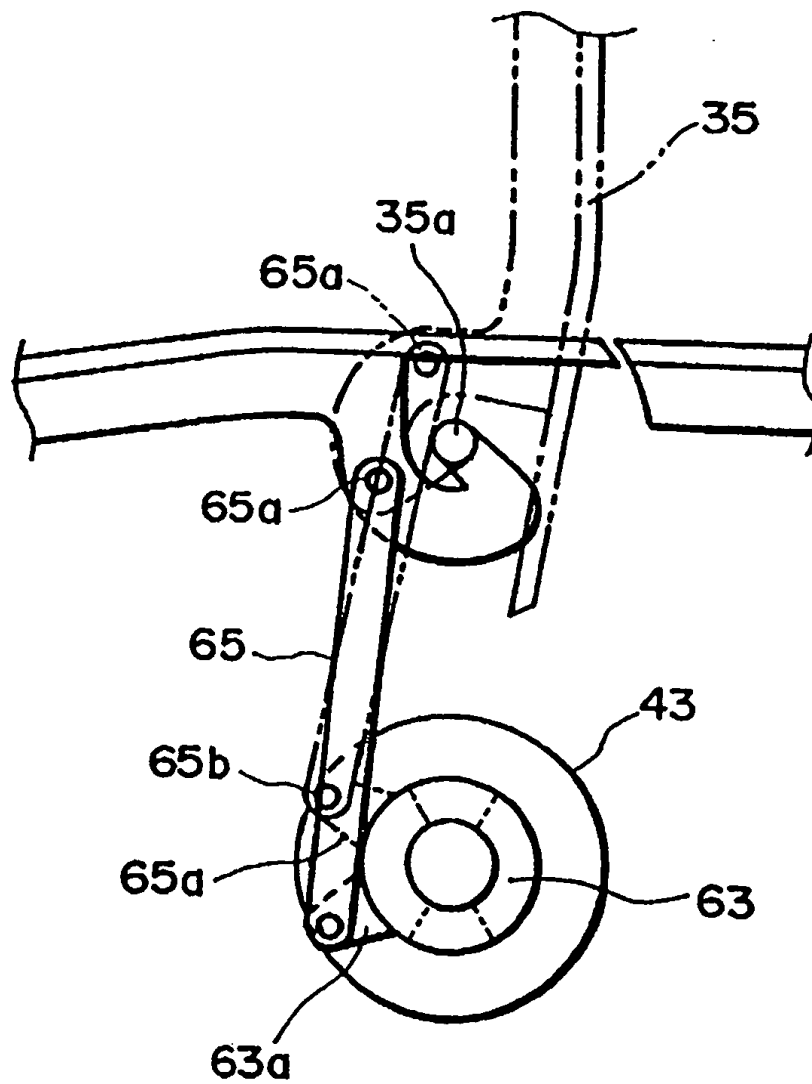


FIG. 27

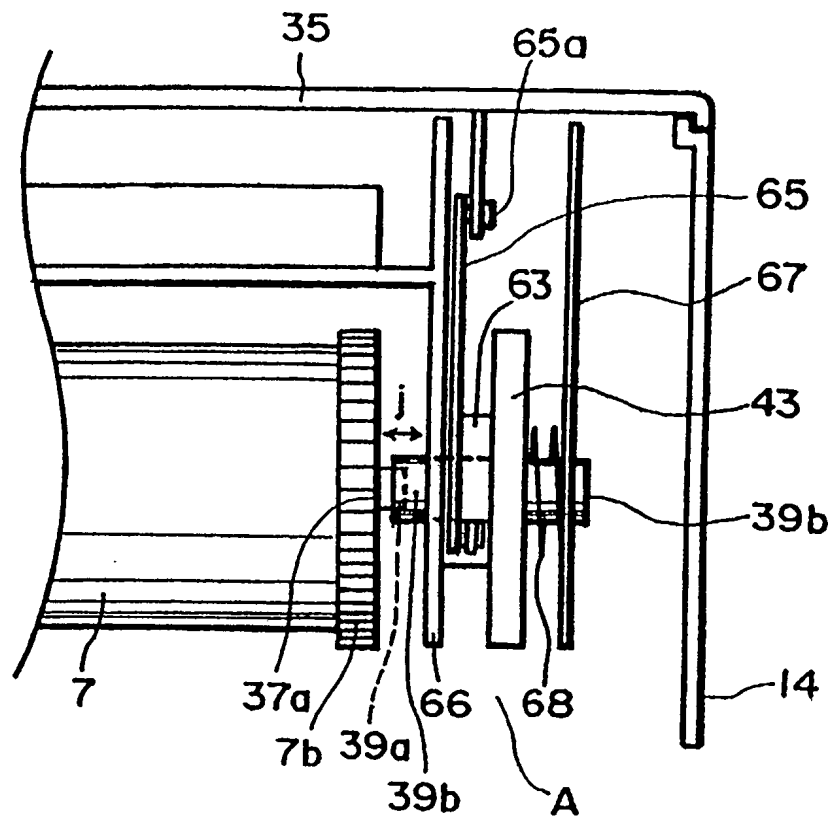


FIG. 28

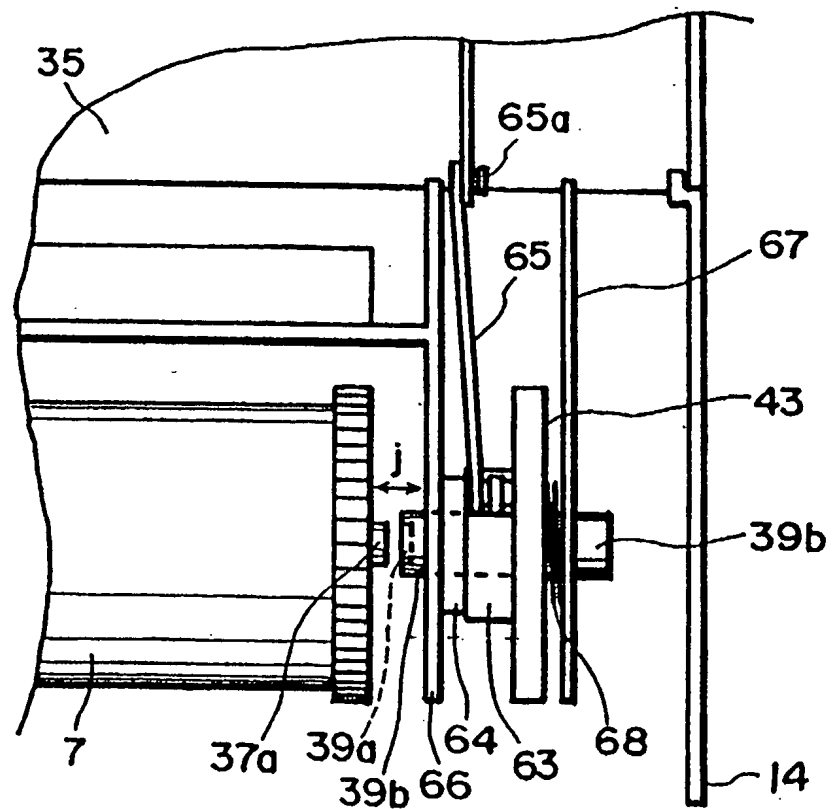


FIG. 29

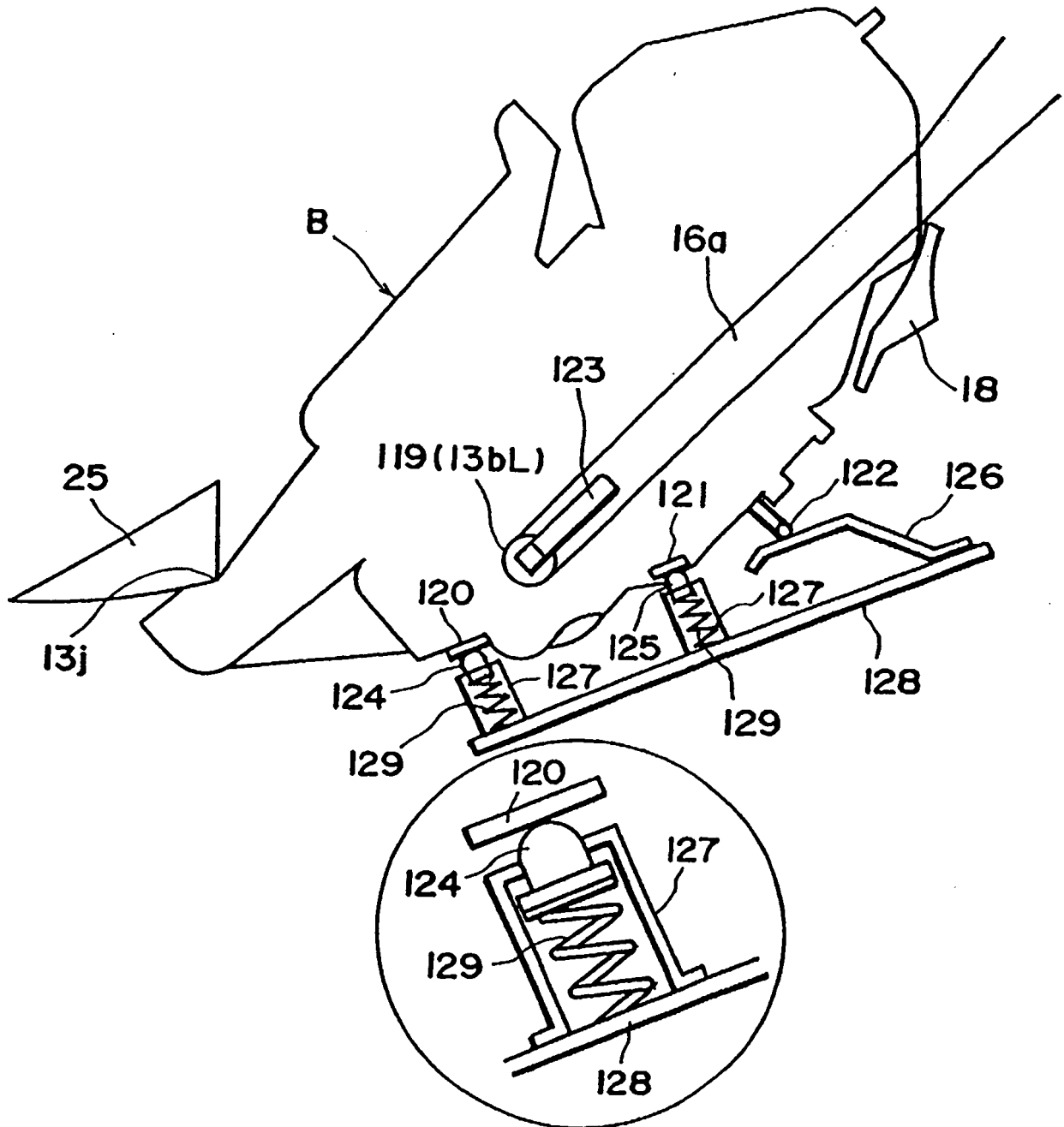


FIG. 30

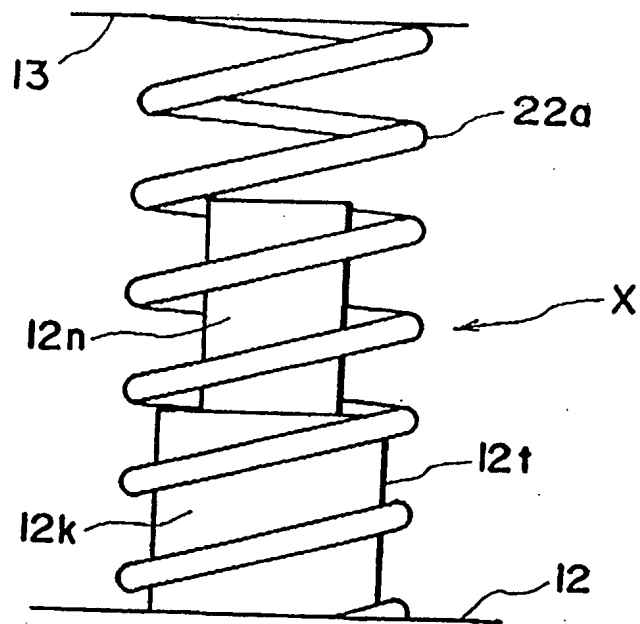


FIG. 31

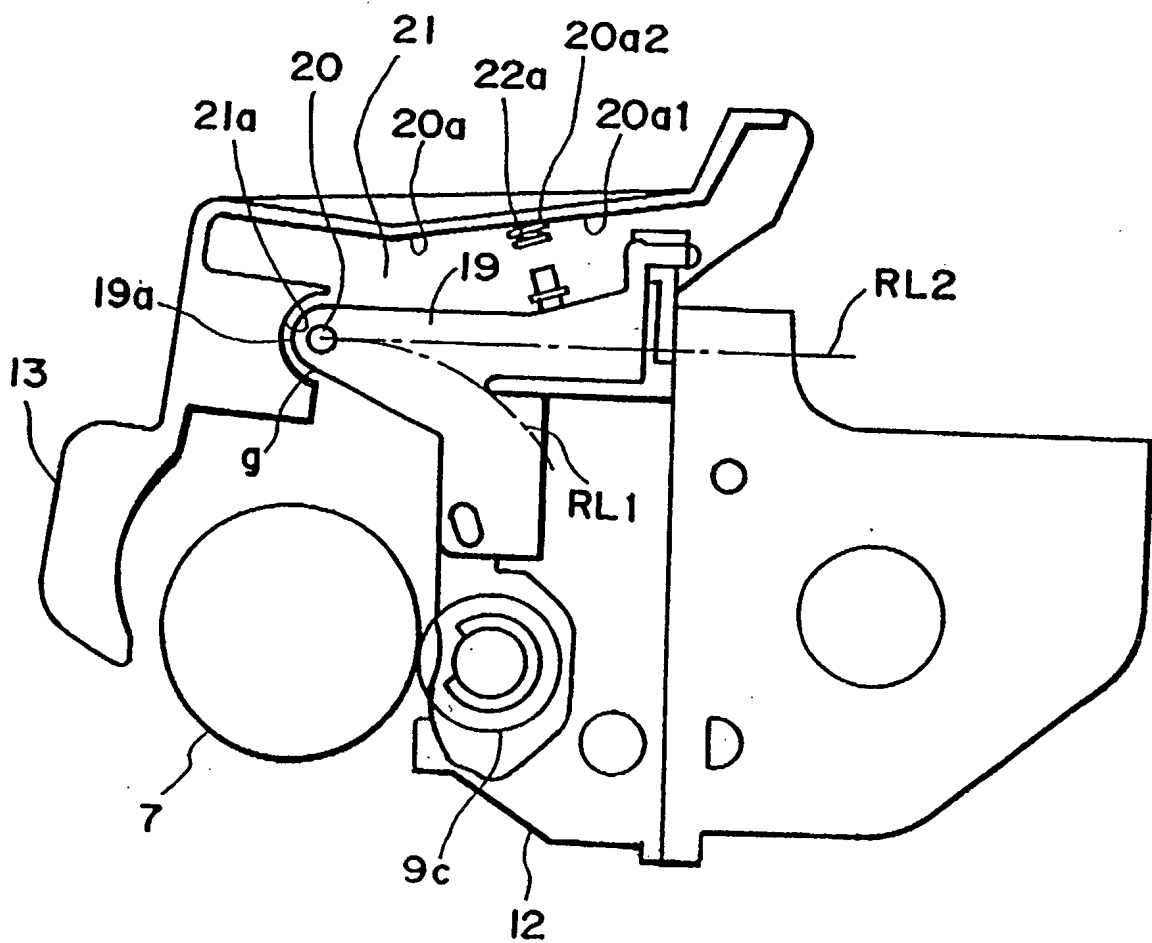


FIG. 32

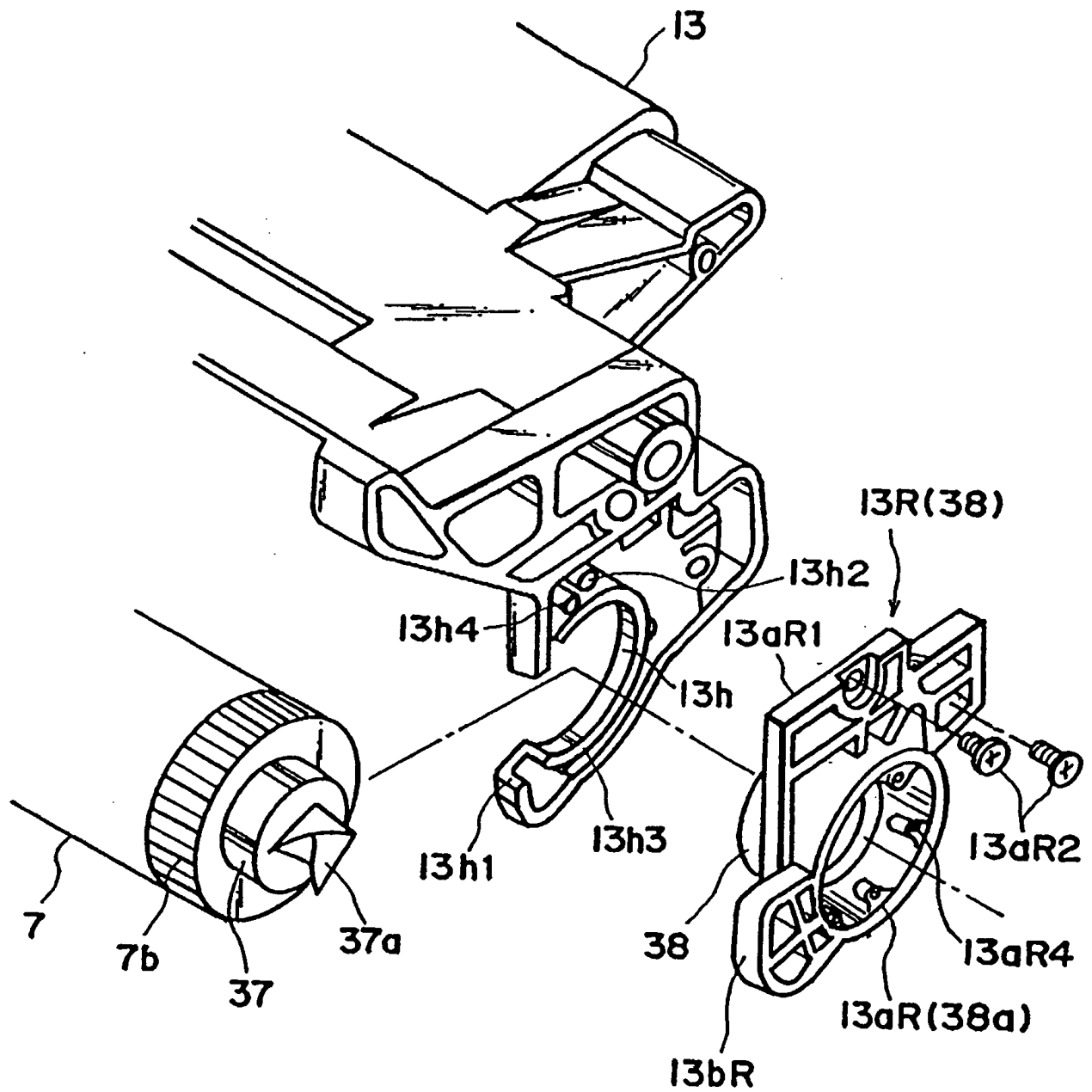


FIG. 33

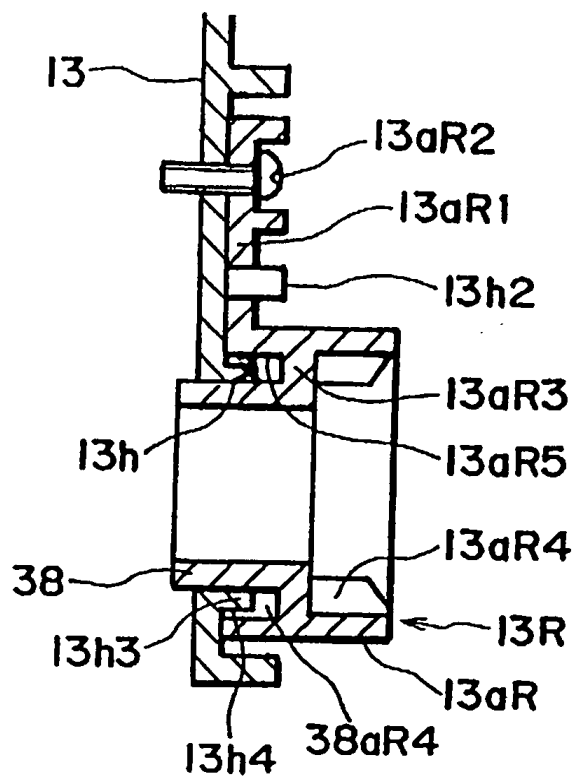


FIG. 34

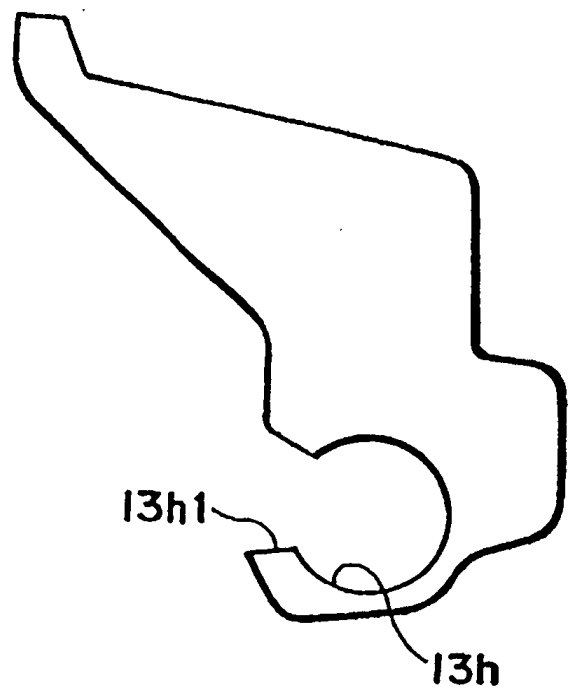


FIG. 35

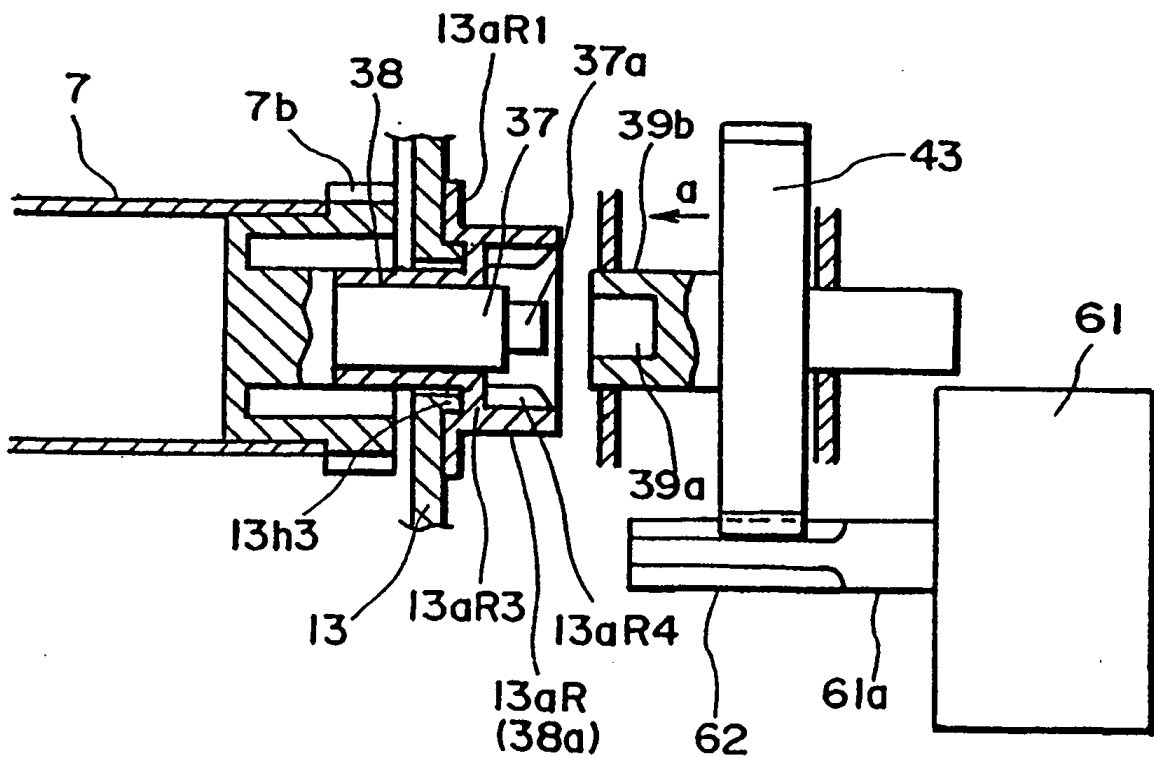


FIG. 36

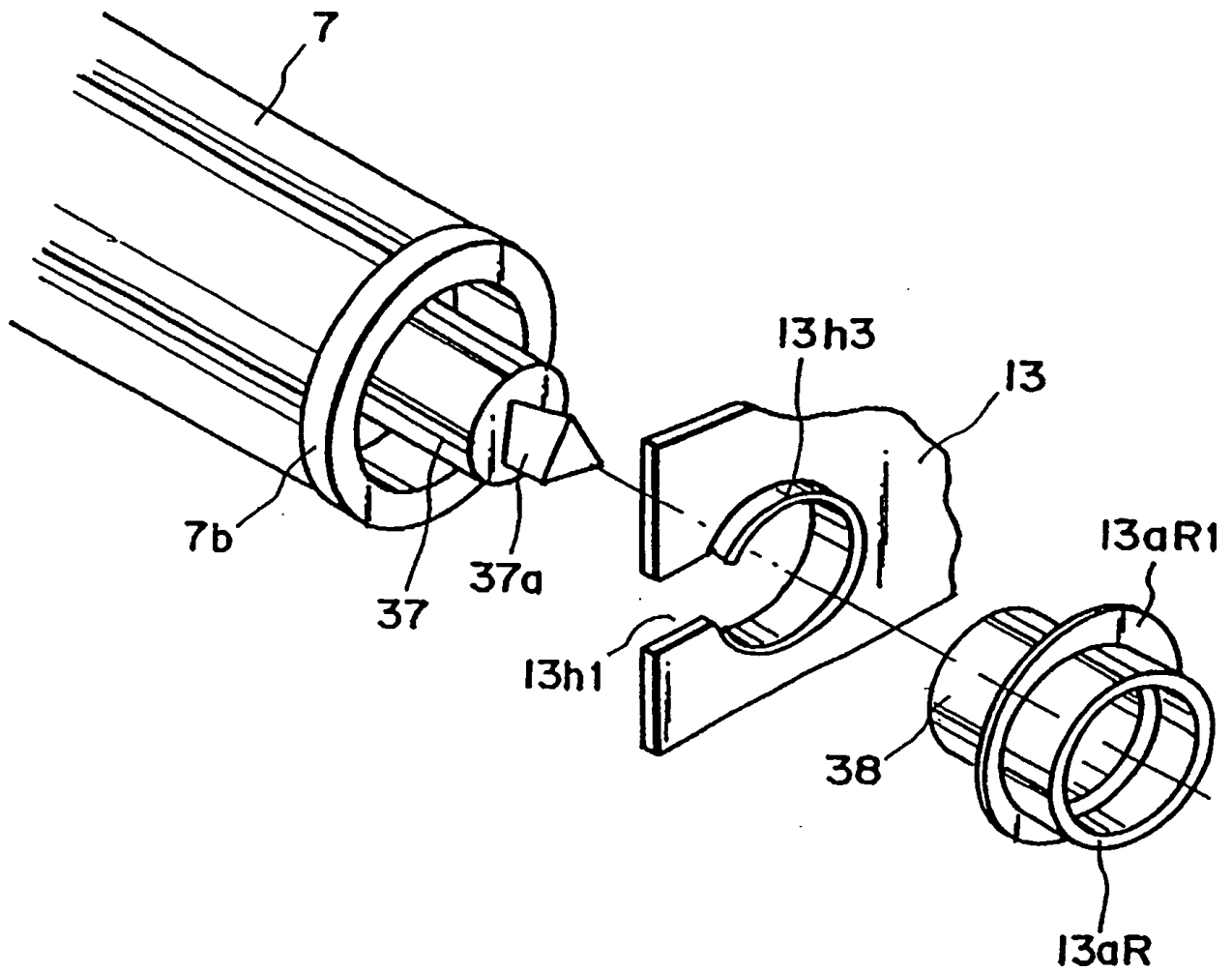


FIG. 37



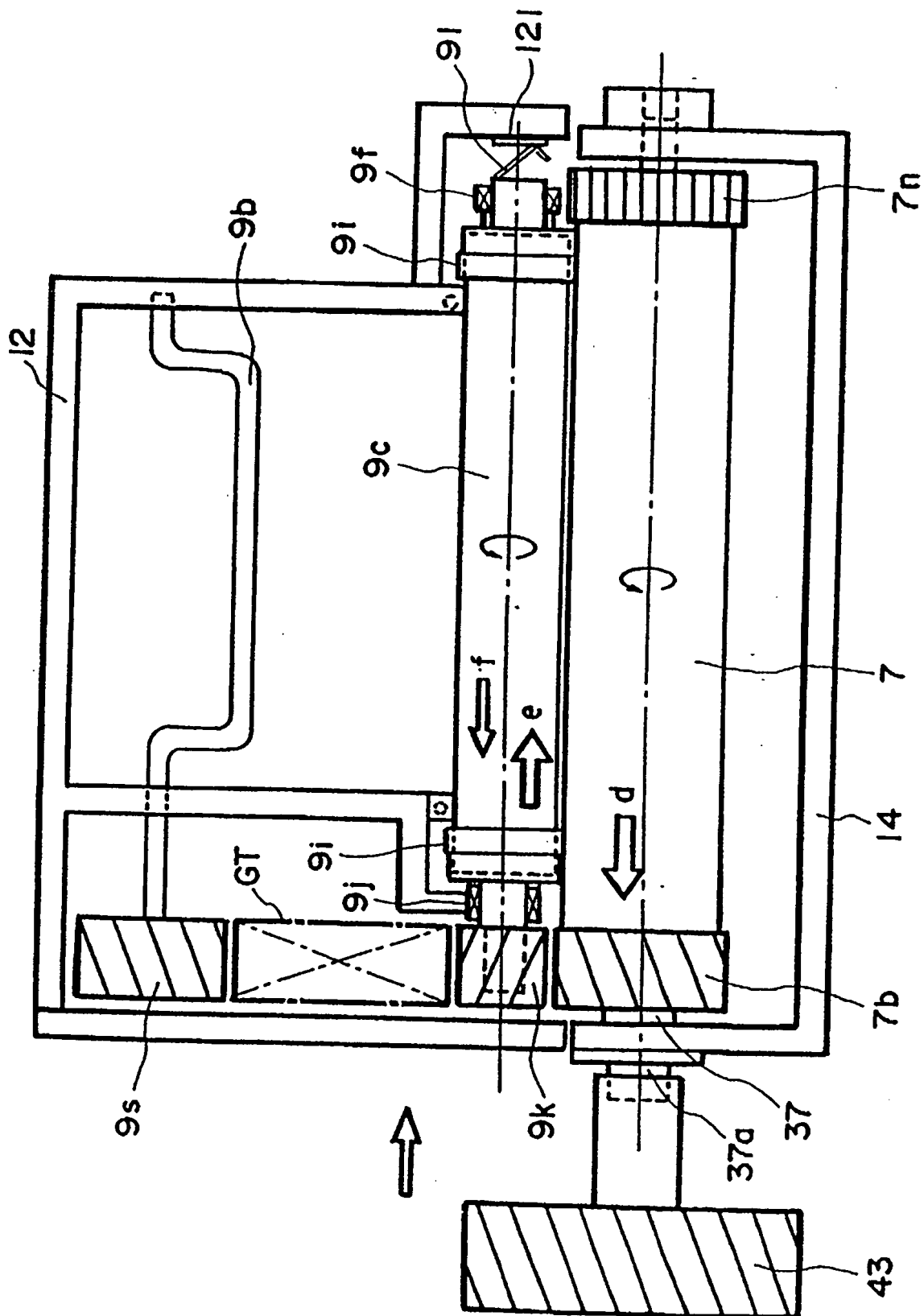
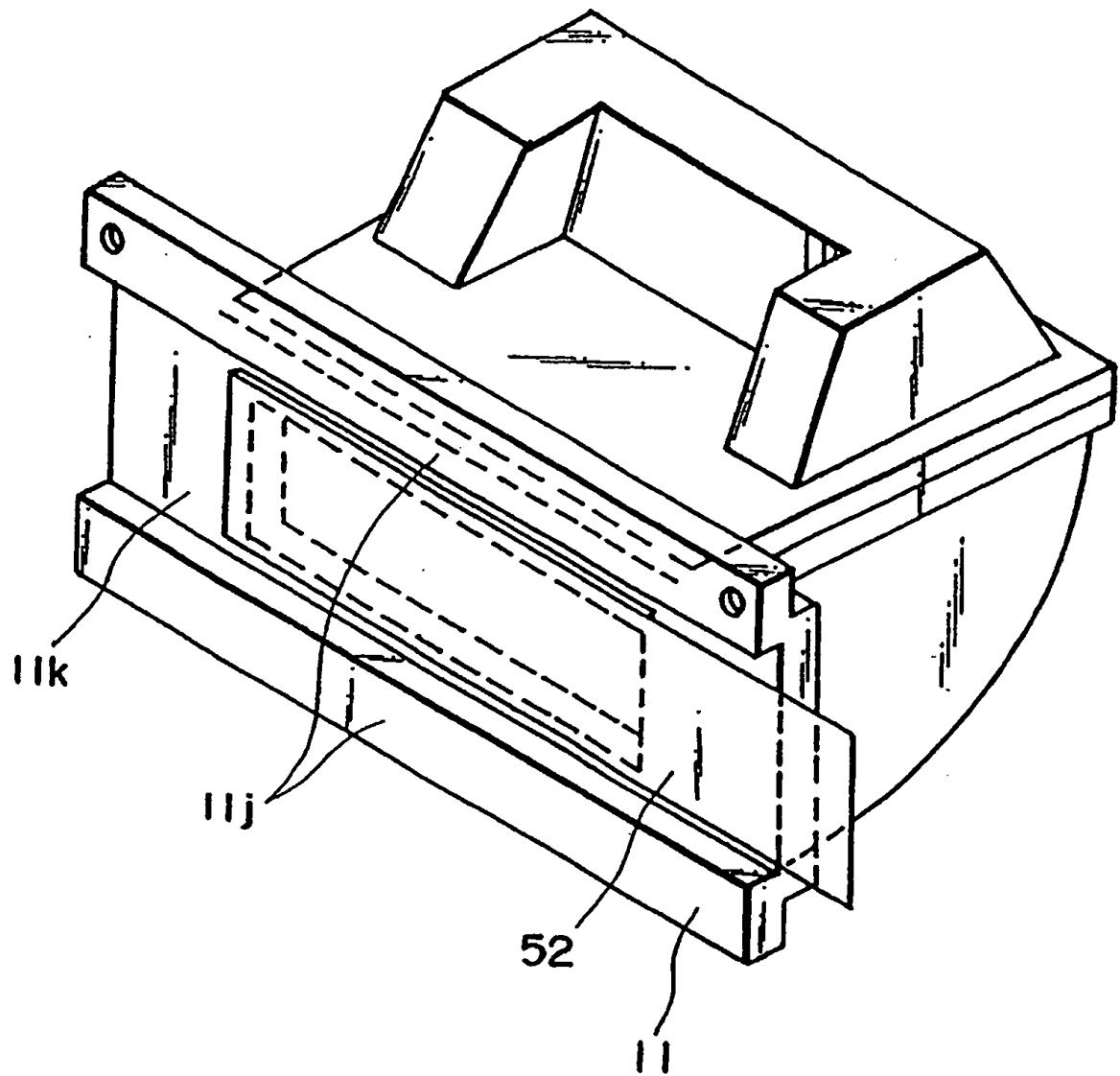


FIG. 38



**FIG. 39**

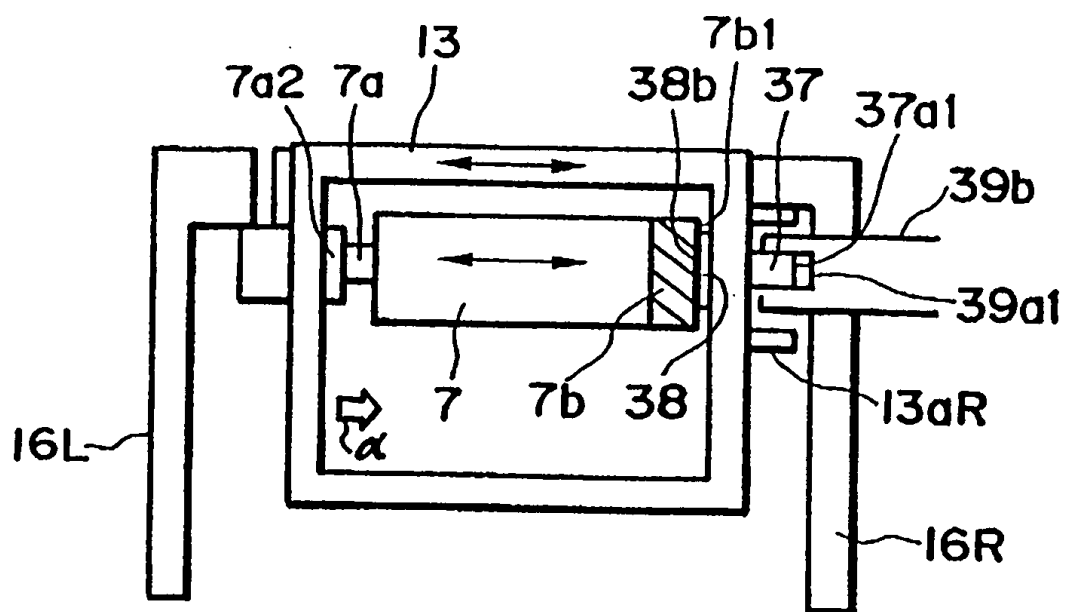


FIG. 40

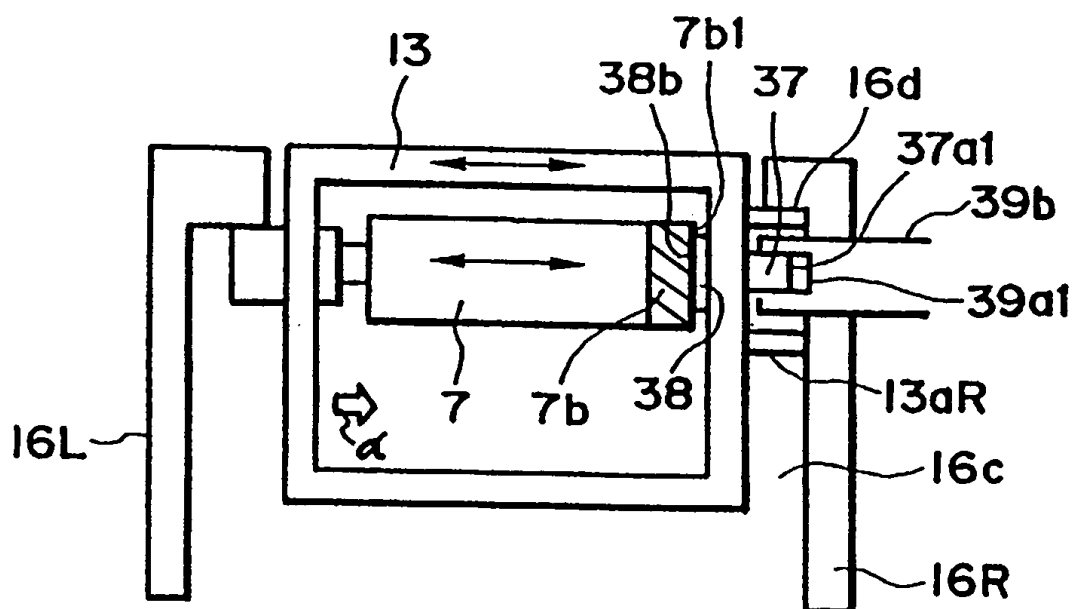


FIG. 41

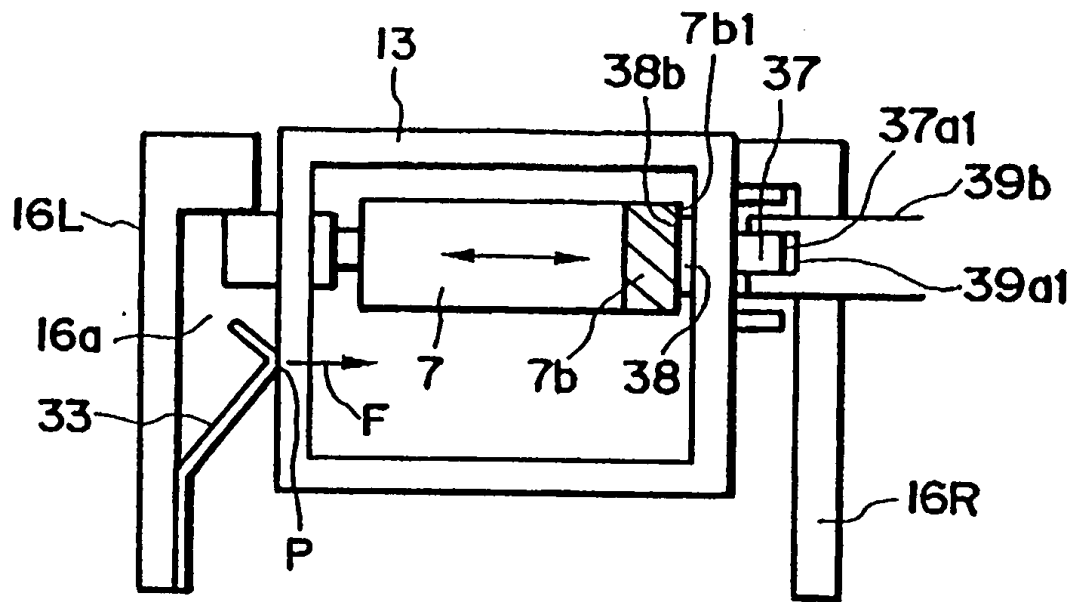


FIG. 42

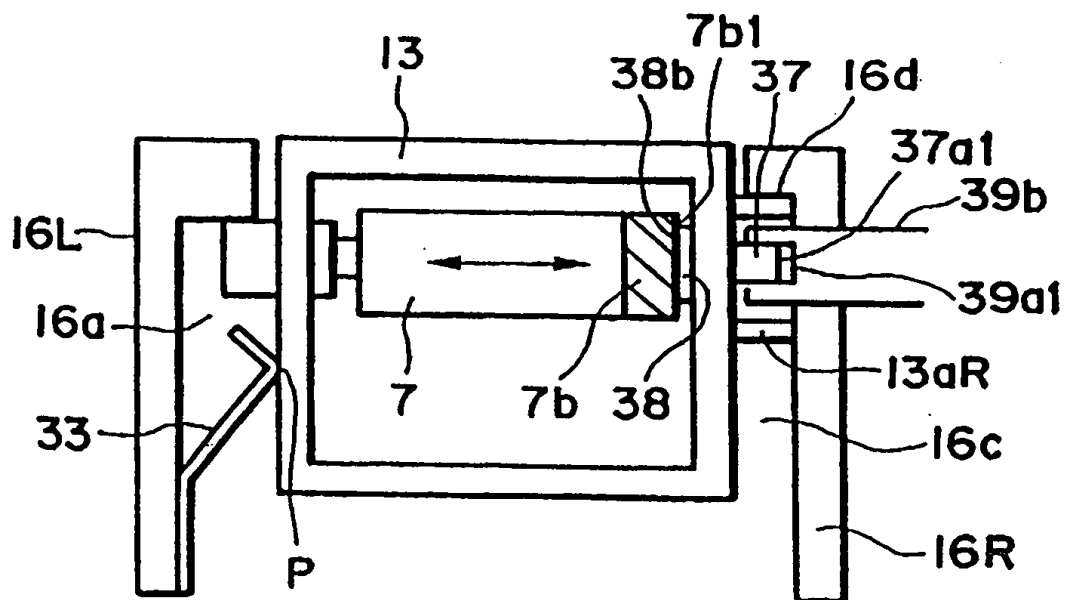


FIG. 43

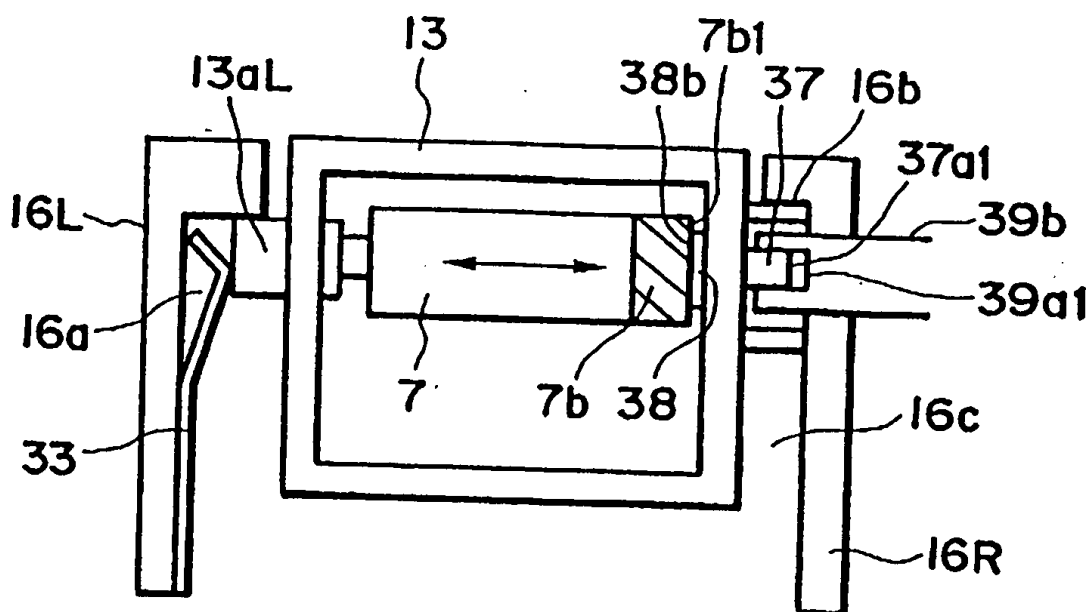


FIG. 44

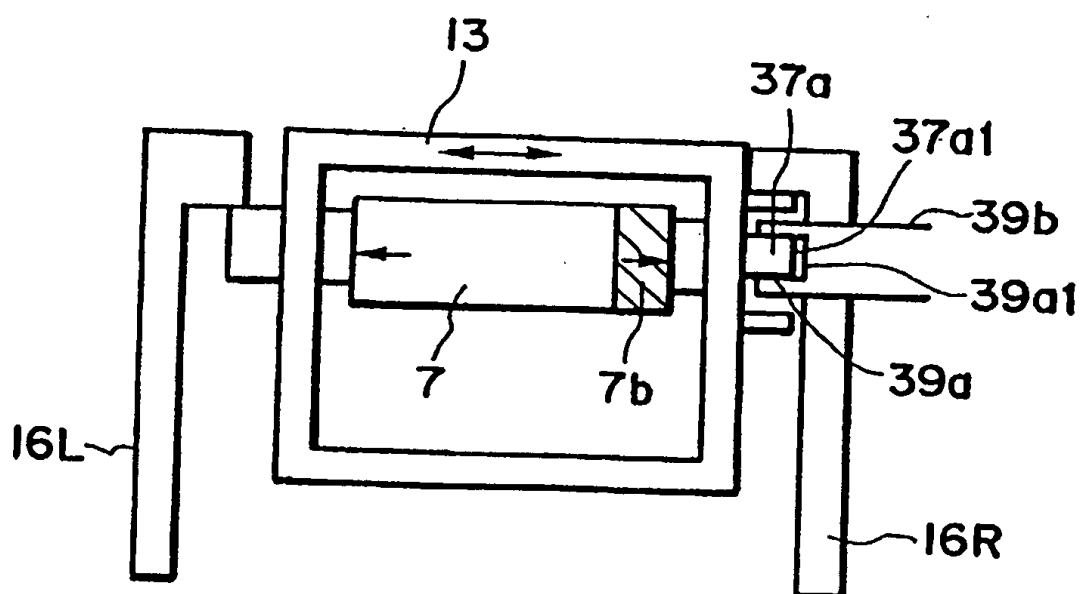


FIG. 45

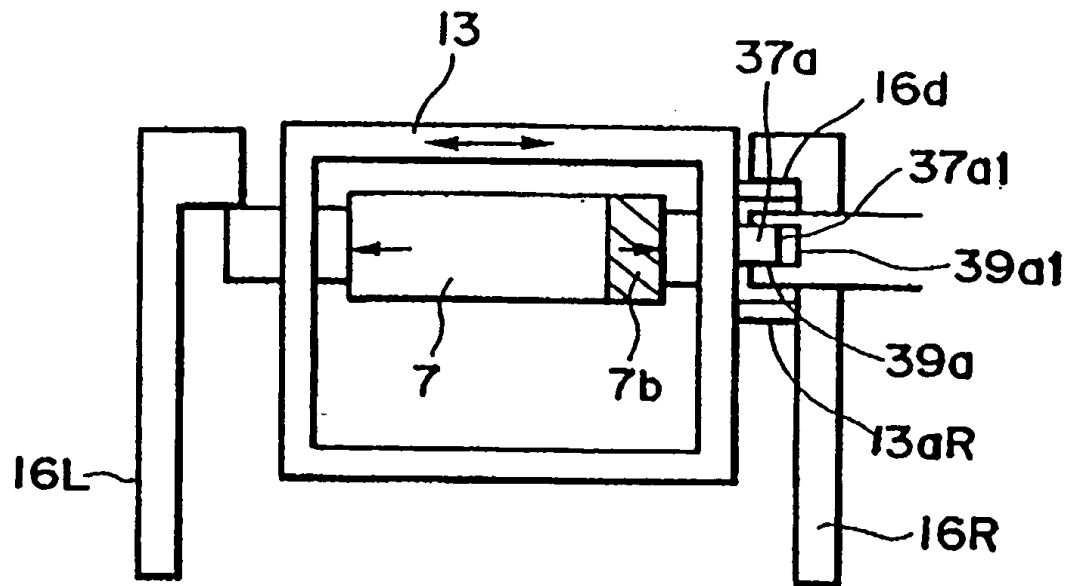


FIG. 46

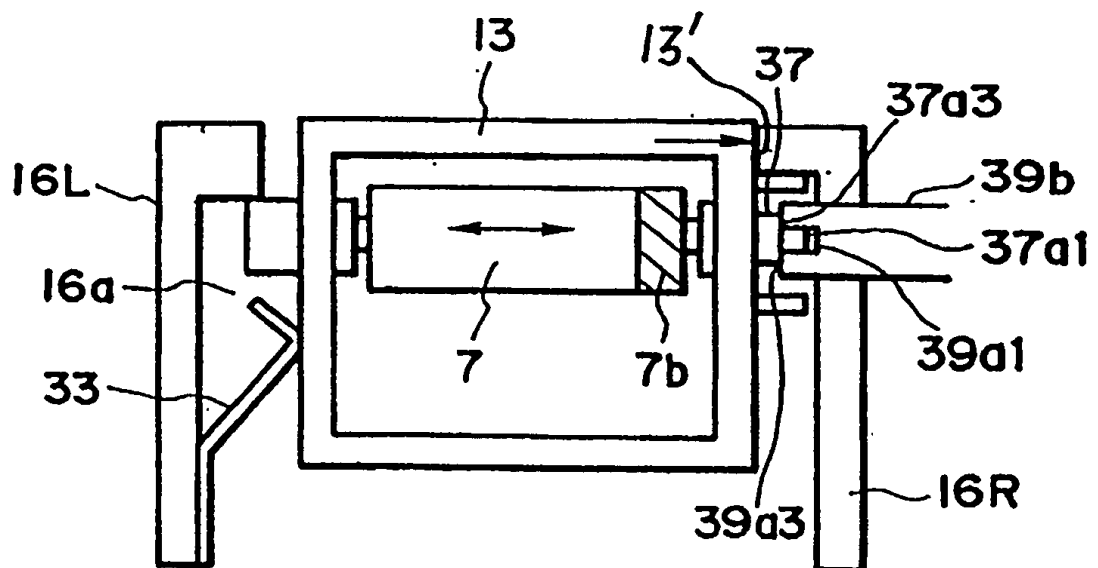


FIG. 47

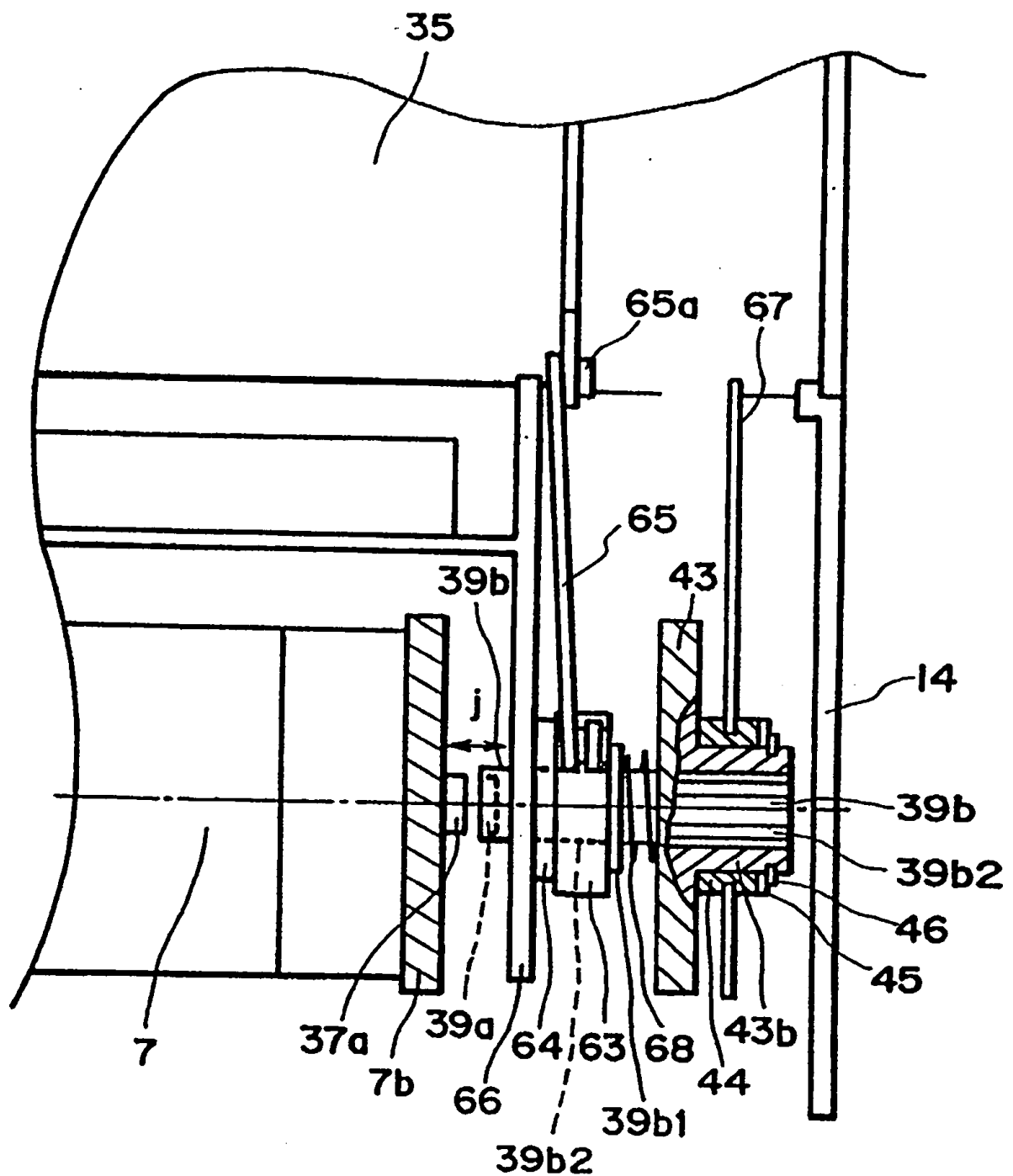


FIG. 48

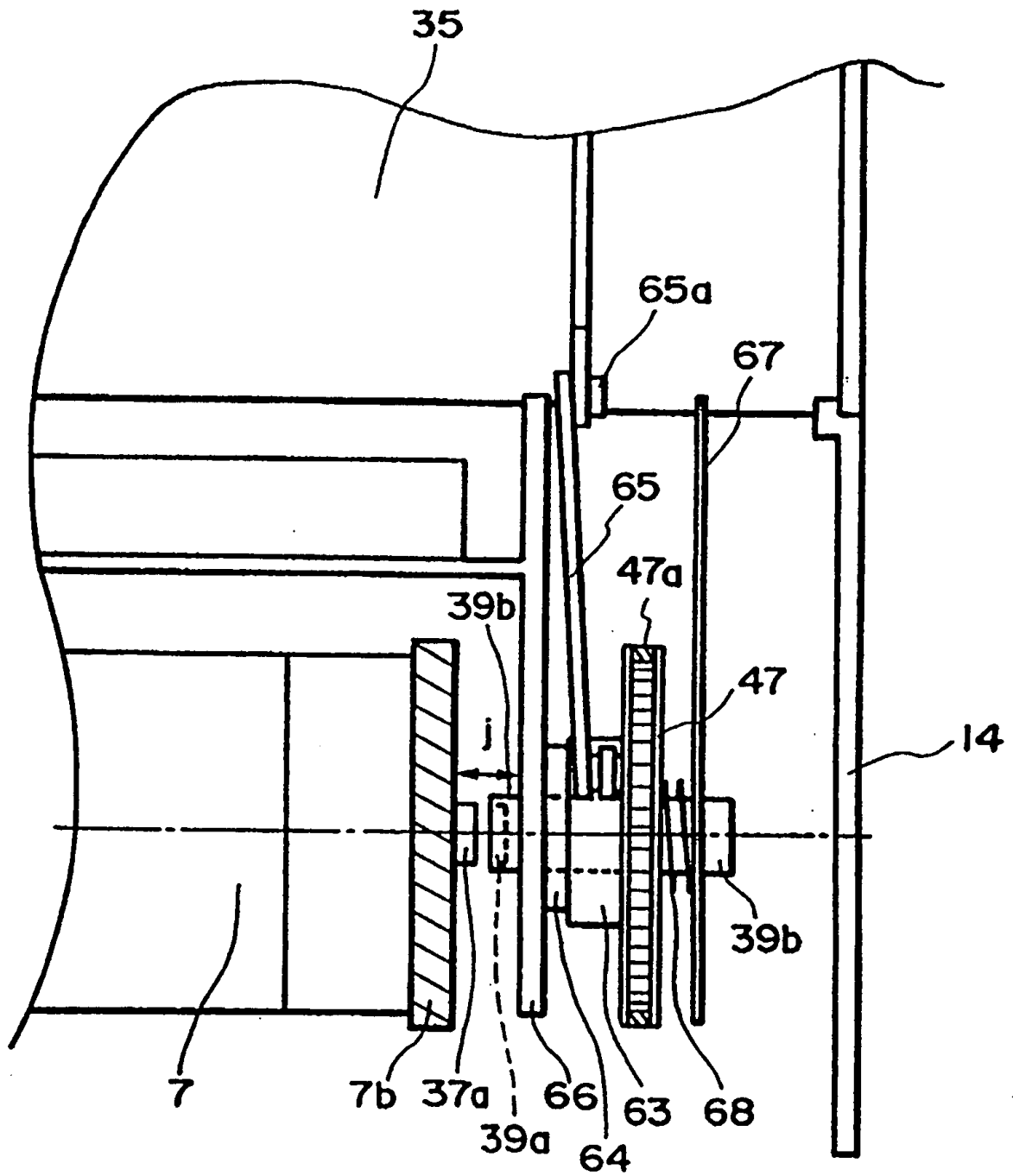


FIG. 49



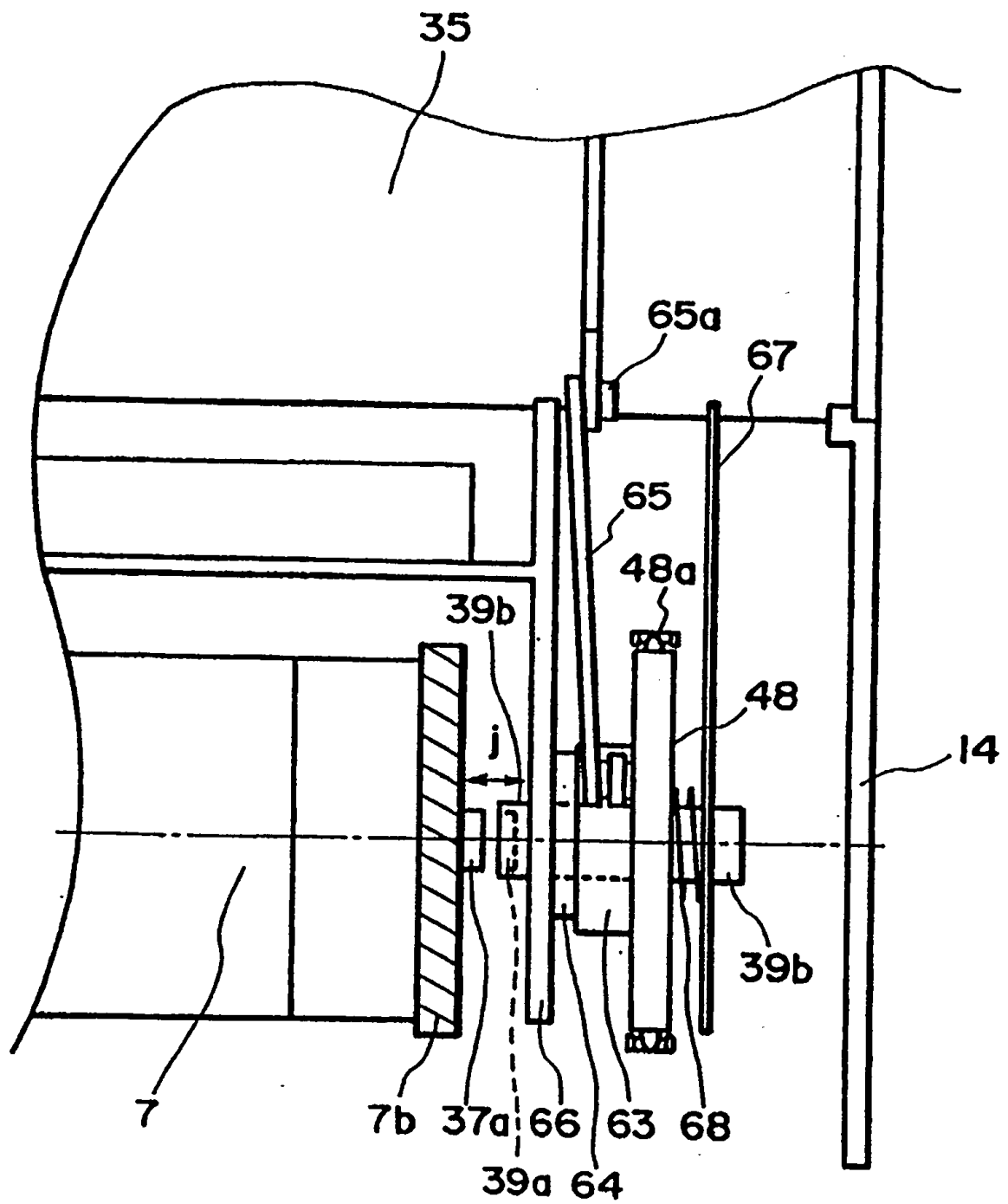


FIG. 50

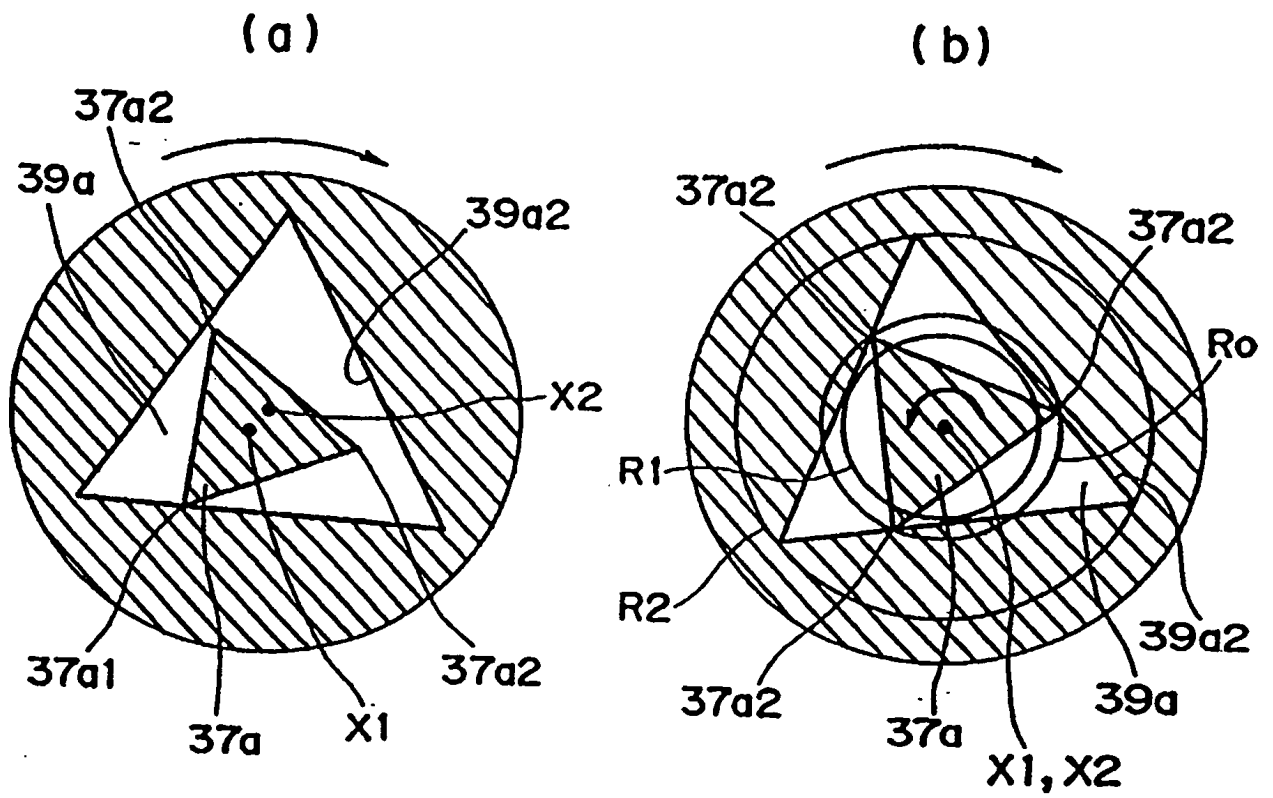


FIG. 51