



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 21 448 T2 2004.04.01**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 843 238 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 21 448.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 309 140.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **13.11.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.05.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.04.2004**

(51) Int Cl.7: **G03G 21/18**  
**G03G 15/08**

(30) Unionspriorität:

**31866796**      **14.11.1996**      **JP**

**19054597**      **01.07.1997**      **JP**

**30862097**      **11.11.1997**      **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:

**Sasaki, Teruhiko, Ohta-ku, Tokyo, JP; Kurihara,  
Satoshi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Numagami, Atsushi,  
Ohta-ku, Tokyo, JP; Batori, Yoshiyuki, Ohta-ku,  
Tokyo, JP**

(54) Bezeichnung: **Prozesskassette und elektrophotographisches 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****GEBIET DER ERFINDUNG UND STAND DER  
TECHNIK**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Prozesskassette und ein elektrofotografisches Bilderzeugungsgerät.

[0002] Das elektrofotografische Bilderzeugungsgerät erzeugt dabei unter Nutzung eines elektrofotografischen Bilderzeugungsprozesses auf einem Aufzeichnungsmaterial ein Bild. Beispiele für das elektrofotografische Bilderzeugungsgerät schließen ein elektrofotografisches Kopiergerät, einen elektrofotografischen Drucker (Laserdrucker, LED-Drucker oder dergleichen), ein Faxgerät und ein Textverarbeitungssystem oder dergleichen ein.

[0003] Die Prozesskassette enthält fest zugehörig ein elektrofotografisches lichtempfindliches Bauteil, eine Entwicklungseinrichtung und eine Aufladeeinrichtung oder eine Reinigungseinrichtung und lässt sich bezogen auf einen Hauptaufbau des Bilderzeugungsgeräts lösbar befestigen. Sie kann fest zugehörig das elektrofotografische lichtempfindliche Bauteil, die Entwicklungseinrichtung und zumindest die Aufladeeinrichtung oder die Reinigungseinrichtung enthalten. In einem weiteren Beispiel kann sie das elektrofotografische lichtempfindliche Bauteil und zumindest die Entwicklungseinrichtung enthalten.

[0004] Die Prozesskassette, die das elektrofotografische lichtempfindliche Bauteil und die auf das elektrofotografische lichtempfindliche Bauteil wirkende Prozesseinrichtung enthält und die sich als eine Einheit lösbar am Hauptaufbau des Bilderzeugungsgeräts befestigen lässt, wird in einem elektrofotografischen Bilderzeugungsgerät verwendet, das einen elektrofotografischen Bilderzeugungsprozess nutzt (Prozesskassettenbauart). Bei dieser Prozesskassettenbauart kann die Wartung des Geräts durch den Benutzer selbst durchgeführt werden, ohne dass er vom Kundendienst abhängig wäre. Deshalb ist die Prozesskassettenbauart bei elektrofotografischen Bilderzeugungsgeräten nunmehr weit verbreitet.

[0005] Die Erfindung zielt auf eine weitere Verbesserung einer solchen Prozesskassette ab.

[0006] Die Prozesskassette weist im Tonerbehälter ein Tonerzuführbauteil auf, das auch dazu dient, den Toner darin umzurühren. Das Tonerzuführbauteil wird von einer externen Antriebskraft über ein Antriebskraftübertragungsbauteil wie ein Zahnrad oder dergleichen angetrieben.

[0007] Das Antriebskraftübertragungsbauteil für den Antrieb des Tonerzuführbauteils geht durch eine Tonerbehälterwand hindurch. Das Übertragungsbauteil wird außerhalb des Tonerrahmens montiert. Es wird von einem Arretierbauteil daran gehindert, aus dem Tonerrahmen herauszufallen.

**KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG**

[0008] Die Hauptaufgabe der Erfindung ist dementsprechend, eine Prozesskassette und ein elektrofotografisches Bilderzeugungsgerät zur Verfügung zu stellen, bei denen das Zusammenbacken der Tonerpartikeln verhindert wird.

[0009] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Prozesskassette und ein elektrofotografisches Bilderzeugungsgerät zur Verfügung zu stellen, bei denen sich das Tonerrührbauteil ordnungsgemäß betätigen lässt.

[0010] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Prozesskassette und ein elektrofotografisches Bilderzeugungsgerät zur Verfügung zu stellen, bei denen zwischen dem Antriebskraftübertragungsbauteil für die Übertragung der Antriebskraft auf das Tonerrührbauteil und der Innenseite des Tonerunterbringungsabschnitts sicher für einen Spalt gesorgt werden kann.

[0011] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Prozesskassette und ein elektrofotografisches Bilderzeugungsgerät zur Verfügung zu stellen, bei denen zwischen dem Arretierbauteil für das mit dem Tonerzuführbauteil in dem Tonerbehälter verbundene Antriebskraftübertragungsbauteil und der Innenseite des Tonerbehälters sicher für einen Spalt gesorgt wird, sodass das Zusammenbacken des Toners verhindert wird und daher eine gute Bildqualität gewährleistet werden kann.

[0012] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Prozesskassette vorgesehen, die sich lösbar an einem Hauptaufbau eines elektrofotografischen Bilderzeugungsgeräts befestigen lässt, mit: einem elektrofotografischen lichtempfindlichen Bauteil; einem Entwicklungsbauteil zur Entwicklung eines auf dem lichtempfindlichen Bauteil erzeugten Latentbilds; einem Tonerunterbringungsabschnitt zur Unterbringung von Toner, der zur Entwicklung des Latentbilds durch das Entwicklungsbauteil zu verwenden ist; einem Tonerrührbauteil zum Rühren des in dem Tonerunterbringungsabschnitt untergebrachten Toners; einem Antriebskraftübertragungsbauteil zur Übertragung einer Drehantriebskraft auf das Tonerrührbauteil, um das Rührbauteil zu drehen, wobei das Antriebskraftübertragungsbauteil durch eine in dem Tonerunterbringungsabschnitt vorhandene Öffnung hindurchgeht; einem Arretierbauteil, das sich innerhalb des Tonerunterbringungsabschnitts befindet, um das Antriebskraftübertragungsbauteil daran zu hindern, sich durch die Öffnung aus dem Tonerunterbringungsabschnitt herauszubewegen; und einem Antriebsbauteil zum Antreiben des Antriebskraftübertragungsbauteils, wobei sich das Antriebsbauteil außerhalb des Tonerunterbringungsabschnitts befindet und wobei die Antriebskraft von dem Antriebsbauteil so zu dem Antriebskraftübertragungsbauteil übertragen wird, dass das Antriebskraftübertragungsbauteil eine Schubkraft auf den Tonerunterbringungsabschnitt hin erfährt. Die Schubkraft wird von einem

Vorsprung mit einer geneigten Fläche, die in einer sich mit der Drehrichtung des Antriebsbauteils kreuzenden Richtung verläuft, und einem mit der geneigten Fläche des Vorsprungs in Eingriff stehenden Eingriffsabschnitt erzeugt.

[0013] Eine zweite Ausgestaltung der Erfindung (Anspruch 17) sieht eine Prozesskassette vor, bei der der Schub von einem zwischen dem Antriebsbauteil und dem Antriebskraftübertragungsbauteil liegenden Drängbauteil erzeugt wird. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sehen ein mit den Kassetten zu verwendendes elektrofotografisches Bilderzeugungsgerät vor.

[0014] Diese und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] **Fig. 1** zeigt ein elektrofotografisches Bilderzeugungsgerät im vertikalen Schnitt.

[0016] **Fig. 2** zeigt das in **Fig. 1** dargestellte Gerät in perspektivischer Außenansicht.

[0017] **Fig. 3** zeigt eine Prozesskassette im Querschnitt.

[0018] **Fig. 4** zeigt die in **Fig. 3** dargestellte Prozesskassette in perspektivischer Außenansicht von oben rechts gesehen.

[0019] **Fig. 5** zeigt die rechte Seite der in **Fig. 3** dargestellten Kassette.

[0020] **Fig. 6** zeigt die linke Seite der in **Fig. 3** dargestellten Kassette.

[0021] **Fig. 7** zeigt die in **Fig. 3** dargestellte Prozesskassette in perspektivischer Außenansicht von oben links gesehen.

[0022] **Fig. 8** zeigt die untere linke Seite der in **Fig. 3** dargestellten Prozesskassette in perspektivischer Außenansicht.

[0023] **Fig. 9** zeigt eine perspektivische Außenansicht des Prozesskassettenunterbringungsabschnitts des Hauptaufbaus des in **Fig. 1** dargestellten Geräts.

[0024] **Fig. 10** zeigt eine perspektivische Außenansicht des Prozesskassettenunterbringungsabschnitts des Hauptaufbaus des in **Fig. 1** dargestellten Geräts.

[0025] **Fig. 11** zeigt eine lichtempfindliche Trommel und einen Antriebsmechanismus zum Antrieb der lichtempfindlichen Trommel im vertikalen Schnitt.

[0026] **Fig. 12** zeigt eine Perspektivansicht einer Reinigungseinheit.

[0027] **Fig. 13** zeigt eine Perspektivansicht einer Bildentwicklungseinheit.

[0028] **Fig. 14** zeigt eine teilweise auseinandergezogene Perspektivansicht einer Bildentwicklungseinheit.

[0029] **Fig. 15** zeigt eine teilweise auseinandergezogene Perspektivansicht eines Zahnradhalterahmenabschnitts des Bildentwicklungskammerrahmens und mit ihrer Rückseite dargestellt die Zahnrä-

der, die die Bildentwicklungseinheit antreiben.

[0030] **Fig. 16** zeigt eine Seitenansicht der Bildentwicklungseinheit einschließlich des Tonerkammerrahmens und des Bildentwicklungskammerrahmens.

[0031] **Fig. 17** zeigt eine Draufsicht auf den in **Fig. 15** dargestellten Zahnradhalterahmenabschnitt vom Inneren der Bildentwicklungseinheit aus gesehen.

[0032] **Fig. 18** zeigt eine Perspektivansicht eines Bildentwicklungswalzenlagergehäuses.

[0033] **Fig. 19** zeigt eine Perspektivansicht des Bildentwicklungskammerrahmens.

[0034] **Fig. 20** zeigt eine Perspektivansicht des Tonerkammerrahmens.

[0035] **Fig. 21** zeigt eine Perspektivansicht des Tonerkammerrahmens.

[0036] **Fig. 22** zeigt den in **Fig. 21** dargestellten Tonerversiegelungsabschnitt im vertikalen Schnitt.

[0037] **Fig. 23** zeigt den Aufbau, der die Aufladewalze für die lichtempfindliche Trommel trägt, im vertikalen Schnitt.

[0038] **Fig. 24** zeigt einen schematischen Schnitt des Antriebssystems für den Hauptaufbau des in **Fig. 1** gezeigten Geräts.

[0039] **Fig. 25** zeigt eine Perspektivansicht einer auf der Gerätehauptaufbauseite vorhandenen Kupplung und einer auf der Prozesskassettenseite vorhandenen Kupplung.

[0040] **Fig. 26** zeigt eine Perspektivansicht der auf Gerätehauptaufbauseite vorhandenen Kupplung und der auf der Prozesskassettenseite vorhandenen Kupplung.

[0041] **Fig. 27** zeigt den Aufbau, der den Deckel des Gerätehauptaufbaus und den Kupplungsabschnitt des Gerätehauptaufbaus verbindet, im Schnitt.

[0042] **Fig. 28** zeigt eine Draufsicht auf die eingrückte Kupplungswelle und ihre Umgebung, während die Prozesskassette im Gerätehauptaufbau angetrieben wird.

[0043] **Fig. 29** zeigt eine Draufsicht auf die eingrückte Kupplungswelle und ihre Umgebung, während die Prozesskassette im Gerätehauptaufbau angetrieben wird.

[0044] **Fig. 30** zeigt eine Vertikalansicht der Prozesskassette im Gerätehauptaufbau und ihrer Umgebung, wobei der Lagezusammenhang zwischen den elektrischen Kontakten dargestellt ist, während die Prozesskassette in den Gerätehauptaufbau eingebaut oder aus diesem entfernt wird.

[0045] **Fig. 31** zeigt eine Seitenansicht einer Druckschraubenfeder und ihrer Halterung.

[0046] **Fig. 32** zeigt die Verbindung zwischen dem Trommelkammerrahmen und dem Bildentwicklungskammerrahmen im vertikalen Schnitt.

[0047] **Fig. 33** zeigt eine Perspektivansicht des Längsendenabschnitts der Prozesskassette mit der Darstellung, wie die lichtempfindliche Trommel im Reinigungskammerrahmen befestigt wird.

[0048] **Fig. 34** zeigt den Trommellagerabschnitt im vertikalen Schnitt.

[0049] **Fig. 35** zeigt eine Seitenansicht des Trommellagerabschnitts, dargestellt mit seiner Kontur.

[0050] **Fig. 36** zeigt einen auseinandergezogenen Schnitt des Trommellagerabschnitts in einem der Ausführungsbeispiele der Erfindung.

[0051] **Fig. 37** zeigt eine auseinandergezogene schematische Ansicht des Trommellagerabschnitts.

[0052] **Fig. 38** zeigt eine Draufsicht auf die Prozesskassette, wobei ausgedrückt in Richtung und Größe der Zusammenhang zwischen den verschiedenen in der Kassette erzeugten Schüben dargestellt ist.

[0053] **Fig. 39** zeigt eine Perspektivansicht der Öffnung des Tonerkammerrahmens und ihrer Umgebung in einem der Ausführungsbeispiele der Erfindung.

[0054] **Fig. 40** zeigt den Kupplungsabschnitt im Querschnitt, dargestellt mit seinem Zentriermechanismus.

[0055] **Fig. 41** zeigt eine schematische horizontale Schnittansicht einer Vorrichtung, die einem Ausführungsbeispiel der Erfindung entspricht.

[0056] **Fig. 42** zeigt eine Seitenansicht einer Antriebskraftübertragungswelle der Vorrichtung von **Fig. 41**.

[0057] **Fig. 43** zeigt eine Vorderansicht der Vorrichtung von **Fig. 41**.

[0058] **Fig. 44** zeigt eine Seitenansicht eines in der Vorrichtung von **Fig. 41** verwendeten Tonerzuführzahnrad.

[0059] **Fig. 45** zeigt eine Vorderansicht der Vorrichtung von **Fig. 44**.

[0060] **Fig. 46** zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie i-i in **Fig. 45**.

[0061] **Fig. 47** zeigt eine schematische horizontale Schnittansicht einer Vorrichtung, die einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung entspricht.

[0062] **Fig. 48** zeigt eine Seitenansicht einer Antriebskraftübertragungswelle der Vorrichtung von **Fig. 47**.

[0063] **Fig. 49** zeigt eine Vorderansicht der Vorrichtung von **Fig. 47**.

[0064] **Fig. 50** zeigt eine Seitenansicht eines bei der Vorrichtung von **Fig. 47** verwendeten Tonerzuführzahnrad.

[0065] **Fig. 51** zeigt eine Vorderansicht der Vorrichtung von **Fig. 50**.

[0066] **Fig. 52** zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie i-i in **Fig. 51**.

[0067] **Fig. 53** zeigt eine schematische horizontale Schnittansicht einer Vorrichtung, die einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung entspricht.

[0068] **Fig. 54** zeigt eine Perspektivansicht einer Vorrichtung, die einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung entspricht.

[0069] **Fig. 55** zeigt im Querschnitt eine Kupplung eines weiteren Ausführungsbeispiels.

[0070] **Fig. 56** zeigt eine schematische horizontale Schnittansicht einer Vorrichtung, die einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung entspricht.

[0071] **Fig. 57** zeigt eine Vorderansicht einer An-

triebskraftübertragungswelle.

[0072] **Fig. 58** zeigt eine Vorderansicht der Vorrichtung von **Fig. 57**.

[0073] **Fig. 59** zeigt eine Seitenansicht eines Tonerzuführzahnrad der Vorrichtung von **Fig. 56**.

[0074] **Fig. 60** zeigt eine Vorderansicht der Vorrichtung von **Fig. 59**.

[0075] **Fig. 61** zeigt eine Perspektivansicht einer Antriebskraftübertragungswelle.

[0076] **Fig. 62** zeigt eine Perspektivansicht eines Tonerzuführzahnrad.

#### BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0077] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen die Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben.

[0078] Als nächstes werden erstrebenswerte Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. In der folgenden Beschreibung steht die "Breiten"-Richtung einer Prozesskassette B für die Richtung, in der die Prozesskassette B in den Hauptaufbau eines Bilderzeugungsgärts eingebaut oder aus ihm entfernt wird, wobei sie mit der Richtung zusammenfällt, in der das Aufzeichnungsmedium transportiert wird. Die "Längs"-Richtung der Prozesskassette B steht für die Richtung, die sich mit der Richtung schneidet (im Wesentlichen senkrecht zu der Richtung ist), in der die Prozesskassette B in den Hauptaufbau **14** eingebaut oder aus ihm entfernt wird. Sie ist parallel zu der Oberfläche des Aufzeichnungsmediums und schneidet sich mit (ist im Wesentlichen senkrecht zu) der Richtung, in der das Aufzeichnungsmedium transportiert wird. Des Weiteren stehen "links" und "rechts" bezogen auf die Richtung, in der das Aufzeichnungsmedium transportiert wird, von oben aus gesehen für die linke bzw. rechte Seite.

[0079] **Fig. 1** stellt den allgemeinen Aufbau eines elektrofotografischen Bilderzeugungsgärts (Laserdruckers) dar, bei dem die Erfindung umgesetzt ist, **Fig. 2** eine perspektivische Außenansicht davon, und die **Fig. 3-8** Zeichnungen einer Prozesskassette, bei der Erfindung umgesetzt ist. Genauer gesagt zeigt **Fig. 3** einen Querschnitt der Prozesskassette, **Fig. 4** eine perspektivische Außenansicht der Prozesskassette, **Fig. 5** die rechte Seite der Prozesskassette, **Fig. 6** die linke Seite der Prozesskassette, **Fig. 7** eine Perspektivansicht der Prozesskassette von oben links gesehen, und **Fig. 8** eine Perspektivansicht der Prozesskassette von unten links gesehen. In der folgenden Beschreibung steht die "Ober"-Seite der Prozesskassette B für die Fläche, die nach oben gewandt ist, wenn sich die Prozesskassette B in dem Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgärts befindet, und die "Unter"-Seite für die nach unten gewandte Fläche.

(Elektrofotografisches Bilderzeugungsgerät A und Prozesskassette B)

[0080] Zunächst wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** und **2** als elektrofotografisches Bilderzeugungsgerät, bei dem die Erfindung umgesetzt ist, ein Laserdrucker A beschrieben. **Fig. 3** zeigt einen Querschnitt einer Prozesskassette, bei der die Erfindung ebenfalls umgesetzt ist.

[0081] Der in **Fig. 1** gezeigte Laserdrucker A ist ein Gerät, das über einen elektrofotografischen Bilderzeugungsprozess auf einem Aufzeichnungsmedium (beispielsweise einem Aufzeichnungsblatt, einer Overhead-Folie oder einem Stoff) ein Bild erzeugt. Es erzeugt auf einer in Form einer Trommel vorliegenden elektrofotografischen lichtempfindlichen Trommel (nachstehend lichtempfindliche Trommel) ein Tonerbild. Genauer gesagt wird die lichtempfindliche Trommel mit Hilfe einer Aufladeeinrichtung aufgeladen und wird ein mit den Bilddaten eines beabsichtigten Bilds modulierter Laserstrahl von einer optischen Einrichtung aus auf die aufgeladene Umfangsfläche der lichtempfindlichen Trommel geworfen, wodurch darauf in Übereinstimmung mit den Bilddaten ein Latentbild erzeugt wird. Dieses Latentbild wird durch eine Entwicklungseinrichtung zu einem Tonerbild entwickelt. Währenddessen wird ein Aufzeichnungsmedium **2**, das sich in einer Blattzufuhrkassette **3a** befindet, von einer Aufnahmewalze **3b**, von Transportwalzenpaaren **3c** und **3d** und von einem Registerwalzenpaar **3e** synchron mit der Tonerausbildung umgedreht und vorbewegt. Dann wird auf einer Bildübertragungswalze **4**, die als eine Einrichtung zur Übertragung des auf der lichtempfindlichen Trommel **7** der Prozesskassette B erzeugten Tonerbilds dient, eine Spannung aufgebracht, wodurch das Tonerbild auf das Aufzeichnungsmedium **2** übertragen wird. Danach wird das Aufzeichnungsmedium **2**, auf das das Tonerbild übertragen worden ist, durch ein Führungstransportband **3f** zu einer Fixiereinrichtung **5** transportiert. Die Fixiereinrichtung **5** hat eine Antriebswalze **5c** und eine ein Heizelement enthaltende Fixierwalze **5b** und bringt auf das Aufzeichnungsmedium **2** Wärme und Druck auf, während das Aufzeichnungsmedium **2** durch die Fixiereinrichtung **5** hindurchgeht, sodass das Bild, das auf das Aufzeichnungsmedium **2** übertragen worden ist, auf dem Aufzeichnungsmedium **2** fixiert wird. Dann wird das Aufzeichnungsmedium **2** weitertransportiert und durch Auswurfwalzenpaare **3q**, **3h** und **3i** über einen Umkehrpfad **3j** in ein Ablagefach **6** ausgeworfen. Das Ablagefach **6** befindet sich an der Oberseite des Hauptaufbaus **14** des Bilderzeugungsgeräts A. Dabei kann, koordiniert mit einem Auswurfwalzenpaar **3m**, eine schwenkbare Klappe **3k** betätigt werden, um das Aufzeichnungsmedium **2** auszuwerfen, ohne dass es durch den Umkehrpfad **3j** geht. Die Aufnahmewalze **3b**, die Transportwalzenpaare **3c** und **3d**, das Registerwalzenpaar **3e**, das Führungslaufband **3f**, die Auswurfwalzenpaare **3g**, **3h** und **3i** und das Auswurfwalzenpaar **3m**

bilden eine Transporteinrichtung **3**.

[0082] Andererseits wird in der in den **Fig. 3–8** gezeigten Prozesskassette B die lichtempfindlichen Trommel **7** mit der lichtempfindlichen Schicht **7e** (**Fig. 11**) gedreht, um ihre Oberfläche unter Aufbringung einer Spannung auf die als eine die lichtempfindliche Trommel aufladende Einrichtung dienende Aufladewalze **8** gleichmäßig aufzuladen. Dann wird ein mit den Bilddaten modulierter Laserstrahl von dem optischen System **1** aus durch eine Belichtungsöffnung **1e** auf die lichtempfindliche Trommel **7** geworfen, wodurch auf der lichtempfindlichen Trommel **7** ein Latentbild erzeugt wird. Das auf diese Weise erzeugte Latentbild wird mit Hilfe von Toner und der Entwicklungseinrichtung **9** entwickelt. Genauer gesagt befindet sich die Aufladewalze **8** zum Aufladen der lichtempfindlichen Trommel **7** mit der lichtempfindlichen Trommel **7** in Kontakt und 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, damit das auf der lichtempfindlichen Trommel **7** erzeugte Latentbild entwickelt wird. Das optische System **1** umfasst eine Laserdiode **1a**, einen Polygonspiegel **1b**, eine Linse **1c** und einen Ablenkspiegel **1d**.

[0083] Der in einem Tonerbehälter **11A** enthaltene Toner wird durch die Drehung eines Tonerzufuhrbauteils **9b** in der Entwicklungseinrichtung **9** einer Entwicklungswalze **9c** zugeführt. Die Entwicklungswalze **9c** enthält einen stationären Magnet. Sie wird ebenfalls gedreht, damit auf der Umfangsfläche der Entwicklungswalze **9c** eine triboelektrisch geladene Tonerschicht ausgebildet wird. Der Bildentwicklungsbereich der lichtempfindlichen Trommel **7** wird von dieser Tonerschicht mit dem Toner versorgt, wobei der Toner in einer Weise auf die Umfangsfläche der lichtempfindlichen Trommel **7** übertragen wird, die das Latentbild wiedergibt, und das Latentbild als Tonerbild visualisiert wird. Durch einen Entwicklungsabstreifer **9d** wird die an der Umfangsfläche der Entwicklungswalze **9c** anhaftende Tonermenge reguliert und der Toner triboelektrisch aufgeladen. Neben der Entwicklungswalze **9c** befindet sich drehbar ein Tonerrührbauteil **9c**, um den Toner innerhalb der Bildentwicklungskammer in Kreisbewegungen umzurühren.

[0084] Nachdem das auf der lichtempfindlichen Trommel **7** erzeugte Tonerbild auf das Aufzeichnungsmedium **2** übertragen worden ist, indem auf die Bildübertragungswalze **4** eine Spannung mit einer zu der des Tonerbilds entgegengesetzten Polarität aufgebracht wurde, wird der Resttoner auf der lichtempfindlichen Trommel **7** von der Reinigungseinrichtung **10** entfernt. Die Reinigungseinrichtung **10** umfasst einen elastischen Reinigungsabstreifer **10a**, der sich mit der lichtempfindlichen Trommel **7** in Kontakt befindet, und der auf der lichtempfindlichen Trommel **7** verbliebene Toner wird von dem elastischen Reinigungsabstreifer **10a** abgeschabt und in einem Rest-

tonerauffang **10b** gesammelt.

[0085] Die Prozesskassette B wird auf die folgende Weise ausgebildet. Zunächst wird ein Tonerkammerahmen **11**, der einen Tonerbehälter (Toneraufbewahrungsabschnitt) **11A** zur Aufbewahrung von Toner umfasst, mit einem Bildentwicklungskammerrahmen **12** verbunden, der die Bildentwicklungseinrichtung **9**, etwa die Bildentwicklungswalze **9c**, aufnimmt. Dann wird ein Reinigungskammerrahmen **13**, in dem die lichtempfindliche Trommel **7**, die Reinigungseinrichtung **10**, etwa der Reinigungsabstreifer **10a**, und die Aufladewalze **8** montiert sind, mit den beiden bereits angesprochenen Rahmen **11** und **12** verbunden, um die Prozesskassette B fertig zu stellen. Die auf diese Weise ausgebildete Prozesskassette B lässt sich in den Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts A einbauen und wieder aus ihm entfernen.

[0086] Die Prozesskassette B hat eine Belichtungsöffnung, durch die ein mit Bilddaten modulierter Lichtstrahl auf die lichtempfindliche Trommel **7** geworfen wird, und eine Übertragungsöffnung **13n**, über die die lichtempfindliche Trommel **7** dem Aufzeichnungsmedium **2** gegenüberliegt. Die Belichtungsöffnung **1e** ist Teil des Reinigungskammerrahmens **13**, während sich die Übertragungsöffnung **13n** zwischen dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** und dem Reinigungskammerrahmen **13** befindet.

[0087] Als nächstes wird der Gehäuseaufbau der Prozesskassette B in diesem Ausführungsbeispiel beschrieben.

[0088] Die Prozesskassette wird in diesem Ausführungsbeispiel wie folgt ausgebildet. Zunächst werden der Tonerkammerrahmen **13** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** verbunden, und dann wird der Reinigungskammerrahmen **13** drehend mit den beiden bereits angesprochenen Rahmen **11** und **12** verbunden, um das Gehäuse zu vervollständigen. In diesem Gehäuse werden die angesprochene lichtempfindliche Trommel **7**, die Aufladewalze **8**, die Entwicklungseinrichtung **9**, die Reinigungseinrichtung **10** und dergleichen montiert, um die Prozesskassette B fertig zu stellen. Die auf diese Weise ausgebildete Prozesskassette B lässt sich in einer in dem Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts vorhandenen Kassettenunterbringungseinrichtung einbauen und wieder aus ihr entfernen.

#### (Gehäuseaufbau der Prozesskassette B)

[0089] Wie oben beschrieben ist, wird das Gehäuse der Prozesskassette B bei diesem Ausführungsbeispiel durch Verbinden des Tonerkammerrahmens **11**, des Bildentwicklungskammerrahmens **12** und des Reinigungskammerrahmens **13** ausgebildet. Als nächstes wird der Aufbau des auf diese Weise ausgebildeten Gehäuses beschrieben.

[0090] Wie in den **Fig. 3** und **20** gezeigt ist, ist in dem Tonerkammerrahmen **11** drehbar ein Tonerzuführbauteil **9b** befestigt. In dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** sind die Bildentwicklungswalze

**9c** und der Entwicklungsabstreifer **9d** befestigt, und neben der Entwicklungswalze **9c** ist drehbar das Rührbauteil **9e** befestigt, um den Toner innerhalb der Bildentwicklungskammer in Kreisbewegungen umzurühren. Wie in den **Fig. 3** und **19** gezeigt ist, ist in dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** eine Stabantenne **9h** befestigt, die in Längsrichtung der Entwicklungswalze **9c** im Wesentlichen parallel zur Entwicklungswalze **9c** verläuft. Der Tonerkammerrahmen **11** und der Entwicklungskammerrahmen **12**, die auf die oben beschriebene Weise ausgestattet sind, werden (bei diesem Ausführungsbeispiel durch Ultraschallwellen) miteinander verschweißt, um einen zweiten Rahmen zu bilden, der eine Bildentwicklungseinheit D bildet (**Fig. 13**).

[0091] Die Bildentwicklungseinheit der Prozesskassette B ist mit einem Trommelverschlussaufbau **18** versehen, der die lichtempfindliche Trommel **7** bedeckt, um zu verhindern, dass sie für eine längere Zeitdauer Licht ausgesetzt wird oder mit Fremdoobjekten in Kontakt kommt, wenn die Prozesskassette B aus dem Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts entfernt wird oder nachdem sie daraus entfernt wurde.

[0092] Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, weist der Trommelverschlussaufbau **18** eine Verschlussabdeckung **18a** auf, die die in **Fig. 3** gezeigte Übertragungsöffnung **13e** bedeckt oder freilegt, und Verbindungselemente **18b** und **18c**, die die Verschlussabdeckung **18a** tragen. Wie in den **Fig. 4** und **5** gezeigt ist, ist ein Ende des rechten Verbindungselements **18c** auf der zur Transportrichtung des Aufzeichnungsmedium **2** stromaufwärtigen Seite in ein Loch **40g** eines Entwicklungseinrichtungszahnradhalters **40** eingepasst, während ein Ende des linken Verbindungselements **18c** in einen Ansatz **11h** des Bodenabschnitts **11b** des Tonerkammerrahmens **11** eingepasst ist. Die anderen Enden des linken und rechten Verbindungselements **18c** sind auf der zur Transportrichtung des Aufzeichnungsmediums stromaufwärtigen Seite an den entsprechenden Längsenden der Verschlussabdeckung **18a** angebracht. Das Verbindungselement **18c** besteht aus einem Metallstab. Tatsächlich sind das linke und rechte Verbindungselement **18c** über die Verschlussabdeckung **18a** miteinander verbunden; mit anderen Worten stellen das linke und rechte Verbindungselement **18c** das linke und rechte Ende eines einstückigen Verbindungselements **18c** dar. Das Verbindungselement **18b** befindet sich lediglich an einem Längsende der Verschlussabdeckung **18a**. Ein Ende des Verbindungselements **18b** ist auf der zur Transportrichtung des Aufzeichnungsmediums stromabwärtigen Seite von der Stelle, an der das Verbindungselement **18c** an der Verschlussabdeckung **18a** angebracht ist, an der Verschlussabdeckung **18a** angebracht, während das andere Ende des Verbindungselements **18b** um einen Passstift **12d** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** herum montiert ist. Das Verbindungselement **18b** besteht aus Kunststoff.

[0093] Die Verbindungselemente **18b** und **18c** haben eine unterschiedliche Länge und bilden zusammen mit der Verschlussabdeckung **18a** und dem Tonerkammerrahmen **11** einen vierstückigen Verbindungsaufbau. Wenn die Prozesskassette B in das Bilderzeugungsgerät eingeführt wird, kommt der Abschnitt **18c1** des Verbindungselements **18c**, der von der Prozesskassette B vorragt, mit einem (nicht dargestellten) ortsfesten Kontaktelement in Kontakt, das an der Seitenwand des Kassettenunterbringungsraums S des Hauptaufbaus **14** des Bilderzeugungsgeräts vorhanden ist, und betätigt den Trommelverschlussaufbau **18**, sodass sich die Verschlussabdeckung **18a** öffnet. Der aus der Verschlussabdeckung **18a** und den Verbindungselementen **18b** und **18c** bestehende Trommelverschlussaufbau **18** ist mit dem Druck einer nicht dargestellten Torsionsschraubenfeder beaufschlagt, die um einen Passstift **12d** herum montiert ist. Ein Ende der Feder ist mit dem Verbindungselement **18b** verankert, während das andere Ende mit dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** verankert ist, sodass der Druck in eine Richtung wirkt, die die Verschlussabdeckung **18a** dazu bringt, die Übertragungsöffnung **13n** zu bedecken.

[0094] Wie wiederum in den **Fig. 3** und **12** gezeigt ist, ist der Reinigungseinrichtungsrahmen **13** mit der lichtempfindlichen Trommel **7**, der Aufladewalze **8** und den verschiedenen Bauteilen der Reinigungseinrichtung **10** versehen, sodass sich ein erster, als Reinigungseinheit C dienender Rahmen ergibt (**Fig. 12**).

[0095] Die angesprochene Bildentwicklungseinheit D und die Reinigungseinheit C werden dann mit Hilfe eines Verbindungselements **22** in gegenseitig verschwenkbarer Weise verbunden, um die Prozesskassette B fertig zu stellen. Genauer gesagt sind, wie in **Fig. 13** zu erkennen ist, beide Längsenden (Axialrichtung der Entwicklungswalze **9c**) des Bildentwicklungskammerrahmens **12** mit einem Armabschnitt **19** versehen, der ein Rundloch **20** aufweist, das parallel zu der Entwicklungswalze **9c** ist. Andererseits ist an jedem Längsende des Reinigungskammerrahmens ein Vertiefungsabschnitt **21** zur Unterbringung des Armabschnitts **19** vorgesehen (**Fig. 12**). Der Armabschnitt **19** wird in diesen Vertiefungsabschnitt **21** eingeführt, während das Verbindungselement **22** in das Montageloch **13e** des Reinigungskammerrahmens **13** gepresst, durch das Loch **20** des Endabschnitts des Armabschnitts **19** geführt und weiter in das Loch **13e** einer Trennwand **13t** gepresst wird, um die Bildentwicklungseinheit D und die Reinigungseinheit C so zu verbinden, dass sie relativ zueinander um das Verbindungselement **22** verschwenkt werden können. Beim Verbinden der Bildentwicklungseinheit D und der Reinigungseinheit C wird zwischen die beiden Einheiten eine Druckschraubenfeder **22a** gesetzt, wobei ein Ende der Schraubenfeder um einen nicht dargestellten Passstift herum montiert wird, der vom Fußabschnitt des Armabschnitts **19** vorragt, und das andere Ende gegen die obere Wand des Aufnahmeabschnitts **21** des

Reinigungskammerrahmens **13** gedrückt wird. Dadurch wird der Bildentwicklungskammerrahmen **12** nach unten gedrückt, damit die Entwicklungswalze **9c** zuverlässig nach unten gegen die lichtempfindliche Trommel **7** gedrückt bleibt. Genauer gesagt ist, wie in **Fig. 13** zu erkennen ist, an jedem Längsende der Entwicklungswalze **9c** eine Walze **9i** angebracht, die einen größeren Durchmesser als die Entwicklungswalze **9c** hat, und wird diese Walze **9i** auf die lichtempfindliche Trommel **7** gedrückt, damit zwischen der lichtempfindlichen Trommel **7** und der Entwicklungswalze **9c** ein vorbestimmter Spalt (ungefähr 300 µm) eingehalten wird. Die Oberseite des Aussparungsabschnitts **21** des Reinigungskammerrahmens **13** ist abgeschrägt, sodass die Druckschraubenfeder **22a** allmählich zusammengedrückt wird, wenn die Bildentwicklungseinheit D und die Reinigungseinheit C vereint werden. Das heißt, dass die Bildentwicklungseinheit D und die Reinigungseinheit C um das Verbindungselement **22** herum aufeinander zu verschwenkt werden können, während der Lagezusammenhang (Spalt) zwischen der Umfangsfläche der lichtempfindlichen Trommel **7** und der Umfangsfläche der Entwicklungswalze **9c** durch die elastische Kraft der Druckschraubenfeder **22a** präzise beibehalten wird.

[0096] Da die Druckschraubenfeder **22a** am Fußabschnitt des Armabschnitts **19** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** angebracht ist, greift die elastische Kraft der Druckschraubenfeder **22a** nirgendwo anders als am Fußabschnitt des Armabschnitts **19** an. Falls der Bildentwicklungskammerrahmen **12** mit einer entsprechenden Federhalterung für die Druckschraubenfeder **22a** versehen würde, müsste die Umgebung des Federsitzes verstärkt werden, damit der vorbestimmte Spalt zwischen der lichtempfindlichen Trommel **7** und der Entwicklungswalze **9c** präzise erhalten bleibt. Wird die Druckschraubenfeder **22a** jedoch auf die oben beschriebene Weise platziert, muss die Umgebung des Federsitzes, d. h. bei diesem Ausführungsbeispiel die Umgebung des Fußabschnitts des Armabschnitts **19**, nicht verstärkt werden, da der Fußabschnitt des Armabschnitts **19** schon an sich eine höhere Festigkeit und Steifigkeit hat.

[0097] Der oben beschriebene Aufbau, der den Reinigungskammerrahmen **13** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** zusammenhält, wird an späterer Stelle noch ausführlicher beschrieben.

(Aufbau der Führungseinrichtung für die Prozesskassette B)

[0098] Als nächstes wird die Einrichtung beschrieben, die die Prozesskassette B führt, wenn die Prozesskassette B in den Hauptaufbau **14** eines Bilderzeugungsgeräts eingebaut oder aus diesem entfernt wird. Diese Führungseinrichtung ist in den **Fig. 9** und **10** dargestellt.

[0099] **Fig. 9** zeigt eine Perspektivansicht der linken

Seite der Führungseinrichtung, und zwar von der Seite aus (in Richtung der Pfeilmarkierung X gesehen), von der die Prozesskassette B in den Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts A eingebaut wird (von der Seite der Bilderzeugungseinheit D aus gesehen). **Fig. 10** zeigt von der gleichen Seite aus eine Perspektivansicht ihrer rechten Seite.

[0100] Wie in den **Fig. 4, 5, 6** und **7** zu erkennen ist, sind die Längsenden des Reinigungsrahmenabschnitts **13** jeweils mit einer Einrichtung versehen, die als Führung dient, wenn die Prozesskassette B in den Gerätehauptaufbau **14** eingebaut oder aus ihm entfernt wird. Diese Führungseinrichtung setzt sich aus zylinderförmigen Führungen **13aR** und **13aL** als Kassettenpositionierungsführungsbauteil und aus die Drehung steuernden Führungen **13bR** und **13bL** zusammen, die die Lage der Prozesskassette B steuern, wenn die Prozesskassette B eingebaut oder entfernt wird.

[0101] Wie in **Fig. 5** dargestellt ist, ist die zylinderförmige Führung **13aR** ein Hohlzylinderelement. Die die Drehung steuernden Führungen **13bR** bilden mit der zylinderförmigen Führung **13aR** eine Einheit und ragen radial von der Umfangsfläche der zylinderförmigen Führung **13aR** hervor. Die zylinderförmige Führung **13aR** ist mit einem Befestigungsflansch **13aR1** versehen, der mit der zylinderförmigen Führung **13aR** ebenfalls eine Einheit bildet. Die zylinderförmige Führung **13aR**, die die Drehung steuernde Führung **13bR** und der Befestigungsflansch **13aR1** bilden somit das rechte Führungsbauteil **13R**, das an dem Reinigungskammerrahmen **13** mit Schraubchen befestigt ist, die durch die Einschraublöcher des Befestigungsflanschs **13aR1** gesteckt wurden. So, wie das rechte Führungsbauteil **13R** an dem Reinigungskammerrahmen **13** befestigt ist, läuft die die Drehung steuernde Führung **13bR** an der Seitenwand des an dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** befestigten Entwicklungseinrichtungszahnradhalters **40** entlang.

[0102] Wie in **Fig. 11** zu erkennen ist, setzt sich das Trommelwellenbauteil aus einem Trommelwellenabschnitt **7a** mit einem Abschnitt größeren Durchmessers **7a2**, einem scheibenförmigen Flanschabschnitt **29** und einem zylinderförmigen Führungsabschnitt **13aL** zusammen. Der Abschnitt größeren Durchmessers **7a2** ist in ein Loch **13k1** des Reinigungsrahmenabschnitts **13** eingepasst. Der Flanschabschnitt **29** steht mit einem von der Seitenwand der Längsendenwand des Reinigungsrahmenabschnitts **13** vorstehenden Positionierungsstift **13c** in Eingriff, sodass er an einer Drehung gehindert wird, und ist mit Hilfe von Schraubchen **13d** an dem Reinigungsrahmenabschnitt **13** befestigt. Die zylinderförmige Führung **13aL** ragt nach außen (zur Vorderseite, d. h. in die zu der Zeichnungsebene von **Fig. 6** senkrechten Richtung) vor. Die angesprochene ortsfeste Trommelwelle **7a**, die drehbar ein um die lichtempfindliche Trommel **7** herum montiertes Stirnrad **7n** trägt, ragt von dem Flansch **29** aus nach innen (**Fig. 11**). Die zylinderförmige Führung **13aL** und die Trommelwelle **7a**

sind gleichachsig. Der Flansch **29**, die zylinderförmige Führung **13aL** und die Trommelwelle **7a** sind in einem Stück aus einem Metallwerkstoff wie Stahl gefertigt.

[0103] Wie in **Fig. 6** zu erkennen ist, liegt die die Drehung steuernde Führung **13bL** etwas von der zylinderförmigen Führung **13aL** entfernt. Sie ist lang und schmal, wobei sie im Wesentlichen in Radialrichtung der zylinderförmigen Führung **13aL** verläuft und über den Reinigungskammerrahmen **13** hinausragt. Sie bildet mit dem Reinigungskammerrahmen **13** eine Einheit. Um diese die Drehung steuernde Führung **13bL** unterbringen zu können, hat der Flansch **29** einen Aussparungsabschnitt. Die Strecke, entlang der die die Drehung steuernde Führung **13bL** nach außen vorragt, ist so festgelegt, dass ihre Endfläche im Wesentlichen mit der Endfläche der zylinderförmigen Führung **13aL** zusammenfällt. Die die Drehung steuernde Führung **13bL** läuft an der Seitenwand des an dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** befestigten Entwicklungswalzenlagergehäuses **9v** entlang. Wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, setzt sich das linke Führungsbauteil **13L** aus zwei separaten Stücken zusammen: der zylinderförmigen Metallführung **13aL** und der die Drehung steuernden Führung **13bL** aus Kunstharz.

[0104] Als nächstes wird der Regulierungskontaktabschnitt **13j** beschrieben, der Teil der Oberseite des Reinigungsrammerrahmens **13** ist. In der folgenden Beschreibung des Regulierungskontaktabschnitts **13j** steht die "Oberseite" für die Fläche, die nach oben weist, wenn sich die Prozesskassette B im Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts befindet.

[0105] Wie in den **Fig. 4–7** zu erkennen ist, bilden die beiden Abschnitte **13j** der Oberseite **13i** der Reinigungseinheit C, die in der zu der Richtung, in der die Prozesskassette B eingeführt wird, senkrechten Richtung den Abschnitten direkt neben der rechten und linken vorderen Ecke **13p** und **13q** entsprechen, die Regulierungskontaktabschnitte **13j**, die die Position und Lage der Prozesskassette B regulieren, wenn die Kassette B in den Hauptaufbau **14** eingebaut wird. Mit anderen Worten kommt der Regulierungskontaktabschnitt **13j** mit dem ortsfesten Kontaktelement **25** im Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts (**Fig. 9, 10** und **30**) in Kontakt, wenn die Prozesskassette B in den Hauptaufbau **14** eingebaut wird, und reguliert die Drehung der Prozesskassette B um die zylinderförmige Führung **13aR** und **13aL**.

[0106] Als nächstes wird die Führungseinrichtung auf Seiten des Hauptaufbaus **14** beschrieben. Wie in **Fig. 1** zu erkennen ist, wird der obere Abschnitt des Hauptaufbaus **14** des Bilderzeugungsgeräts freigelegt, wenn der Deckel **35** des Hauptaufbaus **14** entgegen dem Uhrzeigersinn um einen Stützpunkt **35a** geschwenkt wird, und erscheint wie in den **Fig. 9** und **10** dargestellt der Prozesskassettenunterbringungsabschnitt. Die zu der Richtung, in der die Prozesskassette B eingeführt wird, linke und rechte Innenwand des Hauptaufbaus **14** des Bilderzeugungsgeräts ist

mit Führungsbauteilen **16L** (Fig. 9) bzw. **16R** (Fig. 10) versehen, die von der dem Stützpunkt **35a** gegenüberliegenden Seite aus diagonal nach unten verlaufen.

[0107] Wie in den Zeichnungen dargestellt ist, umfassen die Führungsbauteile **16L** und **16R** Führungsabschnitte **16a** und **16c** und jeweils mit den Führungsabschnitten **16a** und **16c** in Verbindung stehende Positionierungsnuten **16b** und **16d**. Die Führungsabschnitte **16a** und **16c** verlaufen aus der mit der Pfeilmarkierung X versehenen Richtung gesehen, d. h. in der Richtung, in der die Prozesskassette B eingeführt wird, diagonal nach unten. Die Positionierungsnuten **16b** und **16d** haben einen halbkreisförmigen Querschnitt, der einwandfrei mit dem Querschnitt der zylinderförmigen Führungen **13aL** oder **13aR** der Prozesskassette B übereinstimmt. Nachdem die Prozesskassette B vollständig in den Gerätehauptaufbau **14** eingebaut wurde, decken sich die Mitten der halbkreisförmigen Querschnitte der Positionierungsnuten **16b** und **16d** mit den entsprechenden Axiallinien der zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** der Prozesskassette B und daher mit der Axiallinie der lichtempfindlichen Trommel **7**.

[0108] Die Breite der Führungsabschnitte **16a** und **16c** ist in der Richtung, in der die Prozesskassette B eingebaut oder entfernt wird, breit genug, dass die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** auf ihnen mit einem vernünftigen Spiel reiten können. Daher sitzen die die Drehung steuernden Führungen **13bL** und **13bR**, die einen kleineren Durchmesser als die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** haben, an sich lockerer in den Führungsabschnitten **16a** und **16c** als die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR**, doch wird ihre Drehung durch die Führungsabschnitte **16a** und **16c** gesteuert. Mit anderen Worten bleibt der Winkel der Prozesskassette B innerhalb eines vorbestimmten Bereichs, wenn die Prozesskassette B eingebaut wird. Nach dem Einbau der Prozesskassette B in den Gerätehauptaufbau **14** befinden sich die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** der Prozesskassette B mit den Positionierungsnuten **16b** und **16d** der Führungsbauteile **13L** und **13R** in Eingriff und befindet sich der bezogen auf die Kassetteneinführrichtung am vorderen Abschnitt gelegene linke und rechte Regulierungskontaktabschnitt **13j** des Reinigungskammerrahmens **13** der Prozesskassette B mit dem jeweiligen ortsfesten Positionierungselement **25** in Kontakt.

[0109] Die Gewichtsverteilung der Prozesskassette B ist so gewählt, dass, wenn sich die mit den Axiallinien der zylinderförmigen Führung **13aL** und **13aR** deckende Linie parallel zum Boden verläuft, die Seite der Bildentwicklungseinheit D der Prozesskassette B ein größeres Drehmoment um diese Linie erzeugt als die Seite der Reinigungseinheit C.

[0110] Die Prozesskassette B wird auf die folgende Weise in den Gerätehauptaufbau **14** eingebaut. Zunächst werden die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** der Prozesskassette B jeweils in den Füh-

rungsabschnitt **16a** und **16c** des Kassettenunterbringungsabschnitts im Gerätehauptaufbau **14** eingeführt, indem der vertiefte Abschnitt **17** und der gerippte Abschnitt **11c** der Prozesskassette B mit einer Hand gegriffen werden, und werden die die Drehung steuernden Führungen **13bL** und **13bR** ebenfalls in die Führungsabschnitte **16a** und **16c** eingeführt, wodurch sich der bezogen auf die Einführrichtung vordere Abschnitt der Prozesskassette B nach unten neigt. Dann wird die Prozesskassette B weiter eingeführt, während die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** und die die Drehung steuernden Führungen **13bL** und **13bR** der Prozesskassette B jeweils den Führungsabschnitten **16a** und **16c** folgen, bis die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** die Positionierungsnuten **16b** und **16d** des Gerätehauptaufbaus **14** erreichen. Die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** gelangen jeweils durch das Gewicht der Prozesskassette B selbst in die Positionierungsnuten **16b** und **16d** hinein, wodurch die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** der Prozesskassette B bezüglich der Positionierungsnuten **16b** und **16d** genau positioniert werden. In diesem Zustand deckt sich die mit den Axiallinien der zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** deckende Linie auch mit der Axiallinie der lichtempfindlichen Trommel **7**, sodass die lichtempfindliche Trommel **7** bezüglich des Gerätehauptaufbaus **14** ausreichend genau positioniert wird. Die Endpositionierung der lichtempfindlichen Trommel **7** bezüglich des Gerätehauptaufbaus **14** erfolgt dabei zur gleichen Zeit, wie die Kopplung zwischen diesen beiden vollzogen wird.

[0111] Auch in diesem Zustand ist zwischen dem ortsfesten Positionierungselement **25** des Gerätehauptaufbaus **14** und dem Regulierungskontaktabschnitt **13j** der Prozesskassette B ein geringer Spalt vorhanden. Die Prozesskassette B wird jetzt aus der Hand gelassen und dreht sich dann so um die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** herum, dass sich die Seite der Bildentwicklungseinheit D senkt und die Seite der Reinigungseinheit C hebt, bis die Regulierungskontaktabschnitte **13j** der Prozesskassette B mit den entsprechenden ortsfesten Positionierungselementen **25** in Kontakt kommen. Dadurch wird die Prozesskassette B bezüglich des Gerätehauptaufbaus **14** präzise positioniert. Danach wird der Deckel **35** geschlossen, indem er in Uhrzeigerichtung um den Stützpunkt **35a** gedreht wird.

[0112] Um die Prozesskassette **8** aus dem Gerätehauptaufbau **14** zu entfernen, werden die vorstehend beschriebenen Schritte in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt. Genauer gesagt wird zunächst der Deckel **35** des Gerätehauptaufbaus **14** geöffnet und die Prozesskassette B dann durch Greifen des angesprochenen oberen und unteren gerippten Abschnitts **11c**, d. h. durch Greifen der Halteabschnitte der Prozesskassette, von Hand gegriffen. Die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** der Prozesskassette B drehen sich dann in den Positionierungsnuten **16b** und **16d** des Gerätehauptaufbaus **14**. Da-

durch lösen sich die Regulierungskontaktabschnitte **13j** der Prozesskassette B von dem jeweiligen ortsfesten Positionierungselement **25**. Indem weiter an der Prozesskassette B gezogen wird, kommen die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** dann aus den Positionierungsnuten **16b** und **16d** heraus und gelangen jeweils in die Führungsabschnitte **16a** und **16c** der an dem Gerätehauptaufbau **14** befestigten Führungsbauteile 16L und 16R. Die Prozesskassette B wird in diesem Zustand weitergezogen. Die zylinderförmigen Führungen **13aL** und **13aR** und die die Drehung steuernden Führungen 13bL und 13bR der Prozesskassette B gleiten dann durch die Führungsabschnitte **16a** und **16c** des Gerätehauptaufbaus **14** diagonal nach oben, wobei der Winkel der Prozesskassette B so gesteuert wird, dass die Prozesskassette B vollständig aus dem Gerätehauptaufbau **14** heraus genommen werden kann, ohne dass sie mit anderen Abschnitten als den Führungsabschnitten **16a** und **16c** in Kontakt kommt.

[0113] Wie in **Fig. 12** gezeigt ist, ist das Stirnrad **7n** um eines der Längsenden der lichtempfindlichen Trommel **7** herum montiert, und zwar an dem Ende, das zu der Stelle entgegengesetzt ist, an der das Schrägstirnrad **7b** angebracht ist. Wenn die Prozesskassette B in den Gerätehauptaufbau **14** eingeführt wird, kämmt das Stirnrad **7n** mit einem (nicht dargestellten) Zahnrad, das gleichachsig zu der in dem Gerätehauptaufbau gelegenen Bildübertragungswalze **4** ist, und überträgt die Antriebskraft für die Drehung der Übertragungswalze **4** von der Prozesskassette B auf die Übertragungswalze **4**.

(Tonerkammerrahmen)

[0114] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 3, 5, 7, 16, 20** und **21** wird nun ausführlich der Tonerkammerrahmen beschrieben. **Fig. 20** zeigt eine Perspektivansicht des Tonerkammerrahmens vor dem Aufschweißen der Tonerversiegelung, und **Fig. 21** eine Perspektivansicht des Tonerkammerrahmens, nachdem der Toner eingebracht wurde.

[0115] Wie in **Fig. 3** zu erkennen ist, setzt sich der Tonerkammerrahmen **11** aus zwei Abschnitten zusammen: dem oberen und dem unteren Abschnitt **11a** und **11b**. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, wölbt sich der obere Abschnitt **11a** nach oben und füllt den Platz auf der linken Seite des optischen Systems in dem Gerätehauptaufbau **14**, sodass die Tonerkapazität der Prozesskassette B erhöht werden kann, ohne das Bilderzeugungsgerät A zu vergrößern. Wie in den **Fig. 3, 4** und **7** gezeigt ist, hat der obere Abschnitt **11a** des Tonerkammerrahmens **11** einen vertieften Abschnitt **17**, der sich an dem in Längsrichtung mittleren Abschnitt des oberen Abschnitts **11a** befindet und als Griffstück dient. Der Benutzer des Bilderzeugungsgeräts kann die Prozesskassette B handhaben, indem er sie an dem vertieften Abschnitt **17** des oberen Abschnitts **11a** und der nach unten gewandten Seite des Bodenabschnitts **11b** greift. Die auf der

nach unten gewandten Fläche des Bodenabschnitts **11b** in Längsrichtung des Bodenabschnitts **11b** verlaufenden Rippen **11c** dienen dazu, ein Herausrutschen der Prozesskassette B aus der Hand des Benutzers zu verhindern. Wie wiederum in **Fig. 3** zu erkennen ist, ist der Flansch **11a1** des oberen Abschnitts **11a** an dem gebördelten Flansch **11b1** des Bodenabschnitts **11b** ausgerichtet, wobei der Flansch **11a1** in die Bördelung des Flanschs **11b1** des Bodenabschnitts **11b** eingepasst ist, sodass die Wände des oberen und unteren Abschnitts des Tonerkammerrahmens **11** an der Schweißfläche U perfekt zusammenpassen. Der obere und untere Abschnitt **11a** und **11b** des Tonerkammerrahmens **11** werden dann miteinander verschweißt, indem die Schweißrippen unter Aufbringung von Ultraschallwellen aufgeschmolzen werden. Das Verfahren, den oberen und unteren Abschnitt **11a** und **11b** des Tonerkammerrahmens **11** zu vereinen, muss nicht auf Ultraschallschweißen beschränkt sein. Sie können auch durch Wärme oder Zwangsschwingungen verschweißt werden oder miteinander verklebt werden. Abgesehen davon ist der Bodenabschnitt **11b** des Tonerkammerrahmens zusätzlich zu dem Flansch **11b1** mit einem Stufenabschnitt **11m** versehen, der den oberen und unteren Abschnitt **11a** und **11b** in Ausrichtung hält, wenn sie durch Ultraschallschweißen miteinander verschweißt werden. Der Stufenabschnitt **11m** befindet sich oberhalb einer Öffnung **11i** und liegt im Wesentlichen in der gleichen Ebene wie der Flansch **11b1**. Der Aufbau des Stufenabschnitts **11m** und seiner Umgebung wird an späterer Stelle genauer beschrieben.

[0116] Bevor der obere und untere Abschnitt **11a** und **11b** des Tonerkammerrahmens **11** vereint werden, wird in den Bodenabschnitt ein Tonerzuführbauteil **9b** eingebaut und wird, wie in **Fig. 16** gezeigt ist, am Ende des Tonerzuführbauteils **9b** durch das Loch **11e1** der Seitenwand des Tonerkammerrahmens **11** hindurch ein Kupplungsbauteil **11e** angebracht. Das Loch **11e1** befindet sich an einem der Längsenden des Bodenabschnitts **11b**, wobei die Seitenplatte, die das Loch **11e1** aufweist, außerdem mit einer Tonereinfüllöffnung **11d** versehen ist, die im Wesentlichen die Form eines rechtwinkligen Dreiecks hat. Der dreieckige Rand der Tonereinfüllöffnung **11d** wird von einer ersten Kante, die einer von zwei zueinander im Wesentlichen senkrechten Kanten entspricht und entlang der Verbindungsnaht zwischen dem oberen und unteren Abschnitt **11a** und **11b** des Tonerkammerrahmens **11** verläuft, von einer zweiten Kante, die im Wesentlichen senkrecht zur ersten Kante in der Vertikalen verläuft, und von einer dritten diagonalen Kante gebildet, die entlang der abgeschrägten Kante des Bodenabschnitts **11b** verläuft. Mit anderen Worten wird die Tonereinfüllöffnung **11d** so groß wie möglich ausgeführt, wie es ihre Lage neben dem Loch **11e1** erlaubt. Wie in **Fig. 20** zu erkennen ist, ist der Tonerkammerrahmen **11** außerdem mit einer Öffnung **11i** versehen, durch die der Toner von dem Toner-

kammerrahmen **11** aus dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** zugeführt wird, und wird eine (später beschriebene) Versiegelung aufgeschweißt, um diese Öffnung **11i** zu versiegeln. Danach wird über die Tonereinfüllöffnung **11d** Toner in den Tonerkammerrahmen **11** eingefüllt und die Tonereinfüllöffnung **11d** mit einer Tonerabdichtkappe **11f** abgedichtet, um eine Tonereinheit J fertig zu stellen. Die Tonerabdichtkappe **11f** besteht aus Polyethylen, Polypropylen oder dergleichen und wird in die Tonereinfüllöffnung **11d** des Tonerkammerrahmens **11** gepresst oder damit verklebt, damit sie sich nicht lösen kann. Als nächstes wird die Tonereinheit J durch Ultraschallschweißen mit dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** verschweißt, der an späterer Stelle beschrieben wird, um die Bildentwicklungseinheit D auszubilden. Die Tonereinheit J und die Bildentwicklungseinheit D müssen nicht unbedingt durch Ultraschallschweißen vereint werden, sondern dies kann auch durch Verkleben oder durch Schnapphaken erfolgen, die die Elastizität der Werkstoffe beider Einheiten ausnutzen.

[0117] Wie in **Fig. 3** zu erkennen ist, hat die abgeschrägte Fläche K des Bodenabschnitts **11b** des Tonerkammerrahmens **11** einen vorgegebenen Winkel  $\theta$ , damit der Toner in dem oberen Abschnitt des Tonerkammerrahmens **11** von selbst nach unten rutscht, wenn der Toner am Boden verbraucht wird. Genauer gesagt ist es wünschenswert, dass der von der abgeschrägten Fläche K der Prozesskassette B im Gerätehauptaufbau **14** und der horizontalen Linie Z gebildete Winkel  $\theta$  ungefähr  $65^\circ$  beträgt, wenn der Gerätehauptaufbau **14** waagrecht platziert ist. Der Bodenabschnitt **11b** ist mit einem sich nach außen wölbenden Abschnitt **11g** ausgeführt, damit nicht die Drehung des Tonerzuführbauteils **9b** gestört wird. Der Durchmesser des Bewegungsbereichs des Tonerzuführbauteils **9b** beträgt ungefähr 37 mm. Die Höhe des Wölbungsabschnitts **11g** muss von der imaginären Verlängerung der abgeschrägten Fläche K aus nicht mehr als etwa 0–10 mm betragen. Dies liegt daran, dass sich die Bodenfläche des Wölbungsabschnitts **11g** oberhalb der imaginären Verlängerung der abgeschrägten Fläche K befindet, so dass der Toner, der ansonsten von dem oberen Abschnitt der abgeschrägten Fläche K aus von selbst nach unten rutschen und in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingeführt werden würde, es teilweise nicht schafft, in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingeführt zu werden und sich in dem Bereich sammelt, wo sich die abgeschrägte Fläche K und der sich nach außen wölbende Abschnitt **11g** treffen. Im Gegensatz dazu wird also bei dem Tonerkammerrahmen **11** dieses Ausführungsbeispiels der Toner zuverlässig von dem Tonerkammerrahmen **11** aus in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingeführt.

[0118] Das Tonerzuführbauteil **9b** wird von einem Stahlstab mit ungefähr 2 mm Durchmesser gebildet und hat die Form einer Kurbelwelle. Wie in **Fig. 20** zu

erkennen ist, die ein Ende des Tonerzuführbauteils **9b** darstellt, ist einer **9b1** der Achszapfen des Tonerzuführbauteils **9b** neben der Öffnung **11i** des Tonerkammerrahmens **11** in ein Loch **11r** eingepasst, das sich in dem Tonerkammerrahmen **11** befindet. Der andere Achszapfen ist an dem Kupplungsbauteil **11e** befestigt (wobei die Stelle, an der der Achszapfen mit dem Kupplungsbauteil **11e** verbunden ist, nicht in **Fig. 20** erkennbar ist).

[0119] Wie oben beschrieben ist, kann dadurch, dass die Bodenwand des Tonerkammerrahmenabschnitts **11** mit dem sich nach außen wölbenden Abschnitt **11g** als dem Bewegungsraum für das Tonerzuführbauteil **9b** versehen ist, der Prozesskassette B ohne Kostenerhöhung ein stabiles Tonerzuführverhalten verliehen werden.

[0120] Wie in den **Fig. 3, 20** und **22** gezeigt ist, befindet sich die Öffnung **11i**, durch die von dem Tonerkammerrahmenabschnitt **11** Toner in den Entwicklungskammerrahmenabschnitt eingeführt wird, an der Verbindungsstelle zwischen dem Tonerkammerrahmenabschnitt **11** und dem Entwicklungskammerrahmenabschnitt **12**. Die Öffnung **11i** ist von einer vertieften Fläche **11k** umgeben, die wiederum von dem oberen und unteren Abschnitt **11j** und **11j1** des Flanschs des Tonerkammerrahmens umgeben ist. Die in Längsrichtung äußere (Ober-)Kante des oberen Abschnitts **11j** und die in Längsrichtung äußere (Boden-)Kante des Bodenabschnitts **11j1** sind jeweils mit zueinander parallelen Nuten **11n** versehen. Der obere Abschnitt **11j** des Flanschs oberhalb der vertieften Fläche **11k** hat die Form einer Sperre, und die Oberfläche des unteren Abschnitts **11j1** des Flanschs ist senkrecht zu der Oberfläche der vertieften Fläche **11k**. Wie in **Fig. 22** zu erkennen ist, befindet sich die Ebene der Bodenfläche **11n2** der Nut **11n** (zum Bildentwicklungskammerrahmen **12** hin) auf der auswärtigen Seite der Oberfläche der vertieften Fläche **11k**. Allerdings kann der Flansch des Tonerkammerrahmens **11** auch wie der in **Fig. 39** dargestellte Flansch aufgebaut 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 Stück eines Bilderrahmens umgeben.

[0121] In **Fig. 19** bezeichnet das Bezugszeichen **12u** eine der flachen Flächen des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, die dem Tonerkammerrahmen **11** zugewandt ist. Der Flansch **12e**, der parallel zu der flachen Fläche **12u** ist und sämtliche vier Kanten dieser flachen Fläche **12u** wie ein Bilderrahmen umgibt, befindet sich auf einer etwas von der flachen Fläche **12u** zurückgesetzten Höhe. Die Längskanten des Flanschs **12e** sind mit einer Zunge **12v** versehen, die in die Nut **11n** des Tonerkammerrahmens **11** passt. Die Oberseite der Zunge **12v** ist zur Ultraschallschweißung mit einem ringförmigen Rücken **12v1** (**Fig. 22**) versehen. Nachdem die verschiedenen Bauteile in den Tonerkammerrahmen **11** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingebaut wurden, wird die Zunge des Bildentwicklungskammer-

rahmens **12** in die Nut **11n** des Tonerkammerrahmens **11** eingepasst und werden die beiden Rahmen **11** und **12** entlang der Zunge **12v** und Nut **11n** miteinander verschweißt (Einzelheiten folgen später).

[0122] Wie in **Fig. 21** gezeigt ist, ist auf der vertieften Fläche **11k** ein Überzugsfilm **51**, der sich leicht in Längsrichtung der Prozesskassette **B** aufreißen lässt, aufgeklebt, um die Öffnung **11i** des Tonerkammerrahmens **11** zu versiegeln. Dieser ist auf der vertieften Fläche **11a** des Tonerkammerrahmens **11** entlang der vier Kanten der Öffnung **11i** aufgeklebt. Um die Öffnung **11i** durch Aufreißen des Überzugsfilms **51** freizulegen, ist die Prozesskassette **B** mit einem Aufreißband **52** versehen, das an den Überzugsfilm **51** geschweißt ist. Das Aufreißband **52** ist von dem Längsende **52b** der Öffnung **11i** aus zurückgeschlagen, geht an dem zu dem Ende **52b** entgegengesetzten Ende zwischen einem elastischen Abdichtelement **54**, etwa einem Stück Filz (**Fig. 19**), und der gegenüberliegenden Fläche des Tonerkammerrahmens **11** hindurch und läuft von der Prozesskassette **B** aus etwas nach außen. Der Endabschnitt **52a** des etwas herausstehenden Aufreißbands **52** ist an einer Aufreißlasche **11t** festgemacht, die mit der Hand zu greifen ist (**Fig. 6, 20** und **21**). Die Aufreißlasche **11t** bildet mit dem Tonerkammerrahmen **11** eine Einheit, wobei der Verbindungsabschnitt zwischen der Aufreißlasche **11t** und dem Tonerkammerrahmen **11** eher dünn ist, sodass die Aufreißlasche **11t** leicht von dem Tonerkammerrahmen **11** abgerissen werden kann. Die Oberfläche des Abdichtelements **54** wird mit Ausnahme der Randbereiche von einem Kunstharzfilmband **55** mit geringem Reibungskoeffizienten bedeckt. Das Band **55** ist auf das Abdichtelement **54** aufgeklebt. Abgesehen davon wird die flache Fläche **12e**, die sich an dem anderen Längsabschnitt des Tonerkammerrahmens **11** befindet, d. h. an dem Endabschnitt, der zu der Position entgegengesetzt ist, an der sich das elastische Abdichtelement **54** befindet, von einem elastischen Abdichtelement **56** bedeckt, das auf die flache Fläche **12e** aufgeklebt ist (**Fig. 19**).

[0123] Die elastischen Abdichtelemente **54** und **56** sind auf dem Flansch **12e** an den entsprechenden Längsenden über seine gesamte Breite aufgeklebt. Wenn der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** verbunden werden, bedecken die elastischen Abdichtelemente **54** und **56** genau die entsprechenden Längsendenabschnitte des die vertiefte Fläche **11k** umgebenden Flanschs **11j** über seine gesamte Breite hinweg, wobei sie sich mit der Zunge **12v** überschneiden.

[0124] Um den Tonerkammerrahmen **11** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** beim Verbinden präzise relativ zueinander positionieren zu können, ist der Flansch **11j** des Tonerkammerrahmens **11** außerdem mit einem runden Loch **11r** und einem viereckigen Loch **11q** versehen, in die der zylinderförmige Passstift **12w1** bzw. der viereckige Passstift **12w2** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** eingreifen.

Das runde Loch **11r** passt fest mit dem Passstift **12w1** zusammen, während das viereckige Loch **11q** in Längsrichtung lose mit dem Passstift **12w2** zusammenpasst, während es mit ihm in der anderen Richtung fest zusammenpasst.

[0125] Der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** werden vor ihrer Vereinigung unabhängig voneinander als Verbundbauteil zusammengesetzt und werden dann auf die folgende Weise vereinigt. Zunächst werden der zylinderförmige Positionierungspassstift **12w1** und der viereckige Positionierungspassstift **12w2** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** in das runde Positionierungsloch **11r** und das viereckige Positionierungsloch **11q** des Tonerkammerrahmens **11** eingepasst und wird die Zunge **12v** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** in die Nut **11n** des Tonerkammerrahmens **11** gesetzt. Dann werden der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** zusammengepresst. Dadurch kommen die Abdichtelemente **54** und **56** mit den entsprechenden Längsendenabschnitten des Flanschs **11j** in Kontakt und werden dadurch zusammengedrückt, während gleichzeitig rippenförmige Vorsprünge **12z**, die sich als Abstandshalter an jedem Längsende der flachen Fläche **12u** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** befinden, nahe an dem Flansch **11j** des Tonerkammerrahmens **11** positioniert werden. Der rippenförmige Vorsprung **12z** bildet mit dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** eine Einheit und befindet sich bezogen auf die Längsrichtung auf beiden Seiten des Aufreißbands **52**, sodass das Aufreißband zwischen den gegenüberliegenden Vorsprüngen **12z** hindurch gehen kann.

[0126] Wenn der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** wie oben beschrieben zusammengepresst werden, werden zwischen dem zungenförmigen Abschnitt **12v** und der Nut **11n** Ultraschallschwingungen aufgebracht. Infolge dessen schmilzt der ringförmige Rücken **12v1** durch Reibungshitze auf und verschmilzt mit dem Boden der Nut **11n**. Dadurch bleiben der Randabschnitt **11n1** der Nut **11n** des Tonerkammerrahmens **11** und der rippenförmige Vorsprung **12z** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** miteinander luftdicht in Kontakt, wobei zwischen der vertieften Fläche **11k** des Tonerkammerrahmens **11** und der flachen Fläche **12u** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** ein Zwischenraum zurückbleibt. Der angesprochene Überzugsfilm **51** und das Aufreißband **52** passen in diesen Zwischenraum.

[0127] Um den im Tonerkammerrahmen **11** aufbewahrten Toner in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** einzuführen, muss die Öffnung **11e** des Tonerkammerrahmens **11** freigelegt werden. Dies geschieht auf die folgende Weise. Als erstes wird die an dem Endabschnitt **52a** (**Fig. 6**) des von der Prozesskassette **B** ausgehenden Aufreißbands **52** angebrachte Aufreißlasche **11t** von dem Tonerkammerrahmen **11** abgetrennt oder abgerissen und wird

dann vom Benutzer mit der Hand gezogen. Dadurch wird der Überzugsfilm **51** aufgerissen und somit die Öffnung **11i** freigelegt, was es erlaubt, den Toner von dem Tonerkammerrahmen **11** in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** einzuführen. Nachdem der Überzugsfilm **52** aus der Prozesskassette B herausgezogen wurde, bleiben die Längsenden der Kassette B durch die elastischen Abdichtungen **54** und **56**, die sich an den entsprechenden Längsenden des Flanschs **11j** des Tonerkammerrahmens **11** befinden, abgedichtet. Da sich die elastischen Abdichtelemente **54** und **56** nur in ihrer Dickenrichtung verformen (zusammengedrückt werden), während sie ihre Hexaederform beibehalten, können sie die Prozesskassette sehr effektiv abdichten.

[0128] Da die Seite des Tonerkammerrahmens **11**, die dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** zugewandt ist, und die Seite des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, die dem Tonerkammerrahmen **11** zugewandt ist, wie oben beschrieben aufgebaut sind, kann das Aufreißband **52** ohne Schwierigkeiten zwischen den beiden Rahmen **11** und **12** herausgezogen werden, indem auf das Aufreißband **52** einfach eine Kraft aufgebracht wird, die stark genug ist, den Überzugsfilm **51** aufzureißen.

[0129] Wenn der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** miteinander vereinigt werden, wird wie oben beschrieben ein Verfahren eingesetzt, das Ultraschallschwingungen nutzt, um Reibungshitze zu erzeugen, die den ringförmigen Rücken **12v1** zum Aufschmelzen bringt. Die Reibungshitze führt in dem Tonerkammerrahmen **11** und in dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** leicht zu Wärmespannungen, und die Rahmen können sich durch diese Spannungen leicht verformen. Bei diesem Ausführungsbeispiel stehen jedoch die Nut **11n** des Tonerkammerrahmens **11** und die Zunge **12v** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** über beinahe ihre gesamte Länge miteinander in Eingriff. Mit anderen Worten werden der Schweißabschnitt und seine Umgebung bei der Vereinigung der beiden Rahmen **11** und **12** verstärkt, weswegen es unwahrscheinlich ist, dass sich die beiden Rahmen durch die Wärmespannung verformen.

[0130] Für den Tonerkammerrahmen **11** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** wird ein Kunststoffmaterial verwendet, beispielsweise Polystyrol, ABS-Harz (Acrylnitril-Butadien-Styrol), Polycarbonat, Polyethylen, Polypropylen oder dergleichen.

[0131] **Fig. 3** zeigt bei diesem Ausführungsbeispiel den Tonerkammerrahmen **11** der Prozesskassette B in einem im Wesentlichen vertikalen Querschnitt und veranschaulicht die Verbindungsfläche zwischen dem Tonerkammerrahmen **11** und dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** und ihre Umgebung.

[0132] Der Tonerkammerrahmen **11** der Prozesskassette B dieses Ausführungsbeispiel soll nun unter Bezugnahme auf **Fig. 3** ausführlicher beschrieben werden. Der im Tonerbehälter **11A** gehaltene Toner ist ein Einzelkomponententoner. Damit dieser Toner

effizient frei zur Öffnung **11i** fallen kann, ist der Tonerkammerrahmen **11** mit abgeschrägten Flächen K und L versehen, die über die gesamte Länge des Tonerkammerrahmens **11** verlaufen. Die abgeschrägte Fläche L liegt oberhalb der Öffnung **11i** und die abgeschrägte Fläche K von der Öffnung **11i** aus gesehen (in der Breitenrichtung des Tonerkammerrahmens **11**) an der Rückseite des Tonerkammerrahmens **11**. Die abgeschrägten Flächen L und K sind Teil des oberen bzw. unteren Stücks **11a** und **11b** des Tonerkammerrahmens **11**. Nachdem die Prozesskassette B in den Gerätehauptaufbau **14** eingebaut worden ist, weist die abgeschrägte Fläche L diagonal nach unten und die abgeschrägte Fläche K diagonal nach oben, wobei der Winkel  $\theta_3$  zwischen der abgeschrägten Fläche K und der zu der Verbindungsfläche zwischen dem Tonerkammerrahmen **11** und dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** senkrechten Linie m ungefähr  $20^\circ$ – $40^\circ$  beträgt. Mit anderen Worten ist der obere Abschnitt **11a** des Tonerkammerrahmens **11** bei diesem Ausführungsbeispiel so gestaltet, dass die abgeschrägten Flächen K und L jeweils die angesprochenen Winkel einhalten, nachdem der obere und untere Abschnitt **11a** und **11b** des Tonerkammerrahmens **11** vereinigt wurden. Dadurch kann bei diesem Ausführungsbeispiel der den Toner haltende Tonerbehälter **11a** den Toner effizient der Öffnung **11i** zuführen.

[0133] Als nächstes wird der Bildentwicklungskammerrahmen ausführlich beschrieben.

(Bildentwicklungskammerrahmen)

[0134] Der Bildentwicklungskammerrahmen **12** der Prozesskassette B wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 3, 14, 15, 16, 17** und **18** beschrieben. **Fig. 14** zeigt eine Perspektivansicht, die die Art und Weise darstellt, wie die verschiedenen Bauteile in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingebaut werden; **Fig. 15** eine Perspektivansicht, die die Art und Weise darstellt, wie eine Entwicklungsstationsantriebskraftübertragungseinheit DG in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingebaut wird; **Fig. 16** eine Seitenansicht der Entwicklungseinheit, bevor die Antriebskraftübertragungseinheit DG angebracht wird; **Fig. 17** eine Seitenansicht der Entwicklungsstationsantriebskraftübertragungseinheit DG vom Inneren des Bildentwicklungskammerrahmens **12** aus gesehen; und **Fig. 18** eine Perspektivansicht des Lagergehäuses von innen aus gesehen.

[0135] Wie bereits beschrieben wurde, werden in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** die Entwicklungswalze **9c**, der Entwicklungsabstreifer **9d**, das Tonerrührbauteil **9e** und die Stabantenne **9h** zum Erfassen des Tonerrests eingebaut.

[0136] Wie **Fig. 14** zeigt, umfasst der Entwicklungsabstreifer **9d** eine ungefähr 1–2 mm dicke Metallplatte **9d1** und ein mit Hilfe eines Heißklebers, eines Doppelklebebandes oder dergleichen auf die Metallplatte **9d1** geklebtes Urethangummi **9d2**. Er reguliert

die auf die Umfangsfläche der Entwicklungswalze **9c** zu bringende Tonermenge, wenn das Urethangummi **9d2** mit der Erzeugenden der Entwicklungswalze **9c** in Kontakt gebracht wird. Beide Längsenden der flachen, als Abstreiferbefestigung dienenden Abstreiferbefestigungsbezugsfläche **12i** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** sind mit einem Passstift **12i1**, einem viereckigen Vorsprung **12i3** und einem Schraubenloch **12i2** versehen. Der Passstift **12i1** und der Vorsprung **12i3** werden in ein Loch **9d3** bzw. eine Kerbe **9d5** der Metallplatte **9d1** eingepasst. Dann wird ein Schraubchen **9d6** durch ein Schraubenloch **9d4** der Metallplatte **9d1** gesteckt und in das angesprochene Schraubenloch **12i2** mit Innengewinde eingeschraubt, um die Metallplatte **9d1** an der flachen Fläche **12i** zu befestigen. Um den Austritt von Toner zu verhindern, ist auf den Bildentwicklungskammerrahmen **12** entlang der Längsoberkante der Metallplatte **9d1** ein elastisches Abdichtelement **12s** aus MOLTPANE oder dergleichen geklebt. Außerdem ist auf den Tonerkammerrahmen **11** entlang der Kante **12j** des gekrümmten Bodenwandabschnitts, der die Entwicklungswalze **9c** aufnimmt, ausgehend vom jeweiligen Längsende des elastischen Abdichtelements **12s** ein elastisches Abdichtelement **12s1** geklebt. Darüber hinaus ist auf den Bildentwicklungskammerrahmen **12** entlang eines kieferförmigen Abschnitts **12h**, der sich mit der Erzeugenden der Entwicklungswalze **9c** in Kontakt befindet, ein dünnes elastisches Abdichtelement **12s2** geklebt.

[0137] Die Metallplatte **9d1** des Entwicklungsabstreifers **9d** ist auf der zum Urethangummi **9d2** entgegengesetzten Seite um 90° abgewinkelt, um einen gebogenen Abschnitt **9d1a** zu bilden.

[0138] Als nächstes wird unter Bezugnahme auf die Fig. 14 und 18 die Bildentwicklungswalzeinheit G beschrieben. Die Bildentwicklungswalzeinheit G umfasst: (1) eine Bildentwicklungswalze **9c**; (2) eine Abstandswalze **9i**, um den Abstand zwischen den Umfangsflächen der Entwicklungswalze **9c** und der lichtempfindlichen Trommel **7** konstant zu halten, die aus einem elektrisch isolierenden Kunstharz und einer doppelten Hülsenkappe gebildet ist, die die Entwicklungswalze **9c** an jedem Längsende bedeckt, um eine elektrische Leckage zwischen den Aluminiumzylinderabschnitten der lichtempfindlichen Trommel **7** und der Entwicklungswalze **9c** zu verhindern; (3) ein Entwicklungswalzenlager **9j** (in Fig. 14 vergrößert dargestellt); (4) ein Entwicklungswalzenzahnrad **9k** (Schrägstirnrad), das die Antriebskraft von einem an der lichtempfindlichen Trommel **7** angebrachten Trommelschrägstirnrad **7b** aufnimmt und die Entwicklungswalze **9c** dreht; (5) einen Schraubenfederkontakt **91**, dessen eines Ende sich mit einem Ende der Entwicklungswalze **9c** in Kontakt befindet (Fig. 18); und (6) einen Magnet **9e**, der in der Entwicklungswalze **9c** enthalten ist, um den Toner auf die Umfangsfläche der Entwicklungswalze **9c** zu ziehen. In Fig. 14 ist das Lagergehäuse **9v** bereits an der Entwicklungswalzeinheit G angebracht. In eini-

gen Fällen wird die Entwicklungswalzeinheit G allerdings zunächst zwischen die Seitenplatten **12A** und **12B** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** gesetzt und dann, wenn das Lagergehäuse **9v** an den Bildentwicklungskammerrahmen **12** angebracht wird, mit dem Lagergehäuse **9v** vereinigt.

[0139] Wie wiederum in Fig. 14 gezeigt ist, ist die Entwicklungswalze **9c** in der Entwicklungswalzeinheit G an einem Längsende fest mit einem Metallflansch **9p** versehen. Dieser Flansch **9p** hat einen Entwicklungswalzenzahnradwellenabschnitt **9p1**, der in Längsrichtung der Entwicklungswalze **9c** nach außen läuft. Der Entwicklungswalzenzahnradwellenabschnitt **9p1** hat einen abgeflachten Abschnitt, mit dem das auf dem Entwicklungswalzenzahnradwellenabschnitt **9p1** befestigte Entwicklungswalzenzahnrad **9k** in Eingriff steht, sodass es daran gehindert wird, sich auf dem Entwicklungswalzenzahnradwellenabschnitt **9p1** zu drehen. Das Entwicklungswalzenzahnrad **9k** ist ein Schrägstirnrad und seine Zähne sind so gewinkelt, dass der durch die Drehung des Schrägstirnrads erzeugte Schub auf die Mitte der Entwicklungswalze **9c** gerichtet ist (Fig. 38). Ein Ende der Welle des Magneten **9g**, das so geformt ist, dass sich ein D-förmiger Querschnitt ergibt, ragt durch den Flansch **9p** nach außen und steht mit dem Entwicklungseinrichtungszahnradhalter **40** in Eingriff, sodass er unverdrehbar getragen wird. Das angesprochene Entwicklungswalzenlager **9j** ist mit einem Rundloch versehen, das einen die Drehung verhindernden, in das Loch ragenden Vorsprung **9j5** hat, und das C-förmige Lager **9j4** passt perfekt in dieses Loch. Der Flansch **9p** wird drehbar in das Lager **9j4** eingepasst. Das Entwicklungswalzenlager **9j** wird in einen Schlitz **12f** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** eingepasst und wird an dieser Stelle abgestützt, wenn der Entwicklungseinrichtungszahnradhalter **40** an dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** befestigt wird, indem die Vorsprünge **40g** des Entwicklungseinrichtungszahnradhalters **40** durch die entsprechenden Löcher **9j1** des Entwicklungswalzenzahnradlagers **9j** gesteckt und dann in die entsprechenden Löcher **12g** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** eingeführt werden. Das Lager **9j4** weist bei diesem Ausführungsbeispiel einen C-förmigen Flansch auf. Allerdings gäbe es auch dann kein Problem, wenn der Querschnitt des tatsächlichen Lagerabschnitts des Lagers **9j4** C-förmig wäre. Das angesprochene Loch des Entwicklungswalzenlagers **9j**, in das das Lager **9j4** passt, hat eine Stufe. Mit anderen Worten besteht es aus einem Abschnitt großen Durchmessers und einem Abschnitt kleinen Durchmessers, wobei der die Drehung verhindernde Vorsprung **9j5** von der Wand des Abschnitts großen Durchmessers vorragt, in die der Flansch des Lagers **9j4** passt. Das Material für das Lager **9j** und das Lager **9f**, das später beschrieben wird, ist Polyacetal, Polyamid oder dergleichen.

[0140] Der Magnet **9g** ist zwar im Großen und Ganzen in der Entwicklungswalze **9c** eingeschlossen,

ragt aber an beiden Längsenden aus der Entwicklungswalze **9c** vor und wird an dem Ende **9g1** mit dem D-förmigen Querschnitt in ein D-förmiges Stützloch **9v3** des in **Fig. 18** dargestellten Entwicklungswalzenlagergehäuse **9v** eingepasst. In **Fig. 18** ist das D-förmige Stützloch **9v3**, das sich in dem oberen Abschnitt des Entwicklungswalzenlagergehäuses **9v** befindet, nicht sichtbar. An einem Ende der Entwicklungswalze **9c** ist innerhalb der Entwicklungswalze **9c** unbeweglich in Kontakt mit der Innenumfangsfläche ein hohler Achsschenkel **9w** aus elektrisch isolierendem Material eingepasst. Ein zylinderförmiger Abschnitt **9w1**, der mit dem Achsschenkel **9w** eine Einheit bildet und einen kleineren Durchmesser als der Achsschenkel **9w** hat, isoliert den Magnet **9g** elektrisch von einem Schraubenfederkontakt **91**, der sich in elektrischem Kontakt mit der Entwicklungswalze **9c** befindet. Das Lager **9f** mit dem angesprochenen Flansch ist aus elektrisch isolierendem Kunstharz gebildet und passt in das Lagerunterbringungsloch **9v4**, das zum angesprochenen Magnetstützloch **9v3** gleichachsig ist. Ein als eine Einheit mit dem Lager **9f** ausgebildeter Rippen- bzw. Schlüsselabschnitt **9f1** passt in eine Schlüsselnut **9v5** des Lagerunterbringungslochs **9v4** und verhindert eine Drehung des Lagers **9f**.

[0141] Das Lagerunterbringungsloch **9v4** hat einen Boden, auf dem sich ein ringförmiger Entwicklungsvorspannungskontakt **121** befindet. Wenn die Entwicklungswalze **9c** in das Entwicklungswalzenlagergehäuse **9v** eingebaut wird, kommt der metallische Schraubenfederkontakt **91** mit diesem ringförmigen Entwicklungsvorspannungskontakt **121** in Kontakt und wird zusammengedrückt, wodurch sich eine elektrische Verbindung ergibt. Der ringförmige Entwicklungsvorspannungskontakt **121** hat eine Leitung mit: einem ersten Abschnitt **121a**, der senkrecht vom Außenumfang des ringförmigen Abschnitts wegläuft, in den vertieften Abschnitt **9v6** des Lagerunterbringungslochs **9v4** passt und entlang der Außenwand des Gehäuses **9f** bis zu dem an der Kante des Lagerunterbringungslochs **9v4** gelegenen Aussparungsabschnitt hoch läuft; einem zweiten Abschnitt **121b**, der von dem Aussparungsabschnitt ausgeht und am Aussparungsabschnitt nach außen gebogen ist; einem dritten Abschnitt **121c**, der von dem zweiten Abschnitt **121b** weggebogen ist; einem vierten Abschnitt **121d**, der von dem dritten Abschnitt **121c** aus in die Außen- oder Radialrichtung der Entwicklungswalze **9c** gebogen ist; und einem externen Kontaktabschnitt **121e**, der von dem vierten Abschnitt **121d** aus in die gleiche Richtung gebogen ist. Um den die oben beschriebene Form aufweisenden Entwicklungsvorspannungskontakt **121** abzustützen, ist das Entwicklungswalzenlagergehäuse **9v** mit einem Stützabschnitt **9v8** versehen, der in Längsrichtung der Entwicklungswalze **9c** nach innen ragt. Der Stützabschnitt **9v8** befindet sich mit dem dritten und vierten Abschnitt **121c** und **121d** und dem externen Kontaktabschnitt **121e** der Leitung des Entwicklungsvor-

spannungskontakts **121** in Kontakt. Der zweite Abschnitt **121b** ist mit einem Verankerungsloch **121f** versehen, in das ein Passstift **9v9** gepresst ist, der von der nach innen gewandten Wand des Entwicklungswalzenlagergehäuses **9v** in Längsrichtung der Entwicklungswalze **9c** nach innen ragt. Der externe Kontaktabschnitt **121e** des Entwicklungsvorspannungskontakts **121** gelangt mit dem Entwicklungsvorspannungskontaktelement **125** des Gerätehauptaufbaus **14** in Kontakt, wenn die Prozesskassette B in den Gerätehauptaufbau **14** eingebaut wird, sodass auf die Entwicklungswalze **9c** eine Entwicklungsvorspannung aufgebracht wird. Das Entwicklungsvorspannungskontaktelement **125** wird später beschrieben.

[0142] Zwei zylinderförmige Vorsprünge **9v1** des Entwicklungswalzenlagergehäuses **9v** werden in die entsprechenden Löcher **12m** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** eingepasst, die sich wie in **Fig. 9** dargestellt an den Längsenden befinden. Dadurch wird das Entwicklungswalzenlagergehäuse **9v** präzise an dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** positioniert. Dann wird durch jedes Schraubenloch des Entwicklungswalzenlagergehäuses **9v** ein nicht dargestelltes Schraubchen gesteckt und anschließend in das mit Innengewinde versehene Schraubenloch **12c** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** eingeschraubt, um das Entwicklungswalzenlagergehäuse **9v** an dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** zu befestigen.

[0143] Wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, wird in diesem Beispiel bei der Montage der Entwicklungswalze **9c** in dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** zuerst die Entwicklungswalzeneinheit G zusammengebaut und wird die zusammengebaute Entwicklungswalzeneinheit G dann an dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** angebracht.

[0144] Die Entwicklungswalzeneinheit G wird mit Hilfe der nachstehend beschriebenen Schritte zusammengebaut.

[0145] Zunächst wird der Magnet **9g** durch die mit dem Flansch **9p** versehene Entwicklungswalze **9c** gesteckt und werden der Achsschenkel **9w** und der Schraubenfederkontakt **91** für die Entwicklungsvorspannung am Ende der Entwicklungswalze **9c** angebracht. Danach werden um den jeweiligen Längsendenabschnitt der Entwicklungswalze **9c** die Abstandswalze **9i** und das Entwicklungswalzenlager **9j** herum montiert, wobei sich das Entwicklungswalzenlager **9j** bezüglich der Längsrichtung der Entwicklungswalze **9c** auf der Außenseite befindet. Dann wird das Entwicklungswalzenzahnrad **9k** an dem Entwicklungswalzenzahnradwellenabschnitt **9p1** befestigt, der sich am Ende der Entwicklungswalze **9c** befindet. Dabei ragt das Längsende **9g1** des Magneten **9g**, das einen D-förmigen Querschnitt hat, an der Seite, an der die Entwicklungswalze **9c** angebracht ist, aus der Entwicklungswalze **9c** heraus, und zwar aus dem Ende des zylinderförmigen Abschnitts **9w1** des hohlen Achsschenkels **9w**.

[0146] Als nächstes wird die Stabantenne **9h** zur Erfassung des Tonerrests beschrieben. Wie in den **Fig. 14** und **19** gezeigt ist, ist ein Ende der Stabantenne **19h** wie das einer Kurbelwelle gebogen, wobei der mit dem Armabschnitt der Kurbelwelle vergleichbare Abschnitt einen Kontaktabschnitt **9h1** (Toneresterfassungskontakt **122**) bildet und mit dem an dem Gerätehauptaufbau **14** angebrachten Tonerefferfassungskontaktelement **126** in elektrischem Kontakt stehen muss. Das Tonerefferfassungskontaktelement **126** wird später beschrieben. Um die Stabantenne **9h** in dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** zu montieren, wird die Stabantenne **9h** zunächst durch ein Durchgangsloch **12b** in einer Seitenplatte **12B** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** hindurch in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingeführt und wird das zuerst durch das Loch **12b** gesteckte Ende in ein nicht dargestelltes Loch der gegenüberliegenden Seitenplatte des Bildentwicklungskammerrahmens **12** gesteckt, sodass die Stabantenne **9h** von der Seitenplatte gestützt wird. Mit anderen Worten wird die Stabantenne **9h** an den entgegengesetzten Seiten passend durch das Durchgangsloch **12b** und das nicht dargestellte Loch positioniert. Um den Toner daran zu hindern, durch das Durchgangsloch **12b** einzudringen, wird in das Durchgangsloch **12b** ein nicht dargestelltes Abdichtelement (beispielsweise ein Ring aus Kunstharz, ein Stück Fell oder Schwamm oder dergleichen) eingeführt.

[0147] Wenn das Entwicklungswalzenlagergehäuse **9v** an dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** angebracht wird, ist der Kontaktabschnitt **9h1** der Stabantenne **9h**, d. h. der mit dem Armabschnitt einer Kurbelwelle vergleichbare Abschnitt, so positioniert, dass die Stabantenne **9h** daran gehindert wird, sich zu bewegen oder aus dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** herauszukommen.

[0148] Nachdem der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** vereint worden sind, überlappt die Seitenplatte **12A** des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, durch die die Stabantenne **9h** eingeführt wird, die Seitenplatte des Tonerkammerrahmens **11**, sodass sie teilweise die Tonerabdichtkappe **11f** des Bodenabschnitts **11b** des Tonerkammerrahmens **11** bedeckt. Wie in **Fig. 16** zu erkennen ist, ist die Seitenplatte **12A** mit einem Loch **12x** versehen und geht durch dieses Loch **12x** ein Wellenpassabschnitt **9s1** (**Fig. 15**) des Tonerzuführzahnrad **9s** zur Übertragung der Antriebskraft auf das Tonerzuführbauteil **9b** hindurch. Der Wellenpassabschnitt **9s1** ist Teil des Tonerzuführzahnrad **9s** und wird mit dem Kupplungsbauteil **11e** (**Fig. 16** und **20**) gekoppelt, um die Antriebskraft auf das Tonerzuführbauteil **9b** zu übertragen. Wie bereits beschrieben wurde, steht das Kupplungsbauteil **11e** mit einem der Längsenden des Tonerzuführbauteils **9b** in Eingriff und wird drehbar von dem Tonerkammerrahmen **11** getragen.

[0149] Wie in **Fig. 19** zu erkennen ist, wird das Tonerrührbauteil **9e** in dem Bildentwicklungskammer-

rahmen **12** parallel zur Stabantenne **9h** drehbar getragen. Das Tonerrührbauteil **9e** ist ebenfalls wie eine Kurbelwelle geformt. Einer der den Kurbelwellenachsschenkeln entsprechenden Abschnitte des Tonerrührbauteils **9e** ist in ein (nicht dargestelltes) Lagerloch der Seitenplatte **12B** eingepasst, während der andere mit dem Tonerrührzahnrad **9m** versehen ist, das wie in **Fig. 16** dargestellt einen drehbar von der Seitenplatte **12A** getragenen Wellenabschnitt aufweist. Der dem Kurbelarm entsprechende Abschnitt des Tonerrührbauteils **9e** ist in die Kerbe des Wellenabschnitts des Tonerrührzahnrad **9m** eingepasst, sodass die Drehung des Tonerrührzahnrad **9m** zu dem Tonerrührbauteil **9e** übertragen wird.

[0150] Als nächstes wird die Übertragung der Antriebskraft auf die Bildentwicklungseinheit **D** beschrieben.

[0151] Wie in **Fig. 15** gezeigt ist, steht die Welle **9g1** des Magneten **9g**, die den D-förmigen Querschnitt hat, mit einem Magnetstützloch **40a** des Entwicklungseinrichtungszahnradhalters **40** in Eingriff. Dadurch wird der Magnet **9g** unverdrehbar abgestützt. Wenn der Entwicklungseinrichtungszahnradhalter **40** an dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** angebracht wird, kämmt das Entwicklungswalzenzahnrad **9k** ein Zahnrad **9q** eines Getriebes **GT** und kämmt das Tonerrührzahnrad **9m** ein kleines Zahnrad **9s2**. Auf diese Weise werden das Tonerzuführzahnrad **9s** und das Tonerrührzahnrad **9m** in die Lage versetzt, die von dem Entwicklungswalzenzahnrad **9k** übertragene Antriebskraft aufzunehmen.

[0152] Sämtliche Zahnräder, von dem Zahnrad **9q** bis zu dem Tonerzahnrad **9s**, sind freilaufend. Das mit dem Entwicklungswalzenzahnrad **9k** kämmende Zahnrad **9q** und ein kleines, mit dem Zahnrad **9q** eine Einheit bildendes Zahnrad werden drehbar von einem Passsstift **40b** getragen, der mit dem Entwicklungseinrichtungszahnradhalter **40** eine Einheit bildet. Ein großes, mit dem kleinen Zahnrad **9q1** in Eingriff stehendes Zahnrad **9r** und ein kleines, mit dem Zahnrad **9r** eine Einheit bildendes Zahnrad **9r1** werden drehbar auf dem Passsstift **40c** getragen, der mit dem Entwicklungseinrichtungszahnradhalter **40** eine Einheit bildet. Das kleine Zahnrad **9r1** steht mit dem Tonerzuführzahnrad **9s** in Eingriff. Das Tonerzuführzahnrad **9s** wird drehbar auf einem Passsstift **40d** getragen, der Teil des Entwicklungseinrichtungszahnradhalters **40** ist. Es wird von einem Arretierabschnitt **40d1**, der mit dem Passsstift **40d** eine Einheit bildet, arretiert, damit es nicht herausfällt. Das Zahnrad **9r1** und das Tonerzuführzahnrad **9s** sind Schrägstirnräder. Ihre Verdrehungsrichtungen sind dergestalt, dass das Tonerzuführzahnrad **9s** bei der Übertragung der Antriebskraft an der Innenseite **40i** des Entwicklungshalters **40** anliegt. Das Tonerzuführzahnrad **9s** weist den Wellenpassabschnitt **9s1** auf, das Tonerzuführzahnrad **9s** steht mit einem kleinem Zahnrad **9s2** in Eingriff, und das kleine Zahnrad **9s2** wird drehbar auf einem Passsstift **40e** getragen, der Teil des Entwicklungseinrichtungszahnradhalters **40** ist. Die

Passtifte **40b**, **40c**, **40d** und **40e** haben einen Durchmesser von ungefähr 5–6 mm und tragen die entsprechenden Zahnräder des Getriebes GT.

[0153] Durch den oben beschriebenen Aufbau können die das Getriebe bildenden Zahnräder von einem einzelnen Bauteil (Entwicklungseinrichtungszahnradhalter **40**) getragen werden. Beim Zusammenbau der Prozesskassette B kann das Getriebe GT daher teilweise auf dem Entwicklungseinrichtungszahnradhalter **40** vormontiert werden und können Verbundbauteile vormontiert werden, um den Hauptmontagevorgang zu vereinfachen. Mit anderen Worten werden zunächst die Stabantenne **9h** und das Tonerrührbauteil **9e** in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingebaut und werden dann die Entwicklungswalzeinheit G und das Getriebegehäuse **3v** in der Entwicklungsstationsantriebskraftübertragungseinheit DG bzw. in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingebaut, um die Bildentwicklungseinheit D fertig zu stellen.

[0154] Das Bezugszeichen **12p** bezeichnet in Fig. 19 eine Öffnung des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, die in der Längsrichtung des Bildentwicklungskammerrahmens **12** verläuft. Nachdem der Tonerkammerrahmen **11** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** vereint worden sind, deckt sich die Öffnung **12p** genau mit der Öffnung **11i** des Tonerkammerrahmens **11**, wodurch der in dem Tonerkammerrahmen **11** gehaltene Toner der Entwicklungswalze **9c** zugeführt werden kann. Das angesprochene Tonerrührbauteil **9e** und die Stabantenne **9h** sind über ihre gesamte Länge entlang einer der Längskanten der Öffnung **12p** angeordnet.

[0155] Die für den Bildentwicklungskammerrahmen **12** geeigneten Materialien sind die gleichen wie die oben für den Tonerkammerrahmen **11** genannten Materialien.

#### (Aufbau elektrischer Kontakt)

[0156] Als nächstes wird unter Bezugnahme auf die Fig. 8, 9, 11, 23 und 30 die Verbindung und Positionierung der Kontakte beschrieben, die die elektrische Verbindung zwischen der Prozesskassette B und dem Gerätehauptaufbau **14** ergeben, wenn erstere in letzteren eingebaut wird.

[0157] Wie in Fig. 8 zu erkennen ist, hat die Prozesskassette B mehrere elektrische Kontakte: (1) die zylinderförmige Führung **13aL** als ein elektrisch leitender Kontakt, der sich mit der lichtempfindlichen Trommel **7** in Kontakt befindet, um die lichtempfindliche Trommel **7** über den Gerätehauptaufbau **14** zu erden (tatsächlicher Erdungskontakt ist die Endfläche der zylinderförmigen Führung **13aL**; er trägt das Bezugszeichen **119**, wenn auf ihn als elektrisch leitender Erdungskontakt Bezug genommen wird); (2) einen elektrisch leitenden Aufladevorspannungskontakt **120**, der elektrisch mit der Aufladewalzenwelle **8a** verbunden ist, um von dem Gerätehauptaufbau **14** aus eine Aufladevorspannung auf die Aufladewalze **8**

aufzubringen; (3) einen elektrisch leitenden Entwicklungsvorspannungskontakt **121**, der elektrisch mit der Entwicklungswalze **9c** verbunden ist, um von dem Gerätehauptaufbau **14** aus auf die Entwicklungswalze **9c** eine Entwicklungsvorspannung aufzubringen; (4) einen elektrisch leitenden Tonerresterfassungskontakt **122**, der elektrisch mit der Stabantenne **9h** verbunden ist, um den Tonerrest zu erfassen. Diese vier Kontakte **119–122** liegen an der Seiten- oder Bodenwand des Kassettenrahmens frei. Genauer gesagt sind sie alle so angeordnet, dass sie aus der Richtung gesehen, aus der die Prozesskassette B eingebaut wird, an der linken Wand oder der Bodenwand des Kassettenrahmens frei liegen, wobei sie um einen ausreichenden vorbestimmten Abstand voneinander getrennt sind, um eine elektrische Leckage zu verhindern. Der Erdungskontakt **119** und der Aufladevorspannungskontakt **121** gehören zu der Reinigungseinheit C, während der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** und der Tonerresterfassungskontakt **122** zu dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** gehören. Der Tonerresterfassungskontakt **122** hat eine Doppelfunktion als Prozesskassettenerfassungskontakt, durch den der Gerätehauptaufbau **14** erfasst, ob die Prozesskassette B in den Gerätehauptaufbau **14** eingebaut worden ist oder nicht.

[0158] Wie in Fig. 11 zu erkennen ist, ist der Erdungskontakt **119** Teil des bereits vorstehend beschriebenen Flansches **29** aus elektrisch leitendem Material. Die lichtempfindliche Trommel **7** ist daher über eine mit dem Trommelabschnitt **7d** der lichtempfindlichen Trommel **7** in elektrischer Verbindung stehende Erdungsplatte **7f**, die Trommelwelle **7a**, die mit dem Flansch **29** und der zylinderförmigen Führung **13aL** eine Einheit bildet und mit der Erdungsplatte **7f** in Kontakt steht, und den Erdungskontakt **119**, der die Endfläche der zylinderförmigen Führung **13aL** darstellt, geerdet. Der Flansch **29** besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus einem Metallwerkstoff wie Stahl. Der Aufladevorspannungskontakt **120** und der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** bestehen aus einer ungefähr 0,1–0,3 mm dicken elektrisch leitenden Metallplatte (beispielsweise eine Edelstahlplatte oder eine Phosphorbronzenplatte) und liegen (verlaufen) entlang der Innenfläche der Prozesskassette. Der Aufladevorspannungskontakt **120** liegt in Bezug auf die Bodenwand der Reinigungseinheit C auf der zu der Seite, von der aus die Prozesskassette B angetrieben wird, entgegengesetzten Seite frei. Der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** und der Tonerresterfassungskontakt **122** liegen in Bezug auf die Bodenwand der Bildentwicklungseinheit D ebenfalls auf der zu der Seite, von der aus die Prozesskassette B angetrieben wird, entgegengesetzten Seite frei.

[0159] Dieses Ausführungsbeispiel wird nun ausführlicher beschrieben.

[0160] Wie vorstehend beschrieben wurde, befindet sich an einem der Axialenden der lichtempfindlichen Trommel **7**, wie in Fig. 11 dargestellt ist, das Trom-

melschrägstirnrad **7b**. Das Trommelzahnrad **7b** kämmt das Entwicklungswalzenzahnrad **9k**, um die Entwicklungswalze **9c** zu drehen. Bei der Drehung erzeugt es einen Schub in die mit der Pfeilmarkierung **d** in **Fig. 11** angegebenen Richtung. Dieser Schub drückt die lichtempfindliche Trommel **7**, die in dem Reinigungskammerrahmen **13** in Längsrichtung mit einem geringen Spiel angeordnet ist, zu der Seite hin, an der das Trommelzahnrad **7b** befestigt ist. Außerdem kommt die Gegenkraft, die dadurch entsteht, dass die an dem Stirnrad **7n** befestigte Erdungsplatte **7f** gegen die Trommelwelle **7a** gedrückt wird, zu dem Schub in Richtung der Pfeilmarkierung **d** hinzu. Dadurch bleibt die äußere Kante **7b1** des Trommelzahnrad **7b** mit dem inneren Ende des an dem Reinigungskammerrahmen **13** befestigten Lagers **38** in Kontakt. Auf diese Weise wird die Position der lichtempfindlichen Trommel **7** bezüglich der Prozesskassette **B** in Axialrichtung der lichtempfindlichen Trommel **7** reguliert. Der Erdungskontakt **119** liegt in Bezug auf die Seitenplatte **13k** des Reinigungskammerrahmens **13** frei. Die Trommelwelle **7a** läuft entlang der Axiallinie in die mit einer lichtempfindlichen Schicht **7e** beschichtete Haupttrommel **7d** (Aluminiumtrommel in diesem Ausführungsbeispiel) hinein. Die Haupttrommel **7d** und die Trommelwelle **7a** sind elektrisch über die Innenumfangsfläche **7d1** der Haupttrommel **7d** und die mit der Endfläche **7a1** der Trommelwelle **7a** in Kontakt stehende Erdungsplatte **7f** verbunden.

[0161] Der Aufladevorspannungskontakt **120** ist neben der Stelle, an der die Aufladewalze **8** abgestützt wird, an dem Reinigungskammerrahmen **13** angebracht (**Fig. 8**). Wie in **Fig. 23** zu erkennen ist, steht der Aufladevorspannungskontakt **120** über eine Verbundfeder **8b**, die sich mit der Aufladewalzenwelle **8a** in Kontakt befindet, elektrisch mit der Welle **8a** der Aufladewalze **8** in Kontakt. Diese Verbundfeder **8b** besteht aus einem Druckfederabschnitt **8b1** und einem inneren Kontaktabschnitt **8b2**. Der Druckfederabschnitt **8b1** befindet sich zwischen dem Federsitz **120b** und einem Aufladewalzenlager **8c**. Der innere Kontaktabschnitt **8b2** geht von dem federsitzseitigen Ende des Druckfederabschnitts **8b1** aus und drückt auf die Aufladewalzenwelle **8a**. Das Aufladewalzenlager **8c** ist gleitend in eine Führungsnut **13g** eingepasst, und der Federsitz **120b** befindet sich an dem geschlossenen Ende der Führungsnut **13g**. Die Führungsnut **13g** verläuft in Richtung einer imaginären Linie, die durch die Querschnittsmitten der Aufladewalze **8** und der lichtempfindlichen Trommel **7** geht, wobei die Mittellinie der Führungsnut **13g** im Wesentlichen mit dieser imaginären Linie zusammenfällt. Wie in **Fig. 23** zu erkennen ist, dringt der Aufladevorspannungskontakt **120** an der Stelle in den Reinigungskammerrahmen **13** ein, an der er frei liegt, verläuft entlang der Innenwand des Reinigungskammerrahmens **13**, ist in der Richtung gebogen, die sich mit der Richtung schneidet, in die die Aufladewalzenwelle **8a** der Aufladewalze **8** bewegt wird, und endet an

dem Federsitz **120b**.

[0162] Als nächstes werden der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** und der Tonerresterfassungskontakt **122** beschrieben. Beide Kontakte **121** und **122** befinden sich an der Bodenfläche der Bildentwicklungseinheit **D** (Fläche der Bildentwicklungseinheit **D**, die nach unten weist, wenn sich die Prozesskassette **B** in dem Gerätehauptaufbau **14** befindet) auf der gleichen Seite wie die Seitenplatte **13k** des Reinigungskammerrahmens **13**. Der angesprochene dritte Abschnitt **121e** des Entwicklungskontakts **121**, d. h. der in Bezug auf die Bildentwicklungseinheit **D** frei liegende Abschnitt, ist so angeordnet, dass er dem Aufladevorspannungskontakt **120** über das Stirnrad **7n** hinweg gegenüberliegt. Wie vorstehend beschrieben wurde, befindet sich der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** elektrisch über den Schraubenfederkontakt **91**, der sich in elektrisch mit dem Längsende der Entwicklungswalze **9c** in Kontakt befindet, mit der Entwicklungswalze **9c** in Kontakt (**Fig. 18**).

[0163] **Fig. 38** stellt schematisch den Zusammenhang zwischen den von dem Trommelzahnrad **7b** und dem Entwicklungswalzenzahnrad **9k** und dem Entwicklungsvorspannungskontakt **121** erzeugten Schüben dar. Wie bereits zuvor angesprochen wurde, wird die lichtempfindliche Trommel **7** in die Richtung der Pfeilmarkierung **d** in **Fig. 38** verschoben, wenn die Prozesskassette **B** angetrieben wird. Dadurch bleibt die Endfläche der lichtempfindlichen Trommel **7** auf der Seite des Trommelzahnrad **7b** mit der Endfläche des Lagers **38** in Kontakt (**Fig. 32**), das nicht in **Fig. 38** dargestellt ist. Dadurch wird die Position der lichtempfindlichen Trommel **7** bezüglich ihrer Längsrichtung fixiert. Andererseits wird das Entwicklungswalzenzahnrad **9k**, das mit dem Trommelzahnrad **7b** kämmt, in die Richtung der Pfeilmarkierung **e** verschoben, die zu der Richtung der Pfeilmarkierung **d** entgegengesetzt ist. Dies drückt auf den Schraubenfederkontakt **91**, der wiederum gegen den Entwicklungsvorspannungskontakt **121** drückt. Dadurch wird der Druck verringert, der von dem Schraubenfederkontakt **91** in die Richtung der Pfeilmarkierung **f** erzeugt wird, d. h. in die Richtung, die die Entwicklungswalze **9c** gegen das Entwicklungswalzenlager **9j** drängt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der Schraubenfederkontakt **91** und der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** niemals außer Kontakt geraten, während die Reibung zwischen den Endflächen der Entwicklungswalze **9c** und des Entwicklungswalzenlagers **9j** reduziert wird, sodass die Entwicklungswalze **9c** ohne Schwierigkeiten drehen kann.

[0164] Der in **Fig. 8** dargestellte Tonerresterfassungskontakt **122** ist an dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** angebracht, wobei er an der bezüglich der Richtung, in die die Prozesskassette **B** eingeführt wird (Richtung der Pfeilmarkierung **X** in **Fig. 9**), stromaufwärtigen Seite des Entwicklungsvorspannungskontakts **121** frei liegt. Wie aus **Fig. 19** hervor-

geht, ist der Tonerresterfassungskontakt **122** Teil der Stabantenne **9h**, die aus einem elektrisch leitenden Material wie einem Metalldraht besteht und in Längsrichtung der Entwicklungswalze **9c** verläuft. Wie vorstehend beschrieben wurde, erstreckt sich die Stabantenne **9h** über die gesamte Länge der Entwicklungswalze **9c**, wobei sie einen vorbestimmten Abstand zur Entwicklungswalze **9c** einhält. Sie gelangt mit dem Tonererfassungskontaktelement **126** des Gerätehauptaufbaus **14** in Kontakt, wenn die Prozesskassette B in den Gerätehauptaufbau **14** eingeführt wird. Die Kapazität der Stabantenne **9h** und der Entwicklungswalze **9c** ändert sich entsprechend der Toneremenge zwischen ihnen. Die Änderung dieser Kapazität wird daher von einem (nicht dargestellten) elektrisch mit dem Tonererfassungskontaktelement **126** des Gerätehauptaufbaus **14** verbundenen Steuerungsabschnitt als Potenzialdifferenz erfasst, um so die Tonerrestmenge zu bestimmen.

[0165] Der Tonerrest steht für eine Toneremenge, die einen vorbestimmten Kapazitätsbetrag induziert, wenn sich der Toner zwischen der Entwicklungswalze **9c** und der Stabantenne **9h** befindet. Mit anderen Worten erfasst der Steuerungsabschnitt, ob die Toneremenge in dem Tonerbehälter **11A** auf eine vorbestimmte Menge reduziert worden ist, wobei der Steuerungsabschnitt des Gerätehauptaufbaus **14** über den Tonerresterfassungskontakt **122** erfasst, ob die Kapazität den ersten vorbestimmten Wert erreicht hat, und daher feststellt, dass die Toneremenge innerhalb des Tonerbehälters **11A** auf einen vorbestimmten Wert gefallen ist. Wird erfasst, dass die Kapazität den ersten Wert erreicht hat, informiert der Steuerungsabschnitt des Gerätehauptaufbaus **14** den Benutzer, dass die Prozesskassette B ersetzt werden sollte, indem beispielsweise ein Warnlicht blinkt oder ein Ton erklingt. Wenn der Steuerungsabschnitt dagegen erfasst, dass die Kapazität einen vorbestimmten zweiten Wert zeigt, der kleiner als der vorbestimmte erste Wert ist, stellt er fest, dass die Prozesskassette B in den Gerätehauptaufbau **14** eingebaut worden ist. Der Beginn des Bilderzeugungsbetriebs des Gerätehauptaufbaus **14** wird nicht zugelassen, solange nicht die Beendigung des Einbaus der Prozesskassette B in den Gerätehauptaufbau **14** festgestellt wurde.

[0166] Der Steuerungsabschnitt kann in die Lage versetzt werden, den Benutzer beispielsweise durch ein blinkendes Warnlicht über das Fehlen der Prozesskassette B in dem Gerätehauptaufbau **14** zu informieren.

[0167] Als nächstes wird die Verbindung zwischen den elektrischen Kontakten der Prozesskassette B und den elektrischen Kontaktelementen des Gerätehauptaufbaus **14** beschrieben.

[0168] Wie in **Fig. 9** gezeigt ist, befinden sich in dem Bilderzeugungsgerät A auf der Innenseite der linken Seitenwand des Kassettenunterbringungsraums S vier Kontaktelemente, die mit den angesprochenen Kontakten **119–122** in Kontakt kommen, wenn die

Prozesskassette B in den Gerätehauptaufbau **14** eingeführt wird: ein Erdungskontaktelement **123**, das elektrisch mit dem Erdungskontakt **119** in Kontakt kommt; ein Aufladevorspannungskontaktelement **124**, das elektrisch mit dem Aufladevorspannungskontakt **120** in Kontakt kommt; ein Entwicklungsvorspannungskontaktelement **125**, das elektrisch dem Entwicklungsvorspannungskontakt **121** in Kontakt kommt; und ein Tonererfassungskontaktelement **126**, das elektrisch mit dem Tonerresterfassungskontakt **122** in Kontakt kommt.

[0169] Wie in **Fig. 9** dargestellt ist, befindet sich das Erdungskontaktelement **123** am Bodenabschnitt der Positionierungsnut **16b**. Das Entwicklungsvorspannungskontaktelement **125**, das Tonererfassungskontaktelement **126** und das Aufladewalzenkontaktelement **124** sind unterhalb des Führungsabschnitts **16a** und neben der linken Seitenwand nach oben weisend auf der Bodenfläche des Kassettenunterbringungsraums S angeordnet. Sie können sich elastisch in der Vertikalrichtung bewegen.

[0170] An diesem Punkt wird nun der Lagezusammenhang zwischen jedem Kontakt und der Führung beschrieben.

[0171] Wie **Fig. 6** zeigt, die die Prozesskassette B in einer im Wesentlichen waagerechten Position darstellt, befindet sich der Tonerresterfassungskontakt **122** am tiefsten Punkt. Der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** ist höher als der Tonerresterfassungskontakt **122** gelegen, und der Aufladevorspannungskontakt **120** ist höher als der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** gelegen. Die die Drehung steuernde Führung **13bL** und die zylinderförmige Führung **13aL** (Erdungskontakt **119**) sind höher als der Aufladevorspannungskontakt **120** gelegen, wobei sie sich ungefähr auf der gleichen Höhe befinden. In der (mit der Pfeilmarkierung X gekennzeichneten) Richtung, in der die Prozesskassette B eingeführt wird, befindet sich der Tonerresterfassungskontakt **122** am weitesten stromaufwärts und befinden sich die die Drehung steuernde Führung **13bL**, der Entwicklungsvorspannungskontakt **121**, die zylinderförmige Führung **13aL** (Erdungskontakt **119**) und der Aufladevorspannungskontakt **120** in dieser Reihenfolge weiter stromabwärts. Bei diesem Lagezusammenhang befindet sich der Aufladevorspannungskontakt **120** nahe an der Aufladewalze **8**, der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** nahe an der Entwicklungswalze **9c**, der Tonerresterfassungskontakt **122** nahe an der Stabantenne **9h** und der Erdungskontakt **119** nahe an der lichtempfindlichen Trommel **7**. Mit anderen Worten kann der Abstand zwischen jedem Kontakt und dem dazugehörigen Bauteil verringert werden, ohne dass in der Prozesskassette B und dem Gerätehauptaufbau **14** aufwendig eine lange Elektrode verlegt werden müsste.

[0172] Die jeweiligen Abmessungen des tatsächlichen Kontaktbereichs jedes Kontakts sind wie folgt. Der Aufladevorspannungskontakt **120** misst in horizontaler und vertikaler Richtung ungefähr 10,0 mm,

der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** in vertikaler Richtung ungefähr 6,5 mm und in horizontaler Richtung ungefähr 7,5 mm, der Tonerresterfassungskontakt **122** im Durchmesser 2,0 mm und in horizontaler Richtung ungefähr 18,0 mm, und der kreisförmige Erdungskontakt **119** misst im Außendurchmesser ungefähr 10,0 mm. Der Aufladevorspannungskontakt **120** und der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** sind rechteckig. Bei der Messung der Abmessungen des Kontaktbereichs steht "vertikal" für die zu der Richtung X parallele Richtung, in der die Prozesskassette B eingeführt wird, und "horizontal" für die zu der Richtung X senkrechte Richtung.

[0173] Das Erdungskontaktelement **123** ist eine elektrisch leitende Plattenfeder. Sie befindet sich in der Positionierungsnut **16d** (die Position der Trommelwelle **7a** liegt fest), in die der Erdungskontakt **119** der Prozesskassette B, d. h. die zylinderförmige Führung **13aL**, hineinpasst (Fig. 9, 11 und 30). Sie ist über das Chassis des Gerätehauptaufbaus **14** geerdet. Das Tonerresterfassungskontaktelement **126** ist ebenfalls eine elektrisch leitende Plattenfeder. Sie liegt neben dem Führungsabschnitt **16a**, und zwar in Horizontalrichtung neben dem Führungsabschnitt **16a**, aber in Vertikalrichtung darunter. Die anderen Kontaktelemente **124** und **125** liegen ebenfalls neben dem Führungsabschnitt **16a**, jedoch in der Horizontalrichtung etwas weiter als das Tonerresterfassungskontaktelement **126** von dem Führungsabschnitt **16a** entfernt, und in Vertikalrichtung unterhalb des Führungsabschnitts **16a**. Die Kontaktelemente **124** und **125** sind mit einer Druckschraubenfeder **129** versehen und ragen daher aus ihren Haltern **127** nach oben heraus. Diese Anordnung wird ausführlicher unter Bezugnahme auf das Aufladewalzenkontaktelement **124** beschrieben. Wie in der vergrößerten Ansicht des Aufladewalzenkontaktelements **124** in Fig. 30 zu erkennen ist, ist das Aufladewalzenkontaktelement **124** so in den Halter **127** gesetzt, dass es aus dem Halter **127** nach oben herausragen kann, ohne herauszugleiten. Der Halter **127** wird dann an dem elektrischen Substrat **128** befestigt, das an dem Gerätehauptaufbau **14** angebracht ist. Das Kontaktelement **124** ist elektrisch über eine elektrisch leitende Druckschraubenfeder **129** mit dem Leitungsmuster verbunden.

[0174] Bevor die in das Bilderzeugungsgerät A eingeführte Prozesskassette B durch den Führungsabschnitt **16a** auf eine vorbestimmte Position geführt wird, ragen die Kontaktelemente **123–126** des Bilderzeugungsgeräts A, soweit es ihnen die Federn erlauben, heraus. In diesem Zustand befindet sich keines der Kontaktelemente **123–126** mit ihren Gegenstücken, d. h. den Kontakten **119–122** der Prozesskassette B in Kontakt. Wenn die Prozesskassette B weiter eingeführt wird, gelangen die Kontaktelemente **123–126** nacheinander mit den entsprechenden Kontakten **119–122** der Prozesskassette B in Kontakt. Wenn die zylinderförmige Führung **13aL** der Prozesskassette B dann durch eine zusätzliche Bewe-

gung der Prozesskassette B nach innen in die Positionierungsnut **16b** eingepasst wird, werden die Kontaktelemente **123–126** des Gerätehauptaufbaus **14** durch die entsprechenden Kontakte **119–122** der Prozesskassette B entgegen der elastischen Kraft der Druckschraubenfeder **129** in dem Halter **127** nach unten gedrückt. Dadurch nimmt der Kontaktdruck zwischen den Kontaktelementen **123–126** und den entsprechenden Kontakten **119–122** zu.

[0175] Wenn die Prozesskassette B bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung durch das Führungsbauteil **16** an eine vorbestimmte Position in dem Gerätehauptaufbau **14** geführt wird, gehen die Kontakte der Prozesskassette B wie oben beschrieben zuverlässig einen Kontakt mit den Kontaktelementen des Gerätehauptaufbaus **14** ein.

[0176] Wenn die Prozesskassette B in der vorbestimmten Position eingebaut wird, kommt das in Form einer Plattenfeder vorliegende Erdungskontaktelement **123** mit dem Erdungskontakt **119** in Kontakt, der von der zylinderförmigen Führung **13aL** vorragt (Fig. 11), sodass der Erdungskontakt **119** elektrisch mit dem Erdungskontaktelement **123** verbunden und die lichtempfindliche Trommel **7** dadurch geerdet wird. Der Aufladevorspannungskontakt **120** und das Aufladewalzenkontaktelement **124** werden elektrisch verbunden, sodass eine hohe Spannung (Spannung aus einer mit einer Wechsellastspannung überlagerten Gleichspannung) auf die Aufladewalze **8** aufgebracht werden kann. Der Entwicklungsvorspannungskontakt **121** und das Entwicklungsvorspannungskontaktelement **125** gehen miteinander eine elektrische Verbindung ein, sodass eine hohe Spannung auf die Entwicklungswalze **9c** aufgebracht werden kann. Der Tonerresterfassungskontakt **122** kommt mit dem Tonerfassungskontaktelement **126** in elektrischen Kontakt, und Informationen, die die Kapazität zwischen der Entwicklungswalze **9c** und der Stabantenne **9h** (Kontakt **122**) wiedergeben, können über den Kontakt **122** zu dem Gerätehauptaufbau **14** übertragen werden.

[0177] Abgesehen davon befinden sich die Kontakte **119–122** der Prozesskassette B auf der Bodenseite der Prozesskassette B, sodass die Kontaktzuverlässigkeit zwischen den Kontakten **119–122** und den entsprechenden Kontaktelementen nicht durch die Genauigkeit ihres Lagezusammenhangs in der zu der Richtung des Pfeils X senkrechten Richtung beeinträchtigt wird, in der die Prozesskassette B eingeführt wird.

[0178] Darüber hinaus befinden sich sämtliche Kontakte der Prozesskassette B auf einer Seite des Kassettenrahmens. Daher können die mechanischen Elemente und die elektrischen Leitungselemente des Gerätehauptaufbaus **14** und der Prozesskassette B separat voneinander auf den entsprechenden Seiten des Kassettenunterbringungsraums S und der Prozesskassette B positioniert werden, um die Anzahl der Montageschritte zu verringern und die Wartung zu vereinfachen.

[0179] Wenn der Deckel **35** nach dem Einführen der Prozesskassette B in den Gerätehauptaufbau **14** geschlossen wird, verbindet sich die Kupplungsvorrichtung auf der Seite der Prozesskassette synchron zu der Bewegung des Deckels **35** mit der Kupplungsvorrichtung auf der Seite des Gerätehauptaufbaus, was der lichtempfindlichen Trommel **7** und dergleichen erlaubt, von dem Gerätehauptaufbau **14** eine Antriebskraft aufzunehmen, um gedreht zu werden.

[0180] Da sich sämtliche elektrische Kontakte der Prozesskassette B auf einer Seite des Kassettenrahmens befinden, lässt sich außerdem eine zuverlässige elektrische Verbindung zwischen dem Gerätehauptaufbau **14** und der Prozesskassette B erreichen.

[0181] Darüber hinaus erlaubt die Positionierung jedes elektrischen Kontakts auf die oben beschriebene Weise, die Strecke zu verkürzen, entlang der die entsprechende Elektrode in dem Kassettenrahmen verlegt werden muss.

#### (Kupplungs- und Antriebsaufbau)

[0182] Es wird nun der Aufbau einer Kupplungseinrichtung beschrieben, die einen Antriebskraftübertragungsmechanismus zur Übertragung der Antriebskraft von dem Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts auf die Prozesskassette B darstellt.

[0183] **Fig. 11** zeigt eine Längsschnittansicht eines Kupplungsabschnitts, in der die lichtempfindliche Trommel **7** in der Prozesskassette B eingebaut ist.

[0184] Wie in **Fig. 11** zu erkennen ist, ist ein Längsende der in der Prozesskassette B eingebauten lichtempfindlichen Trommel **7** mit einer kassettenseitigen Kupplungseinrichtung versehen. Die Kupplungseinrichtung hat die Form einer Steckkupplungswelle **37** (Rundsäulengestaltung), die an einem Trommelflansch **36** ausgebildet ist, der an diesem einen Ende der lichtempfindlichen Trommel **7** befestigt ist. Die Endfläche **37a1** des Vorsprungs **37a** verläuft parallel zur Endfläche der Steckwelle **37**. Die Steckwelle **37** lässt sich mit einem Lager **38** in Eingriff bringen, um als Trommelwelle zu fungieren. In diesem Beispiel bilden der Trommelflansch **36**, die Steckkupplungswelle **37** und der Vorsprung **37a** eine Einheit. Der Trommelflansch **36** ist mit einem Trommelschrägstirnrad **7b** versehen, um die Antriebskraft auf die Entwicklungswalze **9c** in der Prozesskassette B zu übertragen. Wie in **Fig. 11** gezeigt ist, stellt der Trommelflansch **36** daher ein zu einem Stück geformtes Produkt aus Kunststoffharz mit Trommelzahnrad (Schrägstirnrad) **7b**, Steckwelle **37** und Vorsprung **37a** dar, das ein Antriebskraftübertragungsteil bildet, dessen Funktion es ist, eine Antriebskraft zu übertragen.

[0185] Der Vorsprung **37a** hat die Gestalt eines verdrehten Prismas und genauer den Querschnitt eines im Wesentlichen gleichseitigen Dreiecks und ist in geringem Maße sanft in Axialrichtung verdreht. Der Eckenabschnitt des Prismas ist abgerundet. Die zum

Eingriff mit dem Vorsprung **37a** dienende Vertiefung **39a** hat im Querschnitt eine mehreckige Form und ist in geringem Maße sanft in Axialrichtung verdreht. Der Vorsprung **37a** und die Vertiefung **39a** sind in der gleichen Richtung im gleichen Ausmaß verdreht. Bei diesem Ausführungsbeispiel hat die Vertiefung **39a** im Schnitt eine im Wesentlichen dreieckige Form. Die Vertiefung **39a** befindet sich in einer Buchsenkupplungswelle **39b**, die mit einem Zahnrad **43** im Gerätehauptaufbau **14** eine Einheit bildet. Die Buchsenkupplungswelle **39b** lässt sich drehen und relativ zum Gerätehauptaufbau **14** in Axialrichtung bewegen. Wenn bei diesem Beispielaufbau die Prozesskassette B am Gerätehauptaufbau **14** befestigt wird, dringt der Vorsprung **37a** in die im Hauptaufbau **14** vorgesehene Vertiefung **39a** ein. Wenn die Vertiefung **39a** zu drehen beginnt, gelangen die Vertiefung **39a** und der Vorsprung **37a** miteinander in Eingriff. Wenn die Drehkraft der Vertiefung **39a** auf den Vorsprung **37a** übertragen wird, berühren sich gegenseitig die Kantenlinien **37a2** des in Form eines im Wesentlichen gleichseitigen Dreiecks vorliegenden Vorsprungs **37a** und die Innenflächen **39a2** der Vertiefung **39a** gleichmäßig, sodass die Achsen ausgerichtet werden. Damit dies geschieht, ist der Durchmesser des Umkreises **R0** des Steckkupplungsvorsprungs **37a** größer als der Inkreis **R1** der Buchsenkupplungsvertiefung **39a** und kleiner als der Umkreis **R2** der Buchsenkupplungsvertiefung **39a**. Die Verdrehung erzeugt eine Kraft, die den Vorsprung **37a** zur Vertiefung **39a** zieht, sodass die Endfläche des Vorsprungs **37a1** an den Boden **39a1** der Vertiefung **39a** stößt. Es wird also eine Schubkraft erzeugt, die das Trommelzahnrad **7b** in die Richtung des Pfeils **d** drängt, sodass die mit dem Vorsprung **37a** eine Einheit bildende lichtempfindliche Trommel **7** sowohl in Axial- wie auch in Radialrichtung stabil im Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts positioniert wird.

[0186] In diesem Beispiel verläuft die Verdrehungsrichtung des Vorsprungs **37a** von der lichtempfindlichen Trommel **7** aus gesehen vom Bodenrumpf des Vorsprungs **37a** zu dessen freien Ende entgegen der Drehrichtung der lichtempfindlichen Trommel **7**, während die Verdrehungsrichtung der Vertiefung **39a** vom Einlass der Vertiefung **39a** aus nach innen entgegengesetzt verläuft und die Verdrehungsrichtung des Trommelzahnrad **7b** des Trommelflansches **36** entgegen der Verdrehungsrichtung des Vorsprungs **37a** verläuft.

[0187] Die Steckwelle **37** und der Vorsprung **37a** sind so auf dem Trommelflansch **36** angeordnet, dass sie mit der Achse der lichtempfindlichen Trommel **7** gleichachsig sind, wenn der Trommelflansch **36** am Ende der lichtempfindlichen Trommel **7** angebracht wird. Mit **36b** ist ein Eingriffsabschnitt bezeichnet, der in die Innenseite des Trommelzylinders **7d** eingreift, wenn der Trommelflansch **36** an der lichtempfindlichen Trommel **7** angebracht wird. Der Trommelflansch **36** wird an der lichtempfindlichen Trommel **7** durch Quetschen oder Kleben angebracht. Der

Umfang des Trommelzylinders **7d** ist mit einer lichtempfindlichen Schicht **7e** überzogen.

[0188] Die Prozesskassette B dieses Ausführungsbeispiels lässt sich wie gesagt wie folgt beschreiben: Prozesskassette, die sich lösbar an einem Hauptaufbau **14** eines Bilderzeugungsgeräts befestigen lässt, wobei der Hauptaufbau einen Motor **61**, ein hauptaufbauseitiges Zahnrad **43** zur Aufnahme einer Antriebskraft von dem Motor **61** und ein von verdrehten Flächen begrenztes Loch **39a** aufweist, das mit dem Zahnrad **43** im Wesentlichen gleichachsig ist; eine elektrofotografische lichtempfindliche Trommel **7**; eine auf die lichtempfindliche Trommel **7** wirkende Prozesseinrichtung (**8, 9, 10**); und einen verdrehten Vorsprung **37a**, der sich mit den verdrehten Flächen in Eingriff bringen lässt und sich an einem Längsende der lichtempfindlichen Trommel **7** befindet, wobei, wenn sich das hauptaufbauseitige Zahnrad **43** bei miteinander in Eingriff stehendem Loch **39a** und Vorsprung **37a** dreht, durch das Ineingriffgreifen des Lochs **39a** und des Vorsprungs **37a** von dem Zahnrad **43** eine Drehantriebskraft auf die lichtempfindliche Trommel **7** übertragen wird.

[0189] Der verdrehte Vorsprung **37a** befindet sich an einem Längsende der lichtempfindlichen Trommel **7**, hat einen nicht runden Querschnitt und ist im Wesentlichen gleichachsig zur Drehachse der lichtempfindlichen Trommel **7**, wobei der Vorsprung **37a** der lichtempfindlichen Trommel **7** eine solche Abmessung und ein solchen Aufbau hat, dass er bezogen auf die Vertiefung **39a** des drehbaren Antriebsbauteils (hauptaufbauseitigen Zahnrads **43**) eine erste Relativdrehposition, in der zwischen diesen eine Relativdrehbewegung erlaubt ist, und bezogen auf die Vertiefung **39a** des drehbaren Antriebsbauteils eine zweite Relativdrehposition einnimmt, in der eine Relativdrehbewegung in eine Drehrichtung verhindert wird, während die Drehachse des drehbaren Antriebsbauteils und die Drehachse der lichtempfindlichen Trommel **7** im Wesentlichen in Übereinstimmung sind (**Fig. 40**).

[0190] Wie bereits vorstehend beschrieben wurde, ist an dem anderen Ende der lichtempfindlichen Trommel **7** ein Stirnrad **7n** angebracht.

[0191] Beispiele für das Material des Stirnrads **7n** und des Trommelflansches **36** sind Polyacetal (Polyacetal), Polycarbonat (Polycarbonat), Polyamid (Polyamid) und Polybutylenterephthalat (Polybutylenterephthalat) oder ein anderes Harzmaterial. Doch kann auch ein anderes Material verwendet werden.

[0192] Um den Vorsprung **37a** der Steckkupplungswelle **37** der Prozesskassette B herum ist gleichachsig zur Steckwelle **37** ein zylinderförmiger Vorsprung **38a** (zylinderförmige Führung **13aR**) vorgesehen, der mit einem am Reinigungsrahmen **13** befestigten Lager **38** eine Einheit bildet. Dadurch ist der Vorsprung **37a** der Steckkupplungswelle **37** geschützt, wenn die Prozesskassette B beispielsweise eingebaut oder ausgebaut wird, und wird deswegen nicht beschädigt oder verformt. Auf diese Weise kann während des

Antriebs durch die Kupplung ein mögliches Spiel oder eine Schwingung aufgrund einer Beschädigung des Vorsprungs **37a** verhindert werden.

[0193] Das Lager **38** kann als Führungselement dienen, wenn die Prozesskassette B bezogen auf den Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts eingebaut oder ausgebaut wird. So gelangen, wenn die Prozesskassette B am Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts befestigt wird, der Vorsprung **38a** des Lagers **38** und der Seitenführungsabschnitt **16c** des Hauptaufbaus in Kontakt, wobei der Vorsprung **38a** dazu dient, die Prozesskassette B an der Befestigungsposition (Führung **13aR**) zu positionieren, um den Einbau und Ausbau der Prozesskassette B bezogen auf den Gerätehauptaufbau **14** zu erleichtern. Wenn die Prozesskassette B in der Einbauposition befestigt ist, wird der Vorsprung **38a** von der in dem Führungsabschnitt **16c** ausgebildeten Positionierungsnut **16d** getragen.

[0194] Zwischen der lichtempfindlichen Trommel **7**, dem Trommelflansch **36** und der Steckkupplungswelle **37** besteht der in **Fig. 11** gezeigte Zusammenhang. So gilt insbesondere  $H > F \geq M$  und  $E > N$ , wobei H der Außendurchmesser der lichtempfindlichen Trommel **7**, E der Kreisdurchmesser auf Fußhöhe des Trommelzahnrad **7b**, F der Durchmesser des Lagers der lichtempfindlichen Trommel **7** (Außendurchmesser des Wellenabschnitts der Steckkupplungswelle **37** und Innendurchmesser des Lagers **38**), M der Umkreisdurchmesser des Steckkupplungsvorsprungs **37a** und N der Durchmesser des Eingriffsabschnitts zwischen der lichtempfindlichen Trommel **7** und dem Trommelflansch **36** (Innendurchmesser der Trommel) ist.

[0195] Im Vergleich zu dem Fall, dass der Trommelzylinder **7d** gelagert wird, kann durch  $H > F$  das Gleitlastmoment reduziert werden, während durch  $F > M$  angesichts dessen, dass die Form bei der Formung des Flanschabschnitts normalerweise in Richtung des Pfeils P in der Figur geteilt wird, der Formaufbau vereinfacht werden kann, da es keinen Unterschnitt gibt.

[0196] Durch  $E > N$  wird die Formstruktur des Zahnradabschnitts in Einbaurichtung der Prozesskassette B betrachtet über der linken Form ausgebildet und kann die rechte Form daher vereinfacht werden, damit sich die Haltbarkeit der Form verbessert.

[0197] Der Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts ist mit einer Hauptaufbaukupplungseinrichtung versehen, bei der sich die Buchsenkupplungswelle **39b** (Rundsäulengestaltung) an einer mit der Drehachse der lichtempfindlichen Trommel übereinstimmenden Position befindet, wenn die Prozesskassette B eingeführt ist (**Fig. 11, 25**). Die Buchsenkupplungswelle **39b** entspricht wie in **Fig. 11** gezeigt einer Antriebswelle, die mit einem großen Zahnrad **43** eine Einheit bildet, das die Antriebskraft von dem Motor **61** auf die lichtempfindliche Trommel **7** überträgt. Die Buchsenwelle **39b** ragt am Drehpunkt des großen Zahnrads **43** von der Seitenkante des großen Zahn-

rads **43** hervor. In diesem Beispiel sind das große Zahnrad **43** und die Buchsenkupplungswelle **39b** zu einem Stück geformt.

[0198] Das große Zahnrad **43** im Hauptaufbau **14** ist ein Schrägstirnrad, das sich mit einem kleinen Schrägstirnrad **62** kämmend in Eingriff befindet, das an der Welle **61a** des Motors **61** befestigt ist oder mit diesem eine Einheit bildet. Deren Verdrehungsrichtungen und Neigungswinkel sind derart, dass die Buchsenwelle **39b** bei der Übertragung der Antriebskraft von dem kleinen Zahnrad **62** durch die erzeugte Schubkraft zur Steckwelle **37** bewegt wird. Wenn der Motor **61** zur Bilderzeugung angetrieben wird, bewegt sich die Buchsenwelle **39b** daher durch die Schubkraft zur Steckwelle **37** hin, sodass die Vertiefung **39a** und der Vorsprung **37a** ineinander greifen. Die am Ende der Buchsenwelle **39b** vorgesehene Vertiefung **39a** stimmt mit dem Drehpunkt der Buchsenwelle **39b** überein.

[0199] In diesem Ausführungsbeispiel wird die Antriebskraft von dem kleinen Zahnrad **62** der Motorwelle **61a** auf das große Zahnrad **43** übertragen, doch könnte sie auch über ein Untersetzungsgetriebe, eine Riemen/Rad-Einrichtung, einige Reibungswalzen oder eine Kombination aus Zahnriemen und Rad übertragen werden.

[0200] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 24** und die **Fig. 27** bis **29** folgt nun eine Beschreibung eines Aufbaus, der die Vertiefung **39a** und den Vorsprung **37a** im Zusammenhang mit dem Schließvorgang der sich öffnen lassenden Abdeckung **35** ineinander greifen lässt.

[0201] Wie in **Fig. 29** gezeigt ist, ist zwischen dem großen Zahnrad **43** und der Seitenplatte **66** im Hauptaufbau **14** eine Seitenplatte **67** angebracht, und wird die Buchsenkupplungswelle **39b**, die mit dem großen Zahnrad **43** eine gleichachsige Einheit bildet, drehbar von den Seitenplatten **66**, **67** getragen. Zwischen dem großen Zahnrad **43** und der Seitenplatte **66** sind eng eine Außennocke **63** und eine Innennocke **64** eingeschoben. Die Innennocke **64** ist an der Seitenplatte **66** angebracht, während die Außennocke **63** drehbar mit der Buchsenkupplungswelle **39b** in Eingriff steht. Die Oberflächen der Außennocke **63** und der Innennocke **64**, die im Wesentlichen senkrecht zur Axialrichtung angeordnet und einander zugewandt sind, bilden Nockenflächen und zur Buchsenkupplungswelle **39b** gleichachsige Schraubenflächen und berühren einander. Zwischen dem großen Zahnrad **43** und der Seitenplatte **67** ist eine Druckschraubenfeder **68** zusammengedrückt und um die Buchsenkupplungswelle **39b** herum montiert.

[0202] Wie in **Fig. 27** gezeigt ist, ragt vom Außenumfang der Außennocke **63** in Radialrichtung ein Arm **63a** vor und ist ein Ende des Arms **63a** an einer Stelle, die zur Öffnungsseite entgegengesetzt ist, wenn die sich öffnen lassende Abdeckung **35** geschlossen ist, durch einen Stift **65a** mit einem Ende einer Verbindung **65** gekoppelt. Das andere Ende der

Verbindung **65** ist mit einem Ende des Arms **63a** durch einen Stift **65b** verbunden.

[0203] **Fig. 28** zeigt eine Ansicht, wie sie sich von der rechten Seite in **Fig. 27** ergibt, wenn die sich öffnen lassende Abdeckung **35** geschlossen ist, wobei sich die Verbindung **65**, die Außennocke **63** und dergleichen dann in den in der Figur gezeigten Positionen befinden, in denen der Steckkupplungsvorsprung **37a** und die Vertiefung **39a** so ineinander greifen, dass die Antriebskraft von dem großen Zahnrad **43** auf die lichtempfindliche Trommel **7** übertragen werden kann. Wenn die sich öffnen lassende Abdeckung **35** geöffnet wird, dreht sich der Stift **65a** um den Drehpunkt **35a** nach oben, sodass der Arm **63a** durch die Verbindung **65** nach oben gezogen wird und sich die Außennocke **63** dreht. Auf diese Weise kommt es zwischen der Außennocke **63** und der Innennocke **64** zu einer Relativgleitbewegung, die das große Zahnrad **43** von der lichtempfindlichen Trommel **7** wegbewegt. Gleichzeitig wird das große Zahnrad **43** von der Außennocke **63** weggedrückt und bewegt sich auf die zwischen der Seitenplatte **67** und dem großen Zahnrad **39** eingebaute Druckschraubenfeder **68** zu, wodurch die Buchsenkupplungsvertiefung **39a** wie in **Fig. 29** gezeigt von dem Steckkupplungsvorsprung **37a** weggerückt wird, sodass die Kupplung gelöst wird und die Prozesskassette B ausbaubereit ist.

[0204] Wenn die sich öffnen lassende Abdeckung **35** dagegen geschlossen wird, dreht sich der Stift **65a**, der die Verbindung **65** mit der sich öffnen lassenden Abdeckung **35** verbindet, um den Drehpunkt **35a** herum nach unten und bewegt sich die Verbindung **65** nach unten, sodass sie den Arm **63a** nach unten drückt und die Außennocke **63** in die Gegenrichtung dreht, wodurch sich das große Zahnrad **43** durch die Feder **68** nach links in die in **Fig. 28** gezeigte Position bewegt. Dadurch gelangt das große Zahnrad **43** erneut in die Position von **Fig. 28** und greifen die Buchsenkupplungsvertiefung **39a** und der Steckkupplungsvorsprung **37a** ineinander, sodass erneut Antriebskraftübertragungsbereitschaft hergestellt wird. Die Ausbaubereitschaft und die Antriebskraftübertragungsbereitschaft der Prozesskassette B werden daher durch das Öffnen und Schließen der sich öffnen lassenden Abdeckung **35** erreicht. Wenn sich die Außennocke **63** beim Schließen der sich öffnen lassenden Abdeckung **35** in die Gegenrichtung dreht, um das große Zahnrad **43** von links in die Position von **Fig. 28** zu bewegen, können die Buchsenkupplungswelle **39b** und die Endfläche der Steckkupplungswelle **37** aneinander stoßen, sodass der Steckkupplungsvorsprung **37a** und die Buchsenkupplungsvertiefung **39a** nicht ineinander greifen. Allerdings gelangen sie, wie nachstehend beschrieben ist, miteinander in Eingriff, sobald das Bilderzeugungsgerät A startet.

[0205] Wenn bei diesem Ausführungsbeispiel also die Prozesskassette B in den Gerätehauptaufbau **14** eingebaut oder aus diesem ausgebaut wird, wird die

sich öffnen lassende Abdeckung **35** geöffnet. Im Zusammenhang mit dem Öffnen und Schließen der sich öffnen lassenden Abdeckung **35** wird die Buchsenkupplungsvertiefung **39a** in die horizontale Richtung (Richtung des Pfeils **j**) bewegt. Wenn die Prozesskassette **B** in den Hauptaufbau **14** eingebaut oder aus ihm ausgebaut wird, müssen die Kupplung (**37a**, **39a**) des Hauptaufbaus **14** und der Prozesskassette **B** nicht in Eingriff stehen. Sie sollten sogar nicht in Eingriff stehen. Dadurch lässt sich der Ein- und Ausbau der Prozesskassette **B** bezogen auf den Hauptaufbau **14** problemlos durchführen. In diesem Beispiel wird die Buchsenkupplungsvertiefung **39a** durch das große Zahnrad **43**, gegen das die Druckschraubenfeder **68** drängt, gegen die Prozesskassette **B** gedrängt. Wenn der Steckkupplungsvorsprung **37a** und die Vertiefung **39a** miteinander in Eingriff zu bringen sind, können sie aneinander stoßen und greifen daher nicht richtig ineinander. Wenn allerdings nach dem Einbau der Prozesskassette **B** in den Hauptaufbau **14** der Motor **61** das erste Mal dreht, dreht sich auch die Buchsenkupplungsvertiefung **39a**, wodurch augenblicklich ein Eingriff zustande kommt.

[0206] Es folgt nun eine Beschreibung, wie der Vorsprung **37a** und die Vertiefung **39a** gestaltet sind, die den Eingriffsabschnitt der Kupplungseinrichtung bilden.

[0207] Die im Hauptaufbau **14** befindliche Buchsenkupplungswelle **39b** lässt sich zwar wie vorstehend beschrieben in der Axial-, nicht aber in der Radialrichtung (Radialrichtung) bewegen. Die Prozesskassette **B** lässt sich, wenn sie in den Hauptaufbau eingebaut wird, in ihrer Längsrichtung und in der Kassetteneinbaurichtung (Richtung **X** (**Fig. 9**)) bewegen. In der Längsrichtung kann sich die Prozesskassette **B** zwischen den Führungsbauteilen **16R**, **16L** bewegen, die sich in dem Kassetteneinbauraum **S** befinden.

[0208] Wenn die Prozesskassette **B** am Hauptaufbau **14** befestigt wird, wird ein Abschnitt der zylinderförmigen Führung **13aL** (**Fig. 6, 7 und 9**), die an dem am anderen Längsende des Reinigungsrahmens **13** angebrachten Flansch ausgebildet ist, im Wesentlichen ohne Spalt in die Positionierungsnut **16b** (**Fig. 9**) des Hauptaufbaus **14** eingepasst, um eine korrekte Positionierung zu erreichen, und wird das an der lichtempfindlichen Trommel **7** angebrachte Stirnrad **7n** mit einem (nicht gezeigten) Zahnrad zur Übertragung der Antriebskraft auf die Transportwalze **4** in kämmenden Eingriff gebracht. Andererseits wird an einem der Längsenden (Antriebsseite) der lichtempfindlichen Trommel **7** eine an dem Reinigungsrahmen **13** ausgebildete zylinderförmige Führung **13aR** von der in dem Hauptaufbau **14** vorgesehenen Positionierungsnut **16d** getragen.

[0209] Dadurch, dass die zylinderförmige Führung **13aR** von der Positionierungsnut **16d** des Hauptaufbaus **14** getragen wird, stimmen die Trommelwelle **7a** und die Buchsenwelle **39b** mit einer Abweichung von nicht mehr als 2,00 mm überein, sodass beim Ver-

kupplungsvorgang eine erste Ausrichtungsfunktion erreicht wird.

[0210] Durch das Schließen der sich öffnen lassenden Abdeckung **35** bewegt sich die Buchsenkupplungsvertiefung **39a** horizontal und dringt in den Vorsprung **37a** ein.

[0211] Die Positionierung und Antriebskraftübertragung erfolgen dann an der Antriebsseite (Kupplungsseite) wie folgt.

[0212] Wenn sich der Antriebsmotor **61** des Hauptaufbaus **14** dreht, bewegt sich die Buchsenkupplungswelle **39b** zur Steckkupplungswelle **37** hin (entgegen dem Pfeil **d** in **Fig. 11**), und wenn zwischen dem Steckkupplungsvorsprung **37a** und der Vertiefung **39a** die Phasenausrichtung erreicht ist (da der Vorsprung **37a** und die Vertiefung **39a** in diesem Ausführungsbeispiel die Gestalt eines im Wesentlichen gleichseitigen Dreiecks haben, wird die Phasenausrichtung jedes Mal nach 120° Drehung erreicht), greifen sie ineinander, sodass die Drehkraft von dem Hauptaufbau **14** auf die Prozesskassette **B** übertragen wird (vom in **Fig. 29** gezeigten Zustand zum in **Fig. 28** gezeigten Zustand).

[0213] Die gleichseitigen Dreiecke des Steckkupplungsvorsprungs **37a** und der Vertiefung **39a** sind unterschiedlich groß. Genauer gesagt ist der Querschnitt der dreieckigen Vertiefung der Buchsenkupplungsvertiefung **39a** größer als der Querschnitt des dreieckigen Vorsprungs des Steckkupplungsvorsprungs **37a**, weswegen sie problemlos in Eingriff gebracht werden können.

[0214] Die Untergrenze des Inkreisdurchmessers der Dreieckform des Vorsprungs beträgt in Anbetracht der benötigten Steifheit etwa 8,0 mm und bei diesem Ausführungsbeispiel 8,5 mm, während der Inkreisdurchmesser der Dreieckform der Vertiefung 9,5 mm beträgt, sodass der Spalt 0,5 mm groß ist.

[0215] Damit sich ein Kupplungseingriff mit kleinem Spalt ergibt, sollte bereits vor dem Eingriff ein gewisses Maß an Übereinstimmung erreicht sein.

[0216] Um die für den Eingriff mit einem 0,5 mm großen Spalt wünschenswerte Konzentrität von 1,0 mm zu erreichen, hat der Vorsprung **38a** des zylinderförmigen Lagers bei diesem Ausführungsbeispiel eine größere Vorsprunglänge als der Steckkupplungsvorsprung **37a** und wird der Außenumfang der Buchsenwelle **39a** von mehr als zwei vorspringenden, im Lagervorsprung **38a** vorgesehenen Führungen **4** geführt, wodurch die Gleichachsigkeit vor dem Kupplungseingriff zwischen dem Vorsprung **37** und der Buchsenwelle **39a** bei weniger als 1,0 mm gehalten wird, um so die Eingriffswirkung der Kupplung zu stabilisieren (zweite Ausrichtungsfunktion).

[0217] Wenn der Bilderzeugungsbetrieb beginnt, dreht sich die Buchsenkupplungswelle **39b**, während sich der Steckkupplungsvorsprung **37a** in der Vertiefung **39a** befindet, und werden die Innenflächen der Buchsenkupplungsvertiefung **39a** dazu gebracht, an den drei Kantenlinien des in Form eines im Wesentlichen gleichseitigen Dreiecks vorliegenden Prismas

des Vorsprungs **37a** anzuliegen, sodass die Antriebskraft übertragen wird. Gleichzeitig bewegt sich die Steckkupplungswelle **37** und richtet sich an der Buchsenwelle **39b** aus, sodass die Innenflächen der Buchsenkupplungsvertiefung **39a** des regulären Prismas gleichmäßig mit den Kantenlinien des Vorsprungs **37a** in Kontakt gelangen.

[0218] Auf diese Weise kommt es durch die Betätigung des Motors **61** zu einer selbsttätigen Ausrichtung zwischen der Steckkupplungswelle **37** und der Buchsenwelle **39b**. Durch die auf die lichtempfindliche Trommel **7** übertragene Antriebskraft tendiert die Prozesskassette B zur Drehung, wodurch die auf der Oberseite des Reinigungsrahmens **13** der Prozesskassette B ausgebildete Regulierungsanlage **13j** (Fig. 4, 5, 6, 37) gegen das am Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts befestigte Fixierbauteil **25** (Fig. 9, 10 und 30) gedrängt wird, sodass die Prozesskassette B bezogen auf den Hauptaufbau **14** korrekt positioniert wird.

[0219] Wenn kein Antrieb erfolgt (Bilderzeugungsvorgang wird nicht durchgeführt), ist zwischen dem Steckkupplungsvorsprung **37a** und der Vertiefung **39a** in Radialrichtung der Spalt vorhanden, sodass das Ineingriff- und Inausgriffbringen der Kupplung leicht fällt. Wenn der Antrieb erfolgt, stabilisiert sich die Drängkraft, sodass sich ein Spiel oder eine Schwingung unterdrücken lässt.

[0220] Bei diesem Ausführungsbeispiel haben der Steckkupplungsvorsprung und die Vertiefung im Wesentlichen die Form eines gleichseitigen Dreiecks, doch lassen sich die gleichen Wirkungen auch dann erzielen, wenn sie einen im Wesentlichen regelmäßigen mehreckigen Aufbau haben. Ein im Wesentlichen regelmäßiger mehreckiger Aufbau ist deswegen wünschenswert, weil dann die Positionierung mit hoher Genauigkeit vollzogen werden kann, doch stellt dies keine Beschränkung dar und kann auch eine andere mehreckige Form verwendet werden, bei der mit Axialkraft ein Eingriff erreicht wird. Der Steckkupplungsvorsprung kann die Form eines Außengewindes mit großer Steigung haben und die Buchsenkupplungsvertiefung die Form eines dazu passenden Innengewindes. In diesem Fall entsprechen ein dreieckiges Außen- und Innengewinde mit drei Führungen dem obigen Steckkupplungsvorsprung und der obigen Buchsenvertiefung.

[0221] Wenn der Steckkupplungsvorsprung und die Buchsenvertiefung verglichen werden, wird der Vorsprung leichter beschädigt und hat eine geringere mechanische Festigkeit. Angesichts dessen ist der Steckkupplungsvorsprung bei diesem Ausführungsbeispiel in der austauschbaren Prozesskassette B vorgesehen, während die Buchsenkupplungsvertiefung im Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts vorgesehen ist, der eine höhere Haltbarkeit als die Prozesskassette haben muss. Allerdings kann auch die Prozesskassette B eine Vertiefung aufweisen und der Hautaufbau dementsprechend den Vorsprung.

[0222] Fig. 33 zeigt in einer Perspektivansicht die

Einzelheiten zum Zusammenbau des rechten Führungsbauteils **13R** mit dem Reinigungsrahmen **13**; Fig. 34 eine Längsschnittansicht, in der das rechte Führungsbauteil **13R** am Reinigungsrahmen **13** befestigt ist; und Fig. 35 einen Teil der rechten Seite des Reinigungsrahmens **13**. Fig. 35 entspricht dabei einer Seitenansicht, die den Umriss eines Befestigungsabschnitts für das Lager **38** zeigt, das mit dem rechten Führungsbauteil **13R** eine Einheit bildet.

[0223] Es folgt nun eine Beschreibung, wie das rechte Führungsbauteil **13R** (**38**) mit dem damit eine Einheit bildenden Lager **38** an dem in Fig. 11 gezeigten Reinigungsrahmen **13** befestigt wird und wie die lichtempfindliche Trommel **7** an dem Reinigungsrahmen **13** befestigt wird.

[0224] Die Rückseite des rechten Führungsbauteils **13R** weist ein damit eine Einheit bildendes Lager **38** auf, das wie in den Fig. 33, 34 gezeigt gleichachsig zur zylinderförmigen Führung **13aR** ist und einen kleinen Durchmesser hat. Das Lager **38** geht über ein Scheibenelement **13aR3**, das an einem axial (in Längsrichtung) mittleren Abschnitt der zylinderförmigen Führung **38aR** vorgesehen ist, in ein zylinderförmiges Ende über. Zwischen dem Lager **38** und der zylinderförmigen Führung **13aR** ist eine kreisförmige Nut**38aR4** ausgebildet, die sich in das Innere Reinigungsrahmens **13** öffnet.

[0225] Wie in den Fig. 33, 35 gezeigt ist, hat die Seitenfläche des Reinigungsrahmens **13** für die Aufnahme des Lagers ein teilweise kreiszylinderförmiges Loch **13a** und weist der zum Kreis fehlende Abschnitt **13h1** einander zugewandte Endabschnitte mit einem Spalt dazwischen auf, der kleiner als der Durchmesser des Lagerbefestigungslochs **13h** und größer als der Durchmesser der vorspringenden Kupplungswelle **37** ist. Da die vorspringende Kupplungswelle **37** mit dem Lager **38** in Eingriff steht, ist sie von dem Lagerbefestigungsloch **13h** beabstandet. Ein Positionierungsstift **13h2** bildet mit der Seitenfläche des Reinigungsrahmens **13** eine Einheit und wird eng in den Flansch **1** des Führungsbauteils **13R** eingepasst. Dadurch kann die als eine Einheit vorliegende lichtempfindliche Trommel **7** in der die Axialrichtung (Längsrichtung) kreuzenden Querrichtung in den Reinigungsrahmen **13** eingebaut werden und wird die Position des rechten Führungsbauteils **13R**, wenn das rechte Führungsbauteil **13R** in Längsrichtung an dem Reinigungsrahmen **13** befestigt wird, in Bezug auf den Reinigungsrahmen korrekt festgelegt.

[0226] Wenn die Einheit der lichtempfindlichen Trommel **7** an dem Reinigungsrahmen **13** befestigt werden soll, wird die Einheit der lichtempfindlichen Trommel **7**, wie in Fig. 33 gezeigt ist, in die die Längsrichtung kreuzende Richtung bewegt, um sie in das Lagerbefestigungsloch **13h** einzuführen, während die Steckkupplungswelle **37** mit dem innerhalb des Reinigungsrahmens **13** liegenden Trommelzahnrad **7b** durch den zum Kreis fehlenden Abschnitt **13h1** bewegt wird. In diesem Zustand wird die Trommelwelle **7a**, die mit der in Fig. 11 gezeigten linken

Führung **13aL** eine Einheit bildet, durch eine Seitenkante **13k** des Reinigungsrahmens **13** eingeführt, damit sie mit dem Stirnrad **7n** in Eingriff kommt, und wird ein Schraubchen **13d** durch den Flansch **29** der Führung **13aL** hindurch in den Reinigungsrahmen **13** geschraubt, um die Führung **13aL** auf diese Weise am Reinigungsrahmen festzumachen, sodass ein Endabschnitt der lichtempfindlichen Trommel **7** abgestützt ist.

[0227] Dann wird der Außenumfang des mit dem rechten Führungsbauteil **13R** eine Einheit bildenden Lagers **38** in das Lagerbefestigungsloch **13h** eingepasst und der Innenumfang des Lagers **38** mit der Steckkupplungswelle **37** in Eingriff gebracht, und der Positionierungsstift **13h2** wird dann in das Loch des Flansches **13aR1** des rechten Führungsbauteils **13R** eingepasst. Schließlich wird ein Schraubchen **2** durch den Flansch **13aR1** in den Reinigungsrahmen **13** eingeschraubt, wodurch das rechte Führungsbauteil **13R** am Reinigungsrahmen festgemacht wird.

[0228] Auf diese Weise wird die lichtempfindliche Trommel **7** korrekt und sicher am Reinigungsrahmen **13** festgemacht. Da die lichtempfindliche Trommel **7** in dem Reinigungsrahmen **13** in der die Längsrichtung kreuzenden Richtung eingebaut wird, vereinfacht sich der Längsendenaufbau und kann die Längsabmessung des Reinigungsrahmens **13** verkleinert werden. Dadurch kann der Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts kleiner gestaltet werden. Die zylinderförmige Führung **13aL** hat einen großen Flansch **29**, der fest angebracht an dem Reinigungsrahmen **13** anliegt, und die mit dem Flansch **29** eine Einheit bildende Trommelwelle **7a** ist eng in den Reinigungsrahmen **13** eingepasst. Die rechte zylinderförmige Führung **13aR** ist gleichachsig zu dem die lichtempfindliche Trommel **7** tragenden Lager **38** und bildet mit ihm eine Einheit. Das Lager **38** greift in das Lagerbefestigungsloch **13h** des Reinigungsrahmens **13** ein, weswegen die lichtempfindliche Trommel **7** korrekt senkrecht zu der Zuführrichtung des Aufzeichnungsmaterials **2** positioniert werden kann.

[0229] Die linke zylinderförmige Führung **13aL**, der großflächige Flansch **29** und die von dem Flansch **29** vorragende Trommelwelle **7a** sind aus einstückigem Metall, weswegen die Position der Trommelwelle **7a** korrekt ist und sich eine bessere Haltbarkeit ergibt. Die zylinderförmige Führung **13aL** verschleißt auch dann nicht, wenn die Prozesskassette B wiederholt in den Hauptaufbau **14** des Bilderzeugungsgeräts eingebaut oder aus ihm ausgebaut wird. Wie zuvor im Zusammenhang mit den elektrischen Kontakten beschrieben wurde, ist die elektrische Erdung der lichtempfindlichen Trommel **7** einfach aufgebaut. Die rechte zylinderförmige Führung **13aL** hat einen größeren Durchmesser als das Lager **38**, und das Lager **38** und die zylinderförmige Führung **13aR** sind durch das Scheibenelement **13aR3** gekoppelt. Die zylinderförmige Führung **13aR** ist mit dem Flansch **13aR1** gekoppelt, sodass sich die zylinderförmige Führung **13aR** und das Lager **38** gegenseitig verstärken und

versteifen. Da die rechte zylinderförmige Führung **13aR** einen großen Durchmesser hat, ist sie gegenüber dem bezogen auf das Bilderzeugungsgerät wiederholten Ein- und Ausbau der Prozesskassette B genügend haltbar, obwohl sie aus Kunstharzmaterial besteht.

[0230] Die Fig. 36, 37 zeigen in Längsrichtung auseinander gezogene Ansichten, die ein weiteres Verfahren zeigen, das mit dem rechten Führungsbauteil **13R** eine Einheit bildende Lager **38** an dem Reinigungsrahmen **13** zu befestigen.

[0231] Dabei handelt es sich um schematische Ansichten, die hauptsächlich das Lager **38** der lichtempfindlichen Trommel **7** zeigen.

[0232] Wie in Fig. 36 gezeigt ist, ist eine Rippe **13h3** vorgesehen, die in Umfangsrichtung an der Außenkante des Lagerbefestigungslochs **13h** verläuft, und ist der Außenumfang der Rippe **13h3** Teil eines zylinderförmigen Aufbaus. In diesem Beispiel ist ein über das Scheibenelement **13aR3** der Flansches **13aR1** hinauslaufender Abschnitt der rechten zylinderförmigen Führung **13aR** eng um den Außenumfang der Rippe **13h3** herum montiert. Der Lagerbefestigungsabschnitt **13h** des Lagers **38** und der Außenumfang des Lagers **38** werden lose in Passung gebracht. Obwohl der Lagerbefestigungsabschnitt **13h** bei diesem Aufbau wegen des zum Kreis fehlenden Abschnitts **13h1** nicht durchgängig ist, lässt sich das Öffnen des zum Kreis fehlenden Abschnitts **13h1** verhindern.

[0233] Zu dem gleichen Zweck können an dem Außenumfang der Rippe **13h3**, wie in Fig. 34 gezeigt ist, mehrere Einengungsansätze **13h4** vorgesehen werden.

[0234] Der Einengungsansatz **13h4** wird durch eine Metallform mit beispielsweise der folgenden Genauigkeit hergestellt: IT-Toleranz **9**. Grad für den Umkreisdurchmesser und Konzentrität  $-0,01$  mm oder weniger bezogen auf den Innenumfang des Befestigungslochs **13h**.

[0235] Wenn das Trommellager **38** am Reinigungsrahmen **13** befestigt wird, engt die dem Außenumfang gegenüberliegende Innenumfangsfläche **13aR5** der Trommelwelle **38** den Einengungsansatz **13h4** des Reinigungsrahmens **13** ein, während das Befestigungsloch **13h** des Reinigungsrahmens **13** und der Außenumfang des Lagers **38** in Eingriff gebracht werden, sodass während des Zusammenbaus eine mögliche Fehlaustrichtung durch das Öffnen des zum Kreis fehlenden Abschnitts **13h1** verhindert werden kann.

(Aufbau zur Verbindung des Reinigungskammerrahmens (Trommelkammerrahmens) und Bildentwicklungskammerrahmens)

[0236] Wie zuvor erläutert wurde, werden der Reinigungskammerrahmen **13** und der Bildentwicklungskammerrahmen **12** der Prozesskassette B erst dann vereinigt, wenn die Aufladewalze **8** und die Reinigungseinrichtung **10** in den Reinigungskammerrah-

men **13** eingebaut worden sind und die Entwicklungseinrichtung **9** in den Bildentwicklungskammerrahmen **12** eingebaut worden ist.

[0237] Die Hauptmerkmale des Aufbaus, der den Trommelkammerrahmen **13** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** vereint, werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die **Fig. 12, 13** und **32** beschrieben. In der folgenden Beschreibung stehen "rechte Seite und linke Seite" bezogen auf die Richtung, in der das Aufzeichnungsmedium **2** transportiert wird, für die von oben aus gesehen rechte und linke Seite.

[0238] Die in den Hauptaufbau **14** eines elektrofotografischen Bilderzeugungsgeräts einbaubare und aus ihr entfernbare Prozesskassette umfasst: eine elektrofotografische lichtempfindliche Trommel **7**; eine Entwicklungseinrichtung **9** zur Entwicklung eines auf der elektrofotografischen lichtempfindlichen Trommel **7** erzeugten Latentbilds; einen die Entwicklungseinrichtung **9** tragenden Bildentwicklungskammerrahmen **12**; einen die elektrofotografische lichtempfindliche Trommel **7** tragenden Trommelkammerrahmen **13**; einen einen Toneraufbewahrungsabschnitt aufnehmenden Tonerkammerrahmen **11**; eine Druckschraubenfeder, bei der ein Ende an dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** angebracht ist und sich oberhalb eines der Längsenden der Entwicklungseinrichtung befindet und bei der sich das andere Ende in Kontakt mit dem Trommelkammerrahmen **13** befindet; einen ersten Vorsprung (rechter Armabschnitt **19**), der von dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** in der zur Längsrichtung zu der Entwicklungseinrichtung **9** senkrechten Richtung vorragt und sich oberhalb des Längsendes der Entwicklungseinrichtung **9** befindet; einen zweiten Vorsprung (linker Armabschnitt **19**); ein erstes Loch (rechtes Loch **20**) des ersten Vorsprungs; ein zweites Loch (linkes Loch **20**) des zweiten Vorsprungs; einen ersten Verbindungsabschnitt (Vertiefungsabschnitt **21** auf der rechten Seite), der sich oberhalb der elektrofotografischen lichtempfindlichen Trommel **7** im rechten Längsende des Trommelkammerrahmens **13** befindet und mit dem ersten Vorsprung (Armabschnitt **19** auf der rechten Seite) in Eingriff steht; einen zweiten Verbindungsabschnitt (Vertiefungsabschnitt **21** auf der linken Seite), der sich oberhalb der lichtempfindlichen Trommel **7** im linken Längsende des Trommelkammerrahmens **13** befindet und mit dem zweiten Vorsprung (Armabschnitt **19** auf der linken Seite) in Eingriff steht; ein drittes Loch (das auf der rechten Seite in **Fig. 12** gezeigte Loch **13e**) des ersten Verbindungsabschnitts (Vertiefungsabschnitt **21** auf der rechten Seite); ein viertes Loch (das auf der linken Seite in **Fig. 12** gezeigte Loch **13e**) des zweiten Verbindungsabschnitts (Vertiefungsabschnitt **21** auf der linken Seite); ein erstes Eindringbauteil (Verbindungselement **22** auf der rechten Seite in **Fig. 12**), das bei miteinander verbundenem ersten Vorsprung (rechter Armabschnitt **19**) und ersten Verbindungsabschnitt (rechter Vertiefungsabschnitt **21**) durch das

erste Loch (rechtes Loch **20**) und das dritte Loch (rechtes Loch **13e**) geht, um den Trommelkammerrahmen **13** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** zu verbinden; ein zweites Eindringelement (Verbindungselement **22** auf der linken Seite in **Fig. 12**), das bei miteinander in Eingriff stehendem zweiten Vorsprung (linker Armabschnitt **19**) und zweiten Verbindungsabschnitt (linker Vertiefungsabschnitt **21**) durch das zweite Loch (linkes Loch **20**) und das vierte Loch (linkes Loch **13e**) geht, um den Trommelkammerrahmen **13** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** zu verbinden.

[0239] Der wie oben beschrieben aufgebaute Bildentwicklungskammerrahmen **12** und Trommelkammerrahmen **13** der Prozesskassette B werden durch die folgenden Schritte verbunden: einen ersten Verbindungsschritt zum Verbinden des ersten Vorsprungs (rechter Armabschnitt **19**) des Bildentwicklungskammerrahmens **12** und des ersten Verbindungsabschnitts (rechter Vertiefungsabschnitt **21**) des Trommelkammerrahmens **13**; einen zweiten Verbindungsschritt zum Verbinden des zweiten Vorsprungs (linker Armabschnitt **19**) und des zweiten Verbindungsabschnitts (linker Vertiefungsabschnitt **21**); einen ersten Eindringsschritt zum Durchstecken des ersten Eindringelements (rechtes Verbindungselement **22**) durch das erste Loch (rechtes Loch **20**) des ersten Vorsprungs (rechter Armabschnitt **19**) und das dritte Loch (rechtes Loch **13e**) des ersten Verbindungsabschnitts (rechter Vertiefungsabschnitt **21**) bei miteinander in Eingriff stehendem ersten Vorsprung (rechter Armabschnitt **19**) und ersten Verbindungsabschnitt (rechter Vertiefungsabschnitt **21**), um den Trommelkammerrahmen **13** und den Bildentwicklungskammerrahmen **12** zu verbinden; einen zweiten Eindringsschritt zum Durchstecken des zweiten Eindringelements (linkes Verbindungselement **22**) durch das zweite Loch (linkes Loch **30**) des zweiten Vorsprungs (linker Armabschnitt **19**) und das vierte Loch (linkes Loch **20**) des zweiten Verbindungsabschnitts (linker Vertiefungsabschnitt **21**) bei miteinander in Eingriff stehendem zweiten Vorsprung (linker Armabschnitt **19**) und zweiten Verbindungsabschnitt (linker Vertiefungsabschnitt **21**), um den Bildentwicklungskammerrahmen **12** und den Trommelkammerrahmen **13** zu verbinden. Nachdem der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** durch die oben beschriebenen Schritte miteinander verbunden worden sind, bilden sie zusammen die Prozesskassette B.

[0240] Wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, lassen sich bei diesem Ausführungsbeispiel der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** leicht verbinden, indem das Verbindungselement **22** einfach durch den jeweiligen Verbindungsabschnitt gesteckt wird, und leicht trennen, indem das Verbindungselement **22** einfach herausgezogen wird.

[0241] Bei den oben beschriebenen Schritten umfasst die Entwicklungseinrichtung **9** die Entwick-

lungswalze **9c** im voraus und werden der erste Verbindungsschritt zum Verbinden des ersten Vorsprungs und des ersten Verbindungsabschnitts und der zweite Verbindungsschritt zum Verbinden des zweiten Vorsprungs und des zweiten Verbindungsabschnitts gleichzeitig ausgeführt, wobei

- (1) die lichtempfindliche Trommel **7** und die Entwicklungswalze **9c** parallel gehalten werden;
- (2) die Entwicklungswalze **9c** entlang der Umfangsfläche der lichtempfindlichen Trommel **7** bewegt wird;
- (3) der Bildentwicklungskammerrahmen **12** drehend mit der sich bewegenden Entwicklungswalze **9c** bewegt wird;
- (4) der erste und zweite Vorsprung (Armabschnitte **19** auf der rechten und linken Seite) aufgrund der Drehbewegung des Bildentwicklungskammerrahmens **12** in den ersten und zweiten Verbindungsabschnitt (Vertiefungen **21** auf der rechten und linken Seite) eindringen;
- (5) der erste und zweite Vorsprung (beide Armabschnitte **19**) mit dem ersten und zweiten Verbindungsabschnitt (beide Vertiefungsabschnitte **21**) voll in Eingriff gelangen.

[0242] Wenn den obigen Schritten strikt gefolgt wird, kann der Armabschnitt **19** durch eine Kreisbewegung der Entwicklungswalze **9c** entlang der Umfangsfläche der lichtempfindlichen Trommel **7** zum Vertiefungsabschnitt **21** bewegt werden, wobei die Längsenden der lichtempfindlichen Trommel **7** bereits mit der Abstandswalze **9i** in Passung gebracht worden sind. Auf diese Weise wird der Punkt festgelegt, an dem der Armabschnitt **19** und der Vertiefungsabschnitt **21** die Verbindung eingehen. Daher kann der Aufbau des Armabschnitts **19** und des Vertiefungsabschnitts **21** so gestaltet werden, dass es leichter fällt, das Loch **20** des Armabschnitts **19** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** und die Löcher **13a** der beiden Seitenwände des Vertiefungsabschnitts **21** auszurichten.

[0243] Wie bereits erläutert wurde, ist es übliche Praxis, die Bildentwicklungseinheit **D** und die Reinigungseinheit **C** zu vereinen, nachdem die Bildentwicklungseinheit **D** durch Verbinden des Tonerkamerrahmens **11** und des Bildentwicklungskammerrahmens **12** ausgebildet worden ist und der Reinigungskammerrahmen **13** und die Aufladewalze **8** zu der Reinigungseinheit **C** zusammengebaut worden sind.

[0244] Der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** sind so gestaltet, dass die Löcher **20** des ersten und zweiten Vorsprungs und die Löcher **13e** des ersten und zweiten Verbindungsabschnitts im Großen und Ganzen aneinander ausgerichtet werden, wenn der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** den oben beschriebenen Schritten folgend miteinander in Kontakt gebracht werden.

[0245] Wie in **Fig. 32** gezeigt ist, bildet das Profil der Spitze **19a** des Armabschnitts **19** einen Bogen, des-

sen Mitte mit der Mitte des Lochs **20** zusammenfällt, und bildet das Profil des Bodenabschnitts **21a** des Vertiefungsabschnitts **21** einen Bogen, dessen Mitte mit der Mitte des Lochs **13e** zusammenfällt. Der Radius des bogenförmigen Abschnitts der Spitze **19a** des Armabschnitts **19** ist etwas kleiner als der Radius des bogenförmigen Bodenabschnitts **21a** des Vertiefungsabschnitts **21**. Diese geringe Radiusdifferenz zwischen dem Armabschnitt **19** und dem Vertiefungsabschnitt **21** ist so gewählt, dass, wenn der Boden **21a** der Vertiefung mit der Spitze **19a** des Armabschnitts **19** in Kontakt gebracht wird, das mit einer abgeschrägten Spitze versehene Verbindungselement **22** leicht durch das Loch **13e** des Trommelkammerrahmens **13** (Reinigungskammerrahmens **13**) gesteckt und dann in das Loch **20** des Armabschnitts **19** eingeführt werden kann. Wenn das Verbindungselement **22** eingeführt wird, wird zwischen der Spitze **19** des Armabschnitts **19** und dem Boden **21a** des Vertiefungsabschnitts **21** ein bogenförmiger Spalt gebildet und wird der Armabschnitt **19** drehbar von dem Verbindungselement **22** getragen. Der Spalt **g** in **Fig. 32** ist aus Darstellungsgründen übertrieben worden, und der tatsächliche Spalt **g** ist kleiner als die Größe des abgeschrägten Abschnitts der Spitze des Verbindungselements **22** oder die Größe der abgeschrägten Kante des Lochs **20**.

[0246] In **Fig. 32** ist ebenfalls zu erkennen, dass das Loch **20** des Armabschnitts **19** beim Verbinden des Bildentwicklungskammerrahmens **12** und der Trommelkammerrahmens **13** eine Bewegungskurve **RL1** oder **RL2** oder eine Bewegungskurve beschreibt, die zwischen die Bewegungskurven **RL1** und **RL2** fällt. Die Innenfläche **20a** der Deckenwand des Vertiefungsabschnitts **21** ist so gewinkelt, dass die Druckschraubenfeder **22a** allmählich zusammengepresst wird, wenn sich der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** wie oben beschrieben aufeinander zu bewegen. Mit anderen Worten sind der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** so geformt, dass sich der Abstand zwischen dem Abschnitt des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, an dem die Druckschraubenfeder **22a** angebracht ist, und der angesprochenen Innenfläche **20a** der Deckenwand des Vertiefungsabschnitts **21** allmählich verringert, wenn sie sich wie oben beschrieben aufeinander zu bewegen. In diesem Ausführungsbeispiel kommt das obere Ende der Druckschraubenfeder **22a** in der Mitte des Verbindungsvorgangs mit einem Abschnitt **22a1** der abgeschrägten Innenfläche **20a** in Kontakt und bleibt die Druckschraubenfeder **22a**, nachdem der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** vollständig verbunden worden sind, mit einem Federsitzabschnitt **20a2** der abgeschrägten Innenfläche **20a** in Kontakt, der von dem geneigten Abschnitt **20a1** ausgeht. Die Axiallinie der Druckschraubenfeder **22a** und die Ebene des Federsitzabschnitts **20a2** schneiden sich senkrecht.

[0247] Da der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** wie oben beschrieben aufgebaut sind, muss die Druckschraubenfeder **22a** nicht mit Hilfe einer bestimmten Zusammendrückeinrichtung zusammengedrückt werden, wenn der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** vereint werden, sondern wird die Feder **22a** von selbst an eine richtige Position gesetzt, in der sie die Entwicklungswalze **9c** gegen die lichtempfindliche Trommel **7** drückt. Mit anderen Worten kann die Druckschraubenfeder **22a** an dem Federsitz **12t** des Bildentwicklungskammerrahmens **12** angebracht werden, bevor der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Trommelkammerrahmen **13** vereint werden.

[0248] Die Bewegungskurve **RL1** stimmt mit dem Kreis überein, dessen Mitte mit der Mitte des Querschnitts der lichtempfindlichen Trommel **7** zusammenfällt, während die Bewegungskurve **RL2** eine im Wesentlichen gerade Linie ist, deren Abstand von der geneigten Fläche **20a1** allmählich von der rechten Seite der Zeichnung zur linken Seite abnimmt.

[0249] Wie in **Fig. 31** gezeigt ist, wird die Druckschraubenfeder **22a** von dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** gehalten. **Fig. 31** entspricht einem vertikalen Schnitt des Bildentwicklungskammerrahmens **12** an einer vertikalen, durch den Fuß des Armabschnitts **19** gehenden Ebene parallel zu der Richtung X, in der die Prozesskassette B eingeführt wird. Der Bildentwicklungskammerrahmen **12** weist den von der Oberseite des Bildentwicklungskammerrahmens **12** nach oben ragenden Federhalteabschnitt **12t** auf. Dieser Federhalteabschnitt **12t** umfasst zumindest einen zylinderförmigen Federhaltefußabschnitt **12k**, um den die Druckschraubenfeder **22a** pressgepasst ist, und einen Führungsabschnitt **12n**, der einen kleineren Durchmesser als der Fußabschnitt **12k** hat, sodass die Druckschraubenfeder **22a** lose darum herum passt. Der Federhaltefußabschnitts **12a** muss höher als die Höhe der bodennächsten Windung der Druckschraubenfeder **22a** sein, die die Druckschraubenfeder **22a** erreicht, wenn sie sich im am wenigsten zusammengedrückten Zustand befindet, und sollte mindestens der Höhe entsprechen, die die zweite Wicklung der Feder **22a** erreicht.

[0250] Wie in **Fig. 12** zu erkennen ist, befindet sich der Vertiefungsabschnitt **21** zwischen der Außenwand **13s** des Trommelkammerrahmens **13** und einer Trennwand **13t**, die sich etwas innen von der Außenwand **13s** befindet.

[0251] Was den rechten Vertiefungsabschnitt **21** des Trommelkammerrahmens **13** betrifft, der sich an dem gleichen Längsende des Trommelkammerrahmens **13** wie das Trommelzahnrad **7b** befindet, sind die nach innen gewandte Oberfläche der Außenwand **13e** und die nach außen gewandte Oberfläche der Trennwand **12t**, d. h. die beiden sich gegenüberliegenden Oberflächen des Vertiefungsabschnitts **21**, senkrecht zur Längsrichtung des Trommelkammer-

rahmens **13** und passt der Armabschnitt **19** des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, der sich an dem gleichen Längsende des Bildentwicklungskammerrahmens **12** wie das Entwicklungswalzenzahnrad **9k** befindet, exakt zwischen diese beiden sich gegenüberliegenden Oberflächen. Andererseits passen der linke Vertiefungsabschnitt **21** des Trommelkammerrahmens **13**, der sich an dem gleichen Längsende des Trommelkammerrahmens **13** wie das Stirnrad **7n** befindet, und der Armabschnitt **19** des Bildentwicklungskammerrahmens **12**, der in den linken Vertiefungsabschnitt **21** eingeführt wird, bezogen auf die Längsrichtung der Prozesskassette B lose ineinander.

[0252] Der Bildentwicklungskammerrahmen **12** und der Reinigungskammerrahmen **13** werden daher bezogen auf die Längsrichtung der Prozesskassette B genau relativ zueinander positioniert. Dies liegt im Einzelnen an den folgenden Gründen. So fällt es leicht, einen Trommelkammerrahmen **13** anzufertigen, der zwischen den sich gegenüber liegenden Oberflächen des an dem Längsende des Trommelkammerrahmens **13** gelegenen Vertiefungsabschnitt **21** einen präzisen Abstand einhält, und auch einen Bildentwicklungskammerrahmen **12** anzufertigen, der einen Armabschnitt **19** mit genauer Breite hat. Darüber hinaus ändern sich auch dann, wenn sich die Abmessungen des Bildentwicklungskammerrahmens **12** und des Reinigungskammerrahmens **13** in Längsrichtung aufgrund einer durch einen Temperaturanstieg bedingten Verformung von ihnen ändern, der Abstand zwischen den beiden sich gegenüberliegenden Oberflächen des Vertiefungsabschnitts **21** und die Breite des zwischen diese beiden sich gegenüberliegenden Oberflächen eingepassten Armabschnitts **19** aufgrund ihrer geringen Abmessungen selten. Darüber hinaus haben der auf der gleichen Seite wie das Stirnrad **7n** gelegene Vertiefungsabschnitt **21** und der in diesem Vertiefungsabschnitt **21** eingepasste Armabschnitt **19** in Längsrichtung der Prozesskassette B Spiel, weswegen es auch dann, wenn sich die Abmessungen des Bildentwicklungskammerrahmens **12** und des Reinigungskammerrahmens **13** aufgrund ihrer Wärmeverformung in Längsrichtung ändern, zwischen dem Bildentwicklungskammerrahmen **12** und dem Reinigungskammerrahmen **13** aufgrund ihrer Wärmeverformung zu keinen Spannungen kommt.

(Ausführungsbeispiel 1)

[0253] Als nächstes wird der Aufbau beschrieben, der sich auf den Antrieb der Rührereinrichtung in dem Tonerbehälter **11A** bezieht.

[0254] Die **Fig. 41–46** zeigen den Aufbau für den Antrieb der Rührereinrichtung im Einzelnen. Die Beschreibung des Rührereinrichtungsaufbaus erfolgt unter Bezugnahme auf diese Zeichnungen.

[0255] Eine der Wände des Tonerkammerrahmens **11**, d. h. die sich an einem der Längsenden des To-

nerkammerrahmens **11** befindende Wand, ist mit einem runden Blindloch **11y** versehen, in dem ein Tonerzuführbauteil **9b** getragen wird, das den Toner rührt. Die gegenüberliegende Wand ist mit einem Durchgangsloch **11w** zur Aufnahme einer Übertragungswelle **41**, d. h. eines Tragebauteils für das Tonerzuführbauteil **9b**, versehen. An der Außenseite des Durchgangslochs **11w** verläuft außerhalb des unmittelbaren Umfangs des Durchgangsloch **11w** senkrecht zur Wand ein Gleitlager **11s** für die Übertragungswelle **41**. Das Gleitlager **11s** hat eine Öffnung, durch die die Übertragungswelle **41** hindurchgeht. Das Tonerzuführbauteil **9b** hat auch die Funktion, den in der Tonerkammer enthaltenen Toner zur Entwicklungswalze **9c** zu befördern.

[0256] Wie in **Fig. 41** gezeigt ist, umfasst die Übertragungswelle **41** fest zugehörig: einen Spitzenabschnitt **41f**, der das Tonerzuführbauteil **9b** trägt; einen Anschlagabschnitt **41b**, der der nach innen gewandten Fläche des Flanschabschnitts der Übertragungswelle **41** entspricht und mit dem Gleitlager **11s** in Kontakt kommt; einen zylinderförmigen Abschnitt **41c** (Achsschenkelabschnitt), über den die Übertragungswelle **41** drehend von dem Gleitlager **11s** getragen wird; einen Dichtungsabschnitt **41d**, der mit der Lippe einer Öldichtung **42** in Kontakt kommt; eine Nut **41e**, die in Umfangsrichtung der Welle **41** eingeschnitten ist, um einen C-förmigen Rückhaltering **44** aufzunehmen, der die Übertragungswelle **41** daran hindert, herauszurutschen; und einen Kupplungsabschnitt **11e**, der in ein Tonerzuführzahnrad **9s** eingreift.

[0257] Das Tonerzuführbauteil **9b** hat die Form einer Kurbelwelle. Einer der Achsschenkelabschnitte **9b1** des Tonerzuführbauteils **9b** ist in das Mittelloch **41g** der Übertragungswelle **41** eingepasst, während der Kurbelwellenarmabschnitt **9b2** des Tonerzuführbauteils **9b** neben dem Achsschenkelabschnitt **9b1** in einen Schlitz eingepasst ist, der radial vom Eingangsabschnitt des Lochs **41g** aus eingeschnitten ist.

[0258] Wie ebenfalls in **Fig. 41** zu erkennen ist, wird der Achsschenkelabschnitt **41c** drehbar von der Innenfläche des Gleitlagers **11s** getragen, das von der Tonerkammerwand ausgeht. Die Nut **41e** und der Spitzenabschnitt **41f** ragen in die Tonerkammer **11A** hinein. In dem Spitzenabschnitt **41f** ist einer der Endabschnitte des Tonerzuführbauteils **9b** eingepasst. In der Nut **41e** ist der E-förmige Rückhaltering **44** auf eine Art und Weise eingepasst, dass die Übertragungswelle **41** zwar nach dem Einpassen des Rückhalterings **44** eine geringe Bewegung in Axialrichtung ausführen kann, die Übertragungswelle **41** aber dennoch daran gehindert wird, nach dem Einbau der Übertragungswelle **41** in den Tonerkammerrahmen **11** nach links herauszurutschen.

[0259] Um den Toner innerhalb der Tonerkammer **11A** am Herauslecken zu hindern, ist die aus Nitrilgummi oder dergleichen gebildete Öldichtung fest zusammengedrückt zwischen die Umfangsfläche

des Dichtungsabschnitts **41d** und, an der Innenseite, die Innenfläche des Gleitlagerabschnitts **11s** gesetzt. Genauer gesagt gehen der Dichtungsabschnitt **41d**, die Nut **41e** und der Spitzenabschnitt **41f** der Übertragungswelle **41** durch das Mittelloch der Öldichtung **42** hindurch, sodass der Lippenabschnitt der Öldichtung **42** mit dem Dichtungsabschnitt **41d** einen linearen Kontakt eingeht, um das Eindringen des Toners zu verhindern.

[0260] Wie wiederum in **Fig. 41** zu erkennen ist, ist der Entwicklungskammerrahmen **12** mit einem Entwicklungshalter **40** versehen, der sich auf der gleichen Seite wie das Durchgangsloch **11w** der Wand des Tonerkammerrahmens **11** befindet und in den als Übertragungsbauteil für die Antriebskraft ein Getriebe eingebaut ist, um die Drehantriebskraft, die der lichtempfindlichen Trommel **7** von einem nicht dargestellten, in dem Gerätehauptaufbau **14** gelegenen Motor aus zugeführt wird, zu der Entwicklungswalze **9c** und der Übertragungswelle **41** zu übertragen.

[0261] Wie aus **Fig. 41** hervorgeht, ist das Tonerzuführzahnrad **9s** eines der Getriebezahnräder und greift in die Übertragungswelle **41** ein. Das Tonerzuführzahnrad **9s** wird von einem Kupplungsabschnitt **9s1**, einem Zahnradabschnitt **9s3** (Schrägstirnrad) und einem Schaftabschnitt **9s4** gebildet. Die Seitenplatte **12A** des Entwicklungskammerrahmens **12**, mit der sich der Entwicklungshalter **40** in Kontakt befindet, ist mit einem Loch **12A1** versehen, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser des angesprochenen Schaftabschnitts **9s4** des Tonerzuführzahnrad **9s** ist. Da der Entwicklungskammerrahmen **12** mit dem Tonerkammerrahmen **11** verbunden ist und der Entwicklungshalter **40**, in den das Tonerzuführzahnrad **9s** und dergleichen eingebaut worden sind, an der Seitenplatte **12A** angebracht ist, ragt der Kupplungsabschnitt **9s1** des Tonerzuführzahnrad **9s** durch das Loch **12A1** hindurch und greift in den Kupplungsabschnitt **11e** der Übertragungswelle **41** ein. Auf diese Weise wird die Drehantriebskraft **T1** mit Hilfe des Tonerzuführzahnrad **9s** zur Übertragungswelle **41** übertragen.

[0262] Wie zuvor erläutert wurde, wird das Tonerzuführzahnrad **9s** drehbar von dem Passstift **40d** getragen, dessen Fußabschnitt einen größeren Durchmesser als der tatsächliche Passstiftabschnitt hat. Die Position des Tonerzuführzahnrad **9s** wird in seiner Axialrichtung durch die nach innen gewandte Fläche dieses Fußabschnitts des Passstifts **40d** festgelegt.

[0263] Wie aus **Fig. 44** hervorgeht, wird die Drehantriebskraft **T1** von dem Tonerzuführzahnrad **9s** auf die Übertragungswelle **41** übertragen, wenn die Kupplungsfläche **9s11** des Kupplungsabschnitts **9s1** des Tonerzuführzahnrad **9s** mit der Kupplungsfläche **11e2** des Kupplungsabschnitts **11e** der Übertragungswelle **41** in Kontakt kommt. Die Kupplungsfläche **9s11** des Kupplungsabschnitts **9s1** des Tonerzuführzahnrad **9s** ist relativ zur Axialrichtung des Tonerzuführzahnrad **9s** spiralförmig um einen Winkel

?2 pro Längeneinheit verdreht (**Fig. 44** und **45**). Auch die Kupplungsfläche **11e2** des Kupplungsabschnitts **11e** der Übertragungswelle **41**, d. h. das Gegenstück zur Kupplungsfläche **9s11** des Kupplungsabschnitts **9s1** des Tonerzuführzahnrad **9s**, ist relativ zur Axialrichtung um einen Winkel  $\varphi_1$  pro Längeneinheit verdreht (**Fig. 43**). Die Winkel  $\varphi_1$  und  $\varphi_2$  sind gleich. Wenn die Drehantriebskraft **T1** von der Kupplungsfläche **9s11** des Tonerzuführzahnrad **9s** zur Kupplungsfläche **11e2** der Übertragungswelle **41** übertragen wird, erzeugt die Wechselwirkung der Kupplungsfläche **9s11** und der Kupplungsfläche **11e2** einen Schub in die Richtung, in der die Übertragungswelle **41** in die Tonerkammer **11A** gedrückt wird, was dazu führt, dass der angesprochene Anschlagabschnitt **41b** gegen die den Schub aufnehmende Fläche **11u** des Gleitlagers **11s** gedrückt bleibt. Auf diese Weise wird zwischen dem E-förmigen Rückhaltering **44**, d. h. der Halterung für die Übertragungswelle **41**, und der Innenfläche der Wand des Tonerkammerrahmens **11** ein ausreichender Spalt **L** sichergestellt, der das Auftreten eines Phänomens, wie dass die Tonerteilchen, die zwischen dem Haltering **44** und der Wand eindringen, eng zwischen dem Haltering **44** und der Wand zusammenbacken und sich zu groben Teilchen ansammeln, wenn die zusammengebackenen Tonerteilchen durch die Drehung des Halterings **44** drehend bewegt werden, verhindert.

(Ausführungsbeispiel 2)

[0264] Das zweite Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 47–52** beschrieben, in denen der erfindungsgemäße Aufbau der Tonerzuführ-einrichtung dargestellt ist.

[0265] Die Drehantriebskraft **T1** wird durch den Kontakt zwischen der Kupplungsfläche **9s11** des Kupplungsabschnitts **9s1** des Tonerzuführzahnrad **9s** und der Kupplungsfläche **11e2** des Kupplungsabschnitts **11e** der Übertragungswelle **41** von dem Tonerzuführzahnrad **9s** auf die Übertragungswelle **41** übertragen. Das Tonerzuführzahnrad **9s** umfasst einen Kupplungsabschnitt **9s** mit einer abgeschrägten Kupplungsfläche **9s11** auf der zu der Richtung, in die sich der Kupplungsabschnitt **9s1** bewegt, wenn das Tonerzuführzahnrad **9s** in der durch die Pfeilmarkierung angegebenen Richtung gedreht wird, vorderen Seite. Der Winkel dieser abgeschrägten Kupplungsfläche **9s11** beträgt bezüglich der Drehachse des Tonerzuführzahnrad **9s**  $\varphi_4$  (**Fig. 50**). Die Übertragungswelle **41** umfasst einen Kupplungsabschnitt **11e**, der das Gegenstück zu dem Kupplungsabschnitt **9s1** des Tonerzuführzahnrad **9s** darstellt. Dieser Kupplungsabschnitt **11e** hat eine Kupplungsfläche **11e2**, die zu ihrem Spitzenabschnitt hin mit einem Winkel  $\varphi_3$  abgeschrägt ist (**Fig. 48**). Die Winkel  $\varphi_3$  und  $\varphi_4$  sind gleich eingestellt, sodass die beiden Kupplungsflächen **11e2** und **9s11** perfekt zueinander passen, wenn sie sich in Kontakt befinden. Die Richtungen, in denen die Kupplungsflächen **9s11** und

**11e2** jeweils abgeschrägt sind, sind dabei so gestaltet, dass bei der Übertragung der Drehantriebskraft ein Schub in die Richtung erzeugt wird, die dazu führt, dass sich das Tonerzuführzahnrad **9s** und die Übertragungswelle **41** in ihrer Axialrichtung gegenseitig wegstoßen. Mit anderen Worten ist die Kupplungsfläche **9s11** des Tonerzuführzahnrad **9s**, d. h. die Vorderseite des Tonerzuführzahnrad **9s**, bezüglich der Drehrichtung des Tonerzuführzahnrad **9s** so gestaltet, dass die Oberfläche zur Drehrichtung des Tonerzuführzahnrad **9s** nach hinten abgeschrägt ist. Wenn die Drehantriebskraft **T1** von der Kupplungsfläche **9s11** auf die Kupplungsfläche **11e2** der Übertragungswelle **41** übertragen wird, erzeugt die Wechselwirkung zwischen der Kupplungsfläche **9s11** und der Kupplungsfläche **11e2** daher einen Schub in die Richtung, die die Übertragungswelle **41** in den Tonerkammerahmen **11** drückt, was dazu führt, dass der angesprochene Anschlagabschnitt **41b** der Übertragungswelle **41** mit der den Schub aufnehmenden Fläche **11u** des von dem Tonerkammerahmen **11** ausgehenden Gleitlagers **11s** in Kontakt kommt und dagegen gedrückt bleibt. Auf diese Weise kann zwischen dem E-förmigen Haltering **44**, der einer Halterung für die Übertragungswelle **41** entspricht, und der Innenfläche der Wand des Tonerkammerrahmens **11** ein Spalt **L** sichergestellt werden.

(Ausführungsbeispiel 3)

[0266] Das dritte Ausführungsbeispiel der Erfindung wird unter Bezugnahme auf **Fig. 53** beschrieben.

[0267] In diesem dritten Ausführungsbeispiel umfasst die Übertragungswelle **41**: einen Spitzenabschnitt **41f** zum Tragen des Tonerzuführbauteil **9b**; einen Anschlagabschnitt **41b**, der mit dem von dem Tonerkammerahmen **11** ausgehenden Gleitlager **11s** in Kontakt kommt; einen Achsschenkelabschnitt **41c**, der in das Gleitlager **11s** eingepasst ist und von diesem drehbar getragen wird; einen Dichtungsabschnitt **41d**, der mit der Lippe einer Öldichtung **42** in Kontakt kommt; eine Nut **41e**, in die ein E-förmiger Haltering **44** für die Übertragungswelle **41** eingepasst ist; und einen Kupplungsabschnitt **11e**, der in ein Tonerzuführzahnrad **9s** eingreift. Das Tonerzuführzahnrad **9s** umfasst einen Zahnradabschnitt **9s3**, einen Schaftabschnitt **9s4** und einen Kupplungsabschnitt **9s1**. Es ist um einen Passstift **40d** des Entwicklungshalters **40** herum montiert und bleibt mit der nach innen weisenden Fläche des Fußabschnitts des Passstift **40d**, der einen größeren Durchmesser als der tatsächliche Passstiftabschnitt hat, in Kontakt. Die Seitenplatte **12A** des Entwicklungseinrichtungsrahmens **12** ist mit einem Durchgangsloch **12A1** versehen, das einen größeren Durchmesser als der Außendurchmesser des angesprochenen Schaftabschnitts **9s4** hat. Da der Entwicklungseinrichtungsrahmen **12** mit dem Tonerkammerahmen **11** verbunden ist, geht der Kupplungsabschnitt **9s1** der Tonerzuführzahnrad **9s** durch das Loch **12A1** hindurch

und greift in den Kupplungsabschnitt **11e** der Übertragungswelle **41** ein. Um den Schub der Übertragungswelle **41** in die von dem Tonerzuführzahnrad **9s** zur Übertragungswelle **41** gehende Richtung aufzubringen, ist bei diesem Ausführungsbeispiel zwischen die Innenfläche des Schaftabschnitts **9s4** des Tonerzuführzahnrad **9s** und die Übertragungswelle **41** ein elastisches Bauteil **45** (eine Feder, ein Stück aufgeschäumtes Urethan oder dergleichen) gesetzt, so dass zwischen dem E-förmigen Haltering **44**, d. h. dem Halter für die Übertragungswelle **41**, und der Innenfläche der Wand des Tonerkammerrahmens **11** ein Spalt L sichergestellt ist. Das elastische Bauteil **45** wird von der Innenfläche des Schaftabschnitts **9s4** des Tonerzuführzahnrad **9s** und der Außenfläche der Übertragungswelle **41** gehalten und dreht sich mit ihnen. Das elastische Bauteil **45** entspricht bei diesem Ausführungsbeispiel einer einzelnen Druckschraubenfeder und ist um die Kupplungsabschnitte (**9s1**, **11e**) herum montiert.

[0268] Dieses dritte Ausführungsbeispiel kann so abgewandelt werden, dass die Kupplungseinrichtung von einem Vorsprung mit kreuzförmigem Querschnitt und einem kreuzförmigen, den Vorsprung aufnehmenden Schlitz gebildet wird. Diese Abwandlung kann auch bei dem ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel Anwendung finden, bei denen die Übertragungswelle **41** und das Tonerzuführzahnrad **9s** mit den Kupplungsabschnitten gekoppelt sind, die sie dazu zwingen, sich gegenseitig in ihren Axialrichtungen wegzustoßen, wenn durch sie die Drehantriebskraft übertragen wird. Bei diesem dritten Ausführungsbeispiel wird der Spalt L zwischen der Innenfläche der Wand des Tonerkammerrahmens **11** und dem E-förmigen Haltering **44** stets beibehalten, weswegen der Haltering **44** auch unmittelbar nach Beginn der Drehung nach einem vollständigen Stopp nicht mit Druck auf die Tonerteilchen reibt.

(Ausführungsbeispiel 4)

[0269] Als nächstes wird ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Der Aufbau dieses Ausführungsbeispiels ist mit Ausnahme der Kupplungsabschnitte der gleiche wie bei den vorstehenden Ausführungsbeispielen.

[0270] Die **Fig. 54** und **55** zeigen die Kupplungsabschnitte, die bei diesem vierten Ausführungsbeispiel zum Einsatz kommen.

[0271] Wie **Fig. 54** zeigt, umfasst das Tonerzuführzahnrad **9s** fest zugehörig einen Schaftabschnitt **9s4** und einen Kupplungsabschnitt **9s1**. Der Kupplungsabschnitt **9s1** hat die Form einer verdrehten mehreckigen Säule und ragt von der Mitte der Endfläche des Schaftabschnitts **9s4** aus vor. Bei diesem Ausführungsbeispiel entspricht der Kupplungsabschnitt **9s1** einer verdrehten, in Form eines gleichseitigen Dreiecks vorliegenden Säule. Der Kupplungsabschnitt **11e** der Übertragungswelle **41** entspricht einem verdrehten Loch, dessen Querschnitt die Form

eines gleichseitigen Dreiecks hat, in das die in Form des gleichseitigen Dreiecks vorliegende Säule, d. h. der Kupplungsabschnitt **9s1** des Tonerzuführzahnrad **9s**, eingreift. Wie in **Fig. 55** zu erkennen ist, hat die mehreckige Säule eine kleinere Querschnittsfläche als das verdrehte Loch mit dem in Form eines gleichseitigen Dreiecks vorliegenden Querschnitt und geht die Kante **9s12** des Kupplungsabschnitts **9s1** mit der Innenfläche **11e3** des Kupplungsabschnitts **11e** einen Kontakt ein. Diese Kante **9s12** ist spiralförmig. Die Winkel und Richtungen der Verdrehungen der verdrehten mehreckigen Säule und des verdrehten Lochs mit dem mehreckigen Querschnitt sind jeweils so eingestellt, dass ein Schub in der Richtung erzeugt wird, die den Kupplungsabschnitt **9s1** und den Kupplungsabschnitt **11e** dazu zwingt, sich gegenseitig wegzustoßen.

[0272] Genauer gesagt ist die Tonerzuführeinrichtung so gestaltet, dass das Tonerzuführzahnrad **9s** vom Ende des Kupplungsabschnitts **9s1** aus gesehen nach rechts gedreht wird und die Verdrehungsrichtung der mehreckigen Säule nach rechts weist, während die Verdrehungsrichtung des mehreckigen Lochs des Kupplungsabschnitts **11e** von der zur Endfläche des Kupplungsabschnitts **11e**, an der sich das Loch befindet, entgegengesetzten Seite aus wie in **Fig. 54** dargestellt nach rechts weist. Der Verdrehungsgrad des Kupplungsabschnitts **9s1** und des Lochs des Kupplungsabschnitts **11e** sind groß genug, dass ein ausreichend starker Schub erzeugt wird, um die Reibung zu überwinden, die an der Kontaktstelle zwischen der Kante **9s12** und der Innenfläche **11e3** sowie an der Kontaktstelle zwischen der Öldichtung und der Übertragungswelle **41** auftritt.

[0273] Wie aus der obigen Beschreibung des Aufbaus dieses Ausführungsbeispiels hervorgeht, wird bei der Drehung des Tonerzuführzahnrad **9s** an der Kontaktstelle zwischen dem Kupplungsabschnitt **9s1** und dem Kupplungsabschnitt **11e** ein Schub erzeugt, der dazu führt, dass die Übertragungswelle **41** gegen den Tonerkammerrahmen **11** gedrückt wird. Dadurch kommt der Anschlagabschnitt **41b** mit der den Schub aufnehmenden Fläche **11u** in Kontakt, was zwischen dem E-förmigen Haltering **44** und der Innenfläche der Wand des Tonerkammerrahmens **11** einen Spalt L erzeugt. Daher kann mit diesem Ausführungsbeispiel das Auftreten eines Phänomens verhindert werden, wie dass sich die Tonerteilchen zu groben Tonerteilchen ansammeln, wenn der E-förmige Haltering **44** im Wesentlichen in Kontakt mit der Innenfläche des Innenkammerrahmens **11** gedreht wird.

[0274] Selbstverständlich funktioniert dieses vierte Ausführungsbeispiel auch dann, wenn der Vorsprung und das Loch die Seiten wechseln. Mit anderen Worten kann der Kupplungsabschnitt **9s1** mit einem verdrehten mehreckigen Loch versehen sein, während der Kupplungsabschnitt **11e** mit einer verdrehten mehreckigen Säule versehen ist.

[0275] Weder die angesprochene mehreckige Säule noch das mehreckige Loch müssen gleichseitig

sein, solange sie verdreht sind.

[0276] Im Fall dieses Ausführungsbeispiels ist der Aufbau zwar derart, dass die Kante **9s12** der verdrehten mehreckigen Säule des Kupplungsabschnitts **9s1** mit der Innenfläche **11e3** des verdrehten mehreckigen Lochs des Kupplungsabschnitts **11e** einen Kontakt eingeht, doch kann der Aufbau auch so abgewandelt werden, dass jede der Seitenflächen der verdrehten mehreckigen Säule des Kupplungsabschnitts **9s1** mit der entsprechenden Innenfläche **11e3** des mehreckigen verdrehten Lochs des Kupplungsabschnitts **11e** einen Oberflächenkontakt eingeht. Wird dieses vierte Ausführungsbeispiel auf diese Weise abgewandelt, gehen die verdrehte, in Form eines gleichseitigen Dreiecks vorliegende Säule und das verdrehte, in Form eines gleichseitigen Dreiecks vorliegende Loch drei Oberflächenkontakte ein. Im Fall des ersten Ausführungsbeispiels gehen der Kupplungsabschnitt **9s1** und der Kupplungsabschnitt **11e** zwei Oberflächenkontakte ein. Mit anderen Worten kann die Anzahl der Oberflächenkontakte zwischen den beiden Kupplungsabschnitten auch nur eins betragen, solange ein Schub erzeugt wird, der das Tonerzuführzahnrad **9s** und die Übertragungswelle **41** dazu zwingt, sich gegenseitig wegzustoßen.

(Ausführungsbeispiel 5)

[0277] Als nächstes wird das fünfte Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Der Aufbau dieses Ausführungsbeispiels ist mit Ausnahme der die Kupplungseinrichtung betreffenden Abschnitte der gleiche wie bei den vorstehenden Ausführungsbeispielen. Daher wird lediglich der Aufbau der Kupplungseinrichtung beschrieben.

[0278] In den **Fig. 57–62** sind die Kupplungsabschnitte bei diesem fünften Ausführungsbeispiel dargestellt.

[0279] Die Übertragungswelle **41** umfasst fest zugehörig einen Kupplungsabschnitt **11e**, der vom Durchmesser der äußeren Endfläche der Übertragungswelle **41** vorragt und eine Kante **11e3** aufweist. Bei diesem Ausführungsbeispiel hat der Kupplungsabschnitt **11e** zwar die Form eines Stücks dicker Platte, doch kann er auch eine andere Form haben, solange er eine Kante **11e3** aufweist, die mit der nachfolgend beschriebenen Kupplungsfläche **9s11** des Kupplungsabschnitts **9s1** einen Kontakt eingehen kann.

[0280] Die Drehantriebskraft **T1** wird über die Kontaktstelle zwischen der Kupplungsfläche **9s11** des Kupplungsabschnitts **9s1** des Tonerzuführzahnrad **9s** und der Kante **11e3** des Kupplungsabschnitts **11e** der Übertragungswelle **41** von dem Tonerzuführzahnrad **9s** zur Übertragungswelle **41** übertragen. Das Tonerzuführzahnrad **9s** umfasst auf der Vorderseite fest zugehörig einen Kupplungsabschnitt **9s1** mit einer gegenüber der durch die Pfeilmarkierung angegebenen Drehrichtung des Tonerzuführzahnrad **9s** abgeschrägten Kupplungsfläche **9s11**. Der Winkel der abgeschrägten Kupplungsfläche **9s11** der

Kupplung **9s1** ergibt sich aus dem Winkel der Innenkante **9s13** bzw. Außenkante **9s14** des Kupplungsabschnitts **9s1**, wenn dieser auseinander gezogen oder geschnitten wird (**Fig. 60**). Die Übertragungswelle **41** umfasst einen Kupplungsabschnitt **11e**, d. h. das Gegenstück zu dem Kupplungsabschnitt **9s1** des Tonerzuführzahnrad **9s**. Die abgeschrägte Kupplungsfläche **9s11** und die Kante **11e3** des Kupplungsabschnitts **11e** gehen miteinander einen Kontakt ein, wenn die Drehantriebskraft aufgebracht wird. Der beim Aufbringen der Drehantriebskraft zwischen der abgeschrägten Kupplungsfläche **9s11** und der Kante **11e3** entstehende Kontakt erzeugt in der Richtung Schub, die das Tonerzuführzahnrad **9s** und die Antriebswelle **41** dazu zwingt, sich gegenseitig in ihren Axialrichtungen wegzustoßen.

[0281] Genauer gesagt ist die Kupplungsfläche **9s11** der Tonerzuführzahnrad **9s** bezogen auf seine Bewegungsrichtung zur Spitze hin nach hinten abgeschrägt. Wenn die Drehantriebskraft **T1** von der abgeschrägten Kupplungsfläche **9s11** des Tonerzuführzahnrad **9s** zur Kante **11e3** der Übertragungswelle **41** übertragen wird, wird daher an der Kontaktstelle zwischen der abgeschrägten Kupplungsfläche **9s11** und der Kante **11e3** in der Richtung ein Schub erzeugt, der die Übertragungswelle **41** in den Tonerkammerrahmen **11** drückt, was dazu führt, dass der Anschlagabschnitt **41b** der Übertragungswelle **41** mit der den Schub aufnehmenden Fläche **11u** des Gleitlagers **11s** in Kontakt kommt, sodass zwischen dem E-förmigen Haltering **44**, d. h. der Haltering für die Übertragungswelle **41**, und der Innenfläche der Wand des Tonerkammerrahmens ein Spalt **L** sichergestellt wird.

[0282] Dieses vierte Ausführungsbeispiel kann daher das Auftreten eines Phänomens verhindern, wie dass sich die Teilchen zu groben Teilchen ansammeln, wenn sich der E-förmige Haltering **44** im Wesentlichen in Kontakt mit der Innenfläche der Wand des Tonerkammerrahmens **11** dreht.

[0283] Dieses fünfte Ausführungsbeispiel kann so abgewandelt werden, dass die Kupplungsfläche **9s11** des Kupplungsabschnitts **9s1** vergleichbar mit dem Innengewinde einer Mutter gefurcht ist, deren Achse sich mit der Drehachse der Kupplung **9s1** deckt, und dass die Kante **11e3** des Kupplungsabschnitts **11e** abgeschrägt ist, sodass die abgeschrägte Kante **11e3** mit der gefurchten (mit Gewinde versehenen) Kupplungsfläche **9s11** einen Oberflächenkontakt eingeht. Diese Abwandlung erhöht das Lastaufnahmevermögen dieser Art von Kupplungseinrichtung.

[0284] Abgesehen davon kann das fünfte Ausführungsbeispiel eine andere Abwandlung erfahren, bei der die Kupplungsfläche **9s11** flach gelassen wird und allein die Kante **11e3** des Kupplungsabschnitts **11e** abgeschrägt wird, sodass die flache Kupplungsfläche **9s11** und die abgeschrägte Kante **11e3** dermaßen einen Oberflächenkontakt eingehen, dass sich der Anschlagabschnitt **41b** der Übertragungs-

welle **41** mit der den Schub aufnehmenden Fläche **11u** des Gleitlagers **11s** in Kontakt befindet. Diese Abwandlung erhöht ebenfalls das Lastaufnahmevermögen dieser Art von Kupplungseinrichtung.

[0285] Bei diesem Ausführungsbeispiel entsprach die Prozesskassette B einer Prozesskassette, die ein einfarbiges Bild erzeugt, doch ist die vorliegende Erfindung mit den gewünschten Wirkungen auch bei einer Prozesskassette anwendbar, die eine Vielzahl von Entwicklungseinrichtungen zur Erzeugung eines aus mehreren Farben bestehenden Bilds (beispielsweise eines Zweitonerbilds, eines Dreitonerbilds, eines Vollfarbbilds oder dergleichen) umfasst.

[0286] Das elektrofotografische lichtempfindliche Bauteil muss nicht auf die lichtempfindliche Trommel **7** beschränkt sein, sondern schließt zum Beispiel auch die folgenden Bauarten ein. So kann zunächst als lichtempfindliches Material ein fotoleitendes Material wie amorphes Silizium, amorphes Selen, Zinkoxid, Titanoxid, ein organischer Fotoleiter und dergleichen verwendet werden. Das Trägerbauteil, auf dem sich das lichtempfindliche Material befindet, kann in Form einer Trommel oder eines Riemens vorliegen. Das trommelförmige lichtempfindliche Bauteil umfasst beispielsweise einen Zylinder aus Aluminiumlegierung oder dergleichen und eine auf dem Zylinder abgeschiedene oder aufgebraute fotoleitende Schicht.

[0287] Als Bildentwicklungsverfahren können verschiedene bekannte Verfahren eingesetzt werden, beispielsweise ein Zweikomponenten-Magnetbürstenentwicklungsverfahren (two-component magnetic brush type), ein Kaskadenentwicklungsverfahren (cascade type), ein Aufsetzentwicklungsverfahren (touch-down type), ein Wolkenentwicklungsverfahren (cloud type) und dergleichen.

[0288] Abgesehen davon wurde bei diesem Ausführungsbeispiel zwar ein sogenanntes Kontaktaufladeverfahren eingesetzt, doch kann selbstverständlich auch eine Aufladeeinrichtung mit einem Aufbau eingesetzt werden, der von dem in diesem Ausführungsbeispiel beschriebenen Aufbau verschieden ist, zum Beispiel ein herkömmlicher Aufbau, bei dem ein Wolframdraht auf drei Seiten von einer Metallabschirmung aus Aluminium oder dergleichen umgeben ist und bei dem positive oder negative Ionen, die durch das Aufbringen einer hohen Spannung auf den Wolframdraht erzeugt werden, auf die Oberfläche einer lichtempfindlichen Trommel überführt werden, um die Oberfläche der lichtempfindlichen Trommel gleichmäßig aufzuladen.

[0289] Die Aufladeeinrichtung kann nicht nur in Form einer Walze, sondern auch in Form eines Abstreifers (Ladeabstreifer), eines Polsters, eines Blocks, eines Stabs, eines Drahts oder dergleichen vorliegen.

[0290] Zum Reinigen des auf der lichtempfindlichen Trommel verbliebenen Toners kann als Strukturbauteil für die Reinigungseinrichtung ein Abstreifer, eine Fellbürste, eine Magnetbürste oder dergleichen ein-

gesetzt werden.

[0291] Die vorstehend beschriebene Prozesskassette lässt sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die Prozesskassette lässt sich lösbar an einem Hautaufbau eines elektrofotografischen Bilderzeugungsgeräts befestigen und umfasst: ein elektrofotografisches lichtempfindliches Bauteil (z. B. lichtempfindliche Trommel **7**); ein Entwicklungsbauteil (z. B. Entwicklungswalze **9c**) zur Entwicklung eines auf dem lichtempfindlichen Bauteil erzeugten Latentbilds; einen Tonerunterbringungsabschnitt (z. B. Tonerbehälter **11A**) zur Unterbringung von Toner, der zur Entwicklung des Latentbilds durch das Entwicklungsbauteil zu verwenden ist; ein Tonerrührbauteil (z. B. Tonerzuführbauteil **9b**) zum Rühren des in dem Tonerunterbringungsabschnitt untergebrachten Toners; ein Antriebskraftübertragungsbauteil (z. B. Übertragungswelle **41**) zur Übertragung einer Drehantriebskraft auf das Tonerrührbauteil, um das Rührbauteil zu drehen, wobei das Antriebskraftübertragungsbauteil durch eine in dem Tonerunterbringungsabschnitt vorhandene Öffnung (z. B. Öffnung **11s3**) hindurchgeht; ein Arretierbauteil (Haltering **44**), das sich innerhalb des Tonerunterbringungsabschnitts befindet, um das Antriebskraftübertragungsbauteil daran zu hindern, durch die Öffnung aus dem Tonerunterbringungsabschnitt herauszufallen; ein Antriebsbauteil (z. B. Tonerzuführzahnrad **9s**) zum Antreiben des Antriebskraftübertragungsbauteils, wobei sich das Antriebsbauteil außerhalb des Tonerunterbringungsabschnitts befindet; wobei die Antriebskraft von dem Antriebsbauteil so zu dem Antriebskraftübertragungsbauteil übertragen wird, dass das Antriebskraftübertragungsbauteil über einen Vorsprung (z. B. Kupplung **9s1**) mit einer geneigten Fläche (z. B. Eingriffsfläche **9s11**), die in einer sich mit der Drehrichtung des Antriebsbauteils kreuzenden Richtung verläuft, und einen mit der geneigten Fläche des Vorsprungs in Eingriff stehenden Eingriffsabschnitt (z. B. Kupplungsbauteil **11e**) eine Schubkraft auf den Tonerunterbringungsabschnitt hin erfährt.
2. An einer Seite des Antriebsbauteils, das in Form eines Zahnrad vorliegt (Tonerzuführzahnrad **9s**), ist gleichachsig zu einer Achse des Zahnrad eine Vielzahl solcher Vorsprünge vorgesehen.
3. Die geneigte Fläche des Vorsprungs ist zur Drehrichtung des Antriebsbauteils hin geneigt und verdreht.
4. Das Zahnrad ist ein Schrägstirnrad (**9s3**) und zwei solcher Vorsprünge sind einander gegenüberliegend vorgesehen.
5. Dieses Zahnrad und diese Vorsprünge sind ein zu einem Stück geformtes Kunstharzprodukt.
6. Das Antriebskraftübertragungsbauteil ist ein zu einem Stück geformtes Kunststoffbauteil, das einen mit der Öffnung drehbar in Eingriff stehenden Rundabschnitt (z. B. **41c**), einen mit der geneigten

Fläche in Eingriff stehenden und an einem Ende des Rundabschnitts vorgesehenen Eingriffsabschnitt (z. B. Kupplungsbauteil **11e**), einen an dem anderen Ende des Rundabschnitts vorgesehenen Trageabschnitt (z. B. **41f**) zum Tragen eines Endes des Tonerrührbauteils und einen Befestigungsabschnitt (z. B. **41e**) aufweist, auf dem das Arretierbauteil befestigt ist.

7. Ein mit der geneigten Fläche in Eingriff stehender Eingriffsabschnitt (z. B. Kupplungsbauteil **11e**) liegt in Form einer flachen Platte vor, die an einem freien Ende des Antriebskraftübertragungsbauteils vorragt.

8. Das Arretierbauteil weist einen an dem Befestigungsabschnitt befestigten Ring (z. B. Haltering **44**) auf.

[0292] Wie vorstehend beschrieben ist, nimmt das Übertragungsbauteil bei der Zufuhr der Drehantriebskraft zum Übertragungsbauteil eine Schubkraft auf, durch die es zum Tonerrahmen gedrängt wird, so dass es zwischen dem Haltering oder Arretierbauteil zum Halten des Übertragungsbauteils und der Innenseite des Tonerrahmens zum Gleiten kommt, wodurch zwischen der Halterung und der Innenseite des Tonerrahmens stets ein Spalt aufrechterhalten werden kann. Dadurch kann der Toner daran gehindert werden, durch Reibungswärme aufzuschmelzen und dementsprechend zusammenzubacken, und lässt sich eine stabilisierte Bilderzeugung gewährleisten.

[0293] Die Erfindung wurde zwar unter Bezugnahme auf einen bestimmten Aufbau beschrieben, doch ist sie nicht auf die angeführten Einzelheiten beschränkt, wobei diese Anmeldung auch solche Abwandlungen oder Änderungen abdecken soll, die in den Schutzzumfang der folgenden Ansprüche fallen.

### Patentansprüche

1. Prozesskassette (B), die sich lösbar an einem Hauptaufbau eines elektrofotografischen Bilderzeugungsgeräts befestigen lässt, mit:  
 einem elektrofotografischen lichtempfindlichen Bauteil (**7**);  
 einem Entwicklungsbauteil (**9c**) zur Entwicklung eines auf dem lichtempfindlichen Bauteil erzeugten Latentbilds;  
 einem Tonerunterbringungsabschnitt (**11A**) zur Unterbringung von Toner, der zur Entwicklung des Latentbilds durch das Entwicklungsbauteil zu verwenden ist;  
 einem Tonerrührerbauteil (**9b**) zum Rühren des in dem Tonerunterbringungsabschnitt untergebrachten Toners;  
 einem Antriebskraftübertragungsbauteil (**41**) zur Übertragung einer Drehantriebskraft auf das Tonerrührerbauteil, um das Rührerbauteil (**9b**) zu drehen, wobei das Antriebskraftübertragungsbauteil durch eine in dem Tonerunterbringungsabschnitt vorhandene Öffnung (**11s3**) hindurchgeht;  
 einem Arretierbauteil (**44**), das sich innerhalb des To-

nerunterbringungsabschnitts befindet, um das Antriebskraftübertragungsbauteil daran zu hindern, sich durch die Öffnung (**11s3**) aus dem Tonerunterbringungsabschnitt herauszubewegen; und  
 einem Antriebsbauteil (**9s**) zum Antreiben des Antriebskraftübertragungsbauteils (**41**), wobei sich das Antriebsbauteil außerhalb des Tonerunterbringungsabschnitts befindet,

wobei die Antriebskraft von dem Antriebsbauteil (**9s**) so zu dem Antriebskraftübertragungsbauteil (**41**) übertragen wird, dass das Antriebskraftübertragungsbauteil über einen Vorsprung (**9s1**) mit einer geneigten Fläche, die in einer sich mit der Drehrichtung des Antriebsbauteils kreuzenden Richtung verläuft, und einen mit der geneigten Fläche des Vorsprungs in Eingriff stehenden Eingriffsabschnitt (**11e**) eine Schubkraft auf den Tonerunterbringungsabschnitt (**11A**) hin erfährt.

2. Verfahrenskassette nach Anspruch 1, bei der an einer Seite des Antriebsbauteils (**9s**), das in Form eines Zahnrads vorliegt, gleichachsig zu einer Achse des Zahnrads eine Vielzahl solcher Vorsprünge (**9s1**) vorgesehen ist.

3. Verfahrenskassette nach Anspruch 1 oder 2, bei der die geneigte Fläche des Vorsprungs zur Drehrichtung des Antriebsbauteils hin geneigt und verdreht ist.

4. Verfahrenskassette nach Anspruch 2, bei der das Zahnrad (**9s**) ein Schrägstirnrad ist und zwei solcher Vorsprünge einander gegenüberliegend vorgesehen sind.

5. Prozesskassette nach Anspruch 2, bei der das Zahnrad und der Vorsprung ein zu einem Stück geformtes Kunstharzprodukt sind.

6. Prozesskassette nach Anspruch 1, bei der das Antriebskraftübertragungsbauteil ein zu einem Stück geformtes Kunststoffbauteil ist, das einen mit der Öffnung drehbar in Eingriff stehenden Rundabschnitt, einen mit der geneigten Fläche in Eingriff stehenden und an einem Ende des Rundabschnitts vorgesehenen Eingriffsabschnitt, einen an dem anderen Ende des Rundabschnitts vorgesehenen Trageabschnitt (**41f**) zum Tragen eines Endes (**9b1**) des Tonerrührerbauteils und einen Befestigungsabschnitt (**41e**) aufweist, auf dem das Arretierbauteil (**44**) befestigt ist.

7. Prozesskassette nach Anspruch 1 oder 6, bei der ein mit der geneigten Fläche in Eingriff stehender Eingriffsabschnitt (**11e**) in Form einer flachen Platte vorliegt, die an einem freien Ende des Antriebskraftübertragungsbauteils vorragt.

8. Prozesskassette nach Anspruch 6, bei der das Arretierbauteil einen an dem Befestigungsabschnitt befestigten Ring (**44**) aufweist.

9. Prozesskassette nach Anspruch 1, bei der sich die geneigte Fläche (**9s11**) auf einem verdrehten Prismenvorsprung (**9s1**) befindet, der sich als eine Einheit mit dem Antriebsbauteil drehen lässt und der sich an einem zentralen Abschnitt des Antriebsbauteils befindet, und sich der Eingriffsabschnitt in einem verdrehten mehreckigen Loch befindet, das sich mit dem verdrehten Vorsprung in Eingriff bringen lässt und das sich an einem zentralen Abschnitt des Antriebskraftübertragungsbauteils befindet, und bei der der Verdrehungswinkel des Prismas und die Verdrehungsrichtung des Lochs derartig sind, dass beim Antrieb Schub erzeugt wird.

10. Prozesskassette nach Anspruch 1, bei der sich die geneigte Fläche auf einem verdrehten Prismenvorsprung (**9s1**) befindet, der sich als eine Einheit mit dem Antriebskraftübertragungsbauteil drehen lässt und der sich an einem zentralen Abschnitt des Antriebskraftübertragungsbauteils befindet, und sich der Eingriffsabschnitt in einem verdrehten mehreckigen Loch (**11e3** (**Fig. 55**)) befindet, das sich mit dem verdrehten Vorsprung in Eingriff bringen lässt und das sich an einem zentralen Abschnitt des Antriebsbauteils befindet, und bei der der Verdrehungswinkel des Prismas und die Verdrehungsrichtung des Lochs derartig sind, dass beim Antrieb Schub erzeugt wird.

11. Prozesskassette nach Anspruch 1, bei der sich die geneigte Fläche an einem zentralen Abschnitt des Antriebsbauteils befindet und sich als eine Einheit mit dem Antriebsbauteil drehen lässt und die geneigte Fläche in der Drehrichtung geneigt ist und bei der der Eingriffsabschnitt eine zweite geneigte Fläche ist, die sich mit dieser geneigten Fläche in Eingriff bringen lässt und sich an einem zentralen Abschnitt des Antriebskraftübertragungsbauteils befindet, und entgegen der Drehrichtung verläuft.

12. Prozesskassette nach Anspruch 1, die zwischen dem Antriebsbauteil (**9s**) und dem Antriebskraftübertragungsbauteil (**41**) außerdem ein Drängbauteil (**45**) aufweist, um das Antriebsbauteil und das Antriebskraftübertragungsbauteil voneinander in Axialrichtung wegzustoßen, und bei der das Antriebskraftübertragungsbauteil in die Schubrichtung gedrängt wird.

13. Prozesskassette nach Anspruch 12, bei der das Drängbauteil eine Druckschraubenfeder (**45**) ist.

14. Prozesskassette nach Anspruch 1 oder 12, die außerdem einen Anschlagabschnitt (**41b**) aufweist, um eine Bewegung zu begrenzen, wenn sich das Antriebskraftübertragungsbauteil in der Axialrichtung bewegt.

15. Prozesskassette nach Anspruch 14, bei der sich der Anschlagabschnitt (**41b**) an einer Kante der

in dem Tonerunterbringungsabschnitt ausgebildeten Öffnung (**11s3**) befindet.

16. Prozesskassette nach Anspruch 1, die außerdem ein Aufladebauteil (**8**) zur elektrischen Aufladung des elektrofotografischen lichtempfindlichen Bauteils (**7**) und/oder ein Reinigungsbauteil (**10a**) zur Entfernung von Resttoner von dem elektrofotografischen lichtempfindlichen Bauteil aufweist.

17. Prozesskassette (B), die sich lösbar an einem Hauptaufbau eines elektrofotografischen Bilderzeugungsgeräts befestigen lässt, mit:

einem elektrofotografischen lichtempfindlichen Bauteil (**7**);

einem Entwicklungsbauteil (**9c**) zur Entwicklung eines auf dem lichtempfindlichen Bauteil erzeugten Latentbilds;

einem Tonerunterbringungsabschnitt (**11A**) zur Unterbringung von Toner, der zur Entwicklung des Latentbilds durch das Entwicklungsbauteil zu verwenden ist;

einem Tonerrührerbauteil (**9b**) zum Rühren des in dem Tonerunterbringungsabschnitt untergebrachten Toners;

einem Antriebskraftübertragungsbauteil (**41**) zur Übertragung einer Drehantriebskraft auf das Tonerrührerbauteil, um das Rührerbauteil (**9b**) zu drehen, wobei das Antriebskraftübertragungsbauteil durch eine in dem Tonerunterbringungsabschnitt vorhandene Öffnung (**11s3**) hindurchgeht;

einem Arretierbauteil (**44**), das sich innerhalb des Tonerunterbringungsabschnitts befindet, um das Antriebskraftübertragungsbauteil daran zu hindern, sich durch die Öffnung aus dem Tonerunterbringungsabschnitt herauszubewegen;

einem Antriebsbauteil (**9s**) zum Antreiben des Antriebskraftübertragungsbauteils (**41**), wobei sich das Antriebsbauteil außerhalb des Tonerunterbringungsabschnitts befindet und wobei das Antriebskraftübertragungsbauteil (**41**) mit dem Antriebsbauteil zur Axialbewegung durch eine Wellenkupplung (**9s1**, **11e** (**Fig. 53**)) verbunden ist; und

einem Drängbauteil (**45**) zwischen dem Antriebsbauteil und dem Antriebskraftübertragungsbauteil, um das Antriebsbauteil und das Antriebskraftübertragungsbauteil voneinander in Axialrichtung wegzustoßen.

18. Prozesskassette nach Anspruch 17, bei der das Drängbauteil eine Druckschraubenfeder (**45**) ist.

19. Prozesskassette nach Anspruch 17, die außerdem einen Anschlagabschnitt (**41b**) aufweist, um eine Bewegung zu begrenzen, wenn sich das Antriebskraftübertragungsbauteil in der Axialrichtung bewegt.

20. Prozesskassette nach Anspruch 14, bei der sich der Anschlagabschnitt (**41b**) an einer Kante der

in dem Tonerunterbringungsabschnitt ausgebildeten Öffnung (**11s3**) befindet.

21. Prozesskassette nach Anspruch 17, die außerdem ein Aufladebauteil (**8**) zur elektrischen Aufladung des elektrofotografischen lichtempfindlichen Bauteils (**7**) und/oder ein Reinigungsbauteil (**10a**) zur Entfernung von Resttoner von dem elektrofotografischen lichtempfindlichen Bauteil aufweist.

22. Elektrofotografisches Bilderzeugungsgerät (A) zur Erzeugung eines Bildes auf einem Aufzeichnungsmaterial, an dem sich lösbar eine Prozesskassette (B) befestigen lässt, wobei das Gerät (a) einen Befestigungsabschnitt (16a–d) zur Befestigung einer Prozesskassette umfasst, die Folgendes enthält:

ein elektrofotografisches lichtempfindliches Bauteil (**7**);

ein Entwicklungsbauteil (**9c**) zur Entwicklung eines auf dem lichtempfindlichen Bauteil erzeugten Latentbilds;

einen Tonerunterbringungsabschnitt (**11A**) zur Unterbringung von Toner, der zur Entwicklung des Latentbilds durch das Entwicklungsbauteil zu verwenden ist;

ein Tonerrührerbauteil (**9b**) zum Rühren des in dem Tonerunterbringungsabschnitt untergebrachten Toners;

ein Antriebskraftübertragungsbauteil (**41**) zur Übertragung einer Drehantriebskraft auf das Tonerrührerbauteil, um das Rührerbauteil (**9b**) zu drehen, wobei das Antriebskraftübertragungsbauteil durch eine in dem Tonerunterbringungsabschnitt vorhandene Öffnung (**11s3**) hindurchgeht;

ein Arretierbauteil (**44**), das sich innerhalb des Tonerunterbringungsabschnitts befindet, um das Antriebskraftübertragungsbauteil daran zu hindern, sich durch die Öffnung aus dem Tonerunterbringungsabschnitt herauszubewegen; und

ein Antriebsbauteil (**9s**) zum Antreiben des Antriebskraftübertragungsbauteils (**41**), wobei sich das Antriebsbauteil außerhalb des Tonerunterbringungsabschnitts befindet,

wobei die Antriebskraft von dem Antriebsbauteil (**9s**) so zu dem Antriebskraftübertragungsbauteil (**41**) übertragen wird, dass das Antriebskraftübertragungsbauteil über einen Vorsprung (**9s1**) mit einer geneigten Fläche, die in einer sich mit der Drehrichtung des Antriebsbauteils kreuzenden Richtung verläuft, und einen mit der geneigten Fläche des Vorsprungs in Eingriff stehenden Eingriffsabschnitt (**11e**) eine Schubkraft auf den Tonerunterbringungsabschnitt (**11A**) hin erfährt; und das Gerät außerdem

(b) ein Zuführbauteil (**3e**) zur Zuführung des Aufzeichnungsmaterials umfasst.

23. Elektrofotografisches Bilderzeugungsgerät (A) zur Erzeugung eines Bildes auf einem Aufzeich-

nungsmaterial, an dem sich lösbar eine Prozesskassette (B) befestigen lässt, wobei das Gerät (a) einen Befestigungsabschnitt (16a–d) zur Befestigung einer Prozesskassette umfasst, die Folgendes enthält:

ein elektrofotografisches lichtempfindliches Bauteil (**7**);

ein Entwicklungsbauteil (**9c**) zur Entwicklung eines auf dem lichtempfindlichen Bauteil erzeugten Latentbilds;

einen Tonerunterbringungsabschnitt (**11A**) zur Unterbringung von Toner, der zur Entwicklung des Latentbilds durch das Entwicklungsbauteil zu verwenden ist;

ein Tonerrührerbauteil (**9b**) zum Rühren des in dem Tonerunterbringungsabschnitt untergebrachten Toners;

ein Antriebskraftübertragungsbauteil (**41**) zur Übertragung einer Drehantriebskraft auf das Tonerrührerbauteil, um das Rührerbauteil (**9b**) zu drehen, wobei das Antriebskraftübertragungsbauteil durch eine in dem Tonerunterbringungsabschnitt vorhandene Öffnung (**11s3**) hindurchgeht;

ein Arretierbauteil (**44**), das sich innerhalb des Tonerunterbringungsabschnitts befindet, um das Antriebskraftübertragungsbauteil daran zu hindern, sich durch die Öffnung aus dem Tonerunterbringungsabschnitt herauszubewegen;

ein Antriebsbauteil (**9s**) zum Antreiben des Antriebskraftübertragungsbauteils (**41**), wobei sich das Antriebsbauteil außerhalb des Tonerunterbringungsabschnitts befindet und wobei das Antriebskraftübertragungsbauteil (**41**) mit dem Antriebsbauteil zur Axialbewegung durch eine Wellenkupplung (**9s1**, **11e** (**Fig. 53**)) verbunden ist; und

ein Drängbauteil (**45**) zwischen dem Antriebsbauteil und dem Antriebskraftübertragungsbauteil, um das Antriebsbauteil und das Antriebskraftübertragungsbauteil voneinander in Axialrichtung wegzustoßen; und

das Gerät außerdem

(b) ein Zuführbauteil (**3e**) zur Zuführung des Aufzeichnungsmaterials umfasst.

Es folgen 44 Blatt Zeichnungen

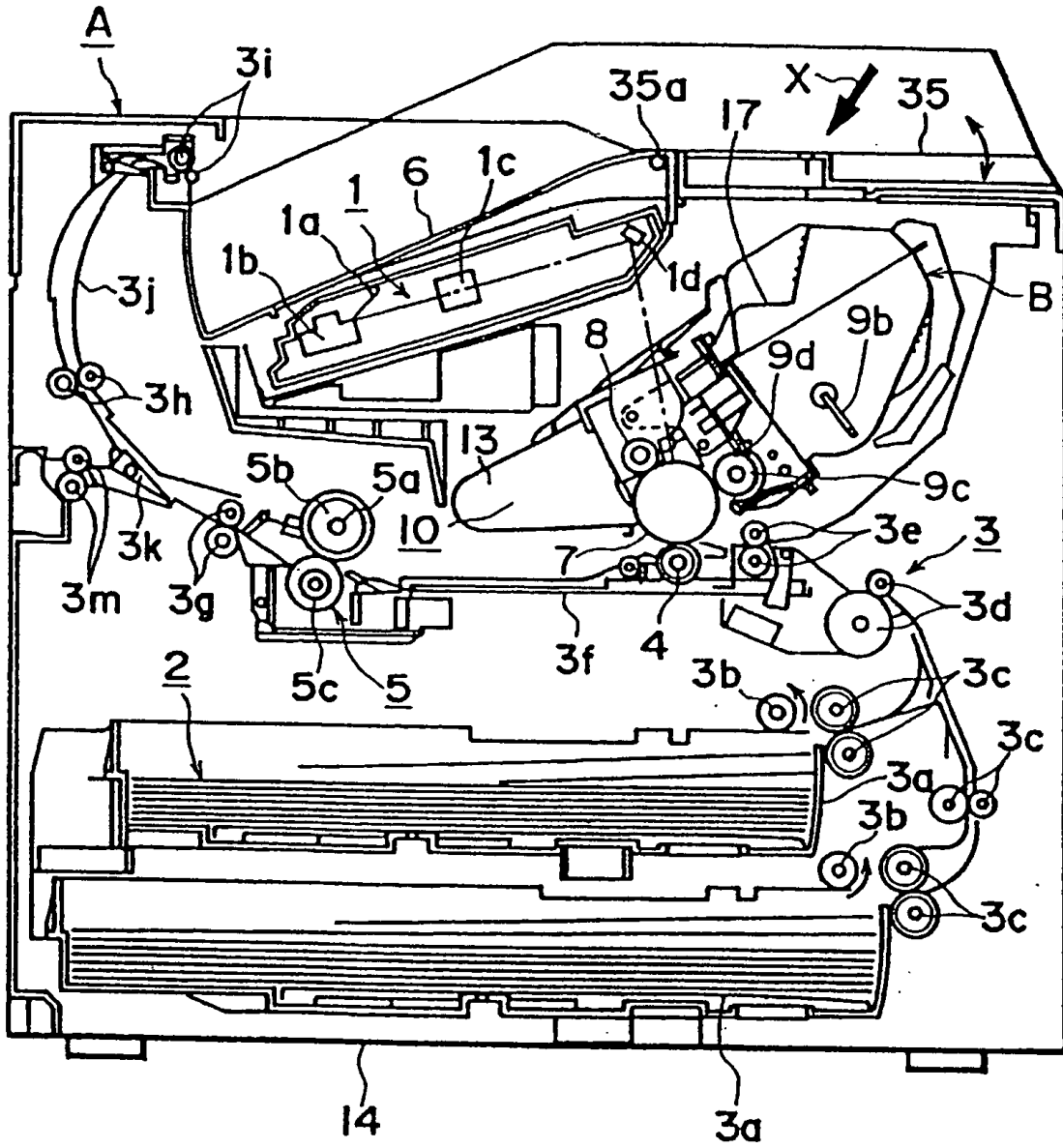
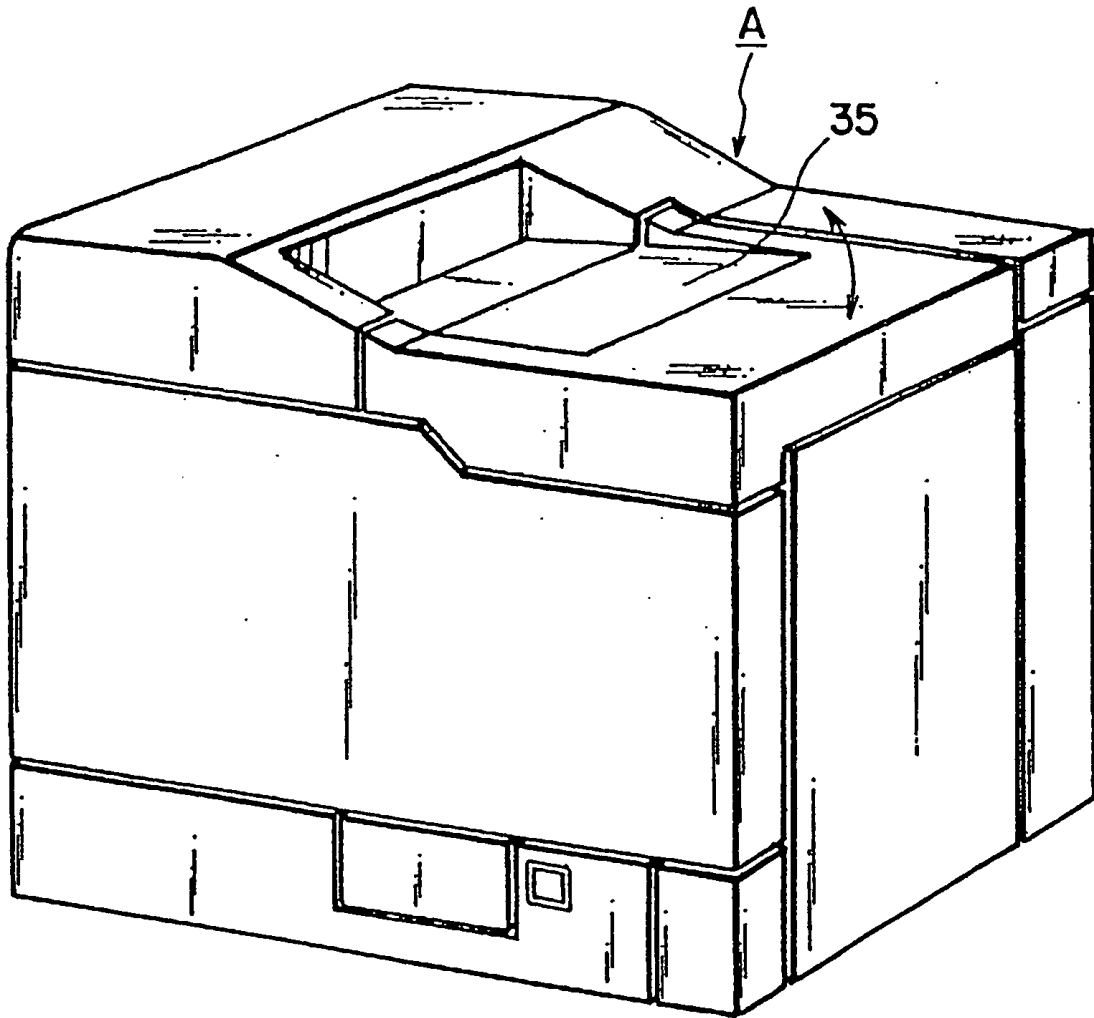


FIG. 1



**FIG. 2**



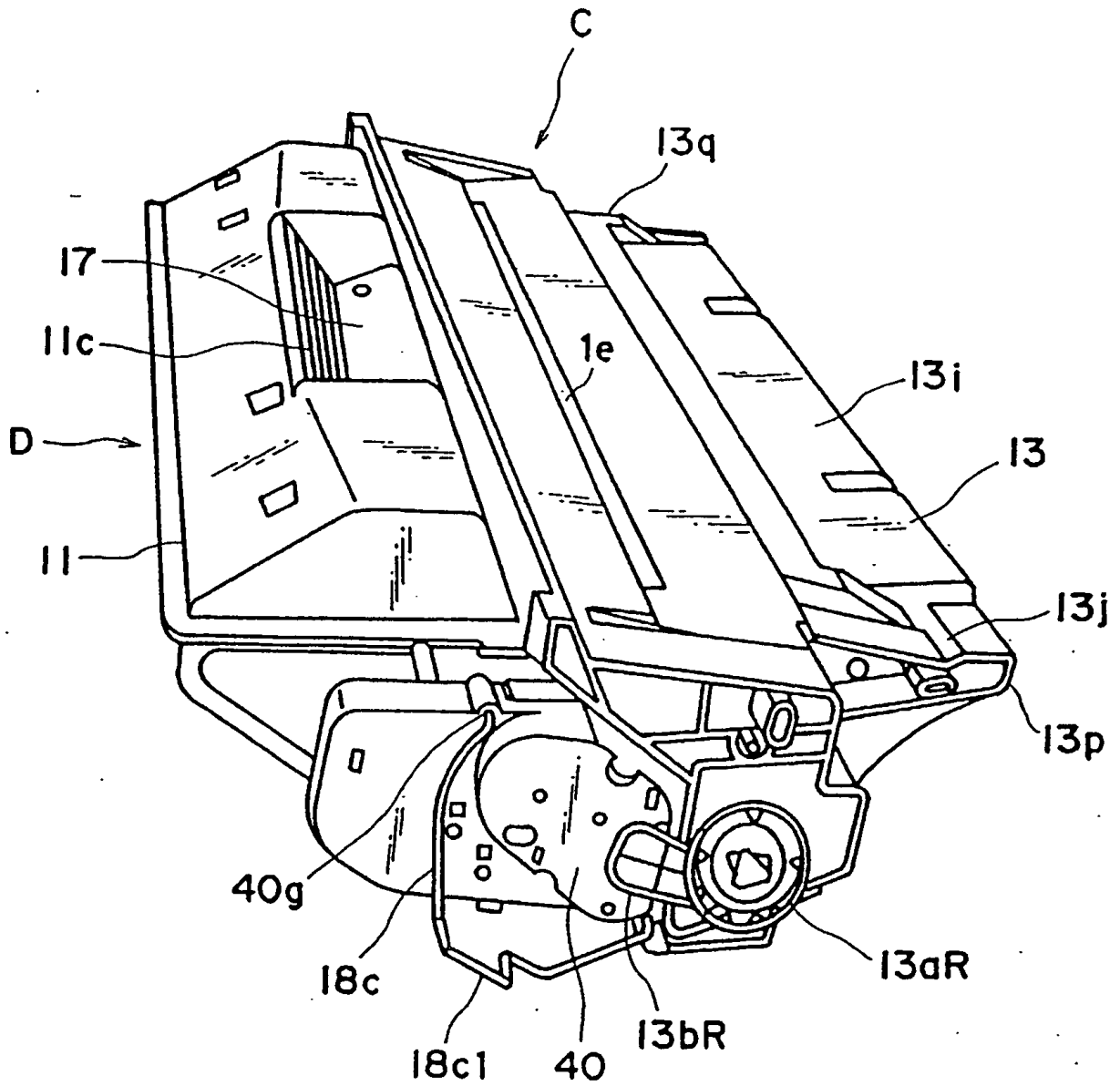


FIG. 4

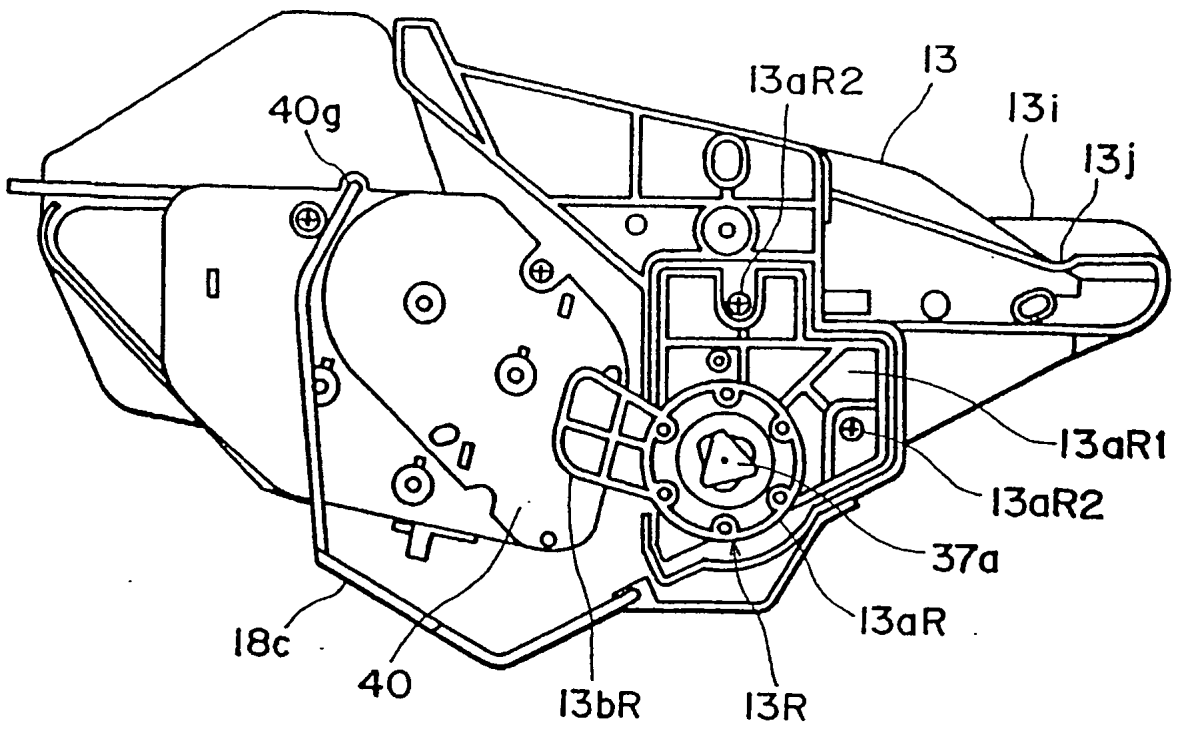


FIG. 5

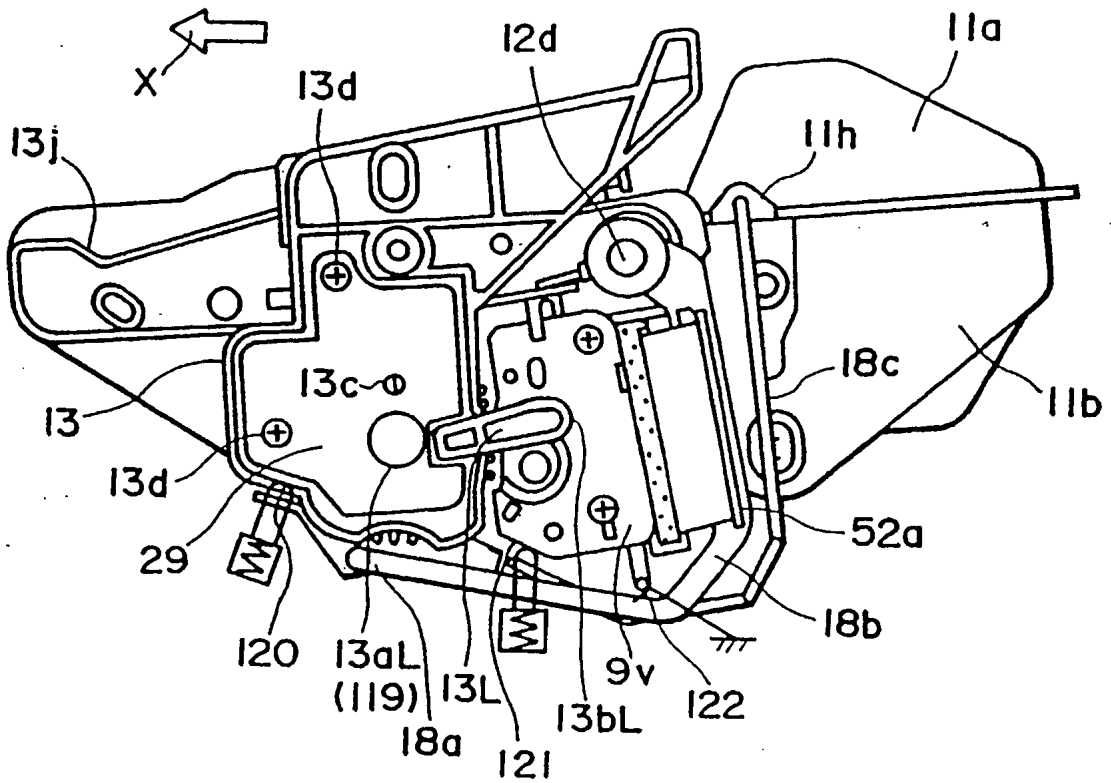


FIG. 6

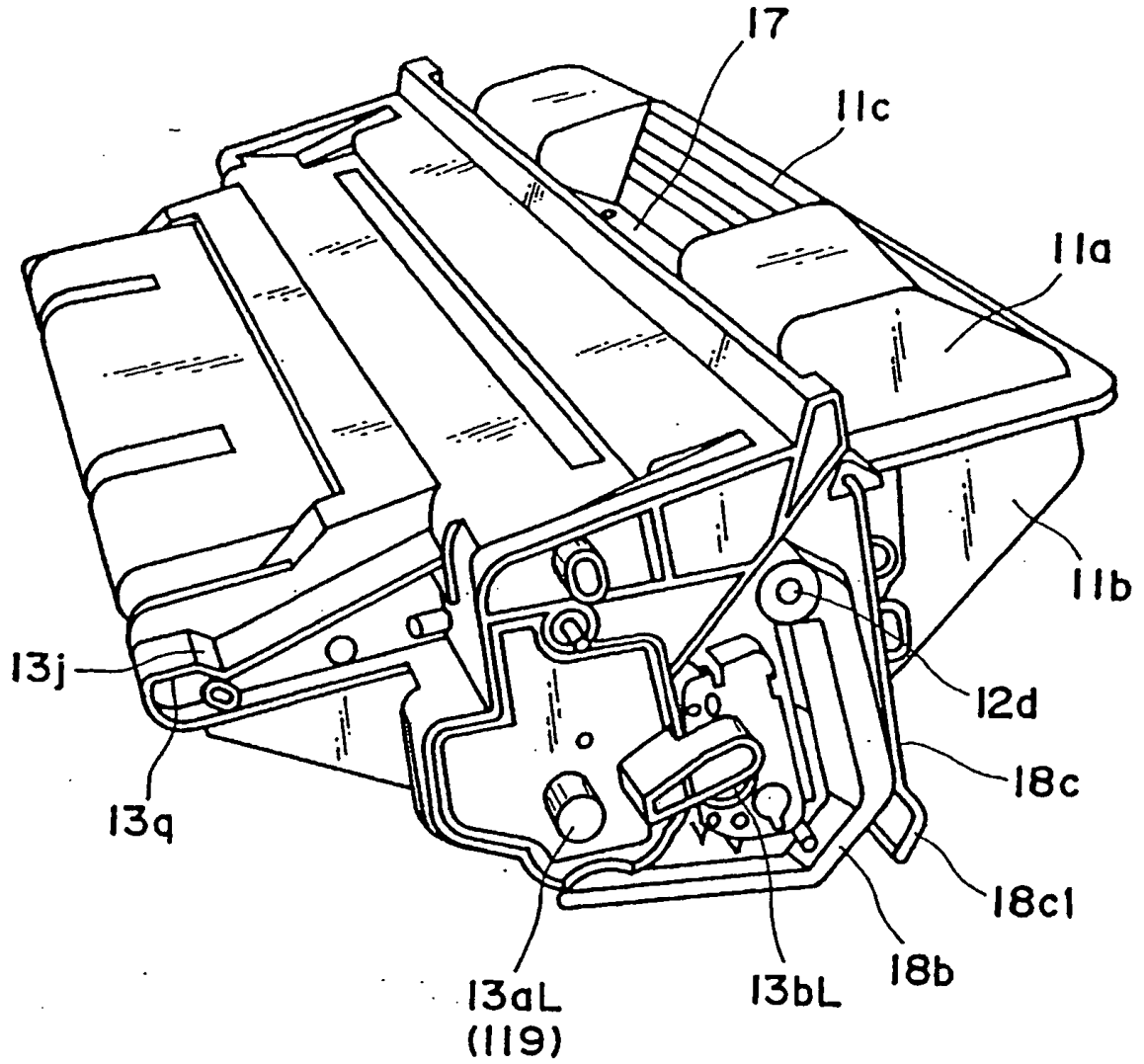


FIG. 7

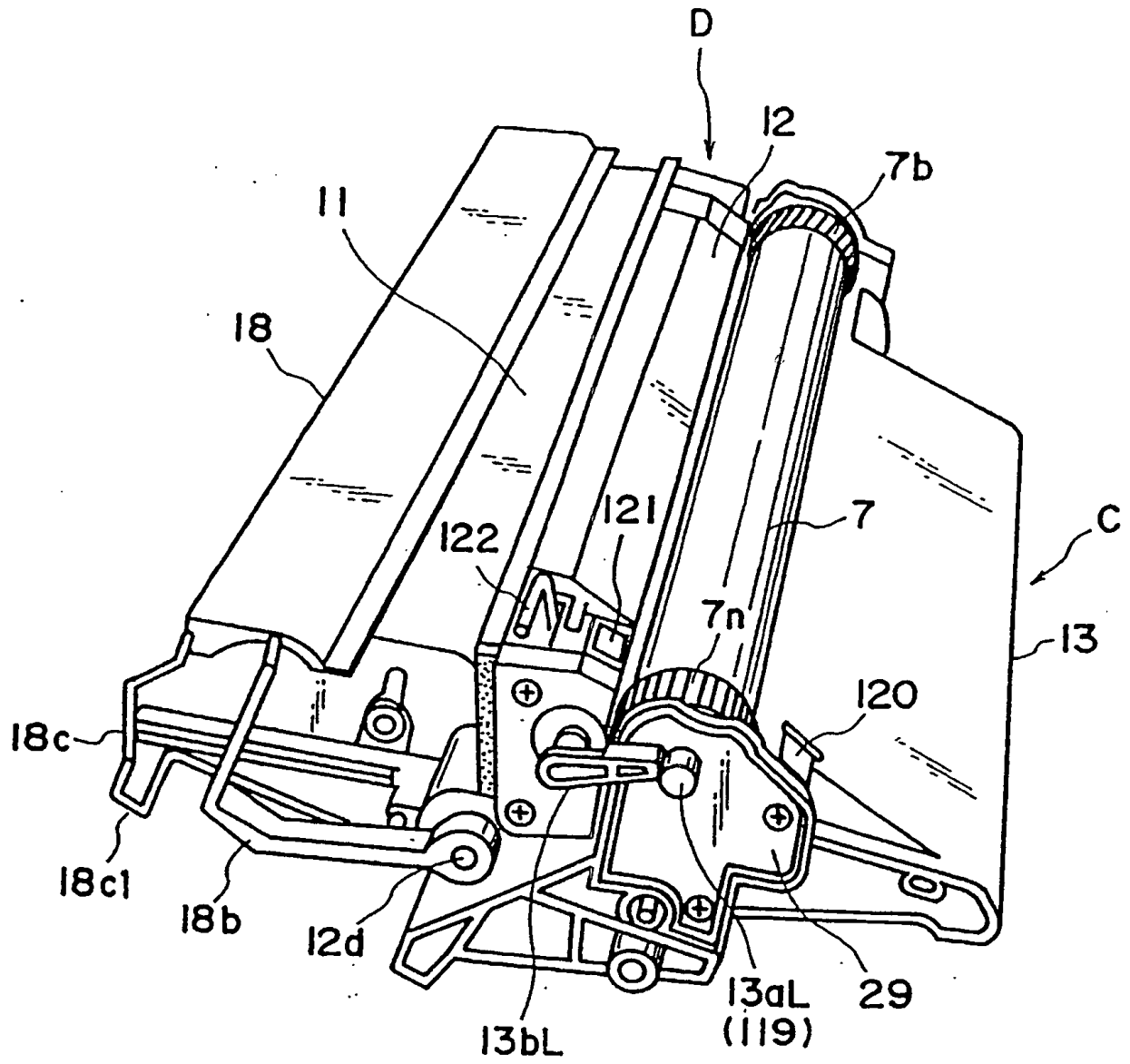


FIG. 8

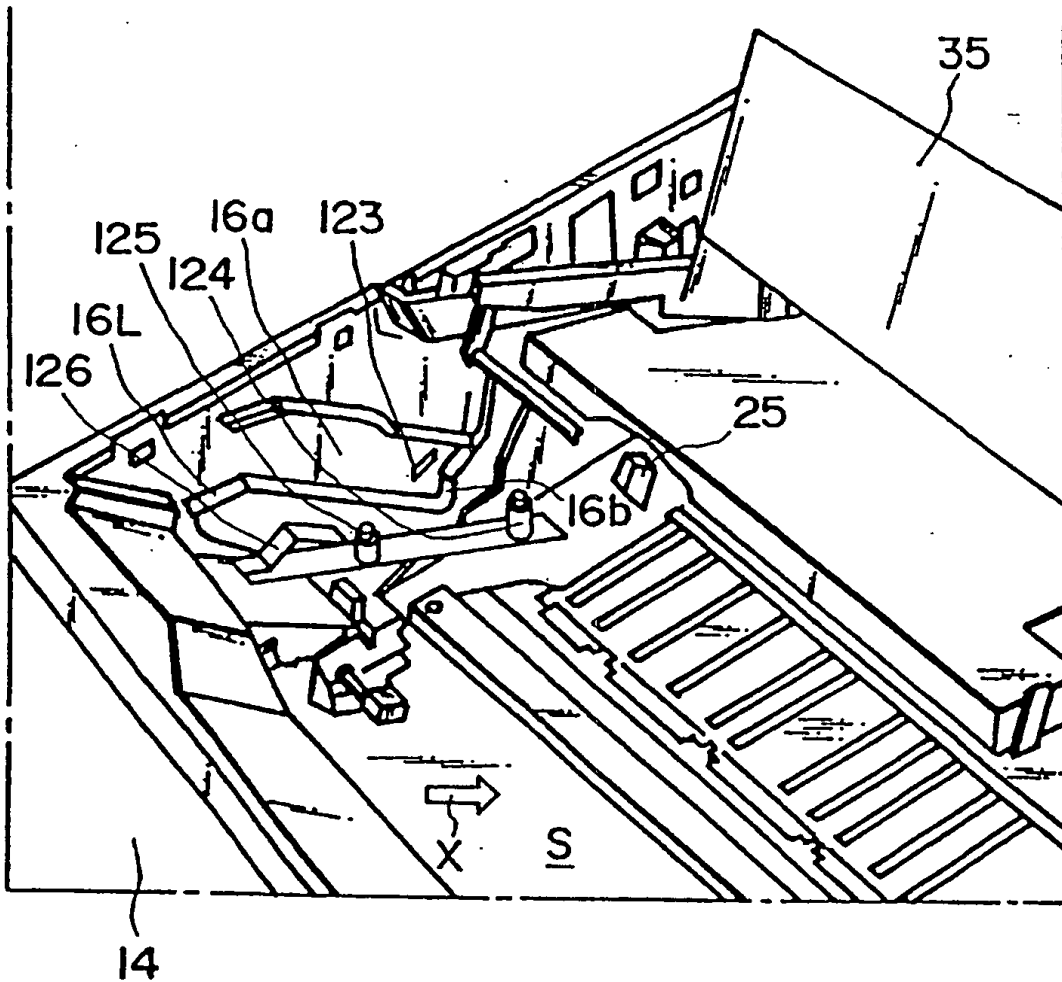


FIG. 9

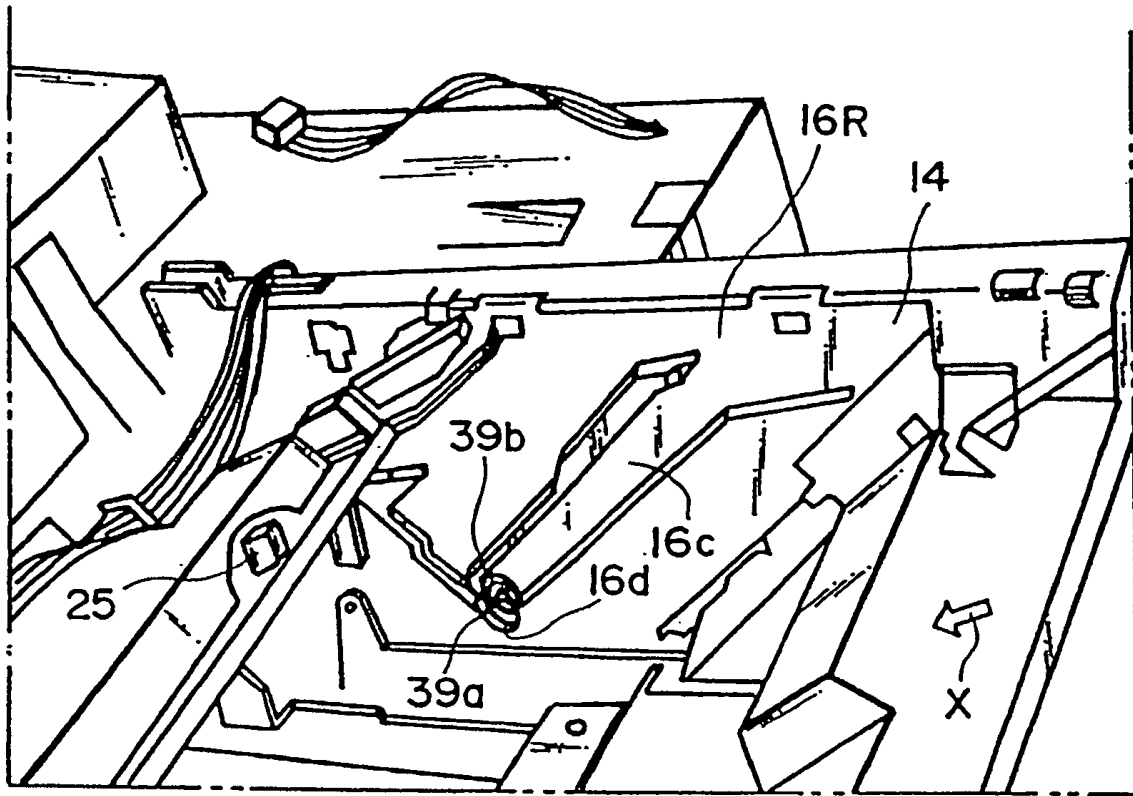
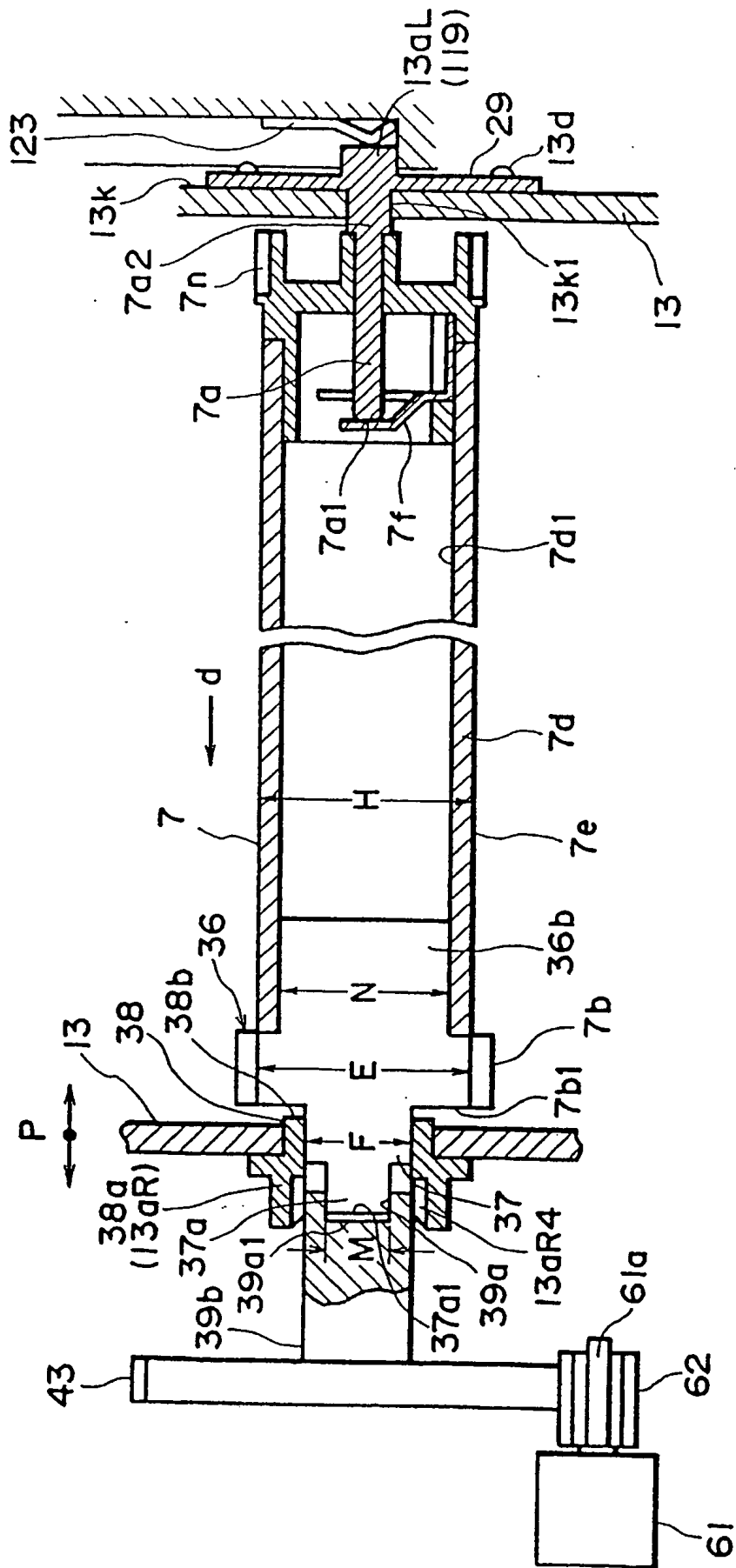


FIG. 10



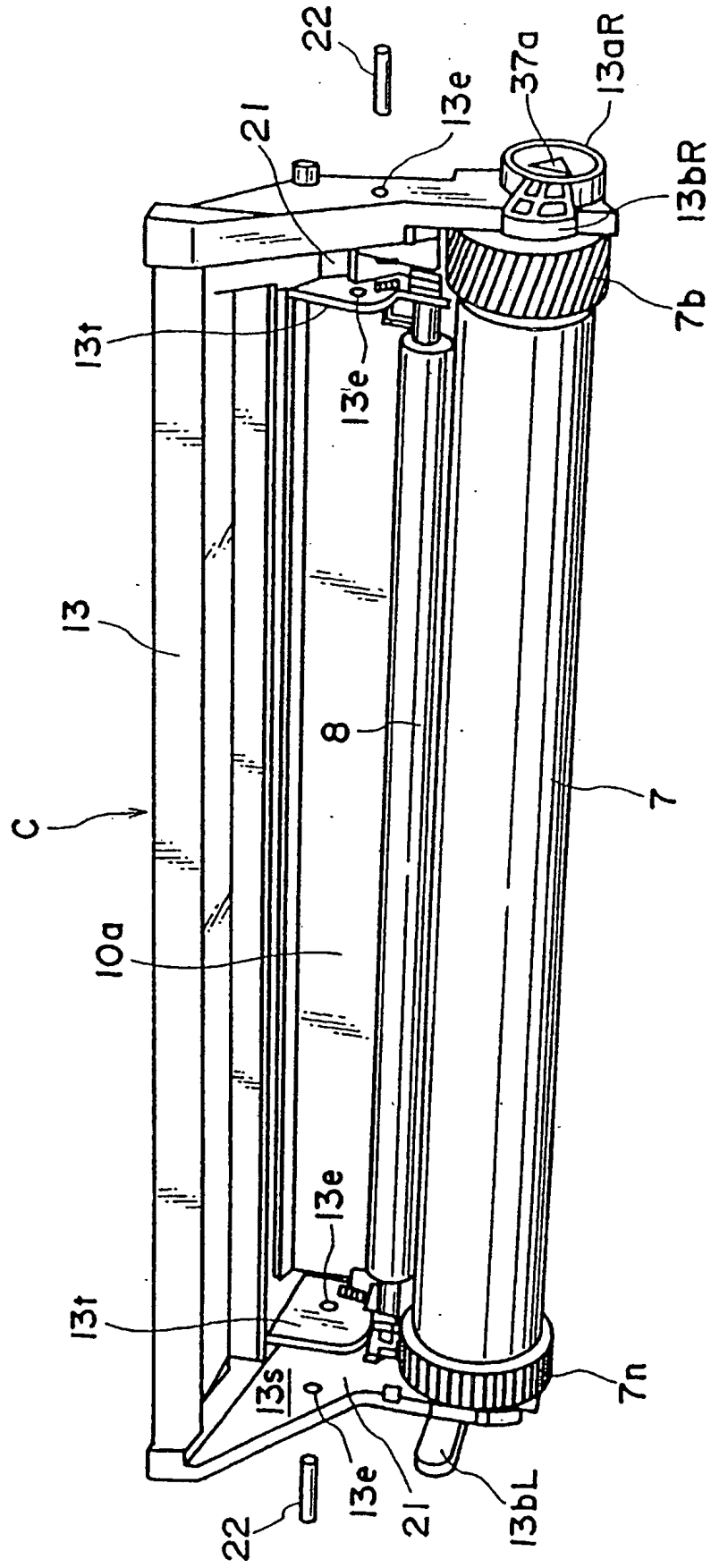


FIG. 12

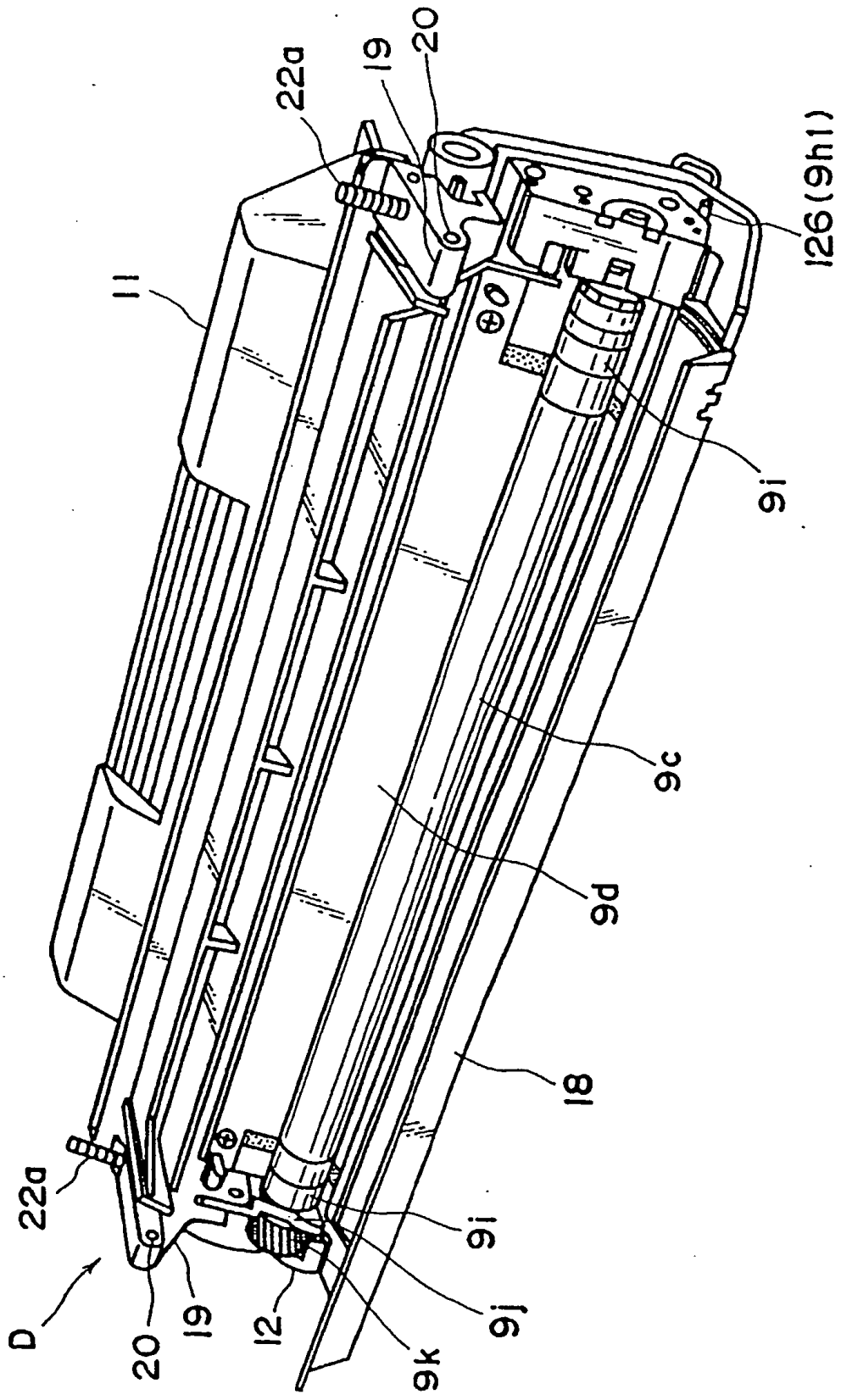


FIG. 13

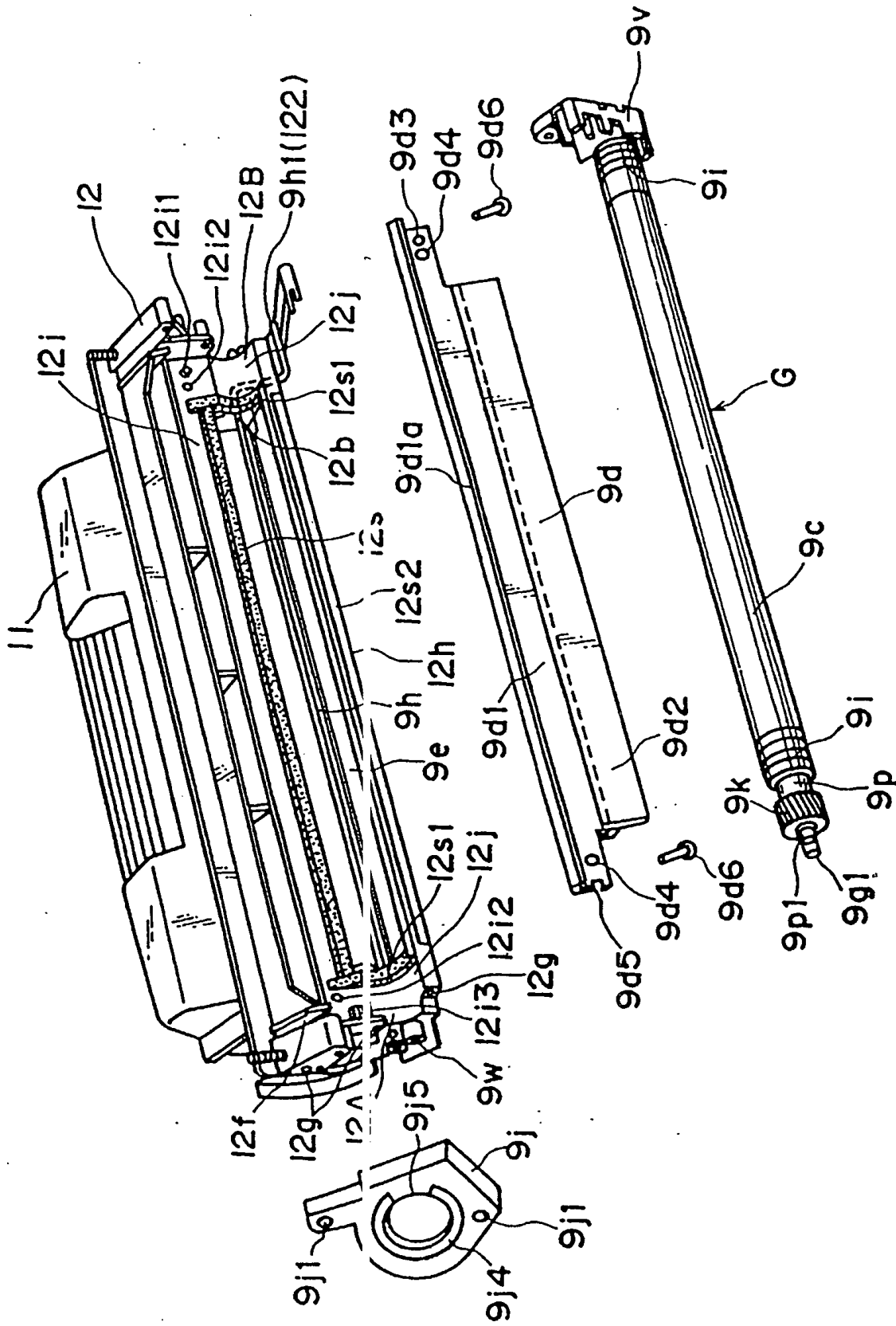


FIG. 14

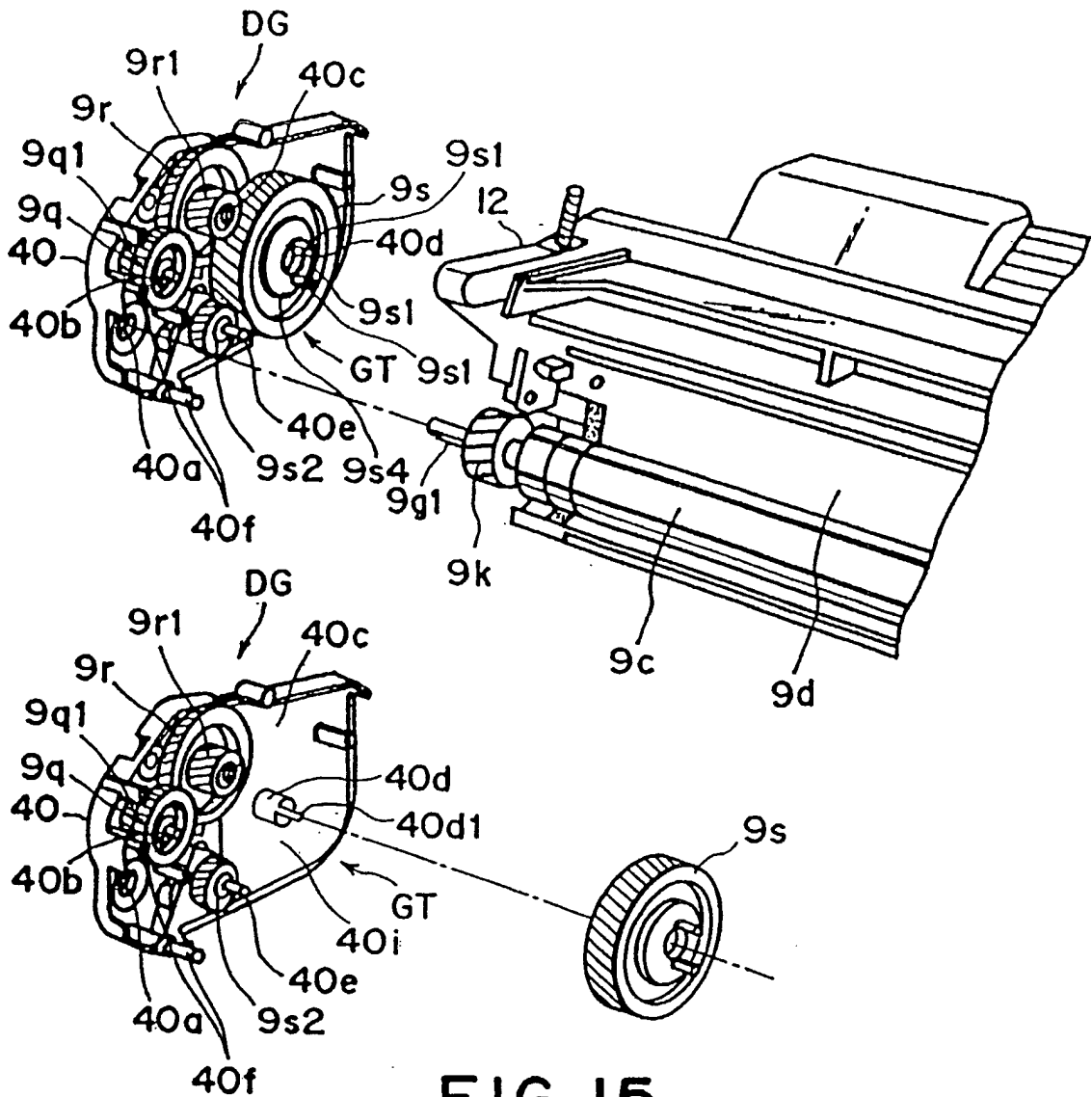


FIG. 15

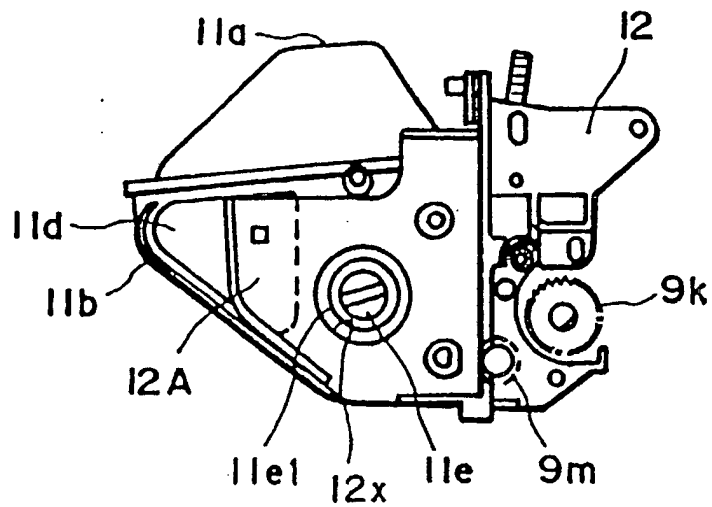


FIG. 16

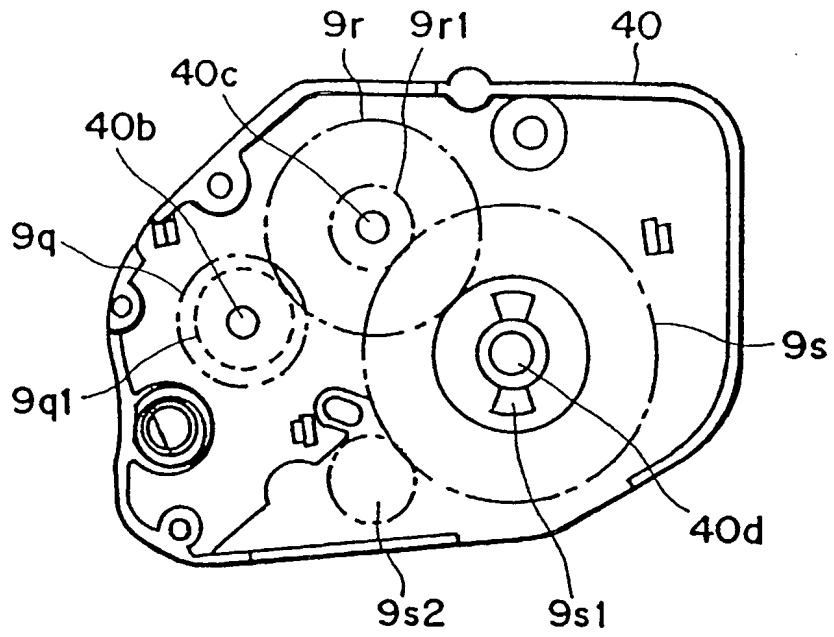


FIG. 17

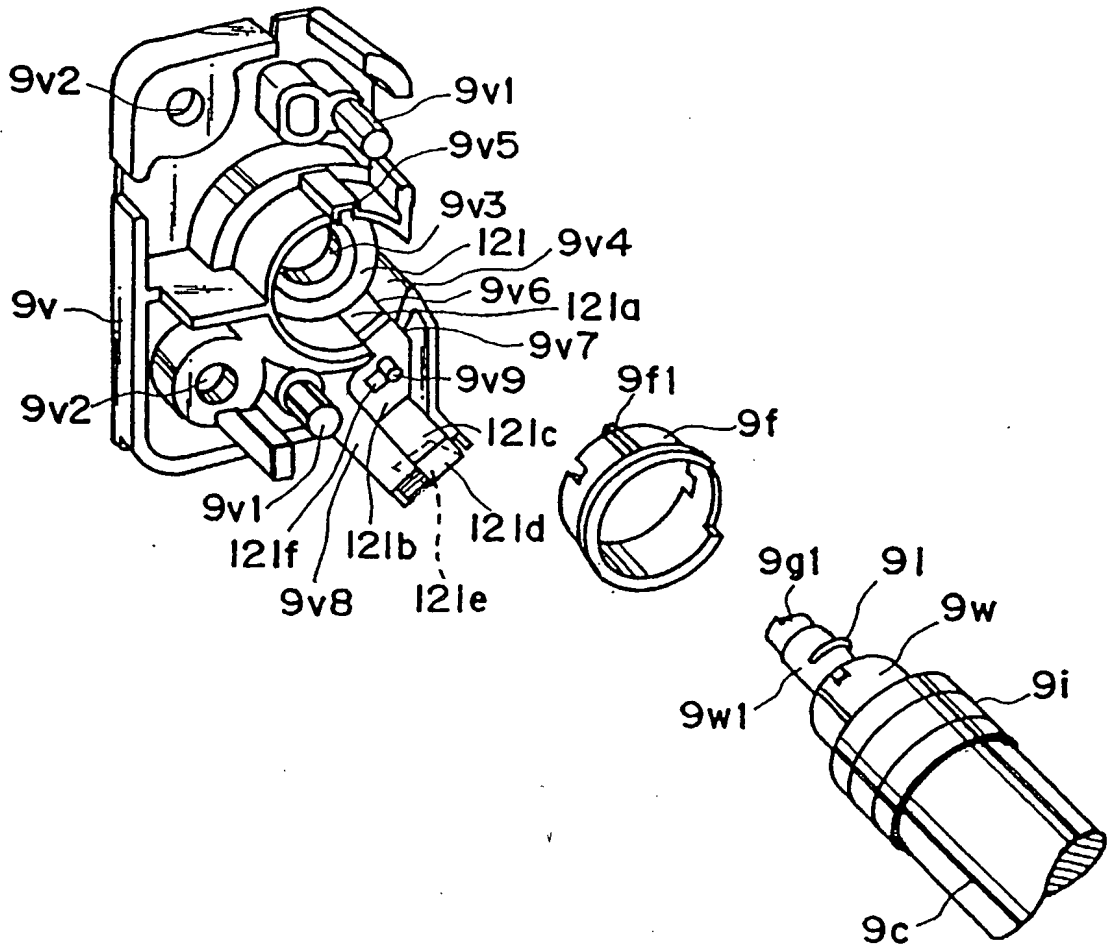


FIG. 18

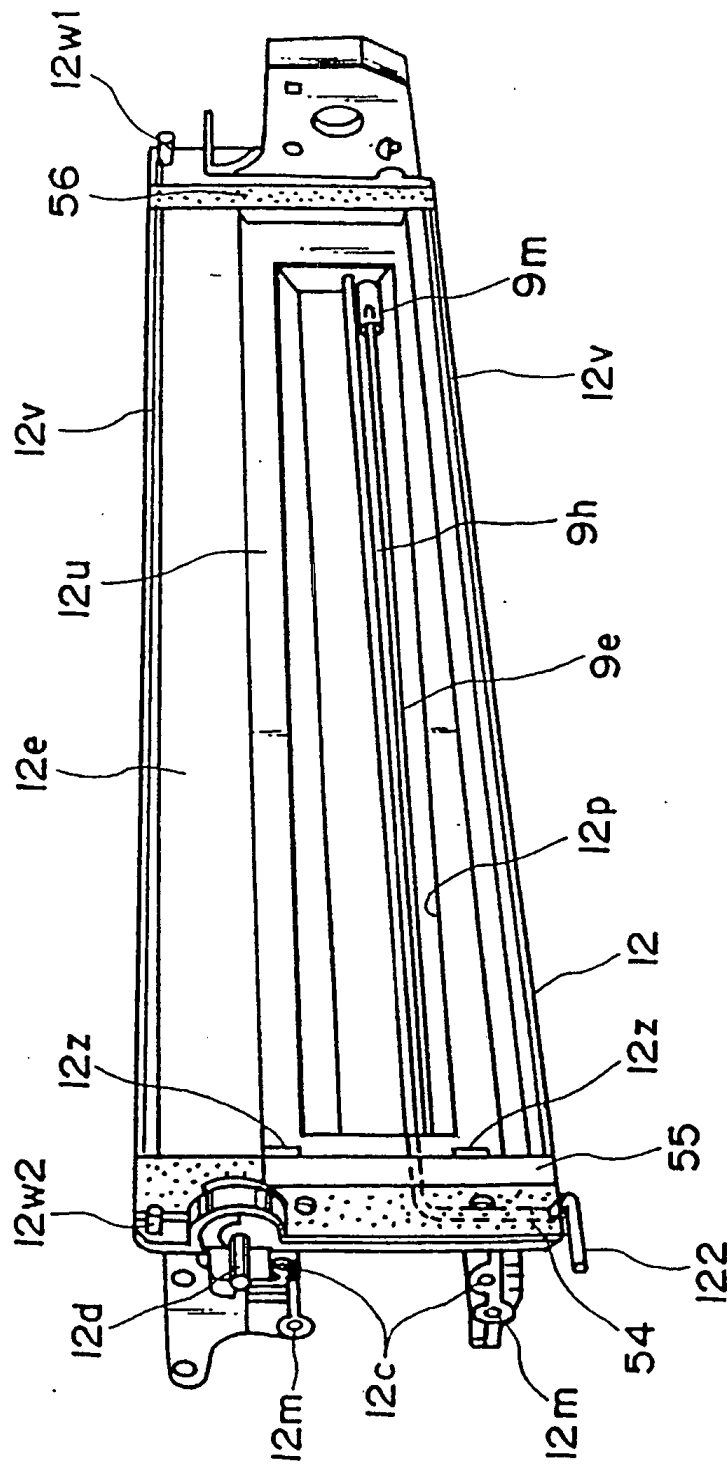


FIG. 19

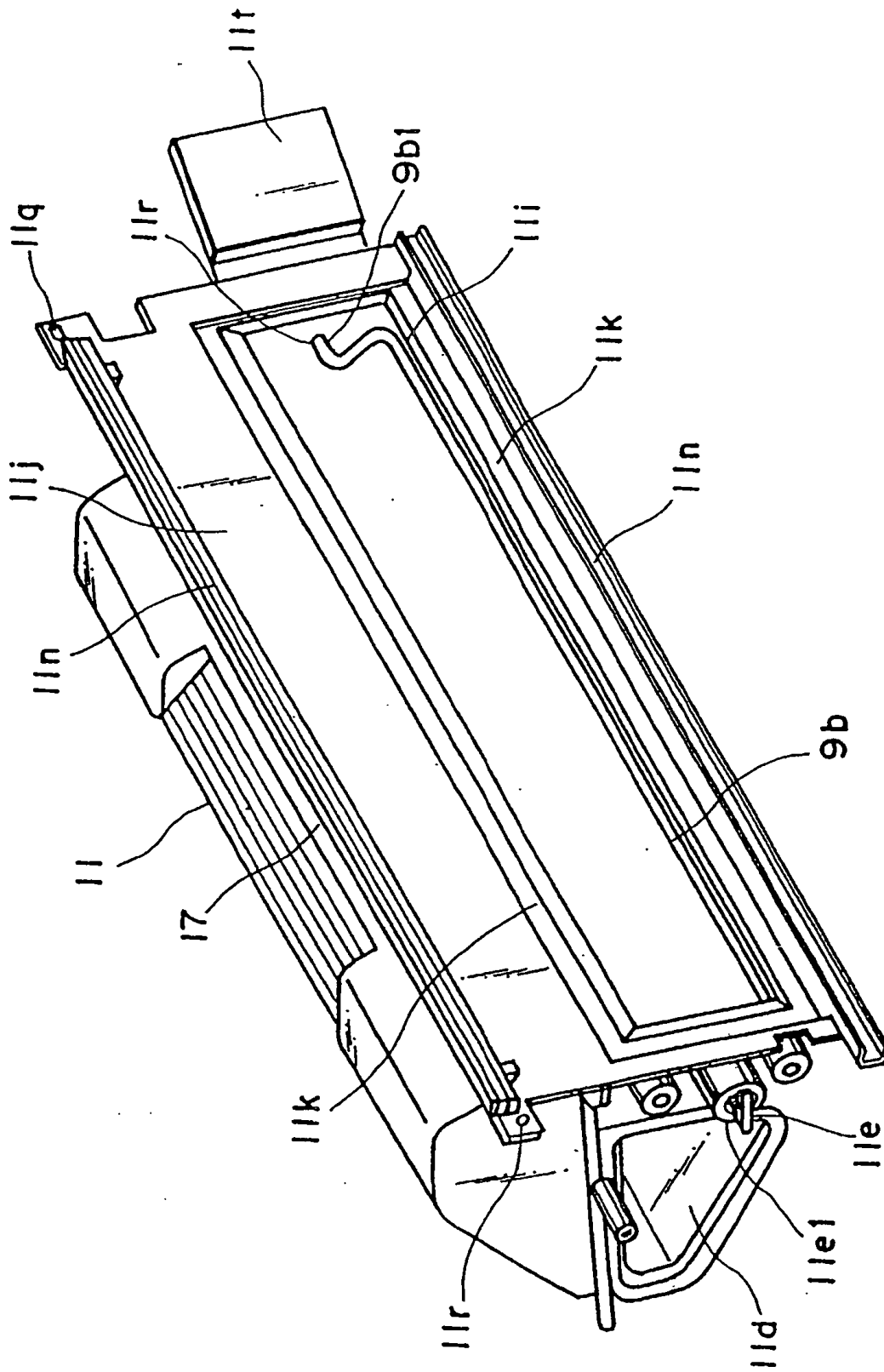


FIG. 20

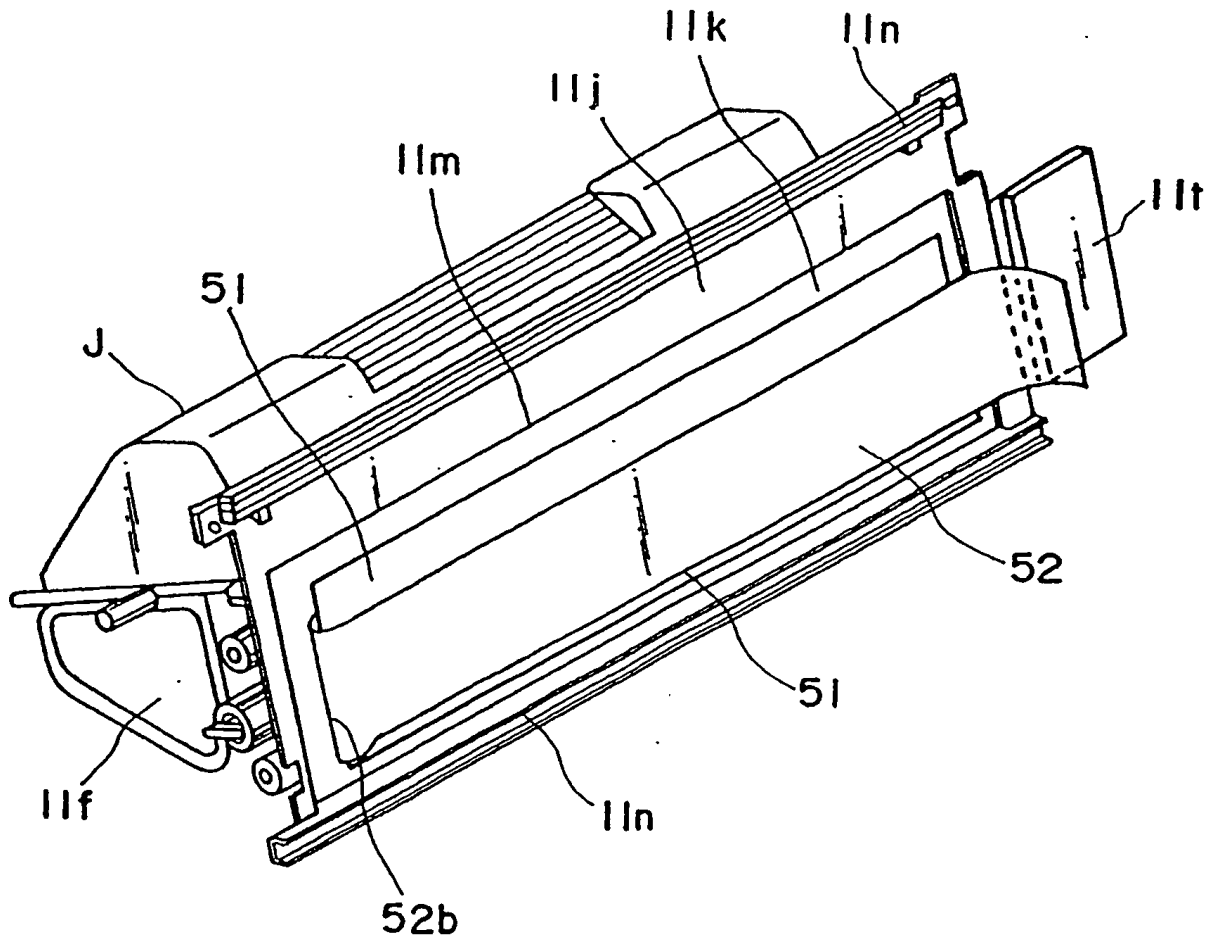


FIG. 21

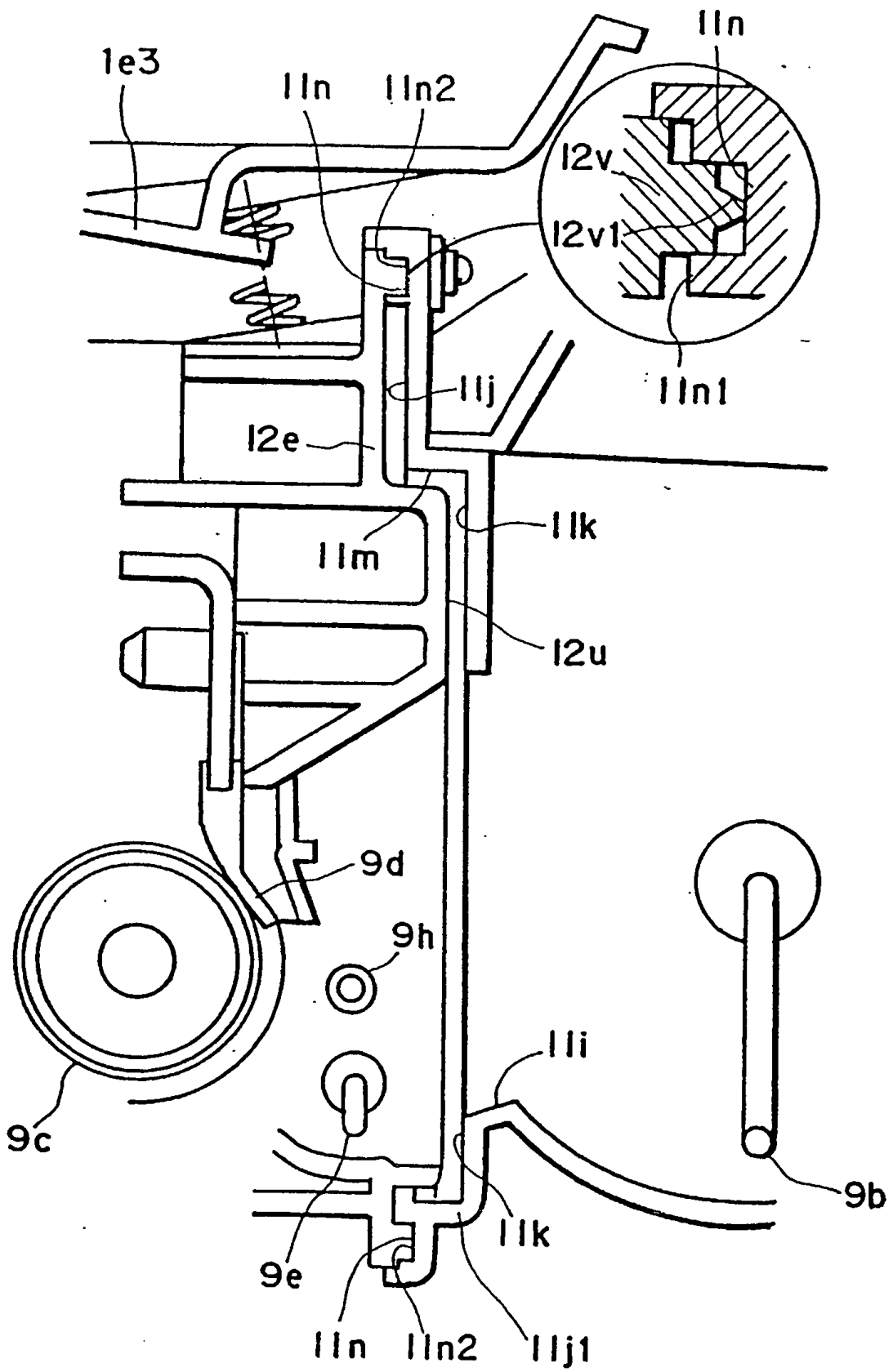


FIG. 22

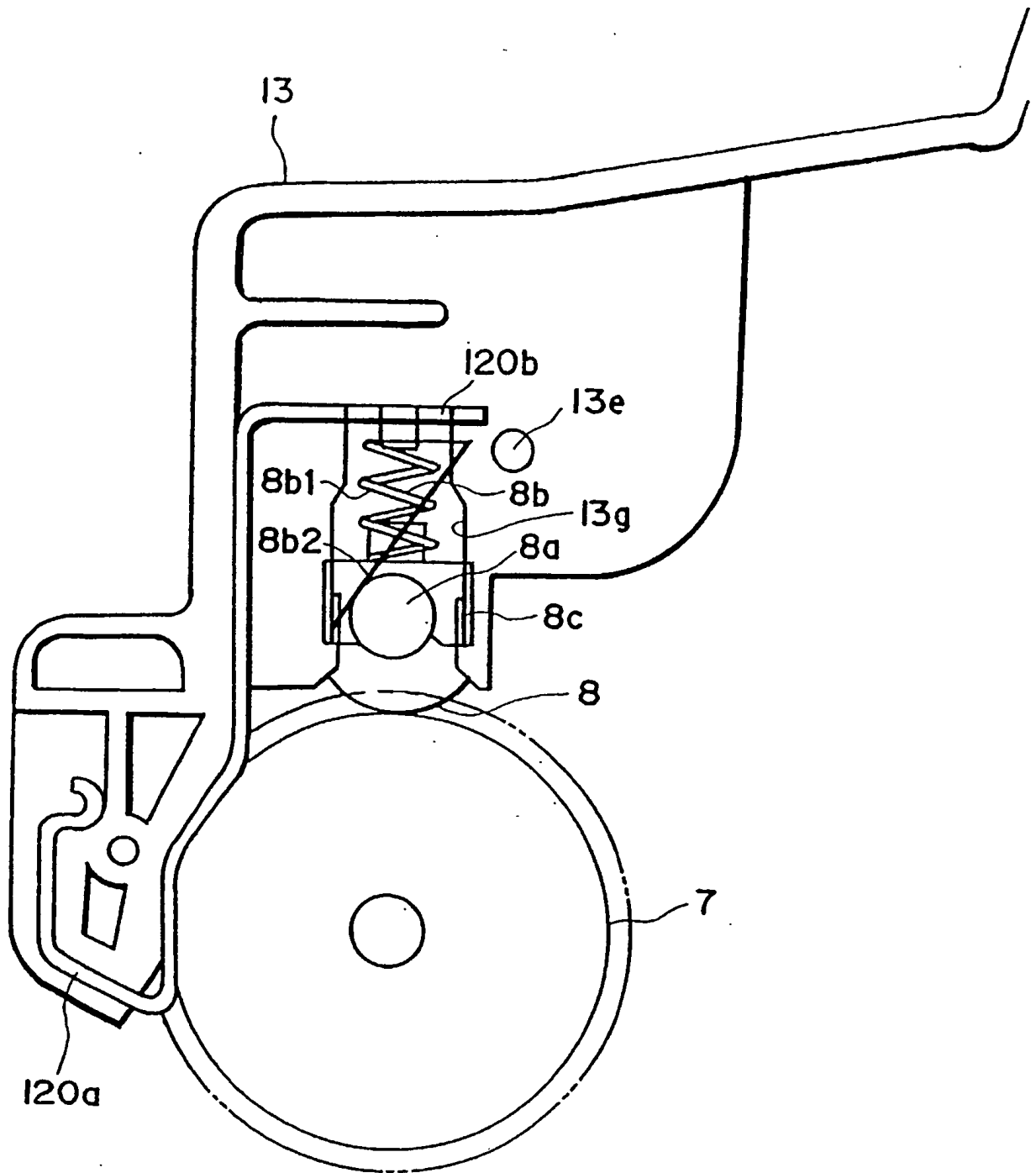


FIG. 23

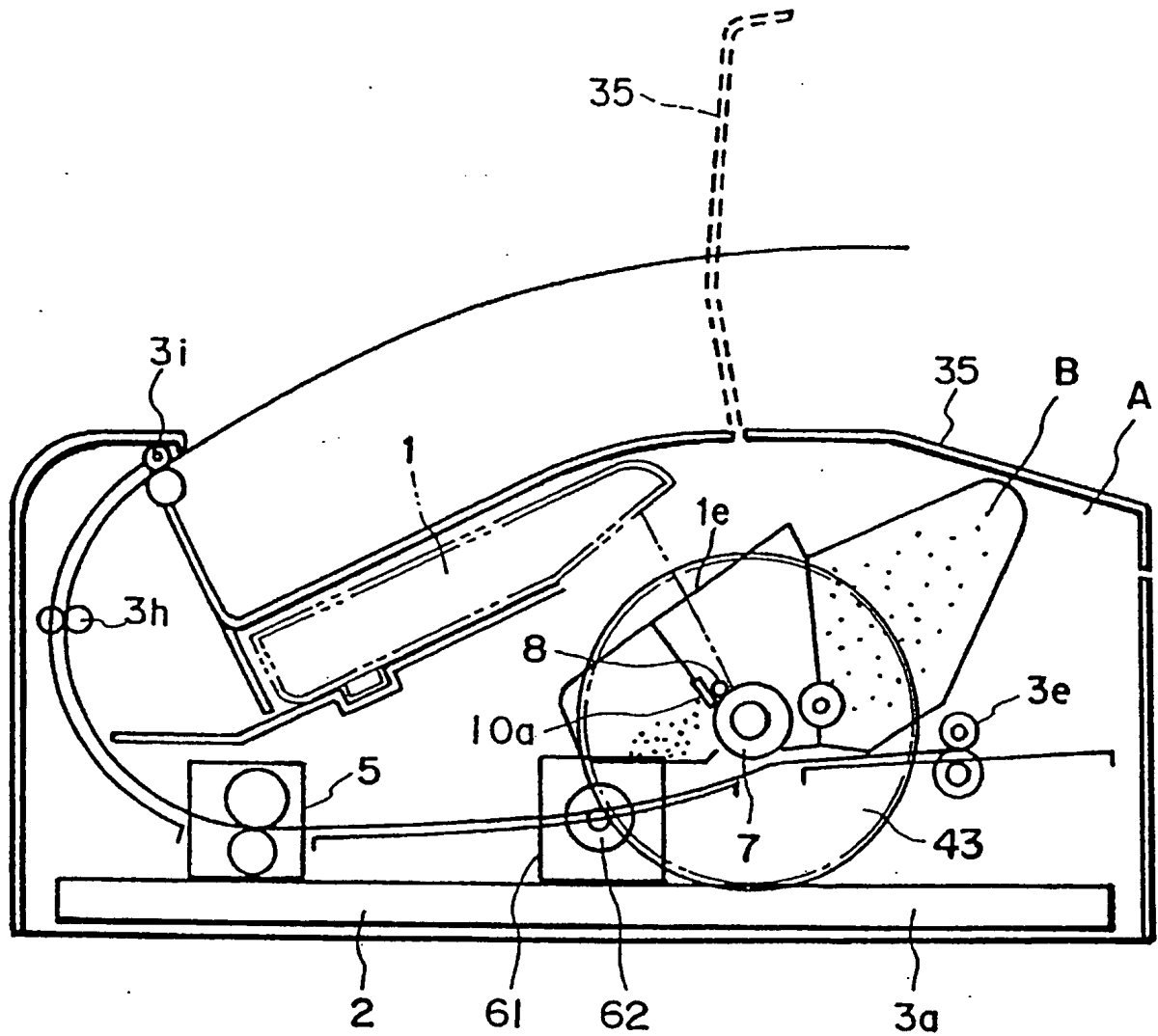


FIG. 24

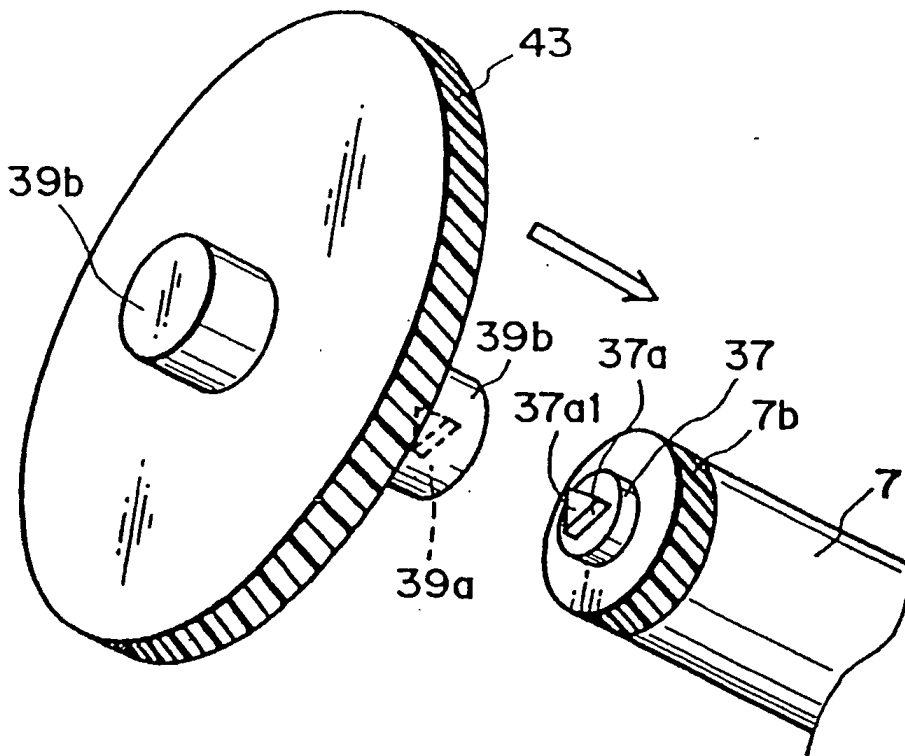


FIG. 25

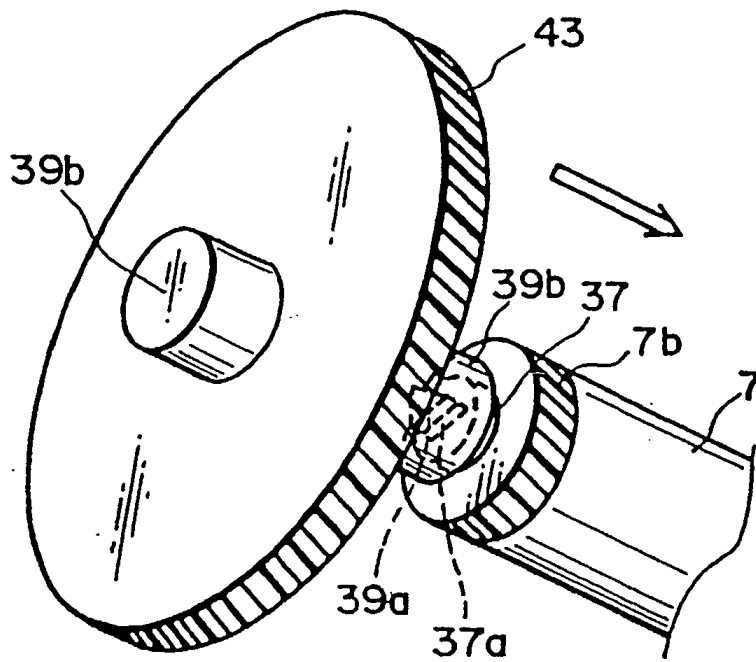


FIG. 26

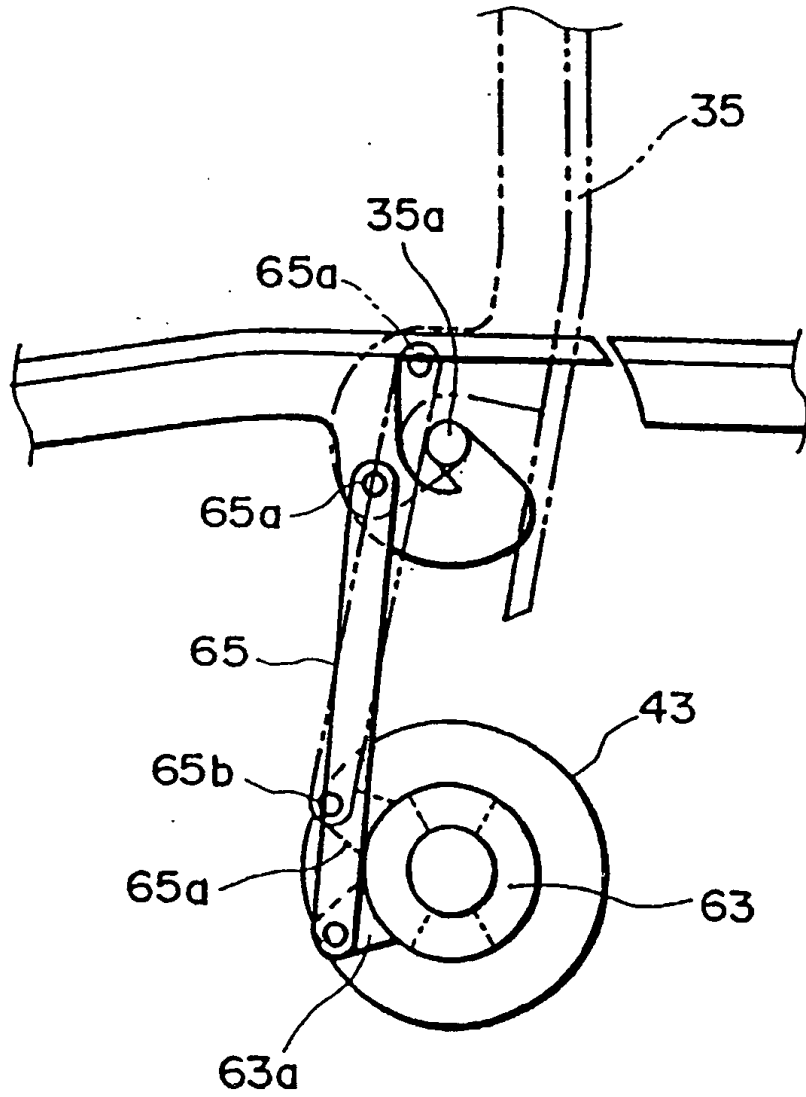


FIG. 27

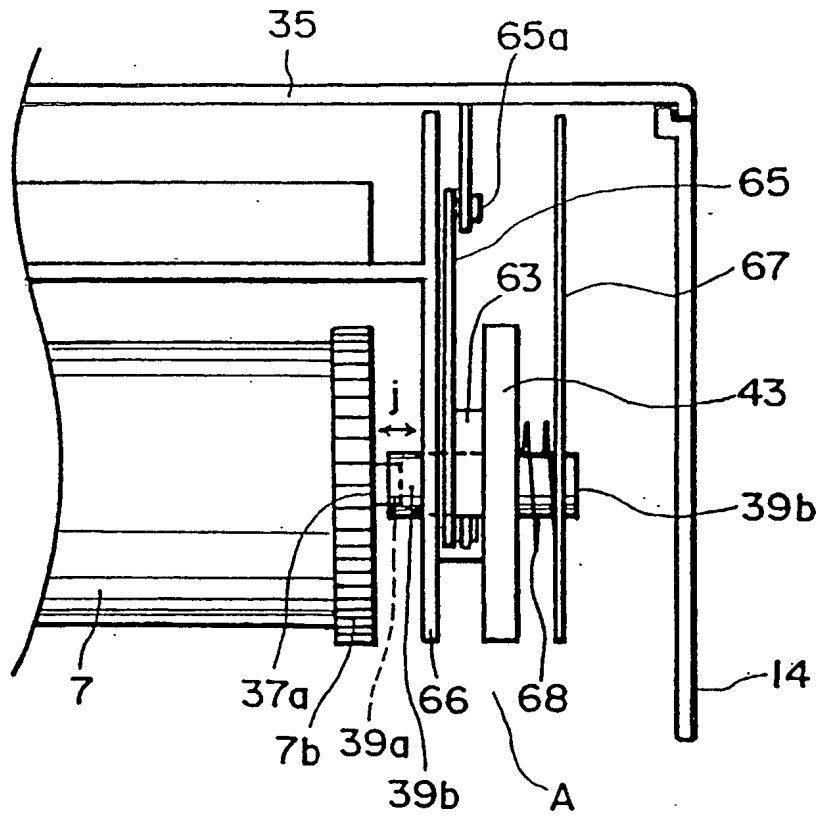


FIG. 28

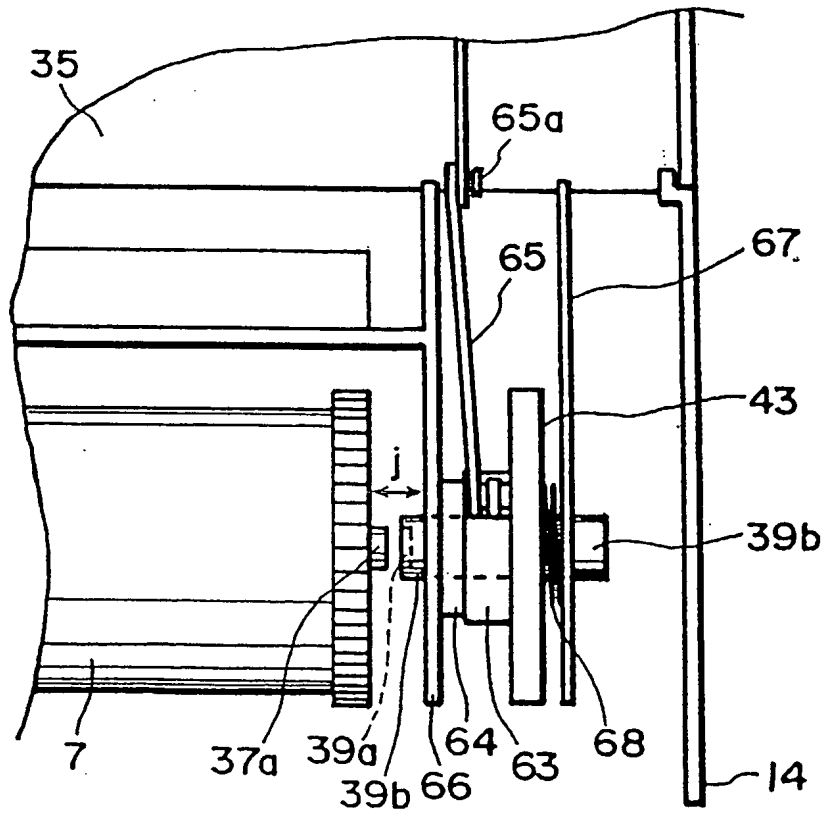


FIG. 29

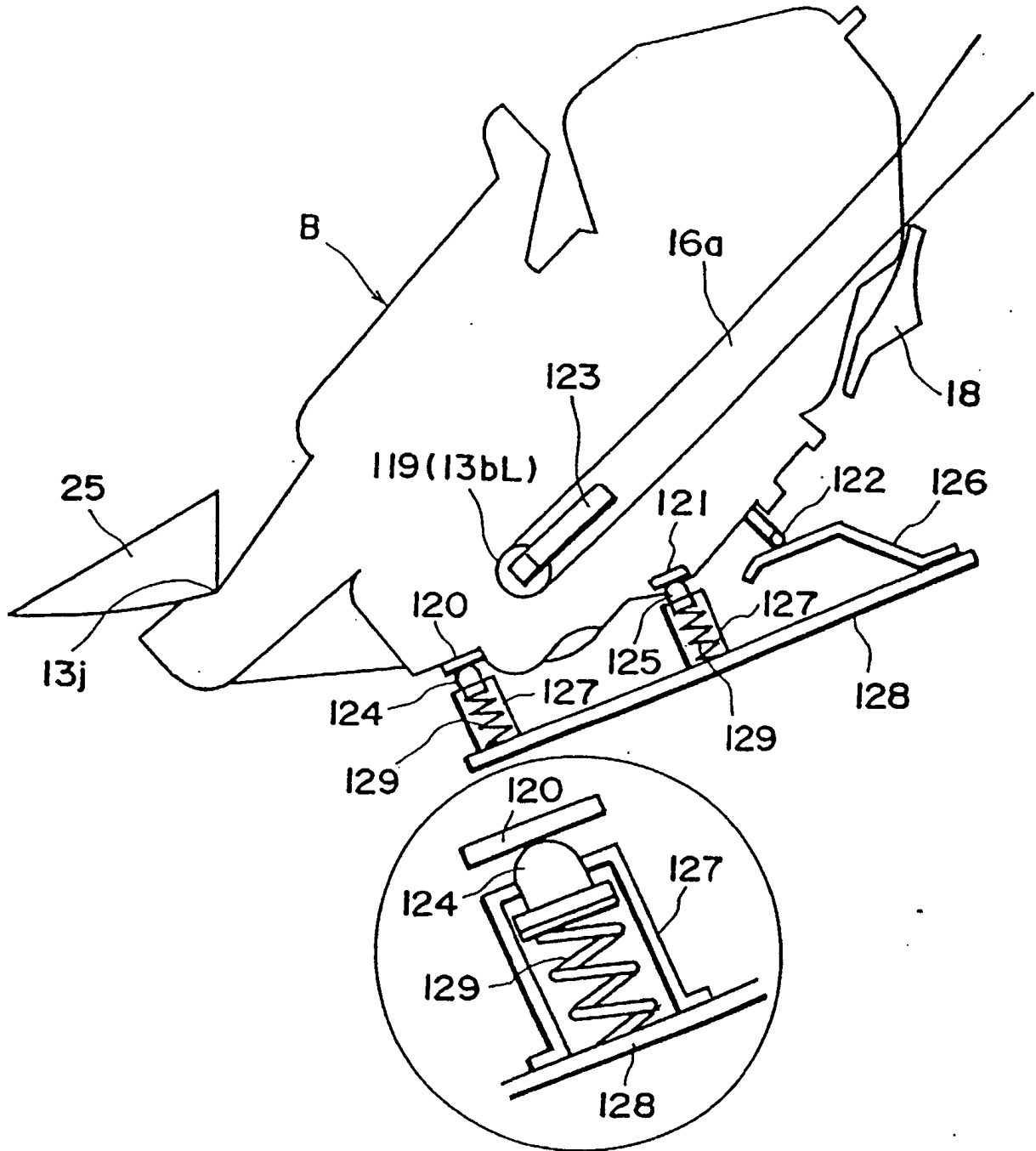


FIG. 30

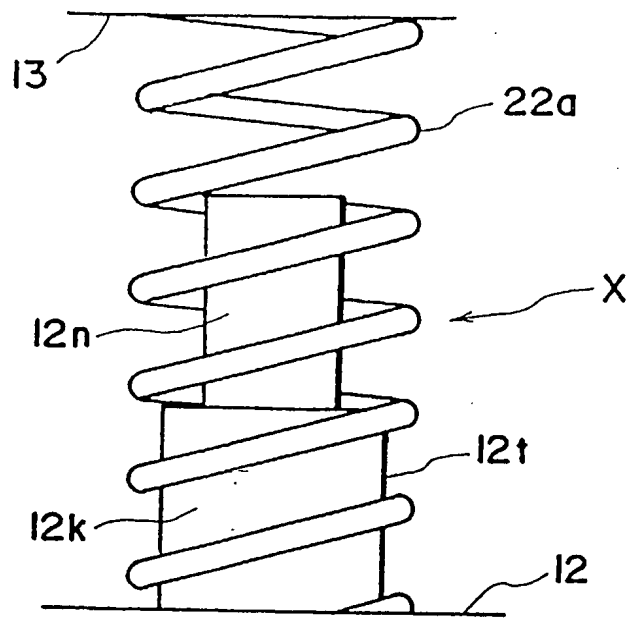


FIG. 31

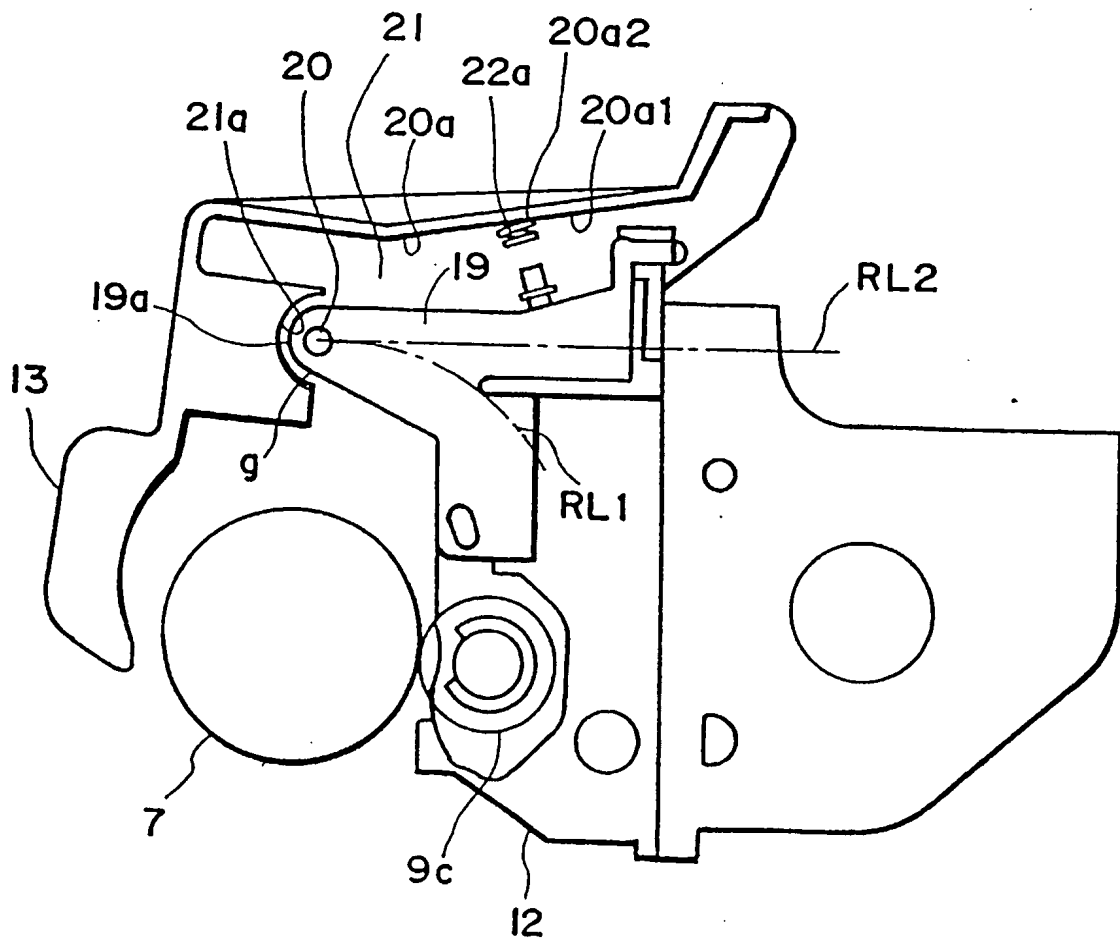


FIG. 32

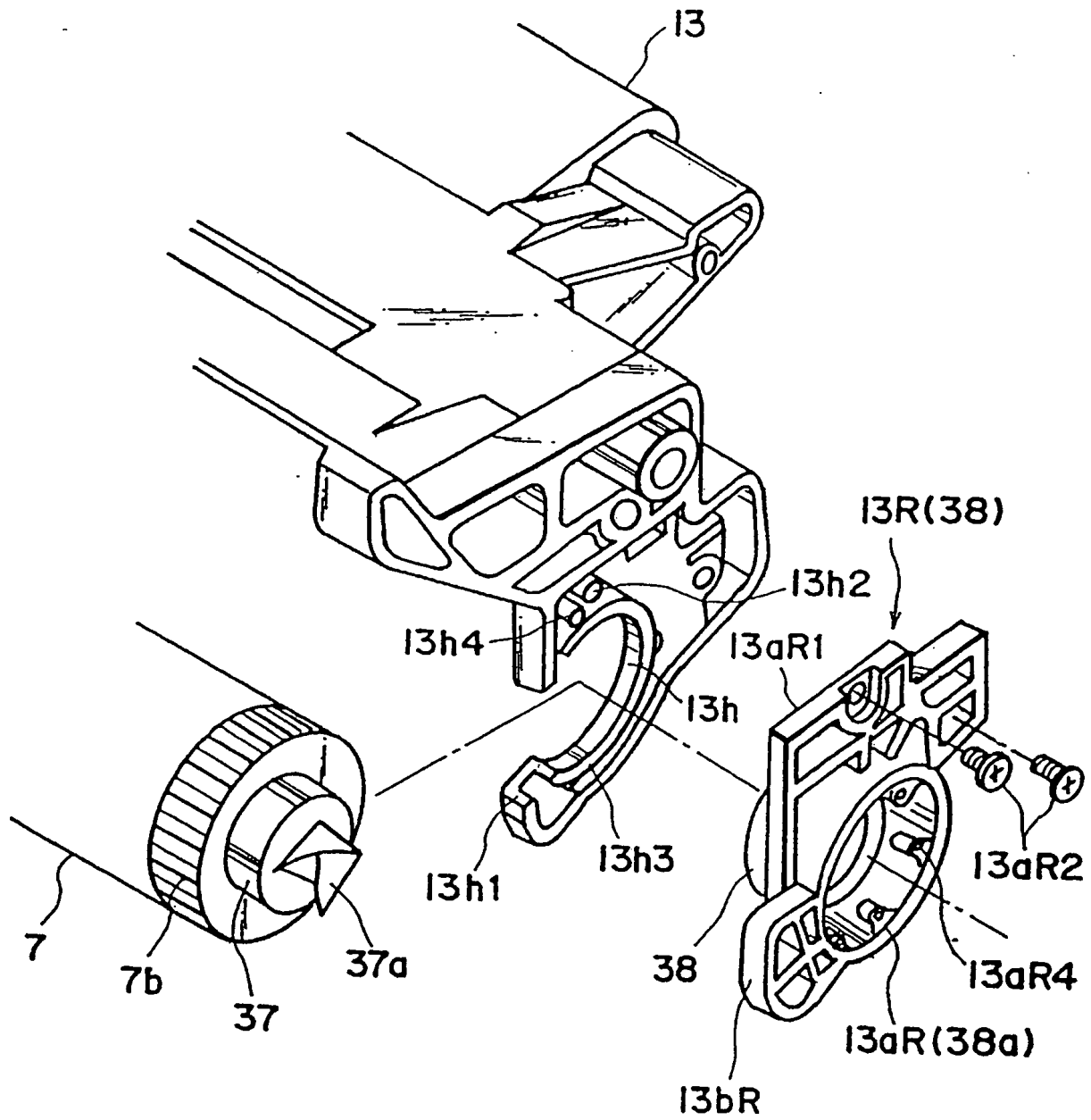


FIG. 33

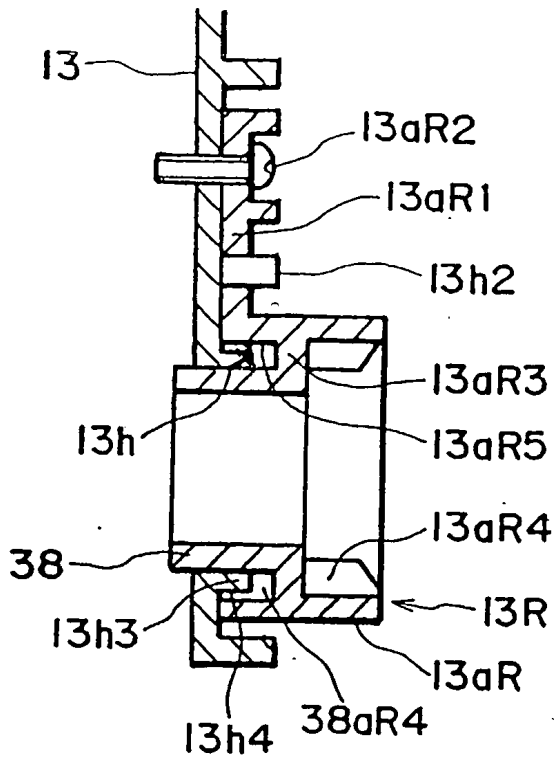


FIG. 34

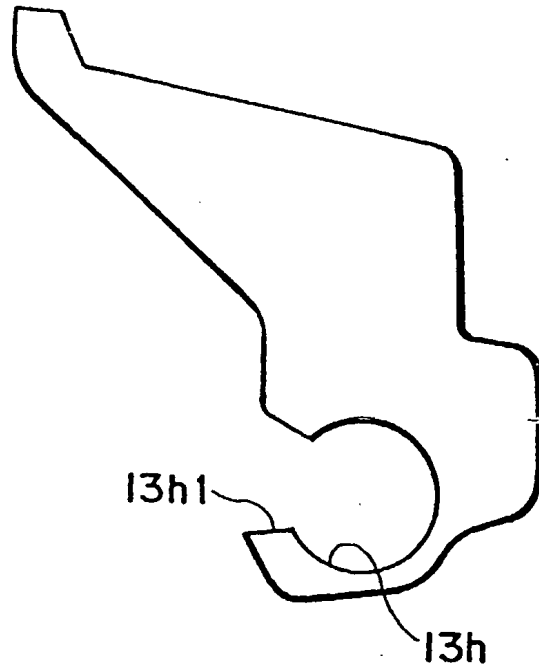


FIG. 35

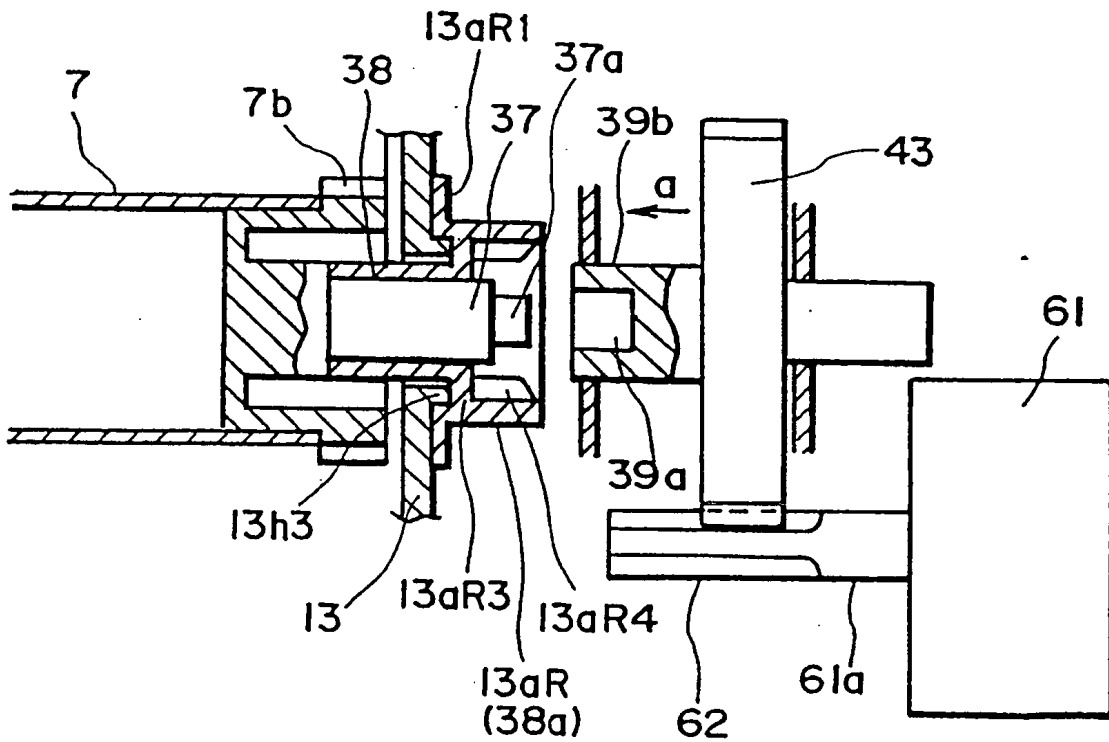


FIG. 36

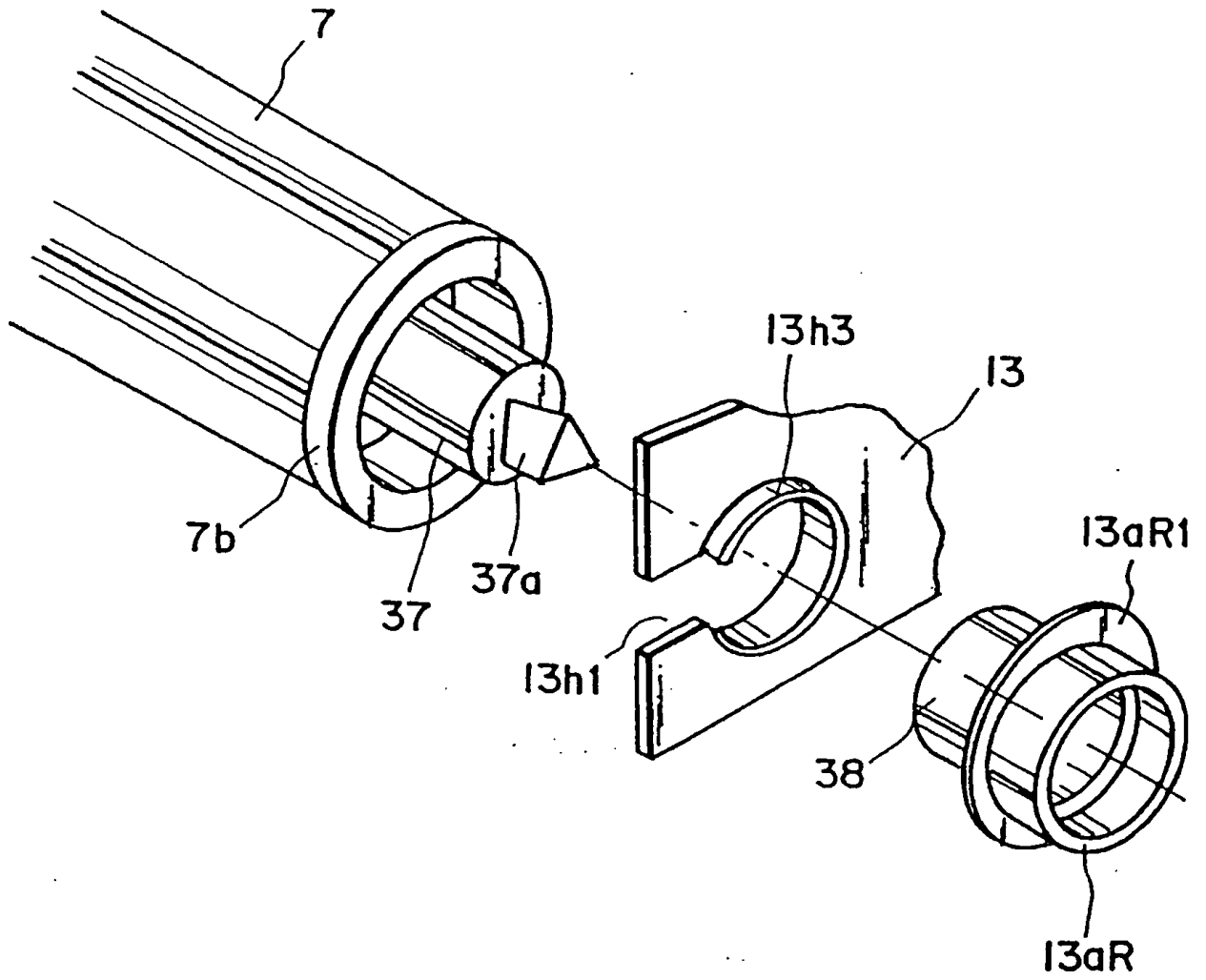


FIG. 37

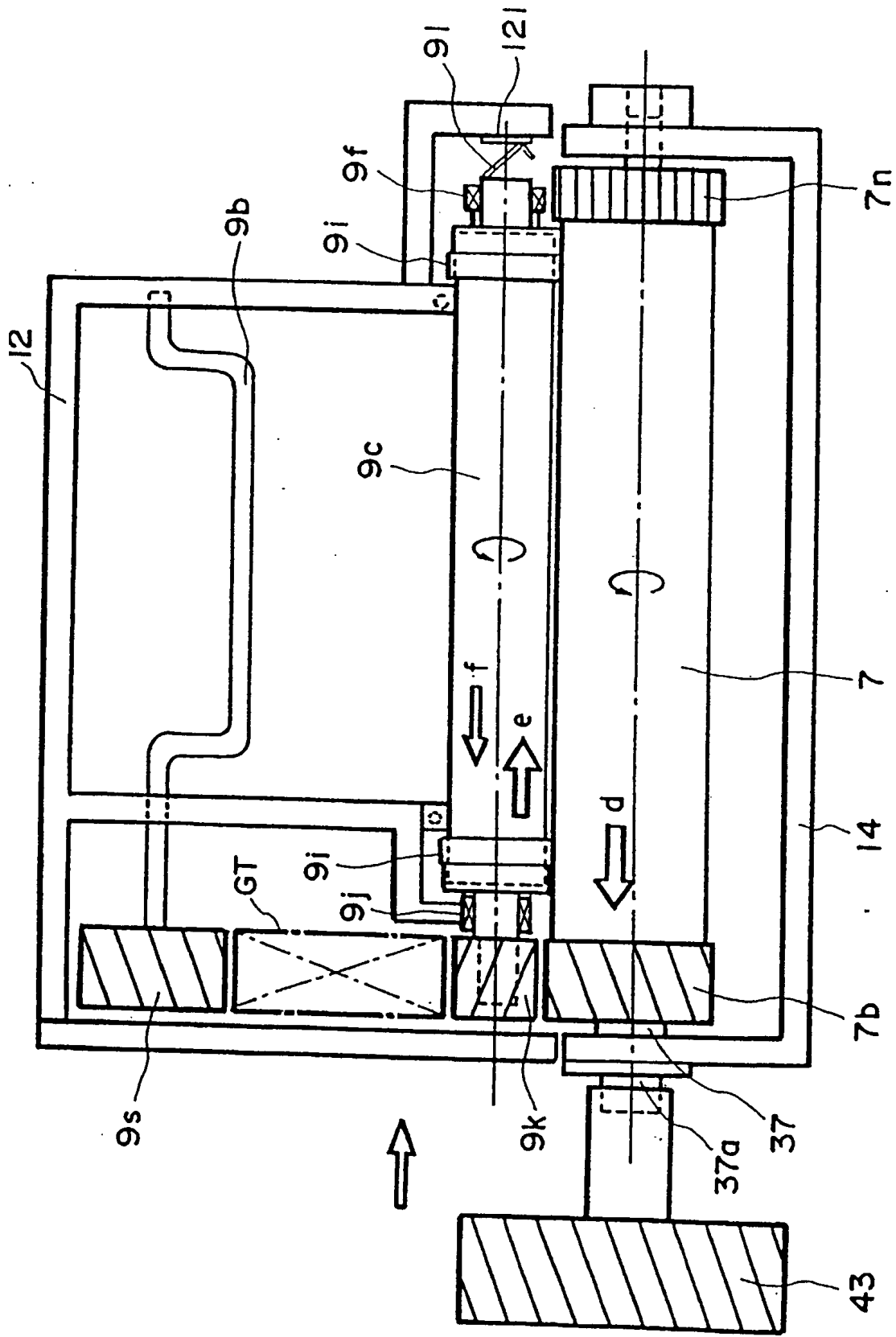
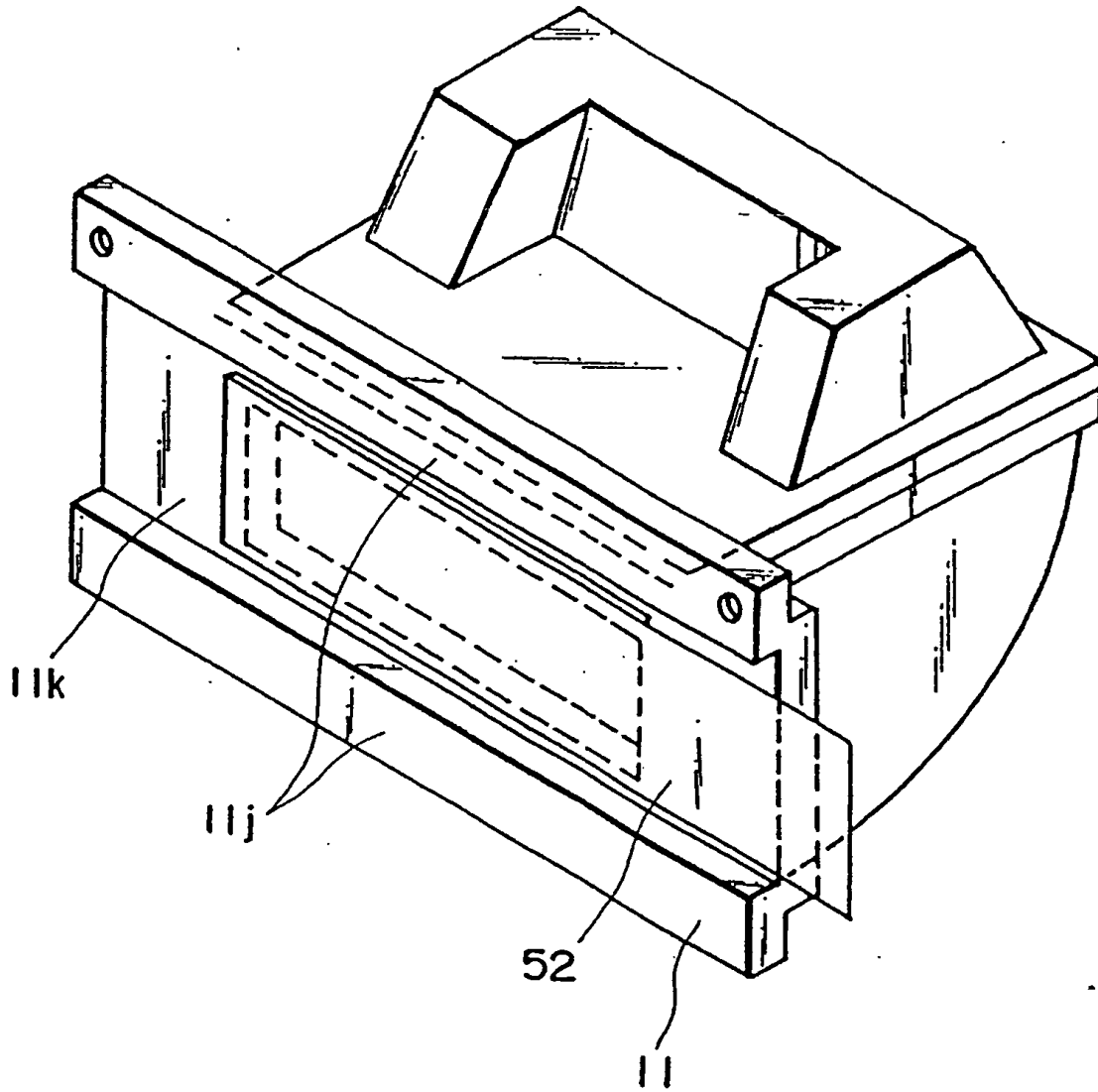


FIG. 38



**FIG. 39**

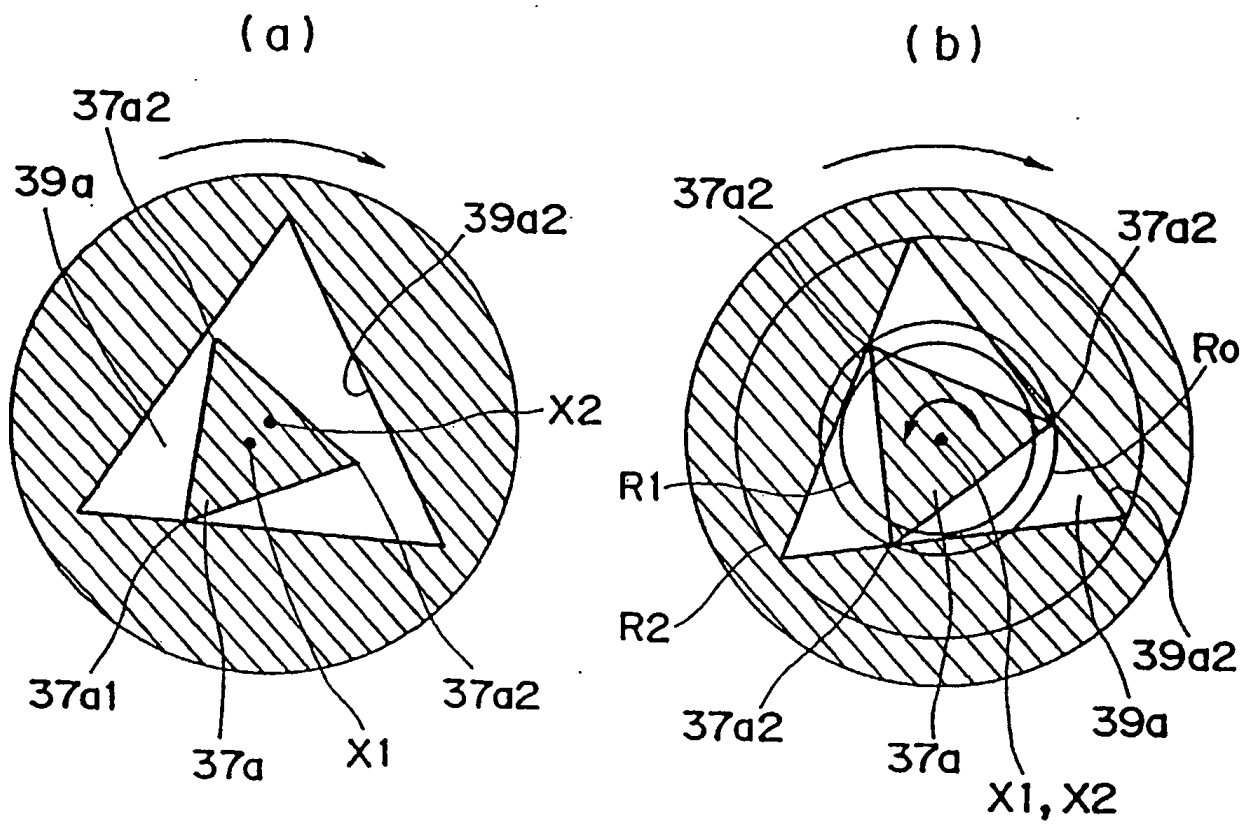


FIG. 40

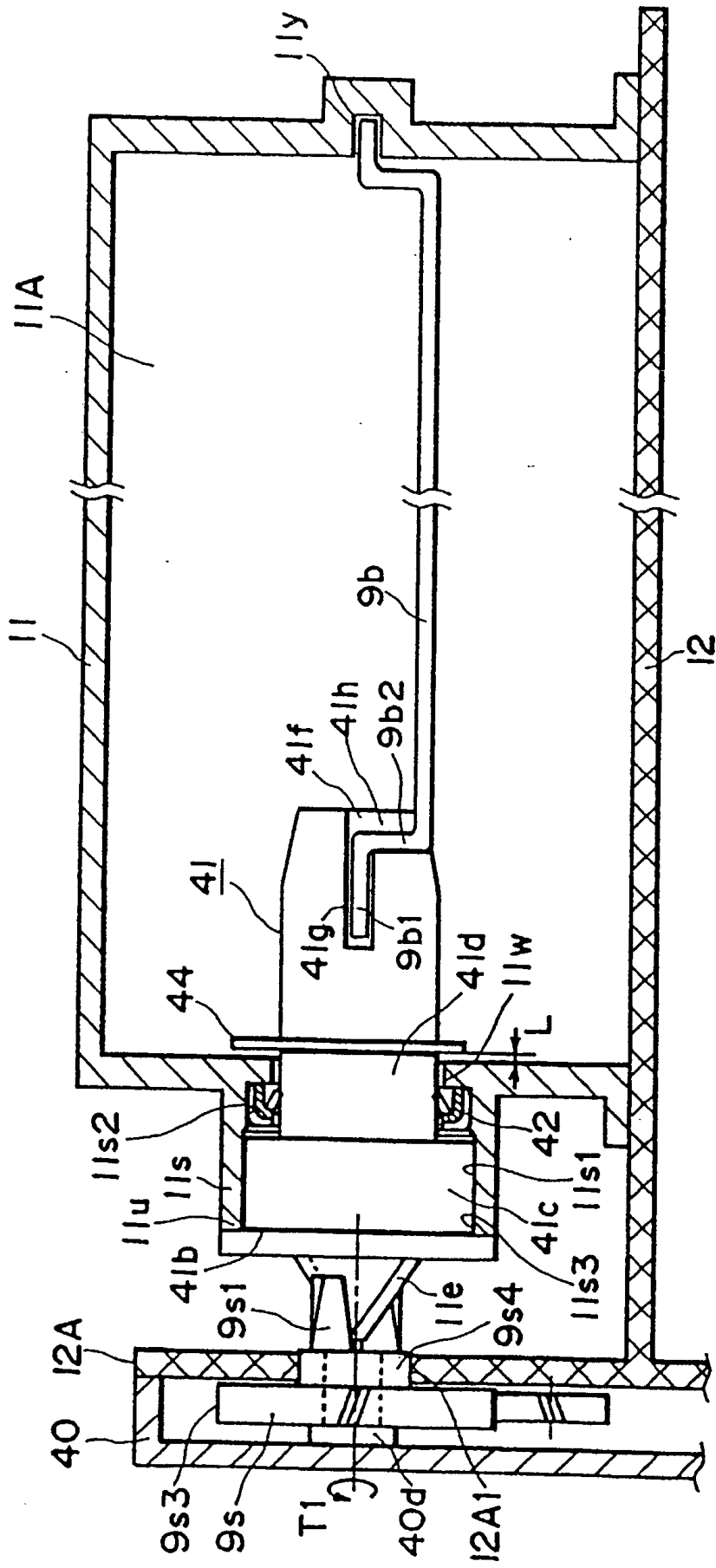


FIG. 41

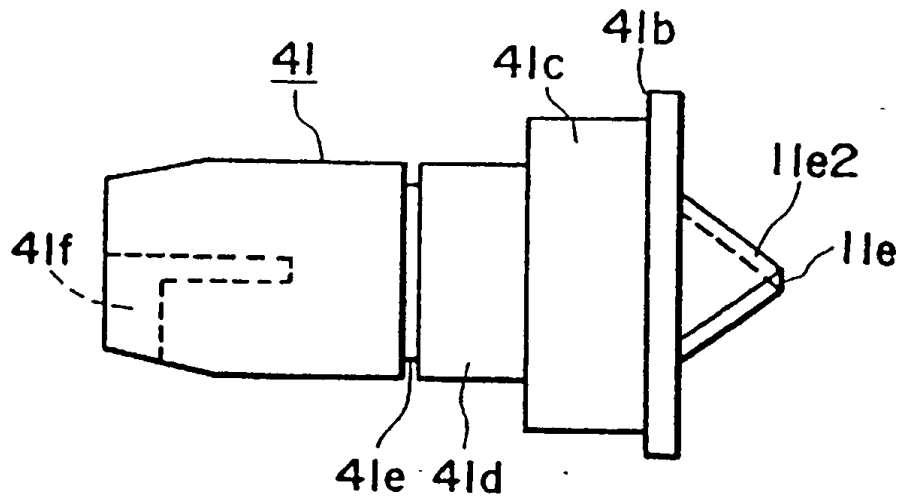


FIG. 42

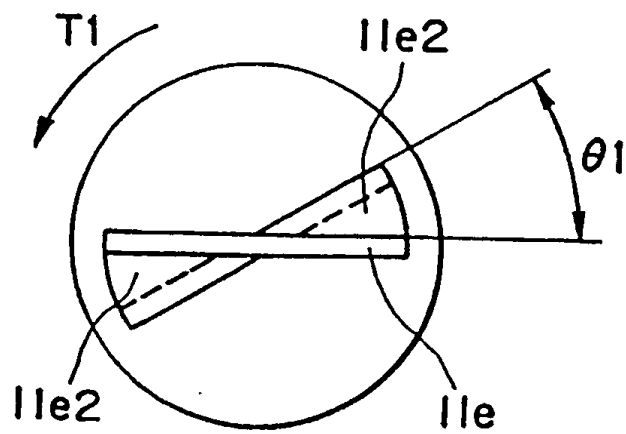


FIG. 43

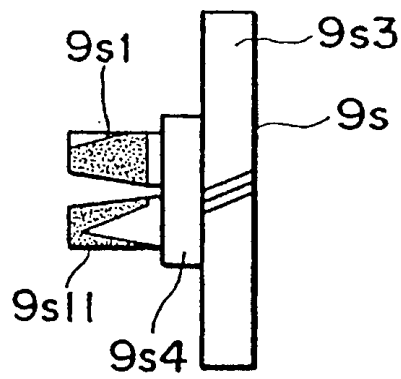


FIG. 44

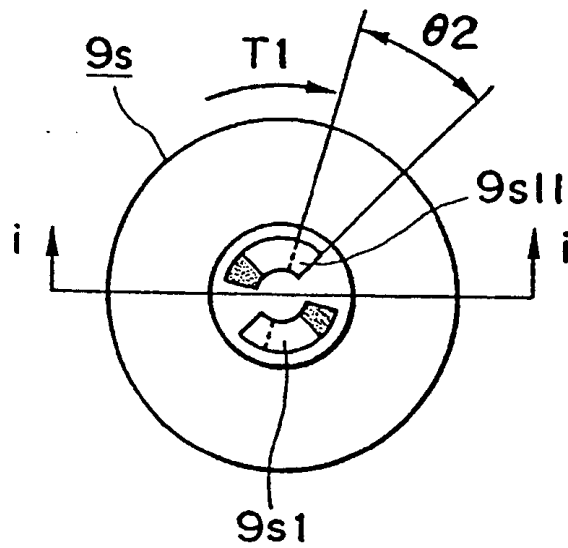


FIG. 45

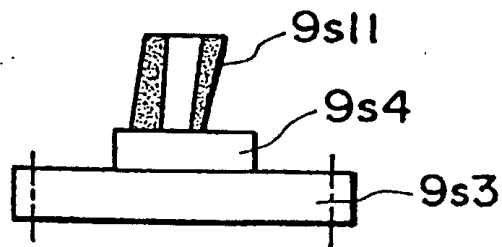


FIG. 46

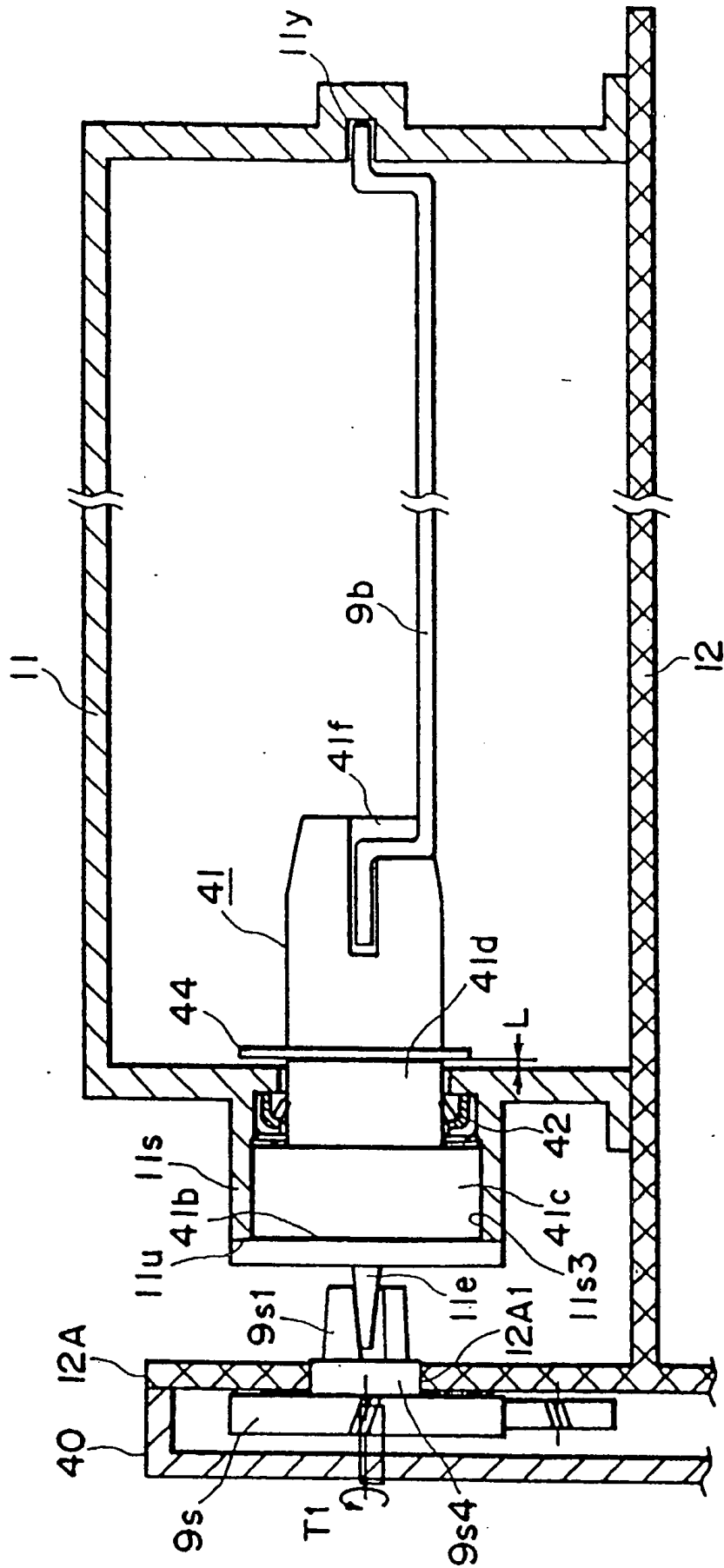


FIG. 47

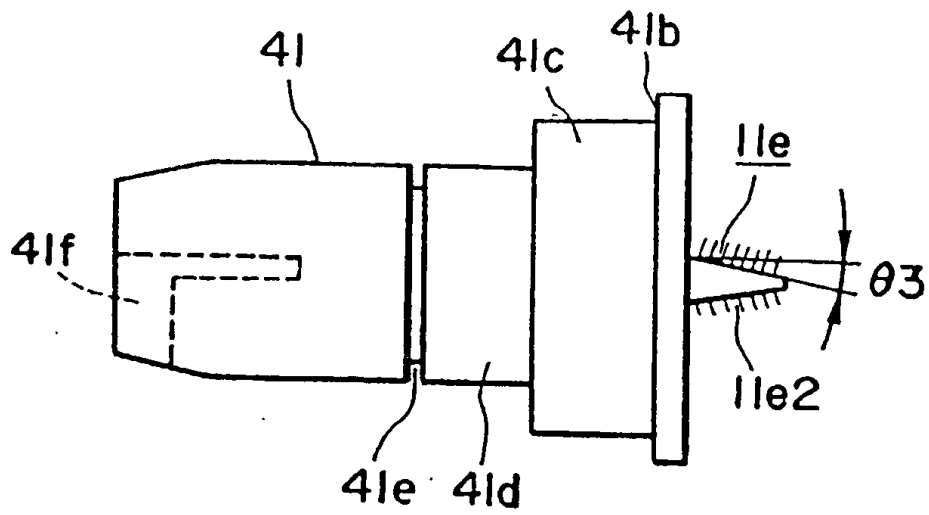


FIG. 48

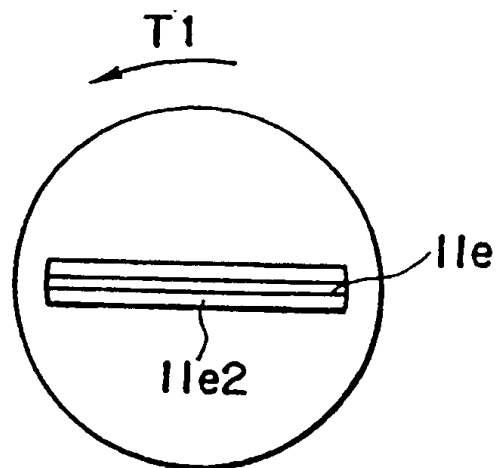


FIG. 49

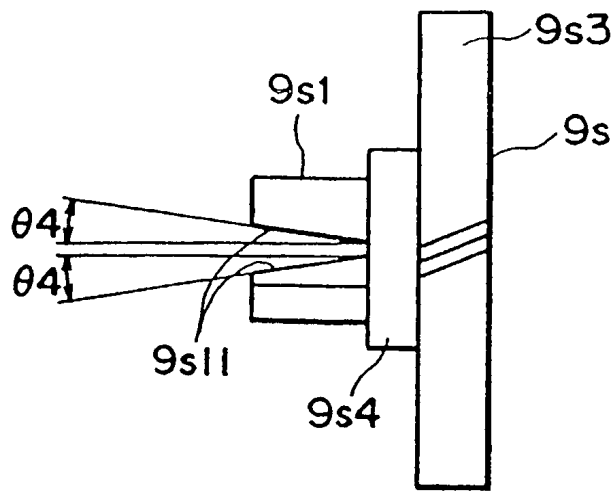


FIG. 50

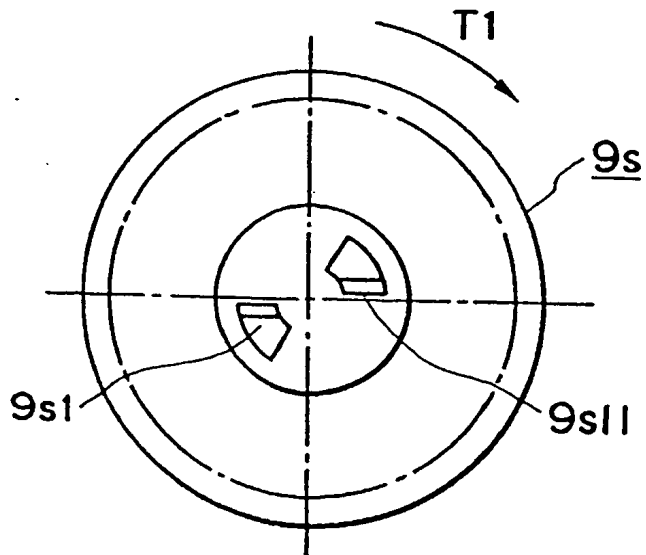


FIG. 51

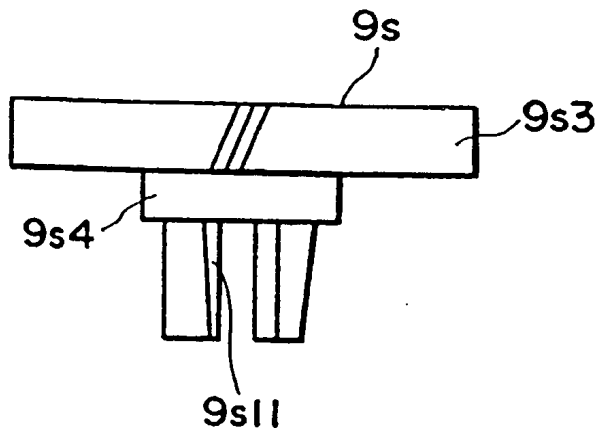


FIG. 52



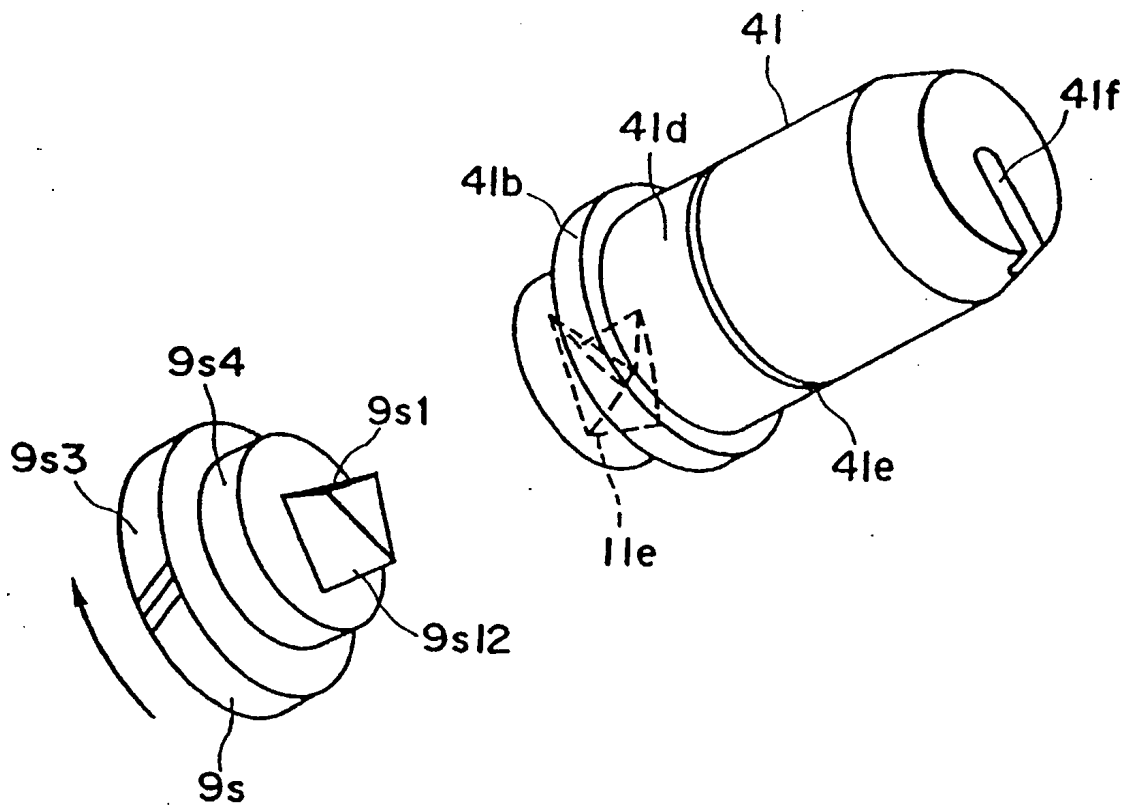


FIG. 54

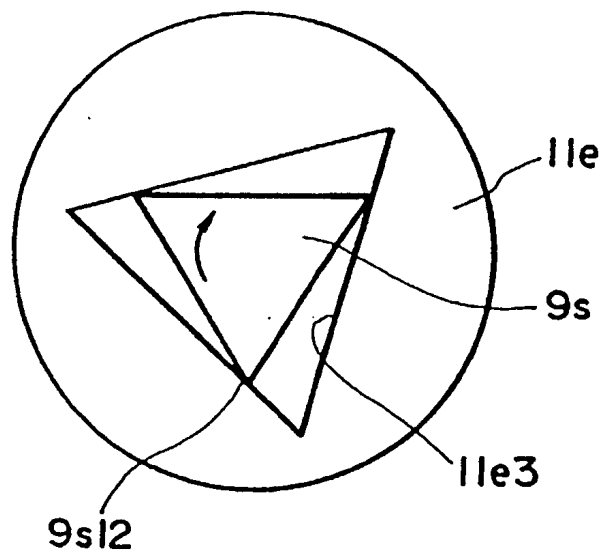


FIG. 55



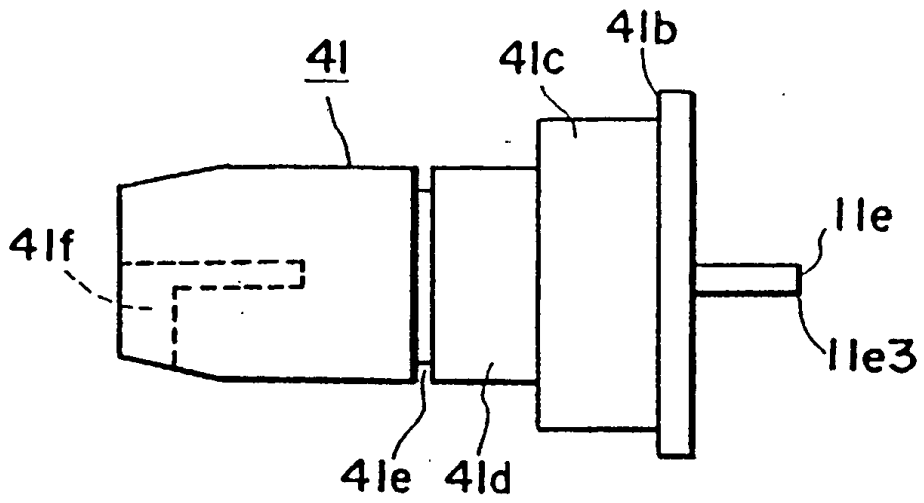


FIG. 57

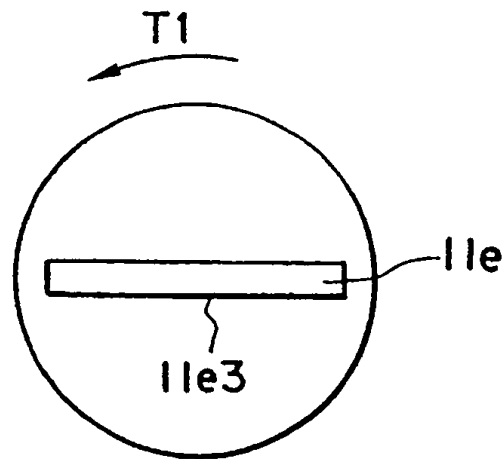


FIG. 58

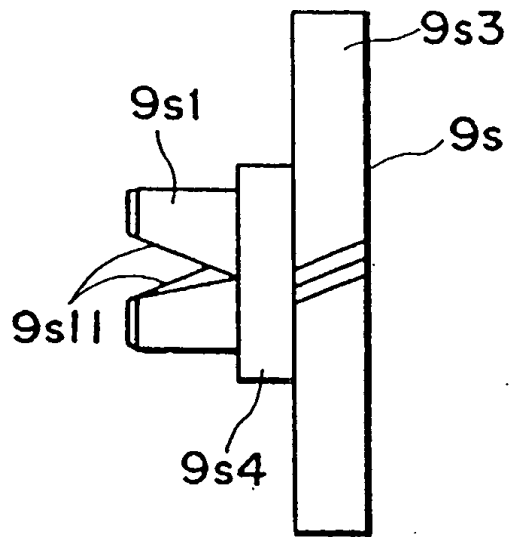


FIG. 59

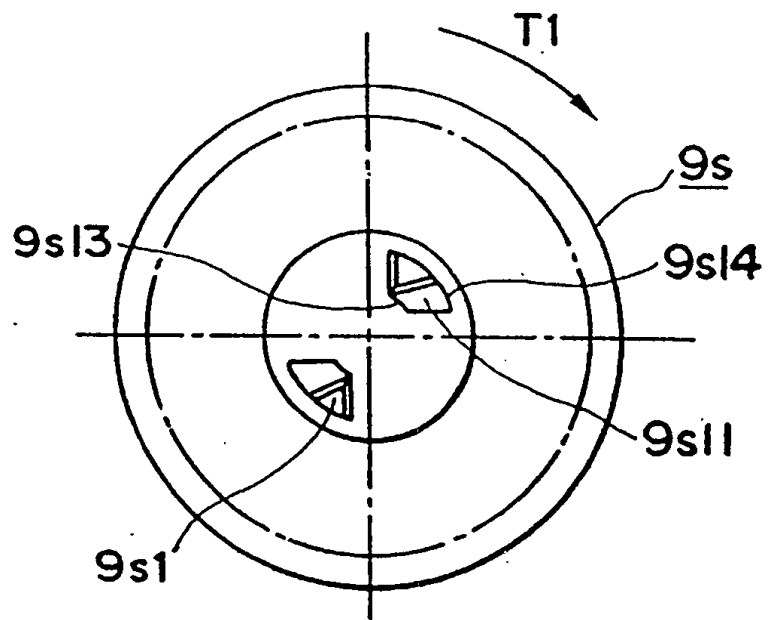


FIG. 60

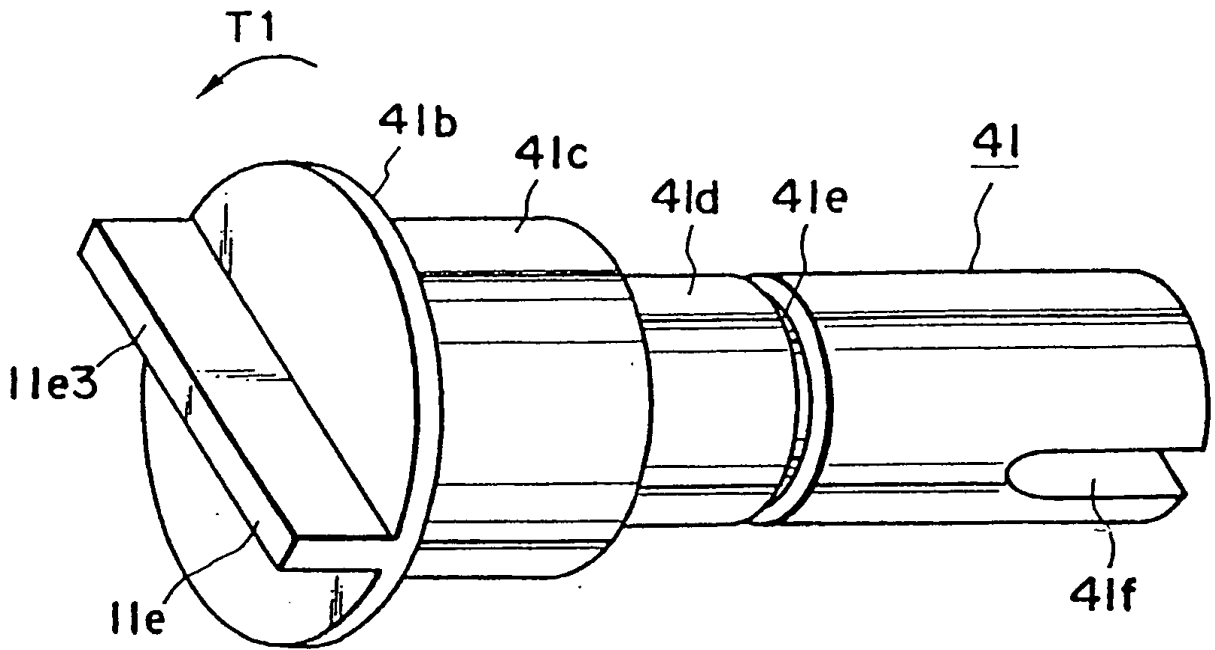


FIG. 61

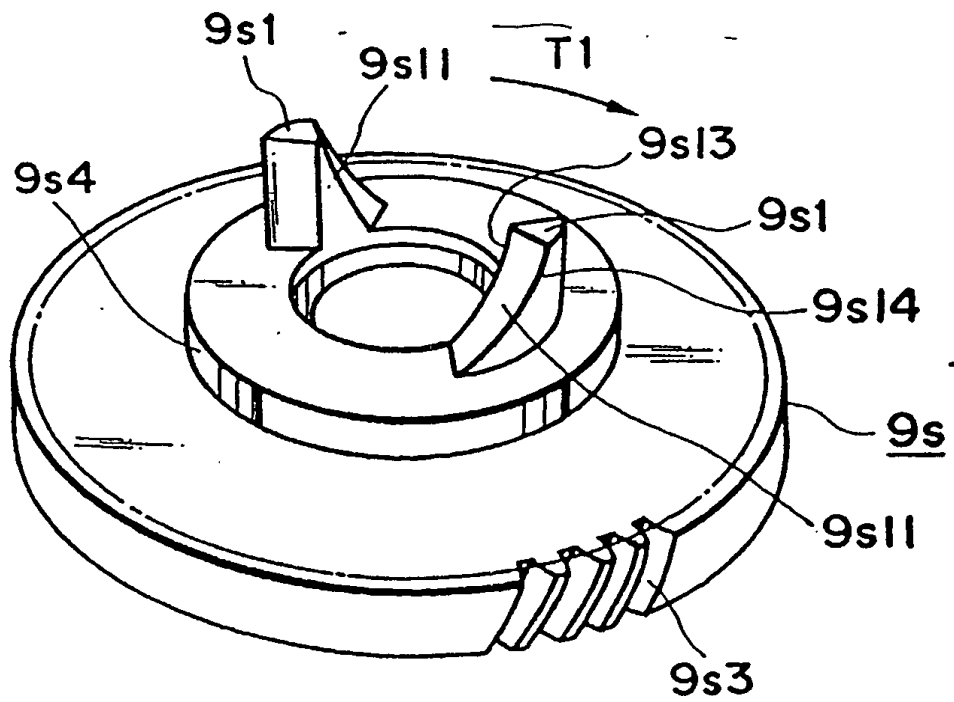


FIG. 62