

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 12 月 13 日(13.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/169657 A1

- (51) 国際特許分類:
G03G 15/08 (2006.01) *G03G 15/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/065062
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 6 日(06.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-126137 2011 年 6 月 6 日(06.06.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): キヤノン株式会社(CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 神羽 学(JIMBA, Manabu) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 沖野 礼知(OKINO, Ayatomo) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 村上 雄也(MURAKAMI, Katsuya) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 長嶋 利明(NAGASHIMA, Toshiaki)

[JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 田澤 文朗(TAZAWA, Fumio) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 山田 隆一(YAMADA, Ryuichi); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 3 丁目 18 番 16 号 虎ノ門菅井ビル 2 階 東晃国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

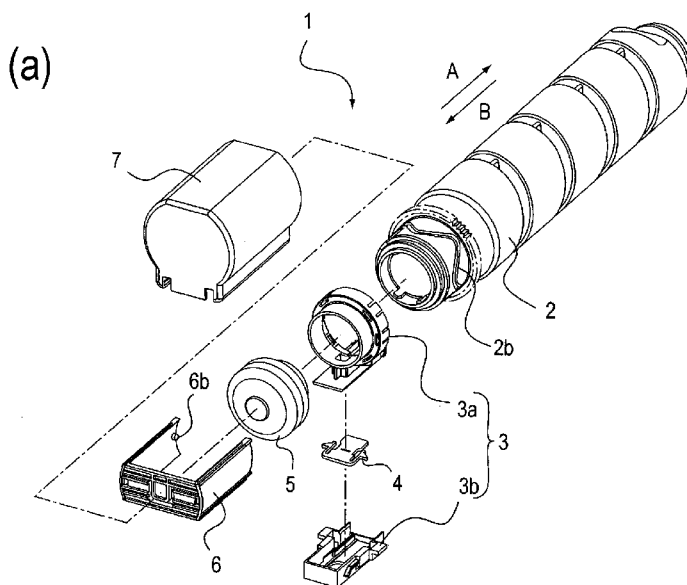
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: DEVELOPER REPLENISHMENT CONTAINER AND DEVELOPER REPLENISHMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 現像剤補給容器および現像剤補給システム

図5



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a developer replenishment container which enables the simplification of a mechanism for connecting a developer receiving portion to the developer replenishment container by displacing the developer receiving portion. A developer replenishment container (1) is attachable to and detachable from a developer receiving device (8) and replenishes a developer through a developer receiving portion (11) provided to be displaceable in the developer receiving device (8), the developer replenishment container comprising a developer housing portion (2c) which houses the developer, and engagement portions (3b2, 3b4) which can engage with the developer receiving portion (11), the engagement portions (3b2, 3b4) displacing the developer receiving portion (11) toward the developer replenishment container (1) with the mounting operation of the developer replenishment container (1) such that the developer replenishment container (1) is brought into the state of being connected to the developer receiving portion (11).

(57) 要約:

[続葉有]



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

本発明の目的は、現像剤受入れ部を変位させて現像剤補給容器に接続させるための機構を簡易化することができる現像剤補給容器を提供すること。現像剤受入れ装置 8 に着脱可能とされ、前記現像剤受入れ装置 8 に変位可能に設けられた現像剤受入れ部 1 1 を通して現像剤を補給する現像剤補給容器 1 において、現像剤を収容する現像剤収容部 2 c と、前記現像剤受入れ部 1 1 と係合可能な係合部 3 b 2, 3 b 4 であって、前記現像剤補給容器 1 が前記現像剤受入れ部 1 1 と接続した状態となるように前記現像剤補給容器 1 の装着動作に伴い前記現像剤受入れ部 1 1 を前記現像剤補給容器 1 に向けて変位させる係合部 3 b 2, 3 b 4 と、を有する。

明 細 書

[発明の名称] 現像剤補給容器および現像剤補給システム

5 [技術分野]

本発明は、現像剤受入れ装置に着脱可能な現像剤補給容器に関する。

この現像剤補給容器は、例えば、複写機、ファクシミリ、プリンタ、及びこれらの機能を複数備えた複合機等の電子写真式の画像形成装置において用いられる。

10 [背景技術]

従来、複写機等の電子写真式の画像形成装置には微粉末の現像剤が使用されている。このような画像形成装置では、画像形成に伴い消費されてしまう現像剤を、現像剤補給容器から補給される構成となっている。

尚、現像剤は極めて微細な粉末であるため、現像剤補給容器の画像形成装置への
15 装脱着作業時には現像剤が飛散する可能性がある。このため、現像剤補給容器と画像形成装置の接続方式については様々な方式が提案、実用されている。

こうした従来の接続方式は、例えば、特開平０８－１１０６９２号公報に開示されている。

特開平０８－１１０６９２号公報に記載の装置では、画像形成装置の外側に引き
20 出された現像剤供給装置（所謂、ホッパ）は、現像剤収容容器から現像剤の補給を受けて、再び、画像形成装置内にセットされる構成となっている。

このように、現像剤供給装置が画像形成装置内にセットされると、現像剤供給装置の開口が現像器の開口の真上に位置するようになる。そして、現像時には、現像器全体を上方へ移動させることにより現像剤供給装置が現像器と密着した接続状態
25 （両開口が連通した状態）となる。従って、現像剤供給装置から現像器への現像剤補給が適切に行われ、その間での現像剤漏れを抑制することができる。

一方、非現像時には、現像器全体を下方へ移動させることにより現像剤供給装置が現像器から離間した状態となる。

このように、特開平０８－１１０６９２号公報に記載の装置では、現像器を上下
30 に自動的に移動させるための駆動源や駆動伝達機構が必要な構成となっている。

[発明の開示]

しかしながら、特許文献 1 に記載の装置では、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が別途必要な構成となっていることから、画像形成装置
5 側の構造が複雑化したりコストアップが懸念される。

そこで、本発明の目的は、現像剤受入れ部を変位させて現像剤補給容器に接続させるための機構を簡易化することができる現像剤補給容器を提供することである。

また、本発明の他の目的は、現像剤補給容器の装着動作を利用して、現像剤補給容器と現像剤受入れ装置との接続状態を良好にせしめることができる現像剤補給容
10 器を提供することである。

上記目的を達成するため、本発明は、現像剤受入れ装置に着脱可能とされ、前記現像剤受入れ装置に変位可能に設けられた現像剤受入れ部を通して現像剤を補給する現像剤補給容器において、現像剤を収容する現像剤収容部と、前記現像剤受入れ部と係合可能な係合部であって、前記現像剤補給容器が前記現像剤受入れ部と接続
15 した状態となるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤受入れ部を前記現像剤補給容器に向けて変位させる係合部と、を有することを特徴とする。

また、本発明は、現像剤受入れ装置に着脱可能とされ、前記現像剤受入れ装置に変位可能に設けられた現像剤受入れ部を通して現像剤を補給する現像剤補給容器において、現像剤を収容する現像剤収容部と、前記現像剤補給容器の装着動作に伴い、
20 前記現像剤受入れ部と係合して前記現像剤受入れ部を前記現像剤補給容器に向けて変位させるように前記現像剤補給容器の挿入方向に対して傾斜している傾斜部と、を有することを特徴とする。

本発明によれば、現像剤受入れ部を変位させて現像剤補給容器に接続させるための機構を簡易化することができる。

25 また、現像剤補給容器の装着動作を利用して、現像剤補給容器と現像剤受入れ装置との接続状態を良好にせしめることができる。

[図面の簡単な説明]

図 1 は画像形成装置本体の断面図である。

30 図 2 は画像形成装置本体の斜視図である。

図 3 において、(a) は現像剤受入れ装置の斜視図、(b) は現像剤受入れ装置の断面図である。

図 4 において、(a) は現像剤受入れ装置の部分拡大斜視図、(b) は現像剤受入れ装置の部分拡大断面図、(c) は現像剤受入れ部の斜視図である。

5 図 5 において、(a) は実施例 1 の現像剤補給容器の分解斜視図、(b) は実施例 1 の現像剤補給容器の斜視図である。

図 6 は容器本体の斜視図である。

図 7 において、(a) は上フランジ部の斜視図（上面側）、(b) は上フランジ部の斜視図（下面側）である。

10 図 8 において、(a) は実施例 1 の下フランジ部の斜視図（上面側）、(b) は実施例 1 の下フランジ部の斜視図（下面側）、(c) は実施例 1 の下フランジ部の正面図である。

図 9 において、(a) 実施例 1 のシャッタの上面図、(b) 実施例 1 のシャッタの斜視図である。

15 図 10 において、(a) はポンプの斜視図、(b) はポンプの正面図である。

図 11 において、(a) は往復部材の斜視図（上面側）、(b) は往復部材の斜視図（下面側）である。

図 12 において、(a) はカバーの斜視図（上面側）、(b) はカバーの斜視図（下面側）である。

20 図 13 は実施例 1 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図である。

図 14 は実施例 1 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図であ

25 る。

図 15 は実施例 1 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図である。

30 図 16 は実施例 1 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図であ

る。

図 17 は実施例 1 の現像剤補給容器の着脱動作のタイミングチャート図である。

図 18 において、(a) (b) (c) は現像剤補給容器の係合部の変形例を示す図である。

5 図 19 において、(a) は実施例 2 の現像剤受入れ部の斜視図、(b) は実施例 2 の現像剤受入れ部の断面図である。

図 20 において、(a) は実施例 2 の下フランジ部の斜視図（上面側）、(b) は実施例 2 の下フランジ部の斜視図（下面側）である。

10 図 21 において、(a) は実施例 2 のシャッタの斜視図、(b) はシャッタの変形例 1 の斜視図、(c) (d) はシャッタと現像剤受入れ部の簡略図である。

図 22 において、(a) ~ (b) は実施例 2 に係るシャッタ動作の断面図である。

図 23 は実施例 2 に係るシャッタの斜視図である。

図 24 は実施例 2 に係る現像剤補給容器の正面図である。

15 図 25 において、(a) はシャッタの変形例 2 の斜視図、(b) (c) はシャッタと現像剤受入れ部の簡略図である。

図 26 は実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図である。

20 図 27 は実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図である。

図 28 は実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図である。

25 図 29 は実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図である。

30 図 30 は実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図である。

図 31 は実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作の (a) 部分断面斜視図、(b) 部分断面正面図、(c) 上面図、(d) 下フランジ部と現像剤受入れ部の関係図である。

図 32 は実施例 2 の現像剤補給容器の着脱動作のタイミングチャート図である。

5 図 33 において、(a) 実施例 3 の現像剤補給容器の部分拡大図、(b) 実施例 3 の現像剤補給容器と現像剤受入れ装置の部分拡大断面図である。

図 34 は実施例 3 の現像剤補給容器の取り出し動作における下フランジ部に対する現像剤受入れ部の動作図である。

図 35 は現像剤補給容器の比較例を示す図である。

10 図 36 は画像形成装置の一例を示す断面図である。

図 37 は図 36 の画像形成装置を示す斜視図である。

図 38 は現像剤受入れ装置の一実施例を示す斜視図である。

図 39 は図 38 の現像剤受入れ装置を別角度からみた斜視図である。

図 40 は図 38 の現像剤受入れ装置の断面図である。

15 図 41 は制御装置の機能構成を示すブロック図である。

図 42 は補給動作の流れを説明するフローチャートである。

図 43 はホoppaが無い現像剤受入れ装置と現像剤補給容器の装着状態を示す断面図である。

図 44 は現像剤補給容器の一実施例を示す斜視図である。

20 図 45 は現像剤補給容器の一実施例を示す断面図である。

図 46 は排出口と傾斜面を繋いだ現像剤補給容器を示す断面図である。

図 47 において、(a) は流動性エネルギーを測定する装置で用いるブレードの斜視図、(b) は測定装置の模式図である。

図 48 は排出口の径と排出量との関係を示したグラフである。

25 図 49 は容器内の充填量と排出量との関係を示したグラフである。

図 50 は現像剤補給容器と現像剤受入れ装置の動作状態の一部を示す斜視図である。

図 51 は現像剤補給容器と現像剤受入れ装置を示す斜視図である。

図 52 は現像剤補給容器と現像剤受入れ装置を示す断面図である。

30 図 53 は現像剤補給容器と現像剤受入れ装置を示す断面図である。

図 54 は実施例 4 に係る現像剤収容部の内圧の推移を示す図である。

図 55 において、(a) は検証実験に用いた現像剤補給システム（実施例 4）を示すブロック図、(b) は現像剤補給容器内で生じる現象を示す概略図である。

図 56 において、(a) は検証実験に用いた現像剤補給システム（比較例）を示すブロック図、(b) は現像剤補給容器内で生じる現象を示す概略図である。

図 57 は実施例 5 の現像剤補給容器を示す斜視図である。

図 58 は図 57 の現像剤補給容器の断面図である。

図 59 は実施例 6 の現像剤補給容器を示す斜視図である。

図 60 は実施例 6 の現像剤補給容器を示す斜視図である。

10 図 61 は実施例 6 の現像剤補給容器を示す斜視図である。

図 62 は実施例 7 の現像剤補給容器を示す斜視図である。

図 63 は実施例 7 の現像剤補給容器を示す断面斜視図である。

図 64 は実施例 7 の現像剤補給容器を示す部分断面図である。

図 65 は実施例 7 の別の実施形態を示す断面図である。

15 図 66 において、(a) は装着部の正面図、(b) は装着部内部の部分拡大斜視図である。

図 67 において、(a) は実施例 8 に係る現像剤補給容器を示す斜視図、(b) は排出口周辺の様子を示す斜視図、(c)、(d) は現像剤補給容器を現像剤受入れ装置の装着部に装着した状態を示す正面図及び断面図である。

20 図 68 において、(a) は実施例 8 に係る現像剤収容部を示す部分斜視図、(b) は現像剤補給容器を示す断面斜視図で、(c) はフランジ部の内面を示す断面図である。(d) は現像剤補給容器を示す断面図である。

図 69 において、(a)、(b) は実施例 8 に係る現像剤補給容器でのポンプ部による吸排気動作時の様子を示す断面図である。

25 図 70 は現像剤補給容器のカム溝形状を示す展開図である。

図 71 は現像剤補給容器のカム溝形状の 1 例を示す展開図である。

図 72 は現像剤補給容器のカム溝形状の 1 例を示す展開図である。

図 73 は現像剤補給容器のカム溝形状の 1 例を示す展開図である。

図 74 は現像剤補給容器のカム溝形状の 1 例を示す展開図である。

30 図 75 は現像剤補給容器のカム溝形状の 1 例を示す展開図である。

図 76 は現像剤補給容器のカム溝形状の 1 例を示す展開図である。

図 77 は現像剤補給容器の内圧変化の推移を示すグラフである。

図 78 において、(a) は実施例 9 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、(b) は現像剤補給容器の構成を示す断面図である。

5 図 79 は実施例 10 に係る現像剤補給容器の構成を示す断面図である。

図 80 において、(a) は実施例 11 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、(b) は現像剤補給容器の断面図、(c) はカムギアを示す斜視図、(d) はカムギアの回転係合部を示す部分拡大図である。

図 81 において、(a) は実施例 12 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、
10 (b) は現像剤補給容器の構成を示す断面図である。

図 82 において、(a) は実施例 13 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、(b) は現像剤補給容器の構成を示す断面図である。

図 83 において、(a) ~ (d) は駆動変換機構の動作を示す図である。

図 84 において、(a) は実施例 14 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、
15 (b)、(c) は駆動変換機構の動作を示す図である。

図 85 は(a)は実施例 15 に係る現像剤補給容器の構成を示す断面斜視図、(b)、(c) はポンプ部による吸排気動作の様子を示す断面図である。

図 86 において、(a) は実施例 15 に係る現像剤補給容器の他の例を示す斜視図、(b) は現像剤補給容器のカップリング部を示す図である。

20 図 87 において、(a) は実施例 16 に係る現像剤補給容器の構成を示す断面斜視図、(b)、(c) はポンプ部による吸排気動作の様子を示す断面図である。

図 88 において、(a) は実施例 17 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、(b) は現像剤補給容器の構成を示す断面斜視図、(c) は現像剤収容部端部の構成を示す図、(d)、(e) はポンプ部の吸排気動作時の様子を示す図である。

25 図 89 において、(a) は実施例 18 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、(b) はフランジ部の構成を示す斜視図、(c) は円筒部の構成を示す斜視図である。

図 90 において、(a)、(b) は実施例 18 に係る現像剤補給容器のポンプ部による吸排気動作の様子を示す断面図である。

図 91 は実施例 18 に係る現像剤補給容器のポンプ部の構成を示す図である。

30 図 92 において、(a)、(b) は実施例 19 に係る現像剤補給容器の構成を示す

概略断面図である。

図 93 において、(a)、(b) は実施例 20 に係る現像剤補給容器の円筒部及びフランジ部を示す斜視図である

図 94 において、(a)、(b) は実施例 20 に係る現像剤補給容器の部分断面斜
5 視図である。

図 95 は実施例 20 に係るポンプの動作状態と回転シャッタの開閉タイミングとの関係を示すタイムチャートである。

図 96 は実施例 21 に係る現像剤補給容器を示す部分断面斜視図である。

図 97 において、(a) ~ (c) は実施例 21 に係るポンプ部の動作状態を示す
10 部分断面図である。

図 98 は実施例 21 に係るポンプの動作状態と仕切り弁の開閉タイミングとの関係を示すタイムチャートである。

図 99 において、(a) は実施例 22 に係る現像剤補給容器の部分斜視図、(b) はフランジ部の斜視図、(c) は現像剤補給容器の断面図である。

図 100 において、(a) は実施例 23 に係る現像剤補給容器の構成を示す斜視図、
15 (b) は現像剤補給容器の断面斜視図である。

図 101 は実施例 23 に係る現像剤補給容器の構成を示す部分断面斜視図である。

図 102 において、(a) ~ (d) は比較例に係る現像剤補給容器と現像剤受入れ装置の断面図を示したものであり、現像剤補給工程の流れを説明するための図であ
20 る。

図 103 は他の比較例に係る現像剤補給容器と現像剤受入れ装置を示す断面図である。

[発明を実施するための最良の形態]

25 以下、本発明に係る現像剤補給容器及び現像剤補給システムについて具体的に説明する。なお、以下において、特段の記載がない限り、発明の思想の範囲内において現像剤補給容器の種々の構成を同様な機能を奏する公知の他の構成に置き換えることが可能である。すなわち、特段の記載がない限り、後述する実施例に記載された現像剤補給容器の構成だけに限定する意図はない。

30 [実施例 1]

まず、画像形成装置の基本構成について説明し、続いて、この画像形成装置に搭載される現像剤補給システムを構成する現像剤受入れ装置と現像剤補給容器の構成について順に説明する。

(画像形成装置)

- 5 現像剤補給容器（所謂、トナーカートリッジ）が着脱可能（取り出し可能）に装着される現像剤受入れ装置が搭載された画像形成装置の一例として、電子写真方式を採用した複写機（電子写真画像形成装置）の構成について図1を用いて説明する。

同図において、100は複写機本体（以下、画像形成装置本体もしくは装置本体という）である。また、101は原稿であり、原稿台ガラス102の上に置かれる。

- 10 そして、原稿の画像情報に応じた光像を光学部103の複数のミラーMとレンズLnにより、電子写真感光体104（以下、感光体）上に結像させることにより静電潜像を形成する。この静電潜像は乾式の現像器（1成分現像器）201により現像剤（乾式粉体）としてのトナー（1成分磁性トナー）を用いて可視化される。

- 15 なお、本例では、現像剤補給容器1から補給すべき現像剤として1成分磁性トナーを用いた例について説明するが、このような例だけではなく、後述するような構成としても構わない。

- 具体的には、1成分非磁性トナーを用いて現像を行う1成分現像器を用いる場合、現像剤として1成分非磁性トナーを補給することになる。また、磁性キャリアと非磁性トナーを混合した2成分現像剤を用いて現像を行う2成分現像器を用いる場合、
20 現像剤として非磁性トナーを補給することになる。なお、この場合、現像剤として非磁性トナーとともに磁性キャリアも併せて補給する構成としても構わない。

- 図1に示す現像器201は、上述したように、原稿101の画像情報に基づいて像担持体としての感光体104上に形成された静電潜像を、現像剤としてトナーを用いて現像するものである。また、現像器201には、現像剤ホッパ部201aの
25 他に、現像ローラ201fが設けられている。この現像剤ホッパ部201aには、現像剤補給容器1から補給された現像剤を攪拌するための攪拌部材201cが設けられている。そして、この攪拌部材201cにより攪拌された現像剤は、搬送部材201dにより搬送部材201e側へと送られる。

- そして、搬送部材201e、201bにより順に搬送されてきた現像剤は、現像
30 ローラ201fに担持され、最終的に感光体104との現像部へと供給される。

本例では、現像剤補給容器 1 から現像剤としてのトナーを、現像器 2 0 1 へ補給する構成としているが、例えば、現像剤補給容器 1 から現像剤としてのトナー及びキャリアを補給する構成としても構わない。

1 0 5 ~ 1 0 8 は記録媒体（以下、「シート」ともいう）S を収容するカセットである。これらカセット 1 0 5 ~ 1 0 8 に積載されたシート S のうち、複写機の液晶操作部から操作者（ユーザ）が入力した情報もしくは原稿 1 0 1 のシートサイズを基に最適なカセットが選択される。ここで記録媒体としては用紙に限定されずに、例えば O H P シート等適宜使用、選択できる。

そして、給送分離装置 1 0 5 A ~ 1 0 8 A により搬送された 1 枚のシート S を、搬送部 1 0 9 を経由してレジストローラ 1 1 0 まで搬送し、感光体 1 0 4 の回転と、光学部 1 0 3 のスキヤンのタイミングを同期させて搬送する。

1 1 1、1 1 2 は転写帯電器、分離帯電器である。ここで、転写帯電器 1 1 1 によって、感光体 1 0 4 上に形成された現像剤による像をシート S に転写する。そして、分離帯電器 1 1 2 によって、現像剤像（トナー像）の転写されたシート S を感光体 1 0 4 から分離する。

この後、搬送部 1 1 3 により搬送されたシート S は、定着部 1 1 4 において熱と圧によりシート上の現像剤像を定着させた後、片面コピーの場合には、排出反転部 1 1 5 を通過し、排出ローラ 1 1 6 により排出トレイ 1 1 7 へ排出される。

また、両面コピーの場合には、シート S は排出反転部 1 1 5 を通り、一度排出ローラ 1 1 6 により一部が装置外へ排出される。そして、この後、シート S の終端がフラップ 1 1 8 を通過し、排出ローラ 1 1 6 にまだ挟持されているタイミングでフラップ 1 1 8 を制御すると共に排出ローラ 1 1 6 を逆回転させることにより、再度装置内へ搬送される。さらに、この後、再給送搬送部 1 1 9、1 2 0 を経由してレジストローラ 1 1 0 まで搬送された後、片面コピーの場合と同様の経路をたどって排出トレイ 1 1 7 へ排出される。

上記構成の装置本体 1 0 0 において、感光体 1 0 4 の回りには現像手段としての現像器 2 0 1、クリーニング手段としてのクリーナ部 2 0 2、帯電手段としての一次帯電器 2 0 3 等の画像形成プロセス機器が設置されている。尚、現像器 2 0 1 は原稿 1 0 1 の画像情報に基づき光学部 1 0 3 により感光体 1 0 4 に形成された静電潜像に現像剤を付着させることにより現像するものである。また、一次帯電器 2 0

3は、感光体104上に所望の静電像を形成するため感光体表面を一様に帯電するためのものである。また、クリーナ部202は感光体104に残留している現像剤を除去するためのものである。

図2は、画像形成装置の外観図である。画像形成装置の外装カバーの一部である交換用カバー40を操作者が開けると、後述する現像剤受入れ装置8の一部が現れる。

そして、この現像剤受入れ装置8内に現像剤補給容器1を挿入（装着）することで、現像剤補給容器1は現像剤受入れ装置8へ現像剤を補給可能な状態にセットされる。一方、操作者が現像剤補給容器1を交換する際は、装着時とは逆の操作を行うことで現像剤受入れ装置8から現像剤補給容器1を取り出し（脱離し）、新たな現像剤補給容器1を再度セットすれば良い。ここでは、交換用カバー40は現像剤補給容器1を着脱（交換）するための専用カバーであって、現像剤補給容器1を着脱するために開閉される。尚、装置本体100のメンテナンスは、前面カバー100cを開閉することにより行われる。ここで、交換用カバー40と前面カバー100cが一体であってもよく、その場合、現像剤補給容器1の交換や、装置本体100のメンテナンスは一体化されたカバー（不図示）を開閉する事により行われる。

（現像剤受入れ装置）

次に、現像剤受入れ装置8について、図3、図4を用いて説明する。図3（a）は現像剤受入れ装置8の概略斜視図、図3（b）は現像剤受入れ装置8の概略断面図である。図4（a）は現像剤受入れ装置8の部分拡大斜視図、図4（b）は現像剤受入れ装置8の部分拡大断面図、図4（c）は現像剤受入れ部11の斜視図である。

現像剤受入れ装置8には、図3（a）に示すように、現像剤補給容器1が取り出し可能（着脱可能）に装着される装着部（装着スペース）8fが設けられている。さらに、後述する現像剤補給容器1の排出口3a4（図7（b）参照）から排出された現像剤を受入れるための現像剤受入れ部11が設けられている。現像剤受入れ部11は、現像剤受入れ装置8に対し、鉛直方向に移動可能（変位可能）に取り付けられている。また、図4（c）に示すように現像剤受入れ部11には本体シール13が設けられており、その中央部に現像剤受入れ口11aが形成されている。本体シール13は弾性体、発泡体等で構成されており、一部に現像剤補給容器1の排

出口 3 a 4 を備える開口シール 3 a 5 (図 7 (b) 参照) と密着し、排出口 3 a 4 から排出された現像剤が、現像剤搬送経路である現像剤受入れ口 1 1 a 外へ漏れることを防ぐ。

5 尚、現像剤受入れ口 1 1 a の直径は、装着部 8 f 内が現像剤により汚れてしまうのを可及的に防止する目的で、現像剤補給容器 1 の排出口 3 a 4 の直径よりも略同径からやや大きくする事が望ましい。これは、排出口 3 a 4 の直径よりも現像剤受入れ口 1 1 a の直径が小さくなると、現像剤補給容器 1 から排出された現像剤が、現像剤受入れ口 1 1 a が形成された本体シール 1 3 の上面に付着し、付着した現像剤は、現像剤補給容器 1 の装脱着動作時に現像剤補給容器 1 の下面に転写し、現像
10 剤による汚れの一因となるためである。また、現像剤補給容器 1 へ転写した現像剤が、装着部 8 f へ飛散する事によって装着部 8 f が現像剤によって汚れてしまう。逆に、現像剤受入れ口 1 1 a の直径を排出口 3 a 4 の直径よりかなり大きくすると、現像剤受入れ口 1 1 a より飛散した現像剤が開口シール 3 a 5 に形成された排出口 3 a 4 近傍へ付着する面積が大きくなる。つまり、現像剤補給容器 1 の現像剤による
15 汚れの面積が大きくなるため好ましくない。したがって、上記の事情を鑑みて現像剤受入れ口 1 1 a の直径は、排出口 3 a 4 の直径に対して略同径～約 2 mm 大きくすることが望ましい。

本例では、現像剤補給容器 1 の排出口 3 a 4 の直径が約 Φ 2 mm の微細口 (ピンホール) とされているため、現像剤受入れ口 1 1 a の直径は約 ϕ 3 mm に設定して
20 いる。

さらに、図 3 (b) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 は付勢部材 1 2 により鉛直方向下方に付勢されている。つまり現像剤受入れ部 1 1 は鉛直方向上方へ移動する際に、付勢部材 1 2 による付勢力に抗して移動することとなる。

また、現像剤受入れ装置 8 は、その下部には図 3 (b) に示すように現像剤を一時的に溜めておくサブホッパ 8 c が設けられている。このサブホッパ 8 c 内には、
25 現像器 2 0 1 の一部である現像剤ホッパ部 2 0 1 a へ現像剤を搬送するための搬送スクリー 1 4 と、現像剤ホッパ部 2 0 1 a と連通した開口 8 d が設けられている。

また、図 1 3 (b) に示すように、現像剤受入れ口 1 1 a は現像剤補給容器 1 が装着されていない状態でサブホッパ 8 c 内に異物やホコリが入らないよう、閉止状態となっ
30 ている。具体的には、現像剤受入れ口 1 1 a は、現像剤受入れ部 1 1 が鉛

直上方に移動していない状態では、本体シャッタ 15 により閉止されている。この
現像剤受入れ部 11 が図 13 (b) に示す位置から現像剤補給容器 1 に向けて鉛直
上方（矢印 E 方向）に移動する。これにより、図 15 (b) に示すように現像剤受
入れ口 11 a と本体シャッタ 15 が離間し、現像剤受入れ口 11 a が開封状態にな
5 る構成となっている。開封状態になることによって、現像剤補給容器 1 の排出口 3
a 4 から排出され、現像剤受入れ口 11 a で受入れた現像剤がサブホップ 8 c へ移
動可能となる。

また、現像剤受入れ部 11 の側面には図 4 (c) に示すように係合部 11 b が設
けられている。この係合部 11 b は後述する現像剤補給容器 1 側に設けられた係合
10 部 3 b 2, 3 b 4 (図 8 参照) と直接係合し、ガイドされることで、現像剤受入れ
部 11 が現像剤補給容器 1 へ向けて鉛直方向上方へ持ち上げられる。

また、図 3 (a) に示すように現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f には、現像剤補
給容器 1 を着脱方向に案内するための挿入ガイド 8 e が設けられており、この挿入
ガイド 8 e により現像剤補給容器 1 の装着方向が矢印 A 方向となるように構成され
15 ている。尚、現像剤補給容器 1 の取り出し方向（脱着方向）は、矢印 A 方向とは逆
方向（矢印 B 方向）となる。

また、現像剤受入れ装置 8 は、図 3 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 を駆
動する駆動機構として機能する駆動ギア 9 を有している。

また、この駆動ギア 9 は、駆動モータ 500 から駆動ギア列を介して回転駆動力
20 が伝達され、装着部 8 f にセットされた状態にある現像剤補給容器 1 に対し回転駆
動力を付与する機能を有している。

また、駆動モータ 500 は、図 3 及び図 4 に示すように、制御装置 (CPU) 6
00 によりその動作を制御される構成となっている。

(現像剤補給容器)

次に、現像剤補給容器 1 について、図 5 を用いて説明する。図 5 (a) は現像剤
25 補給容器 1 の概略分解斜視図、図 5 (b) は現像剤補給容器 1 の概略斜視図である。
尚、説明の便宜上、図 5 (b) は後述するカバー 7 を断面表示している。

図 5 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 は、主に容器本体 2、フランジ部 3、
シャッタ 4、ポンプ部 5、往復部材 6、カバー 7 から構成される。そして現像剤補
30 給容器 1 は現像剤受入れ装置 8 内で図 5 (b) に示す回転軸 P を中心に矢印 R 方向

へ回転することにより、現像剤を現像剤受入れ装置 8 へ補給する。以下に、現像剤補給容器 1 を構成する各要素について、詳細に説明する。

(容器本体)

図 6 は、容器本体 2 の斜視図である。容器本体（現像剤搬送室）2 は、主に、図 5
6 に示すように内部に現像剤を収容する現像剤収容部 2 c と、容器本体 2 が回転軸
P に対して矢印 R 方向へ回転することによって現像剤収容部 2 c 内の現像剤を搬送
する螺旋状に形成された搬送溝 2 a（搬送部）から構成される。また、図 6 に示す
ように、容器本体 2 の一端面側の外周面の全周に渡って、カム溝 2 b と、本体側か
ら駆動を受ける駆動受け部（駆動入力部）2 d が、一体的に形成されている。尚、
10 本例では、カム溝 2 b と駆動受け部 2 d が容器本体 2 に対して一体的に形成されて
いると記したが、カム溝 2 b あるいは駆動受け部 2 d を別体として形成し、容器本
体 2 に一体的に取り付ける構成であってもよい。また、本例では現像剤として、体
積平均粒径が $5\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ のトナーが容器本体 2 の現像剤収容部 2 c 内に収容さ
れている。尚、本例では、現像剤収容部（現像剤収容スペース）2 c は、容器本体
15 2 だけでなく、容器本体 2 と後述するフランジ部 3 及びポンプ部 5 の内部スペース
を合わせたものとなる。

(フランジ部)

続いて、フランジ部 3 について図 5 を用いて説明する。図 5（b）に示すように、
フランジ部（現像剤排出室）3 は、容器本体 2 と回転軸 P に対して相対回転可能に
20 取り付けられ、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着されると、装着部 8
f（図 3（a）参照）に対して矢印 R 方向の回転が不可となるように保持される。
また、一部に排出口 3 a 4（図 7 参照）が設けられている。さらに、図 5（a）に
示すようにフランジ部 3 は、組み立て性を考慮して、上フランジ部 3 a、下フラン
ジ部 3 b からなり、以下に説明するが、ポンプ部 5、往復部材 6、シャッタ 4、カ
25 バー 7 が組み付けられている。まず、図 5（a）に示すように、上フランジ部 3 a
の一端側にはポンプ部 5 がネジ接合され、他端側には容器本体 2 がシール部材（不
図示）を介して接合される。また、ポンプ部 5 を挟み込むようにして、往復部材 6
が配置され、往復部材 6 に設けられた係合突起 6 b（図 11 参照）が容器本体 2 の
カム溝 2 b に嵌め込まれる。さらに、上フランジ部 3 a と下フランジ部 3 b の隙間
30 にはシャッタ 4 が組み込まれる。また、外観上の見た目を向上させる目的と往復部

材 6、ポンプ部 5 を保護するために、上記したフランジ部 3、ポンプ部 5、往復部材 6 の全体を覆うようにカバー 7 が一体的に組み付けられ、図 5 (b) のように構成される。

(上フランジ部)

5 図 7 に上フランジ部 3 a を示す。図 7 (a) は上フランジ部 3 a を斜め上方向から見た斜視図、図 7 (b) は上フランジ部 3 a を斜め下方向から見た斜視図である。上フランジ部 3 a は、ポンプ部 5 がネジ接合される図 7 (a) に示すポンプ接合部 3 a 1 (ネジ不図示) と、容器本体 2 が接合される図 7 (b) に示す容器本体接合部 3 a 2 と、容器本体 2 から搬送された現像剤をため込む図 7 (a) に示す貯留部 10 3 a 3 を備えている。また、図 7 (b) に示すように、前述した貯留部 3 a 3 の現像剤を現像剤受入れ装置 8 へ排出する円形の排出口 (開口) 3 a 4 と、後述する現像剤受入れ部 1 1 が接続する接続部 3 a 6 を一部に形成した開口シール 3 a 5 を備えている。ここで、開口シール 3 a 5 は両面テープで上フランジ部 3 a の下面に貼りつけられ、後述するシャッタ 4 と上フランジ部 3 a とに挟持されており、排出口 15 3 a 4 からの現像剤の漏れを防いでいる。尚、本例では排出口 3 a 4 を上フランジ部 3 a と別体である開口シール 3 a 5 に設けたが、排出口 3 a 4 を上フランジ部 3 a に直接設けてもよい。

ここで、前述したように排出口 3 a 4 の直径は、現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 への着脱動作に伴うシャッタ 4 の開閉時に現像剤が不要に排出されてしまい、その周囲が現像剤で汚れてしまうのを可及的に防止する目的で、約 $\Phi 2 \text{ mm}$ に 20 設定されている。また、本例では現像剤補給容器 1 の下面に、すなわち上フランジ部 3 a の下面側に排出口 3 a 4 を設けたが、基本的には現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 への装脱着方向の上流側端面もしくは下流側端面以外の側面に設けられていれば、本例で示す接続構成を適用することができる。排出口 3 a 4 の側面上 25 の位置については、製品個別の事情を鑑みて設定することができる。尚、本例における現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 の接続動作の詳細については後述する。

(下フランジ部)

図 8 に下フランジ部 3 b を示す。図 8 (a) は下フランジ部 3 b を斜め上方向から見た斜視図、図 8 (b) は下フランジ部 3 b を斜め下方向から見た斜視図、図 8 30 (c) は正面図である。下フランジ部 3 b は、図 8 (a) に示すように、シャッタ

4 (図9参照)が挿入されるシャッタ挿入部3b1を備えている。また下フランジ部3bは、現像剤受入れ部11 (図4参照)と係合可能な係合部3b2, 3b4を有している。

係合部3b2, 3b4は、現像剤補給容器1から現像剤受入れ部11への現像剤補給が可能な互いが接続した状態となるように、現像剤補給容器1の装着動作に伴い、現像剤受入れ部11を現像剤補給容器1に向けて変位させる。また、係合部3b2, 3b4は、現像剤補給容器1の取り出し動作に伴い、現像剤補給容器1と現像剤受入れ部11との接続状態が断たれるように、現像剤受入れ部11が現像剤補給容器1から離間する方向へ変位するようにガイドする。

前記係合部3b2, 3b4のうち、第1の係合部3b2は、現像剤受入れ部11の開封動作が行われるように、現像剤補給容器1の装着方向と交差する方向へ現像剤受入れ部11を変位させる。本例では、第1の係合部3b2は、現像剤補給容器1の装着動作に伴い、現像剤受入れ部11が現像剤補給容器1の開口シール3a5上の一部に形成された接続部3a6と接続した状態となるように、現像剤受入れ部11を現像剤補給容器1に向けて変位させる。第1の係合部3b2は、現像剤補給容器1の装着方向と交差する方向に延びている。

また、第1の係合部3b2は、現像剤補給容器1の取り出し動作に伴い、現像剤受入れ部11の再封動作が行われるように、現像剤補給容器1の取り出し方向と交差する方向へ現像剤受入れ部11が変位するようにガイドする。本例では、第1の係合部3b2は、現像剤補給容器1の取り出し動作に伴い、現像剤受入れ部11と現像剤補給容器1の接続部3a6との接続状態が断たれるように、現像剤受入れ部11が現像剤補給容器1から鉛直下方向へ離間するようにガイドする。

一方、第2の係合部3b4は、現像剤補給容器1の装着動作に伴い、排出口3a4が現像剤受入れ部11の現像剤受入れ口11aと連通した状態となるように、現像剤補給容器1が後述するシャッタ4に対し相対移動する間、すなわち現像剤受入れ口11aが前記接続部3a6から排出口3a4まで移動する間、本体シール13と開口シール3a5が接続した状態を維持させる。第2の係合部3b4は、現像剤補給容器1の装着方向と平行な方向に延びている延伸部となる。

また、第2の係合部3b4は、現像剤補給容器1の取り出し動作に伴い、排出口3a4が再封されるように、現像剤補給容器1が前記シャッタ4に対し相対移動す

る間、すなわち現像剤受入れ口 1 1 a が排出口 3 a 4 から前記接続部 3 a 6 まで移動する間、本体シール 1 3 と開口シール 3 a 5 が接続した状態を維持させる。

尚、第 1 の係合部 3 b 2 の形状は、現像剤補給容器 1 の挿入方向と交差する傾斜面（傾斜部）を有する構成があることが望ましく、図 8（a）に示すような、直線的な傾斜面に限定されるものではない。第 1 の係合部 3 b 2 の形状は、例えば図 1 8（a）に示すような湾曲した傾斜面の形状でも良い。さらには、図 1 8（b）に示すような、平行面と傾斜面とで成る階段状の形状でもよい。第 1 の係合部 3 b 2 の形状は、現像剤受入れ部 1 1 を排出口 3 a 4 側へ変位させることが可能な形状であれば図 8 及び図 1 8（a）、（b）に示した形状に限定されるものではないが、現像剤補給容器 1 の装脱着動作に伴う操作力を一定にするという観点においては、直線的な傾斜面である事が望ましい。尚、第 1 の係合部 3 b 2 の現像剤補給容器 1 の装脱着方向に対する傾斜角度は、後述する諸般の事情を鑑みて約 10°～50°に設定する事が望ましい。本例においては、該角度を約 40°とした。

また、図 1 8（c）に示すように、第 1 の係合部 3 b 2 と第 2 の係合部 3 b 4 と一体化させ、一様な直線状の傾斜面としてもよい。この場合、現像剤補給容器 1 の装着動作に伴って、第 1 の係合部 3 b 2 は、現像剤補給容器 1 の装着方向と交差する方向へ現像剤受入れ部 1 1 を変位させ、本体シール 1 3 と隠蔽部 3 b 6 を接続させる。その後、本体シール 1 3 と開口シール 3 a 5 を圧縮させながら現像剤受入れ口 1 1 a と排出口 3 a 4 が連通するまで現像剤受入れ部 1 1 を変位させる。

ここで、上記第 1 の係合部 3 b 2 を用いた場合、後述する現像剤補給容器 1 の装着完了位置において、第 1 の係合部 3 b 2 と現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b の関係により、現像剤補給容器 1 には常に B 方向（図 1 6（a）参照）の力が作用する。したがって、現像剤補給容器 1 を装着完了位置に保持するための保持機構が現像剤受入れ装置 8 に必要となりコストアップや部品点数増につながる。したがって、上記観点からみれば、現像剤補給容器 1 に上記した第 2 の係合部 3 b 4 を設け、装着完了位置において現像剤補給容器 1 に B 方向の力が作用しないよう構成し、本体シール 1 3 と開口シール 3 a 5 の接続状態を安定的に維持するよう構成する方が望ましい。

尚、図 1 8（c）の第 1 の係合部 3 b 2 を一様な直線状の傾斜面としたが、例えば図 1 8（a）や図 1 8（b）と同様に、湾曲した形状や階段状としてもよいが、

前述したように、現像剤補給容器 1 の装脱着動作に伴う操作力を一定にするという観点においては、直線的な傾斜面である事が望ましい。

また、下フランジ部 3 b は、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 に装着又は現像剤受入れ装置 8 から取り出す動作に伴い、後述するシャッタ 4 が有する支持部 4 d の弾性変形を規制又は許容する図 8 (a) に示す規制リブ (規制部) 3 b 3 を備えている。尚、規制リブ 3 b 3 は、シャッタ挿入部 3 b 1 の挿入面より鉛直上方向に突出し、現像剤補給容器 1 の装着方向に沿って形成されている。さらに、図 8 (b) に示すように、物流による破損や、操作者による誤操作からシャッタ 4 を保護する保護部 3 b 5 が設けられている。尚、下フランジ部 3 b はシャッタ 4 がシャッタ挿入部 3 b 1 に挿入された状態で上フランジ部 3 a と一体化されている。

(シャッタ)

シャッタ 4 を図 9 に示す。図 9 (a) はシャッタ 4 の上面図、図 9 (b) はシャッタ 4 の斜め上方向から見た斜視図である。シャッタ 4 は、現像剤補給容器 1 に移動可能に設けられ、現像剤補給容器 1 の着脱動作に伴い、排出口 3 a 4 を開閉する。シャッタ 4 には、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f に装着されていない時に、排出口 3 a 4 からの現像剤の漏れを防ぐ現像剤封止部 4 a と、現像剤封止部 4 a の背面側 (裏側) に下フランジ部 3 b のシャッタ挿入部 3 b 1 上を摺動する摺動面 4 i が設けられている。

シャッタ 4 は、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して相対移動することが可能となるように、現像剤補給容器 1 の装脱着動作に伴い、現像剤受入れ装置 8 のシャッタストッパ部 8 a, 8 b (図 4 (a) 参照) に保持されるストッパ部 (保持部) 4 b, 4 c を有している。このストッパ部 4 b, 4 c のうち、第 1 のストッパ部 4 b は、現像剤補給容器 1 の装着動作時に、現像剤受入れ装置 8 の第 1 のシャッタストッパ部 8 a と係合し、シャッタ 4 の現像剤受入れ装置 8 に対する位置を固定する。第 2 のストッパ部 4 c は、現像剤補給容器 1 の取り出し動作時に、現像剤受入れ装置 8 の第 2 のシャッタストッパ部 8 b に係合する。

また、シャッタ 4 は、前記ストッパ部 4 b, 4 c が変位可能となるように支持する支持部 4 d を有している。支持部 4 d は、第 1 のストッパ部 4 b と第 2 のストッパ部 4 c を変位可能に支持するために、現像剤封止部 4 a より延設されて弾性変形可能に設けられている。尚、第 1 のストッパ部 4 b と支持部 4 d が形成する角度 α

は鋭角となるよう、第1のストッパ部4 bは傾斜している。それに対して、第2のストッパ部4 cと支持部4 dが形成する角度 β は鈍角となるように、第2のストッパ部4 cは傾斜している。

さらに、現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8の装着部8 fに非装着時に、シャッタ4の現像剤封止部4 aには、排出口3 a 4と対向する位置よりも装着方向下流側にロック突起4 eが設けられている。ロック突起4 eは、開口シール3 a 5（図7（b）参照）との当接量が現像剤封止部4 aよりも大きくなるため、シャッタ4と開口シール3 a 5の静止摩擦力が大きくなる。したがって、物流などによる振動によるシャッタ4の予期せぬ移動（変位）を防止する事ができる。また、現像剤封止部4 a全体をロック突起4 eと開口シール3 a 5との当接量に相当する形状としてもよいが、その場合、ロック突起4 eを設けた場合と異なり、シャッタ4が移動する際の開口シール3 a 5との動摩擦力が大きくなるため、現像剤補給容器1を現像剤受入れ装置8へ装着する際の操作力が大きくなり、ユーザビリティ上好ましくない。したがって、本例のように一部にロック突起4 eを設ける構成が望ましい。

（ポンプ部）

ポンプ部5を図10に示す。図10（a）はポンプ部5の斜視図、図10（b）はポンプ部5の正面図である。ポンプ部5は、前記駆動受け部（駆動入力部）2 dが受けた駆動力により現像剤収容部2 cの内圧が大気圧よりも低い状態と高い状態とに交互に繰り返し切り替わるように動作するポンプ部である。

本例では前述したように小さな排出口3 a 4から現像剤を安定的に排出させるために、現像剤補給容器1の一部に上記したポンプ部5を設けている。ポンプ部5はその容積が可変可能な容積可変型ポンプとなっている。具体的には、ポンプ部として、伸縮可能な蛇腹状の伸縮部材で構成されているものを採用している。このポンプ部5の伸縮動作により現像剤補給容器1内の圧力を変化させ、その圧力を利用して現像剤の排出を行っている。具体的には、ポンプ部5を縮める際には現像剤補給容器1内が加圧状態となり、その圧力に押し出される形で現像剤が排出口3 a 4から排出される。またポンプ部5を伸ばす際には現像剤補給容器1内が減圧状態になり、外部から排出口3 a 4を介してエアが取り込まれる。この取り込まれたエアにより排出口3 a 4や貯留部3 a 3付近の現像剤が解れ、次の排出がスムーズに行われるようになっている。以上のような伸縮動作を繰り返し行うことで排出が行われ

る。

本例のポンプ部 5 は、図 10 (b) に示すように、「山折り」部と「谷折り」部が周期的に形成された蛇腹状の伸縮部（蛇腹部、伸縮部材） 5 a が設けられている。

伸縮部 5 a は、その折り目に沿って（その折り目を基点として）、矢印 B 方向に折り
5 畳まれたり、矢印 A 方向に伸びたりすることができる。従って、本例のように、蛇腹状のポンプ部 5 を採用した場合、伸縮量に対する容積変化量のばらつきを少なくすることができるので、安定した容積可変動作を行うことが可能となる。

また、本例ではポンプ部 5 の材料としてはポリプロピレン樹脂（以下、P P と略す）を採用したが、これに限定されるものではない。ポンプ部 5 の材料（材質）に
10 関しては、伸縮機能を発揮し容積変化によって現像剤収容部の内圧を変化させることができる前提の材料であれば何でも良い。例えば、A B S（アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体）、ポリスチレン、ポリエステル、ポリエチレン等を肉薄で形成したものでも構わない。また、ゴムや、その他の伸縮性材料などを使用することも可能である。

15 また、図 10 (a) に示すように、ポンプ部 5 の開口端側には、上フランジ部 3 a と接合可能なように接合部 5 b が設けられている。ここでは、接合部 5 b としてネジが形成された構成を例示している。さらに、図 10 (b) に示すように他端側には後述する往復部材 6 と同期して変位するために往復部材 6 と係合する往復部材係合部 5 c を備えている。

20 （往復部材）

往復部材 6 を図 11 に示す。図 11 (a) は往復部材 6 を斜め上方向から見た斜視図、図 11 (b) は往復部材 6 を斜め下方向から見た斜視図である。

図 11 (b) に示すように、往復部材 6 は前述したポンプ部 5 の容積を可変するために、ポンプ部 5 に設けられた往復部材係合部 5 c に係合するポンプ係合部 6 a
25 を備えている。さらに往復部材 6 は、図 11 (a)、図 11 (b) に示すように、組み立てられた際に、前述したカム溝 2 b（図 5 参照）に嵌め込まれる係合突起 6 b を備えている。係合突起 6 b は、ポンプ係合部 6 a 近傍より延在するアーム 6 c の先端部に設けられている。また、往復部材 6 は、後述するカバー 7 の往復部材保持部 7 b（図 12 参照）によってアーム 6 c の軸 P（図 5 (b) 参照）中心の回転変位が規制されている。したがって、容器本体 2 が駆動ギア 9 によって駆動受け部 2
30

dより駆動を受け、カム溝2bが一体となって回転する際に、カム溝2bに嵌め込まれた係合突起6bとカバー7の往復部材保持部7bの作用により、往復部材6は矢印A、B方向へ往復運動する。それに伴い、さらに、往復部材6のポンプ係合部6aと往復部材係合部5cを介して係合したポンプ部5が矢印A、B方向へ伸縮運動する。

(カバー)

図12にカバー7を示す。図12(a)はカバー7を斜め上方向から見た斜視図、図12(b)はカバー7を斜め下方向から見た斜視図である。

前述したが、カバー7は、現像剤補給容器1の外観の見た目向上と、往復部材6やポンプ部5の保護を目的として、図5(b)に示すように設けられている。詳しくは、カバー7は、図5(b)に示すようにフランジ部3、ポンプ部5、往復部材6の全体を覆うように不図示の機構によって上フランジ部3aや下フランジ部3b等と一体的に設けられている。また、カバー7には、現像剤受入れ装置8が備える挿入ガイド8e(図3(a)参照)にガイドされるガイド溝7aが設けられている。さらに、カバー7には、前述した往復部材6の軸P(図5(b)参照)に回転変位を規制する往復部材保持部7bが設けられている。

(現像剤補給容器の装着動作)

次に、上述した現像剤補給容器1の現像剤受入れ装置8への装着動作の詳細について、装着動作の時系列順に図13、図14、図15、図16、及び図17を用いて説明する。尚、図13から図16の(a)から(d)はそれぞれ現像剤補給容器1と現像剤受入れ装置8の接続部近傍を示している。図13から図16の(a)は部分断面斜視図、(b)は部分断面正面図、(c)は(b)の上面図、(d)は下フランジ部3bと現像剤受入れ部11の関係に特化した図となっている。図17は、図13から図16で示す現像剤補給容器1の現像剤受入れ装置8への装着動作に関する各要素について、その動作一覧を記載したタイミングチャート図である。また、装着動作とは、現像剤補給容器1から現像剤受入れ装置8に対して、現像剤が補給可能になるまでの動作のことを指す。

図13は、現像剤補給容器1の第一の係合部3b2と現像剤受入れ部11の係合部11bとの接続開始位置(第一位置)を示す。

図13(a)に示すように、現像剤補給容器1は矢印A方向より現像剤受入れ装

置 8 へ挿入される。

まず、図 1 3 (c) に示すように、シャッタ 4 の第 1 ストップ部 4 b が現像剤受入れ装置 8 の第 1 のシャッタストップ部 8 a と当接し、シャッタ 4 の現像剤受入れ装置 8 に対する位置が固定される。この状態において、フランジ部 3 の下フランジ部 3 b および上フランジ部 3 a とシャッタ 4 の位置は相対変位しておらず、排出口 3 a 4 はシャッタ 4 の現像剤封止部 4 a によって確実に封止されている。また、図 1 3 (b) に示すように、開口シール 3 a 5 の接続部 3 a 6 がシャッタ 4 によって隠蔽されている。

ここで、図 1 3 (c) に示すようにシャッタ 4 の支持部 4 d は、下フランジ部 3 b の規制リブ 3 b 3 が支持部 4 d の内側に入り込んでいないため、矢印 C、D 方向へ変位自在である。尚、前述したが、第 1 のストップ部 4 b は、支持部 4 d と成す角度 α (図 9 (a) 参照) が鋭角となるよう傾斜しており、それに対応するように第 1 のシャッタストップ部 8 a も傾斜している。本例では上述した傾斜角度 α を約 80 度となるように構成した。したがって、これ以降、現像剤補給容器 1 が矢印 A 方向へ挿入されると、シャッタ 4 において、第 1 のストップ部 4 b は第 1 のシャッタストップ部 8 a より矢印 B 方向の反力を受け、支持部 4 d は矢印 D 方向へ変位しようとする。すなわち、シャッタ 4 の第 1 のストップ部 4 b が現像剤受入れ装置 8 の第 1 のシャッタストップ部 8 a との係合状態を保持する側へ変位するため、シャッタ 4 の位置は現像剤受入れ装置 8 に対して確実に保持される。

また、図 1 3 (d) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b と下フランジ部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 は係合し始めの位置関係にある。したがって、現像剤受入れ部 1 1 は初期位置より変位しておらず、現像剤補給容器 1 と離間している。より具体的には、図 1 3 (b) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 は、開口シール 3 a 5 の一部に形成された接続部 3 a 6 と離間している。また、図 1 3 (b) に示すように、本体シャッタ 1 5 によって、現像剤受入れ口 1 1 a は封止された状態である。また、現像剤受入れ装置 8 の駆動ギア 9 と現像剤補給容器 1 の駆動受け部 2 d も連結しておらず駆動の非伝達状態である。

ここで、本例において、現像剤受入れ部 1 1 と現像剤補給容器 1 の離間距離は約 2 mm となるように設定した。離間距離が小さい場合、例えば約 1.5 mm 以下とした場合、現像剤補給容器 1 の装脱着動作に伴って局所的に発生した気流によって、

現像剤受入れ部 1 1 に設けられた本体シール 1 3 の表面に付着した現像剤が舞い上がり、現像剤補給容器 1 の下面に付着し現像剤による汚れが発生する。一方で、離間距離を長く設けすぎると現像剤受入れ部 1 1 を離間位置から接続位置へ変位させるためのストロークが大きくなり、画像形成装置の大型化につながる。もしくは、
5 下フランジ部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 の傾斜角度が現像剤補給容器 1 の装脱着方向に対して急になるため、現像剤受入れ部 1 1 を変位させるための負荷が増大する。したがって、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ部 1 1 との離間距離は、本体のスペックなどを鑑みながら適宜設定する事が望ましい。また、前述したように本例における、第 1 の係合部 3 b 2 の現像剤補給容器 1 の装脱着方向に対する傾斜角度を約
10 40 度に設定した。尚、本例に関わらず後述する実施例においても同様の構成とした。

続いて、図 1 4 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 へさらに矢印 A 方向に挿入される。すると、図 1 4 (c) に示すように、シャッタ 4 の位置が現像剤受入れ装置 8 に対して保持されているため、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して矢印 A 方向へ相対移動する。この時、図 1 4 (b) に示すように、
15 開口シール 3 a 5 の接続部 3 a 6 の一部が、シャッタ 4 から露出する。さらに、図 1 4 (d) に示すように、下フランジ部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 が現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b と直接的に係合し、係合部 1 1 b は第 1 の係合部 3 b 2 によって矢印 E 方向へ変位する。したがって、現像剤受入れ部 1 1 は、図 1 4 (b) に
20 示す位置まで付勢部材 1 2 の矢印 F 方向の付勢力に抗して現像剤受入れ部 1 1 が矢印 E 方向へ変位させられ、現像剤受入れ口 1 1 a が本体シャッタ 1 5 より離間し開封し始める。尚、図 1 4 の位置において、現像剤受入れ口 1 1 a と接続部 3 a 6 は離間している。さらに、図 1 4 (c) に示すように、シャッタ 4 の支持部 4 d の内側に、下フランジ部 3 b の規制リブ 3 b 3 が入り込み、支持部 4 d は矢印 C 方向にも、矢印 D 方向にも変位できない状態である。すなわち、支持部 4 d は、規制リブ
25 3 b 3 により弾性変形が規制された状態である。

続いて、図 1 5 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 へさらに矢印 A 方向に挿入される。すると、図 1 5 (c) に示すように、シャッタ 4 の位置が現像剤受入れ装置 8 に対して保持されているため、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して矢印 A 方向へ相対移動する。この時、開口シール 3 a 5 の一部に
30

形成された接続部 3 a 6 はシャッタ 4 より完全に露出する。また、排出口 3 a 4 はシャッタ 4 から露出しておらず、現像剤封止部 4 a によって未だ封止されたままである。

さらに、前述したように、シャッタ 4 の支持部 4 d の内側に、下フランジ部 3 b
5 の規制リブ 3 b 3 が入り込んでおり、支持部 4 d は矢印 C 方向にも、矢印 D 方向にも変位できない状態である。この時、図 15 (d) に示すように、直接係合している現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b が第 1 の係合部 3 b 2 の上端側まで到達する。したがって、図 15 (b) に示す位置まで付勢部材 1 2 の矢印 F 方向の付勢力に抗して現像剤受入れ部 1 1 が矢印 E 方向へ変位させられ、現像剤受入れ口 1 1 a が本
10 体シャッタ 1 5 より完全に離間し開封される。

この時、現像剤受入れ口 1 1 a が形成された本体シール 1 3 が開口シール 3 a 5
の接続部 3 a 6 に密着した状態で接続する。つまり、現像剤受入れ部 1 1 が現像剤
補給容器 1 の第 1 の係合部 3 b 2 と直接的に係合する事により装着方向と交差する
鉛直方向下方より現像剤補給容器 1 へアクセスする。そのため、従来広く用いられ
15 ている現像剤受入れ部 1 1 が装着方向より現像剤補給容器 1 へアクセスする構成に
おいて発生する現像剤補給容器 1 の装着方向下流側の端面 Y (図 5 (b) 参照) の
現像剤汚れが発生しない。尚、上記した従来の構成の詳細については後述する。

続いて、図 16 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 へ
さらに矢印 A 方向に挿入されると、図 16 (c) に示すように、先ほどと同様に、
20 現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して矢印 A 方向へ相対移動し補給位置 (第二位
置) へ到達する。この位置で、駆動ギア 9 と駆動受け部 2 d が連結する。そして、
駆動ギア 9 が矢印 Q 方向へ回転することにより、容器本体 2 が矢印 R 方向へ回転す
る。その結果、容器本体 2 の回転に連動して往復部材 6 の往復動によりポンプ部 5
が往復動する。したがって、現像剤収容部 2 c 内の現像剤が前述したポンプ部 5 の
25 往復動により、貯留部 3 a 3 より排出口 3 a 4 を経て、現像剤受入れ口 1 1 a を介
してサブホッパ 8 c へ補給される。

また、図 16 (d) に示すように、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に対
して補給位置まで到達した際に、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b は下フランジ
部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 との係合関係を経て、第 2 の係合部 3 b 4 と係合する。
30 そして、付勢部材 1 2 の矢印 F 方向の付勢力によって、係合部 1 1 b は第 2 の係合

部 3 b 4 に押し付けられた状態となる。したがって、現像剤受入れ部 1 1 の鉛直方向の位置は安定した状態で保たれている。さらに、図 1 6 (b) に示すように、排出口 3 a 4 がシャッタ 4 から開封され、排出口 3 a 4 と現像剤受入れ口 1 1 a が連通する。

- 5 この時、現像剤受入れ口 1 1 a が、本体シール 1 3 と開口シール 3 a 5 に形成された接続部 3 a 6 とが密着した状態を保持したまま、開口シール 3 a 5 上を摺動し、排出口 3 a 4 と連通する。そのため、排出口 3 a 4 から落下した現像剤が現像剤受入れ口 1 1 a 以外の位置に飛散することが少ない。つまり、現像剤受入れ装置 8 が現像剤の飛散によって汚れるリスクが少ないよう構成されている。

10 (現像剤補給容器の取り出し動作)

- 続いて、現像剤受入れ装置 8 から現像剤補給容器 1 を取り出す動作について、主に図 1 3 から図 1 6、図 1 7 を用いて説明する。図 1 7 は、図 1 3 から図 1 6 で示す現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 からの取り出し動作に関係する各要素について、その動作一覧を記載したタイミングチャート図である。尚、現像剤補給容器 1 の取り出し動作は前述した装着動作の逆の手順で行われる。つまり、図 1 6 から図 1 3 の順にしたがって、現像剤補給容器 1 は現像剤受入れ装置 8 から取り外される。また、取り出し動作(取外し動作)とは、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 から取り出し可能な状態になる動作までを指す。

- まず、図 1 6 に示す補給位置にて、現像剤補給容器 1 内の現像剤が少なくなると、
20 画像形成装置本体 1 0 0 (図 1 参照) に設けられたモニタ (不図示) にて、操作者に現像剤補給容器 1 の交換を促すメッセージが表示される。新しい現像剤補給容器 1 を準備した操作者は図 2 に示した画像形成装置本体 1 0 0 に設けられた交換用カバー 4 0 を開き現像剤補給容器 1 を図 1 6 (a) に示す矢印 B 方向へ抜き出す。

- この工程において、先ほど説明したが、図 1 6 (c) に示すように、シャッタ 4
25 の支持部 4 d は下フランジ部 3 b の規制リブ 3 b 3 によって、矢印 C 方向にも矢印 D 方向にも変位できない。したがって、図 1 6 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 を取り出す操作に伴い、図中矢印 B 方向へ変位させようとする、シャッタ 4 の第 2 のストッパ部 4 c が現像剤受入れ装置 8 の第 2 のシャッタストッパ部 8 b に当接し、シャッタ 4 は矢印 B 方向へ変位しない。つまり、現像剤補給容器 1 がシャ
30 ッタ 4 に対して相対的に移動する。

その後、現像剤補給容器 1 を図 1 5 に示す位置まで取り出すと、図 1 5 (b) に示すように、シャッタ 4 が排出口 3 a 4 を封止する。さらに、図 1 5 (d) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b が下フランジ部 3 b の第 2 の係合部 3 b 4 から第 1 の係合部 3 b 2 の取り出し方向下流側端まで変位する。尚、図 1 5 (b) に示すように現像剤受入れ部 1 1 の本体シール 1 3 は開口シール 3 a 5 の排出口 3 a 4 から接続部 3 a 6 へ開口シール 3 a 5 上を摺動し、接続部 3 a 6 に接続した状態を維持している。

また、シャッタ 4 は先ほどと同様に、図 1 5 (c) に示すように、支持部 4 d が規制リブ 3 b 3 と係合しており、図中矢印 B 方向へ変位できない。つまり、図 1 5 から図 1 3 の位置まで現像剤補給容器 1 を取り出す際、シャッタ 4 は現像剤受入れ装置 8 に対して変位不可であるため、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して相対的に移動する。

続いて、現像剤補給容器 1 が図 1 4 (a) に示す位置まで現像剤受入れ装置 8 から取り出される。すると、図 1 4 (d) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 が付勢部材 1 2 の付勢力によって係合部 1 1 b が第 1 の係合部 3 b 2 を滑り下り、第 1 の係合部 3 b 2 のおよそ中間地点まで到達する。したがって、現像剤受入れ部 1 1 に設けられた本体シール 1 3 は鉛直方向下方へ開口シール 3 a 5 の接続部 3 a 6 から離間し、現像剤受入れ部 1 1 と現像剤補給容器 1 との接続が解除される。この時、現像剤は、開口シール 3 a 5 の現像剤受入れ部 1 1 が接続されていた接続部 3 a 6 のみに付着している。

続いて、現像剤補給容器 1 が図 1 3 (a) に示す位置まで現像剤受入れ装置 8 から取り出される。すると、図 1 3 (d) に示すように、さらに現像剤受入れ部 1 1 が付勢部材 1 2 の付勢力によって係合部 1 1 b が第 1 の係合部 3 b 2 を滑り下り、第 1 の係合部 3 b 2 の取り出し方向上流側端まで到達する。したがって、現像剤補給容器 1 との接続が解除された現像剤受入れ部 1 1 の現像剤受入れ口 1 1 a は、本体シャッタ 1 5 によって封止される。これにより、現像剤受入れ口 1 1 a から異物等が混入することや、サブホッパ 8 c (図 4 参照) 内の現像剤が現像剤受入れ口 1 1 a から飛散することを防いでいる。さらに、現像剤受入れ部 1 1 の本体シール 1 3 が接続していた開口シール 3 a 5 の接続部 3 a 6 までシャッタ 4 が変位し、現像剤が付着した接続部 3 a 6 を隠蔽する。

さらに、前述の現像剤補給容器 1 の取り出し動作に伴い、現像剤受入れ部 1 1 が、第 1 の係合部 3 b 2 にガイドされ現像剤補給容器 1 より離間動作が終了した後、図 1 3 (c) に示すように、シャッタ 4 の支持部 4 d は規制リブ 3 b 3 との係合関係が解除され、弾性変形が許容される。尚、係合関係が解除される位置は、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 へ未装着時にシャッタ 4 が挿入されていた位置とほぼ同位置となるよう、規制リブ 3 b 3 や支持部 4 d の形状は適宜設定されている。

したがって、現像剤補給容器 1 を図 1 3 (a) に示す矢印 B 方向へさらに取り出すと、図 1 3 (c) に示すように、シャッタ 4 の第 2 のストッパ部 4 c が現像剤受入れ装置 8 の第 2 のシャッタストッパ部 8 b に当接する。これにより、シャッタ 4 の第 2 のストッパ部 4 c が第 2 のシャッタストッパ部 8 b のテーパ面に沿って矢印 C 方向へ変位（弾性変形）し、シャッタ 4 が現像剤補給容器 1 とともに現像剤受入れ装置 8 に対して矢印 B 方向に変位可能となる。つまり、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 から完全に取り出された時、シャッタ 4 は現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 へ未装着時の位置まで戻った状態となっている。

したがって、排出口 3 a 4 はシャッタ 4 によって確実に封止されており、現像剤受入れ装置 8 から脱着された現像剤補給容器 1 から現像剤が飛散することがない。また、仮に同現像剤補給容器 1 を再度現像剤受入れ装置 8 へ装着したとしても、問題なく装着可能である。

図 17 は、図 13～図 16 に示した現像剤受入れ装置 8 への現像剤補給容器 1 の装着動作の流れと現像剤受入れ装置 8 からの現像剤補給容器 1 の取外し動作の流れを示す図である。即ち、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 へ装着する際には、現像剤受入れ部 11 の係合部 11 b は現像剤補給容器 1 の第 1 の係合部 3 b 2 と係合することで、現像剤受入れ口が現像剤補給容器に向かって変位する。一方、像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 から取り外す際には、現像剤受入れ部 11 の係合部 11 b は現像剤補給容器 1 の第 1 の係合部 3 b 2 と係合することで、現像剤受入れ口が現像剤補給容器から離れる方向に変位する。

以上説明したように、本例によれば、現像剤受入れ部 1 1 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

なお、従来の技術によれば、現像器全体が上下に移動する際に現像器と干渉しないようにそのための大きなスペースが必要となるが、本例によれば、そのスペースが不要となるため、画像形成装置の大型化も防止できる。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

すなわち、本例における現像剤補給容器 1 は、下フランジ部 3 b に設けられた係合部 3 b 2, 3 b 4 を利用して、現像剤受入れ装置 8 への着脱動作に伴って、現像剤受入れ部 1 1 を現像剤補給容器 1 の装着方向と交差する鉛直方向下方より接続、あるいは鉛直方向下方へ離間させることができる。現像剤受入れ部 1 1 は現像剤補給容器 1 に対して十分小さく、したがって、簡単かつ省スペースな構成で現像剤補給容器 1 の装着方向下流側の端面 Y (図 5 (b) 参照) の現像剤汚れを防止できる。

また、本体シール 1 3 が下フランジ部 3 b の保護部 3 b 5 や摺動面 (シャッタ下面) 4 i を引き摺ることによる現像剤による汚れを防止することができる。

さらに、本例によれば、現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 へ装着する動作に伴って、現像剤受入れ部 1 1 を現像剤補給容器 1 に接続させた後、シャッタ 4 から排出口 3 a 4 を露出させて排出口 3 a 4 と現像剤受入れ口 1 1 a を連通させることができる。つまり、上記した各工程のタイミングが現像剤補給容器 1 の係合部 3 b 2, 3 b 4 によってコントロールされるため、操作者の操作の仕方に依存することなく、より簡易な構成でより確実に現像剤が飛散することを抑制することができる。

また、現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 からの取り出し動作に伴って、排出口 3 a 4 を封止し、現像剤受入れ部 1 1 を現像剤補給容器 1 から離間させた後、開口シール 3 a 5 の現像剤付着部をシャッタ 4 が隠蔽することができる。つまり、取り出し動作における各工程のタイミングも現像剤補給容器 1 の係合部 3 b 2, 3 b 4 によってコントロールされるため、現像剤の飛散を抑制することができ、現像剤付着部の外部への露出も防止できる。

またさらには、従来技術では、接続する側と接続される側が、それら以外の機構

を介して間接的に接続関係を構築する構成であり、双方の接続関係を精度よくコントロールする事は困難である。

しかしながら本例においては、接続する側（現像剤受入れ部 1 1）と接続される側（現像剤補給容器 1）が、直接的に係合する事により接続関係を構築する構成である。より具体的には、現像剤受入れ部 1 1 と現像剤補給容器 1 との接続のタイミングは、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b と現像剤補給容器 1 の下フランジ部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 と第 2 の係合部 3 b 4、排出口 3 a 4 との装着方向の位置関係によって、容易にコントロールする事ができる。つまり、該タイミングは 3 者の部品精度の範囲のズレしか発生せず、非常に精度の高いコントロールができる。

したがって、先に説明した現像剤補給容器 1 の装着動作や取り出し動作に伴う現像剤受入れ部 1 1 の現像剤補給容器 1 への接続動作や、現像剤補給容器 1 からの離間動作を確実に実施する事ができる。

次に、現像剤受入れ部 1 1 の現像剤補給容器 1 の装着方向と交差する方向の変位量に関しては、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b と下フランジ部 3 b の第 2 の係合部 3 b 4 の位置によってコントロールできる。該変位量のズレは、先ほどと同様の考えにより、2 者の部品精度の範囲のズレしか発生せず、非常に精度の高いコントロールができる。したがって、例えば、本体シール 1 3 と排出口 3 a 4 の密着状態（シール圧縮量等）を容易にコントロールでき、排出口 3 a 4 から排出された現像剤を確実に現像剤受入れ口 1 1 a へ送り込む事ができる。

〔実施例 2〕

次に実施例 2 の構成について、図 1 9 から図 32 を用いて説明する。尚、実施例 2 は、前述した実施例 1 と現像剤受入れ部 1 1、シャッタ 4、下フランジ部 3 b の形状、構成が一部異なっており、それに伴い、現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 への着脱動作が一部異なっている。その他の構成は実施例 1 とほぼ同様である。

したがって本例では、前述した実施例 1 と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

（現像剤受入れ部）

図 1 9 に実施例 2 の現像剤受入れ部 1 1 を示す。図 1 9（a）は現像剤受入れ部 1 1 の斜視図、図 1 9（b）は現像剤受入れ部 1 1 の断面図である。

図 1 9（a）に示すように、実施例 2 の現像剤受入れ部 1 1 は、現像剤補給容器

1へ接続する接続方向下流側の端部にテーパ形状である芯ズレ防止テーパ部11cが設けられており、該テーパ部11cから続く端面は略円環形状となっている。この芯ズレ防止テーパ部11cは、後述するが、シャッタ4に設けられた芯ズレ防止テーパ係合部4g（図21参照）と係合する。芯ズレ防止テーパ部11cは、画像形成装置内での駆動源からの振動や部品の変形などによる現像剤受入れ口11aとシャッタ4に設けられたシャッタ開口4f（図21参照）との芯ズレを防止する目的で設けられている。尚、芯ズレ防止テーパ部11cと芯ズレ防止テーパ係合部4gとの係合関係（当接関係）についての詳細は後述する。また、本体シール13の大きさや幅、高さといった形状や材質等は、現像剤補給容器1の装着動作に伴って、本体シール13と接続する、後述するシャッタ4のシャッタ開口4fの周囲に設けられた密着部4hの形状によって、現像剤の漏れを防ぐ事が可能となるように、適宜設定されている。

（下フランジ）

図20に実施例2の下フランジ部3bを示す。図20（a）は下フランジ部3bの斜視図（上方向）、図20（b）は下フランジ部3bの斜視図（下方向）である。本実施例の下フランジ部3bは、現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8に未装着時に後述するシャッタ開口4fを隠蔽する隠蔽部3b6を備えている。この隠蔽部3b6を備えている点が、前述した実施例1の下フランジ部3bと異なる。尚、本実施例では、隠蔽部3b6を下フランジ部3bの現像剤補給容器1の装着方向下流側に設けている。

本例においても、前述した実施例と同様に、下フランジ部3bは、図20に示すように、現像剤受入れ部11の係合部11b（図19参照）と係合可能な係合部3b2, 3b4を有している。

本例では、前記係合部3b2, 3b4のうち、第1の係合部3b2は、現像剤補給容器1の装着動作に伴い、現像剤受入れ部11に設けた本体シール13が後述するシャッタ4と接続した状態となるように、現像剤受入れ部11を現像剤補給容器1に向けて変位させる。第1の係合部3b2は、現像剤受入れ部11に形成された現像剤受入れ口11aがシャッタ開口（連通口）4fと接続した状態となるように現像剤補給容器1の装着動作に伴い現像剤受入れ部11を現像剤補給容器1に向けて変位させる。

また、第1の係合部3b2は、現像剤補給容器1の取り出し動作に伴い、現像剤受入れ部11と前記シャッタ4のシャッタ開口4fとの接続状態が断たれるように、現像剤受入れ部11を現像剤補給容器1から離間するようガイドする。

一方、第2の係合部3b4は、現像剤補給容器1の装着動作に伴い、排出口3a4が現像剤受入れ部11の現像剤受入れ口11aと連通した状態となるように、現像剤補給容器1が前記シャッタ4に対し相対移動するとき、現像剤受入れ部11の本体シール13と前記シャッタ4が接続した状態を保持する。第2の係合部3b4は、排出口3a4が前記シャッタ開口4fと連通した状態となるように現像剤補給容器1の装着動作に伴い下フランジ部3bがシャッタ4に相対移動するとき、前記
10 現像剤受入れ口11aが前記シャッタ開口4fと接続した状態を維持させる。

また、第2の係合部3b4は、現像剤補給容器1の取り出し動作に伴い、排出口3a4が再封されるように、現像剤補給容器1が前記シャッタ4に対し相対移動するとき、現像剤受入れ部11が前記シャッタ4と接続した状態を保持する。

(シャッタ)

15 図21から図25に実施例2のシャッタ4を示す。図21(a)はシャッタ4の斜視図、図21(b)はシャッタ4の変形例1、図21(c)はシャッタ4と現像剤受入れ部11の接続関係を示す簡略図、図21(d)も図21(c)と同様の簡略図である。

図21(a)に示すように、実施例2のシャッタ4には、排出口3a4と連通可能なシャッタ開口(連通口)4fが設けられている。さらにシャッタ4には、シャッタ開口4fの外側を取り囲むような凸状の密着部(突出部、凸部)4h、密着部4hのさらに外側に配置された芯ズレ防止テーパ係合部4gが設けられている。尚、密着部4hはシャッタ4の摺動面4iよりも一段低くなるよう凸高さが設定されており、またシャッタ開口4fの直径は約 $\Phi 2\text{ mm}$ と設定されている。その目的は、
20 実施例1で排出口3a4を約 $\Phi 2\text{ mm}$ の設定とした目的と同義であるため、ここでの説明は割愛する。

さらに、シャッタ4には、シャッタ4の支持部4dが装脱着動作に伴ってC方向(図26(c)参照)へ変位する際の、支持部4dの退避スペースとしてシャッタ4の長手方向の略中央部に凹形状が設けられている。尚、前記凹形状と支持部4dと
30 によって形成される隙間は、前記第1のストッパ部4bと現像剤補給装置8の第1

のシャッタストッパ部 8 a とのオーバーラップ量よりも大きく、シャッタ 4 が現像剤受入れ装置 8 に対してスムーズに係合、係合解除できるよう構成されている。

ここで、図 22 から図 24 を用いてさらに詳しくシャッタ 4 の形状について説明する。

図 22 (a) は後述する現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に係合する位置 (図 27 と同位置)、図 22 (b) は、同様に現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に完全に装着された位置 (図 31 と同位置) を示す。

上記してきた各種シャッタ 4 において、支持部 4 d の長さ D_2 は図 22 に示すように、現像剤補給容器 1 の装着動作に伴う現像剤補給容器 1 の変位量 D_1 よりも大きくなるように ($D_1 \leq D_2$) 設定されている。この変位量 D_1 は、現像剤補給容器 1 の装着動作に伴う現像剤補給容器 1 がシャッタに対して相対移動する変位量である。即ち、シャッタ 4 のストッパ部 (保持部) 4 b、4 c が現像剤受入れ装置 8 のシャッタストッパ部 8 a、8 b と係合した状態 (図 22(a)) における現像剤補給容器 1 の変位量である。この構成により、下フランジ 3 b の規制リブ 3 b 3 が現像剤補給容器 1 の装着途中にシャッタ 4 の支持部 4 d と干渉することを低減することができる。

一方、 D_1 よりも D_2 が小さい場合の構成として、前述したような支持部 4 d と規制リブ 3 b 3 の干渉を防ぐ方法としては、図 23 に示すように、シャッタ 4 の支持部 4 d に規制リブ 3 b 3 と積極的に係合する被規制突起 (突起部) 4 k を設ける構成がある。この構成を用いれば、現像剤補給容器 1 の装着動作にともなう変位量 D_1 とシャッタ 4 の支持部 4 d の長さ D_2 との大小関係に関わらず、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 に装着することができる。一方で、図 23 に示す構成を用いた場合、現像剤補給容器 1 の大きさが被規制突起 4 k の高さ D_4 だけ大きくなる。図 23 は $D_1 > D_2$ とした現像剤補給容器 1 に用いるシャッタ 4 の斜視図である。したがって、画像形成装置本体 100 内での現像剤受入れ装置 8 の位置を不変とした場合、図 24 に示すように、本実施形態である現像剤補給容器 1 よりも断面積が S だけ大きくなり、その分のスペースの確保が必要となる。尚、上述した内容は本実施形態だけではなく、前述した実施形態 1 の現像剤補給容器 1、後述する現像剤補給容器 1 についても同様の事が言える。

図 21 (b) は、シャッタ 4 の変形例 1 であり、芯ズレ防止テーパ係合部 4 g が複数に分割されている点が本実施例のシャッタ 4 と形状が異なる。それ以外は、ほぼ同等の性能を有するものである。

続いて、シャッタ 4 と現像剤受入れ部 1 1 との係合関係について、図 2 1 (c) および図 2 1 (d) を用いて説明する。

図 2 1 (c) は実施例 2 におけるシャッタ 4 の芯ズレ防止テープ係合部 4 g と現像剤受入れ部 1 1 の芯ズレ防止テープ部 1 1 c の係合関係を示した図である。

5 図 2 1 (c)、図 2 1 (d) に示すように、シャッタ 4 の密着部 4 h、芯ズレ防止テープ係合部 4 g を構成する各稜線において、シャッタ開口 4 f (図 2 1 (a) 参照) の中心 R からの距離を、それぞれ L_1 , L_2 , L_3 , L_4 と定義する。また同様に、図 2 1 (c) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 の芯ズレ防止テープ部 1 1 c を構成する稜線の現像剤受入れ口 1 1 a (図 1 9 参照) の中心 R からの距離を M_1 , M_2 , M_3 と定義する。尚、シャッタ開口 4 f と現像剤受入れ口 1 1 a の中心は略同軸状となるようその位置は設定されている。その際、本実施例では $L_1 < L_2 < M_1 < L_3 < M_2 < L_4 < M_3$ となるように、各々の稜線位置を設定した。つまり図 2 1 (c) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 の現像剤受入れ口 1 1 a の中心 R からの距離 M_2 の位置にある稜線がシャッタ 4 の芯ズレ防止テープ係合部 4 g に係合するよう設定した。したがって、シャッタ 4 と現像剤受入れ部 1 1 の位置関係が装置本体の駆動源からの振動や、部品精度によって多少ズレたとしても、芯ズレ防止テープ係合部 4 g と芯ズレ防止テープ部 1 1 c がテープ面によって誘い込まれて調芯される。そのため、シャッタ開口 4 f と現像剤受入れ口 1 1 a の中心軸のズレを抑えることができる。

10 同様に、図 2 1 (d) は実施例 2 におけるシャッタ 4 の芯ズレ防止テープ係合部 4 g と現像剤受入れ部 1 1 の芯ズレ防止テープ部 1 1 c の係合関係の変形例を示した図である。

図 2 1 (d) に示すように、本変形例の構成は、芯ズレ防止テープ係合部 4 g と芯ズレ防止テープ部 1 1 c を構成する各稜線の位置関係を $L_1 < L_2 < M_1 < M_2 < L_3 < L_4 < M_3$ とした以外は、図 2 1 (c) に示す構成と同様である。本変形例の場合、芯ズレ防止テープ係合部 4 g のシャッタ開口 4 f の中心 R からの距離 L_4 の位置にある稜線が芯ズレ防止テープ部 1 1 c のテープ面に係合する。この場合においても、同様にシャッタ開口 4 f と現像剤受入れ口 1 1 a の中心軸のズレを抑えることができる。

30 続いて、図 25 を用いて、シャッタ 4 の変形例 2 について説明する。図 25 (a) は

シャッタ 4 の変形例 2、図 25 (b)、図 25 (c) は変形例 2 のシャッタ 4 と現像剤受入れ部 1 1 の接続関係を示す簡略図である。

図 25 (a) に示すように、シャッタ 4 の変形例 2 の構成は、密着部 4 h に芯ズレ防止テープ係合部 4 g を設けている。その他の形状については本実施例のシャッタ 4 (図 2 1 (a) 参照) と何ら違いはない。尚、密着部 4 h は本体シール 1 3 (図 1 9 (a) 参照) の圧縮量を調節する目的で設けられている。

本変形例では、図 25 (b) に示すように、シャッタ 4 の密着部 4 h、芯ズレ防止テープ係合部 4 g を構成する稜線のシャッタ開口 4 f (図 25 (a) 参照) の中心 R からの距離を L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 と定義した。同様に、現像剤受入れ部 1 1 の芯ズレ防止テープ部 1 1 c を構成する稜線の現像剤受入れ口 1 1 a (図 1 9 参照) の中心 R からの距離を M_1 、 M_2 、 M_3 (図 2 1、図 25 参照) と定義した。

図 25 (b) に示すように、各稜線の位置関係は $L_1 < M_1 < M_2 < L_2 < M_3 < L_3 < L_4$ となるように設定した。また、図 25 (c) に示すように、各稜線の位置関係を $M_1 < L_1 < L_2 < M_2 < M_3 < L_3 < L_4$ としてもよい。いずれにしても、図 2 1 (a) に示したシャッタ 4 と現像剤受入れ部 1 1 の関係と同様に、芯ズレ防止テープ係合部 4 g と芯ズレ防止テープ部 1 1 c との調芯作用により、シャッタ開口 4 f と現像剤受入れ口 1 1 a の中心軸の芯ズレを防止することができる。尚、本例においてシャッタ 4 の芯ズレ防止テープ係合部 4 g は一様な直線上のテープ形状としたが、例えばテープ面部に曲率を持たせた弓なりの形状としてもよい。さらには一部が切り欠かれた断片的なテープ形状でもよい。また、芯ズレ防止テープ係合部 4 g に対応する現像剤受入れ部 1 1 の芯ズレ防止テープ部 1 1 c の形状においても同様である。

以上のような構成にすることで、本体シール 1 3 (図 1 9 参照) とシャッタ 4 の密着部 4 h が接続した際、現像剤受入れ口 1 1 a とシャッタ開口 4 f の中心位置が一致するため、現像剤補給容器 1 からサブホッパ 8 c へと現像剤のスムーズな排出が行える。なぜならばシャッタ開口 4 f が $\Phi 2 \text{ mm}$ であり、現像剤受入れ口 1 1 a の直径がそれよりも若干大きい $\Phi 3 \text{ mm}$ のような小さな開口であるとき、両者の中心位置が 1 mm でもズレてしまうと、実質的な開口面積は約半分程度になってしまい、現像剤のスムーズな排出ができなくなる。それに対して、本例の構成を用いることでシャッタ開口 4 f と現像剤受入れ口 1 1 a のズレを 0.2 mm 程度以内 (そ

それぞれの部品の部品公差程度)に抑えることができ、両者の開口面積を確保することができる。そのため、現像剤をスムーズに排出させることができる。

(現像剤補給容器の装着動作)

続いて、図 26 から図 31、及び図 32 を用いて、本実施例の現像剤補給容器 1 の現
5 像剤受入れ装置 8 への装着動作について説明する。図 26 は現像剤補給容器 1 が現像
剤受入れ装置 8 へ挿入され、シャッタ 4 が現像剤受入れ装置 8 へ係合する前の位置
を示す。図 27 は現像剤補給容器 1 のシャッタ 4 が現像剤受入れ装置 8 へ係合した位
置（実施例 1 の図 1 3 に相当）を示す。図 28 は現像剤補給容器 1 のシャッタ 4 が隠
蔽部 3 b 6 から露出した位置を示す。図 29 は現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ部 1
10 1 が接続する途中位置（実施例 1 の図 1 4 に相当）を示す。図 30 は現像剤補給容器
1 と現像剤受入れ部 1 1 が接続した位置（実施例 1 の図 1 5 に相当）を示す。図 31
は現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に対して完全に装着され、現像剤受入れ
口 1 1 a とシャッタ開口 4 f、排出口 3 a 4 が連通し現像剤を補給可能となる位置
を示す。図 32 は、図 27 から図 31 で示す現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 へ
15 の装着動作に関係する各要素について、その動作一覧を記載したタイミングチャー
ト図である。

図 26 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 の装着動作において、現像剤補給容
器 1 は現像剤受入れ装置 8 へ図中矢印 A 方向に挿入される。この時、図 26 (b) に
示すように、シャッタ 4 のシャッタ開口 4 f および密着部 4 h は下フランジの隠蔽
20 部 3 b 6 によって隠蔽されており、外部へ露出していない。つまり、操作者が、不
用意に現像剤によって汚れたシャッタ開口 4 f や密着部 4 h に触れてしまうことを
防止できる。

また挿入の際、図 26 (c) に示すように、現像剤受入れ装置 8 の挿入ガイド 8 e
にシャッタ 4 の支持部 4 d の装着方向上流側に設けられた第 1 のストッパ部 4 b が
25 当接し、支持部 4 d は図中矢印 C 方向へ変位する。また、図 26 (d) に示すように、
下フランジ部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 と現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b は何
ら係合関係にない。したがって、図 26 (b) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 は
付勢部材 1 2 の矢印 F 方向の付勢力によって初期位置に保持されており、現像剤補
給容器 1 とは離間している。また、現像剤受入れ口 1 1 a は、本体シャッタ 1 5 に
30 よって封止されており、現像剤受入れ口 1 1 a から異物等が混入することや、サブ

ホッパ 8 c (図 4 参照) 内の現像剤が現像剤受入れ口 1 1 a から飛散することを防いでいる。

続いて、現像剤受入れ装置 8 に現像剤補給容器 1 を、図 27 (a) に示す位置まで矢印 A 方向に挿入すると、シャッタ 4 が現像剤受入れ装置 8 に係合する。つまり、
5 実施例 1 の現像剤補給容器 1 と同様で、図 27 (c) に示すように、シャッタ 4 の支持部 4 d が挿入ガイド 8 e から解放され弾性復元力によって図中矢印 D 方向へ変位する。したがって、シャッタ 4 の第 1 のストッパ部 4 b と現像剤受入れ装置 8 の第 1 のシャッタストッパ部 8 a とが係合状態となる。シャッタ 4 はその後の現像剤補給容器 1 の挿入行程において、実施例 1 で述べた支持部 4 d と規制リブ 3 b 3 との
10 関係により、現像剤受入れ装置 8 に対して移動不可に保持される。この時、シャッタ 4 と下フランジ部 3 b の位置関係は、図 26 に示す位置から変位していない。そのため、同様に図 27 (b) に示すように、シャッタ 4 のシャッタ開口 4 f は下フランジ部 3 b の隠蔽部 3 b 6 に隠蔽されたままであり、排出口 3 a 4 もシャッタ 4 によって封止されたままである。

15 尚、この位置においても、図 27 (d) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b と下フランジ部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 は係合していない。つまり、図 27 (b) に示すように現像剤受入れ部 1 1 は初期位置に保持され現像剤補給容器 1 とは離間している。したがって、現像剤受入れ口 1 1 a は本体シャッタ 1 5 によって封止されている。また、シャッタ開口 4 f と現像剤受入れ口 1 1 a の中心軸はほ
20 ぼ同一直線上に位置している。

続いて、現像剤受入れ装置 8 に現像剤補給容器 1 を、図 28 (a) に示す位置まで矢印 A 方向に挿入する。この時、シャッタ 4 の位置は、現像剤受入れ装置 8 に対して保持されているため、図 28 (b) に示すように、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して相対移動し、シャッタ 4 のシャッタ開口 4 f および密着部 4 h (図 25 参照)
25 が隠蔽部 3 b 6 より露出する。尚、この時点では、まだシャッタ 4 は排出口 3 a 4 を封止している。また、図 28 (d) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b は下フランジ部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 の下端部の近傍に位置している。したがって、現像剤受入れ部 1 1 は、図 28 (b) に示すように、初期位置に保持され現像剤補給容器 1 と離間しているため、現像剤受入れ口 1 1 a は本体シャッタ 1 5
30 によって封止されている。

続いて、現像剤受入れ装置 8 に現像剤補給容器 1 を、図 29 (a) に示す位置まで矢印 A 方向に挿入する。この時、先ほどと同様にシャッタ 4 の位置は、現像剤受入れ装置 8 に対して保持されているため、図 29 (b) に示すように、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して矢印 A 方向に相対移動する。尚、図 29 (b) に示すように、
5 この時点では、まだシャッタ 4 は排出口 3 a 4 を封止している。この時、図 29 (d) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b は下フランジ部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 のおよそ中間部まで変位する。つまり、現像剤受入れ部 1 1 は、第 1 の係合部 3 b 2 との係合により、装着動作に伴って、図 29 (b) に示すように、隠蔽部 3 b 6 より露出したシャッタ開口 4 f および密着部 4 h (図 25 参照) へ向けて図
10 中矢印 E 方向へ変位する。したがって、図 29 (b) に示すように、本体シャッタ 1 5 によって封止されていた現像剤受入れ口 1 1 a は徐々に開封し始める。

続いて、現像剤受入れ装置 8 に現像剤補給容器 1 を、図 30 (a) に示す位置まで矢印 A 方向に挿入する。すると、図 30 (d) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b が第 1 の係合部 3 b 2 と直接係合する事により装着方向と交差する方向である図中矢印 E 方向へ変位し、第 1 の係合部 3 b 2 の上端側まで到達する。つまり、図 30 (b) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 は現像剤補給容器 1 の装着方向と交差する方向である図中矢印 E 方向へ変位し、本体シール 1 3 がシャッタ 4 の密着部 4 h (図 25 参照) と密着した状態でシャッタ 4 と接続する。この時、前述したように、現像剤受入れ部 1 1 の芯ズレ防止テーパ部 1 1 c とシャッタ 4 の芯ズレ
20 防止テーパ係合部 4 g が係合し (図 21 (c) 参照)、現像剤受入れ口 1 1 a とシャッタ開口 4 f が連通する。また、現像剤受入れ部 1 1 の矢印 E 方向の変位によって、本体シャッタ 1 5 が現像剤受入れ口 1 1 a よりさらに離間し、現像剤受入れ口 1 1 a が完全に開封される。尚、この時点においても、まだシャッタ 4 は排出口 3 a 4 を封止している。

25 ここで、本実施例においては現像剤受入れ部 1 1 の変位開始をシャッタ 4 のシャッタ開口 4 f および密着部 4 h が確実に露出してからのタイミングに設定したが、これに限定されるものではない。例えば、そのタイミングについては露出が完了する前でも、現像剤受入れ部 1 1 がシャッタ 4 に接続する位置近傍に到達するまでに、すなわち現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b が第 1 の係合部 3 b 2 の上端近傍まで
30 変位するまでに、シャッタ開口 4 f および密着部 4 h が隠蔽部 3 b 6 より完全に露

出されていればよい。ただ、より確実に現像剤受入れ部 11 とシャッタ 4 を接続させるためには、本実施例で示すように、シャッタ 4 のシャッタ開口 4 f および密着部 4 h が隠蔽部 3 b 6 より露出した後に現像剤受入れ部 11 を上記のように変位させる構成が望ましい。

- 5 続いて、図 31 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 へさらに矢印 A 方向に挿入する。すると、図 31 (c) に示すように、先ほどと同様に、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して矢印 A 方向へ相対移動し補給位置へ到達する。

- 10 この時、図 31 (d) に示すように、現像剤受入れ部 11 の係合部 11 b は第 2 の係合部 3 b 4 の装着方向下流側の端まで下フランジ部 3 b に対して相対的に変位し、現像剤受入れ部 11 の位置はシャッタ 4 と接続した位置に保持される。さらに、図 31 (b) に示すように、シャッタ 4 が排出口 3 a 4 を開封する。つまり、排出口 3 a 4 とシャッタ開口 4 f、現像剤受入れ口 11 a が連通する。また、図 31 (a) に示すように、駆動受け部 2 d が駆動ギア 9 と係合し、現像剤補給容器 1 は現像剤受
15 入れ装置 8 より駆動を受けることが可能となる。したがって、現像剤補給容器 1 が所定の位置（補給可能な位置）にあることを現像剤受入れ装置 8 に設けられた検知機構（不図示）で検知する。駆動ギア 9 が図中矢印 Q 方向へ回転すると容器本体 2 が矢印 R 方向へ回転し、前述したポンプ部 5 の作用により、現像剤がサブホッパ 8 c へ補給される。

- 20 このように本例では、シャッタ 4 と現像剤受入れ部 11 の現像剤補給容器 1 の装着方向の位置を保持した状態で、シャッタ 4 の密着部 4 h に現像剤受入れ部 11 の本体シール 13 を接続させている。また、その後シャッタ 4 に対して現像剤補給容器 1 が相対移動する事により、排出口 3 a 4 とシャッタ開口 4 f、現像剤受入れ口 11 a を連通させている。そのため、実施例 1 に比べて、現像剤受入れ口 11 a を
25 形成する本体シール 13 と接続されるシャッタ 4 の現像剤補給容器 1 の装着方向に対する位置関係が保持されるため、本体シール 13 がシャッタ 4 上を摺動する事がない。つまり、現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 への装着動作において、現像剤受入れ部 11 と現像剤補給容器 1 が接続し始めてから、現像剤を補給が可能となるまで、両者の間で直接的な装着方向の引き摺り動作は一切発生しない。したが
30 って、前述した実施例による効果に加えてさらに、現像剤受入れ部 11 の本体シー

ル 1 3 が現像剤補給容器 1 の引き摺ることによる現像剤による汚れを防止することができる。また前述の引き摺りに起因する現像剤受入れ部 1 1 の本体シール 1 3 の摩耗を防止できる。そのため、摩耗による現像剤受入れ部 1 1 の本体シール 1 3 の耐性の低下を抑制でき、なおかつ摩耗による本体シール 1 3 のシール性の低下も抑制できる。

(現像剤補給容器の取り出し動作)

続いて、図 26 から図 31、及び図 32 を用いて、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 から取り出す動作について説明する。図 32 は、図 27 から図 31 で示す現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 からの取り出し動作に関する各要素について、その動作一覧を記載したタイミングチャート図である。実施例 1 と同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作（取外し動作）は、その装着動作と逆の手順となる。

前述したように、図 31 (a) の位置において、現像剤補給容器 1 内の現像剤が少なくなると、操作者が現像剤補給容器 1 を図中矢印 B 方向へ取り出す。尚、シャッタ 4 の現像剤受入れ装置 8 に対する位置は前述したように、支持部 4 d と規制リブ 3 b 3 との関係により保持されている。そのため、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して相対移動する。現像剤補給容器 1 が図 30 (a) の位置まで取り出されると、図 30 (b) に示すように、排出口 3 a 4 はシャッタ 4 に封止される。つまり、この位置において、現像剤補給容器 1 から現像剤は補給されない状態となる。また、排出口 3 a 4 が封止されていることにより、取り出し動作に伴う振動等によって、現像剤補給容器 1 内の現像剤が排出口 3 a 4 より飛散することがない。尚、現像剤受入れ部 1 1 はシャッタ 4 と接続したままであり、現像剤受入れ口 1 1 a とシャッタ開口 4 f は連通したままである。

続いて、図 28 (a) の位置まで現像剤補給容器 1 が取り出されると、図 28 (d) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b が付勢部材 1 2 の矢印 F 方向の付勢力によって、第 1 の係合部 3 b 2 に沿って矢印 F 方向へ変位する。これにより、図 28 (b) に示すようにシャッタ 4 と現像剤受入れ部 1 1 が離間する。したがって、この位置に至る過程において、現像剤受入れ部 1 1 が鉛直方向下向きに矢印 F 方向へ変位する。そのため、例えば現像剤受入れ口 1 1 a に現像剤がパッキングした状態であったとしても、その現像剤は取り出し動作の振動等により、サブホッパ 8 c の内部に収容される。これにより、現像剤が外部へ飛散することがない。その後、

図 28 (b) に示すように、現像剤受入れ口 1 1 a は本体シャッタ 1 5 によって封止される。

続いて、図 27 (a) に示す位置まで現像剤補給容器 1 が取り出されると、シャッタ開口 4 f が下フランジ部 3 b の隠蔽部 3 b 6 に隠蔽される。つまり、現像剤受入れ口 1 1 a と接続され、現像剤によって唯一汚れていたシャッタ開口 4 f および密着部 4 h 近傍が隠蔽部 3 b 6 によって隠蔽される。そのため、シャッタ開口 4 f および密着部 4 h 近傍を、現像剤補給容器 1 を扱う操作者に視認させることはない。また、操作者が、不用意に現像剤によって汚れたシャッタ開口 4 f および密着部 4 h 近傍に触れてしまうことを防止できる。さらに、シャッタ 4 の密着部 4 h を摺動面 4 i に対して、一段低く形成している。したがって、シャッタ開口 4 f および密着部 4 h が隠蔽部 3 b 6 に隠蔽される時に、隠蔽部 3 b 6 の現像剤補給容器 1 の取り出し方向下流側の端面 X (図 20 (b) 参照) を、シャッタ開口 4 f および密着部 4 h に付着した現像剤で汚すこともない。

さらに、前述の現像剤補給容器 1 の取り出し動作に伴い、係合部 3 b 2, 3 b 4 による現像剤受入れ部 1 1 の離間動作が終了した後、図 27 (c) に示すように、シャッタ 4 の支持部 4 d は規制リブ 3 b 3 との係合関係が解除され、弾性変形が許容される。そのため、シャッタ 4 は現像剤受入れ装置 8 から解放され、現像剤補給容器 1 とともに変位可能 (移動可能) となる。

続いて、図 26 (a) の位置まで現像剤補給容器 1 が取り出されると、図 26 (c) に示すように、シャッタ 4 の支持部 4 d が現像剤受入れ装置 8 の挿入ガイド 8 e と当接することにより、図中矢印 C 方向へ変位する。これにより、シャッタ 4 の第 2 のストッパ部 4 c と現像剤受入れ装置 8 の第 2 のシャッタストッパ部 8 b との係合関係が解除され、現像剤補給容器 1 の下フランジ部 3 b とシャッタ 4 が一体となって矢印 B 方向へ変位する。さらに、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 から矢印 B 方向へ取り出すことにより、現像剤補給容器 1 は完全に現像剤受入れ装置 8 より取り出される。取り出された現像剤補給容器 1 はシャッタ 4 が初期位置に戻っており、仮に現像剤受入れ装置 8 に再装着したとしても何ら問題なく装着動作が可能となっている。また、前述したように、シャッタ 4 のシャッタ開口 4 f および密着部 4 h は隠蔽部 3 b 6 によって隠蔽されているため、現像剤によって汚れた部分を、現像剤補給容器 1 を扱う操作者に視認させることはない。したがって、現像剤補給

容器 1 の唯一の現像剤によって汚染された部分が隠蔽されていることにより、取り出された現像剤補給容器 1 はあたかも未使用の現像剤補給容器 1 のように外観上は現像剤の付着がない。

図 32 は、図 26～図 31 に示した現像剤受入れ装置 8 への現像剤補給容器 1 の装着動作の流れと現像剤受入れ装置 8 からの現像剤補給容器 1 の取外し動作の流れを示す図である。即ち、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 へ装着する際には、現像剤受入れ部 11 の係合部 11 b は現像剤補給容器 1 の第 1 の係合部 3 b 2 と係合することで、現像剤受入れ口が現像剤補給容器に向かって変位する。一方、像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 から取り外す際には、現像剤受入れ部 11 の係合部 11 b は現像剤補給容器 1 の第 1 の係合部 3 b 2 と係合することで、現像剤受入れ口が現像剤補給容器から離れる方向に変位する。

以上説明したように、本実施例の現像剤補給容器 1 によれば、実施例 1 で述べた作用効果と同様の効果の他に、以下に記す作用効果を得ることができる。

本実施例の現像剤補給容器 1 は、実施例 1 の現像剤補給容器 1 と比較して、シャッター開口 4 f を介して現像剤受入れ部 1 1 と現像剤補給容器 1 を接続させている。そして、この接続により、前述したように現像剤受入れ部 1 1 の芯ズレ防止テープ部 1 1 c とシャッター 4 の芯ズレ防止テープ係合部 4 g を係合させている。この係合による調芯作用によって、排出口 3 a 4 が確実に開封されるため、安定した現像剤の排出量を得られる点において優れている。

また、実施例 1 の場合、開口シール 3 a 5 の一部に形成された排出口 3 a 4 がシャッター 4 上を移動することにより現像剤受入れ口 1 1 a と連通する構成である。この場合、排出口 3 a 4 がシャッター 4 から露出してから現像剤受入れ口 1 1 a と完全に連通するまでの間、現像剤受入れ部 1 1 とシャッター 4 と存在する繋ぎ目に現像剤が侵入し、現像剤が微量ながら現像剤受入れ装置 8 に飛散する可能性があった。これに対して本例では、前述したように、現像剤受入れ部 1 1 の現像剤受入れ口 1 1 a とシャッター 4 のシャッター開口 4 f との接続（連通）が完了した後に、シャッター開口 4 f と排出口 3 a 4 を連通する構成である。そのため、上記した現像剤受入れ部 1 1 とシャッター 4 の繋ぎ目が存在しない。また、シャッター開口 4 f と現像剤受入れ口 1 1 a の位置関係は変わらない。したがって、現像剤受入れ部 1 1 とシャッター 4 の隙間に現像剤が侵入して生じる現像剤汚れや、実施例 1 で開口シール 3 a 5 の表

面を本体シール 1 3 が引き摺ることによって生じる現像剤汚れが発生しない。そのため、現像剤による汚れ低減という観点において本例は実施例 1 よりもより好ましい。また、隠蔽部 3 b 6 を設けることで唯一の現像剤によって汚染された部分であるシャッタ開口 4 f および密着部 4 h を隠蔽することにより、実施例 1 で開口シール 3 a 5 の現像剤汚染部をシャッタ 4 が隠蔽したのと同様に、現像剤汚染部を外部へ露出させることがない。したがって、実施例 1 と同様に、操作者に現像剤で汚れた部分を外部より全く視認させない現像剤補給容器 1 を提供することができる。

またさらには、実施例 1 で説明したように、本例においても、接続する側（現像剤受入れ部 1 1）と接続される側（現像剤補給容器 1）が直接的に係合する事により、両者の接続関係が構築される。より具体的には、現像剤受入れ部 1 1 と現像剤補給容器 1 との接続のタイミングは、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b と現像剤補給容器 1 の下フランジ部 3 b の第 1 の係合部 3 b 2 と第 2 の係合部 3 b 4、シャッタ 4 のシャッタ開口 4 f との装着方向の位置関係によって、容易にコントロールする事ができる。つまり、該タイミングは 3 者の部品精度の範囲のズレしか発生せず、非常に精度の高いコントロールができる。したがって、先に説明した現像剤補給容器 1 の装着動作や取り出し動作に伴う現像剤受入れ部 1 1 の現像剤補給容器 1 への接続動作や、現像剤補給容器 1 からの離間動作を確実に実施する事ができる。

次に、現像剤受入れ部 1 1 の現像剤補給容器 1 の装着方向と交差する方向の変位量に関しては、現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b と下フランジ部 3 b の第 2 の係合部 3 b 4 によってコントロールできる。該変位量のズレは、先ほどと同様の考えにより、2 者の部品精度の範囲のズレしか発生せず、非常に精度の高いコントロールができる。したがって、例えば、本体シール 1 3 とシャッタ 4 の密着状態を容易にコントロールでき、シャッタ開口 4 f から排出された現像剤を確実に現像剤受入れ口 1 1 a へ送り込む事ができる。

〔実施例 3〕

次に実施例 3 の構成について、図 33、図 34 を用いて説明する。図 33 (a) は現像剤補給容器 1 の第 1 の係合部 3 b 2 付近の部分拡大図を示しており、図 33 (b) は現像剤受入れ装置 8 の部分拡大図を示している。図 34 (a) から図 34 (c) は取り出し動作における現像剤受入れ部 1 1 の動きを便宜上モデル化した図である。尚、図 34 (a) の位置は図 1 5、図 30 の位置に相当し、図 34 (c) の位置は図 1 3、

図 28 の位置に相当し、図 34 (b) はそれらの位置の中間位置である図 14、図 29 の位置に相当する。

尚、本例は、図 33 (a) に示すように、第 1 の係合部 3 b 2 の構成が実施例 1 や実施例 2 とは一部異なっている。その他の構成は実施例 1 や実施例 2 とほぼ同様である。したがって本例では、上述した実施例 1 と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

本例は、図 33 (a) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 を鉛直方向上方に移動させるための係合部 3 b 2、3 b 4 の上方に、新たに現像剤受入れ部 1 1 を鉛直方向下方に移動させるための係合部 3 b 7 を設けている。ここでは、現像剤受入れ部 1 1 を鉛直方向上方に移動させるための第 1 の係合部 3 b 2 と第 2 の係合部 3 b 4 からなる係合部を下側係合部という。一方、新たに設けた現像剤受入れ部 1 1 を鉛直方向下方に移動させるための係合部 3 b 7 を上側係合部という。

なお、第 1 の係合部 3 b 2 と第 2 の係合部 3 b 4 からなる下側係合部と現像剤受入れ部 1 1 との係合関係は前述した実施例と同様であるため、その説明は省略する。以下、係合部 3 b 7 からなる上側係合部と現像剤受入れ部 1 1 との係合関係について説明する。

実施例 1 や実施例 2 の現像剤補給容器 1 において、操作者が到底実行するとは考えづらい想定外の操作ではあるが、例えば現像剤補給容器 1 を非常に早い速度で勢いよく取り出し動作した場合（以下、クイック取り出し、と記す）、現像剤受入れ部 1 1 が第 1 の係合部 3 b 2 にガイドされず、少しタイミングが遅れて下方へ変位する現象が発生し、その結果、現像剤補給容器 1 の下面や現像剤受入れ部 1 1 や本体シール 1 3 に、実仕様上問題ないレベルの軽微な現像剤による汚れが確認された。

したがって、実施例 3 の現像剤補給容器 1 では、更なる現像剤による汚れの改善のために、上側係合部 3 b 7 を有する。現像剤補給容器 1 が取り外される際に、現像剤受入れ部 1 1 は第 1 の係合部と接触する領域に到達する（図 34 (a)）。現像剤補給容器 1 を非常に早い速度で取り出されても、図 34 (b) に示すように、現像剤補給容器 1 の取り出し動作に伴って、前述の上側係合部 3 b 7 に現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b を係合させてガイドすることで、現像剤受入れ部 1 1 を積極的に図中矢印 F 方向に移動させるよう構成している。そして、現像剤補給容器 1 が取り出される方向（矢印 B 方向）において、上側係合部 3 b 7 は第 1 の係合部 3 b 2 よりも

上流側に延伸している。即ち、上側係合部 3 b 7 の先端上側係合部 3 b 7 0 が、第 1 の係合部 3 b 2 の先端部 3 b 20 よりも、現像剤補給容器 1 が取り出される方向（矢印 B 方向）において上流側に位置している。

尚、現像剤補給容器 1 の取り出し時における現像剤受入れ部 1 1 の鉛直方向下方への移動開始タイミングは、実施例 2 と同様に、排出口 3 a 4 がシャッタ 4 により封止された後となるように設定している。この移動開始タイミングは、図 33 (a) に示す上側係合部 3 b 7 の位置で制御している。排出口 3 a 4 がシャッタ 4 に封止される前に現像剤受入れ部 1 1 が現像剤補給容器 1 と離間してしまうと、取り出し時の振動等により排出口 3 a 4 から現像剤が現像剤受入れ装置 8 に飛散する可能性がある。したがって、排出口 3 a 4 がシャッタ 4 に確実に封止された後に現像剤受入れ部 1 1 が離間することが好ましい。

本実施例の現像剤補給容器 1 を用いることで、現像剤補給容器 1 の取り出し動作に伴って現像剤受入れ部 1 1 を排出口 3 a 4 から確実に離間させることが可能である。また、本例の構成では、現像剤受入れ部 1 1 を鉛直方向下方へ移動させるための付勢部材 1 2 を用いなくとも、上側係合部 3 b 7 により確実に移動させることができる。したがって、上記したように現像剤補給容器 1 をクイック取り出しした場合でも、上側係合部 3 b 7 が確実に現像剤受入れ部 1 1 をガイドし、所定のタイミングで鉛直方向下方へ移動させることができる。したがって、実施例 1 や実施例 2 で発生したクイック取り出しによる現像剤補給容器 1 の現像剤による汚れを防止できる。

また、実施例 1 や実施例 2 の構成では現像剤補給容器 1 の装着時は、付勢部材 1 2 の付勢力に抗して現像剤受入れ部 1 1 を移動させる構成となっている。したがって、その分、装着時における操作者の操作力が上がり、逆に取り出し時は、付勢部材 1 2 の付勢力によりスムーズに取り外せる構成となっている。これに対して、本例を用いれば図 3 (b) に示すように現像剤受入れ装置 8 側には現像剤受入れ部 1 1 を下方に付勢するような部材を設けなくて済むようにできる。この場合、付勢部材 1 2 が無いため、現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 へ装着する時も、現像剤受入れ装置 8 から取り出す時も同じ操作力で操作できる。

また、付勢部材 1 2 の有無に関わらず、どちらの構成であっても、現像剤補給容器 1 の装脱着動作に伴って、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 1 1 を装着方向

／取り出し方向と交差する方向へ接続／離間させることができる。つまり、装着方向あるいは取り出し方向と同じ方向から現像剤受入れ部 11 を接続／離間させる構成の現像剤補給容器 1 に比べて、現像剤補給容器 1 の装着方向下流側端面 Y（図 5（b）参照）の現像剤による汚れを防ぐことができる。また、本体シール 13 が下フランジ部 3b の下面を引き摺ることによる現像剤による汚れを防止することができる。

また、本例の現像剤補給容器 1 を用いるにあたって、装着／取り出し時の操作力の最大値を抑制するという観点でみれば、現像剤受入れ装置 8 より付勢部材 12 を除いた方が望まし。一方で、取り出し時の操作力を低減させるという観点や現像剤受入れ部 11 の初期位置を確実に保証するという観点で見れば、現像剤受入れ装置 8 に付勢部材 12 を設けた方が好ましい。つまり、本体や現像剤補給容器のスペックによって、何れかを適宜選択することが望ましい。

〔比較例〕

次に、比較例について図 35 を用いて説明する。図 35（a）は、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 の装着前の断面図を、図 35（b）、（c）は、現像剤受入れ装置 8 へ現像剤補給容器 1 を装着する過程の断面図を、図 35（d）は、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に接続された後の断面図を示している。また、比較例では、前述した実施例と同様な機能を奏するものについては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

比較例では、実施例 1 や実施例 2 で言うところの現像剤受入れ部 11 が現像剤受入れ装置 8 に固定されて上下に移動できない構成である。つまり、現像剤補給容器 1 の装脱着方向に現像剤受入れ部 11 と現像剤補給容器 1 が接続又は離間する構成である。したがって、例えば実施例 2 で下フランジ部 3b の装着方向下流側に設けていた隠蔽部 3b6 と現像剤受入れ部 11 の干渉を防ぐために、図 35（a）に示すように、現像剤受入れ部 11 の上端は隠蔽部 3b6 よりも低く設定している。また、シャッタ 4 と本体シール 13 の圧縮状態を実施例 2 と同等とするために、比較例の本体シール 13 は実施例 2 の本体シール 13 と比較して鉛直方向長さを長く設定している。尚、前述したように本体シール 13 は弾性体、発泡体等で構成されており、現像剤補給容器 1 の装脱着動作において、現像剤補給容器 1 と干渉しても、図 35（b）や図 35（c）に示すように、弾性変形するため、現像剤補給容器 1 の装脱着動作の

妨げにならない。

比較例で示す現像剤補給容器 1 と実施例 1 ～実施例 3 の現像剤補給容器 1 について、現像剤受入れ装置 8 を用いて実際に現像剤汚れの程度の他に排出量、操作性について比較検証した。尚、検証方法は、現像剤補給容器 1 には所定の現像剤を所定量充填し、一旦現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 に装着した。その後、充填量の 10 分の 1 程度を排出するまで補給動作を行い、補給動作中の排出量を測定した。続いて、現像剤受入れ装置 8 から現像剤補給容器 1 を取り出し、現像剤補給容器 1 および現像剤受入れ装置 8 の現像剤による汚れの状態を観察した。さらに、現像剤補給容器 1 の装脱着動作時の、操作力、操作感といった操作性について確認した。尚、本検証にあたっては、実施例 3 の現像剤補給容器 1 は実施例 2 の現像剤補給容器 1 をベースに構成した。また、各々の評価は、評価結果の信頼性を増す目的で各 5 回実施した。表 1 はそれぞれの検証結果を示す。

表 1

構成	現像剤汚染		排出性能	操作性
	現像剤補給装置側	現像剤補給容器側		
比較例	×	×	△	○
実施例1	△	○	△	○
実施例2	○	○	○	○
実施例3	◎	◎	○	○

< 表中の記号の意味 >

・現像剤汚染

◎: 過酷な使用方法でもトナー汚れがほとんどない

○: 通常的使用方法でトナー汚れがほとんどない

△: 通常的使用方法で軽微なトナー汚れがある(実使用上問題ないレベル)

×: 通常的使用方法でトナー汚れがある(実使用上問題となるレベル)

・排出性能

○: 単位時間あたりの排出量が十分ある

△: 単位時間あたりの排出量が○の70%程度(実使用上問題なし)

×: 単位時間あたりの排出量が○の50%以下(実使用上問題あり)

・操作性

○: 操作力20N以下であり、操作感が良い

△: 操作力20N以上であるが、操作感が良い

×: 操作力20N以上であり、操作感が悪い

まず、補給後に現像剤受入れ装置 8 より取り出した現像剤補給容器 1 や現像剤受入れ装置 8 の現像剤による汚れのレベルであるが、比較例の現像剤補給容器 1 では、下フランジ部 3 b の下面やシャッタ 4 の摺動面 4 i (図 35 参照) に本体シール 1 3 に付着した現像剤が転写していた。また、現像剤補給容器 1 の端面 Y (図 5 (b))

参照)に現像剤が付着し、汚れていた。そのため、この状態において操作者が不用意に前述の現像剤付着部を触ってしまうと、現像剤で手が汚れてしまうことになる。また現像剤受入れ装置 8 にも多くの現像剤の飛散が確認された。これは、比較例の構成において、図 35 (a) に示す位置から、現像剤補給容器 1 を装着方向 (図中矢印 A 方向) へ装着していった際には、まず現像剤受入れ部 1 1 の本体シール 1 3 の上面が現像剤補給容器 1 の装着方向下流側の端面 Y (図 5 (b) 参照) に接触する。その後、図 35 (c) に示すように、現像剤受入れ部 1 1 の本体シール 1 3 の上面が、下フランジ部 3 b の下面や、シャッタ 4 の摺動面 4 i と接触した状態で現像剤補給容器 1 が矢印 A 方向へ変位する。そのため、前述の各接触部分には、引きずったような現像剤による汚れ痕が残っており、現像剤補給容器 1 の外部に現像剤の汚れが露出するとともに飛散し、現像剤受入れ装置 8 が汚染される。

上記した比較例の現像剤による汚れレベルに対して、実施例 1 ~ 実施例 3 の現像剤補給容器 1 の現像剤による汚れレベルは遥かに改善されていることが確認された。実施例 1 では現像剤補給容器 1 の装着動作によって、予めシャッタ 4 に隠蔽されていた開口シール 3 a 5 の接続部 3 a 6 が露出し、該露出部分に現像剤受入れ部 1 1 の本体シール 1 3 が装着方向と交差する方向より接続する。また、実施例 2、実施例 3 の構成では、シャッタ開口 4 f および密着部 4 h が隠蔽部 3 b 6 から露出し、排出口 3 a 4 がシャッタ開口 4 f と一致する直前までに、現像剤受入れ部 1 1 が装着方向と交差する方向 (実施例中は鉛直方向上方) に変位してシャッタ 4 へ接続する。したがって、上記した現像剤補給容器 1 の装着方向下流側の端面 Y (図 5 (b) 参照) の現像剤による汚れを防ぐことができる。また、実施例 1 の現像剤補給容器 1 において、現像剤受入れ部 1 1 の本体シール 1 3 が接続するために現像剤で汚される開口シール 3 a 5 に形成された接続部 3 a 6 は、現像剤補給容器 1 の取り出し動作に伴って、シャッタ 4 内に隠蔽される。したがって、取り出された現像剤補給容器 1 の開口シール 3 a 5 の接続部 3 a 6 は、外部から視認できない。また、取り出された現像剤補給容器 1 の開口シール 3 a 5 の接続部 3 a 6 に付着した現像剤の飛散を防ぐことができる。同様に、実施例 2 や実施例 3 の現像剤補給容器 1 において、現像剤受入れ部 1 1 が接続することによって現像剤で汚れたシャッタ 4 の密着部 4 h やシャッタ開口 4 f は、現像剤補給容器 1 の取り出し動作に伴って、隠蔽部 3 b 6 内に隠蔽される。したがって、取り出された現像剤補給容器 1 の現像剤で汚

れたシャッタ 4 の密着部 4 h やシャッタ開口 4 f は、外部から視認できない。また、シャッタ 4 の密着部 4 h やシャッタ開口 4 f に付着した現像剤の飛散を防ぐことができる。

続いて、現像剤補給容器 1 のクイック取り出しでの現像剤による汚れのレベルを検証した。実施例 1 や実施例 2 の構成においては、若干の（付着レベル）現像剤による汚れが確認されたのに対して、実施例 3 の現像剤補給容器 1 や現像剤受入れ部 1 1 は現像剤による汚れが確認されなかった。これは、実施例 3 の現像剤補給容器 1 をクイック取り出ししても、上側係合部 3 b 7 によって現像剤受入れ部 1 1 が所定のタイミングで確実に鉛直方向下方へガイドされており、現像剤受入れ部 1 1 の移動のタイミングのズレが発生しなかったためである。つまり、クイック取り出しでの現像剤による汚れレベルに対して、実施例 3 の構成が実施例 1 や実施例 2 の構成より優位である事が確認された。

続いて、各々の現像剤補給容器 1 の補給動作中の排出性能について確認した。尚、排出性能の確認は、現像剤補給容器 1 から排出された現像剤の単位時間あたりの排出量を測定し、その再現性について検証した。その結果、実施例 2、実施例 3 は、現像剤補給容器 1 からの単位時間あたりの排出量が十分であり、かつその再現性が優れていた。それに対して、比較例および実施例 1 は、現像剤補給容器 1 からの単位時間あたりの排出量が十分な場合と、約 70 % 程度に落ち込む場合が確認された。この時、観点を変えて補給動作中の現像剤補給容器 1 の様子を観察すると、それぞれの現像剤補給容器 1 は動作中の振動によって、僅かながら装着位置から取り出し方向に変位している場合があった。また、実施例 1 の現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 に何度か着脱し、その都度接続状態を確認したところ、5 回中 1 回であったが、現像剤補給容器 1 の排出口 3 a 4 と現像剤受入れ口 1 1 a の位置がズレ、開口連通面積が小さくなっている事が確認された。したがって、現像剤補給容器 1 からの単位時間あたりの排出量が少なくなったと考えられる。

上記現象と構成を鑑みると、実施例 2 や実施例 3 の現像剤補給容器 1 は、現像剤受入れ装置 8 の位置が多少ズレるにも関わらず、芯ズレ防止テーパ部 1 1 c と芯ズレ防止テーパ係合部 4 g の係合効果による調芯作用によって、シャッタ開口 4 f と現像剤受入れ口 1 1 a が芯ズレすることなく連通している。そのため、安定した排出性能（単位時間あたりの排出量）を得ることができたと考えられる。

続いて、操作性について検証を実施した。現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 への装着力は、比較例に対して実施例 1、実施例 2、実施例 3、が若干高い結果となった。これは前述したが、現像剤受入れ部 11 を鉛直方向下向きに付勢する付勢部材 12 の付勢力に抗して、現像剤受入れ部 11 を鉛直方向上向きに変位させるためであると考えられる。尚、実施例 1 から実施例 3 のそれぞれの操作力は約 8 N ~ 15 N であり、特に問題となるレベルではない。また、実施例 3 の構成においては、付勢部材 12 を設けない構成についても装着力を確認した。その際、装着動作における操作力は比較例と差はなく、約 5 N ~ 10 N であった。次に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作における脱着力を測定したところ、実施例 1、実施例 2、実施例 3 の現像剤補給容器 1 は、装着力よりも小さく、約 5 N ~ 9 N 程度であった。つまり、前述したように現像剤受入れ部 11 が付勢部材 12 の付勢力のアシストによって、鉛直方向下向きに移動するためである。また、先ほどと同様に、実施例 3 の構成に付勢部材 12 を設けない場合は、装着力と脱着力に大差はなく、約 6 N ~ 10 N であった。

また、何れの現像剤補給容器 1 においても操作感については特に問題となるレベルではなかった。

以上の検証によって、比較例の現像剤補給容器 1 に対して、本実施例の現像剤補給容器 1 は現像剤による汚れの防止という観点において、圧倒的に優位であることが確認された。

また、従来の技術の種々の課題に対して、本実施例の現像剤補給容器 1 は以下に示すように解決している。

本実施例の現像剤補給容器は、従来の技術と比べて、現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要となることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップすることがない。また、現像器全体が上下に移動する際に現像器と干渉しないようにそのための大きなスペースが必要となる従来の技術に比べて、画像形成装置の大型化を防止できる。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめるこ

とができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

また、本実施例の現像剤補給容器 1 は、第 1 の係合部 3 b 2 と第 2 の係合部 3 b 4 からなる係合部により、現像剤補給容器 1 の装脱着動作に伴って、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ部 1 1 を着脱方向と交差する方向へ変位させるタイミングを確実にコントロールできる。つまり、操作者の操作によらず、確実に現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ部 1 1 を接続／離間させることができる。

〔実施例 4〕

次に実施例 4 の構成について、図面を用いて説明する。尚、実施例 4 は、前述した実施例 1 又は実施例 2 と現像剤受入れ装置および現像剤補給容器の構成が一部異なっている。その他の構成は前述した実施例 1 又は実施例 2 とほぼ同様である。したがって本例では、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

（画像形成装置）

図 36 及び図 37 は、現像剤補給容器（所謂、トナーカートリッジ）が着脱可能（取り出し可能）に装着される現像剤受入れ装置が搭載された画像形成装置の一例を示すものである。この画像形成装置の構成は、現像剤受入れ装置および現像剤補給容器の一部の構成を除いて、前述した実施例 1 又は実施例 2 とほぼ同様であるため、同様な構成に関しては同符号を付すことで説明は省略する。

（現像剤受入れ装置）

次に、現像剤受入れ装置 8 について、図 38、図 39、図 40 を用いて説明する。図 38 は、現像剤受入れ装置 8 の概略斜視図である。図 39 は図 38 の裏側から見た現像剤受入れ装置 8 の概略斜視図である。図 40 は現像剤受入れ装置 8 の概略断面図である。

現像剤受入れ装置 8 には、現像剤補給容器 1 が取り出し可能（着脱可能）に装着される装着部（装着スペース）8 f が設けられている。さらに、現像剤補給容器 1 の排出口（開口）1 c（図 43 参照）から排出された現像剤を受入れるための現像剤受入れ部 1 1 が設けられている。現像剤受入れ部 1 1 は、現像剤受入れ装置 8 に対し、鉛直方向に移動可能（変位可能）に取り付けられている。また、図 40 に示すよ

うに現像剤受入れ部 1 1 の上端面には本体シール 1 3 が設けられており、その中央部に現像剤受入れ口 1 1 a が設けられている。本体シール 1 3 は弾性体、発泡体等で構成されており、後述する現像剤補給容器 1 の排出口 1 c を備える開口シール（不図示）と密着し、排出口 1 c や現像剤受入れ口 1 1 a からの現像剤の漏れを防ぐ。

- 5 尚、現像剤受入れ口 1 1 a の直径は、装着部 8 f 内が現像剤により汚れてしまうのを可及的に防止する目的で、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c の直径よりも略同径からやや大きくする事が望ましい。これは、排出口 1 c の直径よりも現像剤受入れ口 1 1 a の直径が小さくなると、現像剤補給容器 1 から排出された現像剤が、現像剤受入れ口 1 1 a の上面に付着し、付着した現像剤は、現像剤補給容器 1 の装脱着動作時に現像剤補給容器 1 の下面に転写し、現像剤による汚れの一因となるためである。また、現像剤補給容器 1 へ転写した現像剤が、装着部 8 f へ飛散する事によって装着部 8 f が現像剤によって汚れてしまう。逆に、現像剤受入れ口 1 1 a の直径を排出口 1 c の直径よりかなり大きくすると、現像剤受入れ口 1 1 a より飛散した現像剤が排出口 1 c 近傍へ付着する面積が大きくなる。つまり、現像剤補給容器 15 1 の現像剤による汚れの面積が大きくなるため好ましくない。したがって、上記の事情を鑑みて現像剤受入れ口 1 1 a の直径は、排出口 1 c の直径に対して略同径～約 2 mm 大きくすることが望ましい。

- 本例では、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c の直径が約 Φ 2 mm の微細口（ピンホール）とされているため、現像剤受入れ口 1 1 a の直径は約 ϕ 3 mm に設定している。
20 る。

さらに、図 40 に示すように、現像剤受入れ部 1 1 は付勢部材 1 2 により鉛直方向下方に付勢されている。つまり現像剤受入れ部 1 1 は鉛直方向上方へ移動する際に、付勢部材 1 2 による付勢力に抗して移動することとなる。

- また、現像剤受入れ装置 8 は、その下部に現像剤を一時的に溜めておくホップ 8 c が設けられている。このホップ 8 c 内には、図 40 に示すように現像器 2 0 1 の一部である現像剤ホップ部 2 0 1 a （図 36 参照）へ現像剤を搬送するための搬送スクリー 1 4 と、現像剤ホップ部 2 0 1 a と連通した開口 8 d が設けられている。
25 c が設けられている。このホップ 8 c 内には、図 40 に示すように現像器 2 0 1 の一部である現像剤ホップ部 2 0 1 a （図 36 参照）へ現像剤を搬送するための搬送スクリー 1 4 と、現像剤ホップ部 2 0 1 a と連通した開口 8 d が設けられている。

- また、現像剤受入れ口 1 1 a は現像剤補給容器 1 が装着されていない状態でサブホップ 8 c 内に異物やホコリが入らないよう、閉止状態となっている。具体的には、
30 現像剤受入れ口 1 1 a は、現像剤受入れ部 1 1 が鉛直上方に移動していない状態で

は、本体シャッタ 15 により閉止されている。現像剤受入れ部 11 は、図 43 に示すように、現像剤補給容器 1 の装着動作に伴って現像剤補給容器 1 に向けて鉛直上方（矢印 E 方向）に移動する。これにより、現像剤受入れ口 11a と本体シャッタ 15 が離間し、現像剤受入れ口 11a が開封状態になる。開封状態になることによつて、現像剤補給容器 1 の排出口 1c から現像剤受入れ口 11a で受入れた現像剤がサブホッパ 8c へ移動可能となる。

また、現像剤受入れ部 11 の側面には係合部 11b（図 4、図 19 参照）が設けられている。この係合部 11b は後述する現像剤補給容器 1 側に設けられた係合部 3b2, 3b4（図 8、図 20 参照）と直接係合し、ガイドされることで、現像剤受入れ部 11 が現像剤補給容器 1 へ向けて鉛直方向上方へ持ち上げられる。

さらに、図 38 に示すように、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8f には、現像剤補給容器 1 の位置を固定するための L 字状の位置決めガイド（保持部材）81 が設けられている。また、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8f には、現像剤補給容器 1 を着脱方向に案内するための挿入ガイド 8e が設けられている。この位置決めガイド 81 と挿入ガイド 8e により現像剤補給容器 1 の装着方向が矢印 A 方向となるように構成されている。尚、現像剤補給容器 1 の取り出し方向（脱着方向）は、矢印 A 方向とは逆方向（矢印 B 方向）となる。

また、現像剤受入れ装置 8 は、後述する現像剤補給容器 1 を駆動する駆動機構として機能する駆動ギア 9（図 39 参照）と係止部材 10（図 38 参照）を有している。

この係止部材 10 は、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 の装着部 8f に装着された際に、現像剤補給容器 1 の駆動入力部として機能する係止部 18（図 44 参照）と係止するように構成されている。

また、図 38 に示すように、この係止部材 10 は、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8f に形成された長穴部 8g に遊嵌されており、装着部 8f に対し、図中、上下方向に移動可能な構成となっている。また、この係止部材 10 は、後述する現像剤補給容器 1 の係止部 18（図 44 参照）との差し込み性を考慮してその先端にテーパ部 10d が設けられており、丸棒形状となっている。

さらに、この係止部材 10 の係止部 10a（係止部 18 と係合する係合部位）は、図 39 に示すレール部 10b に繋がっている。レール部 10b は現像剤受入れ装置 8 のガイド部 8j にその両側端部が保持され、図中、上下方向に移動可能な構成とな

っている。

そして、レール部 10b には、ギア部 10c が設けられており、駆動ギア 9 と係合している。また、この駆動ギア 9 は駆動モータ 500 と連結されている。従って、画像形成装置本体 100 に設けられた制御装置 (CPU) 600 により駆動モータ 500 の回転方向を周期的に逆転させる制御を行うことにより、係止部材 10 が、長穴部 8g に沿って、図中、上下方向に往復動する構成となっている。

(現像剤受入れ装置による現像剤補給制御)

次に現像剤受入れ装置 8 による現像剤補給制御について、図 41、図 42 を用いて説明する。図 41 は制御装置 600 の機能構成を示すブロック図であり、図 42 は補給動作の流れを説明するフローチャートである。

本例では、後述する現像剤補給容器 1 の吸気動作に伴い現像剤受入れ装置 8 側から現像剤補給容器 1 内へと現像剤が逆流しないように、ホップ 8c 内に一時的に貯留される現像剤の量 (剤面の高さ) を制限している。そこで、本例では、ホップ 8c 内に收容されている現像剤の量を検出する現像剤センサ 8k (図 40 参照) を設けている。そして、図 41 に示すように、その現像剤センサ 8k の出力に応じて制御装置 600 が駆動モータ 500 を作動/非作動の制御を行うことにより、ホップ 8c 内に一定量以上の現像剤が收容されないように構成している。

その制御フローについて説明する。まず図 42 に示すように、現像剤センサ 8k がホップ 8c 内の現像剤残量をチェックする (S100)。そして、現像剤センサ 8k により検出された現像剤収容量が所定未満であると判定された場合、つまり現像剤センサ 8k により現像剤が検出されなかった場合、駆動モータ 500 を駆動し、一定時間、現像剤の補給を実行する (S101)。

その結果、現像剤センサ 8k により検出された現像剤収容量が所定量に達したと判定された場合、つまり、現像剤センサ 8k により現像剤が検出された場合、駆動モータ 500 の駆動をオフし、現像剤の補給動作を停止する (S102)。この補給動作の停止により、一連の現像剤補給工程が終了する。

このような現像剤補給工程は、画像形成に伴い現像剤が消費されてホップ 8c 内の現像剤収容量が所定量未満となると、繰り返し実行される構成となっている。

なお、本例では、現像剤補給容器 1 から排出された現像剤を、ホップ 8c 内に一時的に貯留し、その後、現像器へ補給する構成としているが、以下のような現像剤

受入れ装置の構成としても構わない。

特に装置本体 100 が低速機の場合には、本体のコンパクト化、低コスト化が要求される。この場合、図 43 に示すように現像剤補給容器 1 から現像剤を直接現像器 201 に補給する構成が望ましい。具体的には、上述したホッパ 8 c を省き、現像剤補給容器 1 から現像器 201 へ直接的に現像剤を補給する構成である。この図 43 は、現像剤受入れ装置として 2 成分現像器 201 を用いた例である。この現像器 201 には、現像剤が補給される攪拌室と現像ローラ 201 f へ現像剤を供給する現像室を有しており、攪拌室と現像室には現像剤搬送方向が互いに逆向きとなる搬送部材（スクリュウ） 201 d が設置されている。そして、攪拌室と現像室は長手方向両端部において互いに連通しており、2 成分現像剤はこれらの 2 つの部屋を循環搬送される構成となっている。また、攪拌室には現像剤中のトナー濃度を検出する磁気センサ 201 g が設置されており、この磁気センサ 201 g の検出結果に基づいて制御装置 600 が駆動モータ 500 の動作を制御する構成となっている。この構成の場合、現像剤補給容器 1 から補給される現像剤は、非磁性トナー、もしくは非磁性トナー及び磁性キャリアとなる。

なお、図 43 には、現像剤受入れ部を図示していないが、ホッパ 8 c を省き、現像剤補給容器 1 から現像器 201 へ直接的に現像剤を補給する構成の場合、前述の現像剤受入れ部 11 を現像器 201 に設ければ良い。現像器 201 における現像剤受入れ部 11 の設置スペースの確保や配置などは適宜設定すれば良い。

本例では、後述するように、現像剤補給容器 1 内の現像剤は排出口 1 c から重力作用のみではほとんど排出されず、ポンプ部 5 による排気動作によって現像剤が排出されるため、排出量のばらつきを抑えることができる。そのため、ホッパ 8 c を省いた図 43 のような例であっても、同様に、後述する現像剤補給容器 1 の適用が可能である。

（現像剤補給容器）

次に、本実施例に係る現像剤補給容器 1 について、図 44、図 45 を用いて説明する。図 44 は、現像剤補給容器 1 の概略斜視図である。また、図 45 は、現像剤補給容器 1 の概略断面図である。

図 44 に示すように、現像剤補給容器 1 は、現像剤を収容する現像剤収容部として機能する容器本体（現像剤排出室） 1 a を有している。なお、図 45 に示す現像剤収

容スペース 1 b は、容器本体 1 a 内の現像剤が収容される現像剤収容スペースを示している。つまり、本例では、現像剤収容部として機能する現像剤収容スペース 1 b は、容器本体 1 a と後述するポンプ部 5 の内部スペースを合せたものとなる。本例では、体積平均粒径が $5 \mu\text{m} \sim 6 \mu\text{m}$ の乾式粉体である 1 成分トナーが現像剤収容スペース 1 b に収容されている。

また、本例では、ポンプ部として、その容積が可変な容積可変型ポンプ部 5 を採用している。具体的には、ポンプ部 5 として、現像剤受入れ装置 8 から受けた駆動力により伸縮可能な蛇腹状の伸縮部（蛇腹部、伸縮部材） 5 a が設けられたものを採用している。

10 本例の蛇腹状のポンプ部 5 は、図 44、図 45 に示すように、「山折り」部と「谷折り」部が周期的に交互に設けられており、その折り目に沿って（その折り目を基点として）、折り畳まれたり伸びたりすることができる。従って、本例のように、蛇腹状のポンプ部 5 を採用した場合、伸縮量に対する容積変化量のばらつきを少なくすることができるので、安定した容積可変動作を行うことが可能となる。

15 ここで本実施例においては、現像剤収容スペース 1 b の全容積は 480 cm^3 で、そのうち、ポンプ部 5 の容積は 160 cm^3 （伸縮部 5 a が自然長の時）であり、本例ではポンプ部 5 を自然長から伸張する方向にポンピング動作を行う設定となっている。

また、ポンプ部 5 の伸縮部 5 a の伸縮による容積変化量は 15 cm^3 であり、ポンプ部 5 の最大伸張時の全容積は 495 cm^3 に設定されている。

20 なお、現像剤補給容器 1 には、 240 g の現像剤が充填されている。また、図 43 に示す係止部材 10 を駆動する駆動モータ 500 を制御装置 600 が制御することにより、容積変化速度が $90 \text{ cm}^3 / \text{sec}$ となるように設定されている。なお、容積変化量、容積変化速度は現像剤受入れ装置 8 側からの要求排出量を鑑みて適宜設定することができる。

25 なお、本例のポンプ部 5 は、蛇腹状のものを採用しているが、現像剤収容スペース 1 b 内の空気量（圧力）を変化させることができるポンプ部であれば、他の構成であっても構わない。例えば、ポンプ部 5 として、一軸偏芯スクリュウポンプを用いる構成であっても構わない。この場合、一軸偏芯スクリュウポンプによる吸排気を行うための開口が別途必要となり、その開口から現像剤が漏れ出てしまうのを防

止するためのフィルタ等の機構が必要となってしまう。また一軸偏芯スクリュウポンプを駆動する為のトルクが非常に高いことから画像形成装置本体 100 への負荷が増大する。従って、このような弊害の無い、蛇腹状のポンプ部の方がより好ましい。

- 5 また、現像剤収容スペース 1 b がポンプ部 5 の内部空間だけとなる構成であつても何ら構わない。つまり、この場合、ポンプ部 5 が現像剤収容スペース 1 b としての機能も同時に果たすことになる。

10 また、ポンプ部 5 の接合部 5 b と容器本体 1 a の被接合部 1 i が熱溶着により一体化されており、ここから現像剤が漏れないように現像剤収容スペース 1 b の気密性が保たれるように構成されている。

さらに、現像剤補給容器 1 には、現像剤受入れ装置 8 の駆動機構と係合可能に設けられ、この駆動機構からポンプ部 5 を駆動するための駆動力が入力される駆動入力部（駆動力受け部、駆動連結部、係合部）として係止部 18 が設けられている。

- 15 具体的には、現像剤受入れ装置 8 の係止部材 10 と係止可能な係止部 18 は、ポンプ部 5 の上端に接着剤により取り付けられている。また、係止部 18 には、図 44 に示すように、中央に係止穴 18 a が形成されている。現像剤補給容器 1 が装着部 8 f（図 38 参照）に装着された際にこの係止穴 18 a に係止部材 10（図 43 参照）が差し込まれることで、両者が実質的に一体化する（差し込み性を考慮して僅かにガタがある）。これにより、図 44 に示すように、伸縮部 5 a の伸縮方向である矢印 p 方向、矢印 q 方向に対して係止部 18 と係止部材 10 の相対位置が固定される。
- 20 なお、ポンプ部 5 と係止部 18 は、例えば、射出成形法やブロー成形法等を用いて一体的に形成されたものを用いるのがより好ましい。

- このようにして係止部材 10 と実質的に一体化された係止部 18 は、係止部材 10 からポンプ部 5 の伸縮部 5 a を伸縮させるための駆動力が入力される。その結果、
- 25 係止部材 10 の上下動に伴い、これに追従してポンプ部 5 の伸縮部 5 a を伸縮させることが可能となる。

つまり、ポンプ部 5 は、駆動入力部として機能する係止部 18 が受けた駆動力により排出口 1 c を通して現像剤補給容器の内部に向かう気流と現像剤補給容器から外部に向かう気流を交互に繰り返して発生させる気流発生機構として機能する。

- 30 なお、本例では、丸棒形状とされる係止部材 10 と丸穴形状とされる係止部 18

を用いて両者を実質的に一体化させる例としているが、伸縮部 5 a の伸縮方向（p 方向、q 方向）に対して互いの相対位置が固定できれば、他の構造としても構わない。例えば、係止部 1 8 を棒状部材としつつ係止部材 1 0 を係止穴とする例や、係止部 1 8 と係止部材 1 0 の断面形状を、三角形や四角形などの多角形や、楕円や星形などその他の形状とすることも可能である。または、従来公知の別の係止構成を採用しても構わない。

また、容器本体 1 a の下端部には、現像剤受入れ装置 8 に回転不可となるように保持されるフランジを構成する上フランジ部 1 g が設けられている。この上フランジ部 1 g には、現像剤収容スペース 1 b にある現像剤の現像剤補給容器 1 外への排出を許容する排出口 1 c が形成されている。排出口 1 c については詳細を後で説明する。

また、図 45 に示すように、容器本体 1 a の下部は排出口 1 c へ向かって傾斜面 1 f が形成されており、現像剤収容スペース 1 b に収容された現像剤は重力により傾斜面 1 f を滑り落ちて排出口 1 c 近傍へ集まる形状となっている。本例では、この傾斜面 1 f の傾斜角度（現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 にセットされた状態における水平面とのなす角度）は、現像剤であるトナーの安息角よりも大きい角度に設定されている。

なお、排出口 1 c 周辺部の形状については、図 45 に示すように排出口 1 c と容器本体 1 a 内部との接続部の形状を平らな形状（図 45 中の 1 W）にする以外には、図 46 に示すように傾斜面 1 f と排出口 1 c を接続した形状もある。

図 45 に示す平らな形状では現像剤補給容器 1 の高さ方向のスペース効率が良く、図 46 に示す傾斜面 1 f と接続した形状では傾斜面 1 f に残る現像剤が排出口 1 c へと導かれるため残量が少ないといった利点がある。以上のように排出口 1 c 周辺部の形状については必要に応じて適宜選択することが可能である。

本実施例では、図 45 に示した平らな形状を選択する。

また、現像剤補給容器 1 は排出口 1 c のみが現像剤補給容器 1 外部と連通しており、排出口 1 c を除いて実質密閉されている。

次に、排出口 1 c を開閉するシャッター機構について図 38、図 45 を用いて説明する。

現像剤補給容器 1 を輸送する際の現像剤漏れを防止するため、排出口 1 c の周囲を取り囲むように弾性体で形成された開口シール（シール部材）3 a 5 が上フラン

ジ部 1 g の下面に接着、固定されている。開口シール 3 a 5 は、前述した実施例と同様に、現像剤を現像剤受入れ装置 8 へ排出する円形の排出口（開口） 3 a 4 を備えている。この開口シール 3 a 5 が上フランジ部 1 g の下面との間で圧縮されるように、排出口 3 a 4（排出口 1 c）を密閉するためのシャッタ 4 が設けられている。

5 このように、開口シール 3 a 5 は上フランジ部 1 g の下面に貼りつけられ、後述するシャッタ 4 と上フランジ部 1 g とに挟持されており、排出口 3 a 4 からの現像剤の漏れを防いでいる。

尚、本例では排出口 3 a 4 を上フランジ部 1 g と別体である開口シール 3 a 5 に設けたが、排出口 3 a 4 を上フランジ部 1 g に直接設けてもよい（排出口 1 c）。この場合においても、現像剤の漏れを防ぐために、開口シール 3 a 5 は、上フランジ部 1 g とシャッタ 4 に挟持される位置に設けられることが望ましい。

10

上フランジ部 1 g の下部には、シャッタ 4 を介してフランジを構成する下フランジ部 3 b が取り付けられている。この下フランジ部 3 b は、図 8 又は図 20 に示す下フランジと同様に、現像剤受入れ部 1 1（図 4 参照）と係合可能な係合部 3 b 2, 3 b 4 を有している。この係合部 3 b 2, 3 b 4 を有する下フランジ部 3 b の構成は前述した実施例と同様であるため、説明は省略する。

15

また、シャッタ 4 も、図 9 又は図 21 に示すシャッタと同様に、現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して相対移動することが可能となるように、現像剤受入れ装置 8 のシャッタストッパ部に保持されるストッパ部（保持部）を有している。このストッパ部（保持部）を有するシャッタ 4 の構成も前述した実施例と同様であるため、説明は省略する。

20

このシャッタ 4 は、現像剤補給容器 1 を装着する動作に伴って、現像剤受入れ装置 8 に形成されたシャッタストッパ部に前記ストッパ部が係合することで、現像剤受入れ装置 8 に固定される。そして、固定されたシャッタ 4 に対して現像剤補給容器 1 が相対移動を始める。

25

このとき、前述した実施例と同様に、まず現像剤補給容器 1 の係合部 3 b 2 が現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b に直接係合して、現像剤受入れ部 1 1 を鉛直方向上方に移動させる。これにより、現像剤受入れ部 1 1 を現像剤補給容器 1（又はシャッタ 4 のシャッタ開口 4 f）に密着させるとともに、現像剤受入れ部 1 1 の現像剤受入れ口 1 1 a が開封状態になる。

30

その後、現像剤補給容器 1 の係合部 3 b 4 が現像剤受入れ部 1 1 の係合部 1 1 b に直接係合して、前述の密着状態を維持したまま、装着動作に伴って現像剤補給容器 1 がシャッタ 4 に対して相対移動する。これにより、シャッタ 4 が開封されるとともに、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c と現像剤受入れ部 1 1 の現像剤受入れ口 1 1 a の位置を合致する。そして、このとき、現像剤補給容器 1 の上フランジ部 1 g が、現像剤受入れ装置 8 側の位置決めガイド 8 1 にガイドされ、現像剤補給容器 1 の側面 1 k (図 44 参照) が現像剤受入れ装置 8 のストッパ部 8 i に当接する。その結果、現像剤受入れ装置 8 に対する装着方向 (A 方向) の位置が決まる (図 52 参照)。

このように、現像剤補給容器 1 の上フランジ部 1 g が位置決めガイド 8 1 にガイドされながら現像剤補給容器 1 の挿入動作が完了した時点で、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c と現像剤受入れ部 1 1 の現像剤受入れ口 1 1 a の位置が合致する。

また、現像剤補給容器 1 の挿入動作が完了した時点で、排出口 1 c と現像剤受入れ口 1 1 a の間は開口シール 3 a 5 (図 52) により、外部へ現像剤が漏れないようシールされる。

そして、現像剤補給容器 1 の挿入動作に伴い、現像剤補給容器 1 の係止部 1 8 の係止穴 1 8 a に係止部材 1 0 が差し込まれ、両者が一体化する。

また、このとき、現像剤補給容器 1 の現像剤受入れ装置 8 に対する装着方向 (A 方向) と直交する方向 (図 38 において上下方向) の位置も位置決めガイド 8 1 の L 字部によって決まる。つまり、位置決め部としての上フランジ部 1 g は現像剤補給容器 1 が上下方向 (ポンプ部 5 の往復動方向) に動いてしまうのを防止する役目も果たしている。

ここまでの、現像剤補給容器 1 の一連の装着工程となる。つまり、操作者が交換用カバー 4 0 を閉じることで、装着工程が完了する。

なお、現像剤受入れ装置 8 からの現像剤補給容器 1 の取り出し工程は、上述した装着工程とは逆の手順で操作を行えば良い。

具体的には、前述した実施例において、現像剤補給容器 1 の装着動作および現像剤補給容器 1 の取り出し動作として説明した通りの手順で操作を行えば良い。さらに詳しくは、実施例 1 にて図 1 3 ~ 図 1 7 を用いて説明した通りの手順で、また、実施例 2 にて図 2 6 ~ 2 9 を用いて説明した通りの手順で操作を行えば良い。

また、本例では、容器本体 1 a (現像剤収容スペース 1 b) の内圧を、大気圧 (外

気圧)よりも低くした状態(減圧状態、負圧状態)と、大気圧よりも高くした状態(加圧状態、正圧状態)とに所定の周期で交互に繰り返し変化させている。ここで大気圧(外気圧)は、現像剤補給容器1が設置された環境におけるものである。このように、容器本体1aの内圧を変化させることにより、排出口1cから現像剤を
5 排出させる構成となっている。本例では、 $480\text{ cm}^3 \sim 495\text{ cm}^3$ の間を約0.3秒の周期で変化(往復動)させる構成となっている。

容器本体1aの材質としては、内圧の変化に対して大きく潰れてしまったり、大きく膨らんでしまったりしない程度の剛性を有したものを採用するのが好ましい。

そこで、本例では、容器本体1aの材質としてポリスチレン樹脂を採用し、ポン
10 プ部5の材質としてポリプロピレン樹脂を用いている。

なお、使用する材質に関して、容器本体1aは圧力に耐えうる素材であれば、例えば、ABS(アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体)、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン等の樹脂を使用することが可能である。また、金属製であっても構わない。

15 また、ポンプ部5の材質に関しては、伸縮機能を発揮し容積変化によって現像剤収容スペース1bの内圧を変化させることができる前提の材料であれば良い。例えば、ABS(アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体)、ポリスチレン、ポリエステル、ポリエチレン等を肉薄で形成したものでも構わない。また、ゴムや、その他の伸縮性材料などを使用することも可能である。

20 なお、樹脂材料の厚みを調整するなどして、容器本体1a、ポンプ部5のそれぞれが上述した機能を満たすのであれば、容器本体1aとポンプ部5を同じ材質で、例えば、射出成形法やブロー成形法等を用いて一体的に成形されたものを用いても構わない。

また、本例では、現像剤補給容器1は、外部とは排出口1cを通じてのみ連通し
25 ており、排出口1cを除き外部から実質密閉された構成としている。つまり、ポンプ部5により現像剤補給容器1の内圧を加圧、減圧させて排出口1cから現像剤を排出する構成を採用していることから、安定した排出性能が保たれる程度の気密性が求められる。

一方、現像剤補給容器1を運搬する(特に、空輸)際や長期間保存する際に、環
30 境の急激な変動により容器の内圧が急激に変動してしまう恐れがある。例えば、標

高の高い地域で使用する場合や、気温の低い場所に保管されていた現像剤補給容器 1 を気温の高い室内に持ち込み使用する場合など、現像剤補給容器 1 の内部が外気に対して加圧状態になってしまう恐れがある。このような事態になると、容器が変形したり、開封時に現像剤が噴出してしまふ等の問題が生じ得る。

- 5 そこで、本例では、その対策として、現像剤補給容器 1 に直径 ϕ が 3 mm の開口を形成し、この開口にフィルタを設けている。フィルタとしては、外部への現像剤漏れは防止しつつ容器内外の通気を許容する特性を備えた、日東電工株式会社製の TEMISH（登録商標名）を用いた。なお、本例では、このような対策を施してはいるが、ポンプ部 5 による排出口 1 c を介した吸気動作並びに排気動作への影響
- 10 は無視することができ、事実上、現像剤補給容器 1 の気密性は保たれていると言える。

（現像剤補給容器の排出口について）

- 本例では、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c について、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に現像剤を補給する姿勢のとき、重力作用のみでは十分に排出されない
- 15 程度の大きさに設定している。つまり、排出口 1 c の開口サイズは、重力作用のみでは現像剤補給容器 1 から現像剤の排出が不十分となる程度に小さく設定している（微細口（ピンホール）とも言う）。言い換えると、排出口 1 c が現像剤で実質閉塞されるようにその開口の大きさを設定している。これにより、以下の効果を期待できる。

- 20 （１）排出口 1 c から現像剤が漏れ難くなる。
- （２）排出口 1 c を開放した際の現像剤の過剰排出を抑制できる。
- （３）現像剤の排出をポンプ部による排気動作に支配的に依存させることができる。

- そこで、本発明者等は、重力作用のみで十分に排出されない排出口 1 c をどのくらい
- 25 の大きさに設定すべきか、検証実験を行った。以下、その検証実験（測定方法）とその判断基準を以下に説明する。

- 底部中央に排出口（円形状）が形成された所定容積の直方体容器を用意し、容器内に現像剤を 200 g 充填した後、充填口を密閉し排出口を塞いだ状態で容器をよく振って現像剤を十分に解す。この直方体容器は、容積が約 1000 cm^3 、大きさは、縦 90 mm × 横 92 mm × 高さ 120 mm となっている。
- 30

その後、可及的速やかに排出口を鉛直下方に向けた状態で排出口を開封し、排出口から排出された現像剤の量を測定する。このとき、この直方体容器は、排出口以外は完全に密閉されたままの状態とする。また、検証実験は温度 24℃、相対湿度 55% の環境下で行った。

- 5 上記手順で、現像剤の種類と排出口の大きさを変えて排出量を測定する。なお、本例では、排出された現像剤の量が 2 g 以下である場合、その量は無視できるレベルであり、その排出口が重力作用のみでは十分に排出されない大きさであると判断した。

- 10 検証実験に用いた現像剤を表 2 に示す。現像剤の種類は、1 成分磁性トナー、2 成分現像器に用いられる 2 成分非磁性トナー、2 成分現像器に用いられる 2 成分非磁性トナーと磁性キャリアの混合物である。

これらの現像剤の特性を表す物性値として、流動性を示す安息角の他に、粉体流動性分析装置 (Freeman Technology 社製 パウダーレオメータ FT4) により、現像剤層の解れ易さを示す流動性エネルギーについて測定した。

15 表 2

現像剤	トナー体積 平均粒径	現像剤の構成	安息角	流動性エネルギー (嵩密度 0.5g/cm ³)
A	7 μm	2成分非磁性トナー	18°	2.09 × 10 ⁻³ J
B	6.5 μm	2成分非磁性トナーと キャリアの混合物	22°	6.80 × 10 ⁻⁴ J
C	7 μm	1成分磁性トナー	35°	4.30 × 10 ⁻⁴ J
D	5.5 μm	2成分非磁性トナーと キャリアの混合物	40°	3.51 × 10 ⁻³ J
E	5 μm	2成分非磁性トナーと キャリアの混合物	27°	4.14 × 10 ⁻³ J

この流動性エネルギーの測定方法について図 47 を用いて説明する。ここで図 47 は流動性エネルギーを測定する装置の模式図である。

- 20 この粉体流動性分析装置の原理は、粉体サンプル中でブレードを移動させ、そのブレードが粉体中を移動するのに必要な流動性エネルギーを測定するものである。ブレードはプロペラ型で、回転すると同時に回転軸方向にも移動するためブレードの先端はらせんを描くことになる。

プロペラ型のブレード 51 (以下、ブレードと呼ぶ) として、径が 48 mm で、

反時計回りになめらかにねじられた SUS 製のブレード（型番：C 2 1 0）を使用した。詳細には、4 8 m m × 1 0 m m のブレード板の中心にブレード板の回転面に対して法線方向に回転軸が存在し、ブレード板の両最外縁部（回転軸から 2 4 m m 部分）のねじれ角が 7 0 °、回転軸から 1 2 m m の部分のねじれ角が 3 5 ° となっている。

流動性エネルギーとは、粉体層中に上述の如くらせん状に回転するブレード 5 1 を侵入させ、ブレードが粉体層中を移動する際に得られる回転トルクと垂直荷重の総和を時間積分して得られたトータルエネルギーを指す。この値が、現像剤粉体層の解れ易さを表しており、流動性エネルギーが大きい場合は解れにくく、流動性エネルギーが小さい場合は解れ易いことを意味している。

今回の測定では、図 47 に示す通り、この装置の標準部品である ϕ が 5 0 m m の円筒容器 5 0（容積 2 0 0 c m³、図 47 の L 1 = 5 0 m m）に各現像剤 T を粉面高さ 7 0 m m（図 47 の L 2）となるように充填した。充填量は、測定する嵩密度に合わせて調整する。更に、標準部品である ϕ 4 8 m m のブレード 5 1 を粉体層に侵入させ、侵入深さ 1 0 m m ~ 3 0 m m 間に得られたエネルギーを表示する。

測定時の設定条件としては、ブレード 5 1 の回転速度（t i p s p e e d。ブレードの最外縁部の周速）を 6 0 m m / s e c、また、粉体層への鉛直方向のブレード進入速度を、移動中のブレード 5 1 の最外縁部が描く軌跡と粉体層表面とのなす角 θ （h e l i x a n g l e。以後なす角と呼ぶ）が 1 0 ° になるスピードとした。粉体層への垂直方向の進入速度は 1 1 m m / s e c である（粉体層への鉛直方向のブレード進入速度 = ブレードの回転速度 × t a n（なす角 × π / 1 8 0））。また、この測定についても温度 2 4 °C、相対湿度 5 5 % の環境下で行った。

なお、現像剤の流動性エネルギーを測定する際の現像剤の嵩密度は、現像剤の排出量と排出口の大きさとの関係を検証する実験の際の嵩密度に近く、嵩密度の変化が少なく安定して測定ができる嵩密度として 0 . 5 g / c m³ に調整した。

このようにして測定された流動性エネルギーをもつ現像剤（表 2）について、検証実験を行った結果を図 48 に示す。図 48 は、排出口の径と排出量との関係を、現像剤の種類毎に示したグラフである。

図 48 に示す検証結果より、現像剤 A ~ 現像剤 E について、排出口の直径 ϕ が 4 m m（開口面積が 1 2 . 6 m m²：円周率は 3 . 1 4 で計算、以下同じ）以下であれ

ば、排出口からの排出量が 2 g 以下になることが確認された。排出口の直径 ϕ が 4 mm よりも大きくなると、いずれの現像剤とも、排出量が急激に多くなることが確認された。

つまり、現像剤の流動性エネルギー（嵩密度が 0.5 g/cm^3 ）が $4.3 \times 10^{-4} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2/\text{s} \cdot \text{e} \cdot \text{c}^2 \text{ (J))}$ 以上 $4.14 \times 10^{-3} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2/\text{s} \cdot \text{e} \cdot \text{c}^2 \text{ (J))}$ 以下のとき、排出口の直径 ϕ が 4 mm（開口面積が $12.6 \text{ (mm}^2\text{)}$ ）以下であれば良い。

また、現像剤の嵩密度については、この検証実験では十分に現像剤を解して流動化した状態で測定を行っており、通常の使用環境で想定される状態（放置された状態）よりも嵩密度が低く、より排出し易い条件で測定を行っている。

次に、図 48 の結果から最も排出量が多くなる現像剤 A を用いて、排出口の直径 ϕ を 4 mm に固定して、容器内の充填量を 30 g ～ 300 g に振って、同様の検証実験を行った。その検証結果を図 49 に示す。図 49 の検証結果から、現像剤の充填量を変化させても、排出口からの排出量はほとんど変わらないことが確認できた。

以上の結果から、排出口を $\phi 4 \text{ mm}$ （面積 12.6 mm^2 ）以下にすることで、現像剤の種類や嵩密度状態に依らず、排出口を下にした状態（現像剤受入れ装置への補給姿勢を想定）で、排出口から重力作用のみでは十分に排出されないことが確認できた。

一方、排出口 1 c の大きさの下限值としては、現像剤補給容器 1 から補給すべき現像剤（1 成分磁性トナー、1 成分非磁性トナー、2 成分非磁性トナー、2 成分磁性キャリア）が少なくとも通過できる値に設定するのが好ましい。つまり、現像剤補給容器 1 に収容されている現像剤の粒径（トナーの場合は体積平均粒径、キャリアの場合は個数平均粒径）よりも大きい排出口にするのが好ましい。例えば、補給用の現像剤に 2 成分非磁性トナーと 2 成分磁性キャリアが含まれている場合、大きい方の粒径、つまり、2 成分磁性キャリアの個数平均粒径よりも大きな排出口にするのが好ましい。

具体的には、補給用の現像剤に 2 成分非磁性トナー（体積平均粒径が $5.5 \mu\text{m}$ ）及び 2 成分磁性キャリア（個数平均粒径が $40 \mu\text{m}$ ）が含まれている場合、排出口 1 c の径を 0.05 mm （開口面積 0.002 mm^2 ）以上に設定するのが好ましい。

但し、排出口 1 c の大きさを現像剤の粒径に近い大きさに設定してしまうと、現

像剤補給容器 1 から所望の量を排出させるのに要するエネルギー、つまり、ポンプ部 5 を動作させるのに要するエネルギーが大きくなってしまう。また、現像剤補給容器 1 の製造上においても制約が生じる場合がある。射出成形法を用いて樹脂部品に排出口 1 c を成形するには、排出口 1 c の部分を形成する金型部品の耐久性が厳しくなってしまう。以上から、排出口 1 c の直径 ϕ は 0.5 mm 以上に設定するのが好ましい。

なお、本例では、排出口 1 c の形状を円形状としているが、このような形状に限定されるものではない。つまり、直径が 4 mm の場合に相当する開口面積である 12.6 mm² 以下の開口面積を有する開口であれば、正方形、長方形、楕円や、直線と曲線を組合せた形状等、に変更可能である。

但し、円形状の排出口は、開口の面積を同じとした場合、他の形状に比べて現像剤が付着して汚れてしまう開口の縁の周長が最も小さい。そのため、シャッタ 4 の開閉動作に連動して広がってしまう現像剤の量も少なく、汚れ難い。また、円形状の排出口は、排出時の抵抗も少なく最も排出性が高い。従って、排出口 1 c の形状としては、排出量と汚れ防止のバランスが最も優れた円形状がより好ましい。

以上より、排出口 1 c の大きさについては、排出口 1 c を鉛直下方に向けた状態（現像剤受入れ装置 8 への補給姿勢を想定）で、重力作用のみで十分に排出されない大きさが好ましい。具体的には、排出口 1 c の直径 ϕ は、0.05 mm（開口面積 0.002 mm²）以上 4 mm（開口面積 12.6 mm²）以下の範囲に設定するのが好ましい。さらに、排出口 1 c の直径 ϕ は、0.5 mm（開口面積 0.2 mm²）以上 4 mm（開口面積 12.6 mm²）以下の範囲に設定するのがより好ましい。本例では、以上の観点から、排出口 1 c を円形状とし、その開口の直径 ϕ を 2 mm に設定している。

なお、本例では、排出口 1 c の数を 1 個としているがそれに限るものではなく、それぞれの開口面積が上述した開口面積の範囲を満足するように、排出口 1 c を複数設ける構成としても構わない。例えば、直径 ϕ が 2 mm の 1 つの現像剤受入れ口 11a に対して、直径 ϕ が 0.7 mm の排出口 1 c を 2 つ設ける構成である。但し、この場合、現像剤の排出量（単位時間当たり）が低下してしまう傾向となるため、直径 ϕ が 2 mm の排出口 1 c を 1 つ設ける構成の方がより好ましい。

（現像剤補給工程）

次に、図 50～図 53 を用いて、ポンプ部 5 による現像剤補給工程について説明する。
図 50 はポンプ部 5 の伸縮部 5 a が縮んだ状態を示す概略斜視図である。図 51 はポンプ部 5 の伸縮部 5 a が伸びた状態を示す概略斜視図である。図 52 はポンプ部 5 の伸縮部 5 a が縮んだ状態を示す概略断面図である。図 53 はポンプ部 5 の伸縮部 5 a が伸びた状態を示す概略断面図である。

本例では、後述するように、吸気工程（排出口 1 c を介した吸気動作）と排気工程（排出口 1 c を介した排気動作）が交互に繰り返されるように、駆動変換機構により回転力の駆動変換が行われる構成となっている。以下、吸気工程と排気工程について、順に、詳細に説明する。

10 まず、ポンプ部を用いた現像剤の排出原理について説明する。

ポンプ部 5 の伸縮部 5 a の動作原理は上述した通りである。再度述べると、図 45 に示すように、伸縮部 5 a の下端は容器本体 1 a に接合されている。また、この容器本体 1 a は下端の上フランジ部 1 g を介して現像剤受入れ装置 8 の位置決めガイド 8 1 により、矢印 p 方向、矢印 q 方向（必要に応じて図 44 参照）への移動が阻止された状態となる。そのため、容器本体 1 a と接合されている伸縮部 5 a の下端は、
15 現像剤受入れ装置 8 に対して上下方向の位置が固定された状態になる。

一方、伸縮部 5 a の上端は係止部 1 8 を介して、係止部材 1 0 に係止されており、この係止部材 1 0 が上下動することで、矢印 p 方向、矢印 q 方向へと往復動する。

従って、ポンプ部 5 の伸縮部 5 a は、下端が固定された状態にあるので、それより
20 も上側の部分が伸縮動作を行うことになる。

次に、ポンプ部 5 の伸縮部 5 a の伸縮動作（排気動作及び吸気動作）と現像剤排出との関係について説明する。

（排気動作）

まず、排出口 1 c を介した排気動作について説明する。

25 係止部材 1 0 が下方へ移動することに伴い、伸縮部 5 a の上端が矢印 p 方向へ変位する（伸縮部が縮む）ことで、排気動作が行われる。具体的には、この排気動作に伴い現像剤収容スペース 1 b の容積が減少していく。その際、容器本体 1 a の内部は排出口 1 c を除き密閉されており、現像剤が排出されるまでは、排出口 1 c が現像剤で実質的に塞がれた状態となっているため、現像剤収容スペース 1 b 内の容積が減少していくことで現像剤収容スペース 1 b の内圧が上昇していく。
30

このとき、現像剤収容スペース 1 b の内圧はホッパ 8 c 内の圧力（大気圧とほぼ同等）よりも大きくなるため、図 52 に示すように、現像剤は現像剤収容スペース 1 b とホッパ 8 c との圧力差により、空気圧で押し出される。つまり、現像剤収容スペース 1 b からホッパ 8 c へと現像剤 T が排出される。図 52 の矢印は、現像剤収容スペース 1 b 内の現像剤 T へ作用する力の方向を示したものである。

その後、現像剤とともに現像剤収容スペース 1 b 内のエアも排出されていくため、現像剤収容スペース 1 b の内圧は低下していく。

（吸気動作）

次に、排出口 1 c を介した吸気動作について説明する。

10 係止部材 1 0 が上方へ移動することに伴い、ポンプ部 5 の伸縮部 5 a の上端が矢印 q 方向へ変位する（伸縮部が伸びる）ことで、吸気動作が行われる。具体的には、この吸気動作に伴い現像剤収容スペース 1 b の容積が増大していく。その際、容器本体 1 a の内部は排出口 1 c を除き密閉された状態となっており、排出口 1 c が現像剤で実質的に塞がれた状態となっている。そのため現像剤収容スペース 1 b 内の容積増加に伴い、現像剤収容スペース 1 b の内圧が減少していく。

このとき、現像剤収容スペース 1 b の内圧はホッパ 8 c の内圧（大気圧とほぼ同等）よりも小さくなる。そのため、図 53 に示すように、ホッパ 8 c 内の上部にあるエアが、現像剤収容スペース 1 b とホッパ 8 c の圧力差により、排出口 1 c を通って現像剤収容スペース 1 b 内へと移動する。図 53 の矢印は、現像剤収容スペース 1 b 内の現像剤 T へ作用する力の方向を示している。また、図 53 の楕円で示した Z は、ホッパ 8 c から取り込まれたエアを模式的に示したものである。

その際、排出口 1 c を通して現像剤受入れ装置 8 側からエアが取り込まれるため、排出口 1 c 近傍に位置する現像剤を解すことができる。具体的には、排出口 1 c 近傍に位置する現像剤に対して、エアを含ませることで嵩密度を低下させ、現像剤を流動化させることができる。

このように、現像剤を流動化させておくことにより、次の排気動作時に、排出口 1 c から現像剤を閉塞することなく排出させることが可能となるのである。従って、排出口 1 c から排出される現像剤 T の量（単位時間当たり）を、長期に亘り、ほぼ一定とすることが可能となる。

30 （現像剤収容部の内圧の推移）

次に、現像剤補給容器 1 の内圧がどのように変化しているかについての検証実験を行った。以下、この検証実験について説明する。

現像剤補給容器 1 内の現像剤収容スペース 1 b が現像剤で満たされるように現像剤を充填した上で、ポンプ部 5 を 15 cm^3 の容積変化量で伸縮させた際の、現像剤補給容器 1 の内圧の推移を測定した。現像剤補給容器 1 の内圧の測定は、現像剤補給容器 1 に圧力計（株式会社キーエンス社製、型名：AP-C40）を接続して行った。

現像剤を充填した現像剤補給容器 1 のシャッタ 4 を開いて排出口 1 c を外部のエアと連通可能とした状態で、ポンプ部 5 を伸縮動作させている際の圧力変化の推移を図 54 に示す。

図 54 において、横軸は時間を示し、縦軸は大気圧（基準（0））に対する現像剤補給容器 1 内の相対的な圧力を示している（+が正圧側、-が負圧側を示している）。

現像剤補給容器 1 の容積が増加し、現像剤補給容器 1 の内圧が外部の大気圧に対して負圧になると、その気圧差により排出口 1 c からエアが取り込まれる。また、現像剤補給容器 1 の容積が減少し、現像剤補給容器 1 の内圧が大気圧に対して正圧になると、内部の現像剤に圧力が掛かる。このとき、現像剤及びエアが排出された分だけ内部の圧力が緩和される。

この検証実験により、現像剤補給容器 1 の容積が増加することで現像剤補給容器 1 の内圧が外部の大気圧に対して負圧になり、その気圧差によりエアが取り込まれることを確認できた。また、現像剤補給容器 1 の容積が減少することで現像剤補給容器 1 の内圧が大気圧に対して正圧になり、内部の現像剤に圧力が掛かることで現像剤が排出されることを確認できた。この検証実験では、負圧側の圧力の絶対値は 1.3 kPa 、正圧側の圧力の絶対値は 3.0 kPa であった。

このように、本例の構成の現像剤補給容器 1 であれば、ポンプ部 5 による吸気動作と排気動作に伴い現像剤補給容器 1 の内圧が負圧状態と正圧状態とに交互に切り替わり、現像剤の排出を適切に行うことが可能となることが確認された。

以上説明した通り、本例では、現像剤補給容器 1 に吸気動作と排気動作を行う簡易なポンプ部を設けたことで、エアによる現像剤の解し効果を得ながら、エアによる現像剤の排出を安定的に行うことができる。

つまり、本例の構成であれば、排出口 1 c の大きさが極めて小さい場合であって

も、現像剤を高密度の小さい流動化した状態で排出口 1 c を通過させることができるため、現像剤に大きなストレスをかけることなく、高い排出性能を確保することができる。

また、本例では、容積可変型のポンプ部 5 の内部を現像剤収容スペース 1 b として利用する構成としているため、ポンプ部 5 の容積を増大させて内圧を減圧させる際に、新たな現像剤収容空間を形成することができる。従って、ポンプ部 5 の内部が現像剤で満たされている場合であっても、簡易な構成で、現像剤にエアを含ませて、高密度を低下させることができる（現像剤を流動化させることができる）。よって、現像剤補給容器 1 に現像剤を従来以上に高密度に充填させることが可能となる。

なお、以上のように、ポンプ部 5 の内部空間を現像剤収容スペース 1 b として使用せずに、フィルタ（エアは通過できるもののトナーは通過できないフィルタ）によりポンプ部 5 と現像剤収容スペース 1 b との間を仕切る構成としても構わない。但し、ポンプ部 5 の容積増大時に新たな現像剤収容空間を形成することができる点で、上述した実施例の構成の方がより好ましい。

（吸気工程における現像剤の解し効果について）

次に、吸気工程での排出口 1 c を介した吸気動作による現像剤の解し効果について検証を行った。なお、排出口 1 c を介した吸気動作に伴う現像剤の解し効果が大きければ、小さな排気圧（少ないポンプ容積変化量）で、次の排気工程において現像剤補給容器 1 内の現像剤の排出をただちに開始させることができる。従って、本検証は、本例の構成であれば、現像剤の解し効果が顕著に高まることを示すためのものである。以下、詳しく説明する。

図 55 (a)、図 56 (a) に検証実験に用いた現像剤補給システムの構成を簡易に示したブロック図を示す。図 55 (b)、図 56 (b) は現像剤補給容器内で生じる現象を示す概略図である。なお、図 55 は本例と同様な方式の場合であり、現像剤補給容器 C に現像剤収容部 C 1 とともにポンプ部 P が設けられている。そして、ポンプ部 P の伸縮動作により現像剤補給容器 C の排出口（本例と同様な排出口 1 c（不図示））を介した吸気動作と排気動作を交互に行い、ホッパ H に現像剤を排出するものである。一方、図 56 は比較例の方式の場合であり、ポンプ部 P を現像剤受入れ装置側に設け、ポンプ部 P の伸縮動作により現像剤収容部 C 1 への送気動作と現像剤収容部 C 1 からの吸引動作を交互に行い、ホッパ H に現像剤を排出させるものである。

なお、図 55、図 56 において、現像剤収容部 C 1、ホッパ H は同じ内容積であり、ポンプ部 P も同じ内容積（容積変化量）となっている。

まず、現像剤補給容器 C に 200 g の現像剤を充填する。

次に、現像剤補給容器 C の物流後の状態を想定して 15 分間に亘り加振を行った後、ホッパ H に接続する。

そして、ポンプ部 P を動作させて、排気工程において直ちに現像剤を排出開始させるために必要となる吸気工程の条件として、吸気動作時に達する内圧のピーク値を測定した。なお、図 55 の場合は現像剤収容部 C 1 の容積が 480 cm^3 となる状態、図 56 の場合はホッパ H の容積が 480 cm^3 となる状態を各々ポンプ部 P の動作をスタートさせる位置としている。

また、図 56 の構成での実験は、図 55 の構成と空気容積の条件を揃えるため、予めホッパ H に 200 g の現像剤を充填した上で行った。また、現像剤収容部 C 1 及びホッパ H の内圧は、それぞれに圧力計（株式会社キーエンス社製、型名：AP-C40）を接続することで測定を行った。

検証の結果、図 55 に示す本例と同様な方式では、吸気動作時の内圧のピーク値（負圧）の絶対値が少なくとも 1.0 kPa であれば、次の排気工程において現像剤を直ちに排出開始させることができた。一方、図 56 に示す比較例の方式では、送気動作時の内圧のピーク値（正圧）が少なくとも 1.7 kPa でないと、次の排気工程において現像剤を直ちに排出開始させることができなかった。

つまり、図 55 に示す本例と同様な方式であれば、ポンプ部 P の容積増加に伴い吸気が行われることから、現像剤補給容器 C の内圧を大気圧（容器外の圧力）よりも低い負圧側にすることができ、現像剤の解し効果が顕著に高いことが確認された。これは、図 55（b）に示すように、ポンプ部 P の伸張に伴い現像剤補給容器 C の容積が増加することにより、現像剤層 T の上部の空気層 R が大気圧に対して減圧状態となるからである。そのため、この減圧作用により現像剤層 T の体積が膨張する方向に力が働くため（波線矢印）、現像剤層を効率的に解すことが可能となるのである。さらに、図 55 の方式においては、この減圧作用により、現像剤補給容器 C 内へ外部からエアが取り込まれることになり（白抜き矢印）、このエアが空気層 R へ到達する際にも現像剤層 T が解されることになり、非常に優れたシステムと言える。現像剤補給容器 C 内の現像剤が解されている証拠に、本実験では吸気動作時に現像剤補給

容器C内の現像剤全体の見かけ体積が増加している現象を確認した（現像剤の上面が上に動く現象）。

一方、図 56 に示す比較例の方式では、現像剤収容部 C 1 への送気動作に伴い現像剤補給容器 C の内圧が高まり大気圧よりも正圧側となってしまう現像剤が凝集してしまうため、現像剤の解し効果が認められなかった。これは、図 56 (b) に示すように、現像剤補給容器 C の外部からエアが強制的に送り込まれるため、現像剤層 T の上部の空気層 R が大気圧に対して加圧状態となるからである。そのため、この加圧作用により、現像剤層 T の体積が収縮する方向に力が働くため（波線矢印）、現像剤層 T が圧密化してしまうのである。実際、本比較例では吸気動作時に現像剤補給容器 C 内の現像剤全体の見かけ体積が増加する現象を確認することが出来なかった。従って、図 56 の方式においては、現像剤層 T の圧密化により、その後の現像剤排出工程を適切に行うことができない恐れが高い。

また、上記した空気層 R が加圧状態となることによる現像剤層 T の圧密化を防ぐ為に、空気層 R に相当する部位にエア抜き用のフィルタ等を設けて、圧力上昇を低減することも考えられるが、フィルタ等の透気抵抗分は空気層 R の圧力が上昇してしまう。また、圧力上昇を仮に無くしたとしても、上述した空気層 R を減圧状態とすることによる解し効果は得られない。

以上から、本例の方式を採用することにより、ポンプ部の容積増加に伴う「排出口を介した吸気動作」が果たす役割が大きいことが確認された。

以上のように、ポンプ部 5 が排気動作と吸気動作を、交互に繰り返し行うことにより、現像剤補給容器 1 の排出口 1 c から現像剤の排出を効率良く行うことが可能となる。つまり、本例では、排気動作と吸気動作を同時に並行して行うのではなく、交互に繰り返し行う構成としているので、現像剤の排出に要するエネルギーを可及的に少なくすることができる。

一方、従来のように現像剤受入れ装置側に送気用のポンプ部と吸引用のポンプ部を別々に設けた場合には、2つのポンプ部の動作を制御する必要があり、特に急速に送気と吸気を交互に切り換えることは容易ではない。

従って、本例では、1つのポンプ部を用いて現像剤の排出を効率良く行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易化することができる。

なお、上述したようにポンプ部の排気動作と吸気動作を交互に繰り返すことで現

像剤の排出を効率良く行うことができるが、排気動作、吸気動作を途中で一度停止して、再び動作させても構わない。

例えば、ポンプ部の排気動作を一気に行うのではなく、ポンプ部の圧縮動作を途中で一度停止して、その後再び圧縮して排気しても良い。吸気動作も同様である。

- 5 更に、排出量及び排出速度を満足する前提で、各動作を多段階にしても構わない。ただし、あくまでポンプ部の動作は多段階に分割した排気動作の後、吸気動作を行い、基本的に排気動作と吸気動作を繰り返すことに変わりはない。

また、本例では、現像剤収容スペース 1 b の内圧を減圧状態にすることにより排出口 1 c からエアを取り込み現像剤を解している。一方、上述した従来例では、現像剤補給容器 1 外部から現像剤収容スペース 1 b にエアを送り込むことにより現像剤を解しているが、その際、現像剤収容スペース 1 b の内圧は加圧状態となっており、現像剤が凝集してしまう。つまり、現像剤を解す効果としては現像剤が凝集しにくい減圧状態で解することができる本例の方が好ましい。

また、本例においても前述した実施例 1, 2 と同様に、現像剤受入れ部 1 1 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

なお、従来の技術によれば、現像器全体が上下に移動する際に現像器と干渉しないようにそのための大きなスペースが必要となるが、本例によれば、そのスペースが不要となるため、画像形成装置の大型化も防止できる。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 5〕

次に、実施例 5 の構成について、図 57、図 58 を用いて説明する。図 57 は現像剤補給容器 1 の概略斜視図を示しており、図 58 は現像剤補給容器 1 の概略断面図を示している。なお、本例では、ポンプ部の構成が実施例 4 と異なるだけであり、その

他の構成は実施例 4 とほぼ同様である。従って、本例では、上述した実施例 4 と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

本例では、図 57、図 58 に示すように、実施例 4 のような蛇腹状の容積可変型ポンプ部の代わりに、プランジャー型ポンプ部を用いている。このプランジャー型ポンプ部は、内筒部 1 h の外周面の近傍を内筒部 1 h に対して相対移動可能に設けられた外筒部 3 6 を有している。また、外筒部 3 6 の上面には、実施例 4 と同様に、係止部 1 8 が接着、固定されている。つまり、外筒部 3 6 の上面に固定された係止部 1 8 は、現像剤受入れ装置 8 の係止部材 1 0 が差し込まれることで、実質的に両者が一体化され、外筒部 3 6 が係止部材 1 0 とともに上下動（往復動）することが可能となる。

なお、内筒部 1 h は、容器本体 1 a と接続されており、その内部空間は現像剤収容スペース 1 b として機能する。

また、この内筒部 1 h と外筒部 3 6 の隙間からエアの漏れを防止するため（気密性を保つことで現像剤が漏れないように）、弾性シール 3 7 が内筒部 1 h の外周面に接着、固定されている。この弾性シール 3 7 は内筒部 1 h と外筒部 3 6 の間で圧縮されるように構成されている。

従って、現像剤受入れ装置 8 に不動に固定された容器本体 1 a（内筒部 1 h）に対し、外筒部 3 6 を矢印 p 方向、矢印 q 方向へ往復動させることで現像剤収容スペース 1 b 内の容積を変化させることができる。つまり、現像剤収容スペース 1 b の内圧を負圧状態と正圧状態とに交互に繰り返し変化させることができる。

このように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤収補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

なお、本例では、外筒部 3 6 の形状が円筒形状の例について説明したが、例えば、断面が四角形などの他の形状であっても構わない。この場合、内筒部 1 h の形状も外筒部 3 6 の形状に対応させるのが好ましい。また、プランジャー型ポンプ部に限らず、ピストンポンプ部を用いても構わない。

また、本例のポンプ部を用いた場合、内筒と外筒の隙間からの現像剤漏れを防止するためのシール構成が必要となり、その結果構成が複雑になるとともにポンプ部

を駆動するための駆動力が大きくなってしまふことから、実施例 4の方がより好ましい。

また、本例では、現像剤補給容器 1 に実施例 4 と同様の係合部を設けているため、前述した実施例と同様に、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて
5 現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめるこ
10 とができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 6〕

次に、実施例 6 の構成について、図 59、図 60 を用いて説明する。図 59 は本実施例の現像剤補給容器 1 のポンプ部 38 が伸びた状態を示す外観斜視図であり、図 60 は現像剤補給容器 1 のポンプ部 38 が縮んだ状態を示す外観斜視図である。なお、
15 本例では、ポンプ部の構成が実施例 4 と異なるだけであり、その他の構成は実施例 4 とほぼ同様である。従って、本例では、上述した実施例 4 と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。
20

本例では、図 59、図 60 に示すように、実施例 4 のような蛇腹状の折り目が付けられたポンプ部の代わりに、折り目の無い、膨張と収縮が可能な膜状のポンプ部 38 を用いている。このポンプ部 38 の膜状部はゴム製とされている。なお、ポンプ部 38 の膜状部の材質としては、ゴムではなく、樹脂フィルムなどの柔軟材料を用い
25 ても構わない。

この膜状のポンプ部 38 は、容器本体 1a と接続されており、その内部空間は現像剤収容スペース 1b として機能する。また、この膜状のポンプ部 38 には、上記実施例と同様に、その上部に係止部 18 が接着、固定されている。従って、係止部材 10（図 38 参照）の上下動に伴い、ポンプ部 38 は膨張と収縮を交互に繰り返す
30 ことができる。

このように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易化することができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

5 また、本例の場合、図 61 に示すように、ポンプ部 38 の膜状部の上面に膜状部よりも剛性の高い板状部材 39 を取り付け、この板状部材 39 に係止部 18 を設置するのが好ましい。このような構成とすることで、ポンプ部 38 の係止部 18 の近傍のみが変形してしまうことに起因して、ポンプ部 38 の容積変化量が少なくなってしまうのを抑制することができる。つまり、係止部材 10 の上下動に対するポンプ部 38 の追従性を向上させることが可能となり、ポンプ部 38 の膨張、収縮を効率良く行わせることができる。つまり、現像剤の排出性を向上させることが可能となる。

10 また、本例では、現像剤補給容器 1 に実施例 4 と同様の係合部を設けているため、前述した実施例と同様に、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて
15 現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

20 また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 7〕

25 次に、実施例 7 の構成について、図 62～図 64 を参照して説明する。図 62 は現像剤補給容器 1 の外観斜視図、図 63 は現像剤補給容器 1 の断面斜視図、図 64 は現像剤補給容器 1 の部分断面図である。なお、本例では、現像剤収容スペースの構成が実施例 4 と異なるだけであり、その他の構成は実施例 4 とほぼ同様である。従って、本例では、上述した実施例 4 と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

30

図 62、図 63 のように、本例の現像剤補給容器 1 は、容器本体（現像剤排出室） 1 a 及びポンプ部 5 の部分 X と円筒部（現像剤搬送室） 2 4 の部分 Y の 2 つの要素から構成されている。なお、現像剤補給容器 1 の部分 X の構造は、実施例 4 で説明したものとほぼ同様であり、詳細な説明を省略する。

5 (現像剤補給容器の構成)

本例の現像剤補給容器 1 では、実施例 4 とは異なり、図 63 に示すように、部分 X（排出口 1 c が形成された排出部とも呼ぶ）の側方に接続部 2 4 c を介して円筒部 2 4 が接続された構造となっている。

この円筒部（現像剤収容回転部） 2 4 は、長手方向一端側は塞がれている一方、
10 部分 X の開口と接続される側である他端側は開口しており、その内部空間は現像剤収容スペース 1 b となっている。従って、本例では、容器本体 1 a の内部空間、ポンプ部 5 の内部空間、円筒部 2 4 の内部空間の全てが現像剤収容スペース 1 b となっており、多量の現像剤を収容することが可能となっている。なお、本例では、現像剤収容回転部としての円筒部 2 4 の断面形状が円形となっているが、必ずしも円
15 形でなくても構わない。例えば、現像剤搬送時において回転運動を阻害しない範囲であれば、現像剤収容回転部の断面形状を多角形状など、非円形状としても構わない。

そして、この円筒部（現像剤搬送室） 2 4 の内部には螺旋状の搬送突起（搬送部）
2 4 a が設けられており、この搬送突起 2 4 a は、円筒部 2 4 が矢印 R 方向へ回転
20 することに伴い、収容された現像剤を部分 X（排出口 1 c）に向けて搬送する機能を有している。

また、円筒部 2 4 の内部には、搬送突起 2 4 a により搬送されてきた現像剤を、円筒部 2 4 の矢印 R 方向への回転（回転軸線は略水平方向）に伴い、部分 X 側へ受け渡す受け渡し部材（搬送部） 1 6 が円筒部 2 4 の内部に立設されている。この受け
25 渡し部材 1 6 は、現像剤を掬い上げる板状部 1 6 a と、板状部 1 6 a により掬い上げられた現像剤を部分 X に向けて搬送（ガイド）する傾斜突起 1 6 b が板状部 1 6 a の両面に設けられている。また、板状部 1 6 a には、現像剤の攪拌性を向上させるべく、現像剤の往来を許容する貫通穴 1 6 c が形成されている。

さらに、円筒部 2 4 の長手方向一端側（現像剤搬送方向下流端側）の外周面には
30 駆動入力部としてのギア部 2 4 b が接着、固定されている。このギア部 2 4 b は、

現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着されると、現像剤受入れ装置 8 に設けられた駆動機構として機能する駆動ギア 9 と係合する。従って、駆動ギア 9 からの回転駆動力が回転力受け部としてのギア部 2 4 b に入力されると、円筒部 2 4 が矢印 R 方向（図 63）へ回転することになる。なお、このようなギア部 2 4 b の構成に限らず、円筒部 2 4 を回転させることができるのであれば、例えば、ベルトや摩擦車を用いるもの等、他の駆動入力機構を採用しても構わない。

そして、図 64 に示すように、円筒部 2 4 の長手方向一端側（現像剤搬送方向下流端側）には、部分 X との接続管の役割を果たす接続部 2 4 c が設けられている。なお、上述した傾斜突起 1 6 b の一端がこの接続部 2 4 c の近傍に至るまで延出するように設けられている。従って、傾斜突起 1 6 b により搬送される現像剤が、再度、円筒部 2 4 の底面側へ落下することを可及的に防止し、接続部 2 4 c 側へ適切に受け渡されるように構成されている。

また、以上のように円筒部 2 4 は回転するのに対し、実施例 4 と同様に、容器本体 1 a やポンプ部 5 は上フランジ部 1 g を介して現像剤受入れ装置 8 に不動となるように（円筒部 2 4 の回転軸線方向及び回転方向への移動が阻止されるように）保持されている。それ故、円筒部 2 4 は容器本体 1 a に対して相対回転自在に接続されている。

また、円筒部 2 4 と容器本体 1 a 間にはリング状の弾性シール 2 5 が設けられており、この弾性シール 2 5 は円筒部 2 4 と容器本体 1 a との間で所定量圧縮されることでシールする。これにより、円筒部 2 4 の回転中にそこから現像剤が漏れてしまうのを防止している。また、これにより、気密性も保たれるので、ポンプ部 5 による解し作用と排出作用を現像剤に対して無駄無く生じさせることが可能となる。つまり、現像剤補給容器 1 として排出口 1 c 以外には実質内部と外部が連通する開口が無い。

（現像剤補給工程）

次に、現像剤補給工程について説明する。

操作者が現像剤補給容器 1 を現像剤受入れ装置 8 に挿入、装着させると、実施例 4 と同様に現像剤補給容器 1 の係止部 1 8 が現像剤受入れ装置 8 の係止部材 1 0 と係止するとともに、現像剤補給容器 1 のギア部 2 4 b が現像剤受入れ装置 8 の駆動ギア 9 と係合する。

その後、駆動ギア 9 を回転駆動用の別の駆動モータ（不図示）により回転駆動するとともに、係止部材 10 を上述した駆動モータ 500 により上下方向に駆動させる。すると、円筒部 24 が矢印 R 方向へ回転し、それに伴い、内部の現像剤が搬送突起 24a により受け渡し部材 16 に向けて搬送される。そして、円筒部 24 の矢印 R 方向への回転に伴い、受け渡し部材 16 は現像剤を掬い上げるとともに接続部 24c へと搬送する。そして、接続部 24c から容器本体 1a 内へ搬送されてきた現像剤は、実施例 4 と同様に、ポンプ部 5 の伸縮動作に伴い、排出口 1c から排出される。

以上が、現像剤補給容器 1 の一連の装着～補給工程である。なお、現像剤補給容器 1 を交換する際は、操作者が現像剤受入れ装置 8 から現像剤補給容器 1 を取り出し、再度、新たな現像剤補給容器 1 を挿入、装着すれば良い。

実施例 4～実施例 6 のような現像剤収容スペース 1b が鉛直方向に長い縦型の容器構成の場合、現像剤補給容器 1 の容積を大きくし充填量を増やすと、現像剤の自重により排出口 1c 近傍に重力作用がより集中してしまう。その結果、排出口 1c 近傍の現像剤が圧密されやすくなり、排出口 1c からの吸気／排気の妨げとなる。この場合、排出口 1c からの吸気で圧密された現像剤を解す、または、排気で現像剤を排出させるためには、ポンプ部 5 の容積変化量の増加により現像剤収容スペース 1b の内圧（負圧／正圧）を更に大きくしなければならなくなる。しかし、その結果、ポンプ部 5 を駆動させるための駆動力も増加し、画像形成装置本体 100 への負荷が過大になる恐れがある。

それに対し、本実施例では、容器本体 1a 及びポンプ部 5 の部分 X と円筒部 24 の部分 Y を水平方向に並べて設置しているため、図 44 に示す構成に対して、容器本体 1a 内における排出口 1c 上の現像剤層の厚さを薄く設定することができる。これにより、重力作用により現像剤が圧密されにくくなるため、その結果画像形成装置本体 100 へ負荷をかけることなく、安定した現像剤の排出が可能になる。

以上のように、本例の構成であれば、円筒部 24 を設けたことにより画像形成装置本体に負荷をかけることなく現像剤補給容器 1 を大容量化することができる。

また、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易化することができる。

なお、円筒部 24 における現像剤搬送機構として、上述した例に限らず、現像剤

補給容器 1 を振動、或いは、揺動、又はその他の方式を用いる構成としても構わない。具体的には、例えば、図 65 のような構成にしても構わない。

つまり、図 65 に示すように、円筒部 2 4 自体は現像剤受入れ装置 8 に実質不動（僅かにガタがある）に固定される構成としつつ、搬送突起 2 4 a の代わりに、円筒部 2 4 に対し相対回転することで現像剤を搬送する搬送部材 1 7 が円筒部内に内装されている。

搬送部材 1 7 は、軸部 1 7 a と軸部 1 7 a に固定された可撓性の搬送翼 1 7 b から構成されている。また、この搬送翼 1 7 b は、軸部 1 7 a の軸線方向に対して先端側が傾斜した傾斜部 S を有している。そのため、円筒部 2 4 内の現像剤を攪拌しながら部分 X に向けて搬送することが可能となる。

また、円筒部 2 4 の長手方向一端面には回転力受け部としてのカップリング部 2 4 e が設けられており、このカップリング部 2 4 e は現像剤受入れ装置 8 のカップリング部材（不図示）と駆動連結することで回転駆動力が入力される構成となっている。そして、このカップリング部 2 4 e は搬送部材 1 7 の軸部 1 7 a と同軸的に結合されており、軸部 1 7 a に回転駆動力が伝達される構成となっている。

従って、現像剤受入れ装置 8 のカップリング部材（不図示）から付与された回転駆動力により軸部 1 7 a に固定されている搬送翼 1 7 b が回転し、円筒部 2 4 内の現像剤が部分 X に向けて攪拌されながら搬送される。

但し、図 65 に示す変形例では、現像剤搬送工程において現像剤に与えるストレスが大きくなってしまう傾向にあり、また、駆動トルクも大きくなってしまことから、本実施例のような構成の方がより望ましい。

本例においても、1 つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、本例では、現像剤補給容器 1 に実施例 4 と同様の係合部を設けているため、前述した実施例と同様に、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 1 1 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコ

ストアップがない。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による

〔実施例 8〕

次に、実施例 8 の構成について、図 66～図 68 を用いて説明する。なお、図 66 の (a) は現像剤受入れ装置 8 を現像剤補給容器 1 の装着方向から見た正面図、(b) は現像剤受入れ装置 8 の内部の斜視図である。図 67 の (a) は現像剤補給容器 1 の全体斜視図、(b) は現像剤補給容器 1 の排出口 21a 周辺の部分拡大図、(c) ～ (d) は現像剤補給容器 1 を装着部 8f に装着した状態を示す正面図及び断面図である。図 68 の (a) は現像剤収容部 20 の斜視図、(b) は現像剤補給容器 1 の内部を示す部分断面図、(c) はフランジ部 21 の断面図、(d) は現像剤補給容器 1

上述した実施例 4～実施例 7 では、現像剤受入れ装置 8 の係止部材 10 (図 38 参照) を上下動させることでポンプ部 5 を伸縮させる例について説明した。これに対し、本例では、上述した実施例 1～実施例 3 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から現像剤補給容器 1 が回転駆動力のみを受ける構成を例示している。その他の構成について、上述した実施例と同様な構成については同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

具体的には、本例では、現像剤受入れ装置 8 から入力された回転駆動力を、ポンプ部 5 を往復動させる方向の力へ変換し、これをポンプ部 5 に伝達する構成としている。

以下、現像剤受入れ装置 8、現像剤補給容器 1 の構成について、順に説明する。

(現像剤受入れ装置)

まず、現像剤受入れ装置 8 について、図 66 を用いて説明する。

現像剤受入れ装置 8 には、現像剤補給容器 1 が取り出し可能 (着脱可能) に装着される装着部 (装着スペース) 8f が設けられている。現像剤補給容器 1 は、図 66 (b) に示すように、装着部 8f に対して矢印 A 方向に装着される構成となってい

る。つまり、現像剤補給容器 1 の長手方向（回転軸線方向）がほぼこの矢印 A 方向と一致するように装着部 8 f に装着される。なお、この矢印 A 方向は、後述する図 68（b）の矢印 X 方向と実質平行である。また、現像剤補給容器 1 の装着部 8 f からの取り出し方向はこの矢印 A 方向とは反対の方向（矢印 B 方向）となる。

5 また、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f には、図 66（a）に示すように、現像剤補給容器 1 が装着された際に現像剤補給容器 1 のフランジ部 2 1（図 67 参照）と当接することでフランジ部 2 1 の回転方向への移動を規制するための回転方向規制部（保持機構）2 9 が設けられている。さらに、装着部 8 f には、図 66（b）に示すように、現像剤補給容器 1 が装着された際に現像剤補給容器 1 のフランジ部 2 1 と
10 係止することでフランジ部 2 1 の回転軸線方向への移動を規制するための、回転軸線方向規制部（保持機構）3 0 が設けられている。この回転軸線方向規制部 3 0 は、フランジ部 2 1 との干渉に伴い弾性変形し、その後、フランジ部 2 1（図 67（b）参照）との干渉が解除された段階で弾性復帰することでフランジ部 2 1 を係止する樹脂製のスナックロック機構とされている。

15 さらに、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f には、後述する現像剤補給容器 1 の排出口（開口）2 1 a（図 68（b）参照）から排出された現像剤を受入れるための現像剤受入れ部 1 1 が設けられている。現像剤受入れ部 1 1 は、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様に、現像剤受入れ装置 8 に対し、鉛直方向に移動可能（変位可能）に取り付けられている。また、現像剤受入れ部 1 1 の上端面には本体シール 1 3 が
20 設けられており、その中央部に現像剤受入れ口 1 1 a が設けられている。本体シール 1 3 は弾性体、発泡体等で構成されており、後述する現像剤補給容器 1 の排出口 2 1 a を備える開口シール 3 a 5（図 7（b）参照）と密着し、排出口 2 1 a や現像剤受入れ口 1 1 a からの現像剤の漏れを防ぐ。あるいは、シャッタ開口 4 f を備えるシャッタ 4（図 25（a）参照）と密着し、排出口 2 1 a やシャッタ開口 4 f、
25 現像剤受入れ口 1 1 a からの現像剤の漏れを防ぐ。

尚、現像剤受入れ口 1 1 a の直径は、装着部 8 f 内が現像剤により汚れてしまうのを可及的に防止する目的で、現像剤補給容器 1 の排出口 2 1 a の直径よりも略同径からやや大きくする事が望ましい。これは、排出口 2 1 a の直径よりも現像剤受入れ口 1 1 a の直径が小さくなると、現像剤補給容器 1 から排出された現像剤が、
30 現像剤受入れ口 1 1 a の上面に付着し、付着した現像剤は、現像剤補給容器 1 の装

脱着動作時に現像剤補給容器 1 の下面に転写し、現像剤による汚れの一因となるためである。また、現像剤補給容器 1 へ転写した現像剤が、装着部 8 f へ飛散する事によって装着部 8 f が現像剤によって汚れてしまう。逆に、現像剤受入れ口 1 1 a の直径を排出口 2 1 a の直径よりかなり大きくすると、現像剤受入れ口 1 1 a より飛散した現像剤が排出口 2 1 a 近傍へ付着する面積が大きくなる。つまり、現像剤補給容器 1 の現像剤による汚れの面積が大きくなるため好ましくない。したがって、上記の事情を鑑みて現像剤受入れ口 1 1 a の直径は、排出口 2 1 a の直径に対して略同径～約 2 mm 大きくすることが望ましい。

本例では、現像剤補給容器 1 の排出口 2 1 a の直径が約 Φ 2 mm の微細口（ピンホール）とされているため、現像剤受入れ口 1 1 a の直径は約 ϕ 3 mm に設定している。

さらに、現像剤受入れ部 1 1 は付勢部材 1 2 により鉛直方向下方に付勢されている（図 3 及び図 4 参照）。つまり現像剤受入れ部 1 1 は鉛直方向上方へ移動する際に、付勢部材 1 2 による付勢力に抗して移動することとなる。

また、現像剤受入れ装置 8 は、その下部には現像剤を一時的に溜めておくサブホッパ 8 c が設けられている（図 3 及び図 4 参照）。このサブホッパ 8 c 内には、現像器 2 0 1 の一部である現像剤ホッパ部 2 0 1 a へ現像剤を搬送するための搬送スクリーン 1 4 と、現像剤ホッパ部 2 0 1 a と連通した開口 8 d が設けられている。

また、現像剤受入れ口 1 1 a は現像剤補給容器 1 が装着されていない状態でサブホッパ 8 c 内に異物やホコリが入らないよう、閉止状態となっている。具体的には、現像剤受入れ口 1 1 a は、現像剤受入れ部 1 1 が鉛直上方に移動していない状態では、本体シャッタ 1 5 により閉止されている。この現像剤受入れ部 1 1 が現像剤補給容器 1 から離間した位置から現像剤補給容器 1 に向けて鉛直上方（矢印 E 方向）に移動する。これにより、現像剤受入れ口 1 1 a と本体シャッタ 1 5 が離間し、現像剤受入れ口 1 1 a が開封状態になる構成となっている。開封状態になることによって、現像剤補給容器 1 の排出口 2 1 a、あるいはシャッタ開口 4 f から現像剤受入れ口 1 1 a で受入れた現像剤がサブホッパ 8 c へ移動可能となる。

また、現像剤受入れ部 1 1 の側面には係合部 1 1 b（図 3 及び図 4 参照）が設けられている。この係合部 1 1 b は後述する現像剤補給容器 1 側に設けられた係合部 3 b 2、3 b 4（図 8 又は図 2 0 参照）と直接係合し、ガイドされることで、現像

剤受入れ部 11 が現像剤補給容器 1 へ向けて鉛直方向上方へ持ち上げられる。

また、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8f には、現像剤補給容器 1 を着脱方向に案内するための挿入ガイド 8e（図 3 及び図 4 参照）が設けられており、この挿入ガイド 8e により現像剤補給容器 1 の装着方向が矢印 A 方向となるように構成されている。尚、現像剤補給容器 1 の取り出し方向（脱着方向）は、矢印 A 方向とは逆方向（矢印 B 方向）となる。

また、現像剤受入れ装置 8 は、図 66（a）に示すように、後述する現像剤補給容器 1 を駆動する駆動機構として機能する駆動ギア 9 を有している。この駆動ギア 9 は、駆動モータ 500 から駆動ギア列を介して回転駆動力が伝達され、装着部 8f にセットされた状態にある現像剤補給容器 1 に対し回転駆動力を付与する機能を有している。

また、駆動モータ 500 は、図 66 に示すように、制御装置（CPU）600 によりその動作を制御される構成となっている。

なお、本例において、駆動ギア 9 は、駆動モータ 500 の制御を簡易化させるため、一方向にのみ回転するように設定されている。つまり、制御装置 600 は、駆動モータ 500 について、そのオン（作動）／オフ（非作動）のみを制御する構成となっている。従って、駆動モータ 500（駆動ギア 9）を正方向と逆方向とに周期的に反転させることで得られる反転駆動力を現像剤補給容器 1 に付与する構成に比して、現像剤受入れ装置 8 の駆動機構の簡易化を図ることができる。

（現像剤補給容器）

次に現像剤補給容器 1 の構成について、図 67、図 68 を用いて説明する。

現像剤補給容器 1 は、図 67（a）に示すように、中空円筒状に形成され内部に現像剤を収容する内部空間を備えた現像剤収容部 20（容器本体とも呼ぶ）を有している。本例では、円筒部 20k とポンプ部 20b が現像剤収容部 20 として機能する。さらに、現像剤補給容器 1 は、現像剤収容部 20 の長手方向（現像剤搬送方向）一端側にフランジ部 21（非回転部とも呼ぶ）を有している。また、現像剤収容部 20 はこのフランジ部 21 に対して相対回転可能に構成されている。

なお、本例では、図 68（d）に示すように、現像剤収容部として機能する円筒部 20k の全長 L1 が約 300 mm、外径 R1 が約 70 mm に設定されている。また、ポンプ部 20b の全長 L2（使用上の伸縮可能範囲の中で最も伸びた状態のとき）

は約 50 mm、フランジ部 21 のギア部 20 a が設置されている領域の長さ L3 は約 20 mm となっている。また、現像剤収容部として機能する排出部 21 h が設置されている領域の長さ L4 は約 25 mm となっている。さらに、ポンプ部 20 b の最大外径 R2（使用上の伸縮可能範囲の中で最も伸びた状態のとき）が約 65 mm、
5 現像剤補給容器 1 の現像剤を収容し得る全容積が約 1250 cm³ となっている。なお、本例では、現像剤収容部として機能する円筒部 20 k とポンプ部 20 b とともに、排出部 21 h が現像剤を収容し得る領域となっている。

また、本例では、図 67、図 68 に示すように、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着された状態のとき円筒部 20 k と排出部 21 h が水平方向に並ぶように
10 構成されている。つまり、円筒部 20 k は、その水平方向長さがその鉛直方向長さよりも十分に長く、その水平方向一端側が排出部 21 h と接続された構成となっている。従って、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着された状態のとき排出部 21 h の鉛直上方に円筒部 20 k が位置するように構成する場合に比して、吸排気動作を円滑に行うことが可能となる。なぜなら、排出口 21 a 上に存在するト
15 ナーの量が少なくなる為、排出口 21 a 近傍の現像剤が圧密され難くなるからである。

このフランジ部 21 には、図 67 (b) に示すように、現像剤収容部（現像剤収容室、現像剤搬送室）20 内から搬送されてきた現像剤を一時的に貯留するための中
20 空の排出部（現像剤排出室）21 h が設けられている（必要に応じて図 68 (b)、(c) 参照）。この排出部 21 h の底部には、現像剤補給容器 1 の外へ現像剤の排出を許容する、つまり、現像剤受入れ装置 8 へ現像剤を補給するための小さな排出口 21 a が形成されている。この排出口 21 a の大きさについては前述の通りである。

また、排出部 21 h 内（現像剤排出室内）の底部の内部形状は、残留してしまう現像剤の量を可能な限り低減させるため、排出口 21 a に向けて縮径する漏斗（じ
25 ょうご）状に設けられている（必要に応じて図 68 (b)、(c) 参照）。

また、図 67 に示すように、フランジ部 21 には、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様に、現像剤受入れ装置 8 に変位可能に設けられた現像剤受入れ部 11 と係合可能な係合部 3 b 2, 3 b 4 が設けられている。この係合部 3 b 2, 3 b 4 の構成は、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様であるため、ここでは説明は省略する。

30 さらに、フランジ部 21 の内部には、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様に、

排出口 2 1 a を開閉するシャッタ 4 が設けられている。このシャッタ 4 の構成、及び現像剤補給容器 1 の着脱動作に伴う動きや位置関係などは、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様であるため、ここでは説明は省略する。

また、フランジ部 2 1 は、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f
5 に装着されると、実質不動（回転不可）となるように構成されている。

具体的には、フランジ部 2 1 は、図 67（c）に示すように、装着部 8 f に設けられた回転方向規制部 2 9 により現像剤収容部 2 0 の回転軸線周りの方向へ回転しないように規制（阻止）される。つまり、フランジ部 2 1 は現像剤受入れ装置 8 により実質回転不可となるように保持される（ガタ程度の僅かな無視できる回転は可能
10 となっている）。

さらに、フランジ部 2 1 は、現像剤補給容器 1 の装着動作に伴い装着部 8 f に設けられた回転軸線方向規制部 3 0 に係止される。具体的には、フランジ部 2 1 は、現像剤補給容器 1 の装着動作の途中で回転軸線方向規制部 3 0 に当接することで、回転軸線方向規制部 3 0 を弾性変形させる。その後、フランジ部 2 1 は、装着部 8
15 f に設けられたストッパである内壁部 2 8 a（図 67（d）参照）に突き当たることで現像剤補給容器 1 の装着工程が完了する。このとき、装着完了とほぼ同時に、フランジ部 2 1 による干渉した状態が解かれて、回転軸線方向規制部 3 0 の弾性変形が解除される。

その結果、図 67（d）に示すように、回転軸線方向規制部 3 0 がフランジ部 2 1
20 のエッジ部（係止部として機能する）と係止することにより、回転軸線方向（現像剤収容部 2 0 の回転軸線方向）への移動が実質阻止（規制）された状態となる。このとき、ガタ程度の僅かな無視できる移動は可能となっている。

以上のように、本例では、フランジ部 2 1 が、現像剤収容部 2 0 の回転軸線方向へ自らが移動することがないように、現像剤受入れ装置 8 の回転軸線方向規制部 3
25 0 により保持されている。更に、フランジ部 2 1 は、現像剤収容部 2 0 の回転方向へ自らが回転することがないように、現像剤受入れ装置 8 の回転方向規制部 2 9 により保持されている。

なお、操作者により現像剤補給容器 1 が装着部 8 f から取り出される際に、フランジ部 2 1 からの作用により回転軸線方向規制部 3 0 は弾性変形し、フランジ部 2
30 1 との係止が解除される。なお、現像剤収容部 2 0 の回転軸線方向は、ギア部 2 0

a (図 68) の回転軸線方向とほぼ一致している。

従って、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着された状態では、フランジ部 21 に設けられている排出部 21h も、現像剤収容部 20 の回転軸線方向及び回転方向への移動が実質阻止された状態となる (ガタ程度の移動は許容する)。

- 5 一方、現像剤収容部 20 は現像剤受入れ装置 8 により回転方向への規制は受けることなく、現像剤補給工程において回転する構成となっている。但し、現像剤収容部 20 は、フランジ部 21 により、回転軸線方向への移動が実質阻止された状態となる (ガタ程度の移動は許容する)。

(ポンプ部)

- 10 次に、往復動に伴いその容積が可変なポンプ部 (往復動可能なポンプ) 20b について図 68、図 69 を用いて説明する。ここで、図 69 (a) はポンプ部 20b が現像剤補給工程において使用上最大限伸張された状態、図 69 (b) はポンプ部 20b が現像剤補給工程において使用上最大限圧縮された状態を示す現像剤補給容器 1 の断面図である。

- 15 本例のポンプ部 20b は、排出口 21a を介して吸気動作と排気動作を交互に行わせる吸排気機構として機能する。

ポンプ部 20b は、図 68 (b) に示すように、排出部 21h と円筒部 20k との間に設けられており、円筒部 20k に接続、固定されている。つまり、ポンプ部 20b は円筒部 20k とともに一体的に回転可能となる。

- 20 また、本例のポンプ部 20b は、その内部に現像剤を収容可能な構成となっている。このポンプ部 20b 内の現像剤収容スペースは、後述するように、吸気動作時における現像剤の流動化に大きな役割を担っている。

そして、本例では、ポンプ部 20b として、往復動に伴いその容積が可変な樹脂製の容積可変型ポンプ部 (蛇腹状ポンプ) を採用している。具体的には、図 68 (a)

- 25 ~ (b) に示すように、蛇腹状のポンプを採用しており、「山折り」部と「谷折り」部が周期的に交互に複数形成されている。従って、このポンプ部 20b は、現像剤受入れ装置 8 から受けた駆動力により、圧縮、伸張を交互に繰り返し行うことができる。なお、本例では、ポンプ部 20b の伸縮時の容積変化量は、 15 cm^3 (cc) に設定されている。図 68 (d) に示すように、ポンプ部 20b の全長 L2 (使用上
30 の伸縮可能範囲の中で最も伸びた状態のとき) は約 50 mm、ポンプ部 20b の最

大外径 R 2（使用上の伸縮可能範囲の中で最も伸びた状態のとき）は約 6 5 m m となっている。

このようなポンプ部 2 0 b を採用することにより、現像剤補給容器 1（現像剤収容部 2 0 及び排出部 2 1 h）の内圧を、大気圧よりも高い状態と大気圧よりも低い状態とに、所定の周期（本例では約 0. 9 秒）で、交互に繰り返し変化させることができる。この大気圧は、現像剤補給容器 1 が設置された環境におけるものである。その結果、小径（直径が約 Φ 2 m m）の排出口 2 1 a から排出部 2 1 h 内にある現像剤を効率良く、排出させることが可能となる。

また、ポンプ部 2 0 b は、図 68（b）に示すように、排出部 2 1 h 側の端部がフランジ部 2 1 の内面に設けられたリング状のシール部材 2 7 を圧縮した状態で、排出部 2 1 h に対して相対回転可能に固定されている。

これにより、ポンプ部 2 0 b は、シール部材 2 7 と摺動しながら回転するため、回転中においてポンプ部 2 0 b 内の現像剤が漏れることなく、また、気密性が保たれる。つまり、排出口 2 1 a を介した空気の出入りが適切に行われるようになり、補給中における、現像剤補給容器 1（ポンプ部 2 0 b、現像剤収容部 2 0、排出部 2 1 h）の内圧を所望の状態にすることができるようになっている。

（駆動伝達機構）

次に、搬送部 2 0 c を回転させるための回転駆動力を現像剤受入れ装置 8 から受ける、現像剤補給容器 1 の駆動受け機構（駆動入力部、駆動力受け部）について説明する。

現像剤補給容器 1 には、図 68（a）に示すように、現像剤受入れ装置 8 の駆動ギア 9（駆動機構として機能する）と係合（駆動連結）可能な駆動受け機構（駆動入力部、駆動力受け部）として機能するギア部 2 0 a が設けられている。このギア部 2 0 a は、ポンプ部 2 0 b の長手方向一端側に固定されている。つまり、ギア部 2 0 a、ポンプ部 2 0 b、円筒部 2 0 k は、一体的に回転可能な構成となっている。

従って、駆動ギア 9 からギア部 2 0 a に入力された回転駆動力はポンプ部 2 0 b を介して円筒部 2 0 k（搬送部 2 0 c）へ伝達される仕組みとなっている。

つまり、本例では、このポンプ部 2 0 b が、ギア部 2 0 a に入力された回転駆動力を現像剤収容部 2 0 の搬送部 2 0 c へ伝達する駆動伝達機構として機能している。

従って、本例の蛇腹状のポンプ部 2 0 b は、その伸縮動作を阻害しない範囲内で、

回転方向へのねじれに強い特性を備えた樹脂材を用いて製造されている。

なお、本例では、現像剤収容部 20 の長手方向（現像剤搬送方向）一端側、つまり、排出部 21 h 側の一端にギア部 20 a を設けているが、このような例に限られるものではなく、例えば、現像剤収容部 20 の長手方向他端側、つまり、最後尾側に設けても構わない。この場合、対応する位置に駆動ギア 9 が設置されることになる。

また、本例では、現像剤補給容器 1 の駆動入力部と現像剤受入れ装置 8 の駆動部間の駆動連結機構としてギア機構を用いているが、このような例に限られるものではなく、例えば、公知のカップリング機構を用いるようにしても構わない。具体的には、現像剤収容部 20 の長手方向一端の底面（図 68（d）の右側の端面）に駆動入力部として非円形状の凹部を設け、一方、現像剤受入れ装置 8 の駆動部として前述の凹部と対応した形状の凸部を設け、これらが互いに駆動連結する構成としても構わない。

（駆動変換機構）

次に、現像剤補給容器 1 の駆動変換機構（駆動変換部）について説明する。

現像剤補給容器 1 には、ギア部 20 a が受けた搬送部 20 c を回転させるための回転駆動力を、ポンプ部 20 b を往復動させる方向の力へ変換する駆動変換機構（駆動変換部）が設けられている。なお、本例では、後述するように、駆動変換機構としてカム機構を採用した例について説明するが、このような例だけに限らず、実施例 9 以降で説明するような他の構成を採用しても構わない。

つまり、本例では、搬送部 20 c とポンプ部 20 b を駆動するための駆動力を 1 つの駆動入力部（ギア部 20 a）で受ける構成としつつ、ギア部 20 a が受けた回転駆動力を、現像剤補給容器 1 側で往復動力へ変換する構成としている。

これは、現像剤補給容器 1 に駆動入力部を 2 つ別々に設ける場合に比して、現像剤補給容器 1 の駆動入力機構の構成を簡易化できるからである。更に、現像剤受入れ装置 8 の 1 つの駆動ギアから駆動を受ける構成としたため、現像剤受入れ装置 8 の駆動機構の簡易化にも貢献することができる。

また、現像剤受入れ装置 8 から往復動力を受ける構成にした場合、前述したような、現像剤受入れ装置 8 と現像剤補給容器 1 間の駆動連結が適切に行われずに、ポンプ部 20 b を駆動することができなくなる恐れがある。具体的には、現像剤補給

容器 1 を画像形成装置本体 1 0 0 から取り出した後、再度これを装着するような場合に、ポンプ部 2 0 b を適切に往復動させることができない問題が懸念される。

例えば、ポンプ部 2 0 b が自然長よりも圧縮された状態でポンプ部 2 0 b への駆動入力を停止させた場合、現像剤補給容器 1 を取り出すと、ポンプ部 2 0 b が自己復元して伸張された状態となる。つまり、画像形成装置本体 1 0 0 側の駆動出力部の停止位置はそのままであるにも関わらず、ポンプ部 2 0 b 用の駆動入力部の位置は、現像剤補給容器 1 が取り出されている間に変わってしまう。その結果、画像形成装置本体 1 0 0 側の駆動出力部と現像剤補給容器 1 側のポンプ部 2 0 b 用の駆動入力部との駆動連結が適切に行われず、ポンプ部 2 0 b を往復動させることができなくなってしまう。すると、現像剤補給が行われないことになり、その後の画像形成ができない状況に陥ってしまう懸念がある。

なお、このような問題は、現像剤補給容器 1 が取り出されている際に、ユーザによりポンプ部 2 0 b の伸縮状態を変えられてしまう場合も同様に発生し得る。また、このような問題は、新品の現像剤補給容器 1 へ交換する際にも同様に発生し得る。

本例の構成であれば、このような問題を解決することが可能である。以下、詳細に説明する。

現像剤収容部 2 0 の円筒部 2 0 k の外周面には、図 68、図 69 に示すように、周方向において、実質等間隔となるように、回転部として機能するカム突起 2 0 d が複数設けられている。具体的には、円筒部 2 0 k の外周面に 2 つのカム突起 2 0 d が約 180° 対向するように設けられている。

ここで、カム突起 2 0 d の配置個数については、少なくとも 1 つ設けられていれば構わない。但し、ポンプ部 2 0 b の伸縮時の抗力により駆動変換機構等にモーメントが発生し、スムーズな往復動が行われない恐れがあるため、後述するカム溝 2 1 b の形状との関係が破綻しないよう複数個設けるのが好ましい。

一方、フランジ部 2 1 の内周面には、このカム突起 2 0 d が嵌り込む従動部として機能するカム溝 2 1 b が全周に亘り形成されている。このカム溝 2 1 b について、図 70 を用いて説明する。図 70 において、矢印 A は円筒部 2 0 k の回転方向（カム突起 2 0 d の移動方向）、矢印 B はポンプ部 2 0 b の伸張方向、矢印 C はポンプ部 2 0 b の圧縮方向を示している。また、円筒部 2 0 k の回転方向 A に対するカム溝 2 1 c のなす角度を α 、カム溝 2 1 d のなす角度を β とする。また、カム溝 2 1 b の

ポンプ部 20b の伸縮方向 B、C における振幅（＝ポンプ部 20b の伸縮長さ）を L とする。

具体的には、このカム溝 21b は、これを展開した図 70 に示すように、円筒部 20k 側から排出部 21h 側へ傾斜したカム溝 21c と、排出部 21h 側から円筒部 20k 側へ傾斜したカム溝 21d とが、交互に連結された構造となっている。本例では、 $\alpha = \beta$ に設定している。

従って、本例では、このカム突起 20d とカム溝 21b が、ポンプ部 20b への駆動伝達機構として機能する。つまり、このカム突起 20d とカム溝 21b は、駆動ギア 9 からギア部 20a が受けた回転駆動力を、ポンプ部 20b を往復移動させる方向への力（円筒部 20k の回転軸線方向への力）に変換し、これをポンプ部 20b へ伝達する機構として機能する。

具体的には、駆動ギア 9 からギア部 20a に入力された回転駆動力によりポンプ部 20b とともに円筒部 20k が回転し、この円筒部 20k の回転に伴いカム突起 20d が回転することになる。従って、このカム突起 20d と係合関係にあるカム溝 21b により、ポンプ部 20b が円筒部 20k とともに回転軸線方向（図 68 の矢印 X 方向）へ往復移動することになる。この矢印 X 方向は、図 66、図 67 の矢印 A 方向とほぼ平行な方向となっている。

つまり、このカム突起 20d とカム溝 21b は、ポンプ部 20b が伸張した状態（図 69 の（a））とポンプ部 20b が収縮した状態（図 69 の（b））が交互に繰り返されるように、駆動ギア 9 から入力された回転駆動力を変換している。

従って、本例では、前述のようにポンプ部 20b が円筒部 20k とともに回転するように構成されているため、円筒部 20k 内の現像剤がポンプ部 20b 内を経由する際に、ポンプ部 20b の回転により現像剤を攪拌する（解す）ことができる。つまり、ポンプ部 20b を円筒部 20k と排出部 21h との間に設けているため、排出部 21h へ送り込まれる現像剤に対して攪拌作用を施すことができるようになっており、更に好ましい構成と言える。

また、本例では、前述のように円筒部 20k がポンプ部 20b とともに往復動するように構成されているため、円筒部 20k の往復動により円筒部 20k 内の現像剤を攪拌する（解す）ことができる。

（駆動変換機構の設定条件）

本例では、駆動変換機構は、円筒部 20 k の回転に伴い排出部 21 h へ搬送される現像剤搬送量（単位時間当たり）が、排出部 21 h からポンプ作用により現像剤受入れ装置 8 へ排出される量（単位時間当たり）よりも多くなるように駆動変換している。

5 これは、排出部 21 h への搬送部 20 c による現像剤の搬送能力に対してポンプ部 20 b による現像剤の排出能力の方が大きいと、排出部 21 h に存在する現像剤の量が次第に減少してしまうからである。つまり、現像剤補給容器 1 から現像剤受入れ装置 8 への現像剤補給に要する時間が長くなってしまうことを防止するためである。

10 そこで、本例の駆動変換機構は、排出部 21 h への搬送部 20 c による現像剤の搬送量を $2.0 \text{ g} / \text{sec}$ 、ポンプ部 20 b による現像剤の排出量を $1.2 \text{ g} / \text{sec}$ に設定している。

15 また、本例では、駆動変換機構は、円筒部 20 k が 1 回転する間にポンプ部 20 b が複数回往復動するように、駆動変換している。これは以下の理由に依るものである。

円筒部 20 k を現像剤受入れ装置 8 内で回転させる構成の場合、駆動モータ 500 は円筒部 20 k を常時安定して回転させるために必要な出力に設定するのが好ましい。但し、画像形成装置本体 100 における消費エネルギーを可能な限り削減するためには、駆動モータ 500 の出力を極力小さくする方が好ましい。ここで、駆動モータ 500 に必要な出力は、円筒部 20 k の回転トルクと回転数から算出されることから、駆動モータ 500 の出力を小さくするには、円筒部 20 k の回転数を可能な限り低く設定するのが好ましい。

20 しかし、本例の場合、円筒部 20 k の回転数を小さくしてしまうと、単位時間当たりのポンプ部 20 b の動作回数が減ってしまうことから、現像剤補給容器 1 から排出される現像剤の量（単位時間当たり）が減ってしまう。つまり、画像形成装置本体 100 から要求される現像剤の補給量を短時間で満足させるには、現像剤補給容器 1 から排出される現像剤の量では不足してしまう恐れがある。

25 そこで、ポンプ部 20 b の容積変化量を増加させれば、ポンプ部 20 b の 1 周期当たりの現像剤排出量を増やすことができるため、画像形成装置本体 100 からの要求に応えることが可能となるが、このような対処方法では以下のような問題があ

る。

つまり、ポンプ部 20 b の容積変化量を増加させると、排気工程における現像剤補給容器 1 の内圧（正圧）のピーク値が大きくなるため、ポンプ部 20 b を往復動させるのに要する負荷が増大してしまう。

- 5 このような理由から、本例では、円筒部 20 k が 1 回転する間にポンプ部 20 b を複数周期動作させているのである。これにより、円筒部 20 k が 1 回転する間にポンプ部 20 b を 1 周期しか動作させない場合に比して、ポンプ部 20 b の容積変化量を大きくすることなく、単位時間当たりの現像剤の排出量を増やすことが可能となる。そして、現像剤の排出量を増やすことができた分、円筒部 20 k の回転数
10 を低減することが可能となる。

- ここで、円筒部 20 k が 1 回転する間にポンプ部 20 b を複数周期動作させることに伴う効果について検証実験を行った。実験方法は、現像剤補給容器 1 に現像剤を充填し、現像剤補給工程における現像剤の排出量と円筒部 20 k の回転トルクを測定した。そして、円筒部 20 k の回転トルクと予め設定された円筒部 20 k の回
15 転数から、円筒部 20 k の回転に必要な駆動モータ 500 の出力（＝回転トルク×回転数）を算出した。実験条件は、円筒部 20 k の 1 回転当たりのポンプ部 20 b の動作回数を 2 回、円筒部 20 k の回転数を 30 r p m、ポンプ部 20 b の容積変化量を 15 c m³とした。

- 検証実験の結果、現像剤補給容器 1 からの現像剤排出量は、約 1.2 g / s e c
20 となった。また、円筒部 20 k の回転トルク（定常時の平均トルク）は 0.64 N・m で、駆動モータ 500 の出力は、約 2 W（モータ負荷（W）＝0.1047×回転トルク（N・m）×回転数（r p m）。0.1047 は単位換算係数）と算出された。

- 一方、円筒部 20 k の 1 回転当たりのポンプ部 20 b の動作回数を 1 回、円筒部
25 20 k の回転数を 60 r p m に設定して、それ以外の条件は上記と同様にして比較実験を行った。つまり、上記の検証実験と現像剤の排出量が同じ、約 1.2 g / s e c となるようにした。

すると、比較実験の場合、円筒部 20 k の回転トルク（定常時の平均トルク）は 0.66 N・m で、駆動モータ 500 の出力は、約 4 W と算出された。

- 30 以上の結果から、円筒部 20 k が 1 回転する間にポンプ部 20 b を複数周期動作

させる構成にした方が好ましいことが確認できた。つまり、円筒部 20 k の回転数を低減させたままでも、現像剤補給容器 1 の排出性能を維持することが可能になることが確認できた。従って、本例のような構成とすることにより、駆動モータ 500 をより小さい出力に設定できるため、画像形成装置本体 100 での消費エネルギーの削減に貢献することができる。

(駆動変換機構の配置位置)

本例では、図 68、図 69 に示すように、駆動変換機構（カム突起 20 d とカム溝 21 b により構成されるカム機構）を、現像剤収容部 20 の外部に設けている。つまり、駆動変換機構を、円筒部 20 k、ポンプ部 20 b、フランジ部 21 の内部に収容された現像剤と接触することが無いように、円筒部 20 k、ポンプ部 20 b、フランジ部 21 の内部空間から隔てられた位置に設けている。

これにより、駆動変換機構を現像剤収容部 20 の内部空間に設けた場合に想定される問題を解消することができる。つまり、駆動変換機構の摺擦箇所への現像剤の侵入により、現像剤の粒子に熱と圧が加わって軟化していくつかの粒子同士がくっついて大きな塊（粗粒）となってしまうたり、変換機構への現像剤の噛み込みによりトルクアップするのを防止することができる。

(ポンプ部による現像剤排出原理)

次に、図 69 を用いて、ポンプ部による現像剤補給工程について説明する。

本例では、後述するように、吸気工程（排出口 21 a を介した吸気動作）と排気工程（排出口 21 a を介した排気動作）が交互に繰り返されるように、駆動変換機構により回転力の駆動変換が行われる構成となっている。以下、吸気工程と排気工程について、順に、詳細に説明する。

(吸気工程)

まず、吸気工程（排出口 21 a を介した吸気動作）について説明する。

図 69 (a) に示すように、上述した駆動変換機構（カム機構）によりポンプ部 20 b が矢印 ω 方向に伸張されることで、吸気動作が行われる。つまり、この吸気動作に伴い、現像剤補給容器 1 の現像剤を収容し得る部位（ポンプ部 20 b、円筒部 20 k、フランジ部 21）の容積が増大する。

その際、現像剤補給容器 1 の内部は排出口 21 a を除き実質密閉された状態となっており、さらに、排出口 21 a が現像剤 T で実質的に塞がれた状態となっている。

そのため、現像剤補給容器 1 の現像剤 T を收容し得る部位の容積増加に伴い、現像剤補給容器 1 の内圧が減少する。

このとき、現像剤補給容器 1 の内圧は大気圧（外気圧）よりも低くなる。そのため、現像剤補給容器 1 外にあるエアが、現像剤補給容器 1 内外の圧力差により、排
5 出口 2 1 a を通って現像剤補給容器 1 内へと移動する。

その際、排出口 2 1 a を通して現像剤補給容器 1 外からエアが取り込まれるため、排出口 2 1 a 近傍に位置する現像剤 T を解す（流動化させる）ことができる。具体的には、排出口 2 1 a 近傍に位置する現像剤に対して、エアを含ませることで嵩密度を低下させ、現像剤 T を適切に流動化させることができる。

10 また、その結果、エアが排出口 2 1 a を介して現像剤補給容器 1 内に取り込まれるため、現像剤補給容器 1 の内圧はその容積が増加しているにも関わらず大気圧（外気圧）近傍を推移することになる。

このように、現像剤 T を流動化させておくことにより、後述する排気動作時に、現像剤 T が排出口 2 1 a に詰まってしまうことなく、排出口 2 1 a から現像剤をスム
15 ヂーズに排出させることが可能となるのである。従って、排出口 2 1 a から排出される現像剤 T の量（単位時間当たり）を、長期に亘り、ほぼ一定とすることが可能となる。

（排気工程）

次に、排気工程（排出口 2 1 a を介した排気動作）について説明する。

20 図 69（b）に示すように、上述した駆動変換機構（カム機構）によりポンプ部 2 0 b が矢印 γ 方向に圧縮されることで、排気動作が行われる。具体的には、この排気動作に伴い現像剤補給容器 1 の現像剤を收容し得る部位（ポンプ部 2 0 b、円筒部 2 0 k、フランジ部 2 1）の容積が減少する。その際、現像剤補給容器 1 の内部は排出口 2 1 a を除き実質密閉されており、現像剤が排出されるまでは、排出口 2
25 1 a が現像剤 T で実質的に塞がれた状態となっている。従って、現像剤補給容器 1 の現像剤 T を收容し得る部位の容積が減少していくことで現像剤補給容器 1 の内圧が上昇する。

このとき、現像剤補給容器 1 の内圧は大気圧（外気圧）よりも高くなるため、図 69（b）に示すように、現像剤 T は現像剤補給容器 1 内外の圧力差により、排出口
30 2 1 a から押し出される。つまり、現像剤補給容器 1 から現像剤受入れ装置 8 へ現

像剤 T が排出される。

その後、現像剤 T とともに現像剤補給容器 1 内のエアも排出されていくため、現像剤補給容器 1 の内圧は低下する。

5 以上のように、本例では、1 つの往復動式のポンプ部を用いて現像剤の排出を効率良く行うことができるので、現像剤排出に要する機構を簡易化することができる。

(カム溝の設定条件)

次に、図 71～図 76 を用いてカム溝 2 1 b の設定条件の変形例について説明する。図 71～図 76 は、いずれも、カム溝 2 1 b の展開図を示したものである。図 71～図 76 に示すフランジ部 2 1 の展開図を用いて、カム溝 2 1 b の形状を変更した場合の
10 ポンプ部 2 0 b の運転条件に与える影響について説明する。

ここで、図 71～図 76 において、矢印 A は現像剤収容部 2 0 の回転方向（カム突起 2 0 d の移動方向）、矢印 B はポンプ部 2 0 b の伸張方向、矢印 C はポンプ部 2 0 b の圧縮方向を示す。また、カム溝 2 1 b のうち、ポンプ部 2 0 b を圧縮させる際に使用される溝部をカム溝 2 1 c、ポンプ部 2 0 b を伸張させる際に使用する溝部を
15 カム溝 2 1 d とする。更に、現像剤収容部 2 0 の回転方向 A に対するカム溝 2 1 c のなす角度を α 、カム溝 2 1 d のなす角度を β 、カム溝のポンプ部 2 0 b の伸縮方向 B、C における振幅（＝ポンプ部 2 0 b の伸縮長さ）を L とする。

まず、ポンプ部 2 0 b の伸縮長さ L に関して説明する。

例えば、伸縮長さ L を短くした場合、ポンプ部 2 0 b の容積変化量が減少してしま
20 まうことから、外気圧に対し発生させることができる圧力差も小さくなってしまう。そのため、現像剤補給容器 1 内の現像剤にかかる圧力が減少し、結果としてポンプ部の 1 周期（＝ポンプ部 2 0 b を 1 往復伸縮）当たりの現像剤補給容器 1 から排出される現像剤の量が減少する。

このことから、図 71 に示すように、角度 α 、 β が一定の状態でカム溝の振幅 L' を L' < L に設定すれば、図 70 の構成に対し、ポンプ部 2 0 b を 1 往復させた際に
25 排出される現像剤の量を減少させることができる。逆に、L' > L に設定すれば、現像剤の排出量を増加させることも当然可能となる。

また、カム溝の角度 α 、 β に関して、例えば、角度を大きくした場合、現像剤収容部 2 0 の回転速度が一定であれば、現像剤収容部 2 0 が一定時間回転した時に移動するカム突起 2 0 d の移動距離が増えるため、結果としてポンプ部 2 0 b の伸縮
30

速度は増加する。

その一方、カム突起 20 d がカム溝 21 b を移動する際にカム溝 21 b から受ける抵抗が大きくなるため、結果として現像剤収容部 20 を回転させるのに要するトルクが増加する。

- 5 このことから、図 72 に示すように、伸縮長さ L が一定の状態でカム溝 21 c の角度 α' 、カム溝 21 d の角度 β' を、 $\alpha' > \alpha$ 及び $\beta' > \beta$ に設定すれば、図 70 の構成に対しポンプ部 20 b の伸縮速度を増加できる。その結果、現像剤収容部 20 の 1 回転当たりのポンプ部 20 b の伸縮回数を増加させることができる。更に、
10 排出口 21 a から現像剤補給容器 1 内へ入り込む空気の流速が増加するため、排出口 21 a 周辺に存在する現像剤の解し効果は向上する。

- 逆に、 $\alpha' < \alpha$ 及び $\beta' < \beta$ に設定すれば現像剤収容部 20 の回転トルクを減少させることができる。また、例えば、流動性の高い現像剤を使用した場合、ポンプ部 20 b を伸張させた際に、排出口 21 a から入り込んだ空気により排出口 21 a 周辺に存在する現像剤が吹き飛ばされやすくなる。その結果、排出部 21 h 内に現
15 像剤を十分に貯留することができなくなり、現像剤の排出量が低下する可能性がある。この場合は、本設定によりポンプ部 20 b の伸張速度を減少させれば、現像剤の吹き飛ばしを抑えることで排出能力を向上することができる。

- また、図 73 に示すカム溝 21 b のように、角度 $\alpha < \text{角度 } \beta$ に設定すれば、ポンプ部 20 b の伸張速度を圧縮速度に対して大きくすることができる。逆に、図 75 に
20 示すように角度 $\alpha > \text{角度 } \beta$ に設定すれば、ポンプ部 20 b の伸張速度を圧縮速度に対して小さくすることができる。

- 例えば、現像剤補給容器 1 内の現像剤が高密度状態にある場合、ポンプ部 20 b を伸張する時よりも圧縮する時の方がポンプ部 20 b の動作力が大きくなってしま
う。その結果、ポンプ部 20 b を圧縮する時の方が現像剤収容部 20 の回転トルク
25 が高くなりやすい。しかし、この場合は、カム溝 21 b を図 73 に示す構成に設定すれば、図 70 の構成に対しポンプ部 20 b の伸張時における現像剤の解し効果を増加させることができる。更に、圧縮時にカム突起 20 d がカム溝 21 b から受ける抵抗が小さくなり、ポンプ部 20 b の圧縮時における回転トルクの増加を抑制することが可能になる。

- 30 なお、図 74 に示すように、カム溝 21 c、21 d の間に現像剤収容部 20 の回転

方向（図中矢印A）に対して実質平行なカム溝21eを設けても良い。この場合、カム突起20dがカム溝21eを通過している間はカム作用が働かないので、ポンプ部20bが伸縮動作を停止する過程を設けることが可能となる。

5 それにより、例えば、ポンプ部20bが伸張した状態で動作停止する過程を設ければ、排出口21a周辺に常に現像剤が存在する排出初期には、動作停止の間、現像剤補給容器1内の減圧状態が維持されるため現像剤の解し効果がより向上する。

一方、排出末期には、現像剤補給容器1内の現像剤が少なくなるのと、排出口21aから入り込んだ空気により排出口21a周辺に存在する現像剤が吹き飛ばされることにより、排出部21h内に現像剤を十分に貯留することができなくなる。

10 つまり、現像剤の排出量が次第に減少してしまう傾向となるが、この場合も伸張した状態で動作を停止することで、その間に現像剤収容部20を回転し現像剤を搬送し続ければ、排出部21hを現像剤で十分に満たすことができる。従って、現像剤補給容器1内の現像剤が空となるまで安定した現像剤の排出量を維持することができる。

15 また、図70の構成において、ポンプ部20bの1周期当たりの現像剤排出量を増加させる場合、前述のようにカム溝の伸縮長さLを長く設定することで達成できる。しかし、この場合、ポンプ部20bの容積変化量が増加することになるから、外気圧に対し発生できる圧力差も大きくなる。そのため、ポンプ部20bを駆動させるための駆動力も増加し、現像剤受入れ装置8で必要となる駆動負荷が過大になる恐れがある。

そこで、上記の弊害を発生させることなく、ポンプ部20bの1周期当たりの現像剤の排出量を増加させるために、図75に示すカム溝21bのように、角度 $\alpha >$ 角度 β に設定することで、ポンプ部20bの圧縮速度を伸張速度に対して大きくしても構わない。

25 ここで、図75の構成の場合について検証実験を行った。

検証方法は、図75に示すカム溝21bを有する現像剤補給容器1に現像剤を充填し、ポンプ部20bを圧縮動作→伸張動作の順で容積変化させて排出実験を行い、その際の排出量を測定した。また実験条件として、ポンプ部20bの容積変化量を 50 cm^3 、ポンプ部20bの圧縮速度を $180\text{ cm}^3/\text{sec}$ 、ポンプ部20bの伸張速度を $60\text{ cm}^3/\text{sec}$ に設定した。ポンプ部20bの動作周期は約1.1秒

である。

なお、図 70 の構成の場合についても、同様に、現像剤の排出量を測定した。但し、ポンプ部 20b の圧縮速度及び伸張速度は、いずれも $90 \text{ cm}^3 / \text{sec}$ に設定し、ポンプ部 20b の容積変化量とポンプ部 20b の 1 周期にかかる時間は、図 75 の例
5 と同じである。

検証実験結果について説明する。まず図 77 (a) に、ポンプ部 50b の容積変化時における現像剤補給容器 1 の内圧変化の推移を示す。図 77 (a) において、横軸は時間を示し、縦軸は大気圧（基準 (0)）に対する現像剤補給容器 1 内の相対的な圧力を示している（+が正圧側、-が負圧側を示している）。また、実線は図 75、点
10 線は図 70 に示すカム溝 21b を有する現像剤補給容器 1 での圧力推移を示す。

まず、ポンプ部 20b の圧縮動作時において、両例とも時間経過とともに内圧は上昇し、圧縮動作終了時にピークに達する。この際、現像剤補給容器 1 内が大気圧（外気圧）に対して正圧で推移するため、内部の現像剤に対して圧力が掛かり現像剤は排出口 21a から排出される。

15 続いて、ポンプ部 20b の伸張動作時には、ポンプ部 20b の容積が増加するため、両例とも現像剤補給容器 1 の内圧は減少していく。この際は、現像剤補給容器 1 内が大気圧（外気圧）に対して正圧から負圧になり、エアが排出口 21a から取り込まれるまでは、内部の現像剤に対して圧力が掛かり続けるため、現像剤は排出口 21a から排出される。

20 つまり、ポンプ部 20b の容積変化時において、現像剤補給容器 1 が正圧状態、即ち内部の現像剤に圧力が掛かっている間は現像剤が排出されるため、ポンプ部 20b の容積変化時における現像剤の排出量は、圧力の時間積分量に応じて増加する。

ここで、図 77 (a) に示すように、ポンプ部 50b の圧縮動作終了時の到達圧は、図 75 の構成では 5.7 kPa 、図 70 の構成では 5.4 kPa となり、ポンプ部 2
25 0b の容積変化量が同一にもかかわらず図 75 の構成の方が高くなっている。これは、ポンプ部 20b の圧縮速度を大きくすることで現像剤補給容器 1 内が一気に加圧され、圧力に押されて現像剤が排出口 21a に一気に集中することで、現像剤が排出口 21a から排出される際の排出抵抗が大きくなったためである。両例とも排出口 21a は小径に設定されているため、更にその傾向は顕著なものとなる。従って、
30 図 77 (a) に示すように、両例ともポンプ部の 1 周期にかかる時間は同じであるた

め、圧力の時間積分量は図 75 の例の方が大きくなっている。

次に、表 3 に、ポンプ部 20b の 1 周期当たりにおける現像剤の排出量の実測値を示す。

表 3

	現像剤排出量(g)
図 67	3.4
図 72	3.7
図 73	4.5

5

表 3 に示すように、図 75 の構成では 3.7 g、図 70 の構成では 3.4 g であり、図 75 の方が多く排出されていた。この結果と図 77 (a) の結果から、ポンプ部 20b の 1 周期当たりにおける現像剤の排出量が、圧力の時間積分量に応じて増加することが改めて確認された。

10 以上のように、図 75 のように、ポンプ部 20b の圧縮速度を伸張速度に対して大きく設定し、ポンプ部 20b の圧縮動作時に現像剤補給容器 1 内をより高い圧力に到達させることで、ポンプ部 20b の 1 周期当たりの現像剤排出量を増加させることができる。

次に、ポンプ部 20b の 1 周期当たりの現像剤排出量を増加させる別の方法について説明する。

15

図 76 に示すカム溝 21b では、図 74 と同様に、カム溝 21c とカム溝 21d の間に現像剤収容部 20 の回転方向に対して実質平行なカム溝 21e を設けている。但し、図 76 に示すカム溝 21b では、カム溝 21e はポンプ部 20b の 1 周期の中で、ポンプ部 20b の圧縮動作の後にポンプ部 20b を圧縮した状態で、ポンプ部 20b を動作停止させる位置に設けている。

20

ここで、同様に、図 76 の構成についても、現像剤の排出量の測定を行った。検証実験方法は、ポンプ部 20b の圧縮速度及び伸張速度を $180 \text{ cm}^3 / \text{sec}$ に設定し、それ以外は図 75 に示す例と同様とした。

検証実験結果について説明する。図 77 (b) に、ポンプ部 20b の伸縮動作中における現像剤補給容器 1 の内圧変化の推移を示す。ここで、実線は図 76、点線は図

25

75 に示すカム溝 2 1 b を有する現像剤補給容器 1 での圧力推移を示す。

図 76 の場合においても、ポンプ部 2 0 b の圧縮動作時は時間経過とともに内圧は上昇して圧縮動作終了時にピークに達する。この際、図 75 と同様に、現像剤補給容器 1 内が正圧状態で推移するため、内部の現像剤は排出される。なお、図 76 の例に
5 おけるポンプ部 2 0 b の圧縮速度は図 75 の例と同一に設定したので、ポンプ部 2 0 b の圧縮動作終了時の到達圧は 5 . 7 k P a で、図 75 の時と同等だった。

続いて、ポンプ部 2 0 b を圧縮した状態で動作を停止すると、現像剤補給容器 1 の内圧は緩やかに減少していく。これは、ポンプ部 2 0 b の動作停止後も、ポンプ部 2 0 b の圧縮動作で発生した圧力が残っているため、その作用により内部の現像
10 剤とエアが排出されるためである。但し、圧縮動作終了後、即伸張動作を開始するよりは、内圧を高い状態で維持することができるため、その間に現像剤はより多く排出される。

更に、その後伸張動作を開始させると、図 75 の例と同様に現像剤補給容器 1 の内圧は減少していき、現像剤補給容器 1 内が正圧から負圧になるまでは、内部の現像
15 剤に対して圧力が掛かり続けるため現像剤は排出される。

ここで、図 77 (b) において圧力の時間積分値を比較すると、両例ともポンプ部 2 0 b の 1 周期にかかる時間は同じであるため、ポンプ部 2 0 b の動作停止時に高い内圧を維持している分、圧力の時間積分量は図 76 の例の方が大きくなっている。

また、表 3 に示すように、ポンプ部 2 0 b の 1 周期当たりにおける現像剤の排出
20 量の実測値は、図 76 の場合では 4 . 5 g で、図 75 の場合 (3 . 7 g) より多く排出されていた。図 77 (b) と表 3 の結果から、ポンプ部 2 0 b の 1 周期当たりにおける現像剤の排出量が、圧力の時間積分量に応じて増加することが改めて確認された。

このように、図 76 の例は、ポンプ部 2 0 b の圧縮動作の後、ポンプ部 2 0 b を圧
25 縮した状態で動作停止するように設定した構成である。そのため、ポンプ部 2 0 b の圧縮動作時に現像剤補給容器 1 内をより高い圧力に到達させ、かつその圧力をできるだけ高い状態で維持することにより、ポンプ部 2 0 b の 1 周期当たりの現像剤排出量を更に増加させることができる。

以上のように、カム溝 2 1 b の形状を変更することにより、現像剤補給容器 1 の
30 排出能力を調整することができるため、現像剤受入れ装置 8 から要求される現像剤

の量や使用する現像剤の物性等に適宜対応することが可能となる。

なお、図 70～図 76 においては、ポンプ部 20b による排気動作と吸気動作が交互に切り替わる構成となっているが、排気動作や吸気動作をその途中で一旦中断させて、所定時間経過後に排気動作や吸気動作を再開させるようにしても構わない。

- 5 例えば、ポンプ部 20b による排気動作を一気に行うのではなく、ポンプ部の圧縮動作を途中で一旦停止させて、その後再び圧縮して排気しても良い。吸気動作も同様である。更に、現像剤の排出量や排出速度を満足できる範囲内において、排気動作や吸気動作を多段階にしても構わない。このように、排気動作や吸気動作をそれぞれ多段階に分割して実行するように構成したとしても、「排気動作と吸気動作を
10 交互に繰り返し行う」ことに変わりはない。

以上のように、本例においても、1つのポンプで吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解することが可能となる。

- 15 また、本例では、搬送部（螺旋状の凸部 20c）を回転させるための駆動力とポンプ部（蛇腹状のポンプ部 20b）を往復動させるための駆動力を1つの駆動入力部（ギア部 20a）で受ける構成としている。従って、現像剤補給容器の駆動入力機構の構成を簡易化することができる。また、現像剤受入れ装置に設けられた1つの駆動機構（駆動ギア 9）により現像剤補給容器へ駆動力を付与する構成としたため、現像剤受入れ装置の駆動機構の簡易化にも貢献することができる。また、現像
20 剤受入れ装置に対する現像剤補給容器の位置決め機構として簡易なものを採用することが可能となる。

- また、本例の構成によれば、現像剤受入れ装置から受けた搬送部を回転させるための回転駆動力を、現像剤補給容器の駆動変換機構により駆動変換する構成とした
25 ことで、ポンプ部を適切に往復動させることが可能となる。つまり、現像剤補給容器が現像剤受入れ装置から往復駆動力の入力を受ける方式においてポンプ部の駆動を適切に行えなくなってしまう問題を回避することが可能となる。

- また、本例では、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3b2, 3b4 を設けているため、前述した実施例と同様に、現像剤
30 受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間さ

せるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 9〕

次に、実施例 9 の構成について図 78 (a) ~ (b) を用いて説明する。図 78 (a) は現像剤補給容器 1 の概略斜視図、図 78 (b) はポンプ部 20 b が伸びた状態を示す概略断面図である。本例では、上述した実施例と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

本例では、現像剤補給容器 1 の回転軸線方向において円筒部 20 k を分断する位置にポンプ部 20 b とともに駆動変換機構（カム機構）を設けた点が実施例 8 と大きく異なる。その他の構成は実施例 8 とほぼ同様である。

図 78 (a) に示すように、本例では、回転に伴い現像剤を排出部 21 h に向けて搬送する円筒部 20 k は、円筒部 20 k 1 と円筒部 20 k 2 により構成されている。そして、ポンプ部 20 b はこの円筒部 20 k 1 と円筒部 20 k 2 との間に設けられている。

このポンプ部 20 b と対応する位置に駆動変換機構として機能するカムフランジ部 19 が設けられている。このカムフランジ部 19 の内面には、実施例 8 と同様に、カム溝 19 a が全周に亘って形成されている。一方、円筒部 20 k 2 の外周面には、カム溝 19 a に嵌まり込むように構成された、駆動変換機構として機能するカム突起 20 d が形成されている。

また、現像剤受入れ装置 8 には回転方向規制部 29（必要に応じて図 66 参照）と同様な部位が形成されており、カムフランジ部 19 の保持部として機能することにより実質回転不可となるように保持される。さらに、現像剤受入れ装置 8 には回転軸線方向規制部 30（必要に応じて図 66 参照）と同様な部位が形成されており、カムフランジ部 19 の保持部として機能することにより実質移動不可となるように保

持される。

従って、ギア部 20 a に回転駆動力が入力されると、円筒部 20 k 2 とともにポンプ部 20 b が矢印 ω 方向と矢印 γ 方向へ往復動（伸縮）することになる。

5 以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、ポンプ部 20 b の設置位置を、円筒部を分断する位置に設けたとしても、実施例 8 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力によりポンプ部 20
10 b を往復動させることが可能となる。

なお、排出部 21 h に貯留されている現像剤に対して効率良くポンプ部 20 b による作用を施せるという点で、ポンプ部 20 b が排出部 21 h に直接的に接続されている実施例 8 の構成の方がより好ましい。

さらに、現像剤受入れ装置 8 により実質不動となるように保持しなければならないカムフランジ部（駆動変換機構）19 が別途必要となってしまう。また、現像剤
15 受入れ装置 8 側にカムフランジ部 19 が円筒部 20 k の回転軸線方向に移動するのを規制する機構が別途必要となってしまう。従って、このような機構の複雑化を考慮すると、フランジ部 21 を利用する実施例 8 の構成の方がより好ましい。

なぜなら、実施例 8 では、現像剤受入れ装置側と現像剤補給容器側の直接的に接続される部分（実施例 2 における現像剤受入れ口 11 a とシャッタ開口 4 f に相当する部分）を実質不動とするためフランジ部 21 が現像剤受入れ装置 8 により保持
20 される構成となっており、この点に着目して駆動変換機構を構成する一方のカム機構をフランジ部 21 に設けているからである。つまり、駆動変換機構の簡易化を図っているからである。

25 また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置
30 側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による
5 汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 10〕

次に、実施例 10 の構成について図 79 を用いて説明する。本例では、上述した実施例と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

本例では、現像剤補給容器 1 の現像剤搬送方向上流側の端部に駆動変換機構（カム機構）を設けた点と、円筒部 20 k 内の現像剤を、攪拌部材 20 m を用いて搬送する点が実施例 8 と大きく異なる。その他の構成は実施例 8 とほぼ同様である。
10

本例では、図 79 に示すように、円筒部 20 k 内に円筒部 20 k に対して相対回転する搬送部としての攪拌部材 20 m が設けられている。この攪拌部材 20 m は、現像剤受入れ装置 8 に回転不可となるように固定された円筒部 20 k に対し、ギア部 20 a が受けた回転駆動力により、相対回転することにより現像剤を攪拌しながら排出部 21 h に向けて回転軸線方向に搬送する機能を有している。具体的には、攪拌部材 20 m は、軸部と、この軸部に固定された搬送翼部と、を備えた構成となっている。
15

また、本例では、駆動入力部としてのギア部 20 a が、現像剤補給容器 1 の長手方向一端側（図 79 において右側）に設けられており、このギア部 20 a が攪拌部材 20 m と同軸的に結合された構成となっている。
20

さらに、ギア部 20 a と同軸的に回転するようにギア部 20 a と一体化された中空のカムフランジ部 21 i が現像剤補給容器の長手方向一端側（図 79 において右側）に設けられている。このカムフランジ部 21 i には、円筒部 20 k の外周面に約 180° 対向する位置に 2 つ設けられたカム突起 20 d と嵌合するカム溝 21 b が、
25 内面に全周に亘って形成されている。

また、円筒部 20 k はその一端部（排出部 21 h 側）がポンプ部 20 b に固定され、更にポンプ部 20 b はその一端部（排出部 21 h 側）がフランジ部 21 に固定されている（それぞれ熱溶着法により両者が固定されている）。従って、現像剤受入れ装置 8 に装着された状態では、ポンプ部 20 b と円筒部 20 k はフランジ部 21
30

に対して実質回転不可となる。

なお、本例においても、実施例 8 と同様に、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着されると、フランジ部 2 1（排出部 2 1 h）は現像剤受入れ装置 8 により回転方向並びに回転軸線方向への移動が阻止された状態となる。

5 従って、現像剤受入れ装置 8 からギア部 2 0 a に回転駆動力が入力されると、攪拌部材 2 0 m とともにカムフランジ部 2 1 i が回転する。その結果、カム突起 2 0 d はカムフランジ部 2 1 i のカム溝 2 1 b によってカム作用を受け、円筒部 2 0 k が回転軸線方向へ往復移動を行うことにより、ポンプ部 2 0 b が伸縮するようになる。

10 このように、攪拌部材 2 0 m が回転するに連れて現像剤が排出部 2 1 h へと搬送され、排出部 2 1 h 内にある現像剤は最終的にポンプ部 2 0 b による吸排気動作により排出口 2 1 a から排出される。

15 以上のように、本例においても、1 つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、本例の構成においても、実施例 8 ～実施例 9 と同様に、現像剤受入れ装置 8 からギア部 2 0 a が受けた回転駆動力により、円筒部 2 0 k に内蔵された攪拌部材 2 0 m の回転動作とポンプ部 2 0 b の往復動作の双方を行うことが可能となる。

20 なお、本例の場合、円筒部 2 0 k での現像剤搬送工程において現像剤に与えるストレスが大きくなってしまう傾向にあり、また、駆動トルクも大きくなってしまことから、実施例 8 や 6 の構成の方がより好ましい。

25 また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 2 1 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 1 1 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

30 また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめるこ

とができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 1 1〕

- 5 次に、実施例 1 1 の構成について、図 80 (a) ~ (d) を用いて説明する。図 80 の (a) は現像剤補給容器 1 の概略斜視図、(b) は現像剤補給容器 1 の拡大断面図、(c) ~ (d) はカム部の拡大斜視図である。本例では、上述した実施例と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

本例では、ポンプ部 2 0 b が現像剤受入れ装置 8 により回転不可となるように固
10 定されている点が大きく異なり、その他の構成は実施例 8 とほぼ同様である。

本例では、図 80 (a)、(b) に示すように、ポンプ部 2 0 b と現像剤収容部 2 0
の円筒部 2 0 k との間に中継部 2 0 f が設けられている。この中継部 2 0 f は、そ
の外周面にカム突起 2 0 d が約 1 8 0 ° 対向する位置に 2 つ設けられており、その
一端側（排出部 2 1 h 側）はポンプ部 2 0 b に接続、固定されている（熱溶着法に
15 より両者が固定されている）。

また、ポンプ部 2 0 b は、その一端部（排出部 2 1 h 側）がフランジ部 2 1 に固
定（熱溶着法により両者が固定されている）されており、現像剤受入れ装置 8 に装
着された状態では、実質回転不可となる。

そして、円筒部 2 0 k と中継部 2 0 f との間でシール部材 2 7 が圧縮されるよう
20 に構成されており、円筒部 2 0 k は中継部 2 0 f に対して相対回転可能となるよう
に一体化されている。また、円筒部 2 0 k の外周部には、後述するカムギア部 2 2
から回転駆動力を受けるための回転受け部（凸部） 2 0 g が設けられている。

一方、中継部 2 0 f の外周面を覆うように、円筒形状のカムギア部 2 2 が設けら
れている。このカムギア部 2 2 はフランジ部 2 1 に対して円筒部 2 0 k の回転軸線
25 方向には実質不動（ガタ程度の移動は許容する）となるよう係合し、且つフランジ
部 2 1 に対して相対回転可能となるように設けられている。

このカムギア部 2 2 には、図 80 (c) に示すように、現像剤受入れ装置 8 から回
転駆動力が入力される駆動入力部としてのギア部 2 2 a と、カム突起 2 0 d と係合
するカム溝 2 2 b が設けられている。さらに、カムギア部 2 2 には、図 80 (d) に
30 示すように、回転受け部 2 0 g と係合して円筒部 2 0 k と連れ回りするための回転

係合部（凹部）7cが設けられている。つまり、回転係合部（凹部）7cは、回転受け部20gに対し回転軸線方向への相対移動が許容されながらも、回転方向へは一体的に回転できるような係合関係となっている。

本例における現像剤補給容器1の現像剤補給工程について説明する。

5 現像剤受入れ装置8の駆動ギア9からギア部22aが回転駆動力を受けてカムギア部22が回転すると、カムギア部22は回転係合部7cにより回転受け部20gと係合関係にあるので、円筒部20kとともに回転する。つまり、回転係合部7cと回転受け部20gが、現像剤受入れ装置8からギア部22aに入力された回転駆動力を円筒部20k（搬送部20c）へ伝達する役割を果たしている。

10 一方、実施例8～実施例10と同様に、現像剤補給容器1が現像剤受入れ装置8に装着されると、フランジ部21は回転不可となるように現像剤受入れ装置8に保持され、その結果、フランジ部21に固定されたポンプ部20bと中継部20fも回転不可となる。また同時に、フランジ部21は回転軸線方向への移動が現像剤受入れ装置8により阻止された状態となる。

15 従って、カムギア部22が回転すると、カムギア部22のカム溝22bと中継部20fのカム突起20dとの間にカム作用が働く。つまり、現像剤受入れ装置8からギア部22aに入力された回転駆動力が、中継部20fと円筒部20kを（現像剤収容部20の）回転軸線方向へ往復動させる力へ変換される。その結果、フランジ部21にその往復動方向一端側（図80（b）の左側）の位置が固定された状態に
20 あるポンプ部20bは、中継部20fと円筒部20kの往復動に連動して伸縮することになり、ポンプ動作が行われることになる。

このように、円筒部20kが回転するに連れて搬送部20cにより現像剤が排出部21hへと搬送され、排出部21h内にある現像剤は最終的にポンプ部20bによる吸排気動作により排出口21aから排出される。

25 以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、本例では、現像剤受入れ装置8から受けた回転駆動力を、円筒部20kを
30 回転させる力とポンプ部20bを回転軸線方向へ往復動（伸縮動作）させる力に同

時変換し、伝達している。

従って、本例においても、実施例 8～実施例 10 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力により、円筒部 20 k（搬送部 20 c）の回転動作とポンプ部 20 b の往復動作の両方を行うことが可能となる。

- 5 また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。
- 10

- また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による
- 15 汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 12〕

- 次に、実施例 12 の構成について、図 81 (a)、(b) を用いて説明する。図 81 の (a) は現像剤補給容器 1 の概略斜視図、(b) は現像剤補給容器 1 の拡大断面図を示している。本例では、上述した実施例と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。
- 20

 本例では、現像剤受入れ装置 8 の駆動機構（駆動ギア 9）から受けた回転駆動力を、ポンプ部 20 b を往復動させるための往復駆動力に変換した後、その往復駆動力を回転駆動力に変換することで円筒部 20 k を回転させる点が、上記実施例 8 と大きく異なる点である。

- 25 本例では、図 81 (b) に示すように、ポンプ部 20 b と円筒部 20 k との間に中継部 20 f が設けられている。この中継部 20 f は、その外周面にカム突起 20 d が各々約 180° 対向する位置に 2 つ設けられており、その一端側（排出部 21 h 側）はポンプ部 20 b に接続、固定されている（熱溶着法により両者が固定されている）。

- 30 また、ポンプ部 20 b は、その一端部（排出部 21 h 側）がフランジ部 21 に固

定（熱溶着法により両者が固定されている）されており、現像剤受入れ装置 8 に装着された状態では、実質回転不可となる。

そして、円筒部 20 k の一端部と中継部 20 f との間でシール部材 27 が圧縮されるように構成されており、円筒部 20 k は中継部 20 f に対して相対回転可能となるように一体化されている。また、円筒部 20 k の外周部には、カム突起 20 i が各々約 180° 対向する位置に 2 つ設けられている。

一方、ポンプ部 20 b や中継部 20 f の外周面を覆うように、円筒形状のカムギア部 22 が設けられている。このカムギア部 22 は、フランジ部 21 に対して円筒部 20 k の回転軸線方向には不動となるよう係合し、且つ相対回転可能となるように設けられている。また、このカムギア部 22 には、実施例 11 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から回転駆動力が入力される駆動入力部としてのギア部 22 a と、カム突起 20 d と係合するカム溝 22 b が設けられている。

更に、円筒部 20 k や中継部 20 f の外周面を覆うように、カムフランジ部 19 が設けられている。カムフランジ部 19 は、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f に装着されると、実質不動となるように構成されている。また、このカムフランジ部 19 には、カム突起 20 i と係合するカム溝 19 a が設けられている。

次に、本例における現像剤補給工程について説明する。

現像剤受入れ装置 8 の駆動ギア 9 からギア部 22 a が回転駆動力を受けてカムギア部 22 が回転する。すると、ポンプ部 20 b と中継部 20 f はフランジ部 21 に回転不可に保持されているため、カムギア部 22 のカム溝 22 b と中継部 20 f のカム突起 20 d との間にカム作用が働く。

つまり、現像剤受入れ装置 8 からギア部 22 a に入力された回転駆動力が、中継部 20 f を（円筒部 20 k の）回転軸線方向へ往復動させる力へ変換される。その結果、フランジ部 21 にその往復動方向一端側（図 81（b）の左側）の位置が固定された状態にあるポンプ部 20 b は、中継部 20 f の往復動に連動して伸縮することになり、ポンプ動作が行われることになる。

更に、中継部 20 f が往復動すると、カムフランジ部 19 のカム溝 19 a とカム突起 20 i との間にカム作用が働き、回転軸線方向への力が回転方向への力に変換され、これが円筒部 20 k へ伝達される。その結果、円筒部 20 k（搬送部 20 c）

が回転することになる。よって、円筒部 20 k が回転するに連れて搬送部 20 c により現像剤が排出部 21 h へと搬送され、排出部 21 h 内にある現像剤は最終的にポンプ部 20 b による吸排気動作により排出口 21 a から排出される。

5 以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、本例では、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力を、ポンプ部 20 b を回転軸線方向へ往復動（伸縮動作）させる力に変換させた後、その力を円筒部 20 k を回転させる力に変換し、伝達している。

従って、本例においても、実施例 8 ～実施例 11 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力により、円筒部 20 k（搬送部 20 c）の回転動作とポンプ部 20 b の往復動作の両方を行うことが可能となる。

15 但し、本例の場合、現像剤受入れ装置 8 から入力された回転駆動力を往復駆動力に変換した上で再度回転方向の力へ変換しなければならず、駆動変換機構の構成が複雑化してしまうため、再変換が不要な実施例 8 ～実施例 11 の構成の方がより好ましい。

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

25 また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 13〕

30 次に、実施例 13 の構成について、図 82 (a) ～ (b)、図 83 (a) ～ (d) を

用いて説明する。図 82 の (a) は現像剤補給容器の概略斜視図、(b) は現像剤補給容器の拡大断面図、図 83 (a) ~ (d) は駆動変換機構の拡大図を示している。なお、図 83 (a) ~ (d) は後述するギアリング 60、及び回転係合部 60b の動作説明の都合上、当該部位が常に上面にある状態を模式的に表した図である。また、
5 本例では、上述した実施例と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

本例では、駆動変換機構としてかさ歯ギアを用いた点が、上記した実施例と大きく異なる点である。

図 82 (b) に示すように、ポンプ部 20b と円筒部 20k との間に中継部 20f
10 が設けられている。この中継部 20f は、後述する連結部 62 が係合する係合突起 20h が設けられている。

また、ポンプ部 20b は、その一端部（排出部 21h 側）がフランジ部 21 に固定（熱溶着法により両者が固定されている）されており、現像剤受入れ装置 8 に装着された状態では、実質回転不可となる。

15 そして、円筒部 20k の排出部 21h 側の一端部と中継部 20f との間でシール部材 27 が圧縮されるように構成されており、円筒部 20k は中継部 20f に対して相対回転可能となるように一体化されている。また、円筒部 20k の外周部には、後述するギアリング 60 から回転駆動力を受けるための回転受け部（凸部） 20g が設けられている。

20 一方、円筒部 20k の外周面を覆うように、円筒形状のギアリング 60 が設けられている。このギアリング 60 はフランジ部 21 に対して相対回転可能となるように設けられている。

このギアリング 60 には、図 82 (a)、(b) に示すように、後述するかさ歯ギア 61 に回転駆動力を伝達するためのギア部 60a と、回転受け部 20g と係合して
25 円筒部 20k と連れ回りするための回転係合部（凹部） 60b が設けられている。回転係合部（凹部） 60b は、回転受け部 20g に対し回転軸線方向への相対移動が許容されながらも、回転方向へは一体的に回転できるような係合関係となっている。

また、フランジ部 21 の外周面には、かさ歯ギア 61 がフランジ部 21 に対して
30 回転可能となるように設けられている。更に、かさ歯ギア 61 と係合突起 20h は

連結部 6 2 により接続されている。

次に、現像剤補給容器 1 の現像剤補給工程について説明する。

5 現像剤受入れ装置 8 の駆動ギア 9 から現像剤収容部 2 0 のギア部 2 0 a が回転駆動力を受けて円筒部 2 0 k が回転すると、円筒部 2 0 k は回転受け部 2 0 g によりギアリング 6 0 と係合関係にあるので、ギアリング 6 0 は円筒部 2 0 k とともに回転する。つまり、回転受け部 2 0 g と回転係合部 6 0 b が、現像剤受入れ装置 8 からギア部 2 0 a に入力された回転駆動力をギアリング 6 0 へ伝達する役割を果たしている。

一方、ギアリング 6 0 が回転すると、その回転駆動力はギア部 6 0 a からかさ歯
10 ギア 6 1 に伝達され、かさ歯ギア 6 1 は回転する。そして、このかさ歯ギア 6 1 の回転駆動は、図 83 (a) ~ (d) に示すように、連結部 6 2 を介して係合突起 2 0 h の往復運動に変換される。これにより、係合突起 2 0 h を有する中継部 2 0 f は往復運動される。その結果、ポンプ部 2 0 b は、中継部 2 0 f の往復動に連動して伸縮することになり、ポンプ動作が行われることになる。

15 このように、円筒部 2 0 k が回転するに連れて搬送部 2 0 c により現像剤が排出部 2 1 h へと搬送され、排出部 2 1 h 内にある現像剤は最終的にポンプ部 2 0 b による吸排気動作により排出口 2 1 a から排出される。

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排
20 出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、本例においても、実施例 8 ~ 実施例 1 2 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力により、円筒部 2 0 k （搬送部 2 0 c ）の回転動作とポンプ部 2 0 b の往復動作の両方を行うことが可能となる。

25 なお、かさ歯ギアを用いた駆動変換機構の場合、部品点数が多くなってしまうことから、実施例 8 ~ 実施例 1 2 の構成の方がより好ましい。

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 2 1 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 1 1 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間
30 させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動さ

せるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 1 4〕

次に、実施例 1 4 の構成について、図 84 (a) ~ (c) を用いて説明する。図 84 の (a) は駆動変換機構の拡大斜視図、(b) ~ (c) は駆動変換機構を上方から見た拡大図を示している。なお、本例では、上述した実施例と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。なお、図 84 (b)、(c) は後述するギアリング 6 0、及び回転係合部 6 0 b の動作説明の都合上、当該部位が常に上面にある状態を模式的に表した図である。

本例では、駆動変換機構として磁石（磁界発生手段）を用いた点が、上記した実施例と大きく異なる点である。

図 84（必要に応じて図 83 参照）に示すように、かさ歯ギア 6 1 に直方体状の磁石 6 3 を設けるとともに、中継部 2 0 f の係合突起 2 0 h に磁石 6 3 に対して一方の磁極が向くように棒状の磁石 6 4 が設けられている。直方体状の磁石 6 3 は長手方向一端側が N 極で他端側が S 極となっており、かさ歯ギア 6 1 の回転とともにその向きを変える構成となっている。また、棒状の磁石 6 4 は容器の外側に位置する長手方向一端側が S 極で他端側が N 極となっており、回転軸線方向へ移動可能な構成となっている。なお、磁石 6 4 は、フランジ部 2 1 の外周面に形成された長丸形状のガイド溝により回転できないように構成されている。

この構成では、かさ歯ギア 6 1 の回転により磁石 6 3 が回転すると、磁石 6 4 と向き合う磁極が入れ替わるため、その際の磁石 6 3 と磁石 6 4 が引き合う作用と反発し合う作用が交互に繰り返される。その結果、中継部 2 0 f に固定されたポンプ部 2 0 b が回転軸線方向に往復動することになる。

以上のように、本例においても、1 つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出

口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、本例の構成においても、実施例 8～実施例 13と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力により、搬送部 20c（円筒部 20k）の回転動作とポンプ部 20b の往復動作の両方を行うことが可能となる。

なお、本例では、かさ歯ギア 61 に磁石を設けた例について説明したが、駆動変換機構として磁力（磁界）を利用する構成であれば、このような構成でなくても構わない。

また、駆動変換の確実性を考慮すると、上記の実施例 8～実施例 13 の構成の方がより好ましい。また、現像剤補給容器 1 に収容されている現像剤が磁性現像剤である場合（例えば、1 成分磁性トナー、2 成分磁性キャリア）、磁石の近傍の容器内壁部分に現像剤が捕捉されてしまう恐れがある。つまり、現像剤補給容器 1 に残留する現像剤の量が多くなってしまう恐れがあるため、実施例 8～実施例 13 の構成の方がより好ましい。

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3b2, 3b4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 15〕

次に、実施例 15 の構成について、図 85 (a)～(c)、図 86 (a)～(b) を用いて説明する。なお、図 85 の (a) は現像剤補給容器 1 の内部を示す断面斜視図、(b) はポンプ部 20b が現像剤補給工程において最大限伸張された状態、(c) はポンプ部 20b が現像剤補給工程において最大限圧縮された状態を示す現像剤補給

容器 1 の断面図である。図 86 の (a) は現像剤補給容器 1 の内部を示す概略図、(b) は円筒部 20 k の後端側を示す部分斜視図である。なお、本例では、上述した実施例と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

本例では、ポンプ部 20 b を現像剤補給容器 1 の先端部に設けた点と、ポンプ部 20 b に駆動ギア 9 から受けた回転駆動力を円筒部 20 k へ伝達する機能／役割を担わせていない点が上述した実施例と大きく異なる点である。つまり、本例では、駆動変換機構による駆動変換経路外、つまり、駆動ギア 9 (図 66 参照) からの回転駆動力を受けるカップリング部 20 s (図 86 (b) 参照) からカム溝 20 n へ至る駆動伝達経路外にポンプ部 20 b を設けている。

これは、実施例 8 の構成では、駆動ギア 9 から入力された回転駆動力は、ポンプ部 20 b を介して円筒部 20 k に伝達された後に往復動力へ変換されるため、現像剤補給工程中はポンプ部 20 b に常時回転方向への力が働いてしまうからである。そのため、現像剤補給工程中において、ポンプ部 20 b が回転方向に捻れてしまいポンプ機能を損ねてしまう恐れがある。以下、詳細に説明する。

図 85 (a) に示すように、ポンプ部 20 b は、その一端部 (排出部 21 h 側) の開放部がフランジ部 21 に固定 (熱溶着法により固定されている) されており、現像剤受入れ装置 8 に装着された状態では、フランジ部 21 とともに実質回転不可となる。

一方、フランジ部 21 や円筒部 20 k の外周面を覆うように、駆動変換機構として機能するカムフランジ部 19 が設けられている。このカムフランジ部 19 の内周面には、図 85 に示すように、2 つのカム突起 19 b が約 180° 対向するように設けられている。更に、カムフランジ部 19 は、ポンプ部 20 b の一端部 (排出部 21 h 側の反対側) の閉鎖された側に固定されている。

一方、円筒部 20 k の外周面には駆動変換機構として機能するカム溝 20 n が全周に亘り形成されており、このカム溝 20 n にカム突起 19 b が嵌り込む構成となっている。

また、本例では、実施例 8 とは異なり、図 86 (b) に示すように、円筒部 20 k の一端面 (現像剤搬送方向上流側) に駆動入力部として機能する非円形 (本例では四角形) の凸状のカップリング部 20 s e c が形成されている。一方、現像剤受入れ装置 8 には、凸状のカップリング部 20 s e c と駆動連結し、回転駆動力を付与

するため、非円形（四角形）の凹状のカップリング部（不図示）が設置されている。
この凹状のカップリング部は、実施例 8 と同様に、駆動モータ 500 により駆動される構成となっている。

さらに、フランジ部 21 は、実施例 8 と同様に、現像剤受入れ装置 8 により回転
5 軸線方向及び回転方向への移動を阻止された状態にある。一方、円筒部 20k はフランジ部 21 とシール部材 27 を介して互いに接続関係にあり、また、円筒部 20k はフランジ部 21 に対して相対回転可能となるように設けられている。このシール部材 27 としては、円筒部 20k とフランジ部 21 の間からのエアや現像剤の出入りを、ポンプ部 20b を用いた現像剤補給に悪影響を与えない範囲内で防止する
10 とともに円筒部 20k の回転を許すように構成された摺動型シールを採用している。

次に、現像剤補給容器 1 の現像剤補給工程について説明する。

現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着された後、現像剤受入れ装置 8 の凹状のカップリング部から回転駆動力を受けて円筒部 20k が回転すると、それに
15 伴いカム溝 20n が回転する。

従って、このカム溝 20n と係合関係にあるカム突起 19b により、現像剤受入れ装置 8 により回転軸線方向への移動が阻止されるように保持された円筒部 20k
20 及びフランジ部 21 に対して、カムフランジ部 19 が回転軸線方向へ往復移動することになる。

そして、カムフランジ部 19 とポンプ部 20b は固定されているため、ポンプ部
20 20b はカムフランジ部 19 とともに往復運動（矢印 ω 方向、矢印 γ 方向）する。その結果、ポンプ部 20b は、図 85（b）、（c）に示すように、カムフランジ部 19 の往復動に連動して伸縮することになり、ポンピング動作が行われることになる。

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出
25 口 21a を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、本例においても、実施例 8 ～実施例 14 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力を現像剤補給容器 1 においてポンプ部 20b を動作させる方向の力へ変換する構成を採用したことにより、ポンプ部 20b を適切に動作させるこ
30 とが可能となる。

また、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力をポンプ部 20 b を介することなく往復動力への変換を行う構成としたことにより、ポンプ部 20 b の回転方向への捻れによる破損を防止することも可能となる。従って、ポンプ部 20 b の強度を過渡に大きくする必要性がなくなることから、ポンプ部 20 b の厚さをより薄くしたり、その材質としてより安価な材料のものを選ぶことが可能となる。

さらに、本例の構成では、実施例 8 ～実施例 14 の構成のようにポンプ部 20 b を排出部 21 h と円筒部 20 k との間に設置せずに、排出部 21 h の円筒部 20 k から離れた側に設置しているので、現像剤補給容器 1 に残留する現像剤の量を少なくすることが可能となる。

なお、図 86 (a) に示すように、ポンプ部 20 b の内部空間を現像剤収容スペースとして使用せずに、フィルタ 65 によりポンプ部 20 b と排出部 21 h との間を仕切る構成としても構わない。このフィルタは、エアは容易に通過させるもののトナーは実質通過させない特性を備えたものである。このような構成を採用することにより、ポンプ部 20 b の「谷折り」部が圧縮された際に「谷折り」部内に存在する現像剤にストレスを与えてしまうことを防止することが可能となる。但し、ポンプ部 20 b の容積増大時に新たな現像剤収容スペースを形成できる点、つまり、現像剤が移動し得る新たな空間を形成し現像剤がより解れ易くなるという点で、上述した図 85 (a) ～ (c) の構成の方がより好ましい。

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 16〕

次に、実施例 16 の構成について、図 87 (a) ~ (c) を用いて説明する。図 87 (a) ~ (c) は、現像剤補給容器 1 の拡大断面図を示している。なお、図 87 (a) ~ (c) において、ポンプ以外の構成は、図 85 及び図 86 に示す構成とほぼ同様であり、同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

- 5 本例では、図 87 に示すような「山折り」部と「谷折り」部が周期的に交互に複数形成された蛇腹状のポンプ部ではなく、図 87 に示すような、折り目が実質無く、膨張と収縮が可能な膜状のポンプ部 38 を採用している。

本例ではこの膜状のポンプ部 38 としてゴム製のものを用いているが、このような例だけではなく、樹脂フィルムなどの柔軟材料を用いても構わない。

- 10 このような構成において、カムフランジ部 19 が回転軸線方向へ往復移動すると、膜状のポンプ部 38 がカムフランジ部 19 とともに往復運動する。その結果、膜状のポンプ部 38 は、図 87 (b)、(c) に示すように、カムフランジ部 19 の往復動 (ω 方向、 γ 方向) に連動して伸縮することになり、ポンピング動作が行われることになる。

- 15 以上のように、本例においても、1 つのポンプ部 38 で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口 21 a を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態 (負圧状態) にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

- 20 また、本例においても、実施例 8 ~ 実施例 15 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力を現像剤補給容器 1 においてポンプ部 38 を動作させる方向の力へ変換する構成を採用したことにより、ポンプ部 38 を適切に動作させることが可能となる。

- 25 また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続 / 離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

- 30 また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめるこ

とができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 17〕

- 5 次に、実施例 17 の構成について図 88 (a) ～ (e) を用いて説明する。図 88 の (a) は現像剤補給容器 1 の概略斜視図、(b) は現像剤補給容器 1 の拡大断面図、(c) ～ (e) は駆動変換機構の概略拡大図を示している。本例では、上述した実施例と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

10 本例では、ポンプ部を回転軸線方向と直交する方向に往復動させる点が、上記実施例と大きく異なる点である。

(駆動変換機構)

- 15 本例では、図 88 (a) ～ (e) に示すように、フランジ部 21 に、つまり、排出部 21 h の上部に蛇腹タイプのポンプ部 21 f が接続されている。更に、ポンプ部 21 f の上端部には駆動変換部として機能するカム突起 21 g が接着、固定されている。一方、現像剤収容部 20 の長手方向一端面には、カム突起 21 g が嵌り込む関係となる駆動変換部として機能するカム溝 20 e が形成されている。

また、現像剤収容部 20 は、図 88 (b) に示すように、排出部 21 h 側の端部がフランジ部 21 の内面に設けられたシール部材 27 を圧縮した状態で、排出部 21 h に対して相対回転可能に固定されている。

- 20 また、本例でも、現像剤補給容器 1 の装着動作に伴い、排出部 21 h の両側面部 (回転軸線方向 X と直交する方向における両端面) が現像剤受入れ装置 8 により保持される構成となっている。従って、現像剤補給時に、排出部 21 h の部位が実質回転しないように固定された状態となる。

- 25 なお、本例でも、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f には、後述する現像剤補給容器 1 の排出口 (開口) 21 a から排出された現像剤を受入れるための現像剤受入れ部 11 (図 40 又は図 66 参照) が設けられている。この現像剤受入れ部 11 の構成は、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様にであるため、ここでは説明を省略する。

- 30 また、現像剤補給容器のフランジ部 21 には、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様に、現像剤受入れ装置 8 に変位可能に設けられた現像剤受入れ部 11 と係合可能な係合部 3 b 2, 3 b 4 が設けられている。この係合部 3 b 2, 3 b 4 の構成は、

前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様であるため、ここでは説明は省略する。

ここで、カム溝 20 e の形状は、図 88 (c) ~ (e) に示すように楕円形状となっており、このカム溝 20 e に沿って移動するカム突起 21 g は、現像剤収容部 20 の回転軸線からの距離 (径方向への最短距離) が変化するように構成されている。

- 5 また、図 88 (b) に示すように、円筒部 20 k から螺旋状の凸部 (搬送部) 20 c により搬送されてきた現像剤を、排出部 21 h へと搬送するための板状の仕切り壁 32 が設けられている。この仕切り壁 32 は、現像剤収容部 20 の一部の領域を略 2 分割するように設けられており、現像剤収容部 20 とともに一体的に回転する構成とされている。そして、この仕切り壁 32 にはその両面に現像剤補給容器 1 の
- 10 回転軸線方向に対し傾斜した傾斜突起 32 a が設けられている。この傾斜突起 32 a は排出部 21 h の入口部に接続されている。

- 従って、搬送部 20 c により搬送されてきた現像剤は、円筒部 20 k の回転に連動してこの仕切り壁 32 により重力方向下方から上方へと掻き上げられる。その後、円筒部 20 k の回転が進むに連れて重力によって仕切り壁 32 表面上を滑り落ち、
- 15 やがて傾斜突起 32 a によって排出部 21 h 側へと受け渡される。この傾斜突起 32 a は、円筒部 20 k が半周する毎に現像剤が排出部 21 h へと送り込まれるように、仕切り壁 32 の両面に設けられている。

(現像剤補給工程)

次に、本例の現像剤補給容器 1 の現像剤補給工程について説明する。

- 20 操作者により現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着されると、フランジ部 21 (排出部 21 h) は現像剤受入れ装置 8 により回転方向及び回転軸線方向への移動が阻止された状態になる。また、ポンプ部 21 f とカム突起 21 g はフランジ部 21 に固定されているため、同様に、回転方向及び回転軸線方向への移動が阻止された状態となる。

- 25 そして、駆動ギア 9 (図 67、図 68 参照) からギア部 20 a に入力された回転駆動力により現像剤収容部 20 が回転し、カム溝 20 e も回転する。一方、回転しないように固定されているカム突起 21 g はカム溝 20 e からカム作用を受けることから、ギア部 20 a に入力された回転駆動力がポンプ部 21 f を上下方向に往復移動させる力へと変換される。ここで、図 88 (d) は、カム突起 21 g がカム溝 20 e
- 30 における楕円とその長軸 L a の交点 (図 88 (c) の Y 点) に位置することでポンプ

部 2 1 f が最も伸張された状態を示している。一方、図 88 (e) は、カム突起 2 1 g がカム溝 2 0 e における楕円とその短軸 L b の交点（同じく Z 点）に位置することでポンプ部 2 1 f が最も圧縮された状態を示している。

5 このような、図 88 (d) と図 88 (e) の状態を交互に所定の周期で繰り返すことで、ポンプ部 2 1 f による吸排気動作が行われる。つまり、現像剤の排出動作が円滑に行われる。

このように、円筒部 2 0 k が回転するに連れて搬送部 2 0 c 及び傾斜突起 3 2 a により現像剤が排出部 2 1 h へと搬送され、排出部 2 1 h 内にある現像剤は最終的にポンプ部 2 1 f による吸排気動作により排出口 2 1 a から排出される。

10 以上のように、本例においても、1つのポンプで吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

15 また、本例においても、実施例 8 ～実施例 1 6 と同様に、現像剤受入れ装置 8 からギア部 2 0 a が回転駆動力を受けることにより、搬送部 2 0 c （円筒部 2 0 k ）の回転動作とポンプ部 2 1 f の往復動作の両方を行うことが可能となる。

20 また、本例のように、ポンプ部 2 1 f を排出部 2 1 h の重力方向上部（現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着された状態のとき）に設けたことで、実施例 8 に比して、ポンプ部 2 1 f 内に残留してしまう現像剤の量を可及的に少なくすることが可能となる。

なお、本例では、ポンプ部 2 1 f として蛇腹状のポンプを採用しているが、実施例 1 6 で説明した膜状ポンプをポンプ部 2 1 f として採用しても構わない。

25 また、本例では駆動伝達部としてのカム突起 2 1 g をポンプ部 2 1 f の上面に接着剤にて固定しているが、カム突起 2 1 g をポンプ部 2 1 f に固定しなくても良い。例えば、従来公知のパッチン止めや、カム突起 3 g を丸棒状に、ポンプ部 3 f に丸棒状のカム突起 3 g が嵌入可能な丸穴形状を設ける、と言った構成でも構わない。このような例であっても同様の効果を奏することが可能である。

30 また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 2 1 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 1 1 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間さ

せるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 1 8〕

次に、実施例 1 8 の構成について、図 89～図 91 を用いて説明する。図 89 の (a) は現像剤補給容器 1 の概略斜視図、(b) はフランジ部 2 1 の概略斜視図、(c) は円筒部 2 0 k の概略斜視図、図 90 (a)、(b) は現像剤補給容器 1 の拡大断面図、図 91 はポンプ部 2 1 f の概略図を示している。本例では、上述した実施例と同様な構成に関しては同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

本例では、ポンプ部を復動作させる方向の力へ変換することなく往動作させる方向の力へ回転駆動力を変換する点が、上記実施例と大きく異なる点である。

本例では、図 89～図 91 に示すように、フランジ部 2 1 の円筒部 2 0 k 側の側面に、蛇腹タイプのポンプ部 2 1 f が設けられている。また、この円筒部 2 0 k の外周面にはギア部 2 0 a が全周に亘って設けられている。さらに、円筒部 2 0 k の排出部 2 1 h 側の端部には、円筒部 2 0 k の回転によりポンプ部 2 1 f と当接することでポンプ部 2 1 f を圧縮させる圧縮突起 2 0 1 が約 180° 対向する位置に 2 つ設けられている。これらの圧縮突起 2 0 1 の回転方向下流側の形状は、ポンプ部 2 1 f への当接時のショックを軽減させるため、ポンプ部 2 1 f を徐々に圧縮させるようにテーパ状とされている。一方、圧縮突起 2 0 1 の回転方向上流側の形状は、ポンプ部 2 1 f を自らの弾性復帰力により瞬時に伸張させるため、円筒部 2 0 k の回転軸線方向と実質平行となるように円筒部 2 0 k の端面から垂直な面形状とされている。

また、実施例 1 3 と同様に、円筒部 2 0 k 内には、螺旋状の凸部 2 0 c により搬送されてきた現像剤を排出部 2 1 h へ搬送するための板状の仕切り壁 3 2 が設けられている。

なお、本例でも、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f には、後述する現像剤補給容器 1 の排出口（開口） 2 1 a から排出された現像剤を受入れるための現像剤受入れ部 1 1（図 40 又は図 66 参照）が設けられている。この現像剤受入れ部 1 1 の構成は、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様にであるため、ここでは説明を省略する。

5 また、現像剤補給容器 1 のフランジ部 2 1 には、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様に、現像剤受入れ装置 8 に変位可能に設けられた現像剤受入れ部 1 1 と係合可能な係合部 3 b 2, 3 b 4 が設けられている。この係合部 3 b 2, 3 b 4 の構成は、前述した実施例 1 又は実施例 2 と同様であるため、ここでは説明は省略する。

10 また、本例でも、フランジ部 2 1 は、現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f に装着されると、実質不動（回転不可）となるように構成されている。従って、現像剤補給時に、フランジ部 2 1 が実質回転しないように固定された状態となる。

次に、本例の現像剤補給容器 1 の現像剤補給工程について説明する。

15 現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着された後、現像剤受入れ装置 8 の駆動ギア 9 からギア部 2 0 a に入力された回転駆動力により現像剤収容部 2 0 である円筒部 2 0 k が回転し、圧縮突起 2 0 l も回転する。その際、圧縮突起 2 0 l がポンプ部 2 1 f と当接すると、図 90（a）に示すように、ポンプ部 2 1 f は矢印 γ の方向に圧縮され、それにより排気動作が行われる。

20 一方、更に円筒部 2 0 k の回転が進行し、圧縮突起 2 0 l とポンプ部 2 1 f の当接が解除されると、図 90（b）に示すように、ポンプ部 2 1 f は自己復元力により矢印 ω 方向に伸張されて元の形状に復帰し、それにより吸気動作が行われる。

このような、図 90（a）と（b）の状態を交互に所定の周期で繰り返すことで、ポンプ部 2 1 f による吸排気動作が行われる。つまり、現像剤の排出動作が円滑に行われる。

25 このように、円筒部 2 0 k が回転するに連れて螺旋状の凸部（搬送部） 2 0 c 及び傾斜突起（搬送部） 3 2 a（図 88 参照）により現像剤が排出部 2 1 h へと搬送される。そして、排出部 2 1 h 内にある現像剤は最終的にポンプ部 2 1 f による排気動作により排出口 2 1 a から排出される。

30 以上のように、本例においても、1つのポンプで吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口

を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、本例においても、実施例 8～実施例 17と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力により、現像剤補給容器 1 の回転動作とポンプ部 21f の往復動作の両方を行うことができる。

なお、本例では、ポンプ部 21f は圧縮突起 201 との当接により圧縮され、当接が解除されることでポンプ部 21f の自己復元力により伸張する構成とされているが、逆の構成としても構わない。

具体的には、ポンプ部 21f が圧縮突起 201 に当接した際に両方が係止するよう
10 うに構成し、円筒部 20k の回転が進行するに連れてポンプ部 21f が強制的に伸張される。そして、更に円筒部 20k の回転が進行して係止が解除されると、ポンプ部 21f が自己復元力（弾性復帰力）により元の形状に復帰する。これにより吸気動作と排気動作が交互に行われる構成である。

また、本例の場合、ポンプ部 21f が長期間に亘り複数回伸縮動作を繰り返すこと
15 とでポンプ部 21f の自己復元力が低下してしまう恐れがあるので、上記した実施例 8～実施例 17 の構成の方がより好ましい。または、図 91 に示す構成を採用することにより、このような問題に対処することが可能である。

図 91 に示すように、ポンプ部 21f の円筒部 20k 側の端面に圧縮板 20q が固
20 定されている。また、フランジ部 21 の外面と圧縮板 20q との間に、付勢部材として機能するバネ 20r がポンプ部 21f を覆うように設けられている。このバネ 20r は、ポンプ部 21f に常時伸張方向への付勢をかけるように構成されている。

このような構成とすることにより、圧縮突起 201 とポンプ部 21f の当接が解除された際のポンプ部 21f の自己復元を補助することができるため、ポンプ部 21f の伸縮動作を長期間に亘り複数回行った場合でも確実に吸気動作を実行させる
25 ことができる。

なお、本例では、駆動変換機構として機能する圧縮突起 201 を約 180° 対向するように 2 つ設けているが、設置個数についてはこのような例に限らず、1 つ設ける場合や 3 つ設ける場合などとしても構わない。また、圧縮突起を 1 つ設ける代わりに、駆動変換機構として次のような構成を採用しても構わない。例えば、円筒
30 部 20k のポンプ部 21f と対向する端面の形状を、本例のように円筒部 20k の

回転軸線に垂直な面とはせずに回転軸線に対し傾斜した面とする場合である。この場合、この傾斜面がポンプ部 2 1 f に作用するように設けられることから、圧縮突起と同等な作用を施すことが可能である。また、例えば、円筒部 2 0 k のポンプ部 2 1 f と対向する端面の回転中心からポンプ部 2 1 f に向けて回転軸線方向へ軸部
5 を延出させ、この軸部に回転軸線に対し傾斜した斜板（円盤状の部材）を設けた場合である。この場合、この斜板がポンプ部 2 1 f に作用するように設けられることから、圧縮突起と同等な作用を施すことが可能である。

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 2 1 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤
10 受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 1 1 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による
15 汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 1 9〕

20 次に、実施例 1 9 の構成について、図 92 (a) ～ (b) を用いて説明する。図 92 の (a) ～ (b) は現像剤補給容器の 1 を模式的に表す断面図を示している。

本例では、ポンプ部 2 1 f を円筒部 2 0 k に設け、このポンプ部 2 1 f が円筒部 2 0 k とともに回転する構成となっている。さらに、本例では、ポンプ部 2 1 f に設けた錘 2 0 v により、ポンプ部 2 1 f が回転に伴い往復動を行う構成となっている。
25 る。本例のその他の構成は、実施例 1 7 (図 88) と同様であり、同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

図 92 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 の現像剤収容スペースとして、円筒部 2 0 k、フランジ部 2 1、ポンプ部 2 1 f が機能する。また、ポンプ部 2 1 f は円筒部 2 0 k の外周部に接続されており、ポンプ部 2 1 f による作用が円筒部 2 0
30 k 及び排出部 2 1 h に生じるように構成されている。

次に、本例の駆動変換機構について説明する。

円筒部 20 k の回転軸線方向一端面に駆動入力部として機能するカップリング部（四角形状の凸部） 20 s が設けられており、このカップリング部 20 s が現像剤受入れ装置 8 より回転駆動力を受ける。また、ポンプ部 21 f の往復動方向一端の
5 上面には錘 20 v が固定されている。本例では、この錘 20 v が駆動変換機構として機能する。

つまり、円筒部 20 k とともにポンプ部 21 f が一体的に回転するのに伴い、ポンプ部 21 f が錘 20 v の重力作用により上下方向に伸縮を行う。

具体的には、図 92 (a) は、錘がポンプ部 21 f よりも重力方向上側に位置して
10 おり、錘 20 v の重力作用（白抜き矢印）によりポンプ部 21 f が収縮している状態を示している。このとき、排出口 21 a から排気、つまり、現像剤の排出が行われる（黒塗り矢印）。

一方、図 92 (b) は、錘 20 v がポンプ部 21 f よりも重力方向下側に位置しており、錘 20 v の重力作用（白抜き矢印）によりポンプ部 21 f が伸張している状態を示している。このとき、排出口 21 a から吸気が行われ（黒塗り矢印）、現像剤
15 が解される。

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできること
20 から、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、本例においても、実施例 8～実施例 18 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力により、現像剤補給容器 1 の回転動作とポンプ部 21 f の往復動作の両方を行うことができる。

なお、本例の場合、ポンプ部 21 f が円筒部 20 k を中心に回転する構成とされているので、現像剤受入れ装置 8 の装着部 8 f のスペースが大きくなり、装置が大型化してしまうことから、実施例 8～実施例 18 の構成の方がより好ましい。
25

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動さ
30

せるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 20〕

次に、実施例 20 の構成について、図 93～図 95 を用いて説明する。ここで図 93 の (a) は円筒部 20 k の斜視図、(b) はフランジ部 21 の斜視図を示している。図 94 の (a) ～ (b) は現像剤補給容器 1 の部分断面斜視図であり、特に、(a) は回転シャッタが開いた状態、(b) は回転シャッタが閉まった状態を示している。図 95 はポンプ部 21 f の動作タイミングと回転シャッタの開閉タイミングの関係を示すタイミングチャートである。なお、図 95 において、「収縮」はポンプ部 21 f による排気工程を表し、「伸張」はポンプ部 21 f による吸気工程を表している。

本例は、ポンプ部 21 f の伸縮動作中において排出部 21 h と円筒部 20 k との間を仕切る機構を設けた点が、上述の実施例と大きく異なる点である。つまり、本例では、円筒部 20 k と排出部 21 h のうちポンプ部 21 f の容積変化に伴う圧力変動が排出部 21 h に選択的に生じるように円筒部 20 k と排出部 21 h との間を仕切るように構成している。

なお、排出部 21 h 内は後述するように円筒部 20 k 内から搬送されてきた現像剤を受入れる現像剤収容部としての機能を持つ。本例の上記の点以外の構成は、実施例 17 (図 88) とほぼ同様であり、同様な構成については同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

図 93 (a) に示すように、円筒部 20 k の長手方向一端面は、回転シャッタとしての機能を有している。つまり、円筒部 20 k の長手方向一端面には、フランジ部 21 へ現像剤を排出するための連通開口 20 u と閉止部 20 w が設けられている。この連通開口 20 u は扇形形状となっている。

一方、フランジ部 21 には、図 93 (b) に示すように、円筒部 20 k からの現像剤を受入れるための連通開口 21 k が設けられている。この連通開口 21 k は連通

開口 20u と同様に扇形状となっており、連通開口 21k と同一面上におけるそれ以外の部分は閉じられた閉止部 21m となっている。

図 94(a) ~ (b) は、上述の図 93(a) に示す円筒部 20k と図 93(b) に示すフランジ部 21 を組み立てた状態のものである。連通開口 20u、連通開口 21k の外周面はシール部材 27 を圧縮するよう接続されており、円筒部 20k が固定されたフランジ部 21 に対して相対回転可能となるように接続されている。

このような構成において、ギア部 20a が受けた回転駆動力により円筒部 20k が相対回転すると、円筒部 20k とフランジ部 21 との間の関係が連通状態と非連通状態とに交互に切り替わる。

つまり、円筒部 20k の回転に伴い、円筒部 20k の連通開口 20u がフランジ部 21 の連通開口 21k と位置が合致し連通した状態(図 94(a))となる。そして、円筒部 20k の更なる回転に伴い、円筒部 20k の連通開口 20u の位置がフランジ部 21 の連通開口 21k の位置と合わずに、フランジ部 21 が仕切られてフランジ部 21 を実質密閉空間にする非連通な状態(図 94(b))に切り替わる。

このような、少なくともポンプ部 21f の伸縮動作時において排出部 21h を隔離させる仕切り機構(回転シャッタ)を設けるのは以下の理由によるものである。

現像剤補給容器 1 からの現像剤の排出は、ポンプ部 21f を収縮させることにより現像剤補給容器 1 の内圧を大気圧よりも高めることで行っている。従って、上述した実施例 8 ~ 実施例 18 のように仕切り機構がない場合、その内圧変化の対象となる空間がフランジ部 21 の内部空間だけでなく円筒部 20k の内部空間も含まれ、ポンプ部 21f の容積変化量を大きくせざるを得なくなるからである。

これは、ポンプ部 21f が収縮する直前における現像剤補給容器 1 の内部空間の容積に対する、ポンプ部 21f が収縮し切った直後における現像剤補給容器 1 の内部空間の容積の割合に、内圧が依存しているからである。

それに対し、仕切り機構を設けた場合、フランジ部 21 から円筒部 20k への空気の移動がないため、フランジ部 21 の内部空間のみを対象にすればよくなる。つまり、同じ内圧値にするのであれば、元の内部空間の容積量が小さい方がポンプ部 21f の容積変化量を小さくすることができるからである。

本例では、具体的には、回転シャッタにて仕切られた排出部 21h の容積を 40 cm^3 とすることで、ポンプ部 21f の容積変化量(往復移動量)を 2 cm^3 (実施

例 8 の構成では 1.5 cm^3) としている。このような少ない容積変化量であっても、実施例 8 と同様に、十分な吸排気効果による現像剤補給を行うことが可能である。

このように、本例では、上述の実施例 8 ～実施例 19 の構成に比して、ポンプ部 21 f の容積変化量を可及的に小さくすることが可能となるのである。その結果、
5 ポンプ部 21 f の小型化が可能となる。また、ポンプ部 21 f を往復動させる距離（容積変化量）を短く（小さく）することが可能となる。特に、現像剤補給容器 1 への現像剤の充填量を多くするため円筒部 20 k の容量を大きくする構成の場合、このような仕切り機構を設けることは効果的である。

次に、本例の現像剤補給工程について説明する。

- 10 現像剤補給容器 1 が現像剤受入れ装置 8 に装着され、フランジ部 21 が固定された状態で駆動ギア 9 からギア部 20 a に駆動が入力されることで円筒部 20 k が回転し、カム溝 20 e も回転する。一方、フランジ部 21 とともに現像剤受入れ装置 8 に回転不可に保持されているポンプ部 21 f に固定されたカム突起 21 g はカム溝 20 e からカム作用を受ける。従って、円筒部 20 k の回転に伴い、ポンプ部 2
15 1 f が上下方向へ往復動する。

- このような構成において、ポンプ部 21 f のポンピング動作（吸気動作、排気動作）のタイミングと回転シャッタの開閉タイミングについて、図 95 を用いて説明する。図 95 は円筒部 20 k が 1 回転する際のタイミングチャートである。なお、図 95 において、「収縮」はポンプ部 21 f の収縮動作（ポンプ部 21 f による排気動作）
20 が行われているとき、「伸張」はポンプ部 21 f の伸張動作（ポンプ部 21 f による吸気動作）が行われているときを示している。また、「停止」はポンプ部 21 f が動作を停止しているときを示している。また、「連通」は回転シャッタが開いているとき、「非連通」は回転シャッタが閉じているときを示している。

- まず、図 95 に示すように、駆動変換機構は、連通開口 21 k と連通開口 20 u の
25 位置が合致し連通状態となっているとき、ポンプ部 21 f によるポンピング動作が停止するように、ギア部 20 a に入力された回転駆動力を変換する。具体的には、本例では、連通開口 21 k と連通開口 20 u が連通している状態のとき、円筒部 20 k が回転してもポンプ部 21 f が動作しないように、円筒部 20 k の回転中心からカム溝 20 e までの半径距離を同一とするように設定されている。

- 30 このとき、回転シャッタが開位置に位置しているので、円筒部 20 k からフラン

ジ部 21 への現像剤の搬送が行われる。具体的には、円筒部 20k の回転に伴い、現像剤が仕切り壁 32 によって掻き上げられ、その後、重力によって傾斜突起 32a 上を滑り落ちることで、現像剤が連通開口 20u と連通開口 21k を通ってフランジ部 21 へと移動する。

- 5 次に、図 95 に示すように、駆動変換機構は、連通開口 21k と連通開口 20u の位置がずれて非連通状態となっているとき、ポンプ部 21f によるポンピング動作が行われるように、ギア部 20a に入力された回転駆動力を変換する。

つまり、円筒部 20k の更なる回転に伴い、連通開口 21k と連通開口 20u の回転位相がずれることで、閉止部 20w により連通開口 21k が閉止され、フランジ部 21 の内部空間が隔離された非連通状態となる。

- そして、このとき、円筒部 20k の回転に伴い、非連通状態を維持させたままで（回転シャッタが閉位置に位置している）、ポンプ部 21f を往復動させる。具体的には、円筒部 20k の回転によりカム溝 20e も回転し、その回転に対して円筒部 20k の回転中心からカム溝 20e までの半径距離が変化する。それにより、カム作用を受けてポンプ部 21f がポンピング動作を行う。

その後、更に円筒部 20k が回転すると、再び連通開口 21k と連通開口 20u の回転位相が重なり、円筒部 20k とフランジ部 21 が連通した状態となる。

以上の流れを繰り返しながら、現像剤補給容器 1 からの現像剤補給工程が行われる。

- 20 以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口 21a を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

- また、本例においても、現像剤受入れ装置 8 からギア部 20a が回転駆動力を受けけることにより、円筒部 20k の回転動作とポンプ部 21f による吸排気動作の両方を行うことができる。

さらに、本例の構成によれば、ポンプ部 21f の小型化が可能となる。また、ポンプ部 21f の容積変化量（往復移動量）を小さくすることが可能となり、その結果、ポンプ部 21f を往復動させるのに要する負荷を小さくすることが可能となる。

- 30 また、本例では、回転シャッタを回転動作させる駆動力を現像剤受入れ装置 8 か

ら別途受ける構成とせずに、搬送部（円筒部 20 k、螺旋状の凸部 20 c）のために受ける回転駆動力を利用していることから、仕切り機構の簡易化も図ることが可能である。

また、ポンプ部 21 f の容積変化量が、円筒部 20 k を含めた現像剤補給容器 1
5 の全容積に依存することなく、フランジ部 21 の内部容積により設定可能であることは上述した通りである。従って、例えば、現像剤充填量が異なる複数種類の現像剤補給容器を製造するにあたりこれに対応するべく円筒部 20 k の容量（径）を変えた場合には、コストダウン効果をも見込むことができる。つまり、ポンプ部 21 f を含めたフランジ部 21 を共通のユニットとして構成し、このユニットを複数種
10 類の円筒部 20 k に対して共通に組み付ける構成とすることにより、製造コストを削減することが可能となる。つまり、共通化をしない場合に比べて、金型の種類を増やす必要が無いなど、製造コストを削減することが可能となる。なお、本例では、円筒部 20 k とフランジ部 21 とが非連通状態の間に、ポンプ部 21 f を 1 周期分往復動させる例としたが、実施例 8 と同様に、この間に複数周期分ポンプ部 21 f
15 を往復動させても構わない。

また、本例では、ポンプ部の収縮動作及び伸張動作の間中、ずっと排出部 21 h を隔離する構成としているが、以下のような構成としても構わない。つまり、ポンプ部 21 f の小型化やポンプ部 21 f の容積変化量（往復移動量）を小さくできるのであれば、ポンプ部の収縮動作及び伸張動作の間に、僅かに排出部 21 h を開放
20 させても構わない。

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。
25

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による
30

汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 2 1〕

次に、実施例 2 1 の構成について、図 96～図 98 を用いて説明する。ここで図 96 は現像剤補給容器 1 の部分断面斜視図。図 97 の (a) ～ (c) は仕切り機構（仕切り弁 3 5）の動作状況を示す部分断面である。図 98 は、ポンプ部 2 1 f のポンピング動作（収縮動作、伸張動作）のタイミングと後述する仕切り弁 3 5 の開閉タイミングを示すタイミングチャートである。なお、図 98 において、「収縮」はポンプ部 2 1 f の収縮動作（ポンプ部 2 1 f による排気動作）が行われているとき、「伸張」はポンプ部 2 1 f の伸張動作（ポンプ部 2 1 f による吸気動作）が行われているときを示している。また、「停止」はポンプ部 2 1 f が動作を停止しているときを示している。また、「開放」は仕切り弁 3 5 が開いているとき、「閉鎖」は仕切り弁 3 5 が閉じているときを示している。

本例は、ポンプ部 2 1 f の伸縮時において排出部 2 1 h と円筒部 2 0 k との間を仕切る機構として仕切り弁 3 5 を設けた点が、上述の実施例と大きく異なる点である。本例の上記の点以外の構成は、実施例 1 5（図 85 及び図 86）とほぼ同様であり、同様な構成については同符号を付すことで詳細な説明を省略する。なお、本例では、図 85 及び図 86 に示す実施例 1 5 の構成に対し、実施例 1 7 に係る図 88 に示す板状の仕切り壁 3 2 が設けられている。

上述した実施例 2 0 では円筒部 2 0 k の回転を利用した仕切り機構（回転シャッタ）を採用しているが、本例ではポンプ部 2 1 f の往復動を利用した仕切り機構（仕切り弁）を採用している。以下、詳細に説明する。

図 96 に示すように、排出部 3 h が円筒部 2 0 k とポンプ部 2 1 f の間に設けられている。そして、排出部 3 h の円筒部 2 0 k 側には壁部 3 3 が設けられ、更に壁部 3 3 から図中左側の下方に排出口 2 1 a が設けられている。そして、この壁部 3 3 に形成された連通口 3 3 a（図 97 参照）を開閉する仕切り機構として機能する仕切り弁 3 5 と弾性体（以下、シール）3 4 が設けられている。仕切り弁 3 5 は、ポンプ部 2 1 f の内部の一端側（排出部 2 1 h とは反対側）に固定されており、ポンプ部 2 1 f の伸縮動作に伴って現像剤補給容器 1 の回転軸線方向に往復移動する。また、シール 3 4 は、仕切り弁 3 5 に固定されており、仕切り弁 3 5 の移動に伴って一体的に移動する。

次に、現像剤補給工程における仕切り弁 3 5 の動作について、図 97 (a) ~ (c) を用いて詳細を説明する (必要に応じて図 98 参照)。

図 97 (a) はポンプ部 2 1 f が最大限伸張した状態を示しており、仕切り弁 3 5 は排出部 2 1 h と円筒部 2 0 k との間に設けられた壁部 3 3 から離間している。このとき、円筒部 2 0 k 内の現像剤は、円筒部 2 0 k の回転に伴い、傾斜突起 3 2 a により連通口 3 3 a を介して排出部 2 1 h 内へと受け渡される (搬送される)。

その後、ポンプ部 2 1 f が収縮すると、図 97 (b) に示す状態となる。このとき、シール 3 4 は壁部 3 3 に当接し、連通口 3 3 a を閉鎖した状態となる。つまり、排出部 2 1 h が円筒部 2 0 k から隔離された状態となる。

10 そこから、更に、ポンプ部 2 1 f が収縮すると、図 97 (c) に示すポンプ部 2 1 f が最大限収縮した状態になる。

図 97 (b) に示す状態から図 97 (c) に示す状態までの間は、シール 3 4 が壁部 3 3 に当接したままであるので、排出部 2 1 h の内圧が加圧されて大気圧よりも高い正圧状態となり、排出口 2 1 a から現像剤が排出される。

15 その後、ポンプ部 2 1 f の伸張動作に伴い、図 97 (c) に示す状態から図 97 (b) に示す状態までの間は、シール 3 4 が壁部 3 3 に当接したままであるので、排出部 2 1 h の内圧が減圧されて大気圧よりも低い負圧状態となる。つまり、排出口 2 1 a を介して吸気動作が行われる。

ポンプ部 2 1 f が更に伸張すると、図 97 (a) に示す状態に戻る。本例では、以上の動作を繰り返すことで、現像剤補給工程が行われる。このように、本例では、ポンプ部の往復動作を利用して仕切り弁 3 5 を移動させているため、ポンプ部 2 1 f の収縮動作 (排気動作) の初期と伸張動作 (吸気動作) の後期の期間は仕切り弁が開いた状態となっている。

ここで、シール 3 4 について詳述する。このシール 3 4 は、壁部 3 3 に当接することにより排出部 2 1 h の密閉性を確保しつつ、ポンプ部 2 1 f の収縮動作に伴い圧縮されるものであることから、シール性と柔軟性を兼ね備えた材質のものをを用いるのが好ましい。本例においては、そのような特性を備えた発泡ポリウレタン (株式会社イノアックコーポレーション社製、商品名: モルトプレン SM-55: 厚さ 5 mm) を使用しており、ポンプ部 2 1 f の最大収縮時の厚さが 2 mm (圧縮量 3 mm) となるように設定されている。

このように、ポンプ部 2 1 f による排出部 2 1 h に対する容積変動（ポンプ作用）については、実質、シール 3 4 が壁部 3 3 に当接後 3 m m 圧縮されるまでの間に限られるが、仕切り弁 3 5 により限られた範囲に限定してポンプ部 2 1 f を作用させることができる。そのため、このような仕切り弁 3 5 を用いたとしても、現像剤の安定した排出が可能となる。

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口 2 1 a を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、本例においても、実施例 8 ～実施例 2 0 と同様に、現像剤受入れ装置 8 からギア部 2 0 a が回転駆動力を受けることにより、円筒部 2 0 k の回転動作とポンプ部 2 1 f による吸排気動作の両方を行うことができる。

さらに、実施例 2 0 と同様に、ポンプ部 2 1 f の小型化やポンプ部 2 1 f の容積変化量を小さくすることが可能となる。また、ポンプ部の共通化によるコストダウンメリットも見込まれる。

また、本例では、現像剤受入れ装置 8 から仕切り弁 3 5 を動作させる駆動力を別途受ける構成とせず、ポンプ部 2 1 f の往復動力を利用していることから、仕切り機構の簡易化を図ることが可能である。

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 2 1 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 1 1 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 2 2〕

次に、実施例 2 2 の構成について、図 99 (a) ~ (c) を用いて説明する。ここで、図 99 の (a) は現像剤補給容器 1 の部分断面斜視図、(b) はフランジ部 2 1 の斜視図、(c) は現像剤補給容器の断面図を示している。

本例は、排出部 2 1 h と円筒部 2 0 k との間を仕切る機構としてバッファ部 2 3 を設けた点が、上述の実施例と大きく異なる点である。本例の上記の点以外の構成は、実施例 1 7 (図 88) とほぼ同様であり、同様な構成については同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

図 99 (b) に示すように、バッファ部 2 3 が、フランジ部 2 1 に、回転不可となるように固定された状態で設けられている。このバッファ部 2 3 には、上方に開口した受入れ口 2 3 a と、排出部 2 1 h と連通した供給口 2 3 b が設けられている。

このようなフランジ部 2 1 が、図 99 (a)、(c) に示すように、バッファ部 2 3 が円筒部 2 0 k 内に位置するように、円筒部 2 0 k に組み付けられる。また、円筒部 2 0 k は、現像剤受入れ装置 8 に移動不可に保持されたフランジ部 2 1 に対して、相対回転可能となるようにフランジ部 2 1 に接続されている。この接続部には、リング状のシールが組み込まれており、エアや現像剤の漏れを防止する構成となっている。

また、本例では、図 99 (a) に示すように、バッファ部 2 3 の受入れ口 2 3 a に向けて現像剤を搬送するため、傾斜突起 3 2 a が仕切り壁 3 2 に設置されている。

本実施形態では、現像剤補給容器 1 の現像剤補給動作が終了するまで、現像剤収容部 2 0 内の現像剤は現像剤補給容器 1 の回転に合わせて仕切り壁 3 2 及び傾斜突起 3 2 a により受入れ口 2 3 a からバッファ部 2 3 内に受け渡される。

従って、図 99 (c) に示すように、バッファ部 2 3 の内部空間が現像剤で満たされた状態を維持することができる。

その結果、バッファ部 2 3 の内部空間を満たすように存在する現像剤が、円筒部 2 0 k から排出部 2 1 h への空気の移動を実質遮ることになり、バッファ部 2 3 は仕切り機構としての役割を果たすことになる。

従って、ポンプ部 2 1 f が往復動作する際には、少なくとも、排出部 2 1 h を円筒部 2 0 k から隔離させた状態とすることが可能となり、ポンプ部の小型化やポンプ部の容積変化量を少なくすることが可能となる。

以上のように、本例においても、1つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うこ

とができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口 2 1 a を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、本例においても、実施例 8 ～実施例 2 1 と同様に、現像剤受入れ装置 8 から受けた回転駆動力により、搬送部 2 0 c（円筒部 2 0 k）の回転動作とポンプ部 2 1 f の往復動作の両方を行うことができる。

さらに、実施例 2 0 ～実施例 2 1 と同様に、ポンプ部の小型化やポンプ部の容積変化量を小さくすることが可能となる。また、ポンプ部の共通化によるコストダウンメリットも見込まれる。

また、本例では、仕切り機構として現像剤を利用していることから、仕切り機構の簡易化を図ることが可能である。

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 2 1 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3 b 2, 3 b 4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 1 1 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔実施例 2 3〕

次に、実施例 2 3 の構成について、図 100 ～図 101 を用いて説明する。ここで、図 100 の（a）は現像剤補給容器 1 の斜視図であり、（b）は現像剤補給容器 1 の断面図、図 101 はノズル部 4 7 を示す断面斜視図を示している。

本例では、ポンプ部 2 0 b にノズル部 4 7 を接続しこのノズル部 4 7 に一旦吸入した現像剤を排出口 2 1 a から排出させており、この構成が上述した実施例と大きく異なるところである。本例のその他の構成については、前述した実施例 1 7 とほぼ同様であり、同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

図 100 (a) に示すように、現像剤補給容器 1 は、フランジ部 2 1 と現像剤収容部 2 0 より構成されている。この現像剤収容部 2 0 は円筒部 2 0 k より構成されている。

円筒部 2 0 k 内には、図 100 (b) に示すように、搬送部として機能する仕切り壁 3 2 が、回転軸線方向の全域に亘って設けられている。この仕切り壁 3 2 の一端面には、傾斜突起 3 2 a が回転軸線方向の異なる位置に複数設けられており、回転軸線方向一端側から他端側（フランジ部 2 1 に近い側）に向けて現像剤を搬送する構成となっている。また、傾斜突起 3 2 a は、仕切り壁 3 2 の他端面にも、同様に、複数設けられている。さらに、隣り合う傾斜突起 3 2 a 間には現像剤の通過を許す貫通口 3 2 b が設けられている。この貫通口 3 2 b は現像剤を攪拌するためのものである。なお、搬送部の構成としては他の実施例で示したような、円筒部 2 0 k 内に搬送部（螺旋状の突起） 2 0 c とフランジ部 2 1 に現像剤を送り込むための仕切り壁 3 2 を組み合わせたものであっても構わない。

次に、ポンプ部 2 0 b を含むフランジ部 2 1 について詳述する。

フランジ部 2 1 は、円筒部 2 0 k に対して小径部 4 9、及びシール部材 4 8 を介して相対回転可能に接続されている。フランジ部 2 1 は現像剤受入れ装置 8 に装着された状態においては、現像剤受入れ装置 8 に移動不可となるように（回転動作及び往復動作ができないように）保持される。

更に、フランジ部 2 1 内には、図 101 に示すように、円筒部 2 0 k から搬送された現像剤を受入れる、補給量調整部（以下流量調整部とも言う） 5 2 が設けられている。更に、補給量調整部 5 2 内にはポンプ部 2 0 b から排出口 2 1 a 方向に向けて延在するノズル部 4 7 が設けられている。また、ギア部 2 0 a が受けた回転駆動を往復動力に変換する駆動変換機構によりポンプ部 2 0 b が上下方向に駆動される。従って、ノズル部 4 7 は、ポンプ部 2 0 b の容積変化に伴い、補給量調整部 5 2 内の現像剤を吸入するとともにこれを排出口 2 1 a から排出させる構成となっている。

次に、本例におけるポンプ部 2 0 b への駆動伝達の構成について説明する。

前述の通り、駆動ギア 9 からの回転駆動を、円筒部 2 0 k に設けられたギア部 2 0 a で受ける事で、円筒部 2 0 k が回転する。更に、円筒部 2 0 k の小径部 4 9 に設けられたギア部 4 2 を介してギア部 4 3 に回転駆動が伝達される。ここで、ギア部 4 3 には、ギア部 4 3 と一体で回転するシャフト部 4 4 が設けられている。

シャフト部 4 4 の一端はハウジング 4 6 に回転可能に軸支されている。また、シャフト部 4 4 のポンプ部 2 0 b に相対する位置には偏心カム 4 5 が設けられ、伝達された回転力により偏心カム 4 5 が回転中心（シャフト部 4 4 の回転中心）からの距離を異にする軌跡で回転することで、ポンプ部 2 0 b を押し下げる（容積を縮める）。この押し下げにより、ノズル部 4 7 内の現像剤が排出口 2 1 a を通して排出される。

また、偏心カム 4 5 による押し下げ力が無くなると、ポンプ部 2 0 b の復元力によりポンプ部 2 0 b は元の位置に戻る（容積が広がる）。このポンプ部の復元（容積増加）により、排出口 2 1 a を介して吸気動作が行われ、排出口 2 1 a 近傍に位置する現像剤に対して解し作用を施すことが可能となる。

以上の動作を繰り返すことで、ポンプ部 2 0 b の容積変化により、現像剤を効率的に排出する構成となっている。なお、前述した通り、ポンプ部 2 0 b にバネ等の付勢部材を設け、復元時（若しくは押し下げ時）のサポートをする構成とすることも可能である。

次に、中空の円錐状のノズル部 4 7 について更に詳しく述べる。ノズル部 4 7 には、外周部に開口 5 3 が設けられており、また、ノズル部 4 7 には、その先端側に排出口 2 1 a に向けて現像剤を吐出する吐出口 5 4 を有する構成となっている。

現像剤補給工程の際に、ノズル部 4 7 の少なくとも開口 5 3 が補給量調整部 5 2 内の現像剤層中に侵入した状態を作り出すことで、ポンプ部 2 0 b により生じる圧力を補給量調整部 5 2 内の現像剤に効率的に作用させる効果を発揮する。

つまり、補給量調整部 5 2 内（ノズル部 4 7 周囲の）の現像剤が、円筒部 2 0 k との仕切り機構の役割を果たすため、ポンプ部 2 0 b の容積変化の効果を補給量調整部 5 2 内と言う限定された範囲において発揮させることが可能となる。

このような構成とすることで、実施例 2 0 ～実施例 2 2 の仕切り機構と同様に、ノズル部 4 7 が同様な効果を奏することが可能となる。

以上のように、本例においても、1 つのポンプ部で吸気動作と排気動作を行うことができるので、現像剤排出機構の構成を簡易にすることができる。さらに、排出口 2 1 a を介した吸気動作により現像剤補給容器内を減圧状態（負圧状態）にできることから、現像剤を効率良く解すことが可能となる。

また、本例においても、実施例 8 ～実施例 2 2 と同様に、現像剤受入れ装置 8 か

ら受けた回転駆動力により、現像剤収容部 20（円筒部 20k）の回転動作とポンプ部 20b の往復動作の両方を行うことができる。また、実施例 20～実施例 22 と同様に、ポンプ部 20b やノズル部 47 を含むフランジ部 21 の共通化によるコストメリットも見込める。

- 5 なお、本例では、実施例 20～実施例 21 の構成のように現像剤と仕切り機構とが互いに摺擦する関係とならず、現像剤へのダメージを回避することが可能となる。

また、本例でも、前述した実施例と同様に、現像剤補給容器 1 のフランジ部 21 に実施例 1 又は実施例 2 と同様の係合部 3b2, 3b4 を設けているため、現像剤受入れ装置 8 の現像剤受入れ部 11 を変位させて現像剤補給容器 1 に接続／離間させるための機構を簡易化することができる。すなわち、現像器全体を上方へ移動させるための駆動源や駆動伝達機構が不要な構成となっていることから、画像形成装置側の構造が複雑化したり、部品点数増によるコストアップがない。

- 15 また、現像剤補給容器 1 の装着動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。同様に、現像剤補給容器 1 の取り出し動作を利用して、現像剤補給容器 1 と現像剤受入れ装置 8 との接続状態からの離間および再封止を、現像剤による汚れを最小限に抑えて、良好にせしめることができる。

〔比較例〕

- 20 次に、比較例について、図 102 を用いて説明する。図 102（a）は現像剤補給容器 150 にエアを送り込んでいる状態を示す断面図、図 102（b）は現像剤補給容器 150 からエアー（現像剤）を排出させている状態を示す断面図である。また、図 102（c）は貯留部 123 からホッパ 8c へ現像剤を搬送している状態を示す断面図、図 102（d）はホッパ 8c から貯留部 123 へエアを取り込んでいる状態を示す断面図である。また、本比較例では、上述した実施例と同様な機能を奏するものについて同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

本比較例では、現像剤補給容器 150 側ではなく、現像剤受入れ装置 180 側に吸排気を行うポンプ部、具体的には、容積可変型のポンプ部 122 が設けられている。

- 30 本比較例の現像剤補給容器 150 は、実施例 8 で説明した図 44 に示す現像剤補給容器 1 からポンプ部 5、係止部 18 を省き、その代わりに、ポンプ部 5 との接続部

である容器本体 1 a の上面が塞がれた構成となっている。つまり、現像剤補給容器 1 5 0 は、容器本体 1 a 、排出口 1 c 、上フランジ部 1 g 、開口シール（シール部材） 3 a 5 、シャッタ 4 を備えている。（図 102 では省略）

また、本比較例の現像剤受入れ装置 1 8 0 は、実施例 8 で説明した図 38、図 40 に示す現像剤受入れ装置 8 から係止部材 1 0 やこの係止部材 1 0 を駆動するための機構を省き、その代わりに、後述するポンプ部、貯留部、弁機構等が追加された構成となっている。

具体的には、現像剤受入れ装置 1 8 0 には、吸排気を行う容積可変型の蛇腹状のポンプ部 1 2 2 、現像剤補給容器 1 5 0 とホッパ 8 c との間に位置し現像剤補給容器 1 5 0 から排出されてきた現像剤を一時的に貯留する貯留部 1 2 3 が設けられている。

この貯留部 1 2 3 には、現像剤補給容器 1 5 0 との接続を行うための補給パイプ部 1 2 6 と、ホッパ 8 c との接続を行うための補給パイプ部 1 2 7 が連結されている。また、ポンプ部 1 2 2 は、現像剤受入れ装置 1 8 0 に設けられたポンプ駆動機構により往復動作（伸縮動作）が行われる。

さらに、現像剤受入れ装置 1 8 0 は、貯留部 1 2 3 と現像剤補給容器 1 5 0 側の補給パイプ部 1 2 6 との連結部に設けられた弁 1 2 5 と、貯留部 1 2 3 とホッパ 8 c 側の補給パイプ部 1 2 7 との連結部に設けられた弁 1 2 4 を有している。これらの弁 1 2 4 、1 2 5 は、電磁弁とされ、現像剤受入れ装置 1 8 0 に設けられた弁駆動機構により開閉動作が行われる。

このように、現像剤受入れ装置 1 8 0 側にポンプ部 1 2 2 を設けた本比較例の構成における現像剤排出工程について説明する。

まず、図 102 (a) に示すように、弁駆動機構を作動させて弁 1 2 4 を閉める一方、弁 1 2 5 を開ける。この状態で、ポンプ駆動機構によりポンプ部 1 2 2 を縮ませる。このときポンプ部 1 2 2 の収縮動作により貯留部 1 2 3 の内圧が上昇し、貯留部 1 2 3 から現像剤補給容器 1 5 0 内へとエアが送り込まれる。その結果、現像剤補給容器 1 5 0 内の排出口 1 c 近傍の現像剤が解される。

次に、図 102 (b) に示すように、弁 1 2 4 が閉められ、且つ弁 1 2 5 が開けられた状態を維持したまま、ポンプ駆動機構によりポンプ部 1 2 2 を伸張させる。このとき、ポンプ部 1 2 2 の伸張動作により貯留部 1 2 3 の内圧が低下し、現像剤補給

容器 1 5 0 内のエア層の圧力が相対的に高まる。そして、貯留部 1 2 3 と現像剤補給容器 1 5 0 の圧力差により現像剤補給容器 1 5 0 内のエアが貯留部 1 2 3 に排出される。これに伴い、現像剤補給容器 1 5 0 の排出口 1 c からエアとともに現像剤が排出され、貯留部 1 2 3 に一時的に溜められる。

- 5 次に、図 102 (c) に示すように、弁駆動機構を作動させて弁 1 2 4 を開ける一方、弁 1 2 5 を閉める。この状態で、ポンプ駆動機構によりポンプ部 1 2 2 を縮ませる。このとき、ポンプ部 1 2 2 の収縮動作により貯留部 1 2 3 の内圧が上昇し、貯留部 1 2 3 内の現像剤がホッパ 8 c 内へと搬送、排出される。

- 10 次に、図 102 (d) に示すように、弁 1 2 4 が開けられ、且つ弁 1 2 5 が閉められた状態を維持したまま、ポンプ駆動機構によりポンプ部 1 2 2 を伸張させる。このとき、ポンプ部 1 2 2 の伸張動作により貯留部 1 2 3 の内圧が低下し、ホッパ 8 c から貯留部 1 2 3 内にエアが取り込まれる。

- 15 以上説明した図 102 (a) ~ (d) の工程を繰り返すことで、現像剤補給容器 1 5 0 内の現像剤を流動化させつつ、現像剤補給容器 1 5 0 の排出口 1 c から現像剤を排出させることができる。

- 20 しかしながら、この比較例の構成の場合、図 102 (a) ~ (d) に示すような、弁 1 2 4、1 2 5 とこれらの弁の開閉を制御する弁駆動機構が必要となってしまう。つまり、この比較例の構成の場合、弁の開閉制御が複雑化してしまう。また、弁とこの弁が突き当たる壁部との間に現像剤が噛み込まれてしまい、現像剤へストレスを与えて凝集塊を生じてしまう可能性が高い。このような状態になると、弁の開閉動作を適切に行うことができなくなり、その結果、現像剤の排出を長期に亘り安定して行うことができなくなってしまう。

- 25 また、この比較例では現像剤補給容器 1 5 0 の外部からエアを供給することに伴い現像剤補給容器 1 5 0 の内圧が加圧状態となり現像剤が凝集してしまうため、前述した検証実験で示した通り (図 55 と図 56 の比較)、現像剤を解す効果は極めて小さい。つまり、現像剤を十分に解した上で現像剤補給容器から排出させることができる上述した実施例 1 ~ 実施例 2 3 の方が好ましい。

- 30 また、図 103 に示すように、ポンプ部 1 2 2 の代わりに、一軸偏芯ポンプ部 4 0 0 を用いて、ローター 4 0 1 の正逆回転により吸排気を行う方法も考えられる。しかし、この場合、現像剤補給容器 1 5 0 から排出された現像剤に対し、ローター 4

01とステーター402の摺擦によりストレスを与えて凝集塊を生じてしまい、画質に影響を及ぼす懸念がある。

5 以上のように、吸排気を行うポンプ部を現像剤補給容器1に設ける上述した各実施例の構成の方が、上述の比較例に比して、エアを利用した現像剤排出機構を簡易化することができる。また、上述した各実施例の構成の方が、図103に示す比較例に比して、現像剤に掛かるストレスを小さくすることができる。

以上本発明の実施例について説明したが、本発明は上記実施例に何ら限定されるものではなく、本発明の技術思想内であらゆる変形が可能である。

10 [産業上の利用可能性]

本発明によれば、現像剤受入れ部を変位させて現像剤補給容器に接続させるための機構を簡易化することができる。また、現像剤補給容器の装着動作を利用して、現像剤補給容器と現像剤受入れ装置との接続状態を良好にせしめることができる。

請 求 の 範 囲

1. 現像剤受入れ装置に着脱可能とされ、前記現像剤受入れ装置に変位可能に設けられた現像剤受入れ部を通して現像剤を補給する現像剤補給容器において、
現像剤を収容する現像剤収容部と、
前記現像剤受入れ部と係合可能な係合部であって、前記現像剤補給容器が前記現像剤受入れ部と接続した状態となるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤受入れ部を前記現像剤補給容器に向けて変位させる係合部と、
を有することを特徴とする現像剤補給容器。
2. 前記係合部は、前記現像剤受入れ部の開封動作が行われるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項 1 に記載の現像剤補給容器。
3. 前記係合部は、前記現像剤補給容器の装着方向と交差する方向へ前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の現像剤補給容器。
4. 前記現像剤収容部に形成された開口と、前記開口と連通可能な連通口を備え前記現像剤補給容器の着脱動作に伴い前記開口を開閉するシャッタと、を有し、
前記係合部は、
前記現像剤受入れ部に形成された受入れ口が前記連通口と接続した状態となるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤受入れ部を前記現像剤補給容器に向けて変位させる第 1 の係合部と、
前記開口が前記連通口と連通した状態となるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤収容部が前記シャッタに対し相対移動するとき、前記受入れ口が前記連通口と接続した状態を維持させる第 2 の係合部と、
を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器。
5. 前記第 1 の係合部は前記現像剤補給容器の装着方向と交差する方向に延びており、前記第 2 の係合部は前記現像剤補給容器の装着方向と平行な方向に延びている。

ことを特徴とする請求項 4 に記載の現像剤補給容器。

6. 前記シャッタは、前記現像剤収容部が前記シャッタに対して相対移動することが可能となるように、前記現像剤補給容器の装着動作に伴い、前記現像剤受入れ装置に保持される保持部を有することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の現像剤補給容器。

7. 前記シャッタは、前記保持部が変位可能となるように支持する支持部を有し、前記保持部が前記現像剤受入れ装置に保持された状態を維持するように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記支持部の弾性変形を規制する規制部であって、前記現像剤補給容器の取り出し動作に伴い前記係合部による前記現像剤受入れ部の離間動作が終了した後、前記支持部の弾性変形を許容する規制部を有することを特徴とする請求項 6 に記載の現像剤補給容器。

8. 前記シャッタが再封した位置にあるとき前記連通口を隠蔽する隠蔽部を有することを特徴とする請求項 4 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器。

9. 前記現像剤補給容器と前記現像剤受入れ部との接続状態が断たれるように前記現像剤補給容器の取り出し動作に伴い前記現像剤受入れ部を前記現像剤補給容器から離間する方向へ変位させる取り出し用の係合部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器。

10. 前記取り出し用の係合部は、前記現像剤受入れ部の再封動作が行われるように前記現像剤補給容器の取り出し動作に伴い前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項 9 に記載の現像剤補給容器。

11. 前記取り出し用の係合部は、前記現像剤補給容器の取り出し方向と交差する方向へ前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の現像剤補給容器。

1 2. 前記現像剤受入れ装置から駆動力が入力される駆動入力部と、
前記駆動入力部が受けた駆動力により前記現像剤収容部の内圧が大気圧よりも低い
状態と高い状態とに交互に繰り返し切り替わるように動作するポンプ部と、
を有し、
前記現像剤収容部は、現像剤を搬送するべく回転可能に設けられた現像剤搬送室と、
前記現像剤受入れ装置に回転不可となるように保持されるとともに現像剤を排出す
る開口が設けられた現像剤排出室と、を有し、
前記係合部は前記現像剤排出室に一体的に設けられていることを特徴とする請求項
1 乃至 1.1 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器。

1 3. 請求項 1 乃至 1.2 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器と、前記現像剤補
給容器が着脱可能に装着される現像剤受入れ装置と、を有する現像剤補給システム
であって、
前記現像剤補給容器から現像剤を受け入れる現像剤受入れ部を有し、
前記現像剤受入れ部は、前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤補給容器
に向けて変位し、前記現像剤補給容器と接続した状態となるように構成されている
ことを特徴とする現像剤補給システム。

1 4. 現像剤受入れ装置に着脱可能とされ、前記現像剤受入れ装置に変位可能に設
けられた現像剤受入れ部を通して現像剤を補給する現像剤補給容器において、
現像剤を収容する現像剤収容部と、
前記現像剤補給容器の装着動作に伴い、前記現像剤受入れ部と係合して前記現像剤
受入れ部を前記現像剤補給容器に向けて変位させるように前記現像剤補給容器の挿
入方向に対して傾斜している傾斜部と、
を有することを特徴とする現像剤補給容器。

1 5. 前記傾斜部は、前記現像剤受入れ部の開封動作が行われるように前記現像剤
補給容器の装着動作に伴い前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求
項 1 4 に記載の現像剤補給容器。

16. 前記傾斜部は、前記現像剤補給容器の装着方向と交差する方向へ前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項14又は15に記載の現像剤補給容器。

17. 前記現像剤収容部に形成された開口と、前記開口と連通可能な連通口を備え前記現像剤補給容器の着脱動作に伴い前記開口を開閉するシャッタと、前記開口が前記連通口と連通した状態となるように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤収容部が前記シャッタに対し相対移動するとき、前記受入れ口が前記連通口と接続した状態を維持させるために前記現像剤補給容器の挿入方向に沿って延伸する延伸部と、を有し、前記傾斜部と前記延伸部とは連結していることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の現像剤補給容器。

18. 前記シャッタは、前記現像剤収容部が前記シャッタに対して相対移動することが可能となるように、前記現像剤補給容器の装着動作に伴い、前記現像剤受入れ装置に保持される保持部を有することを特徴とする請求項17に記載の現像剤補給容器。

19. 前記シャッタは、前記保持部が変位可能となるように支持する支持部を有し、前記保持部が前記現像剤受入れ装置に保持された状態を維持するように前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記支持部の弾性変形を規制する規制部であって、前記現像剤補給容器の取り出し動作に伴い前記傾斜部による前記現像剤受入れ部の離間動作が終了した後、前記支持部の弾性変形を許容する規制部を有することを特徴とする請求項19に記載の現像剤補給容器。

20. 前記シャッタが再封した位置にあるとき前記連通口を隠蔽する隠蔽部を有することを特徴とする請求項17乃至20のいずれか1項に記載の現像剤補給容器。

21. 前記現像剤補給容器と前記現像剤受入れ部との接続状態が断たれるように前記現像剤補給容器の取り出し動作に伴い前記現像剤受入れ部を前記現像剤補給容器から離間する方向へ変位させる取り出し用の係合部を有することを特徴とする請求

項 1 4 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器。

2 2. 前記取り出し用の係合部は、前記現像剤受入れ部の再封動作が行われるように前記現像剤補給容器の取り出し動作に伴い前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項 2 1 に記載の現像剤補給容器。

2 3. 前記取り出し用の係合部は、前記現像剤補給容器の取り出し方向と交差する方向へ前記現像剤受入れ部を変位させることを特徴とする請求項 2 1 又は 2 2 に記載の現像剤補給容器。

2 4. 前記現像剤受入れ装置から駆動力が入力される駆動入力部と、前記駆動入力部が受けた駆動力により前記現像剤収容部の内圧が大気圧よりも低い状態と高い状態とに交互に繰り返し切り替わるように動作するポンプ部と、を有し、前記現像剤収容部は、現像剤を搬送するべく回転可能に設けられた現像剤搬送室と、前記現像剤受入れ装置に回転不可となるように保持されるとともに現像剤を排出する開口が設けられた現像剤排出室と、を有し、前記係合部は前記現像剤排出室に一体的に設けられていることを特徴とする請求項 1 4 乃至 2 3 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器。

2 5. 請求項 1 4 乃至 2 4 のいずれか 1 項に記載の現像剤補給容器と、前記現像剤補給容器が着脱可能に装着される現像剤受入れ装置と、を有する現像剤補給システムであって、前記現像剤補給容器から現像剤を受け入れる現像剤受入れ部を有し、前記現像剤受入れ部は、前記現像剤補給容器の装着動作に伴い前記現像剤補給容器に向けて変位し、前記現像剤補給容器と接続した状態となるように構成されていることを特徴とする現像剤補給システム。

图 1

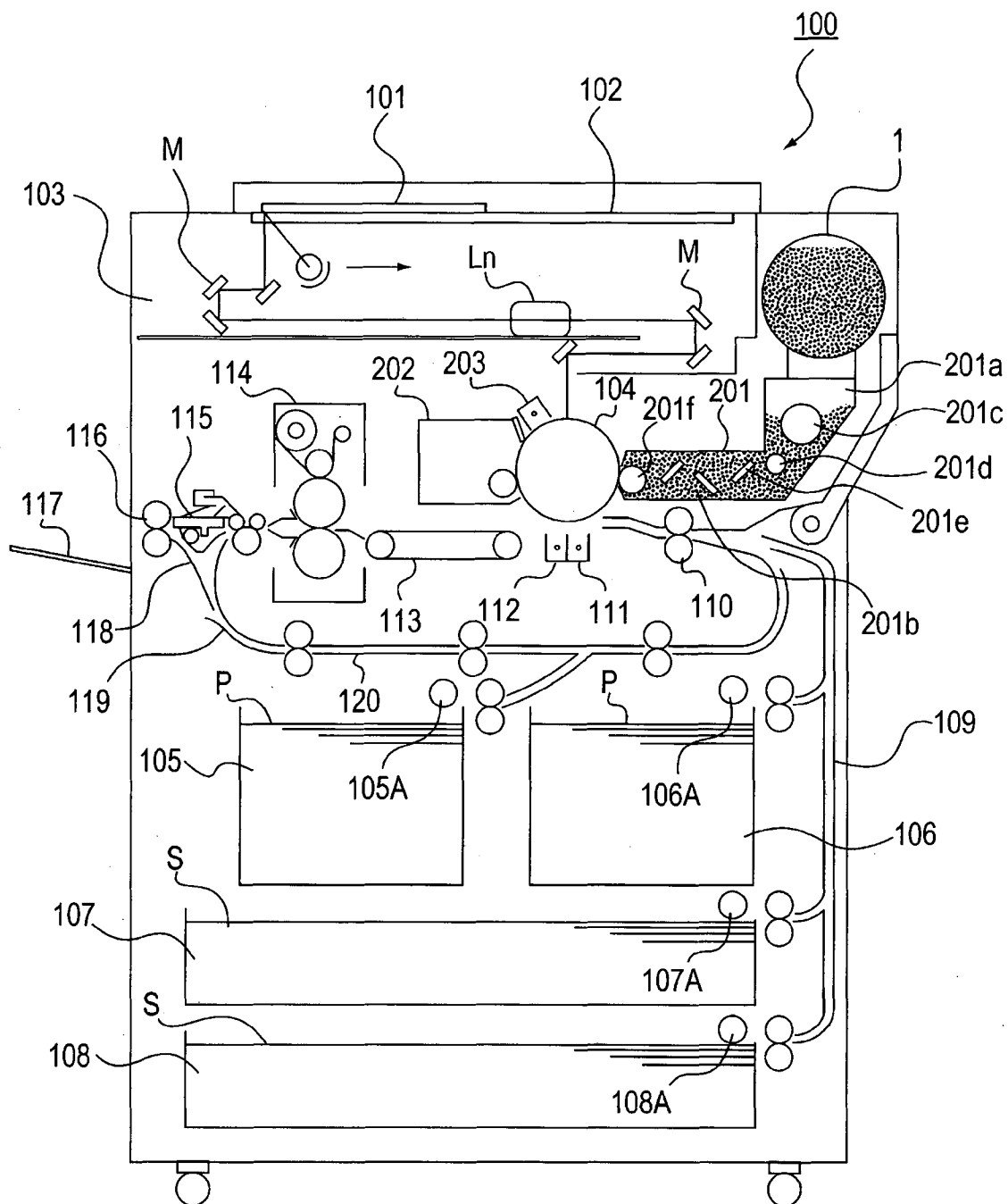


図2

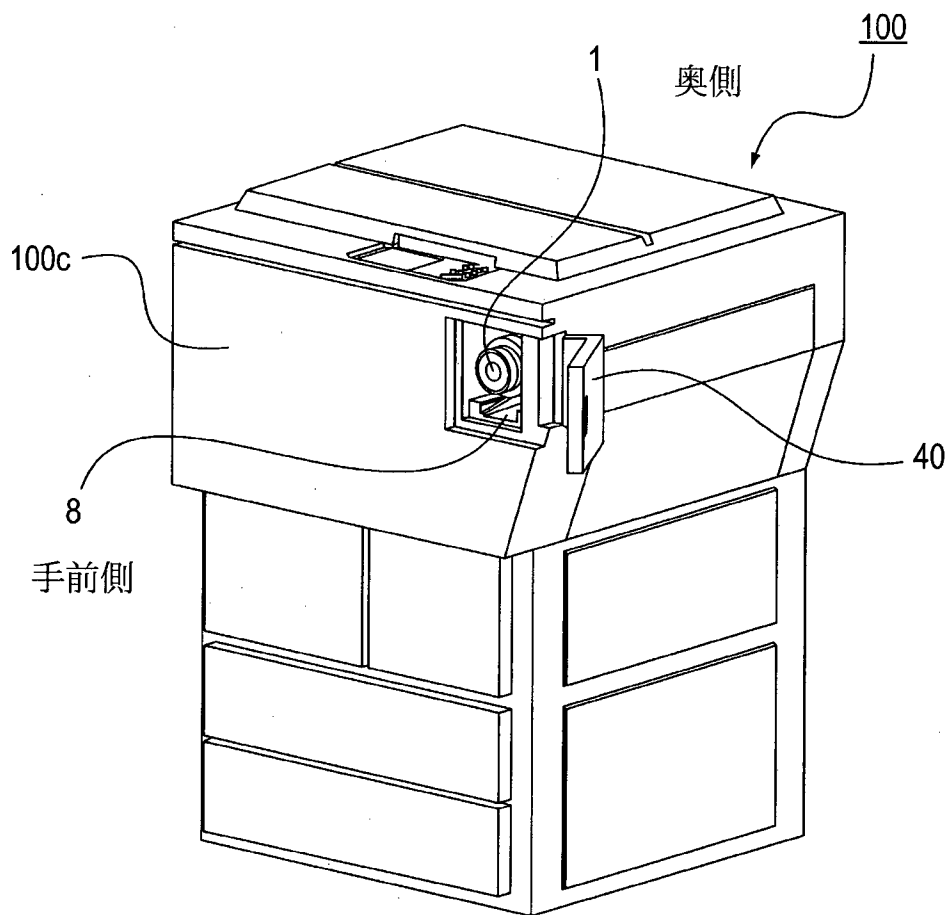


図3

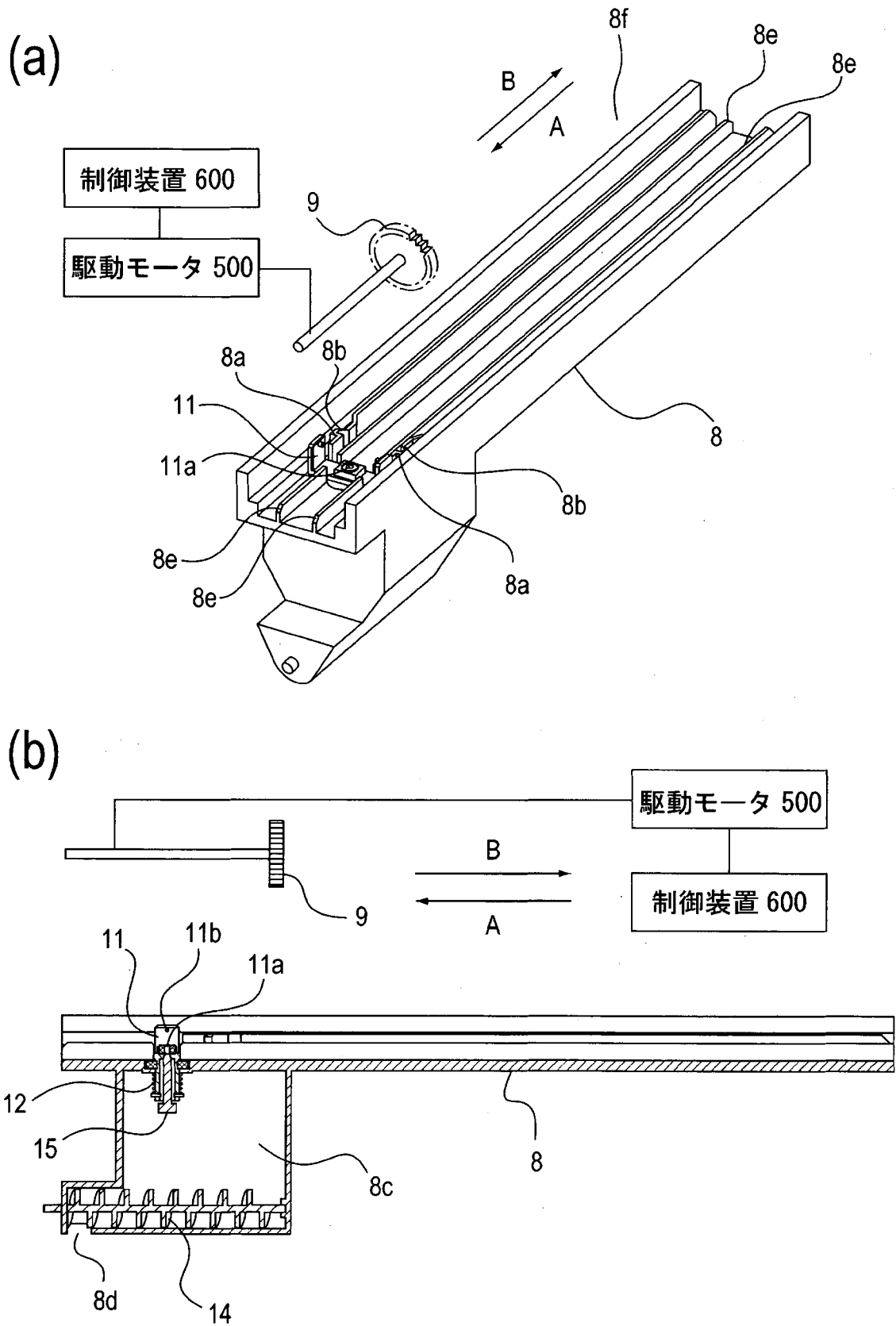
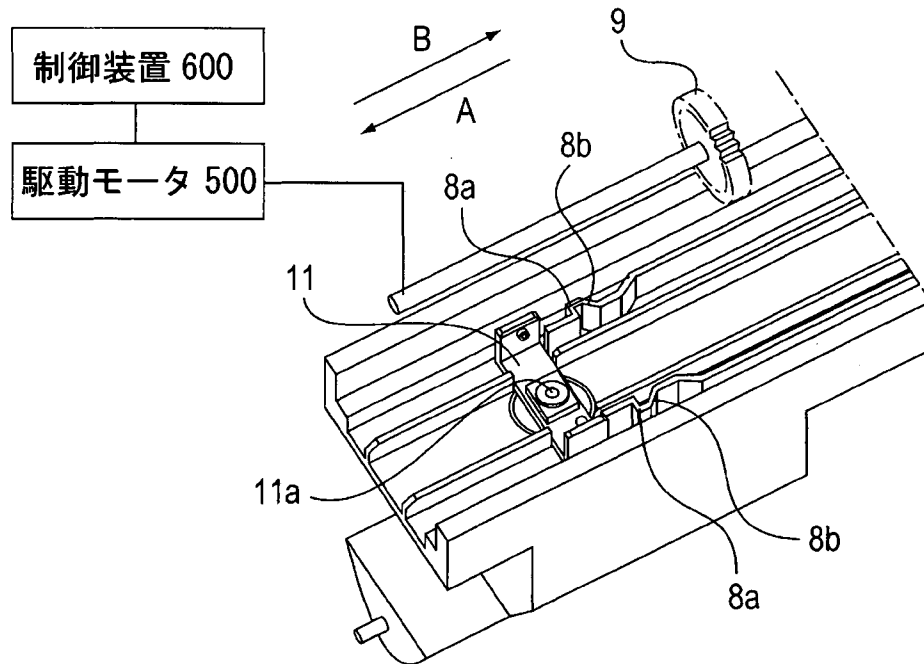
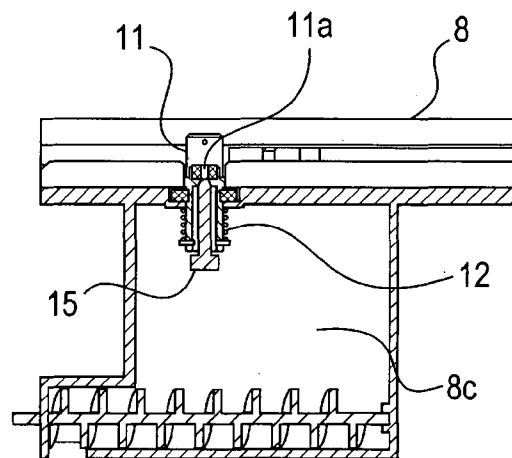


图4

(a)



(b)



(c)

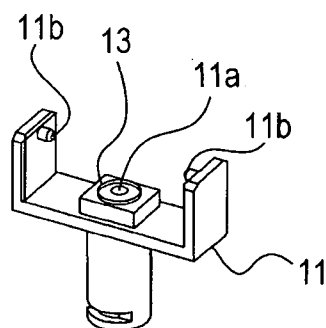


図5

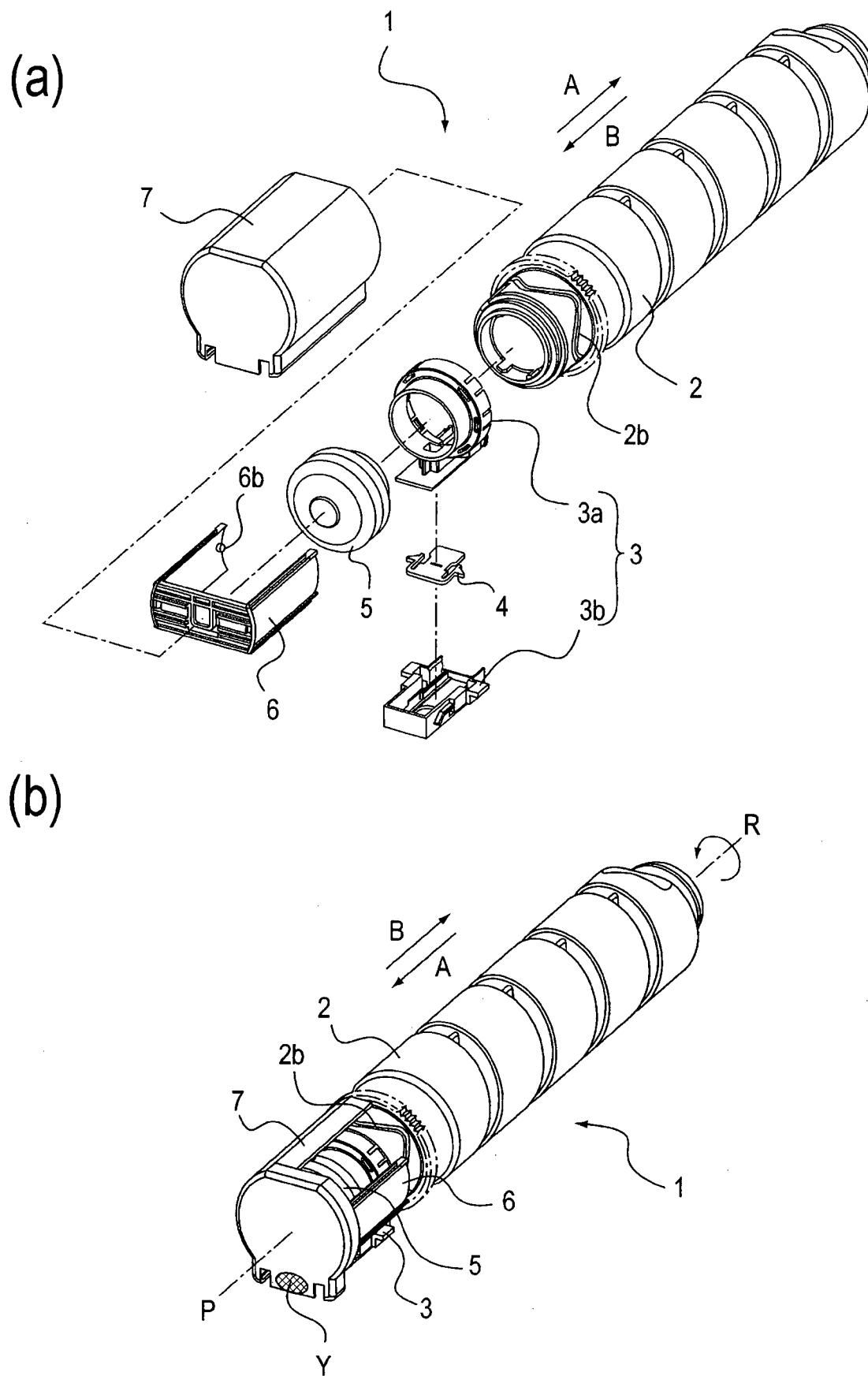


図6

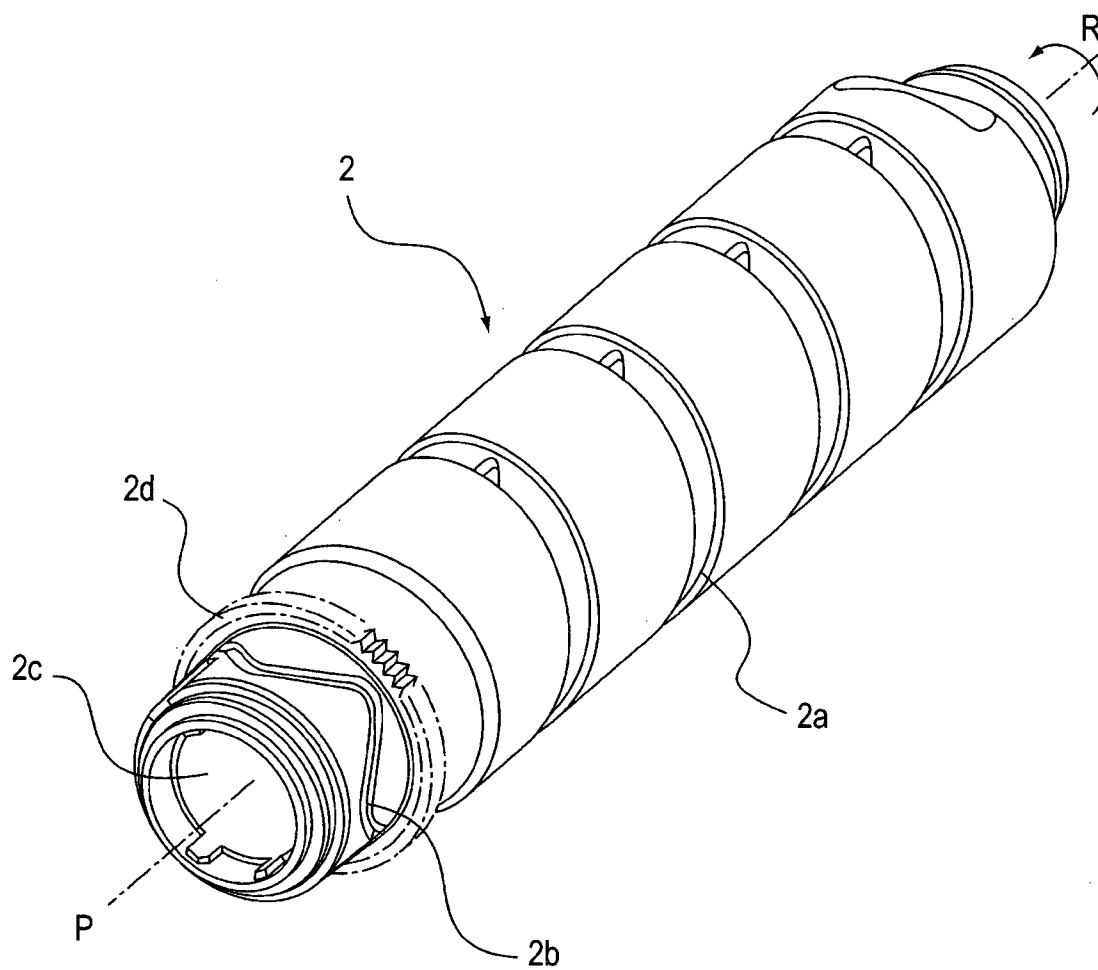
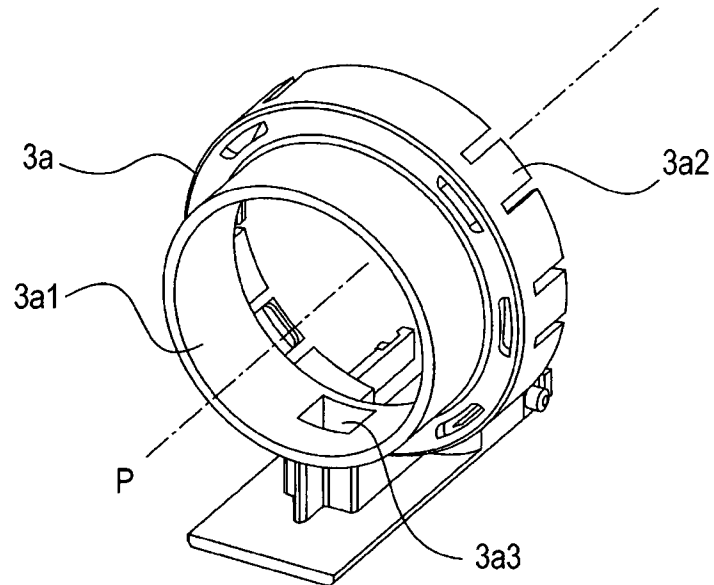


図7

(a)



(b)

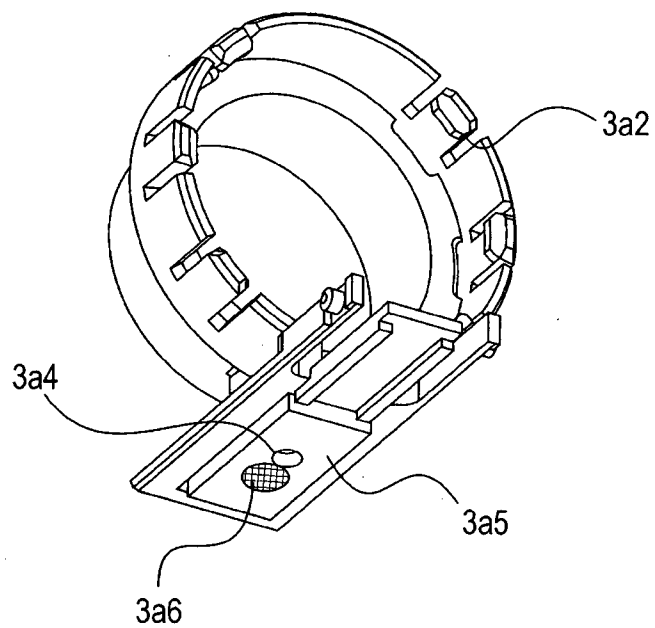
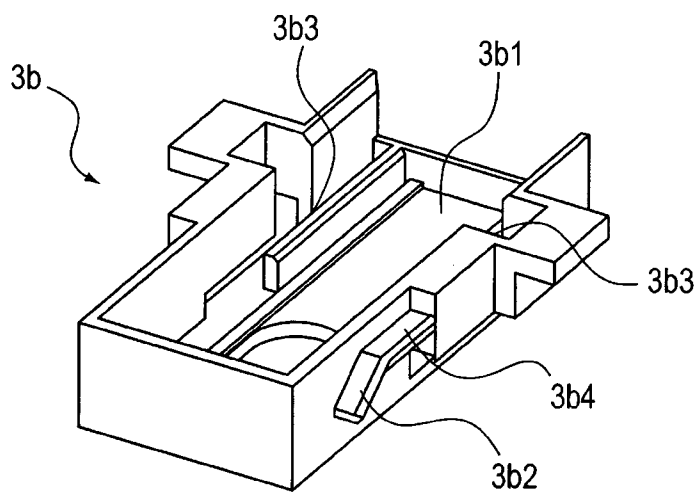
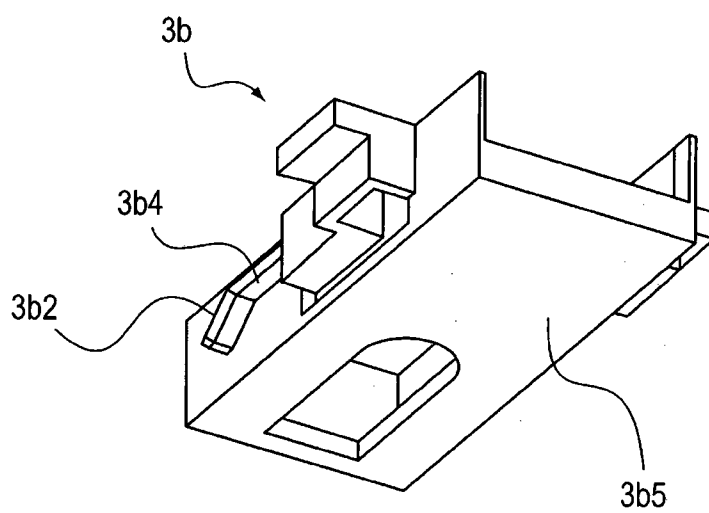


図8

(a)



(b)



(c)

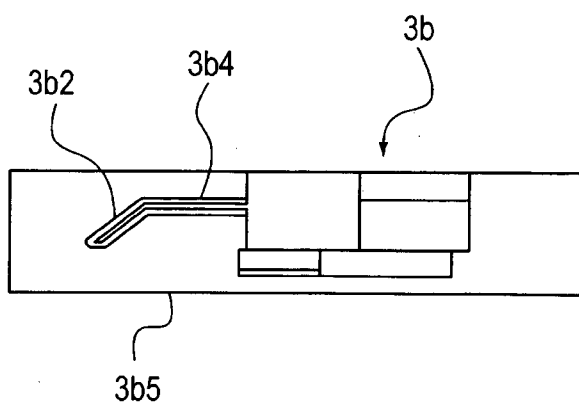
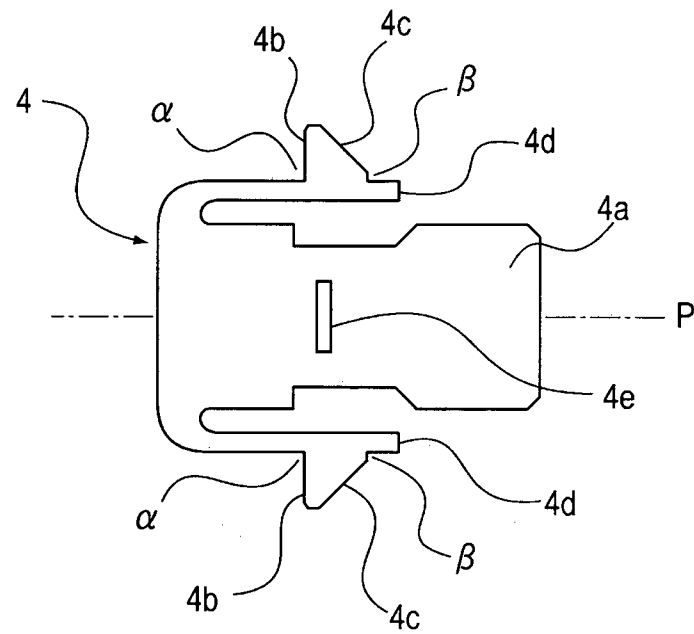


图9

(a)



(b)

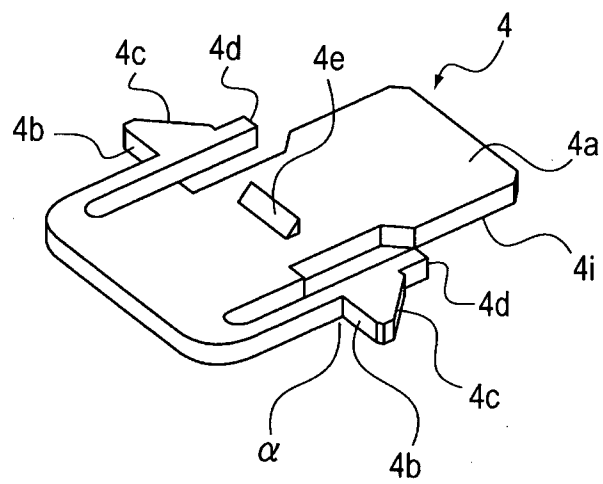
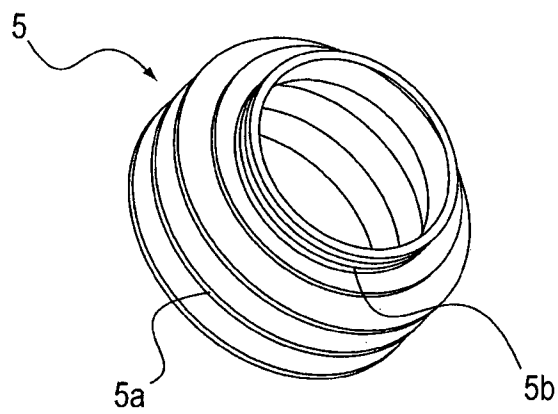


図10

(a)



(b)

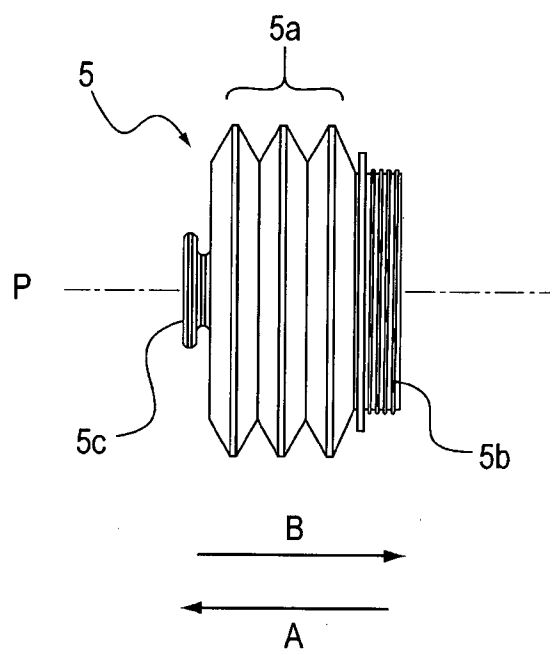
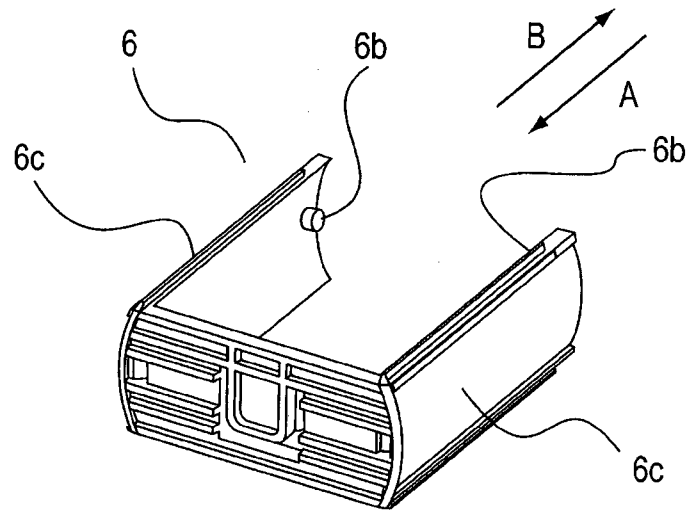


図11

(a)



(b)

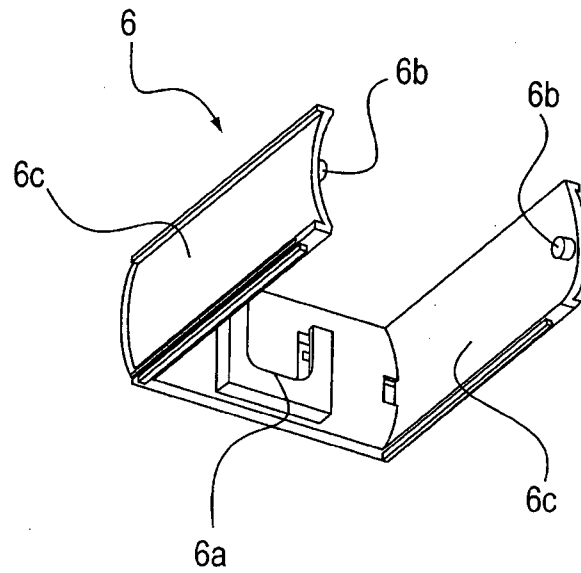
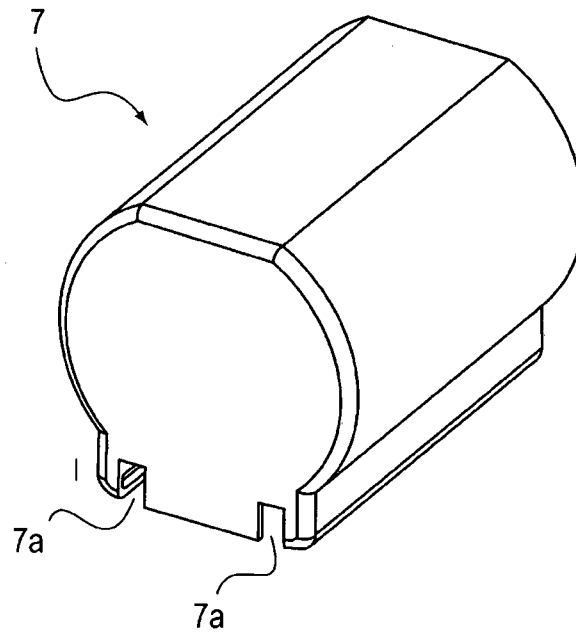


図12

(a)



(b)

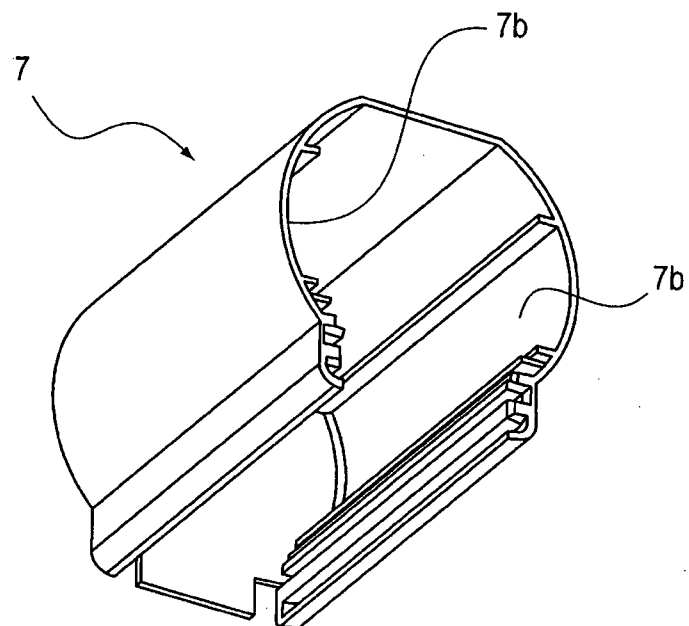
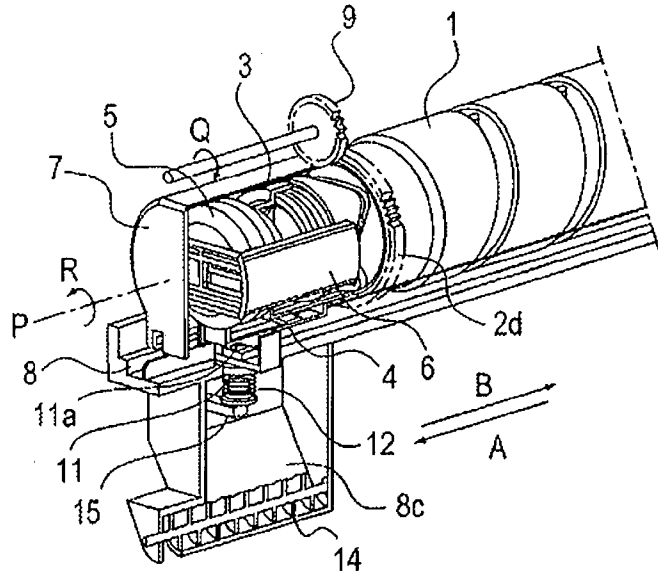
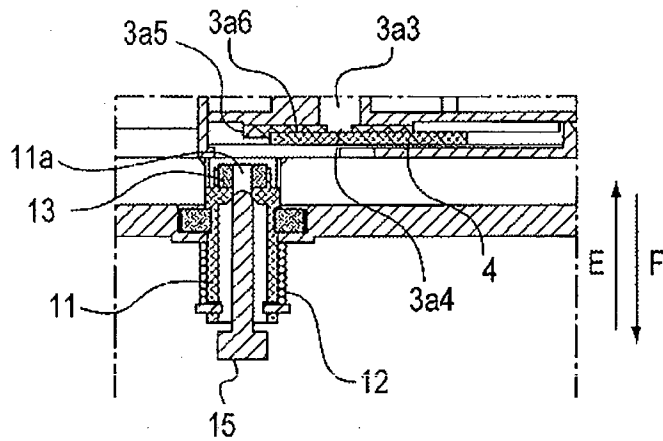


図13

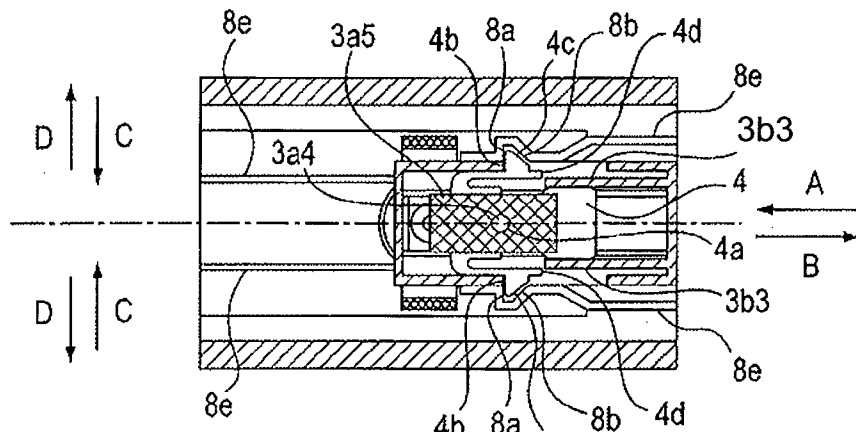
(a)



(b)



(c)



(d)

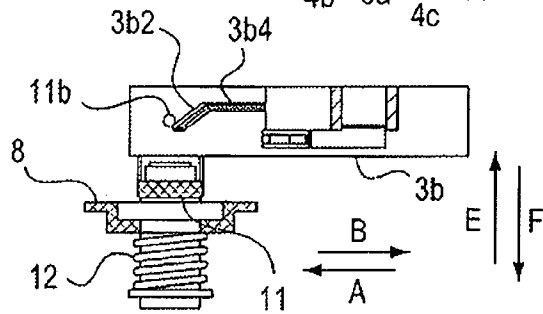


図17

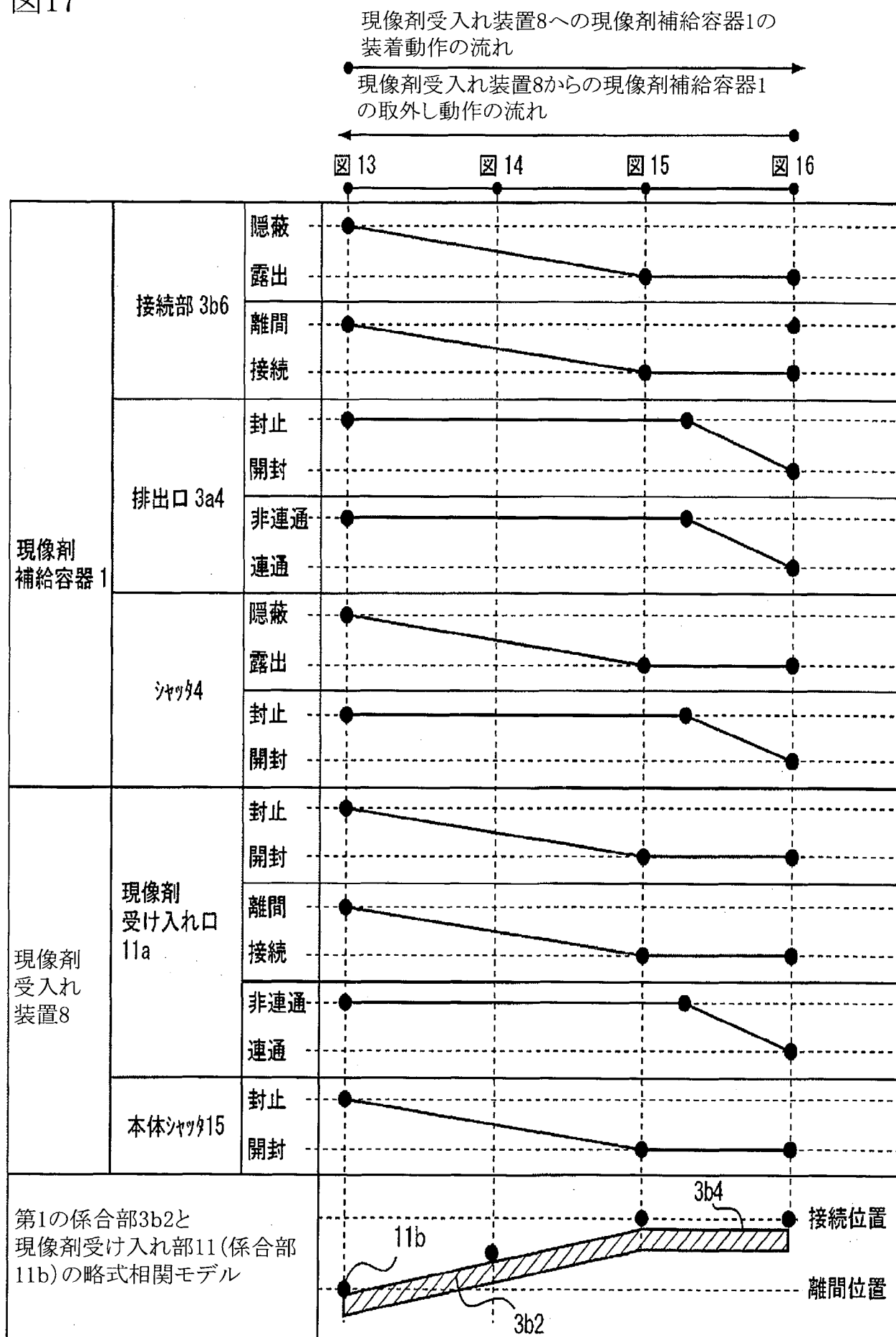
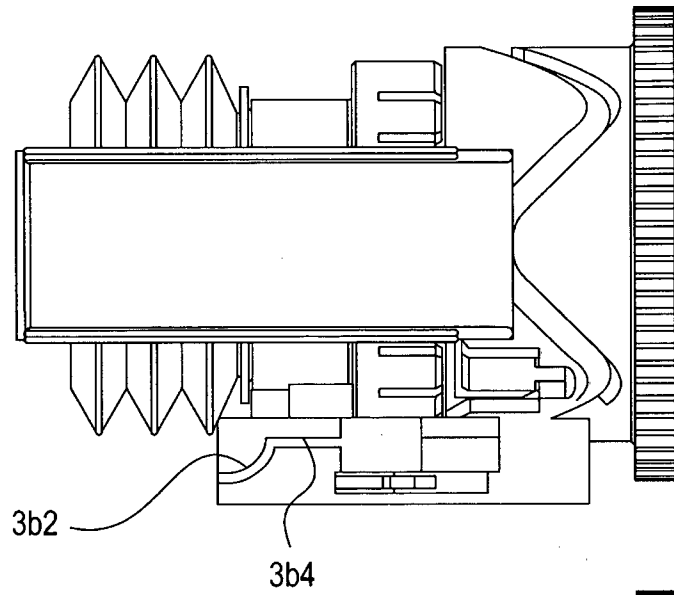
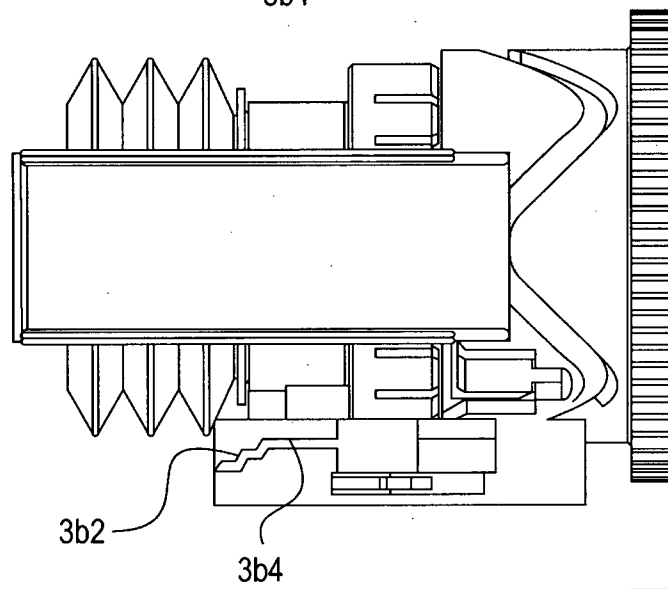


図18

(a)



(b)



(c)

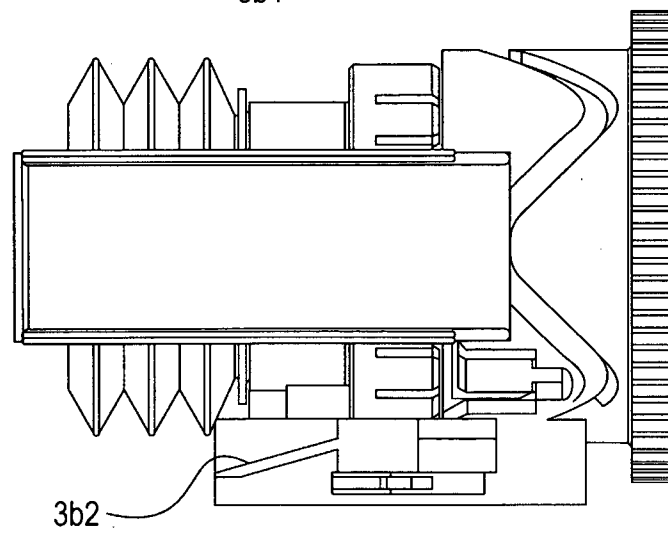
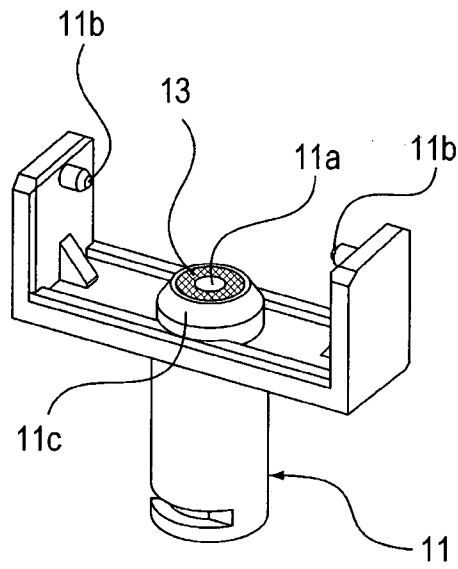


図19

(a)



(b)

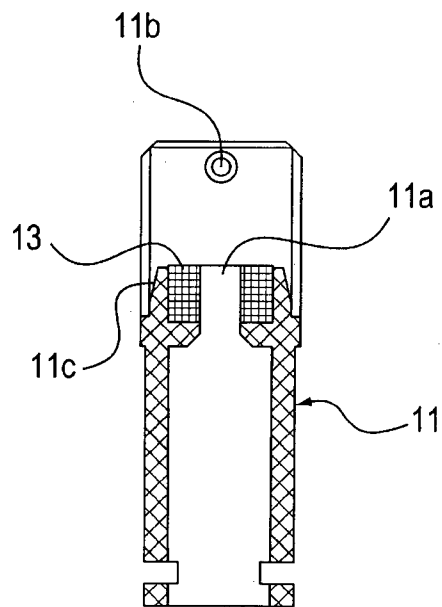
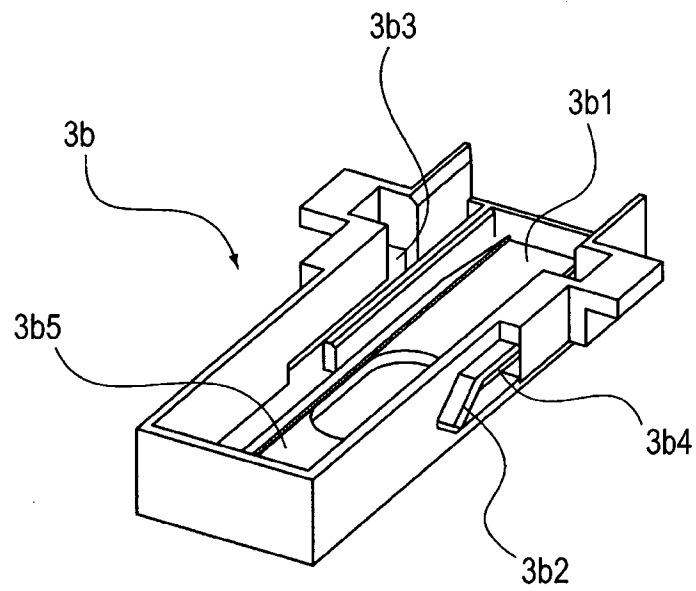


図20

(a)



(b)

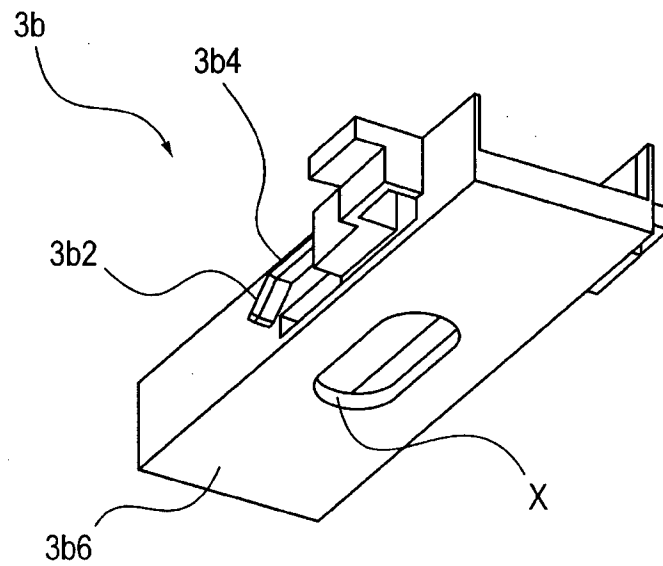
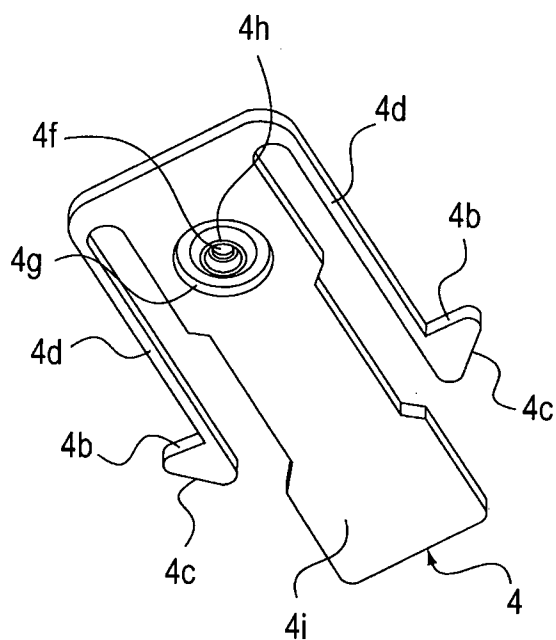
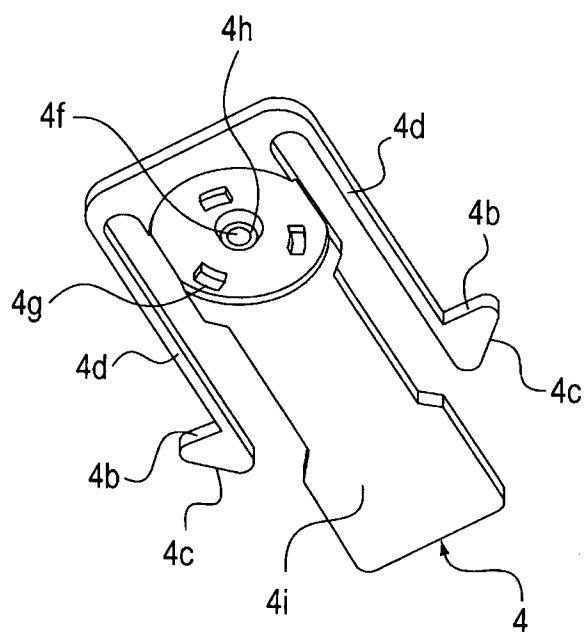


図21

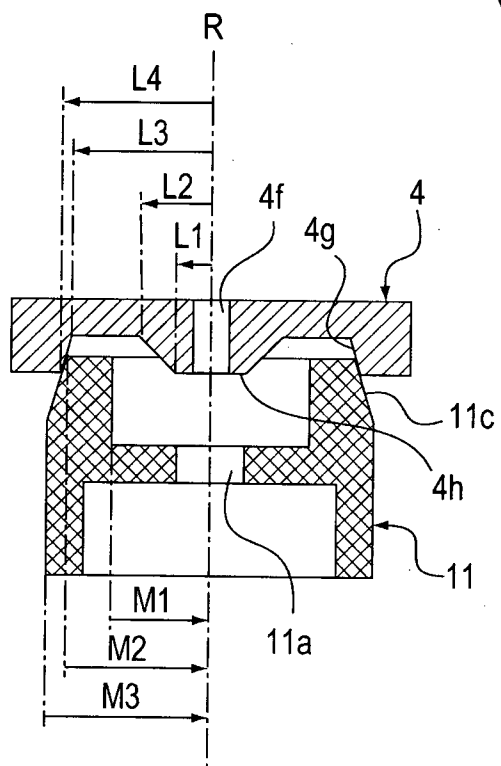
(a)



(b)



(c)



(d)

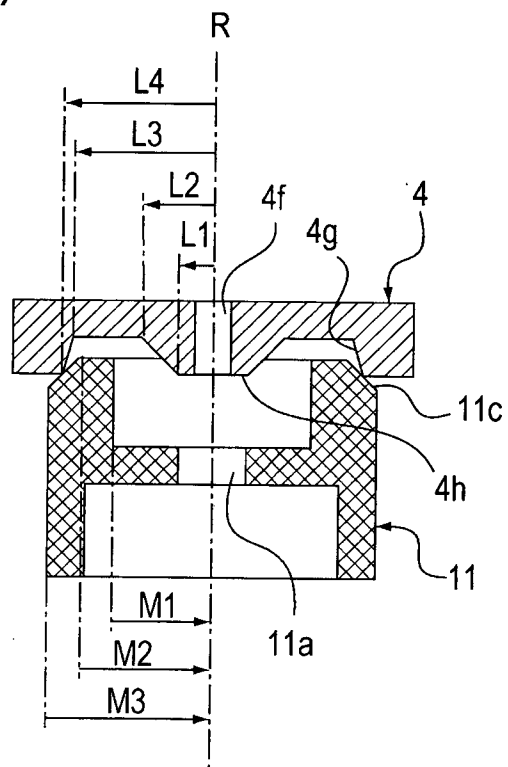


图 22

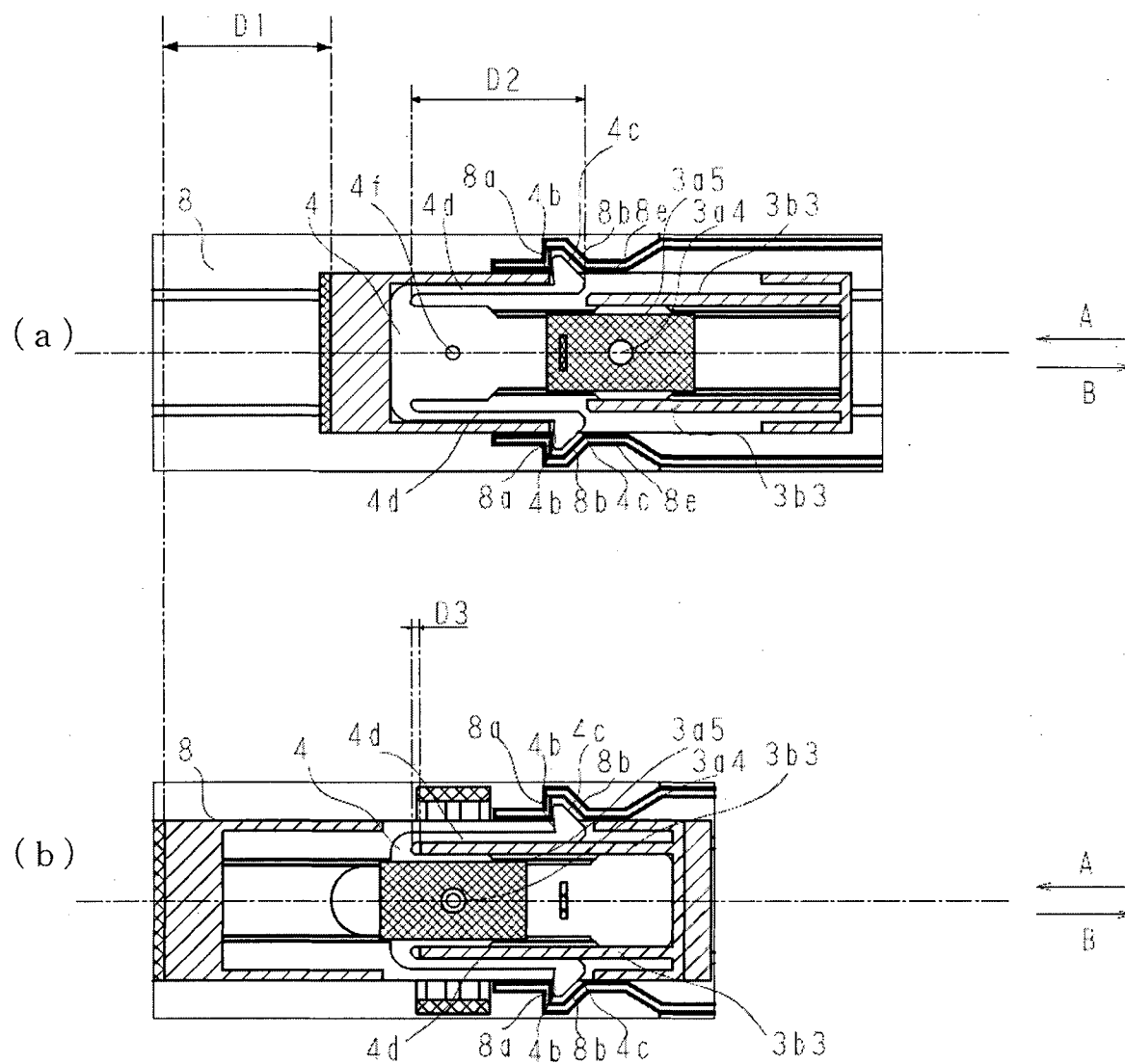


図23

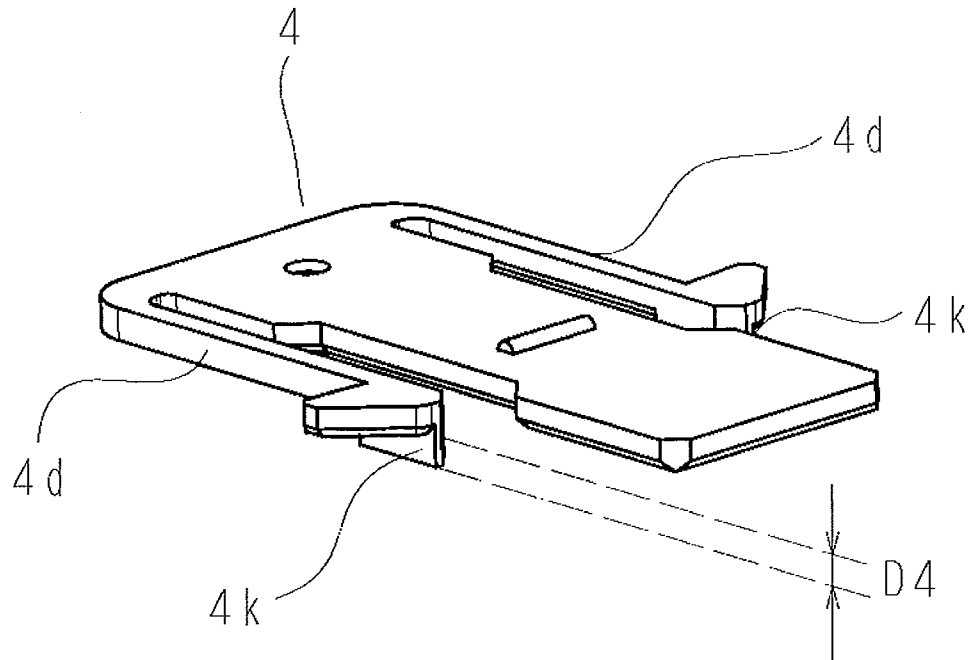


図24

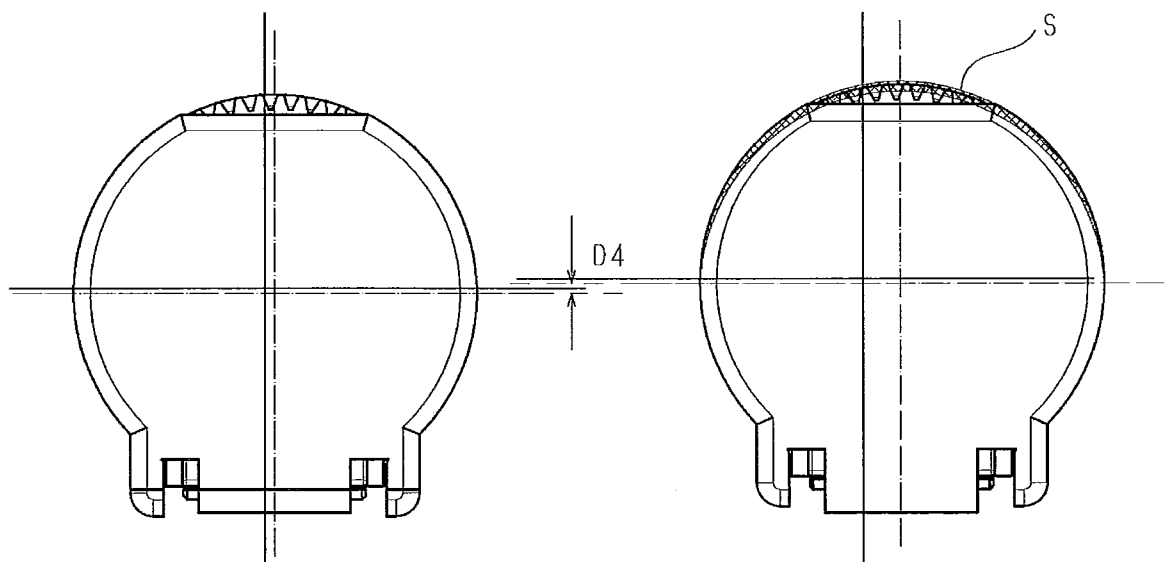
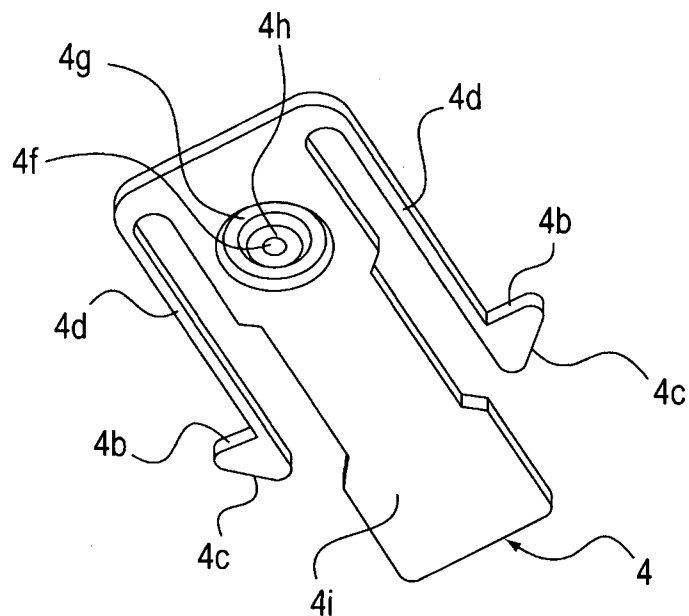
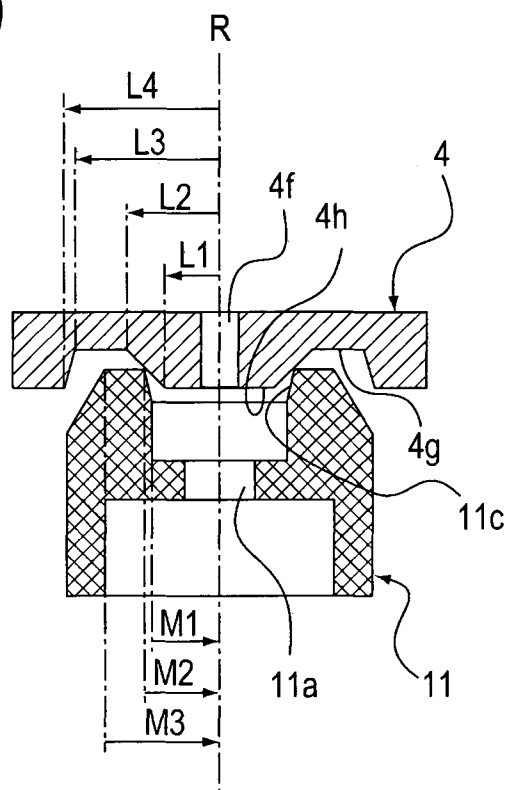


図25

(a)



(b)



(c)

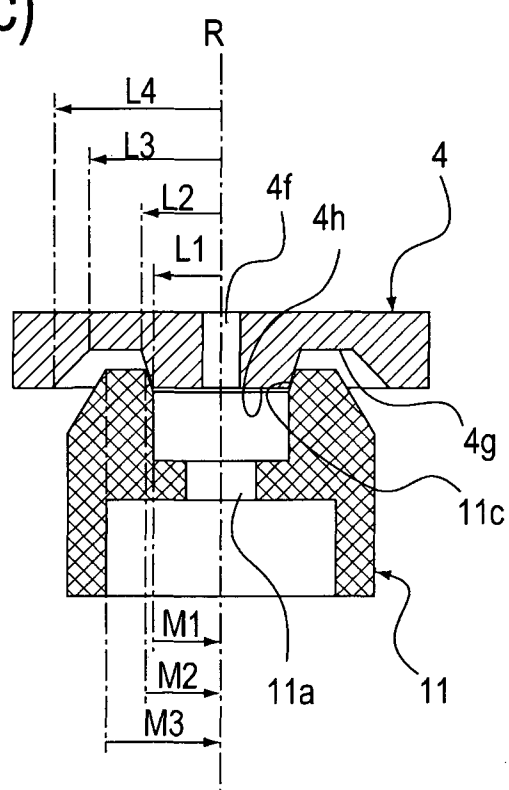
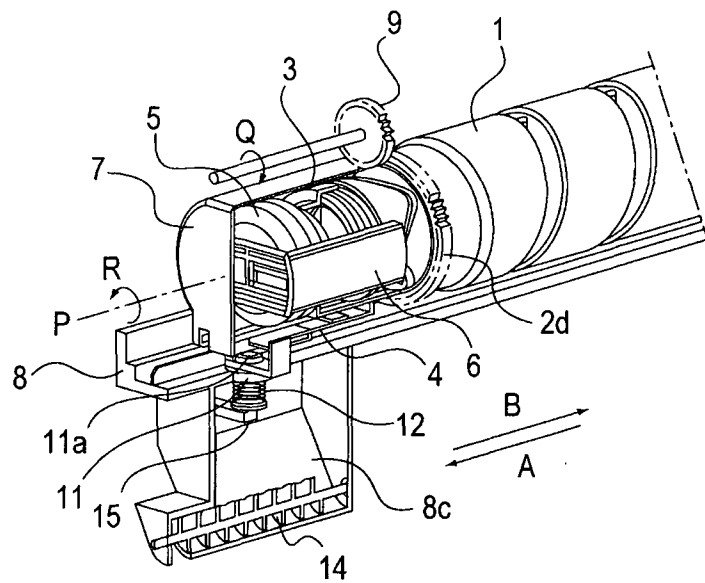
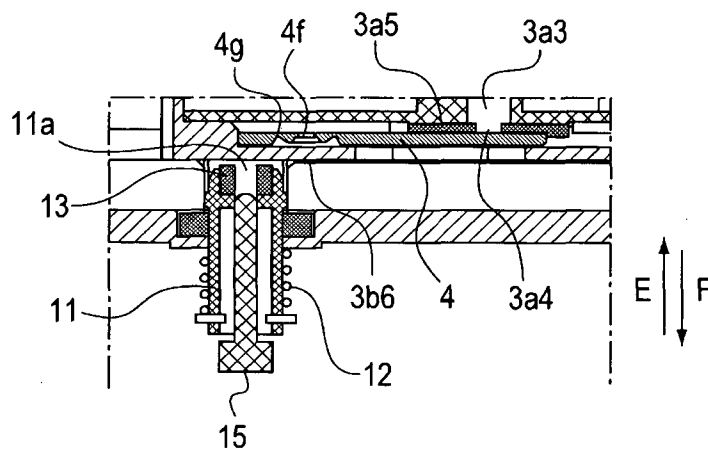


図26

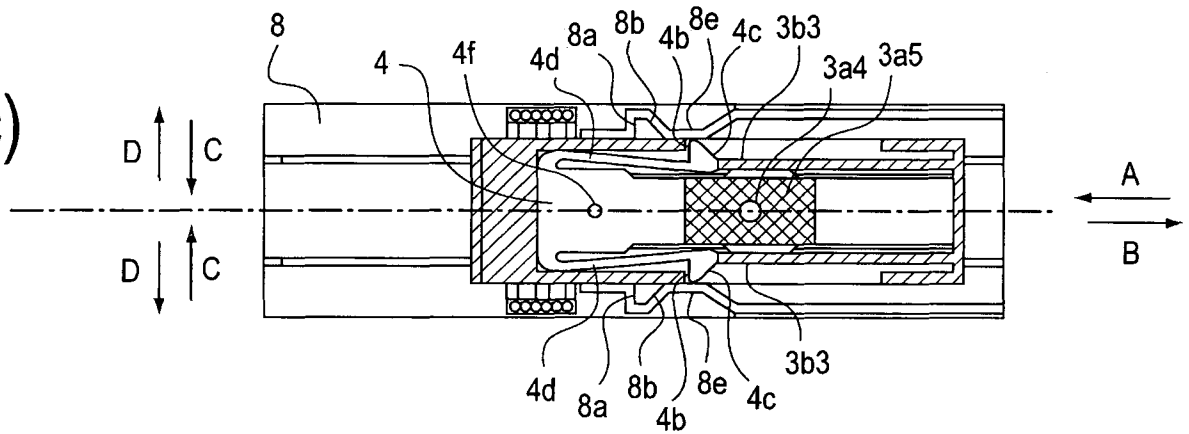
(a)



(b)



(c)



(d)

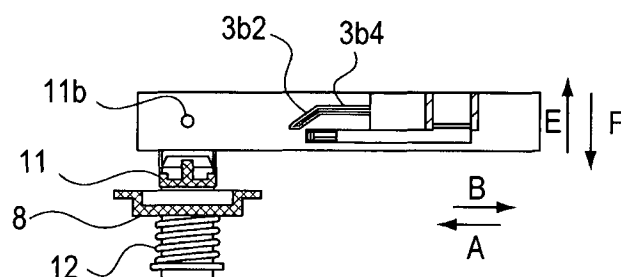
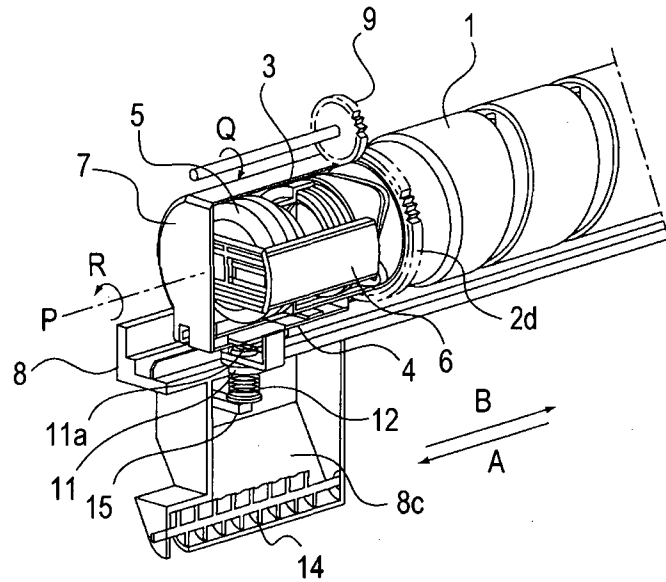
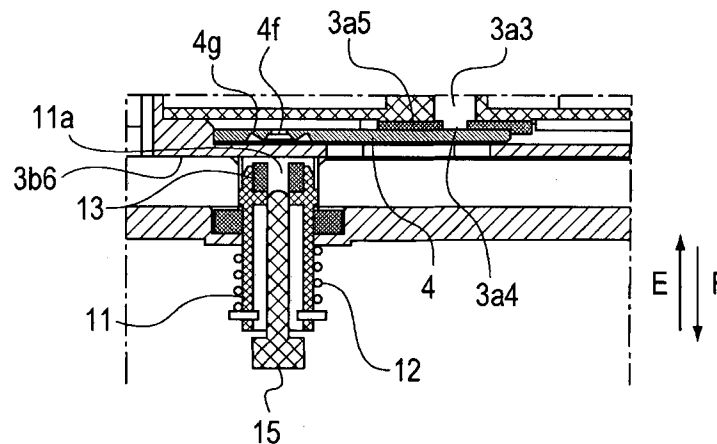


图27

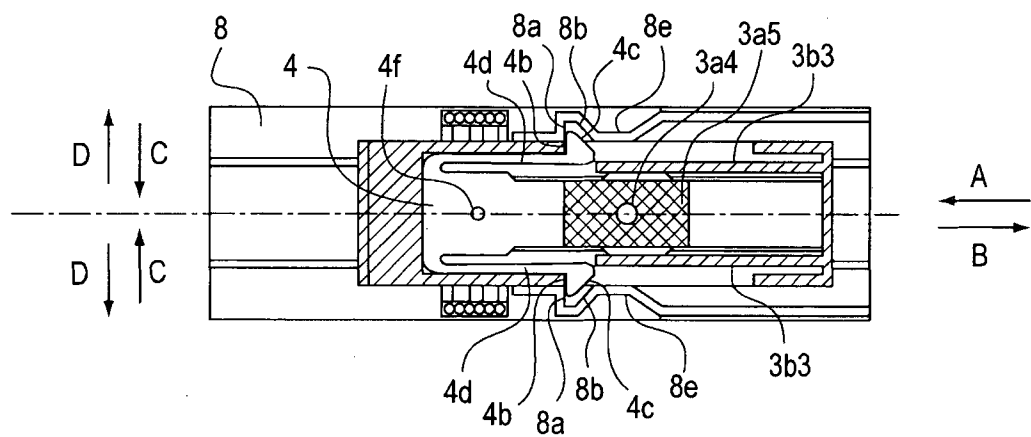
(a)



(b)



(c)



(d)

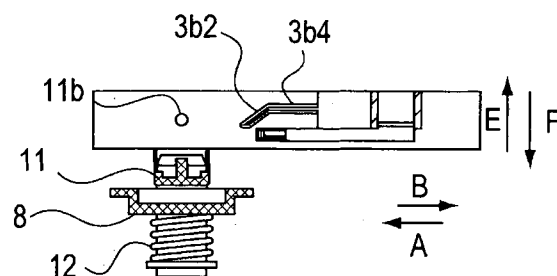
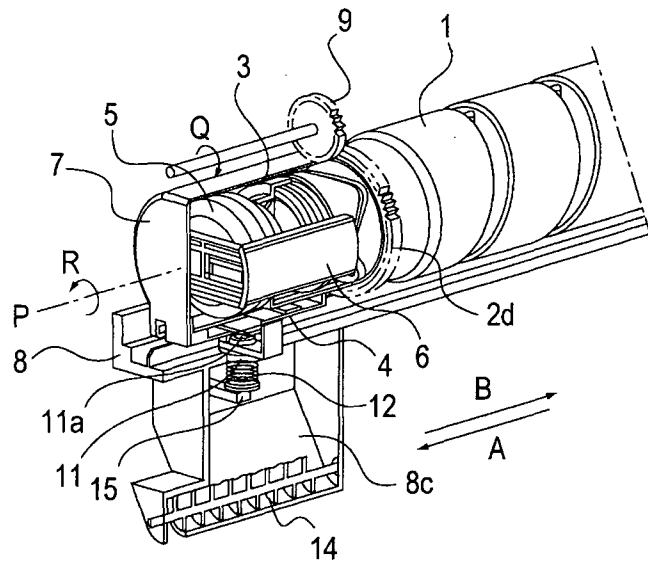
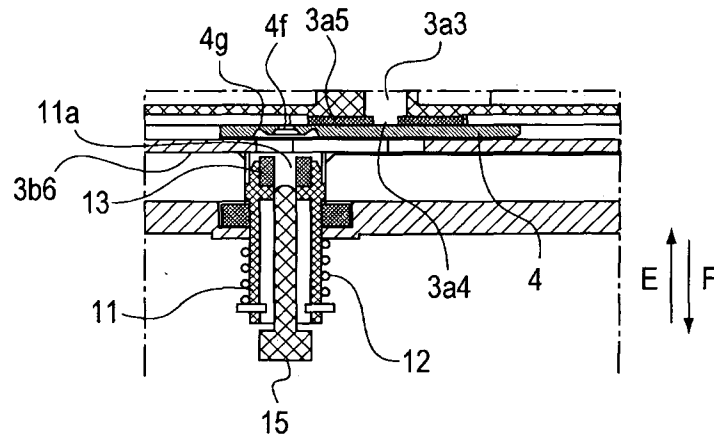


図28

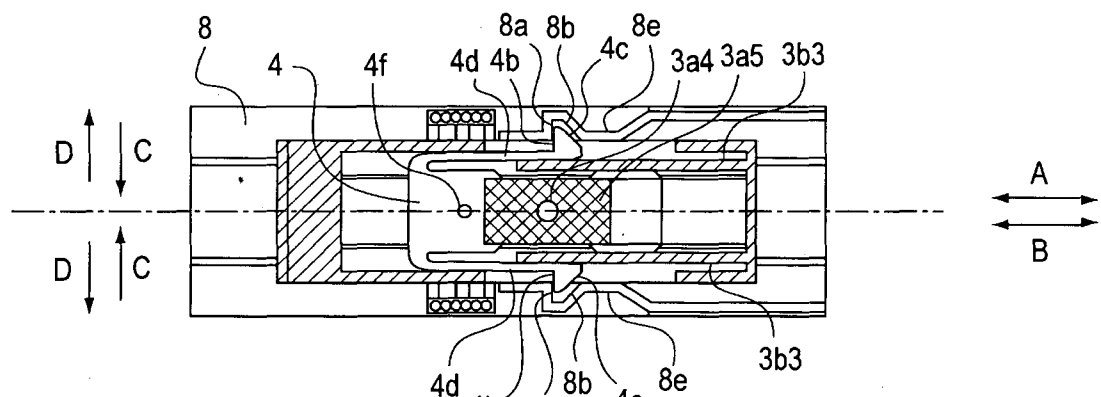
(a)



(b)



(c)



(d)

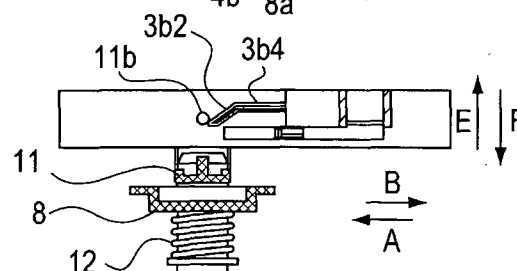
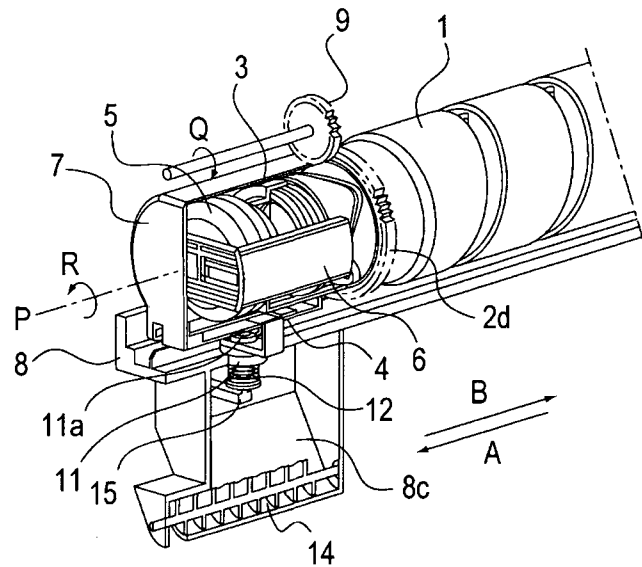
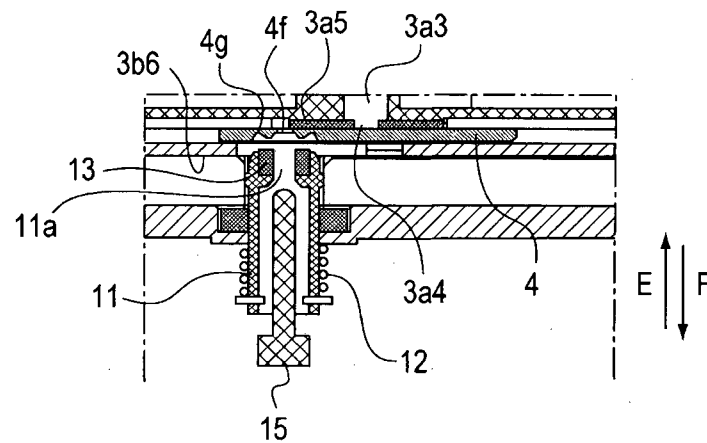


图29

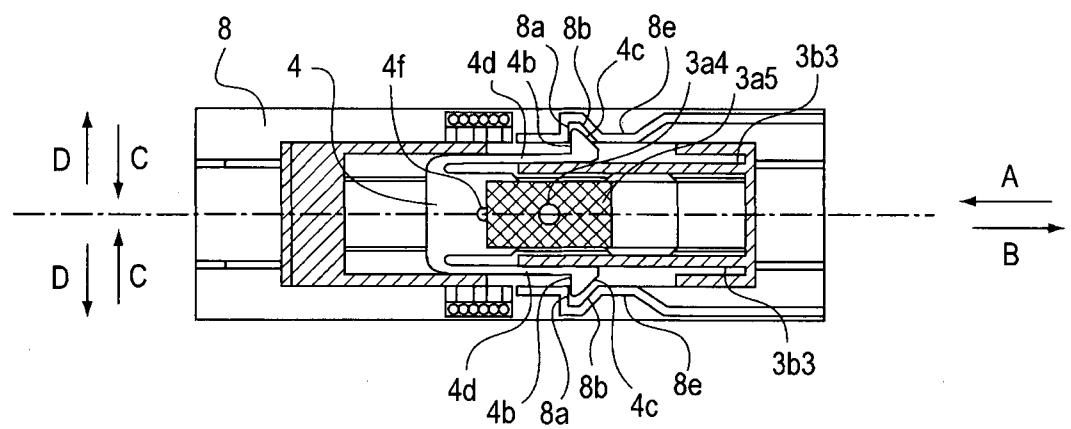
(a)



(b)



(c)



(d)

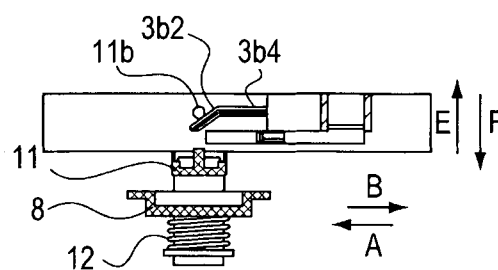
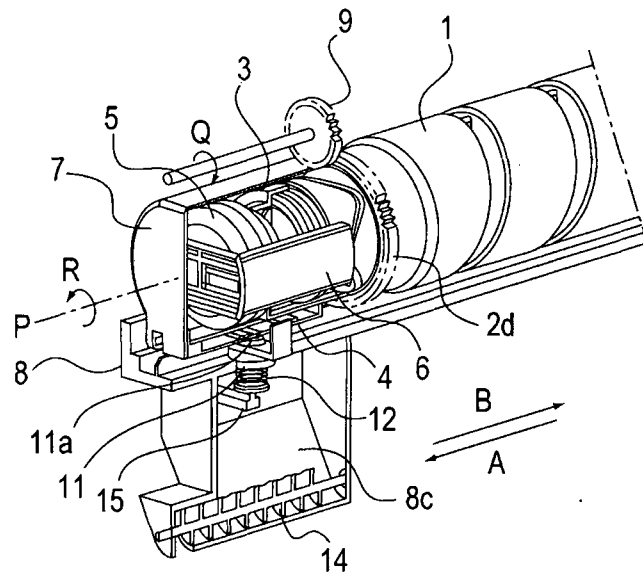
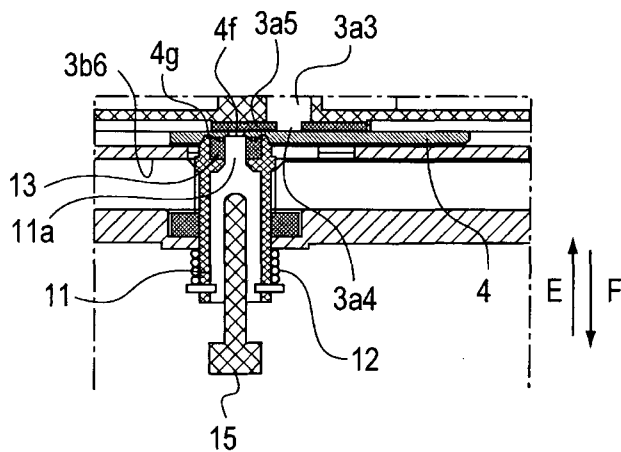


図30

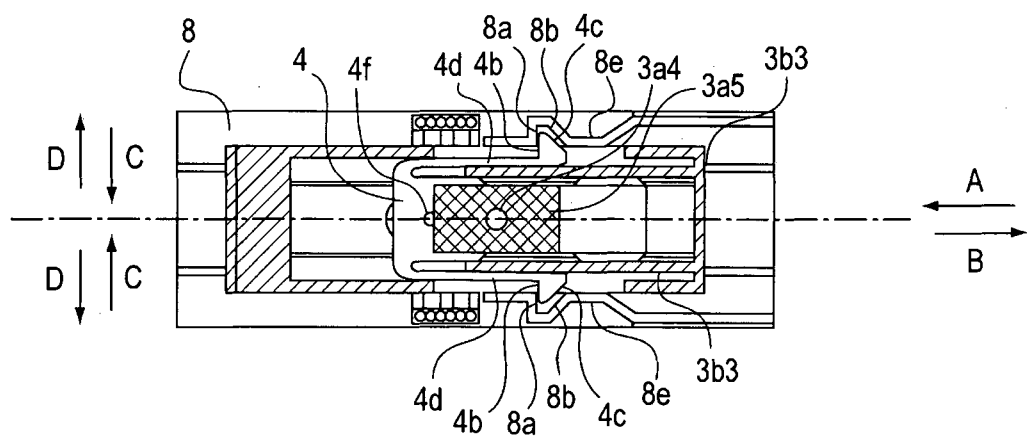
(a)



(b)



(c)



(d)

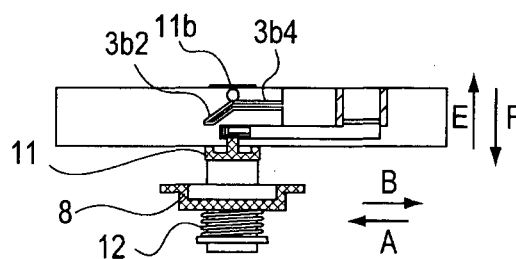
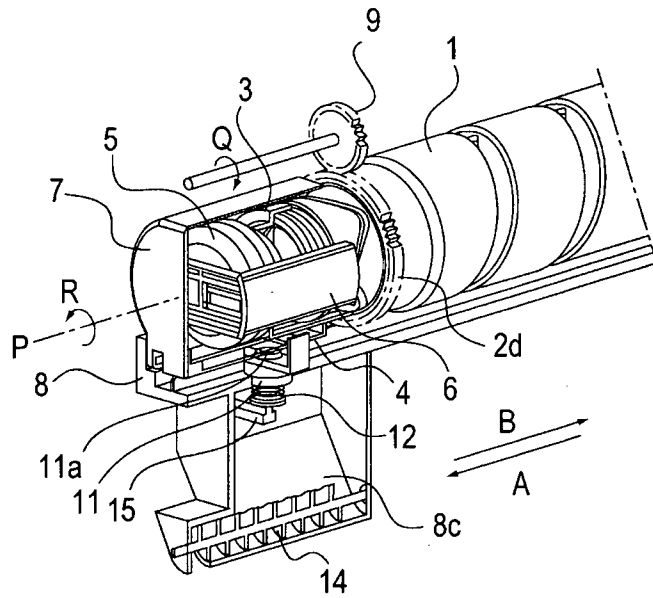
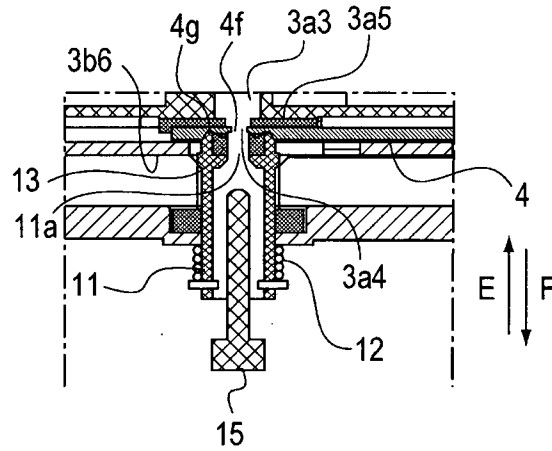


図31

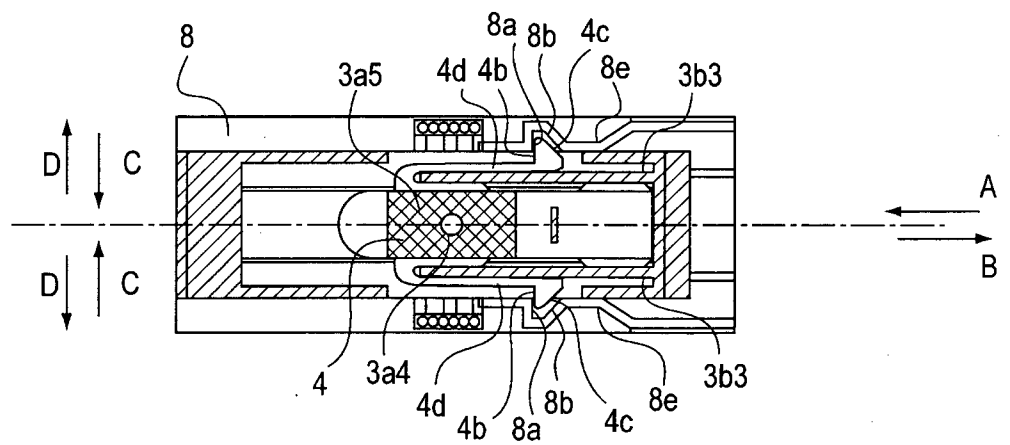
(a)



(b)



(c)



(d)

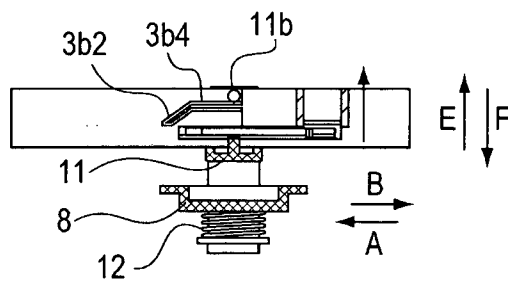


図32

現像剤受入れ装置8への現像剤補給容器1の
装着動作の流れ

現像剤受入れ装置8からの現像剤補給容器1の
取外し動作の流れ

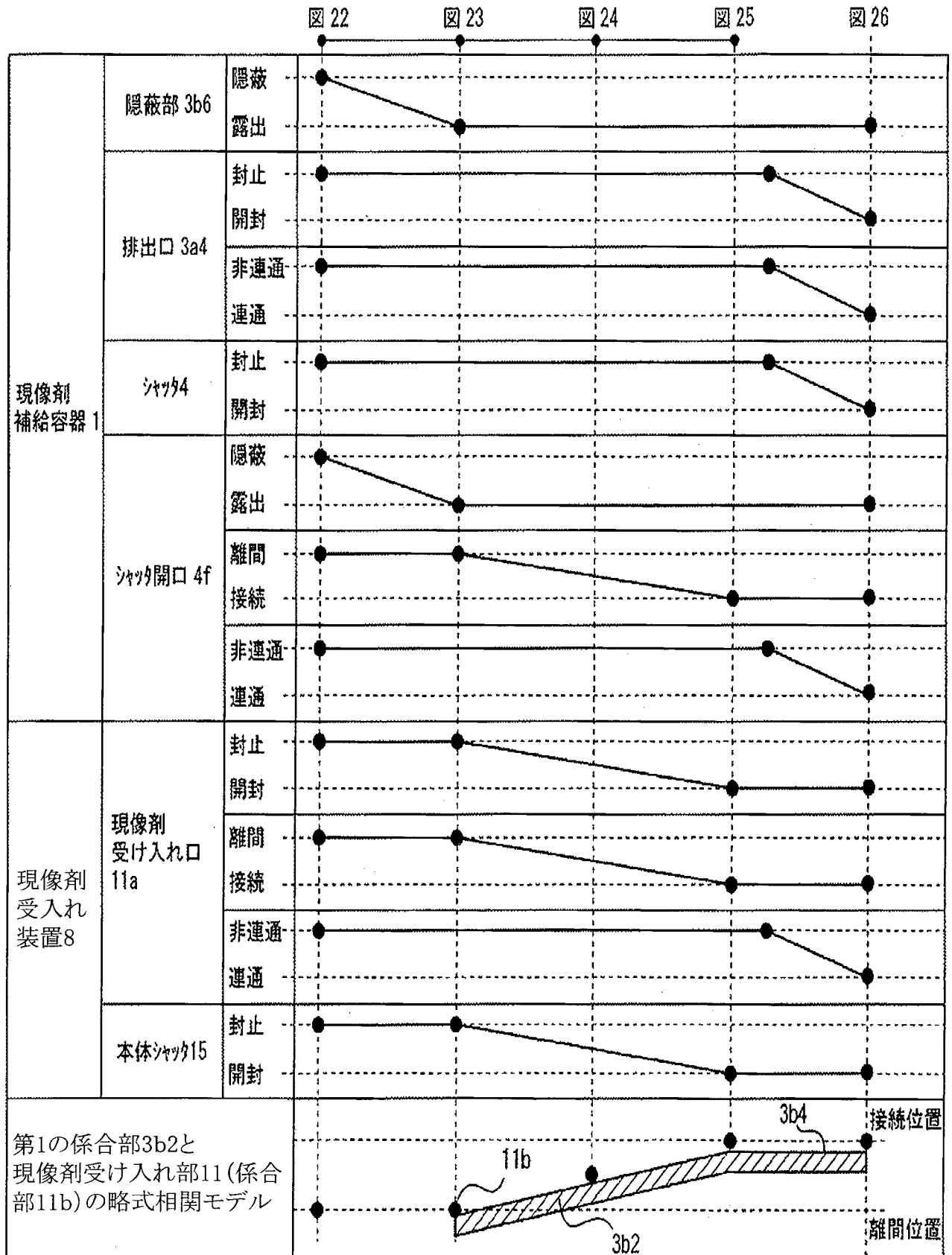
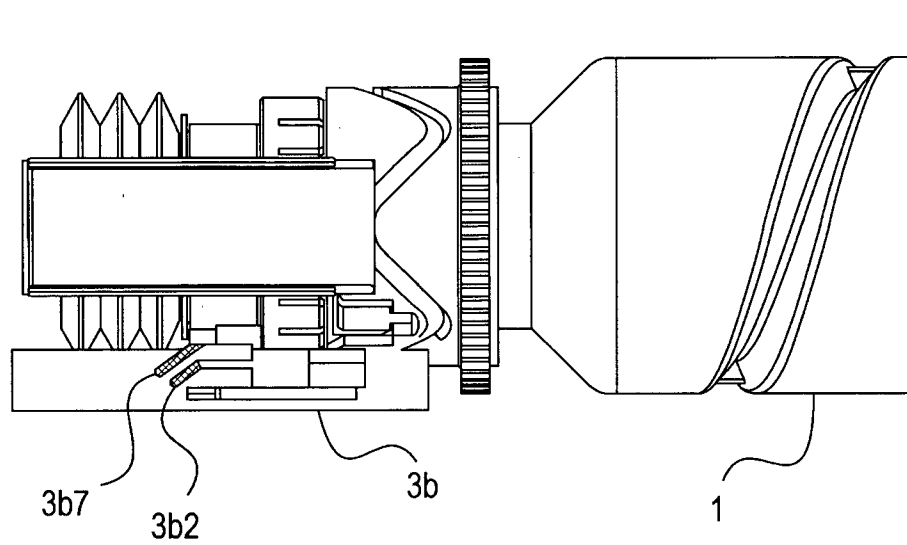


図33

(a)



(b)

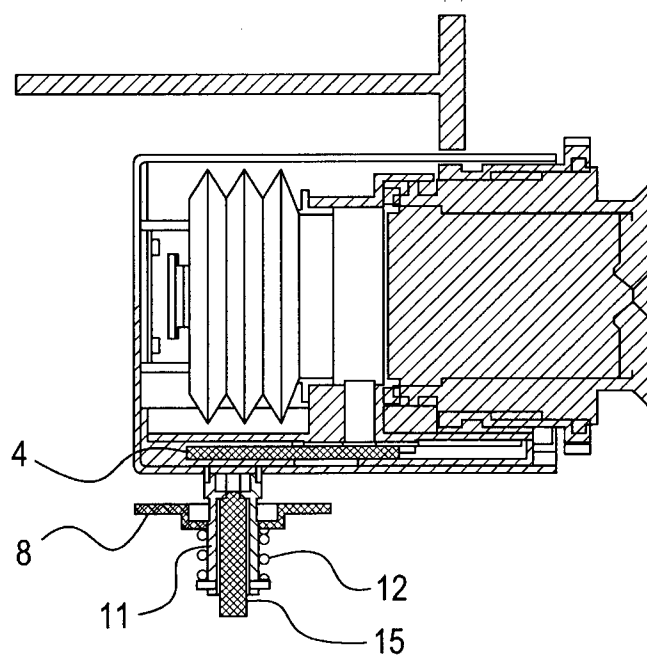
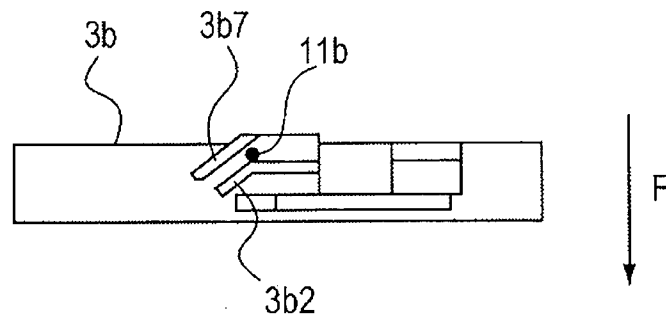
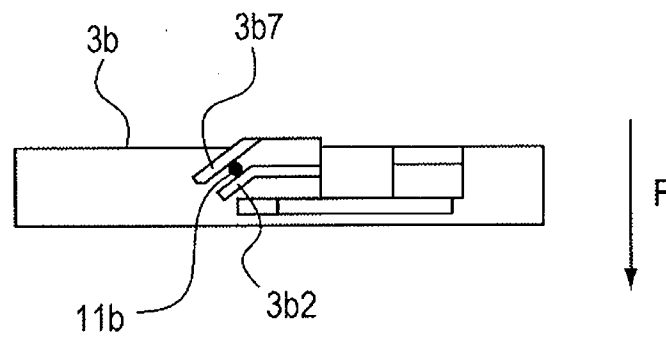


図34

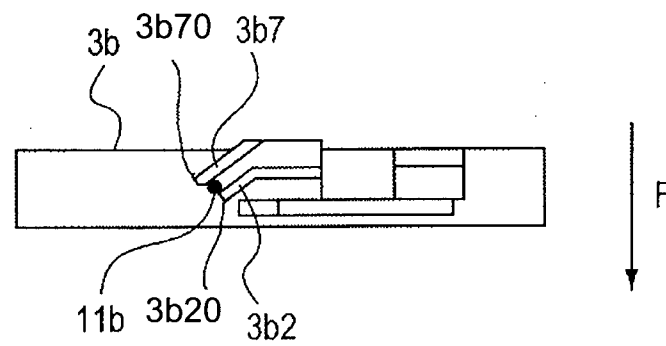
(a)



(b)



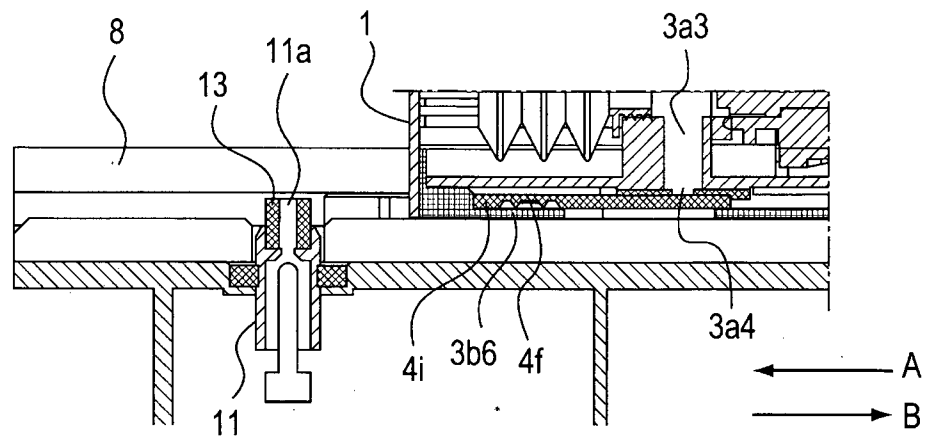
(c)



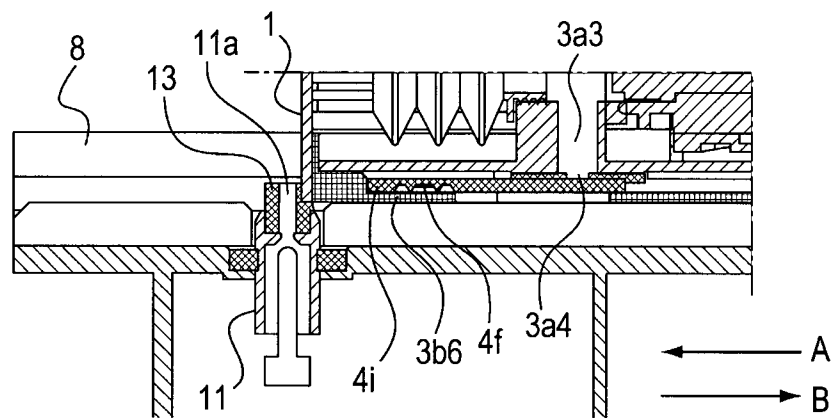
B →

図35

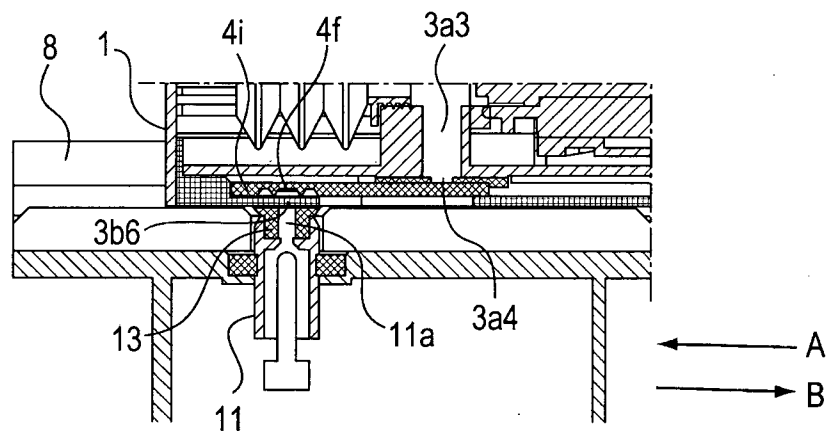
(a)



(b)



(c)



(d)

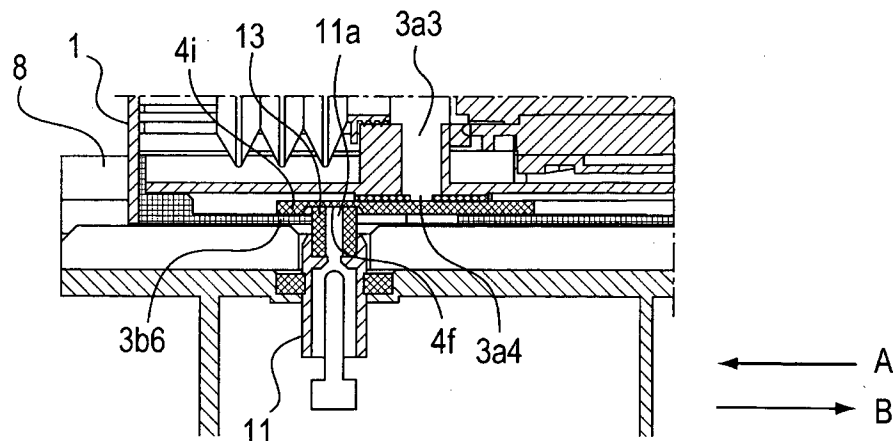


図36

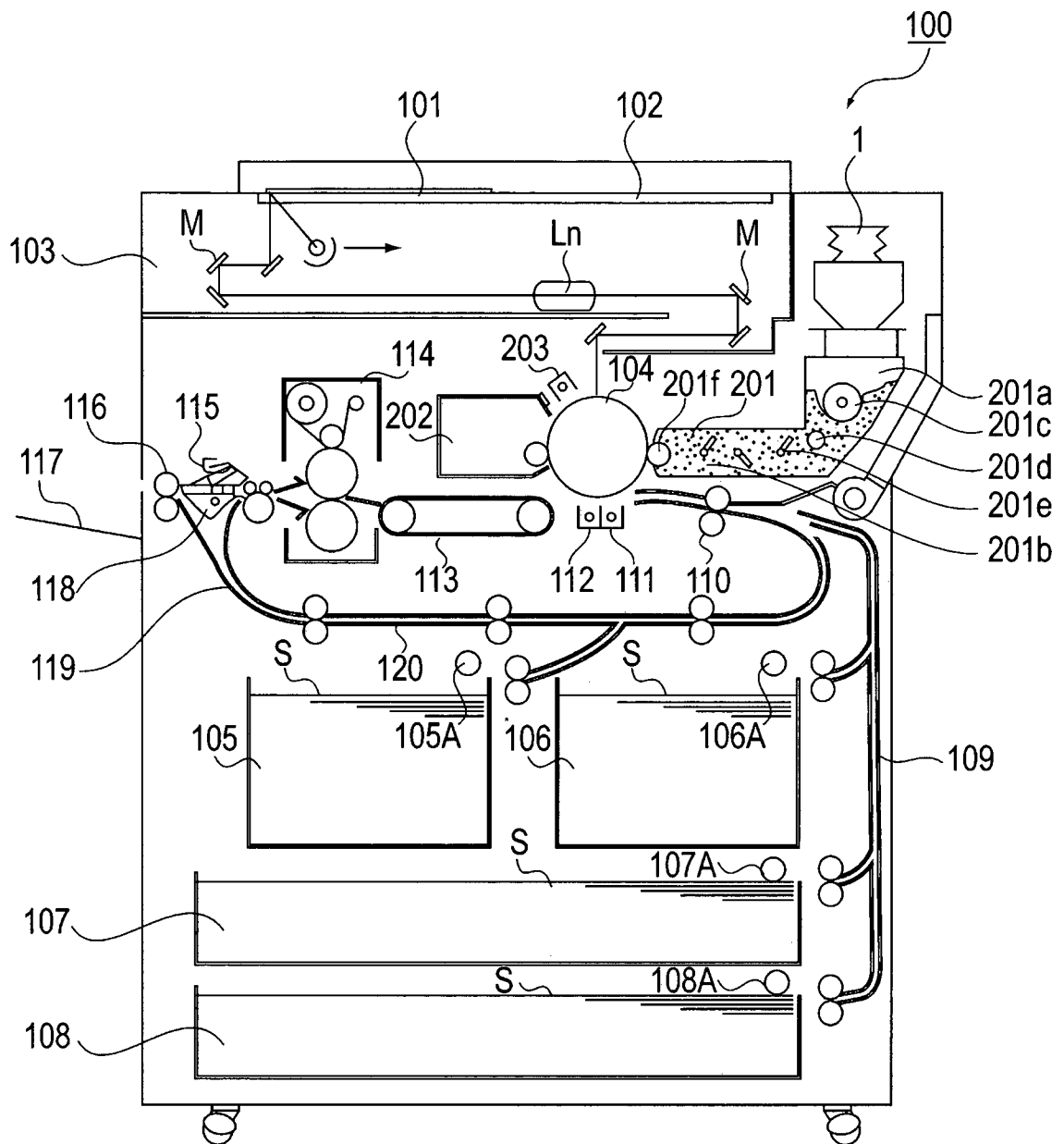


図37

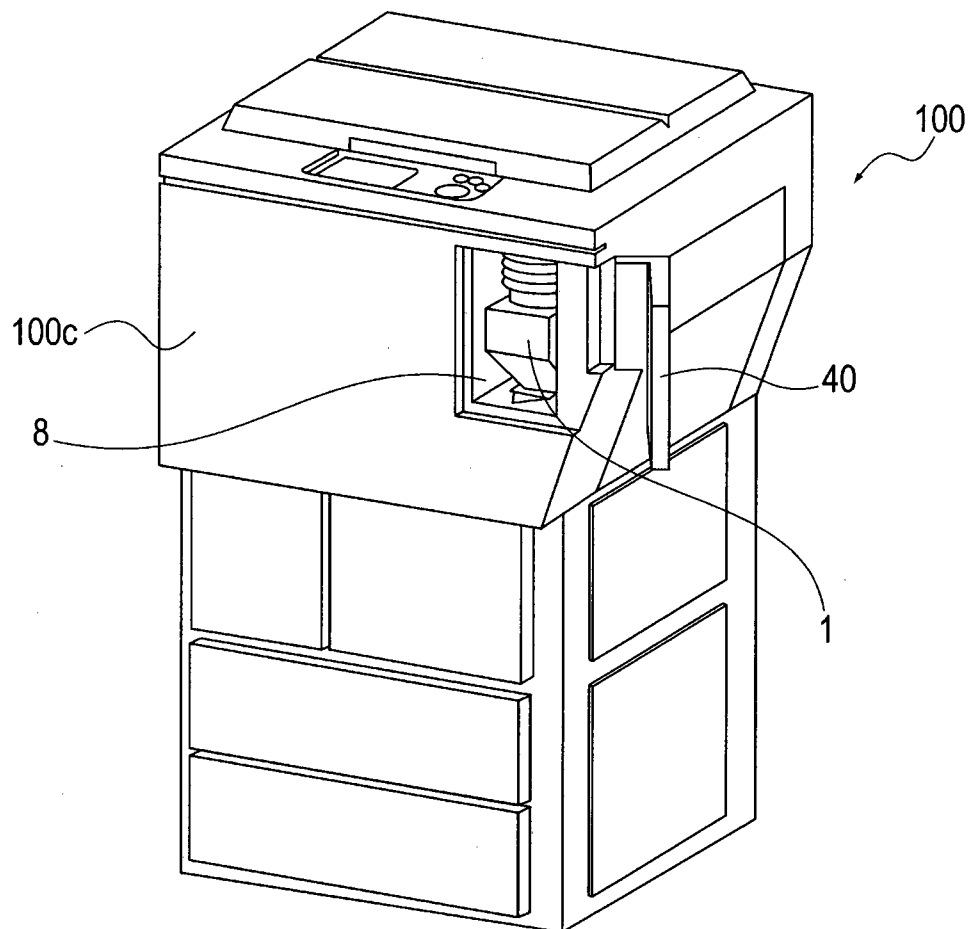


图 38

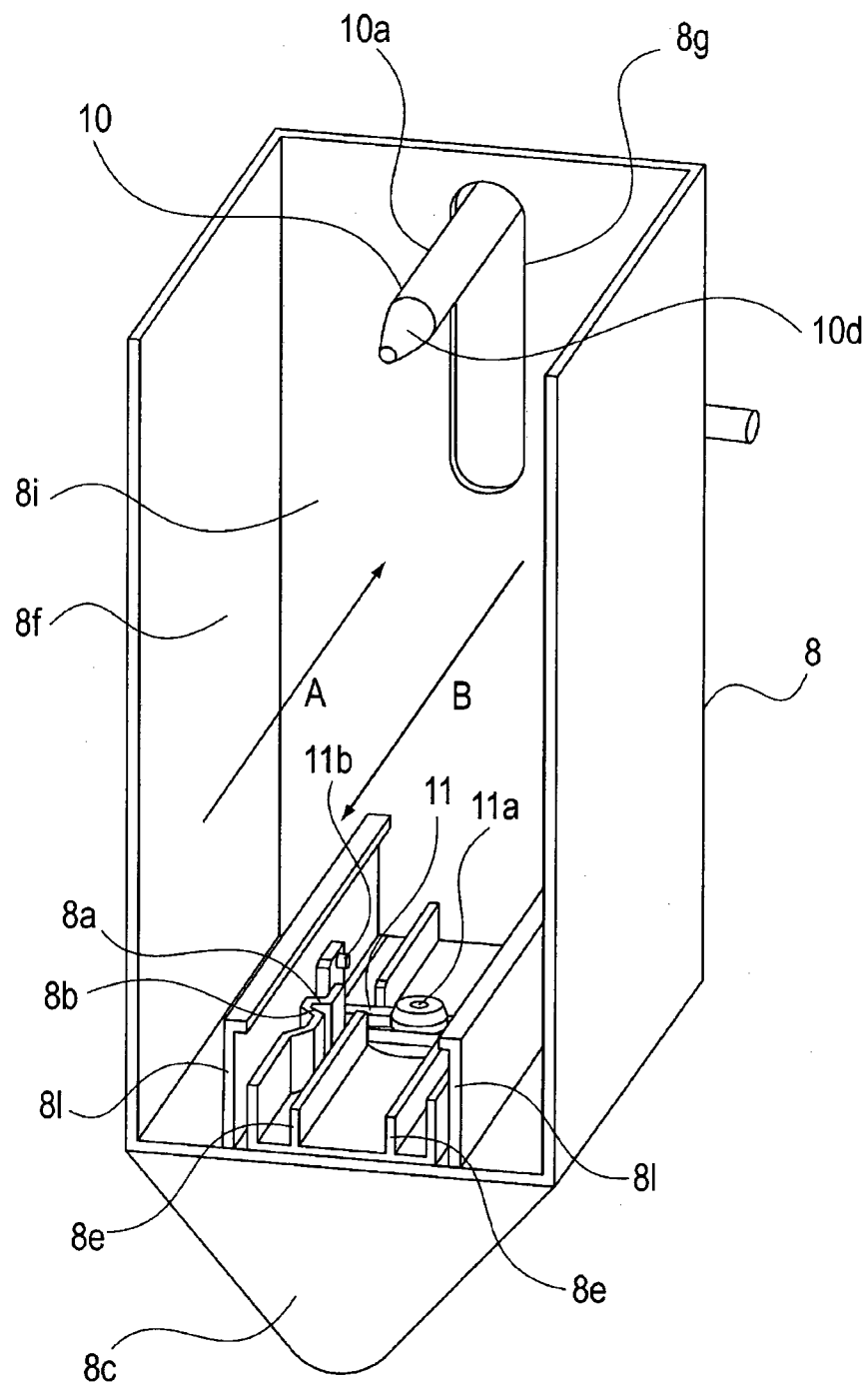


図39

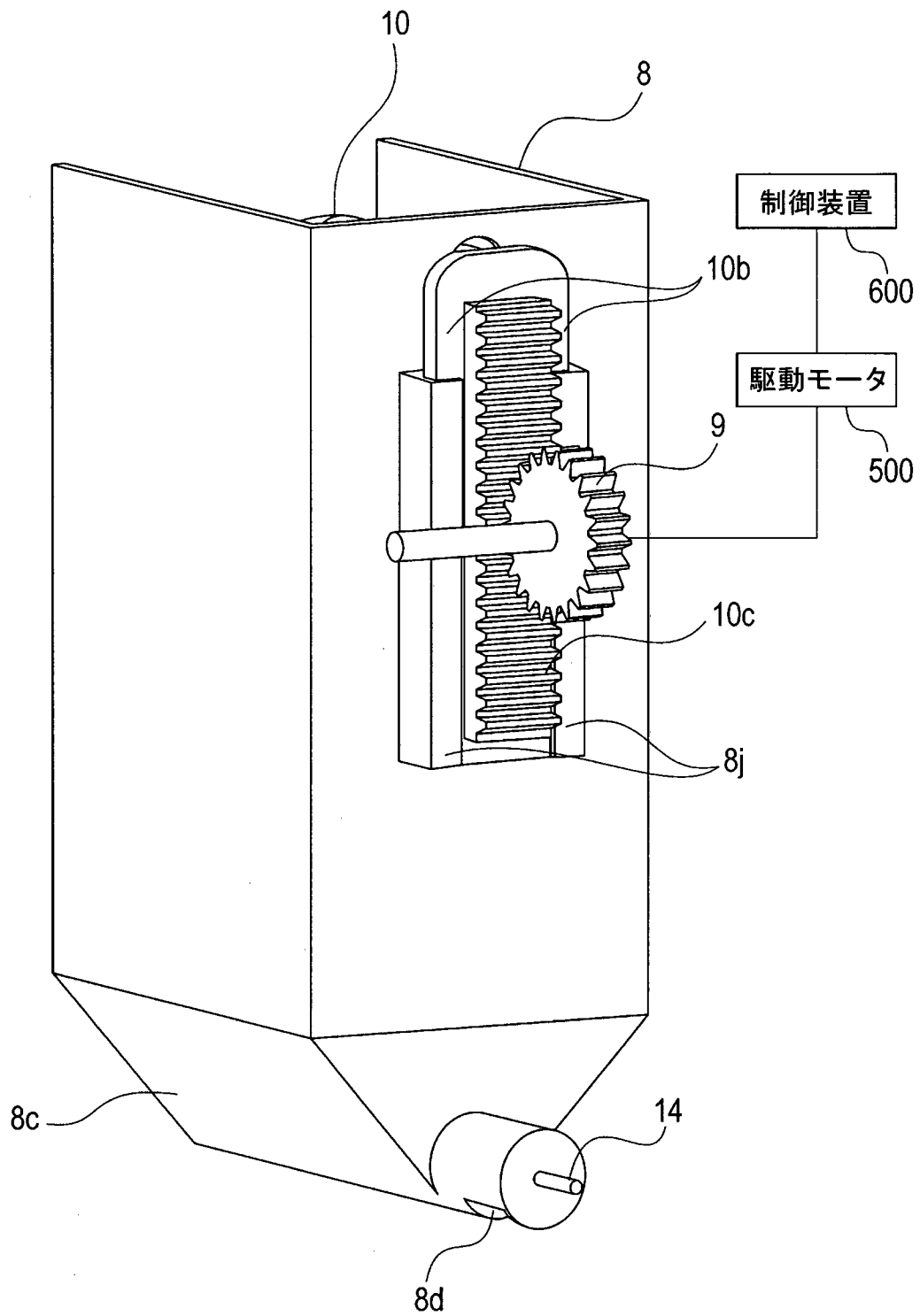


図40

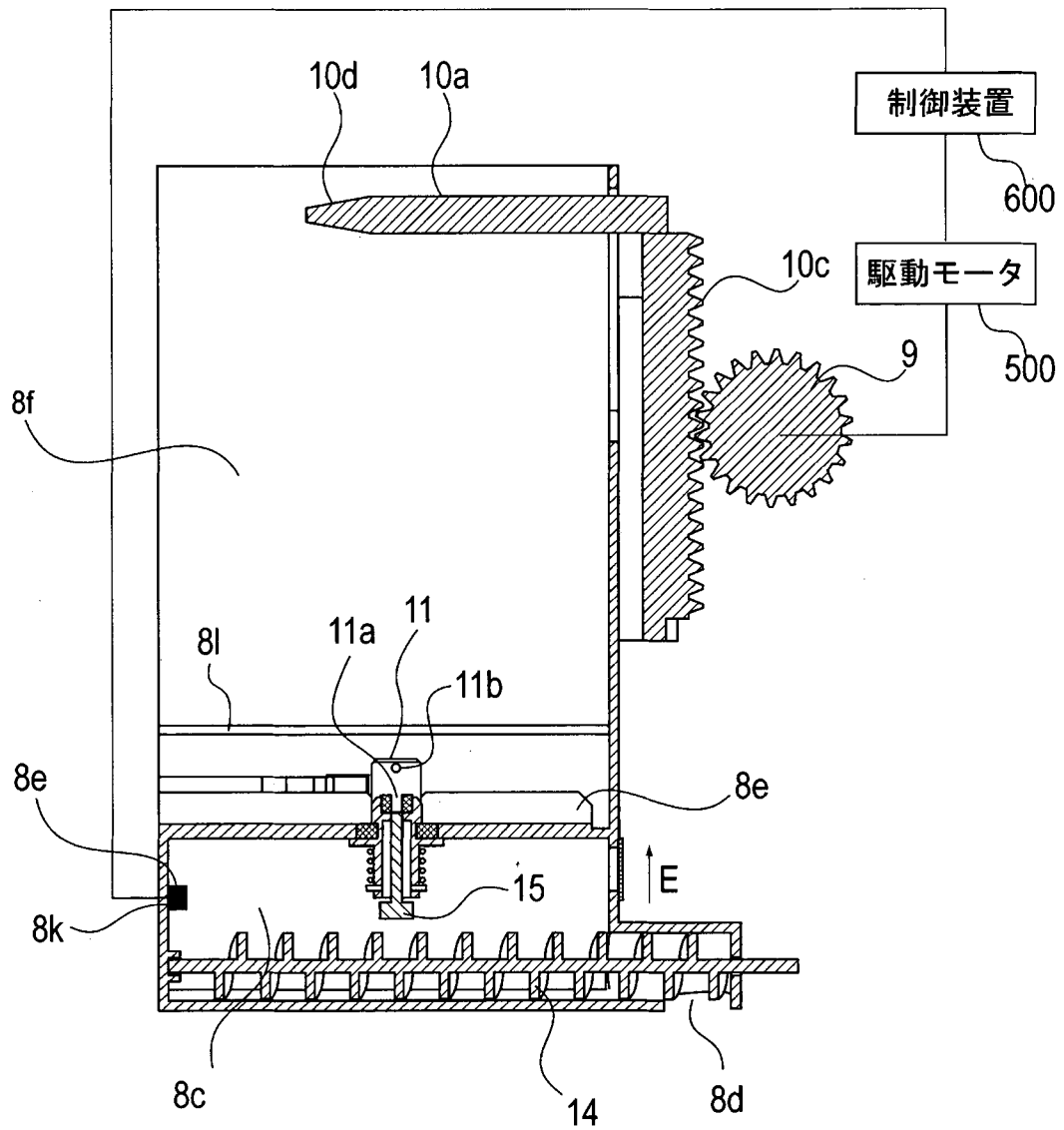


図41

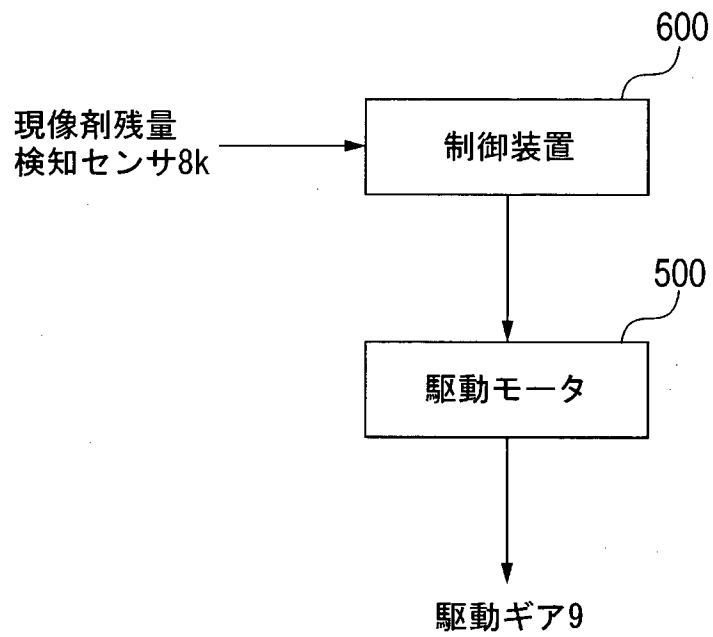


図42

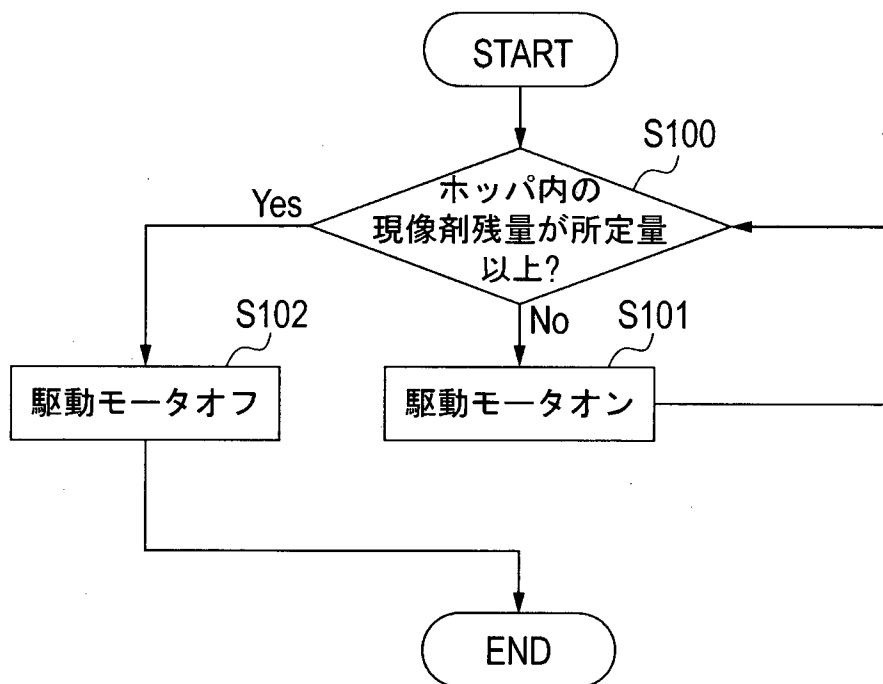


图43

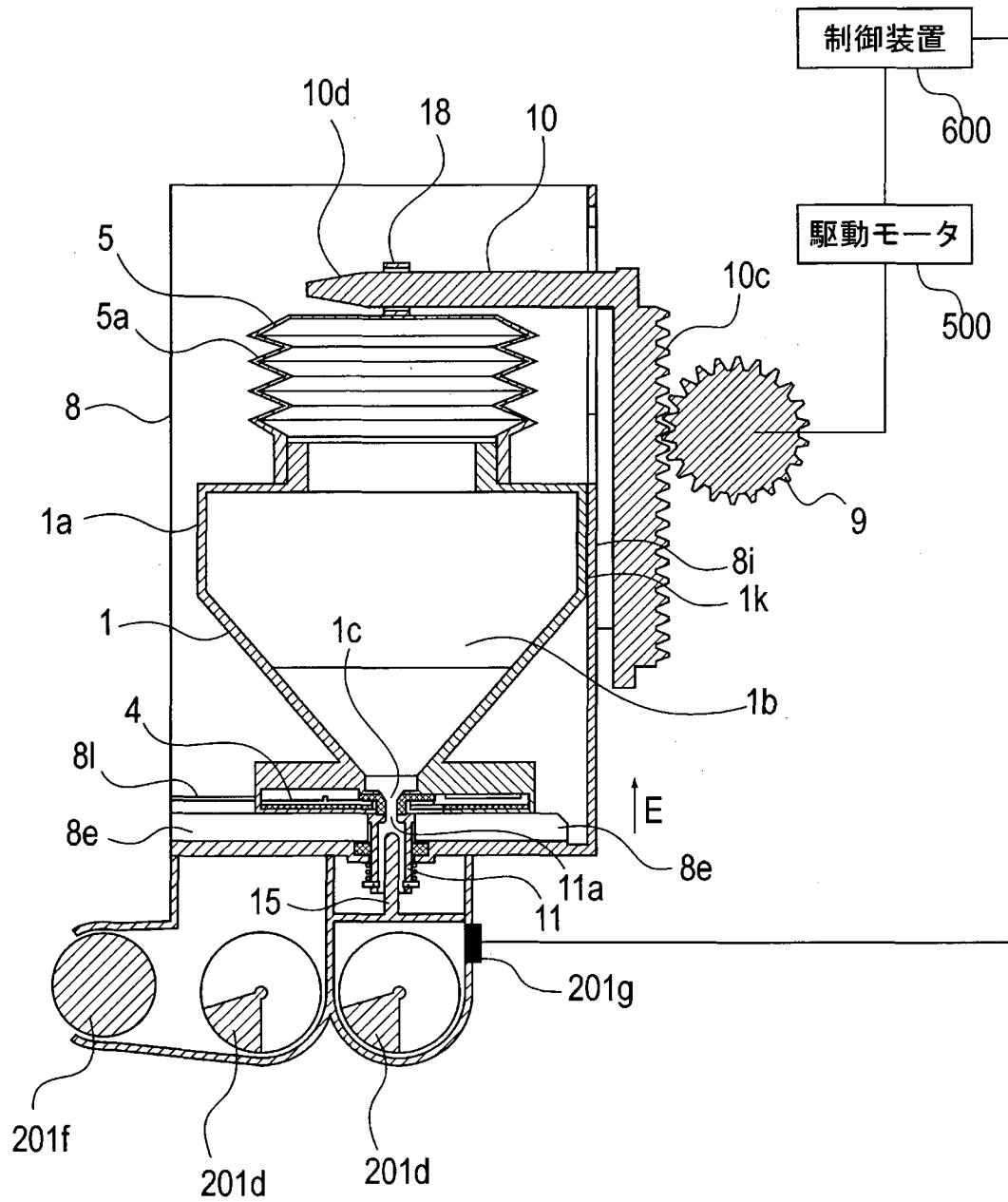


図44

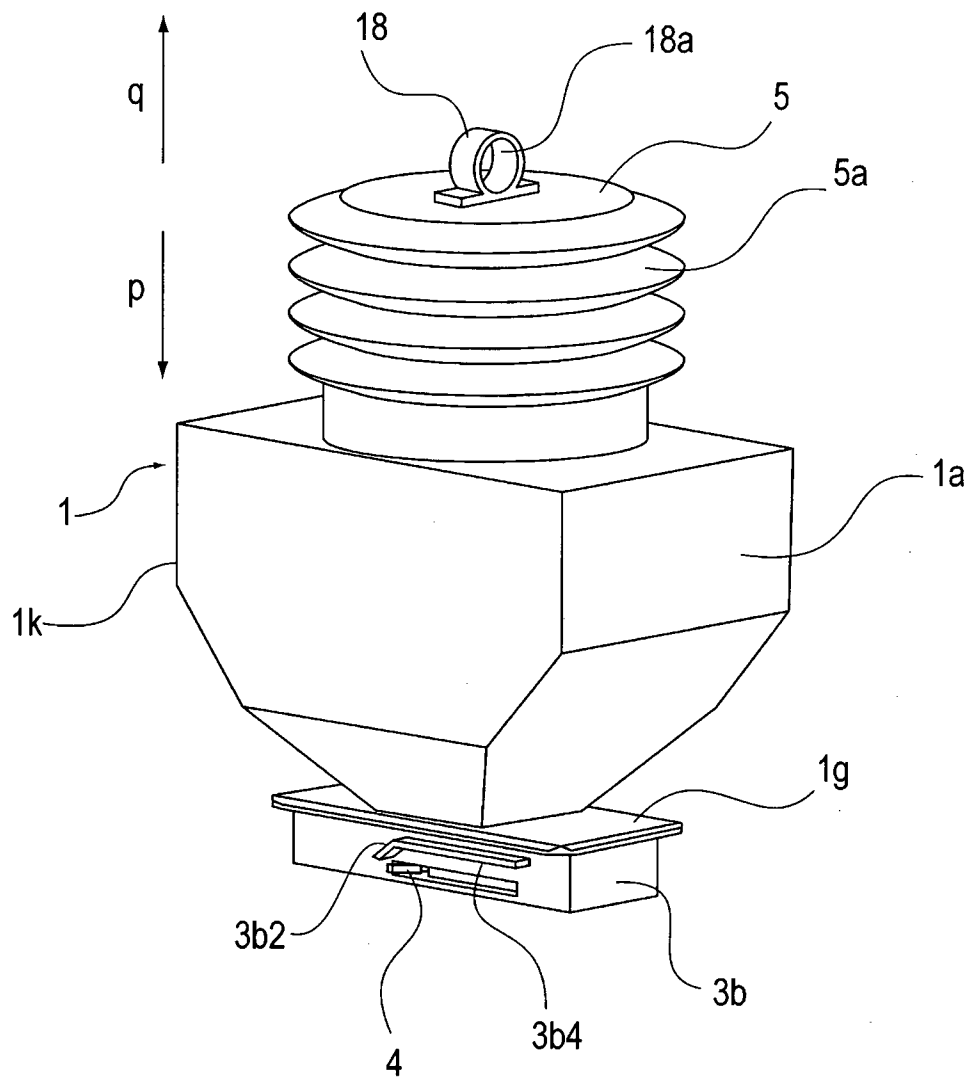
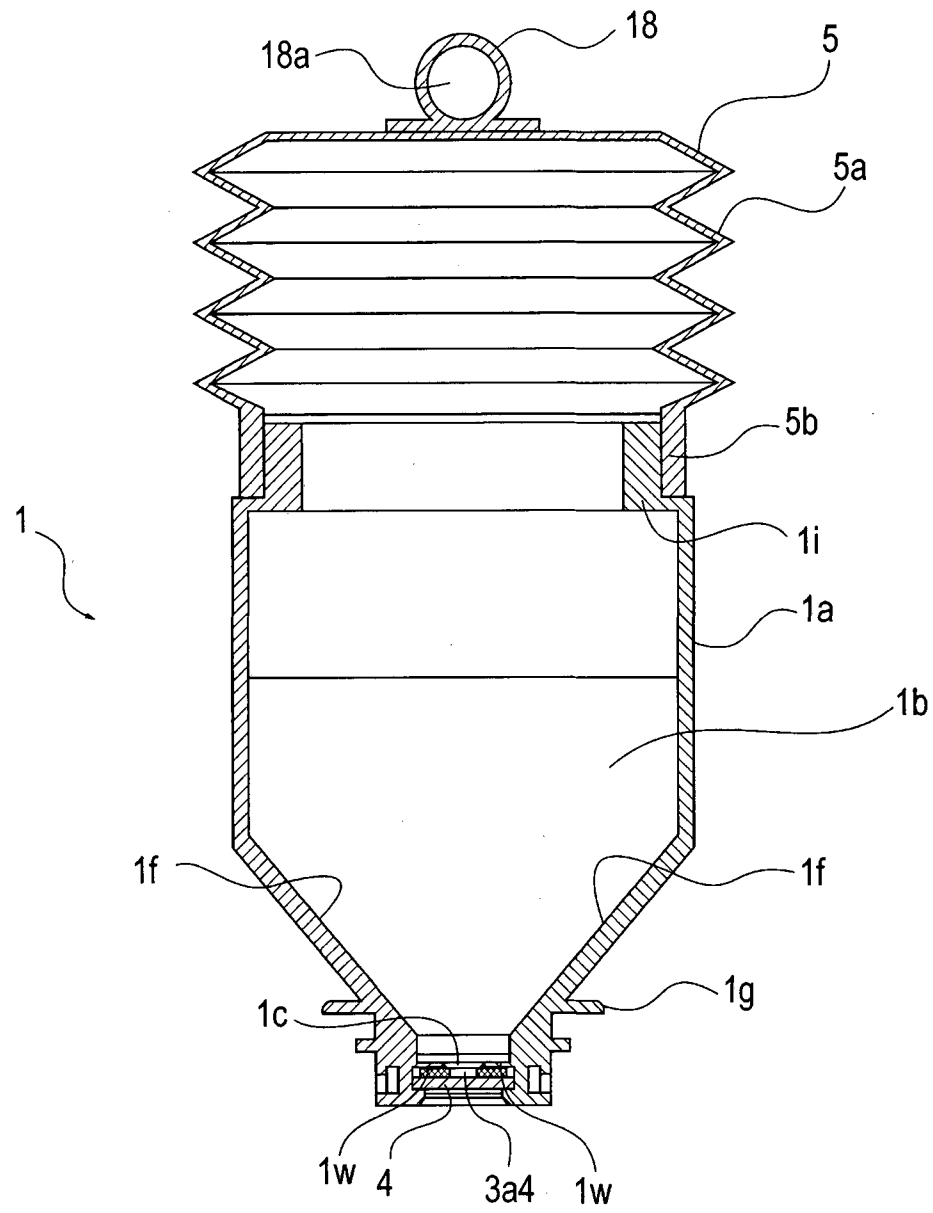


図45

(a)



(b)

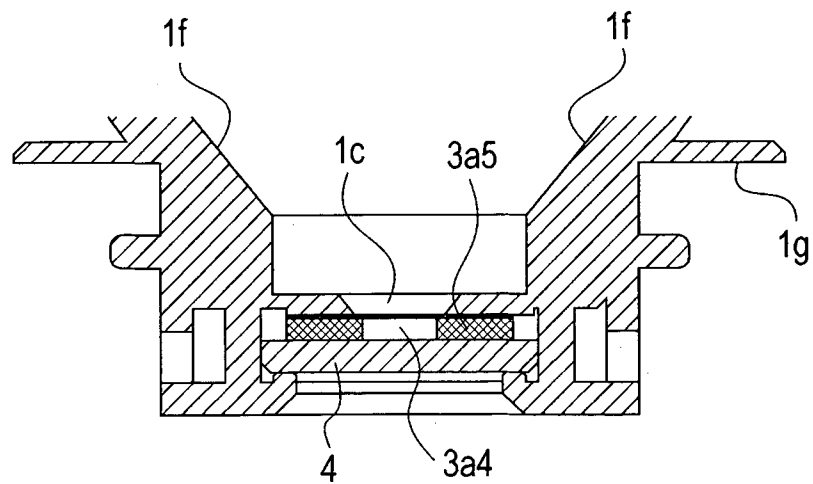
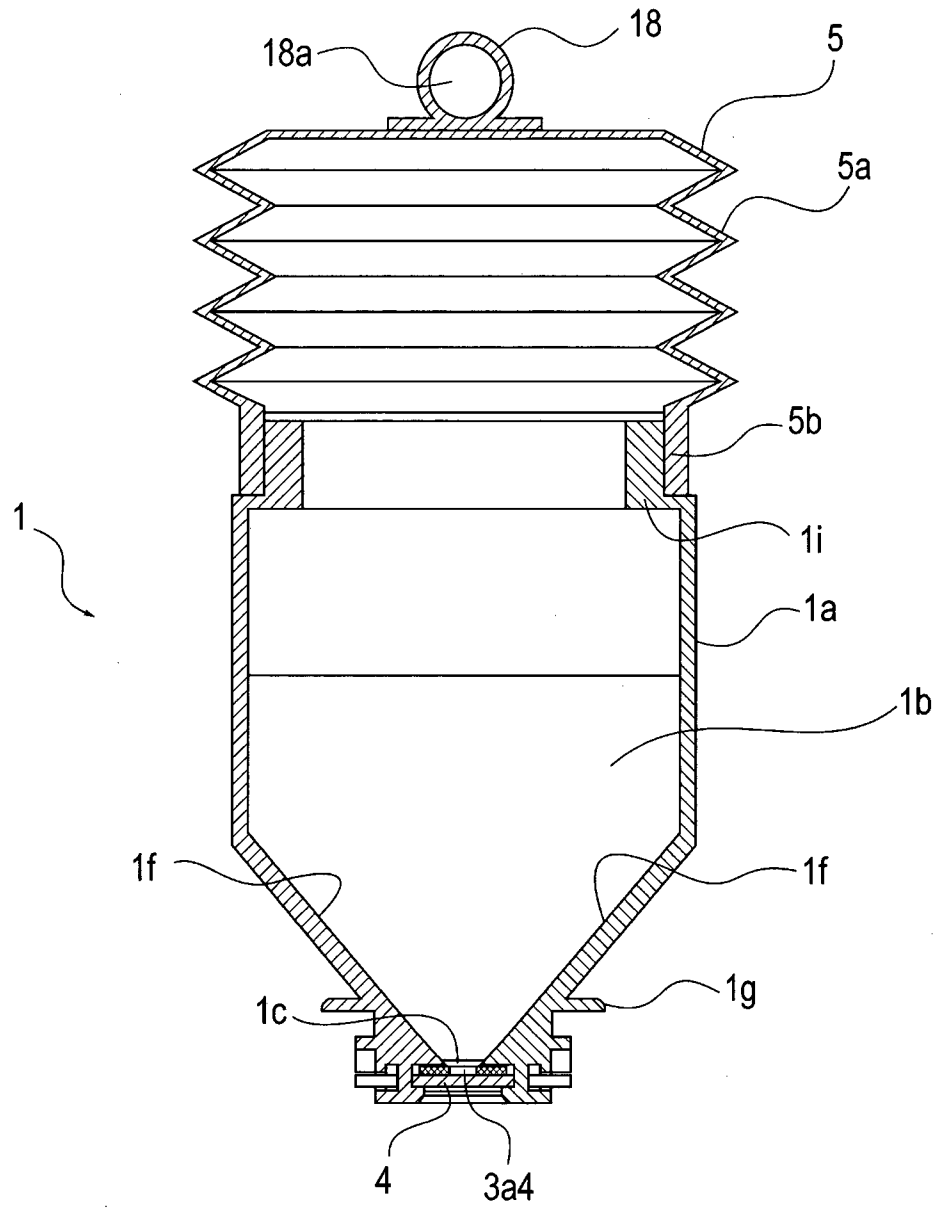


図46

(a)



(b)

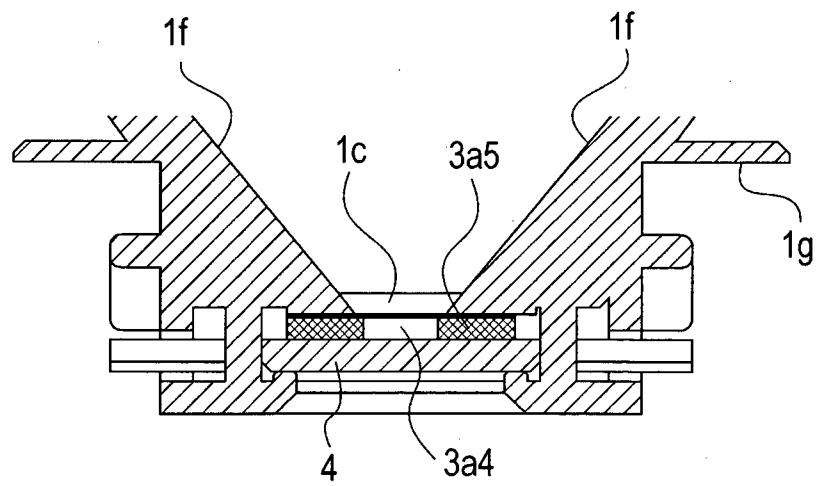
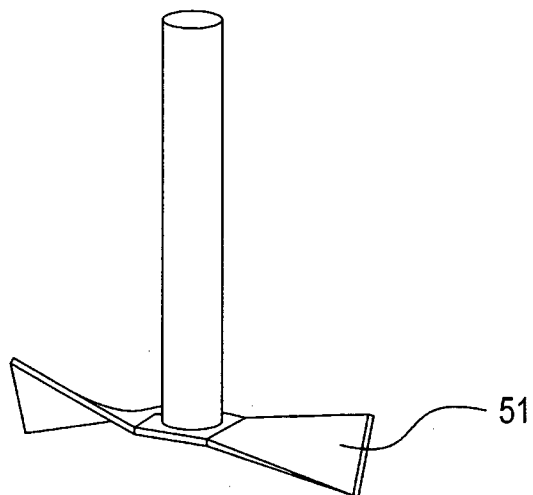


図47

(a)



(b)

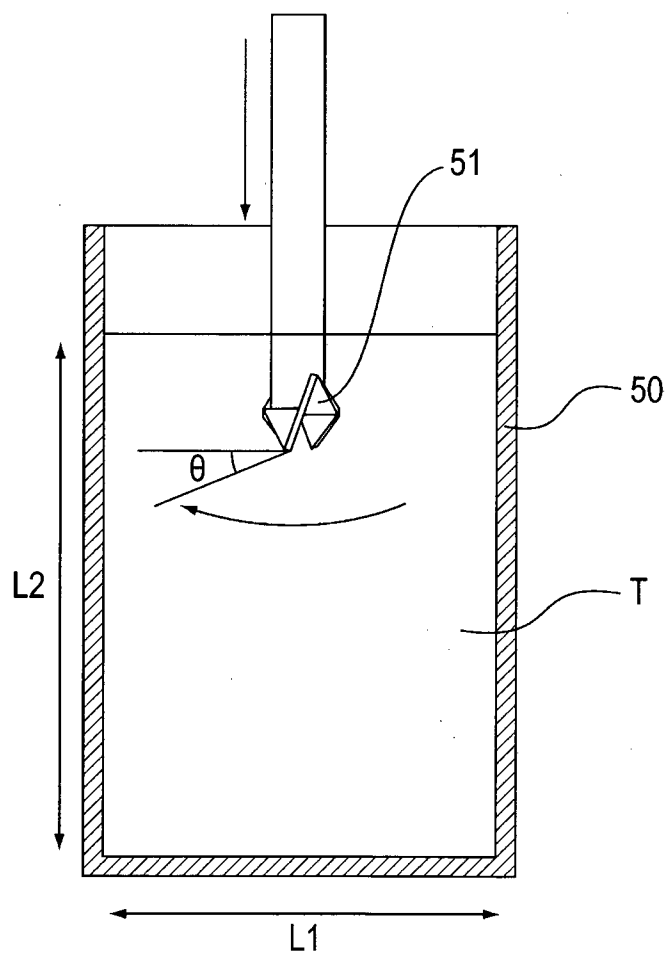


図48

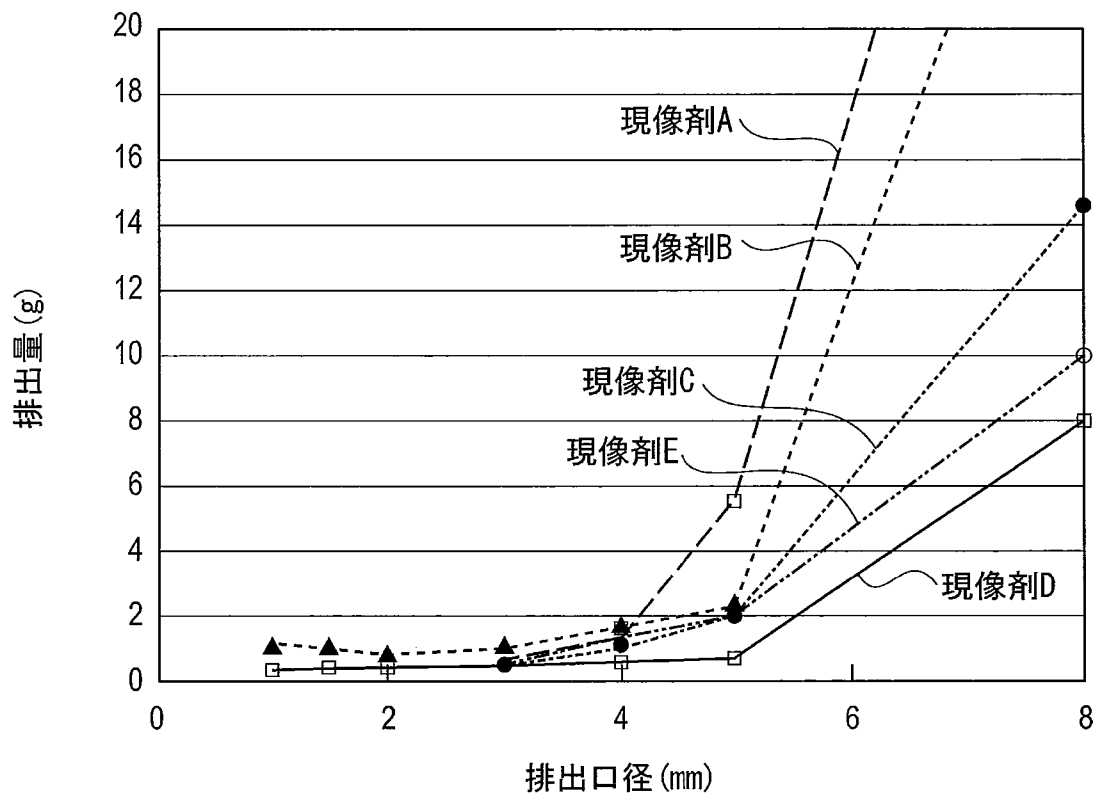


図49

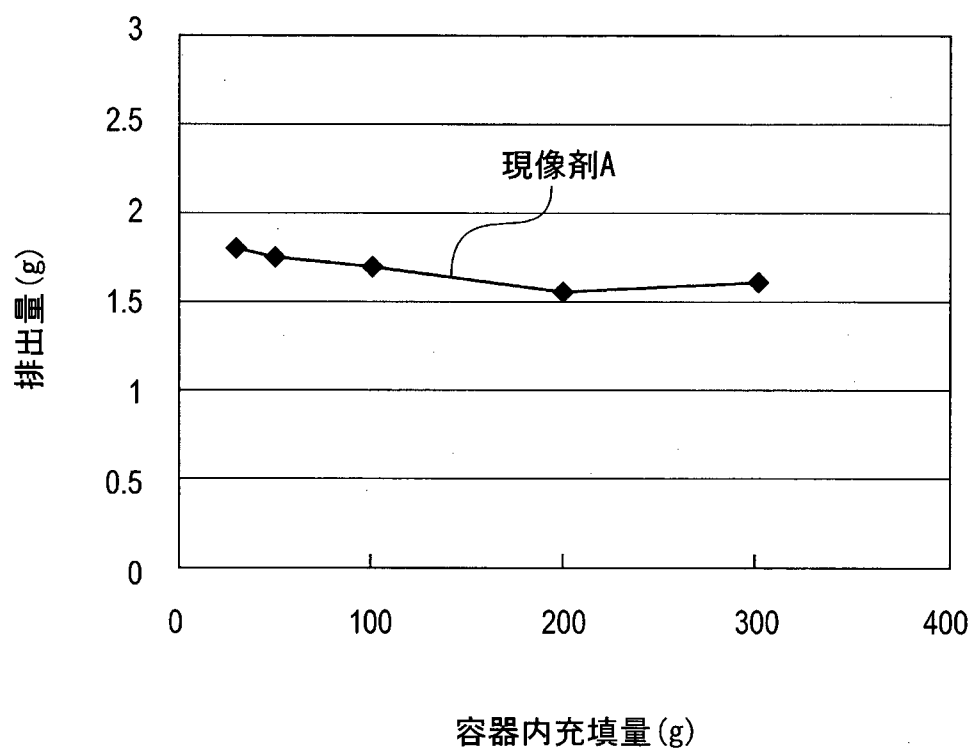


図50

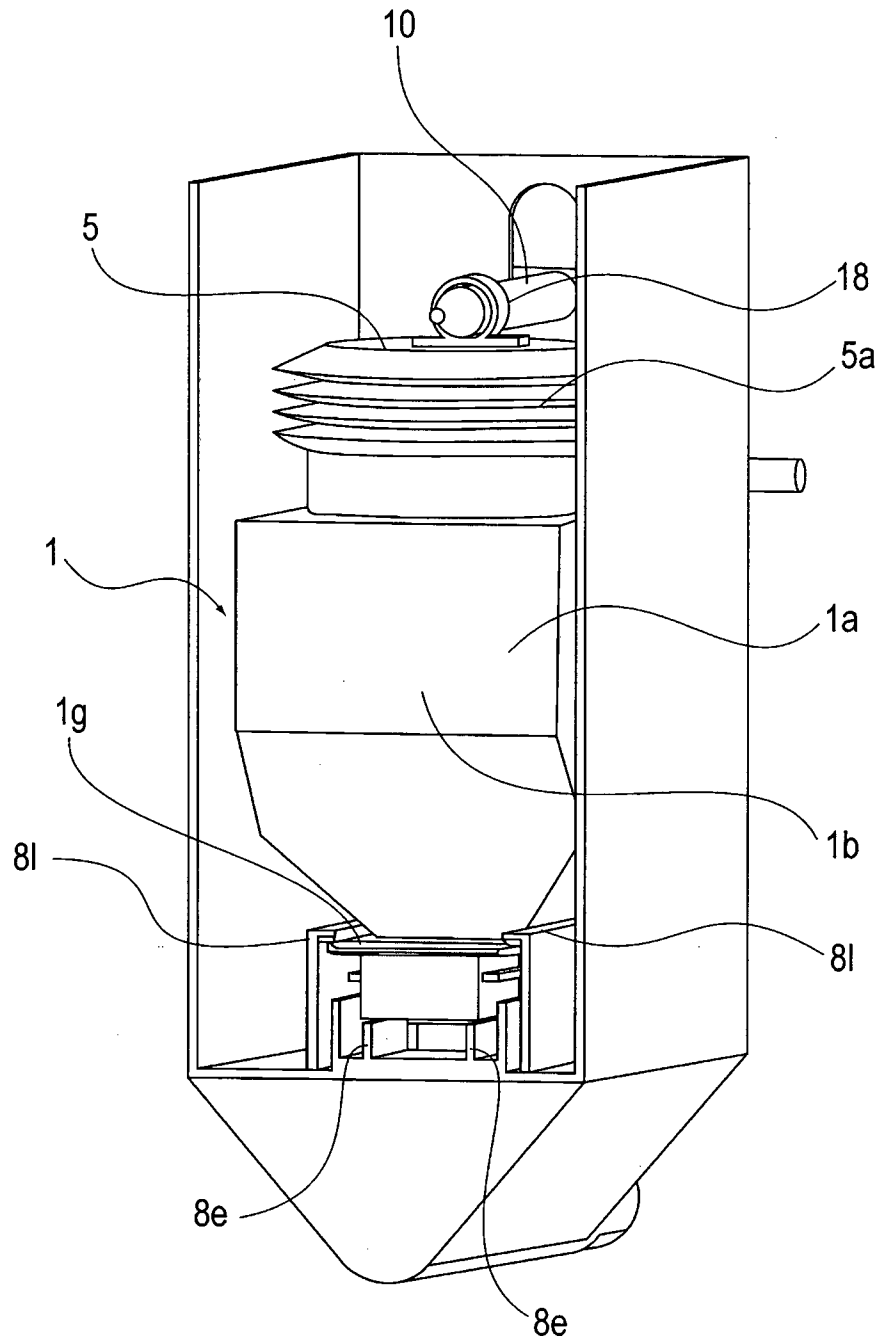


図51

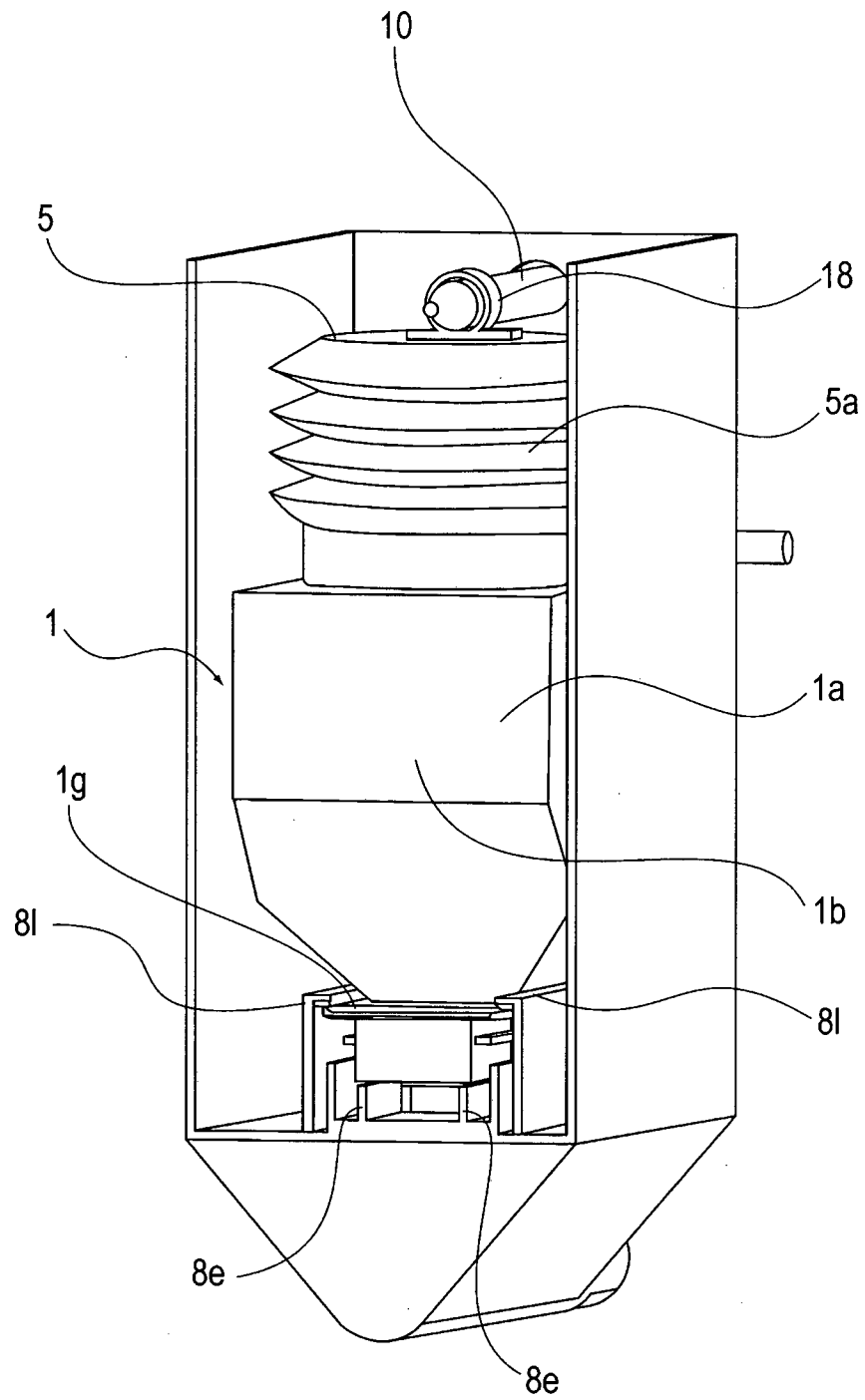


図52

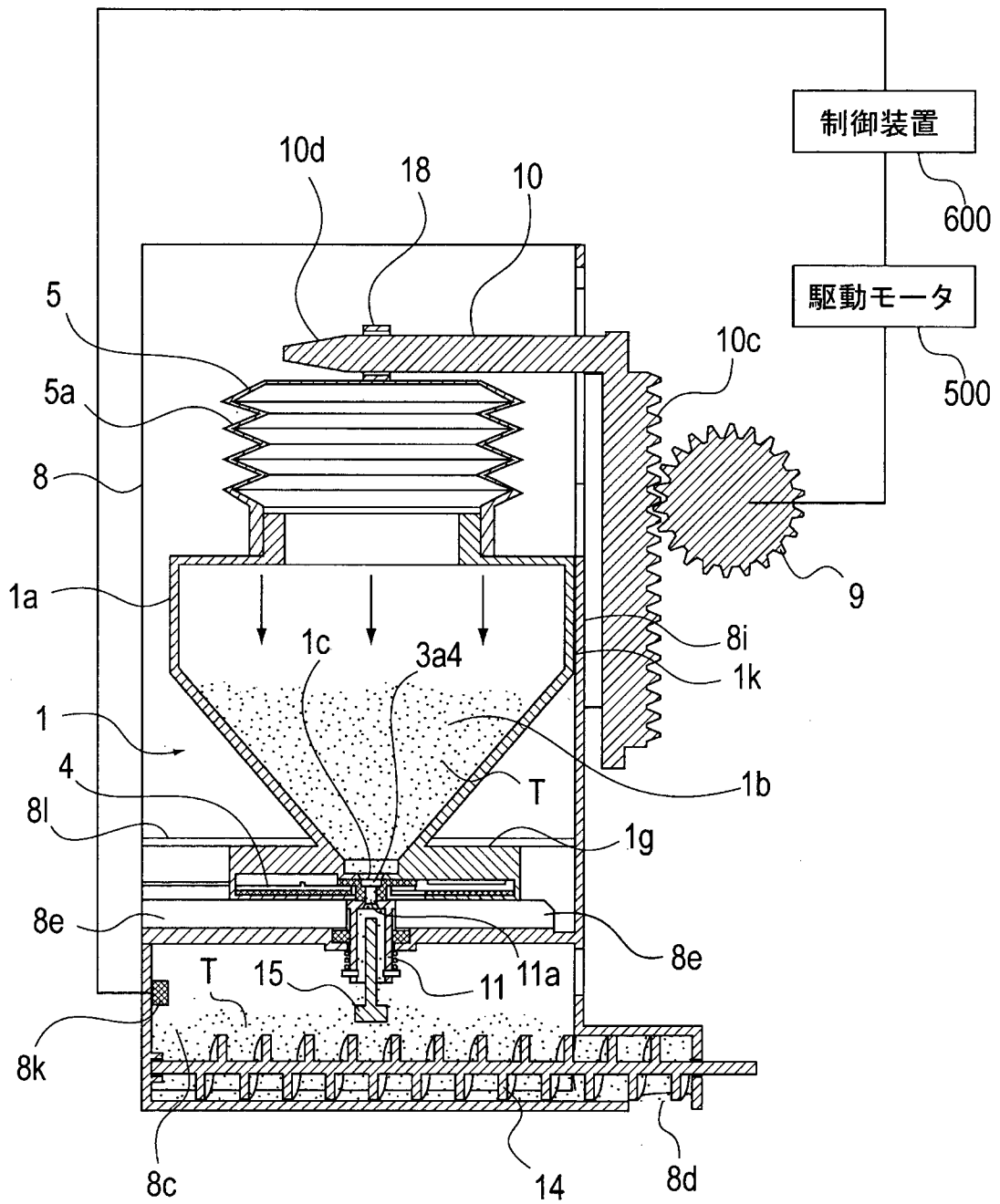


图53

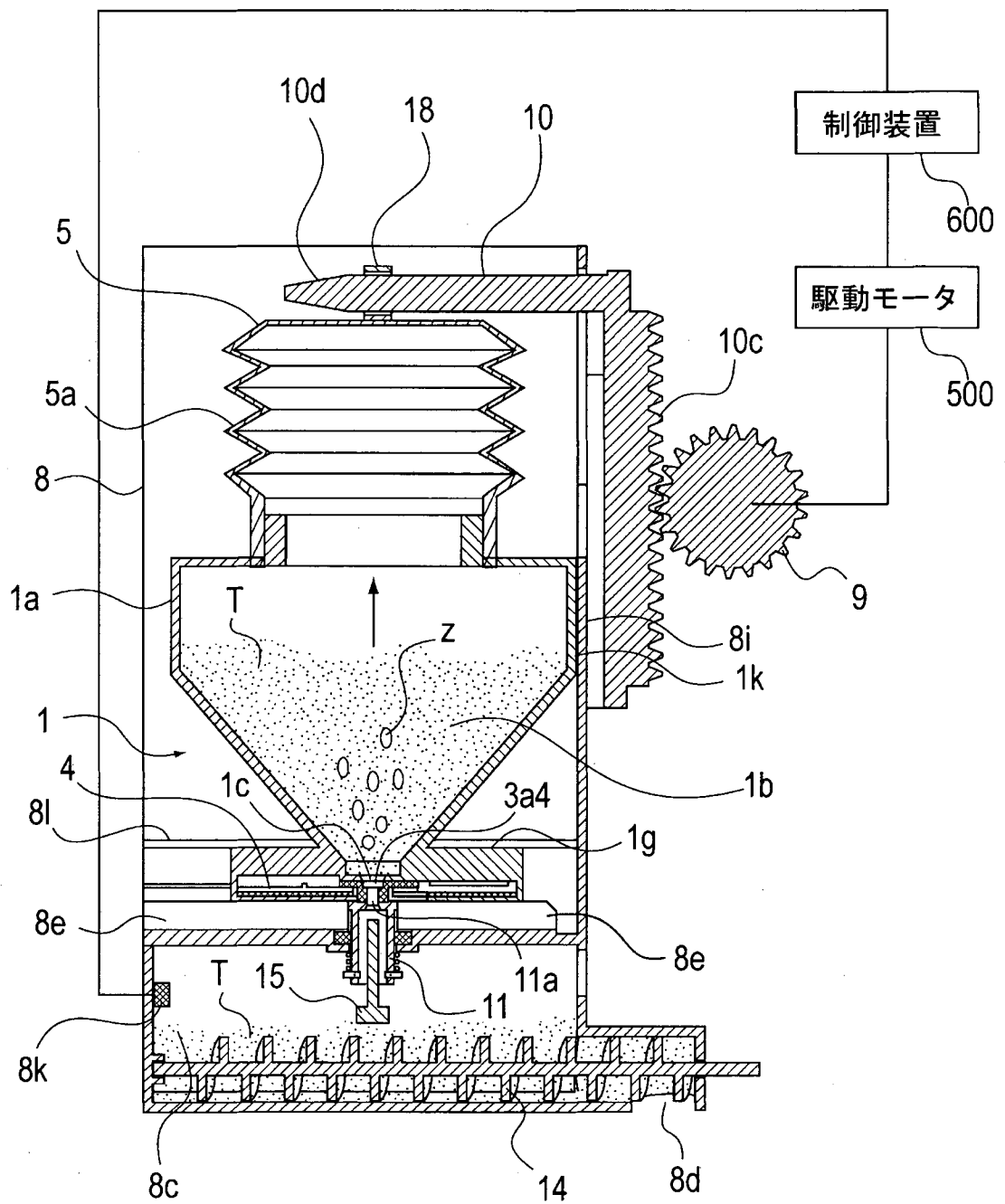


図54

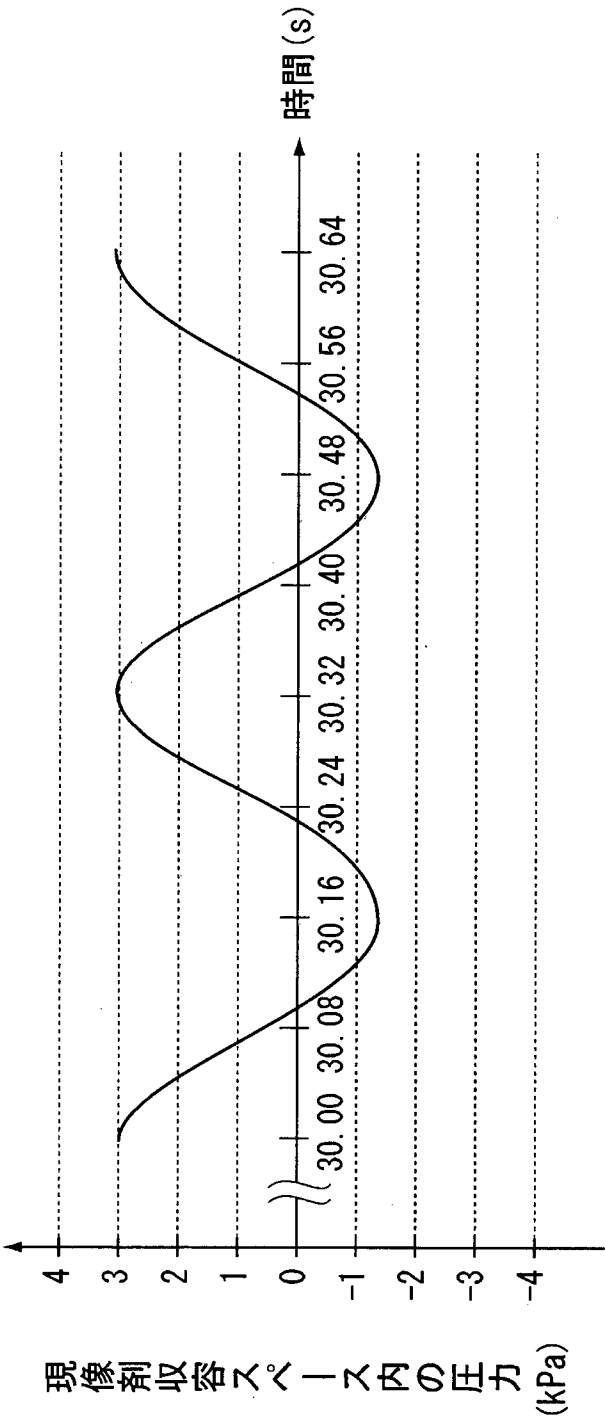
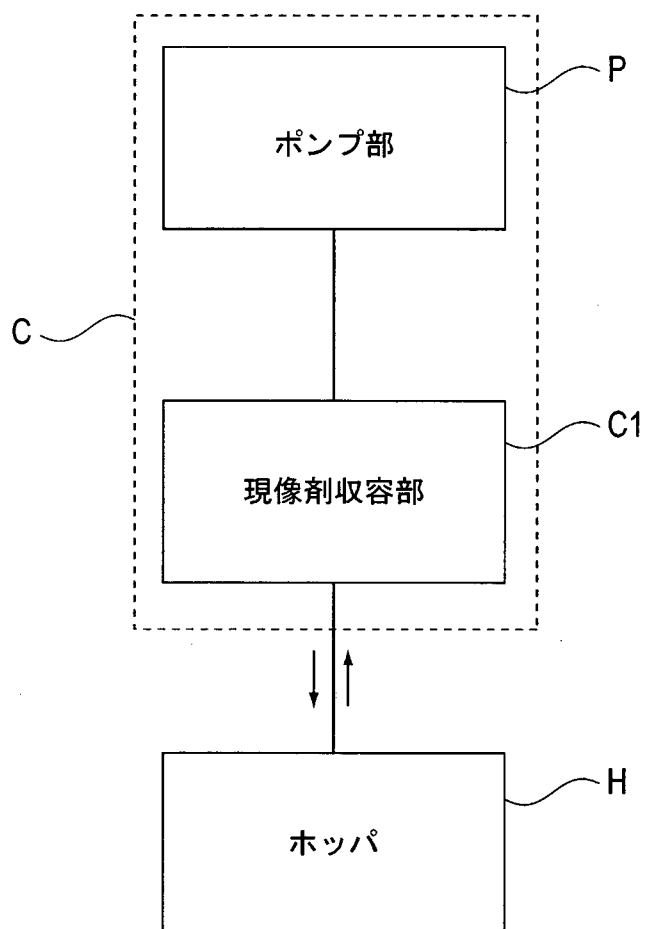


図55

(a)



(b)

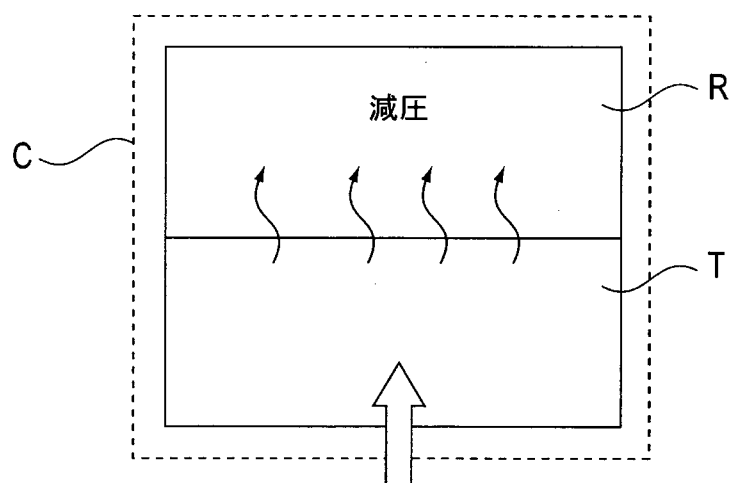
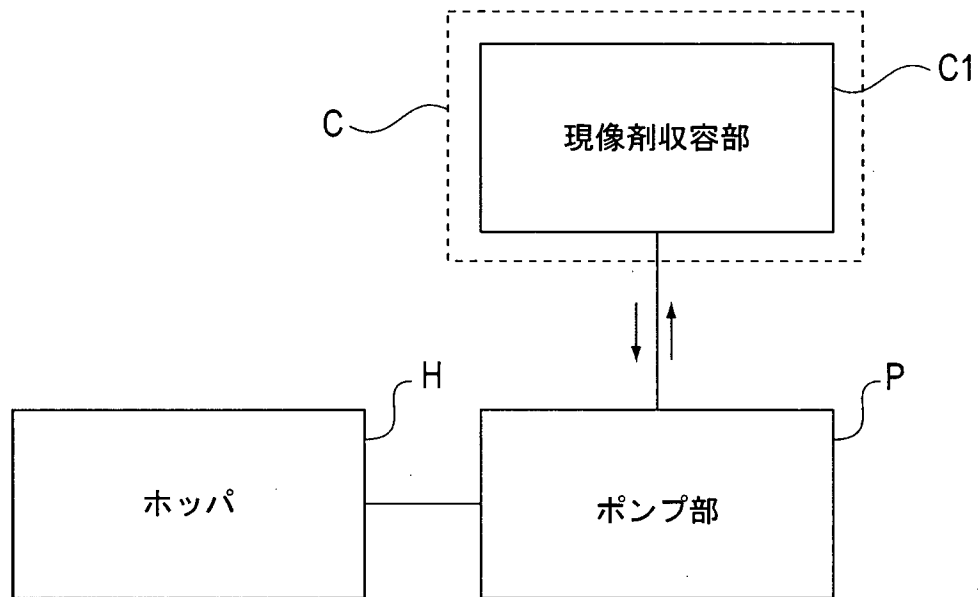


図56

(a)



(b)

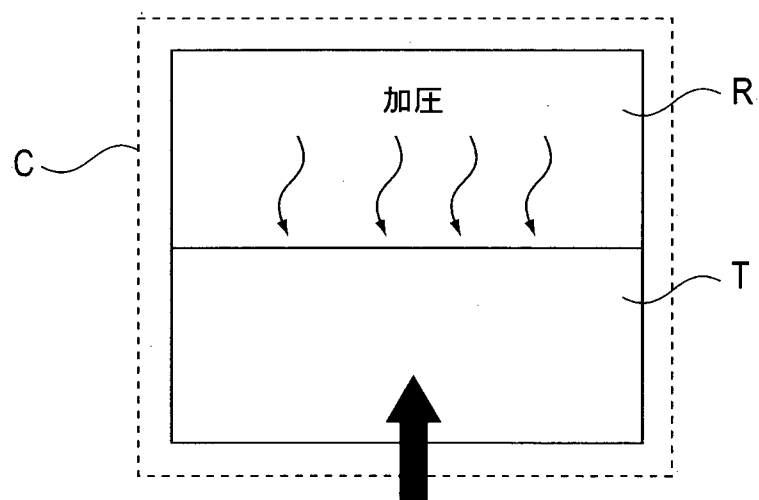


図57

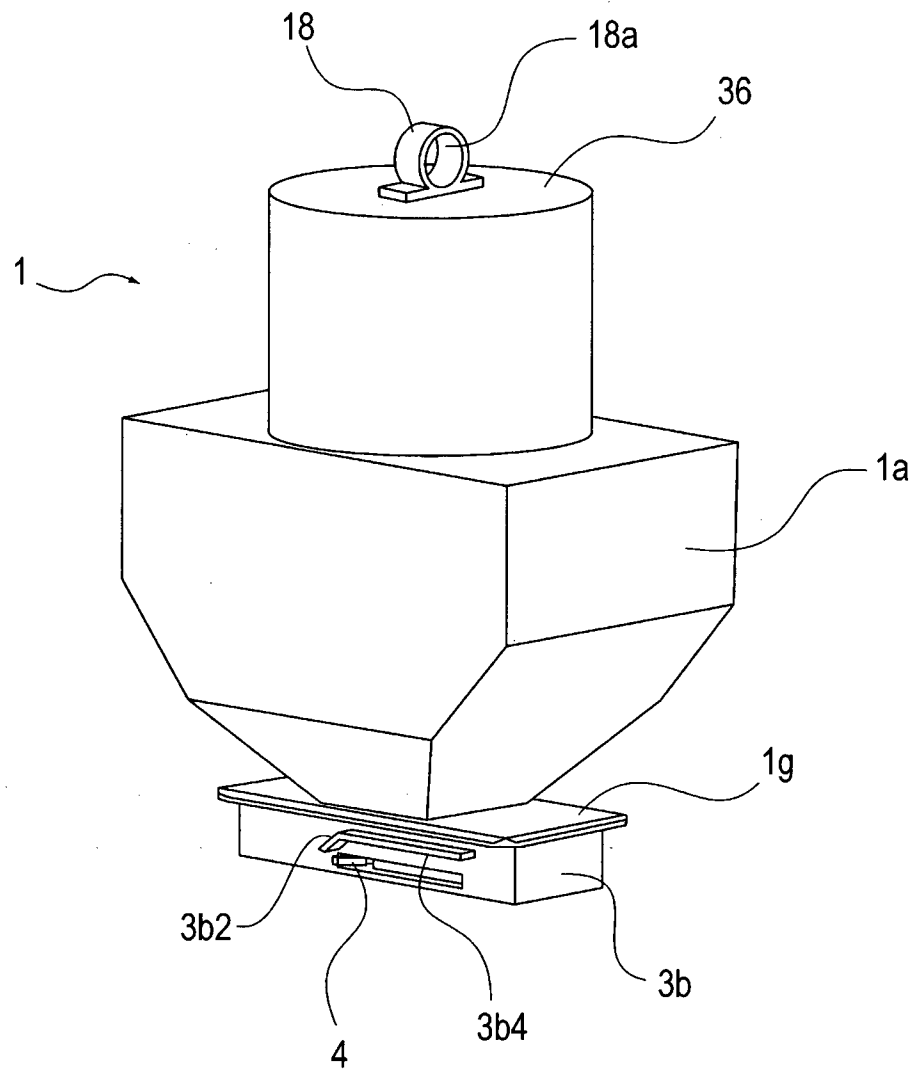


图58

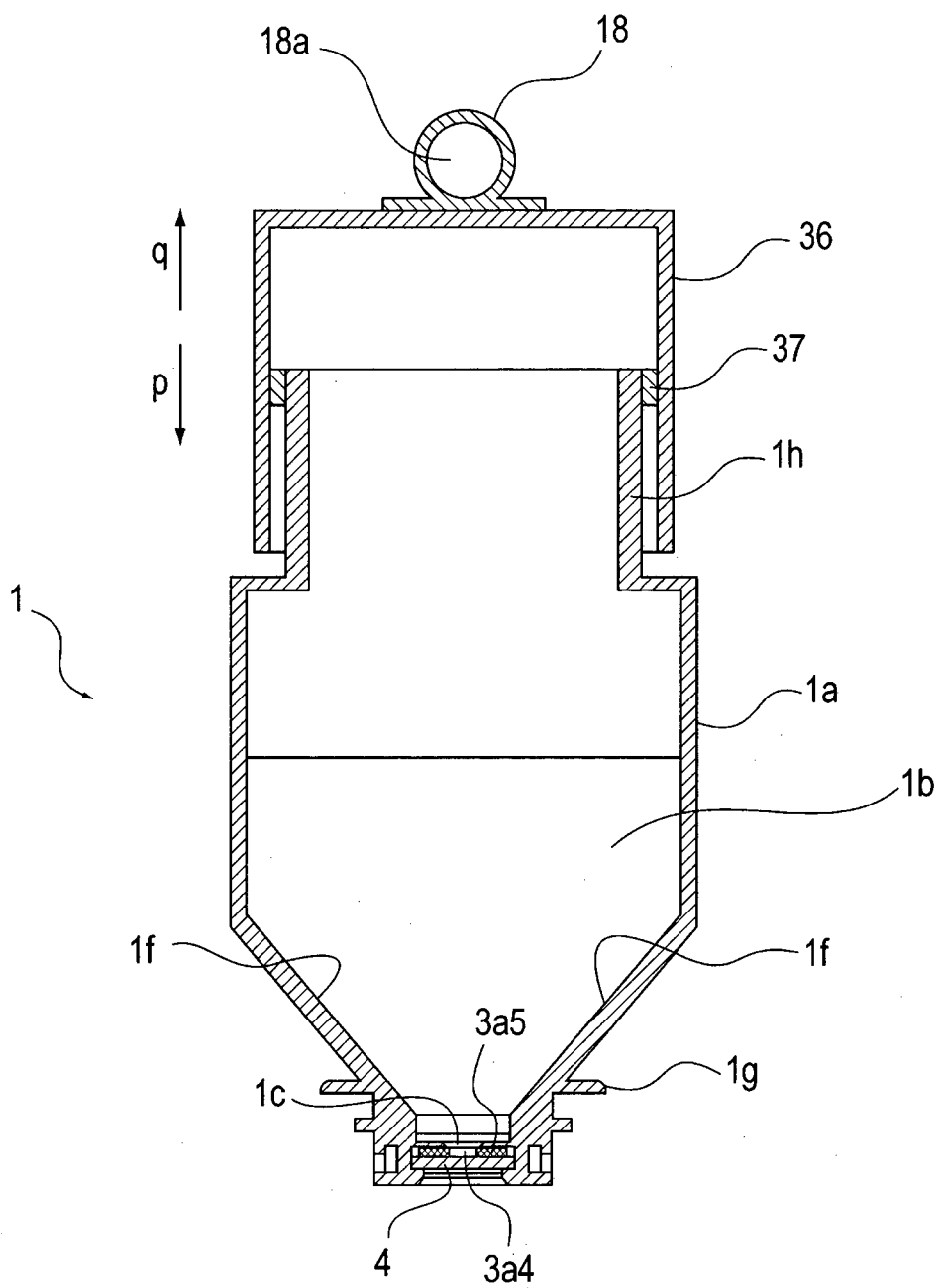


図59

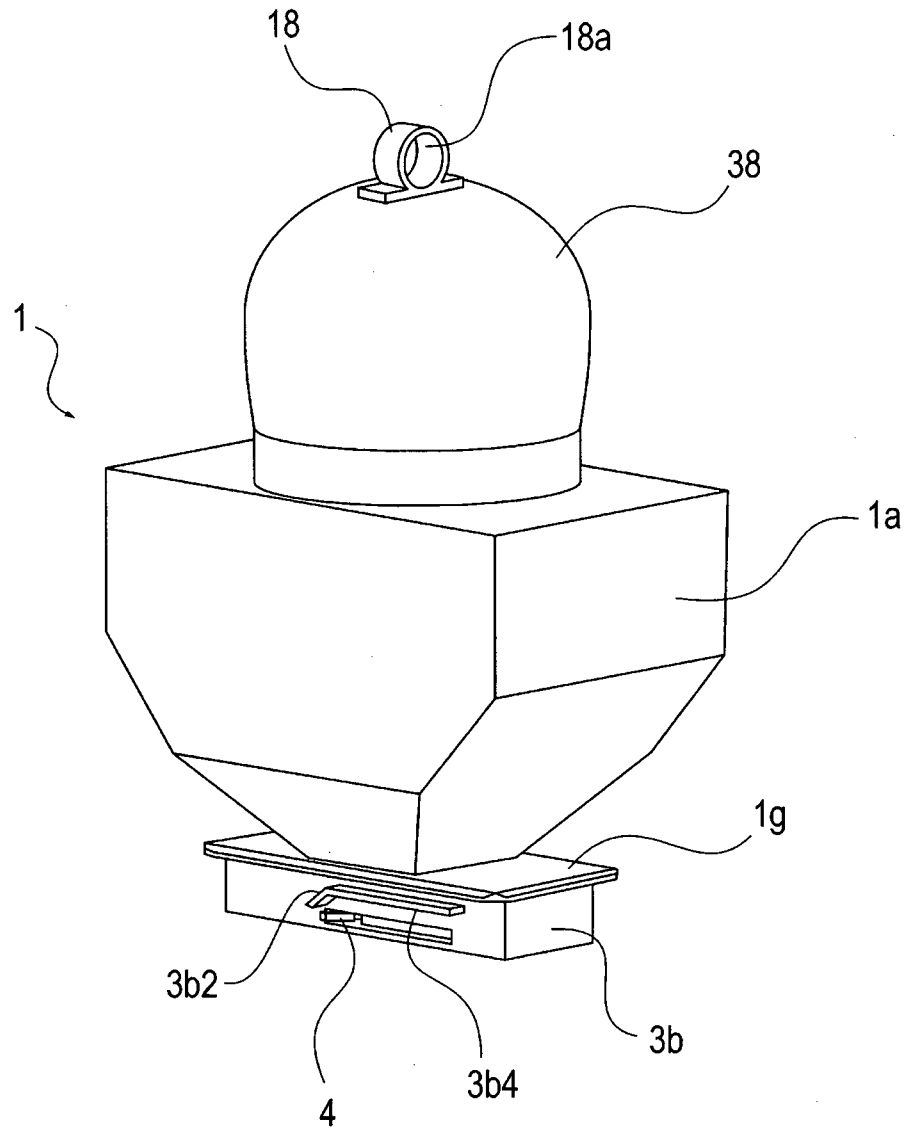


図60

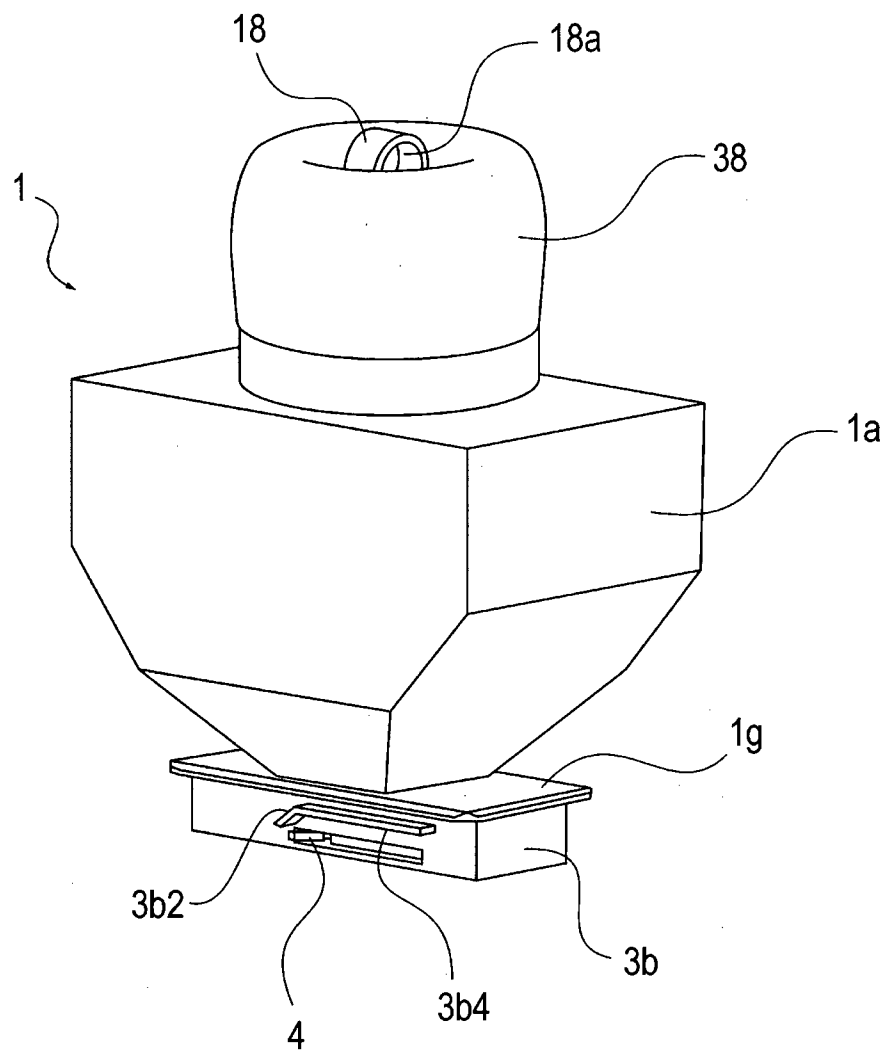


図61

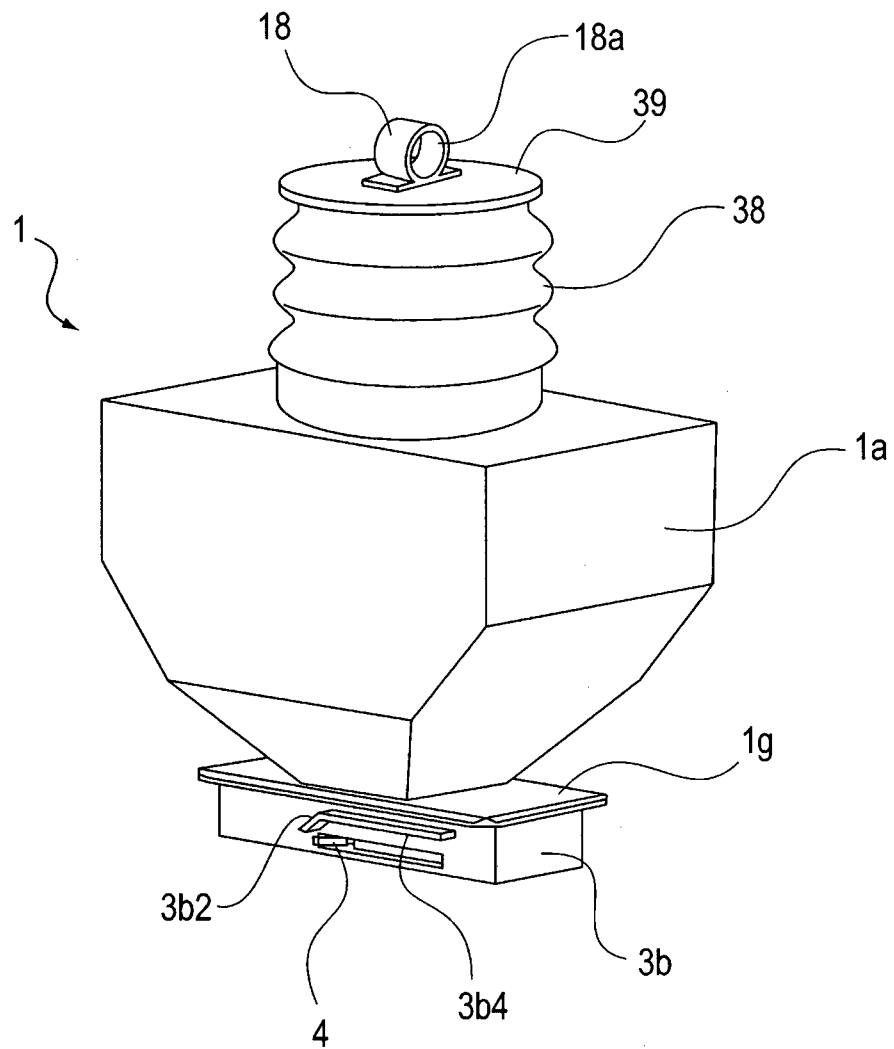


図62

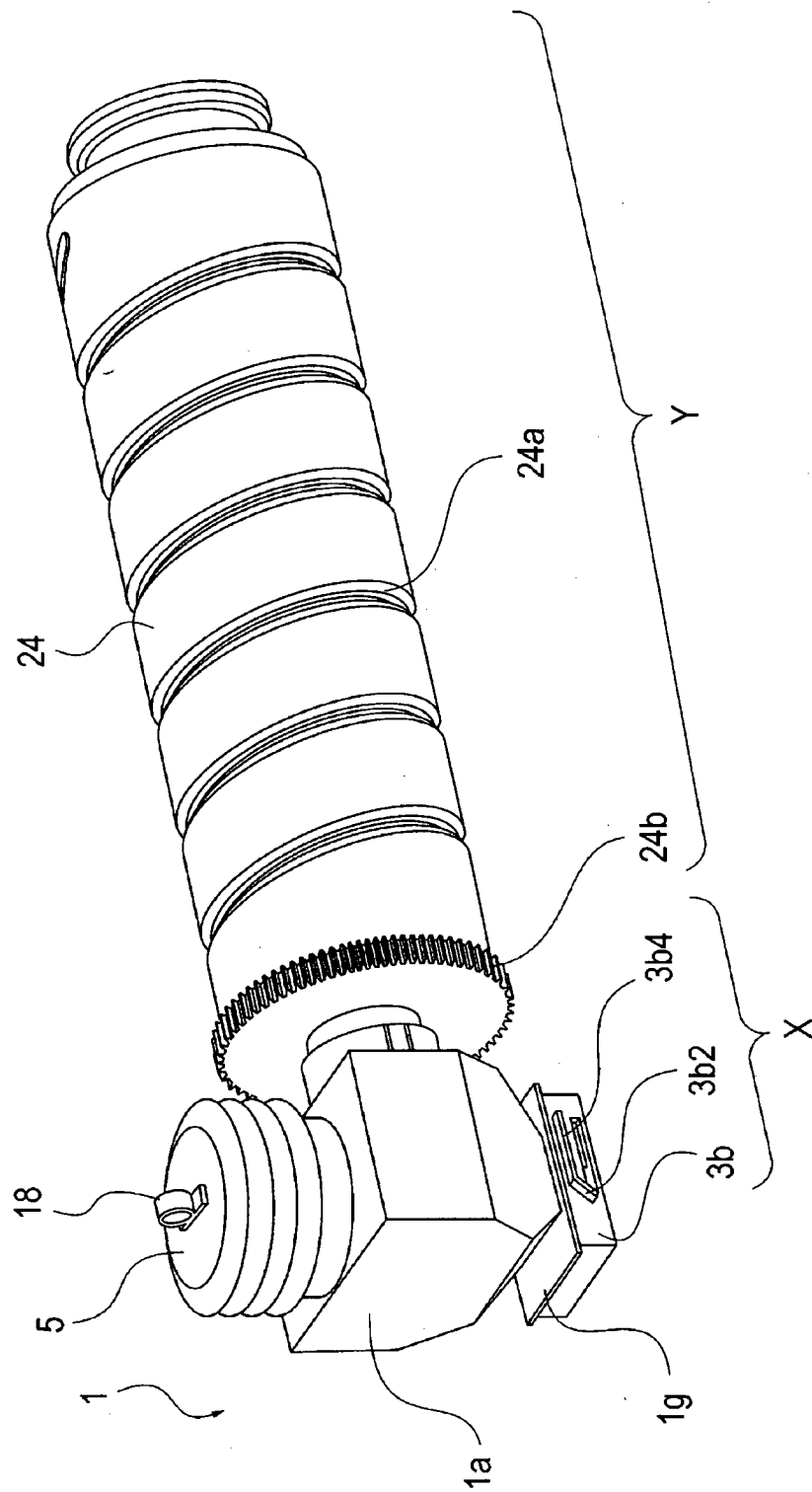


図63

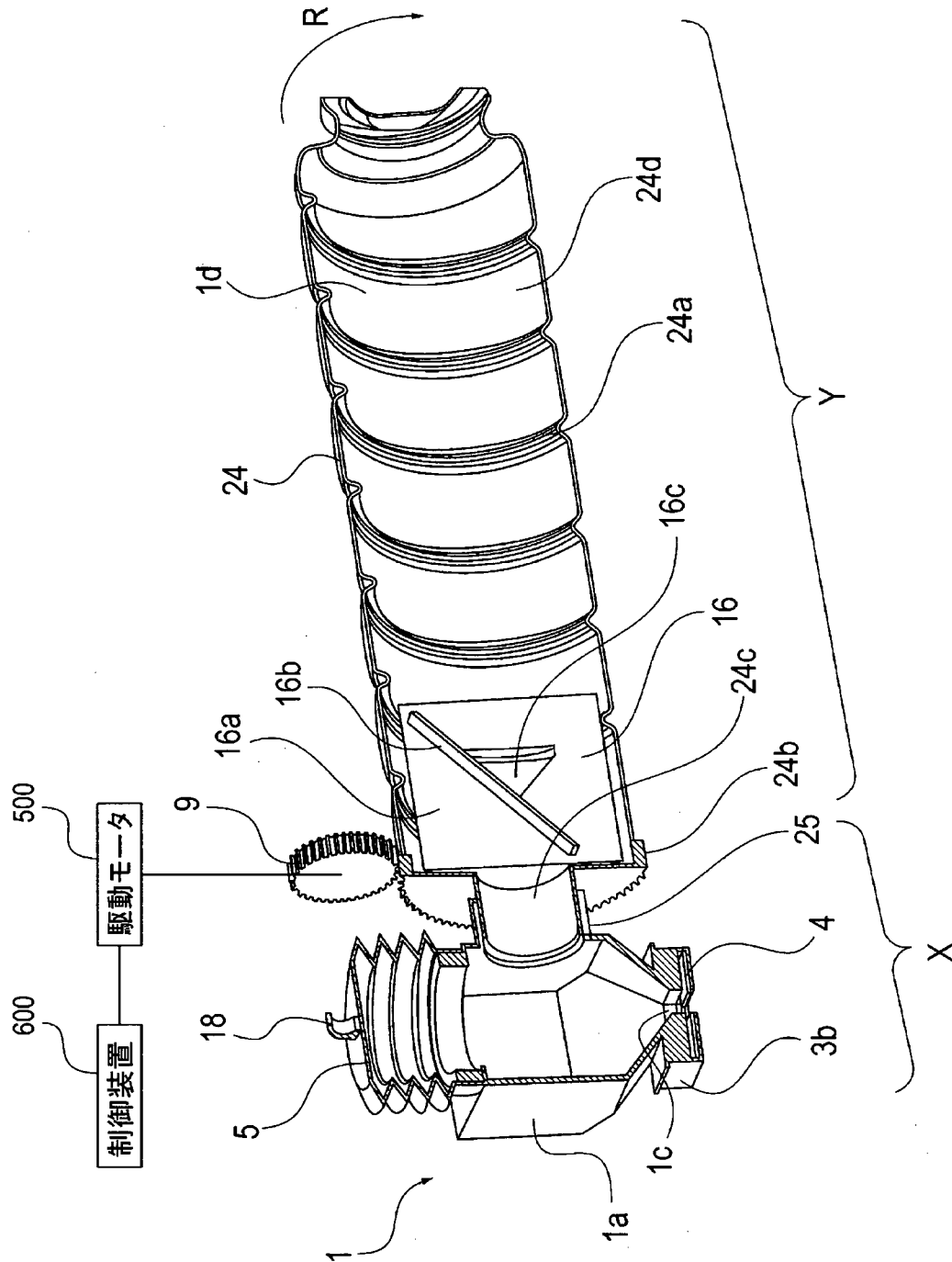


図64

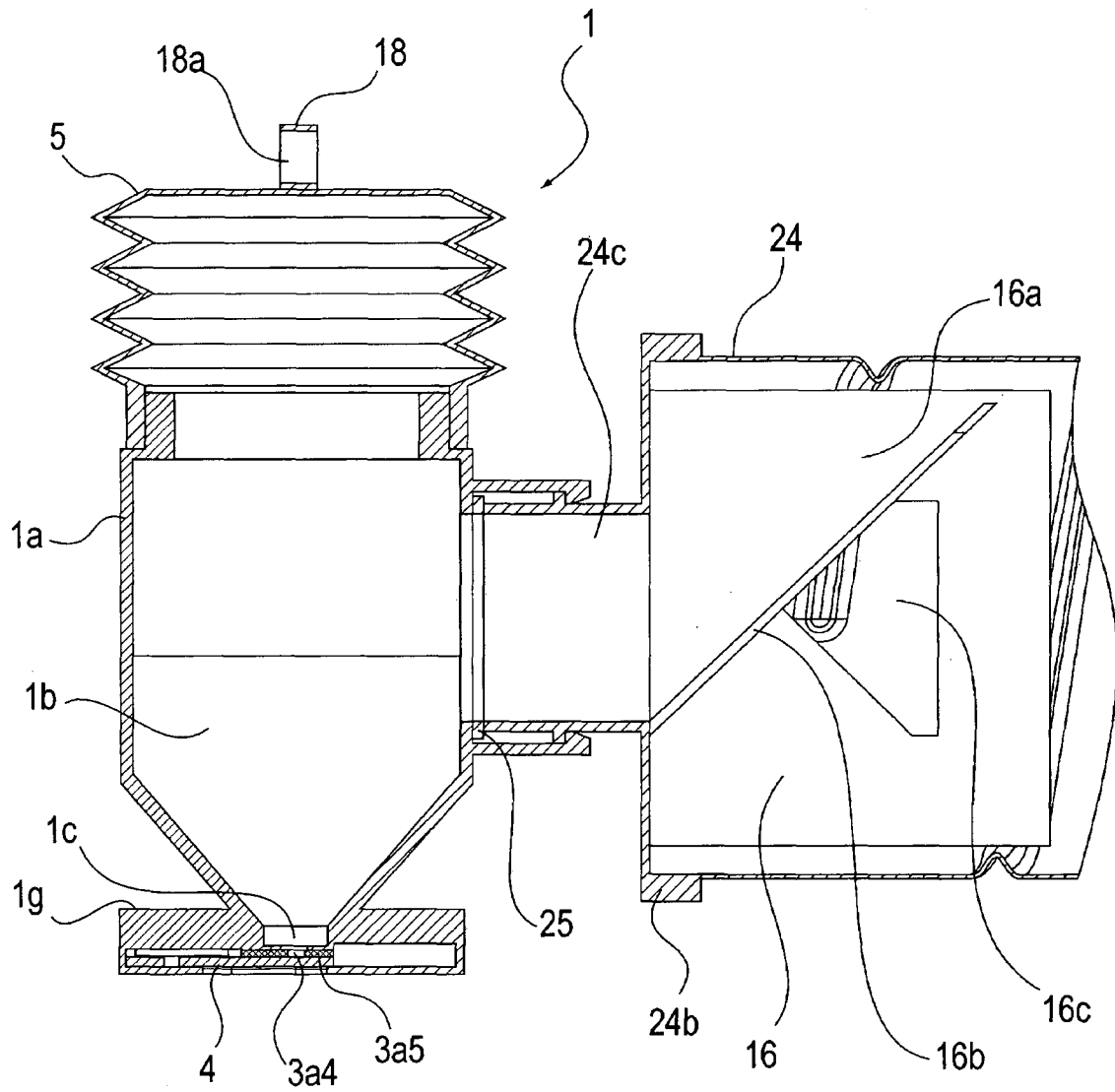


図65

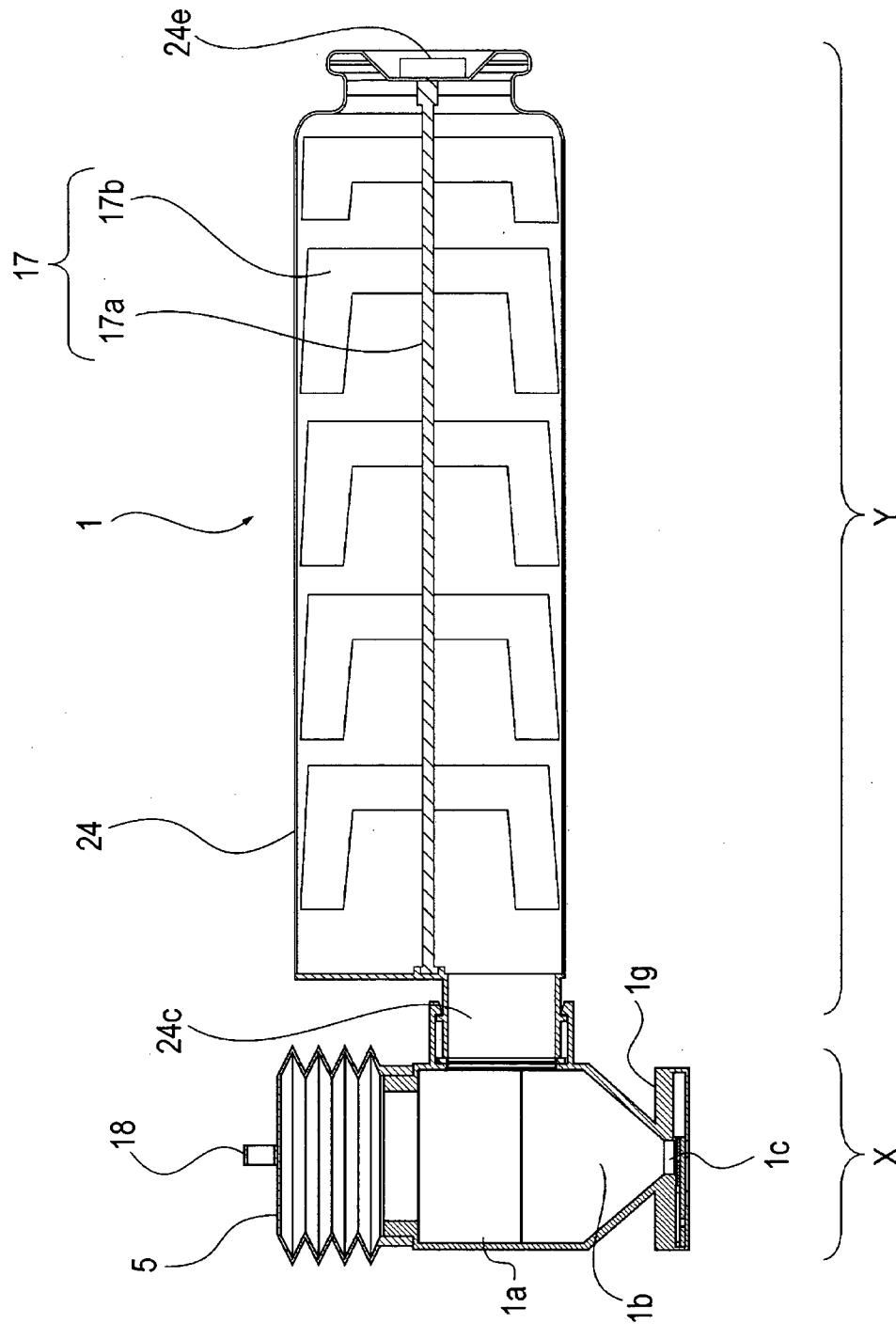
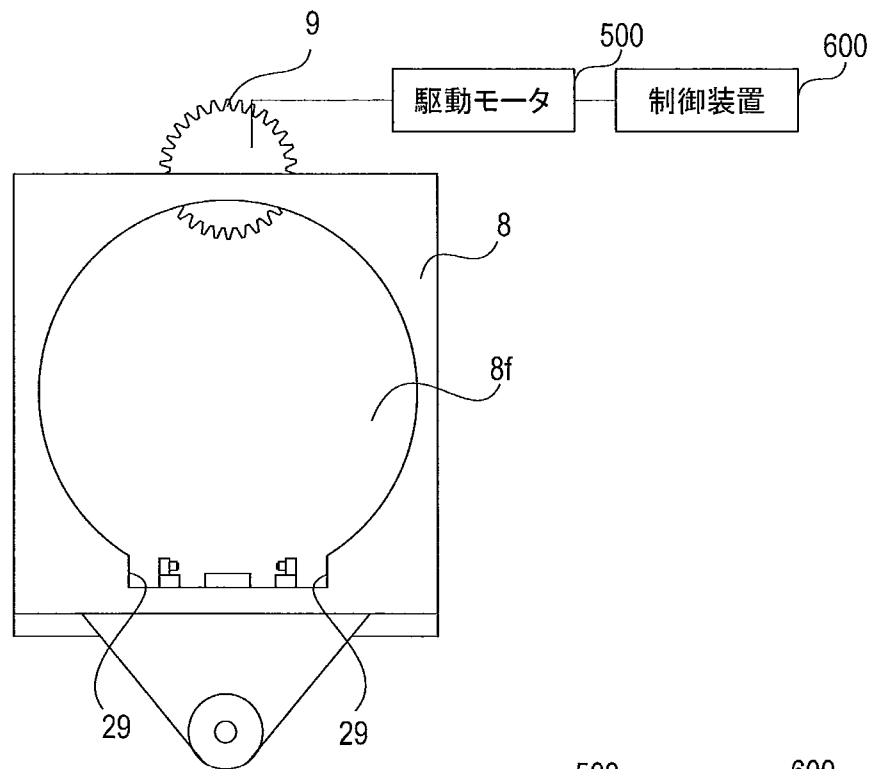


図66

(a)



(b)

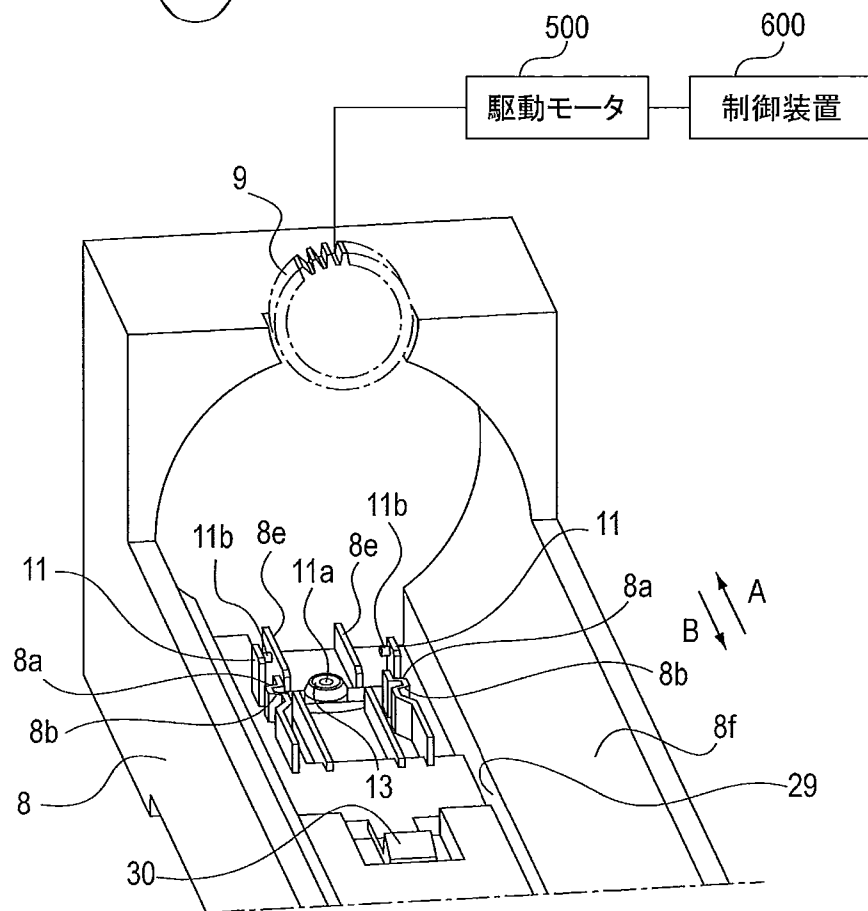
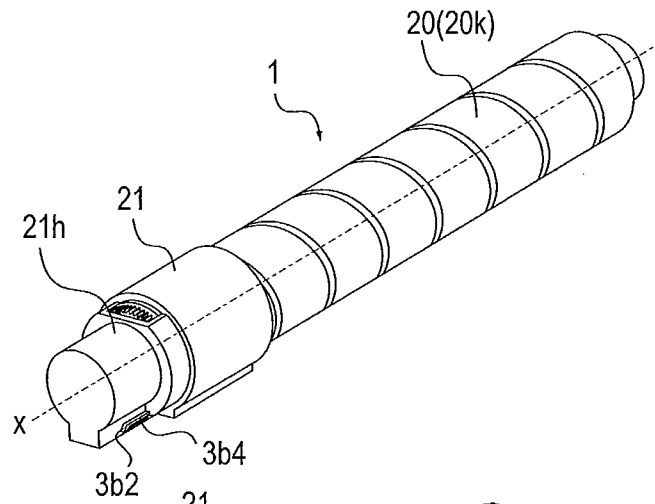
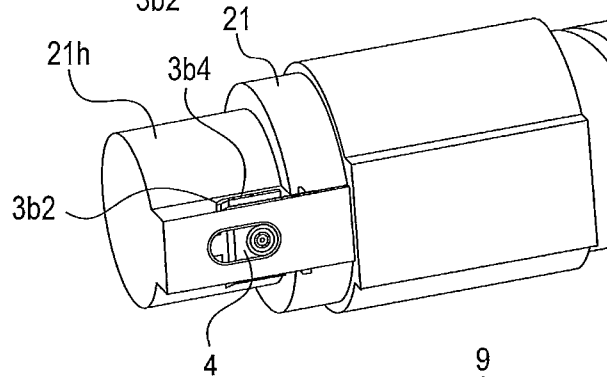


図67

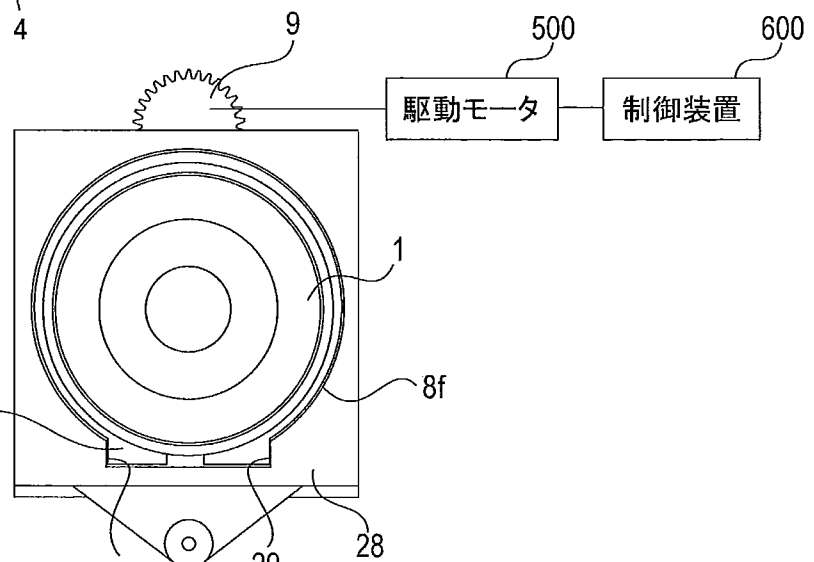
(a)



(b)



(c)



(d)

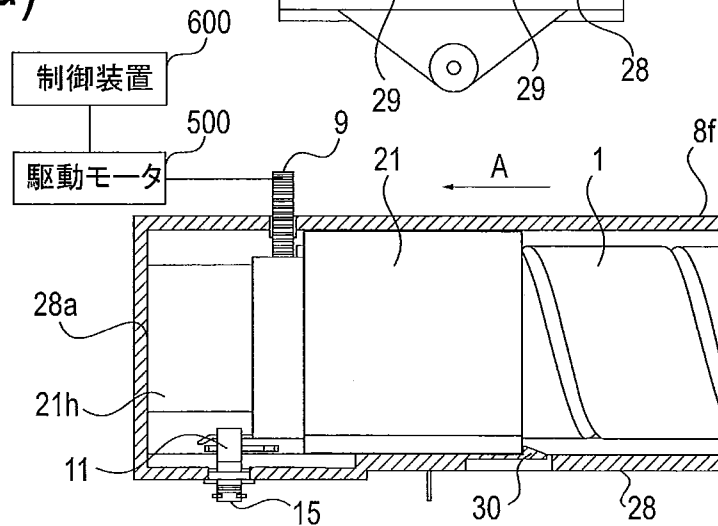


図68

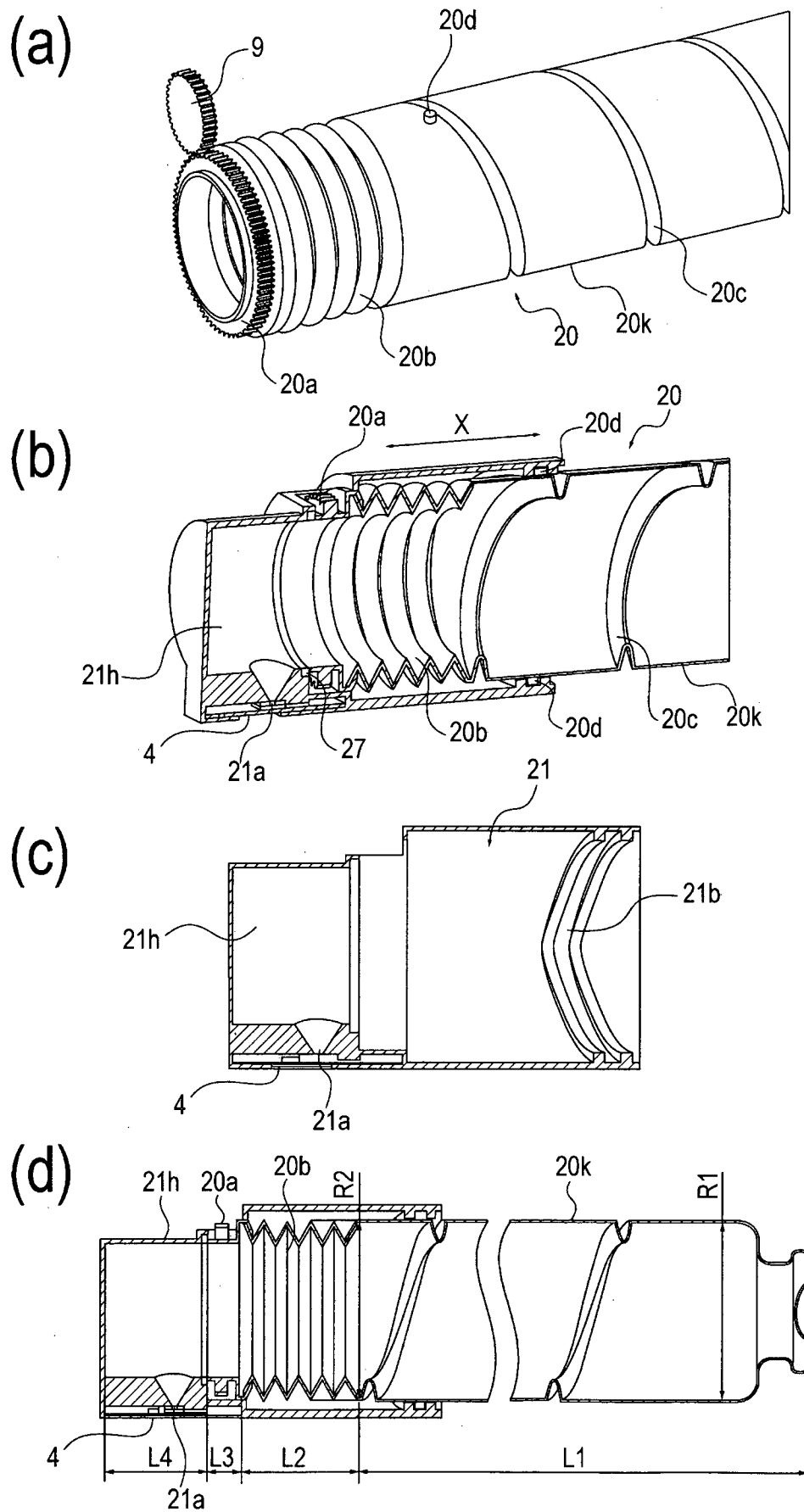
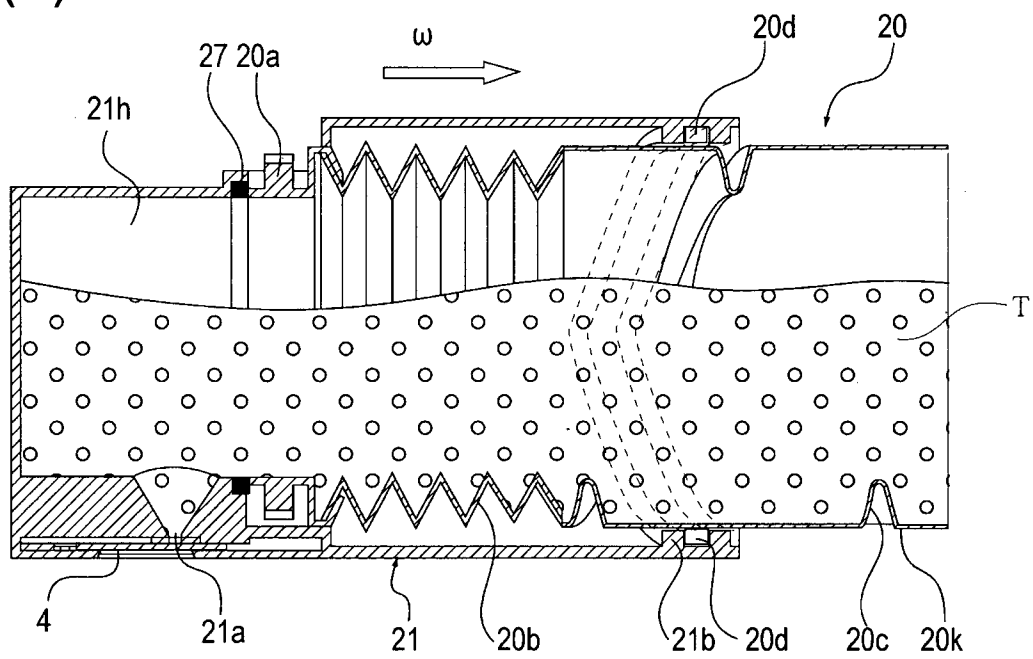


图 69

(a)



(b)

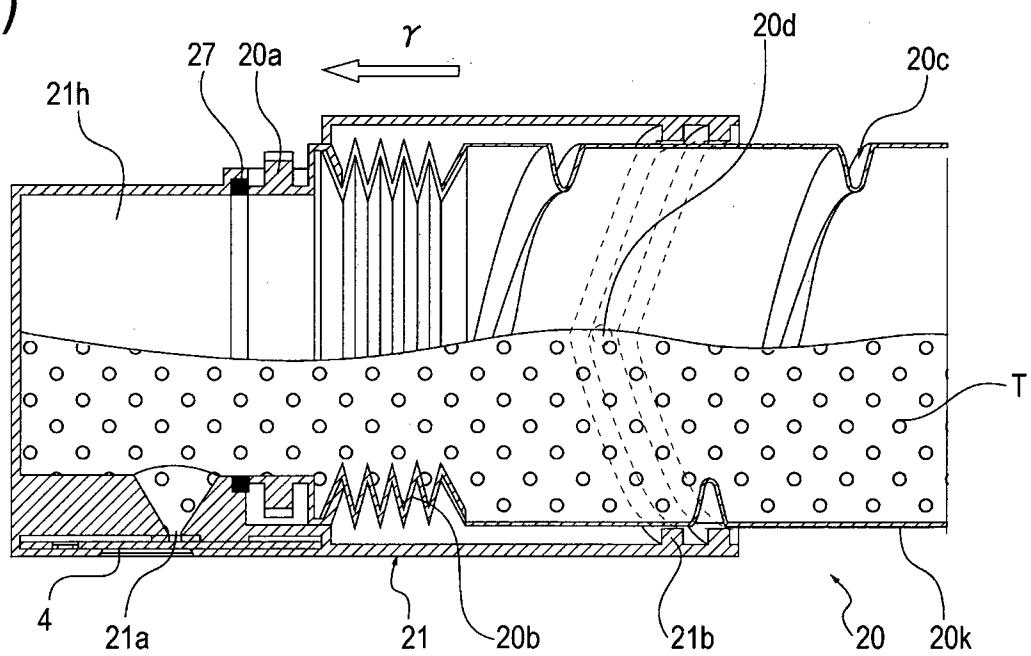


図70

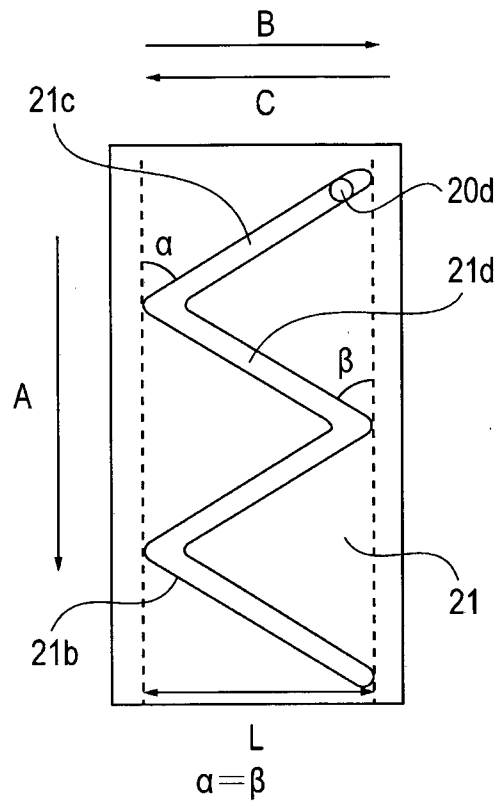


図71

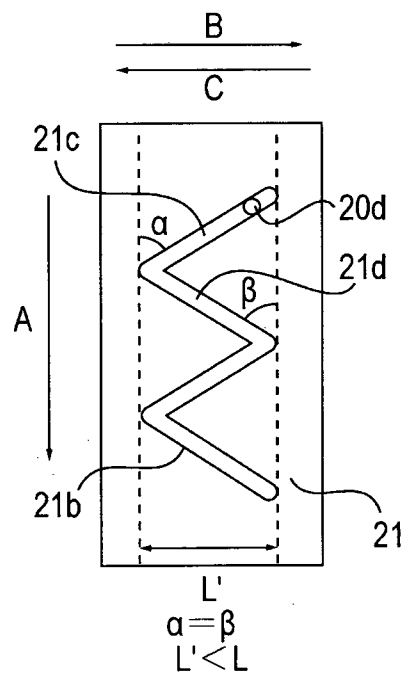


図72

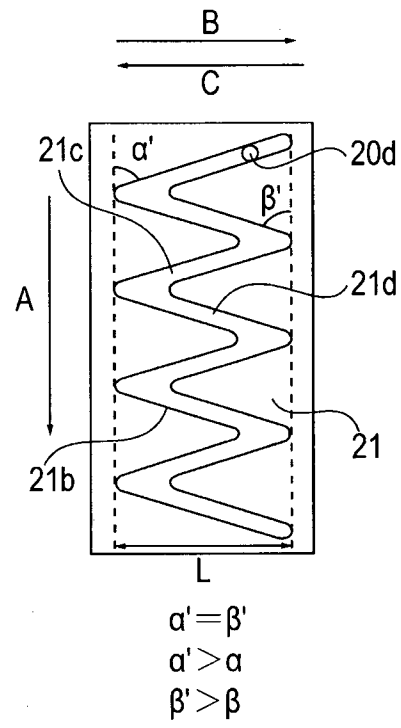


図73

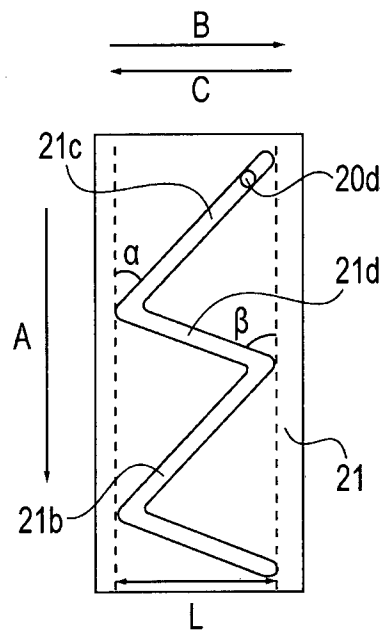


図74

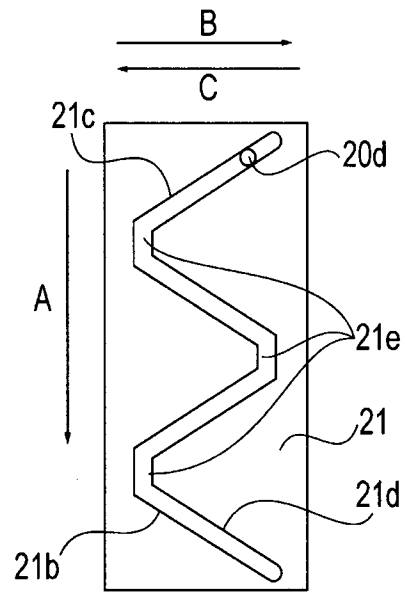


図75

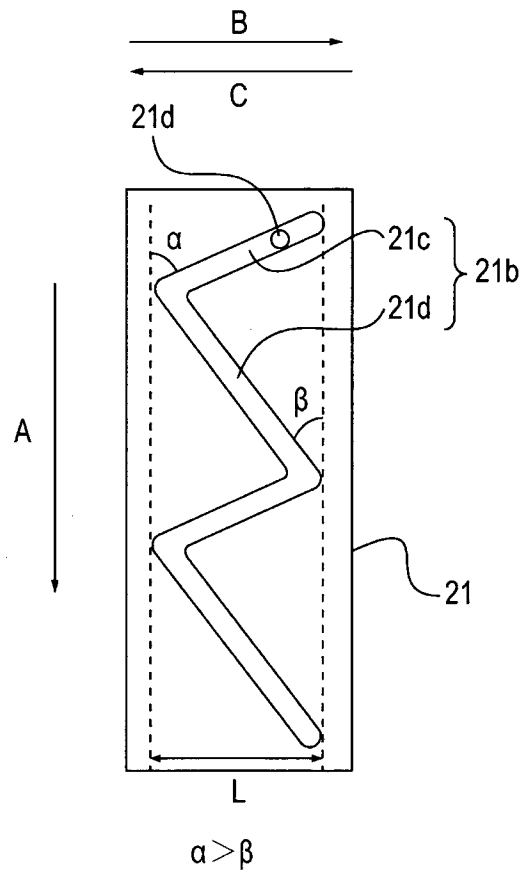


図76

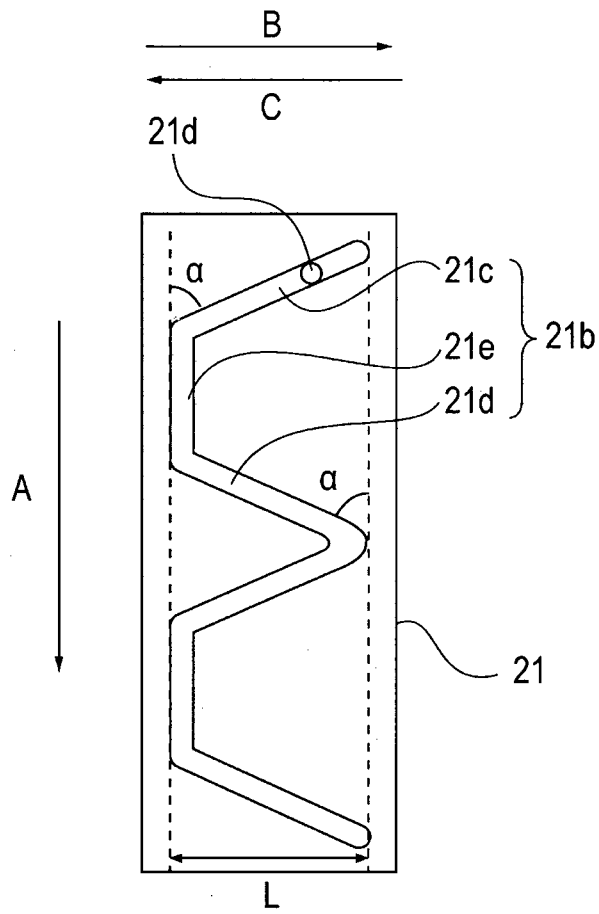
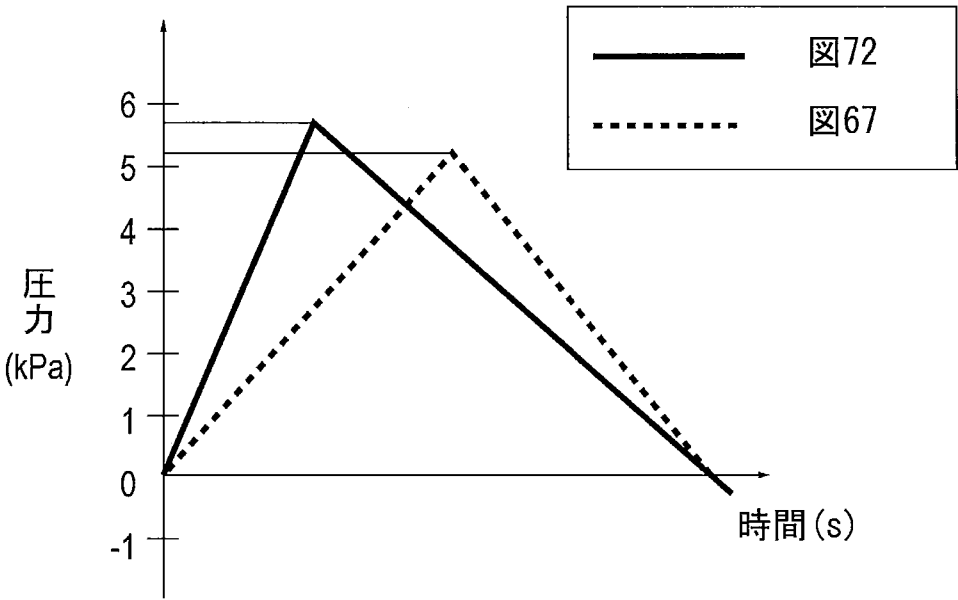


図77

(a)



(b)

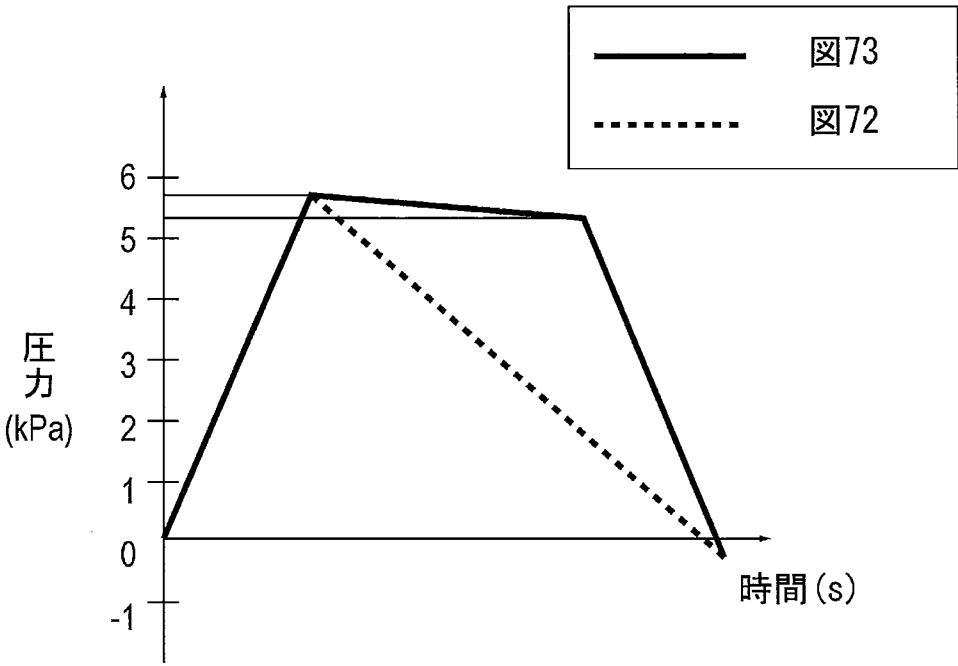
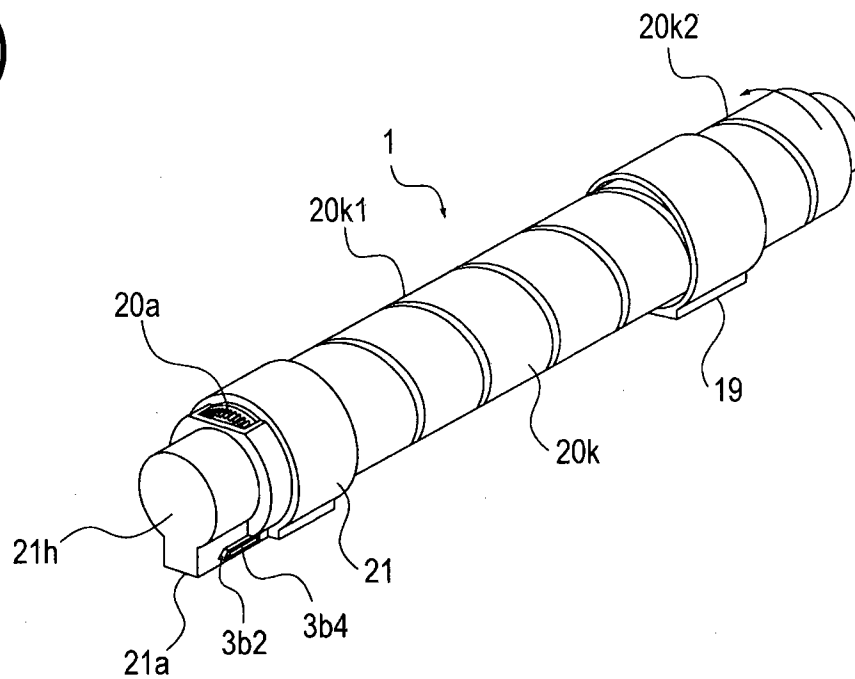


図 78

(a)



(b)

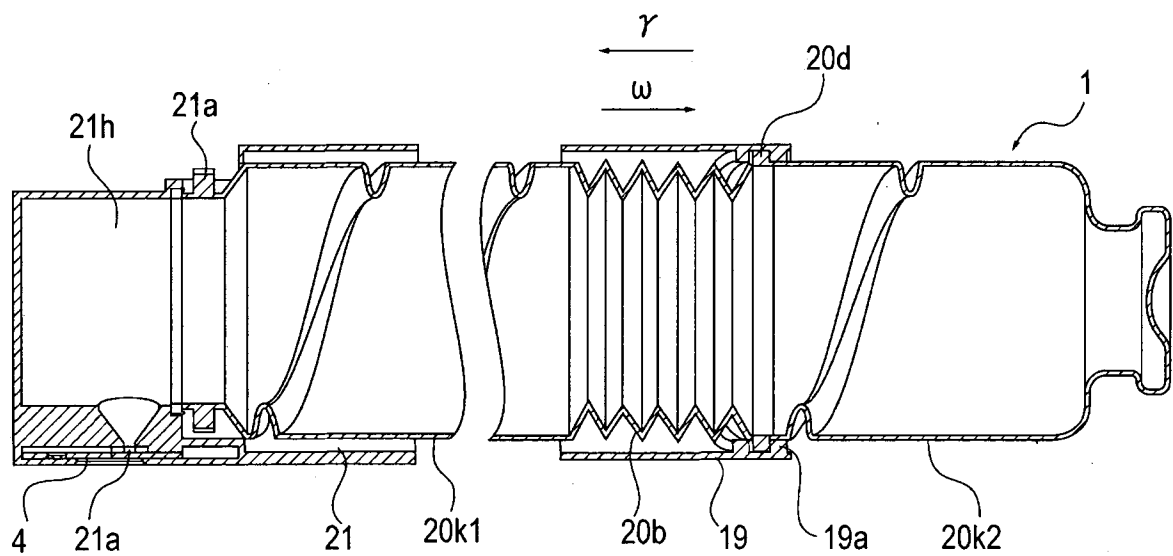


図79

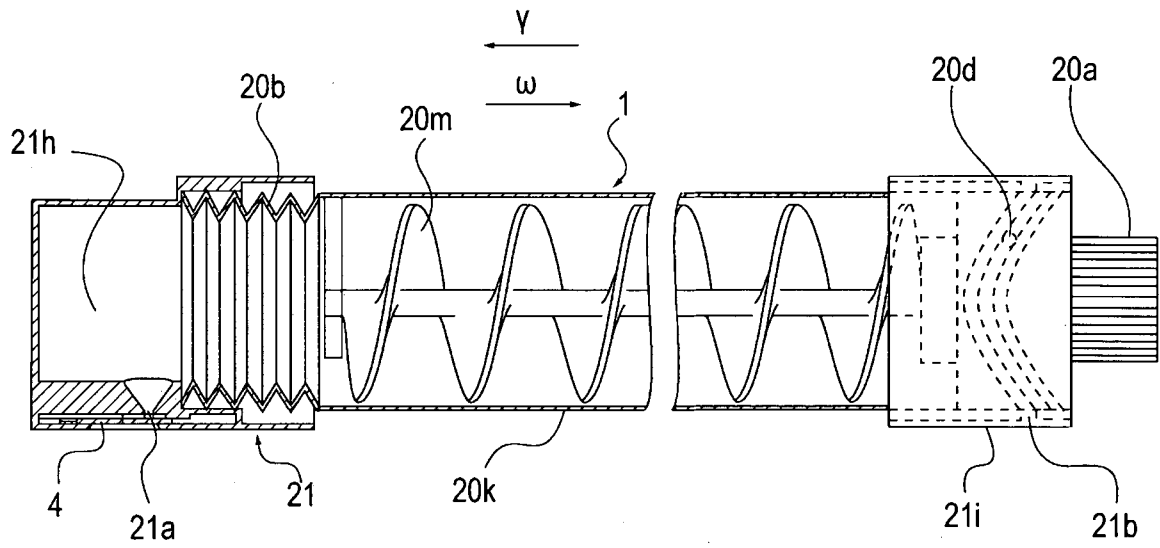
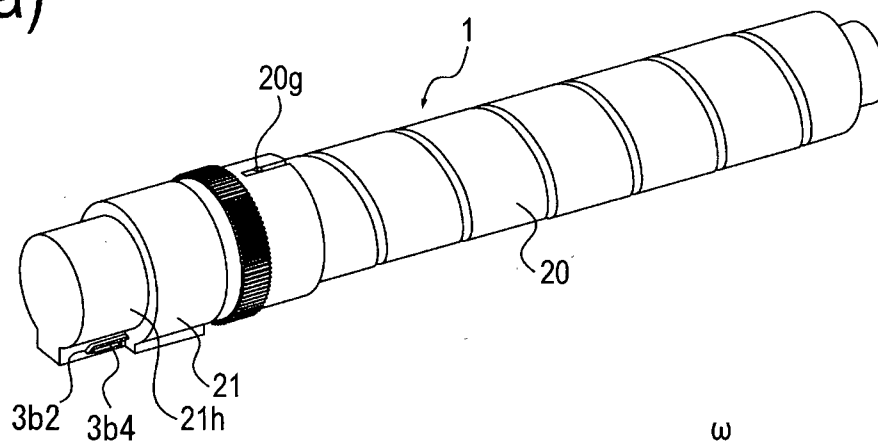
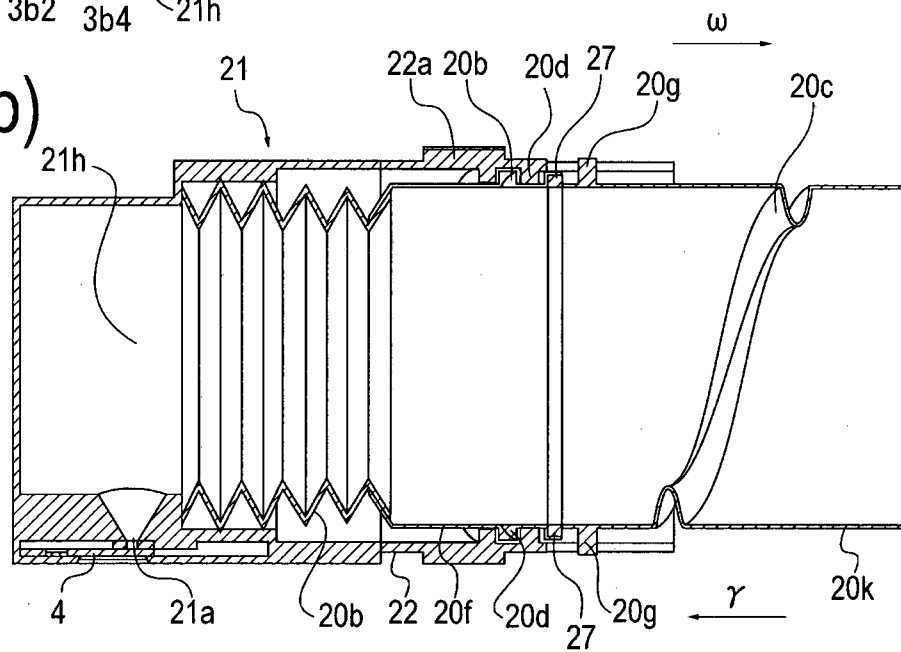


図80

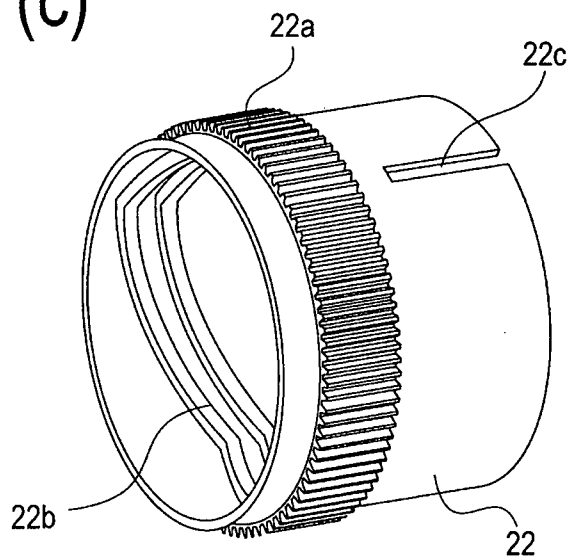
(a)



(b)



(c)



(d)

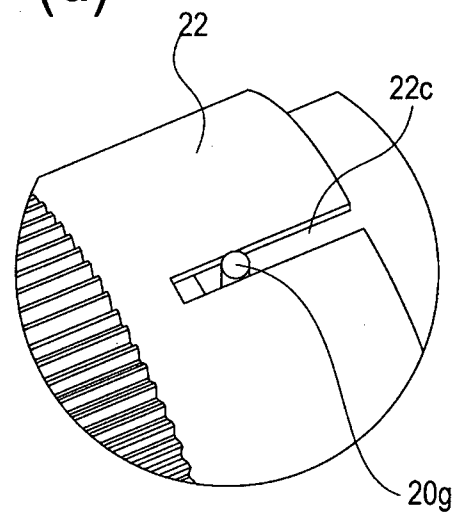
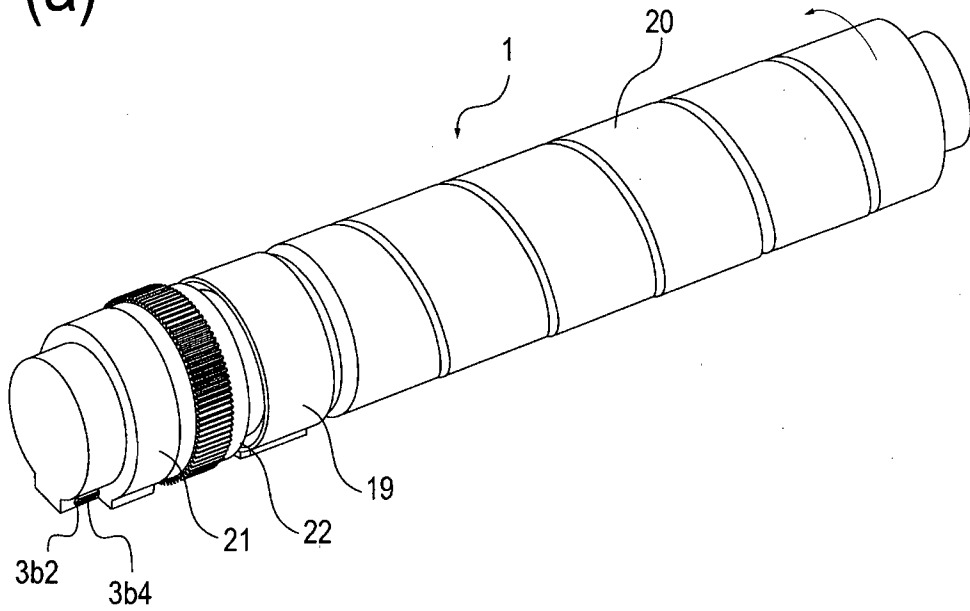


図81

(a)



(b)

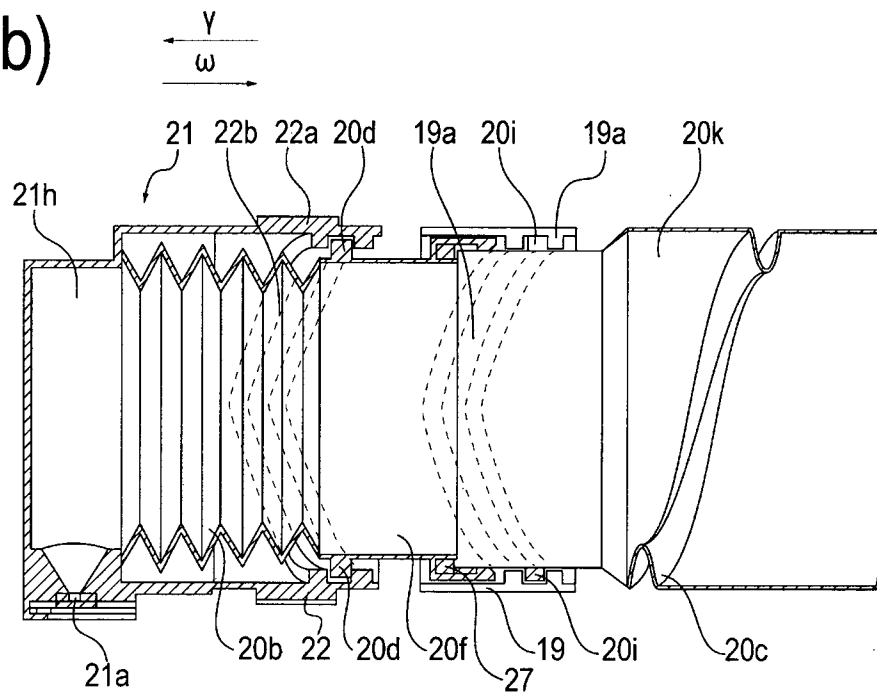


図82

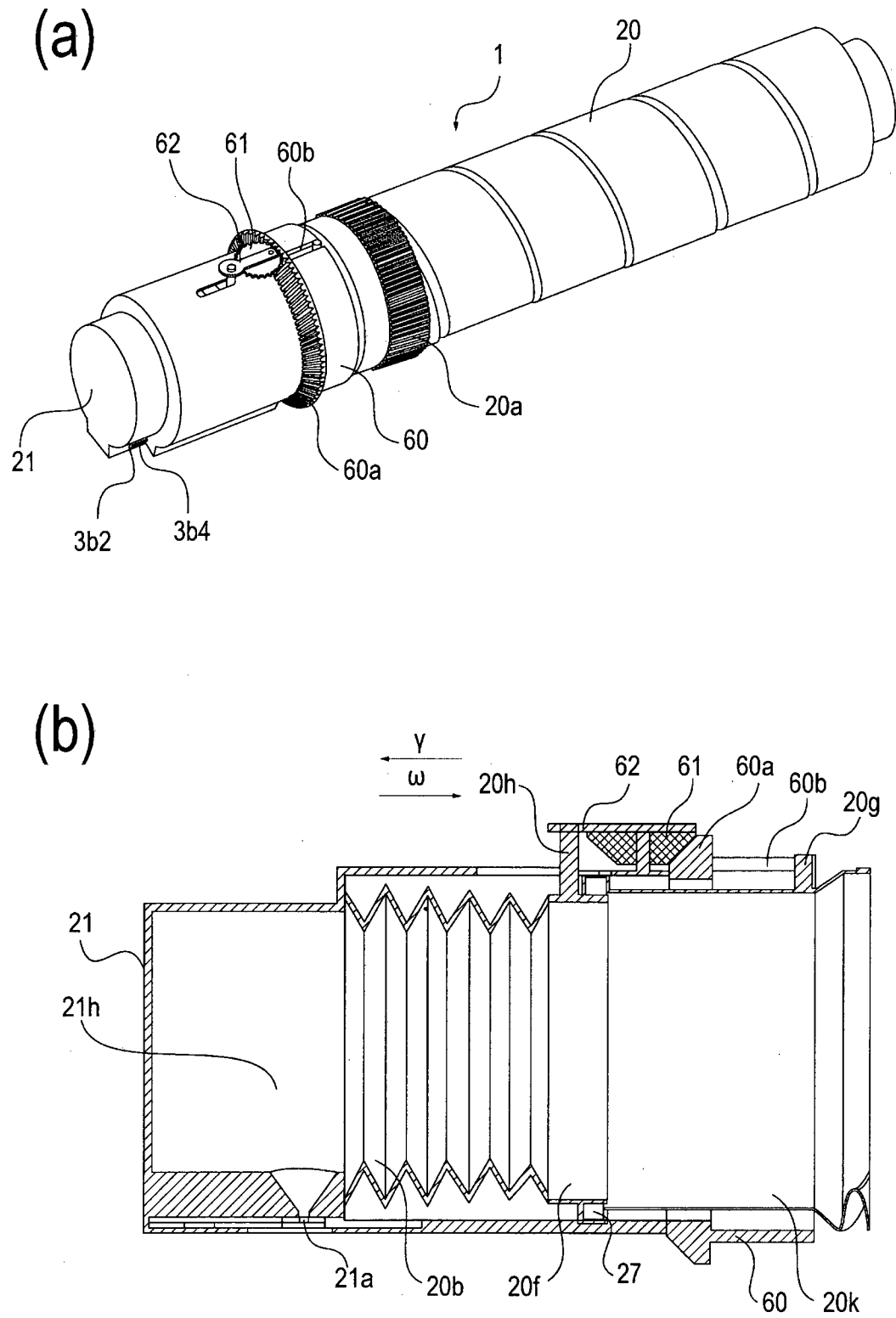
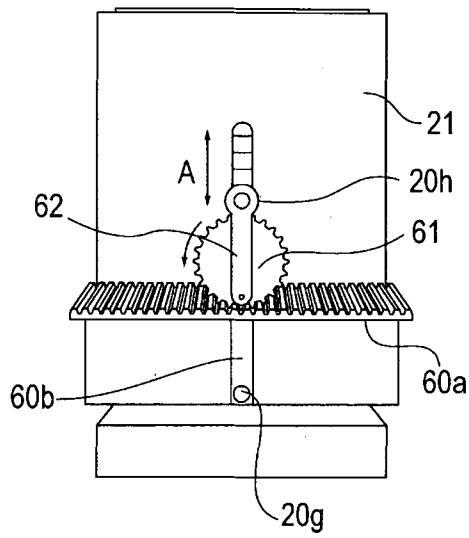
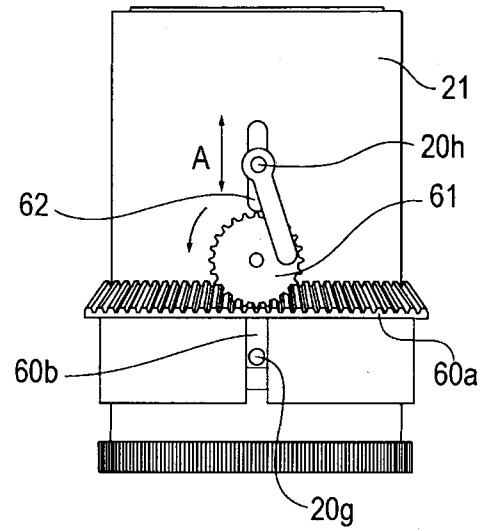


図83

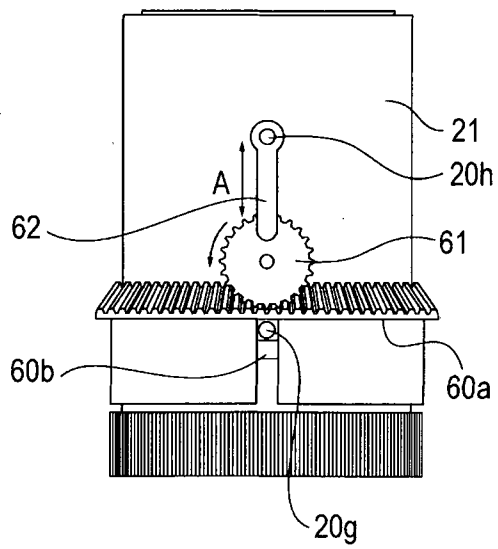
(a)



(b)



(c)



(d)

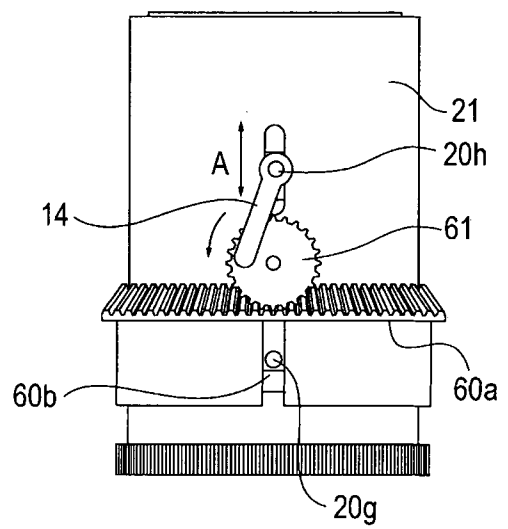


図84

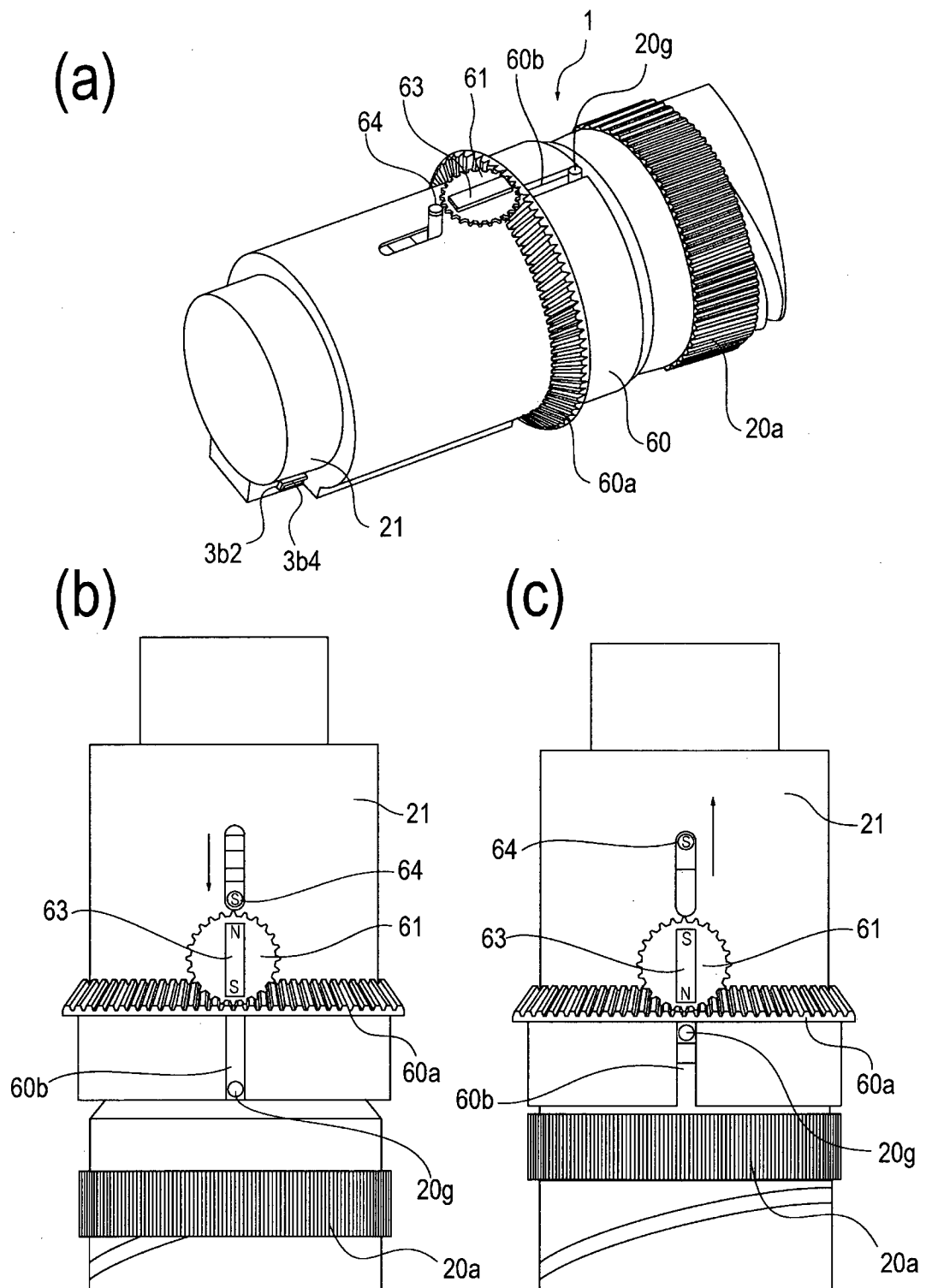
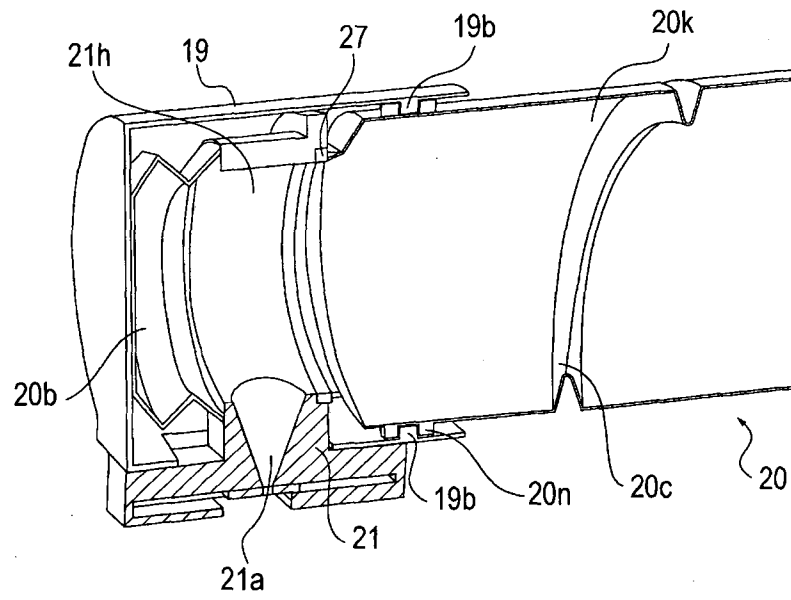
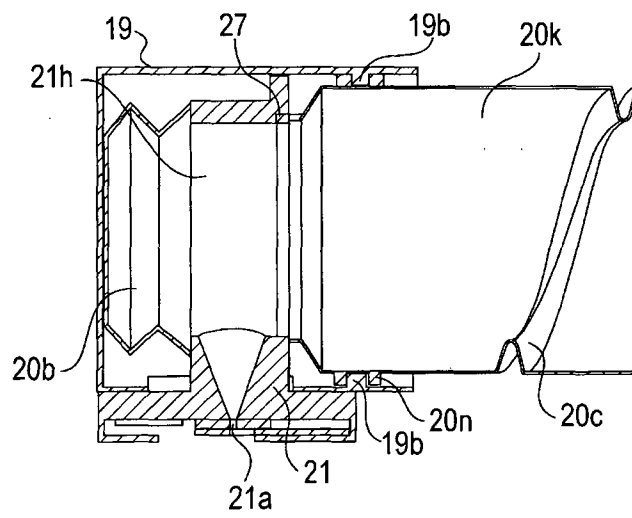


図85

(a)



(b)



(c)

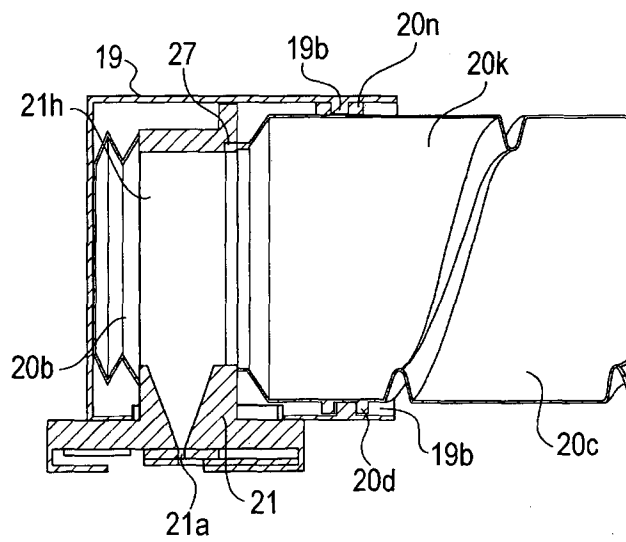
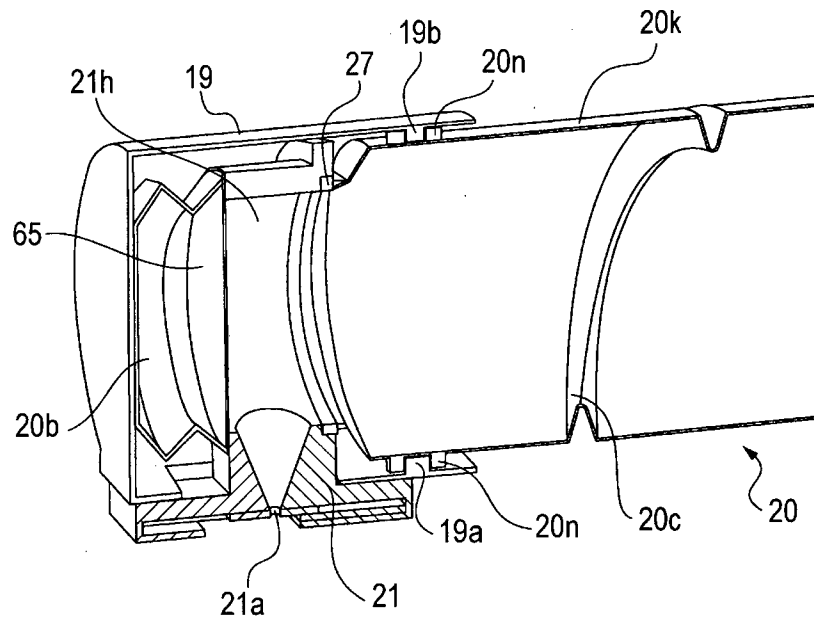


図86

(a)



(b)

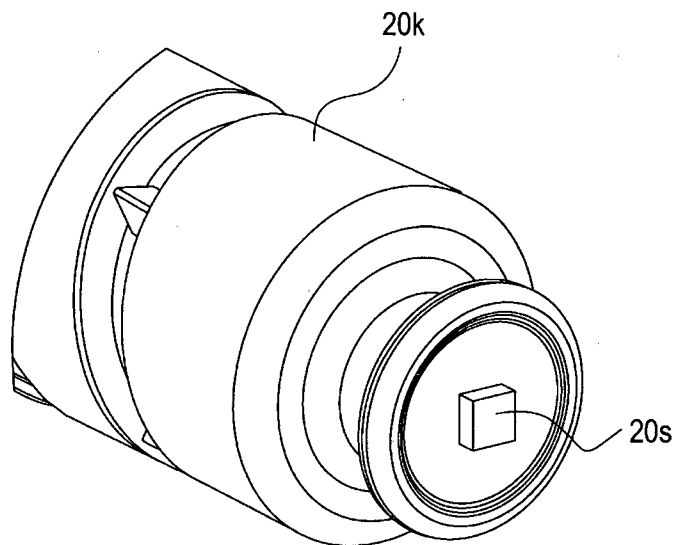


图 87

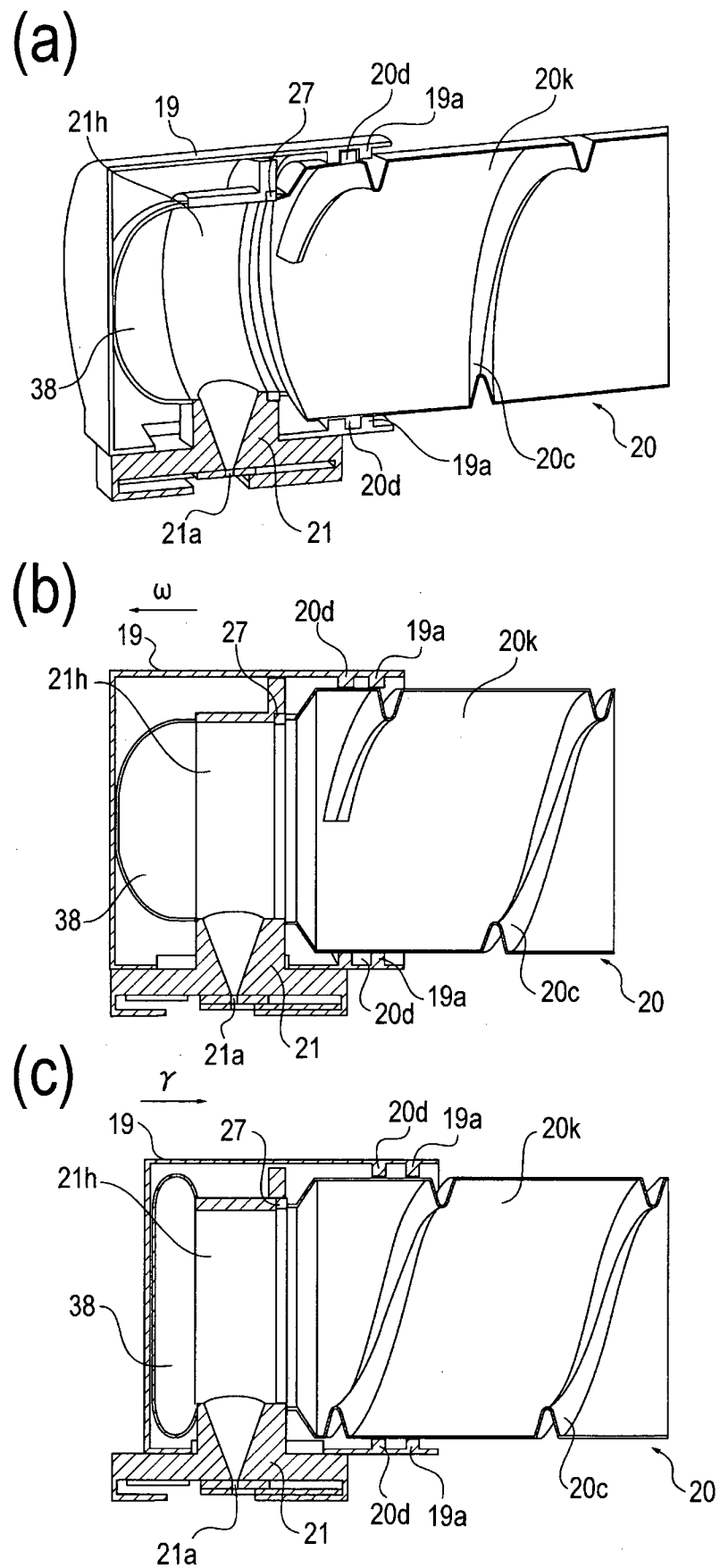


図88

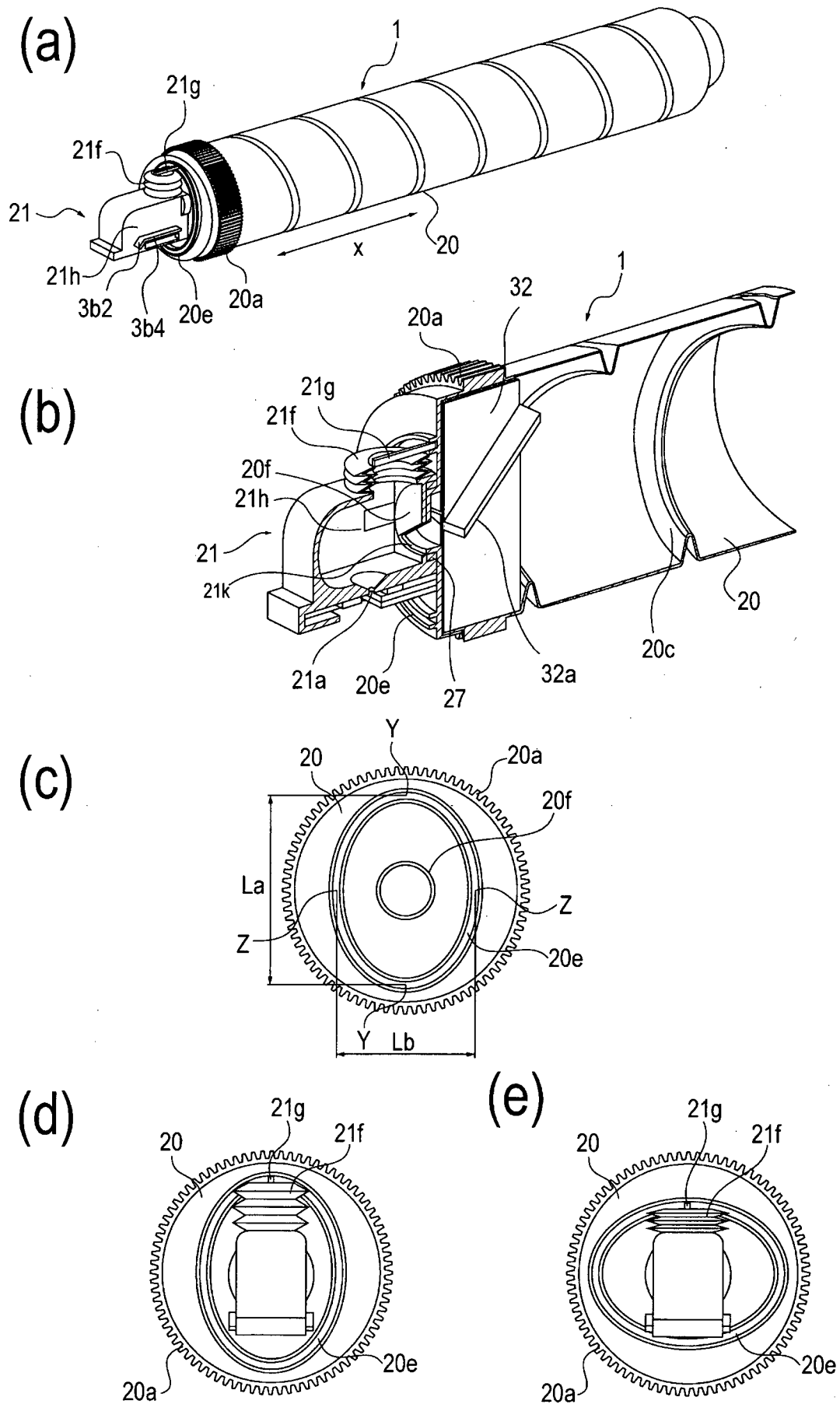
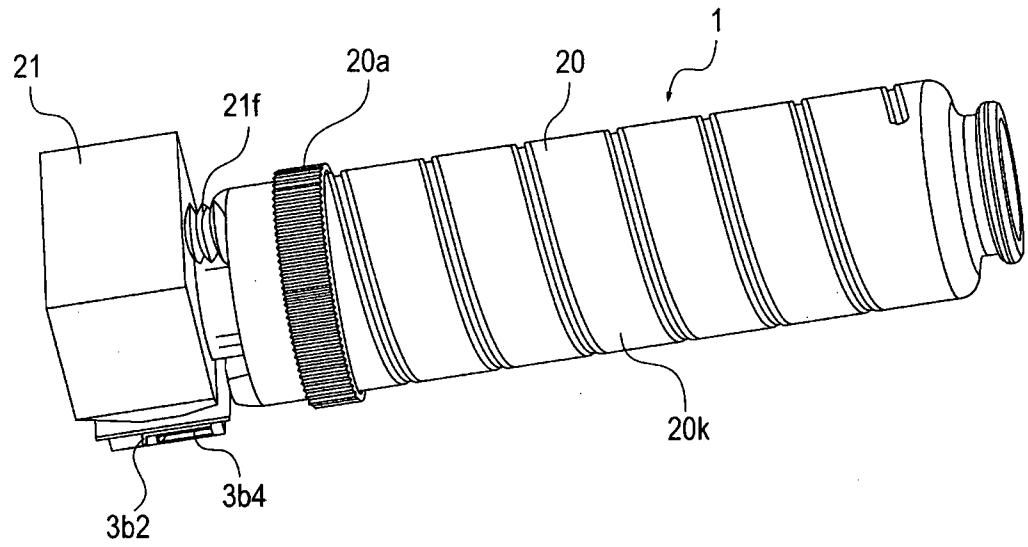
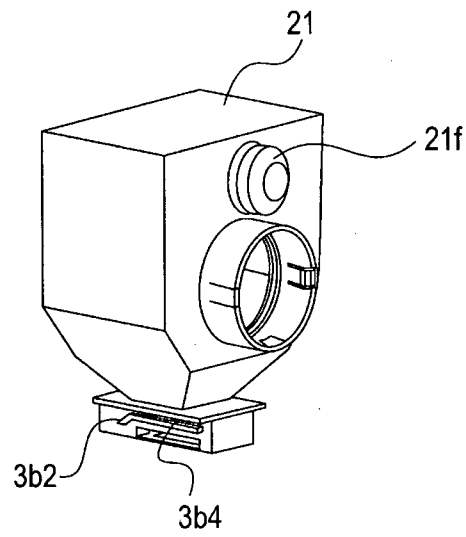


図89

(a)



(b)



(c)

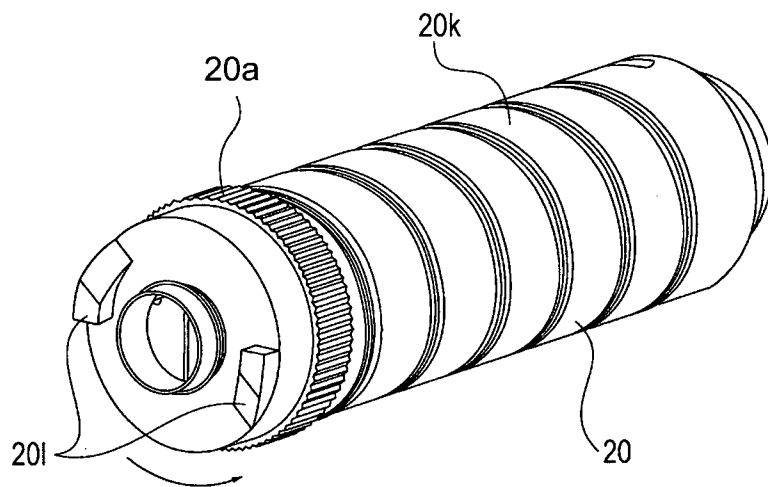


図90

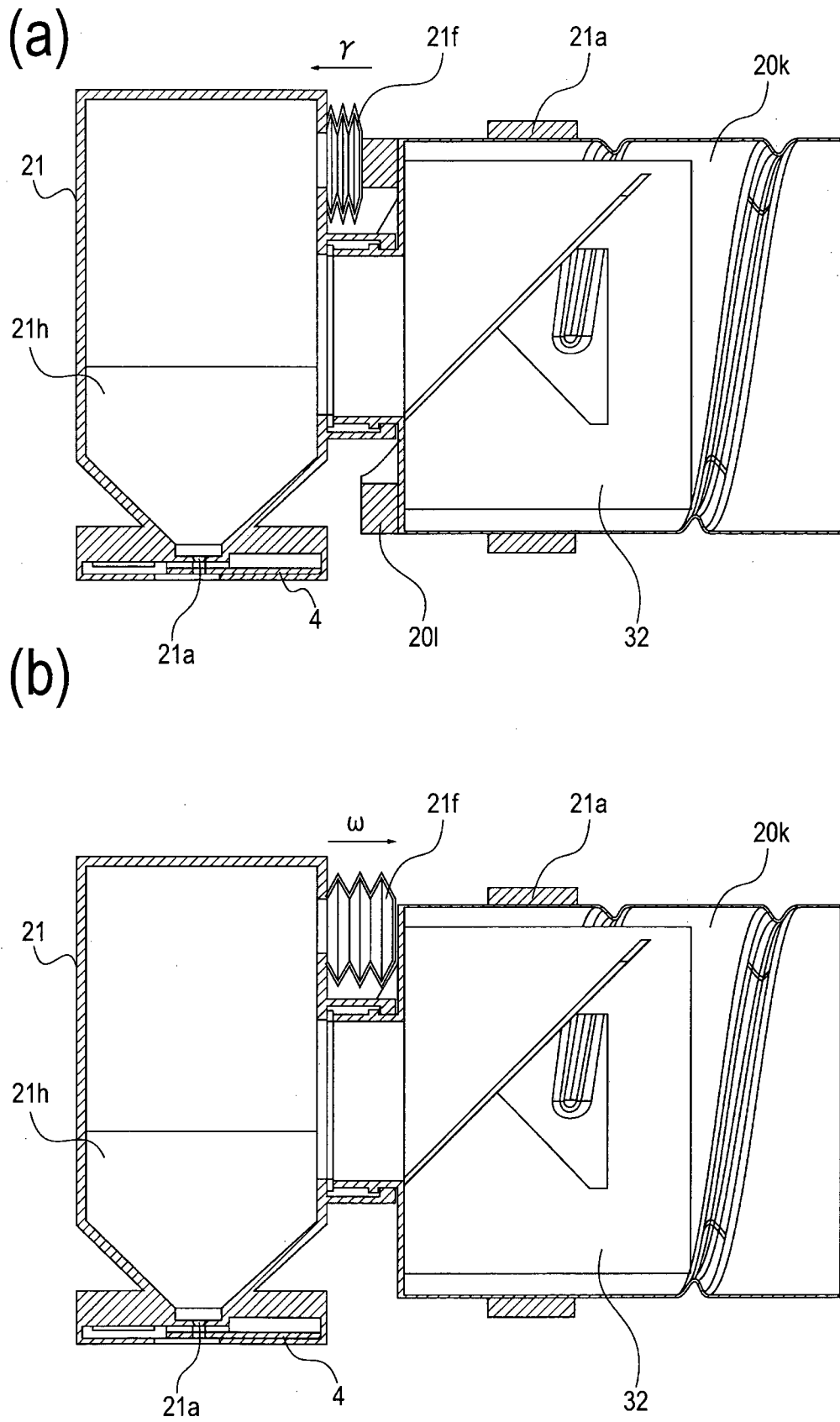


図91

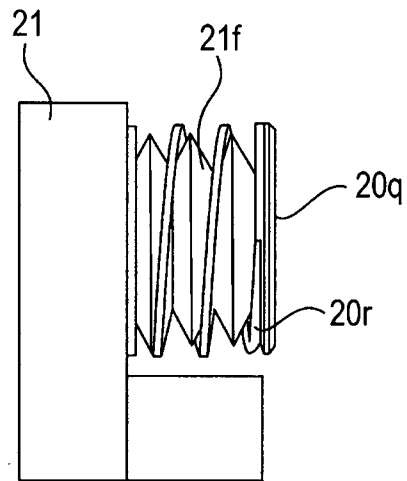
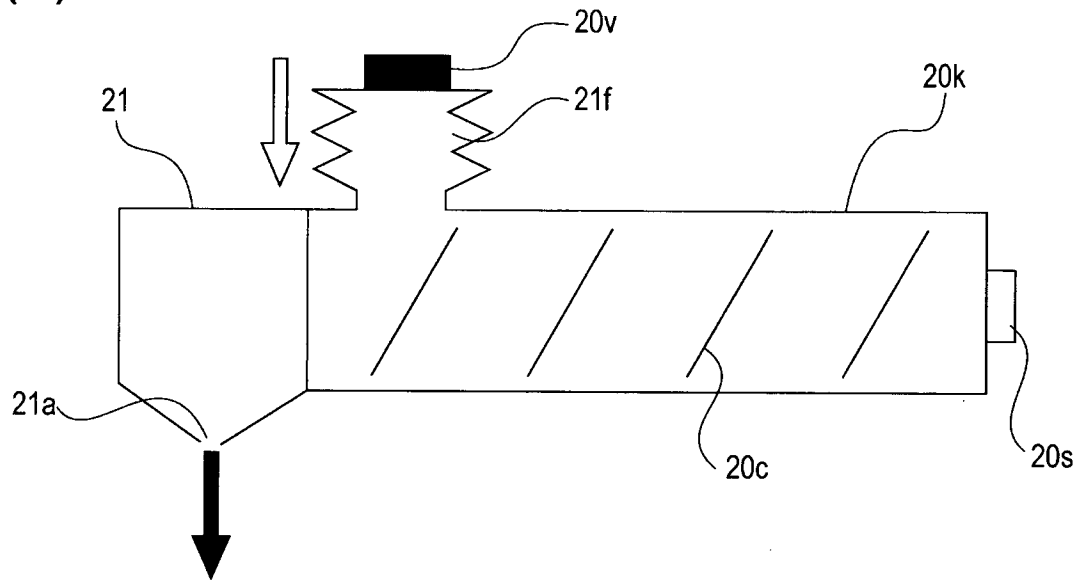


図92

(a)



(b)

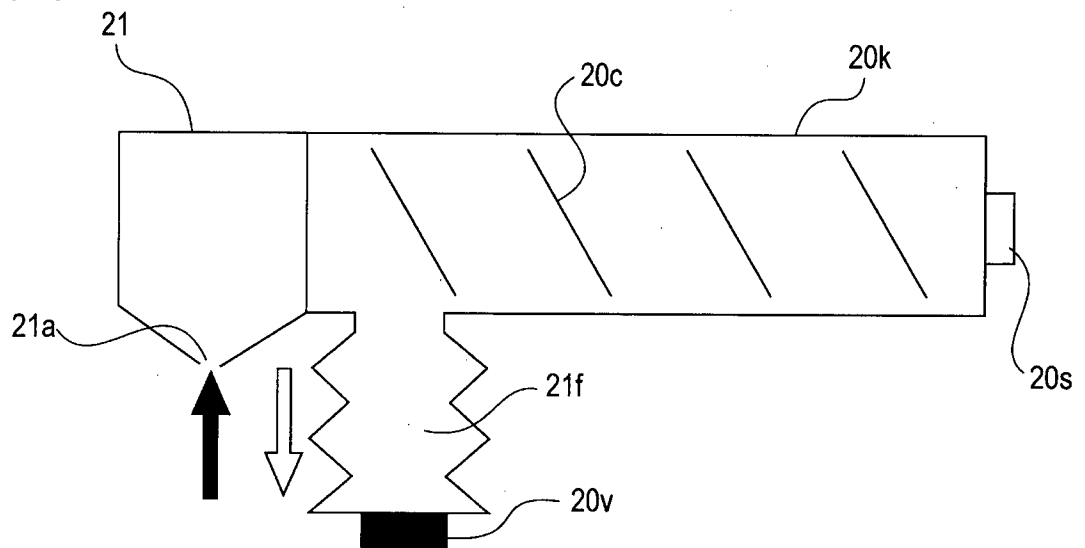
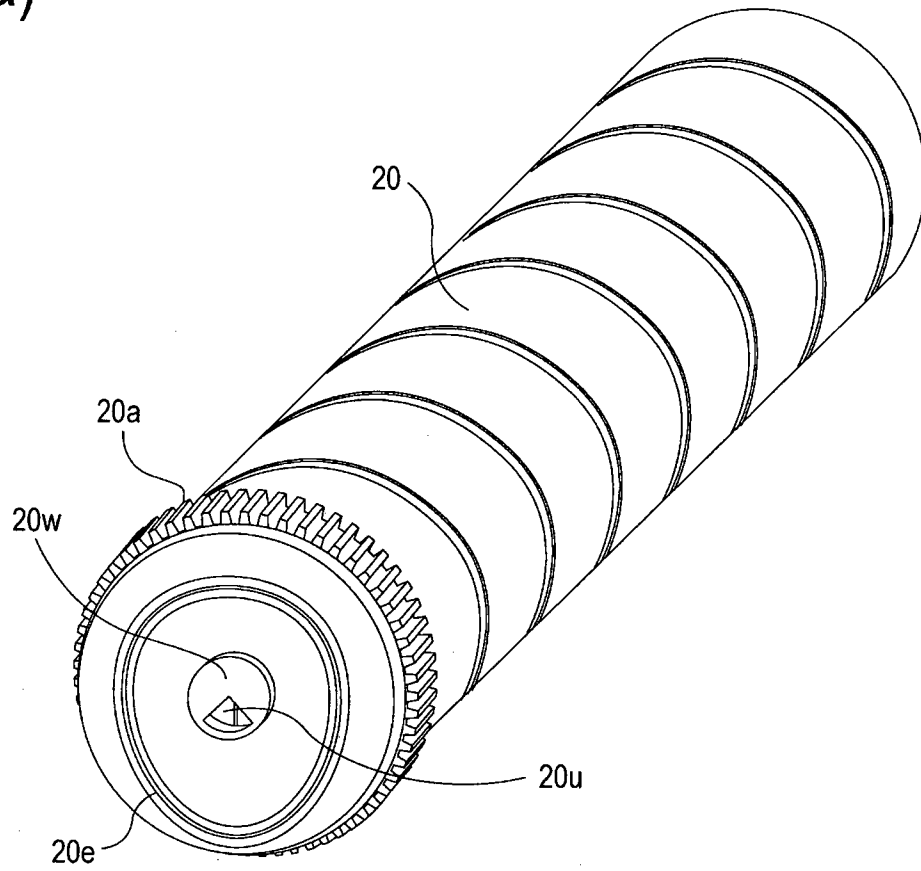


図93

(a)



(b)

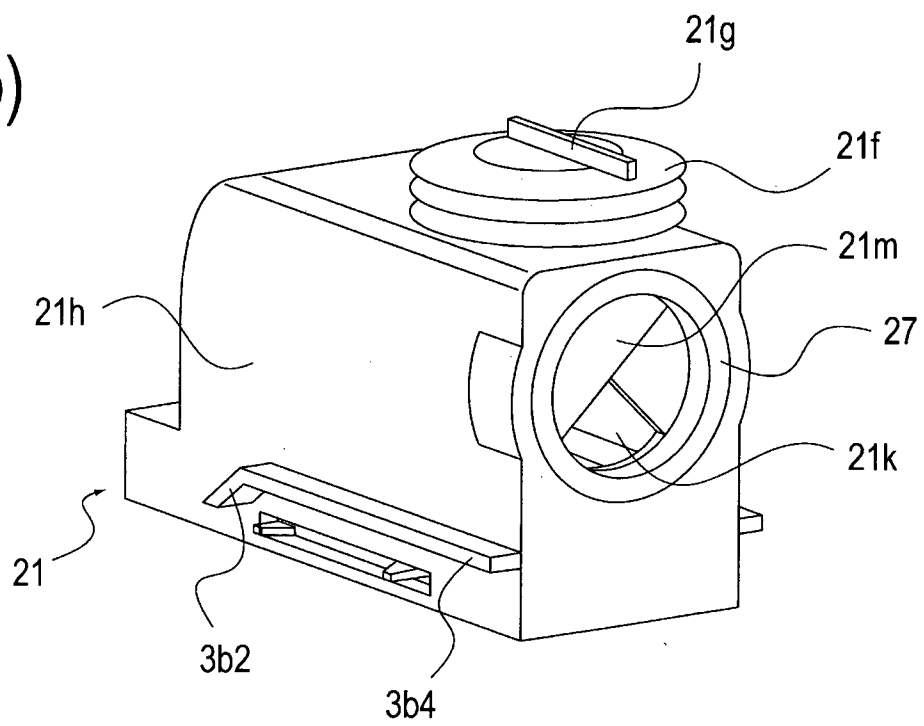
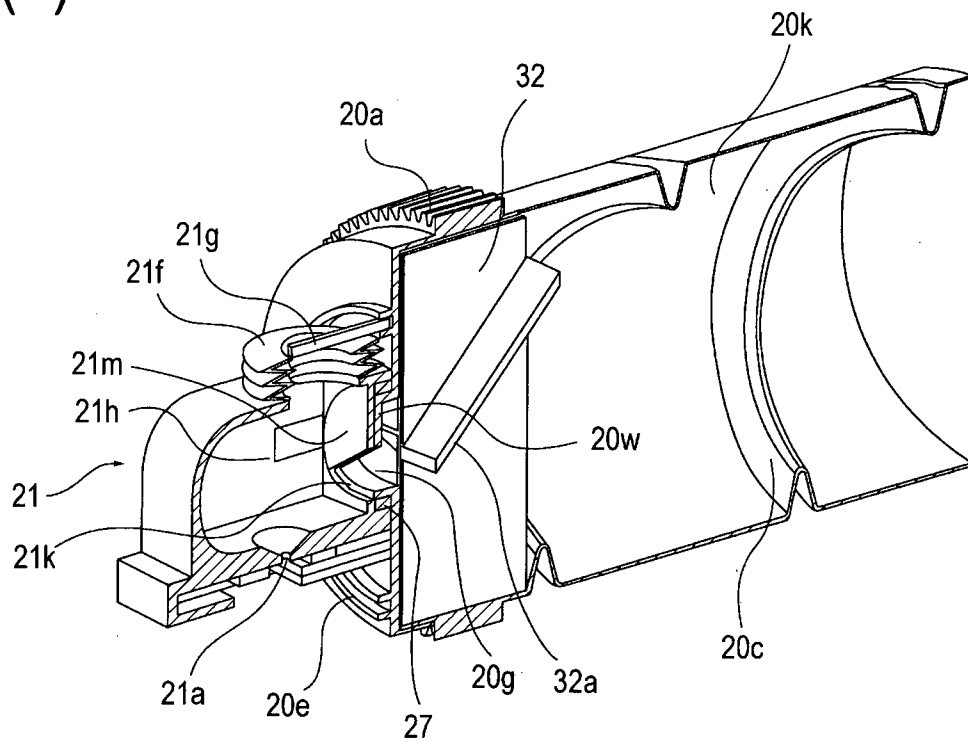


図94

(a)



(b)

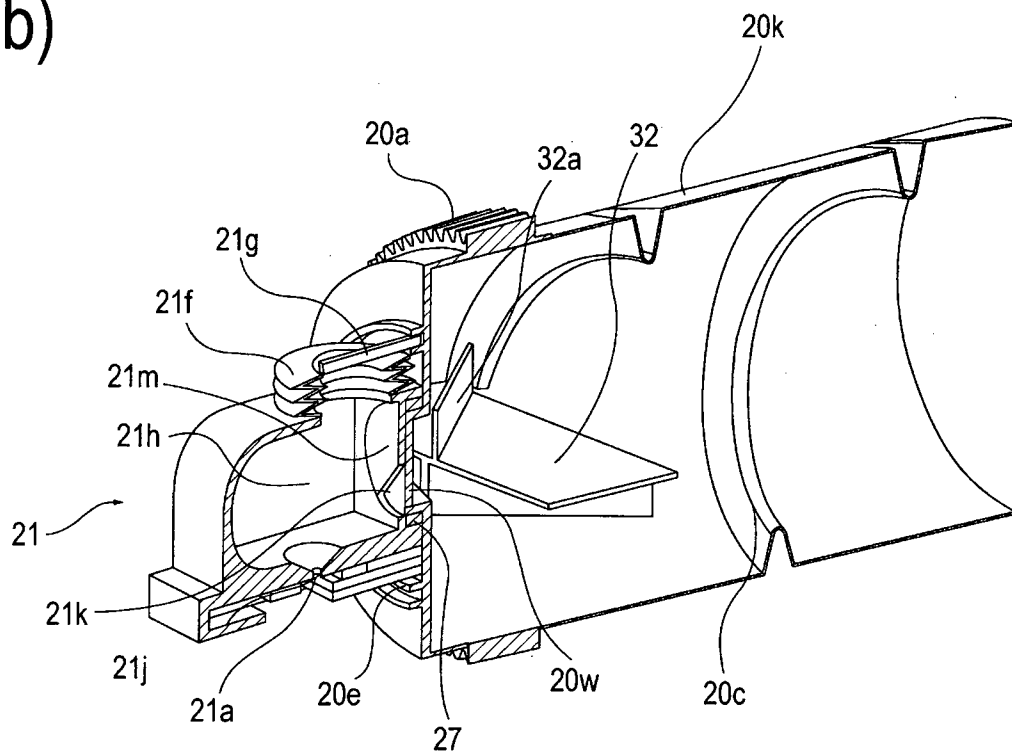


図95

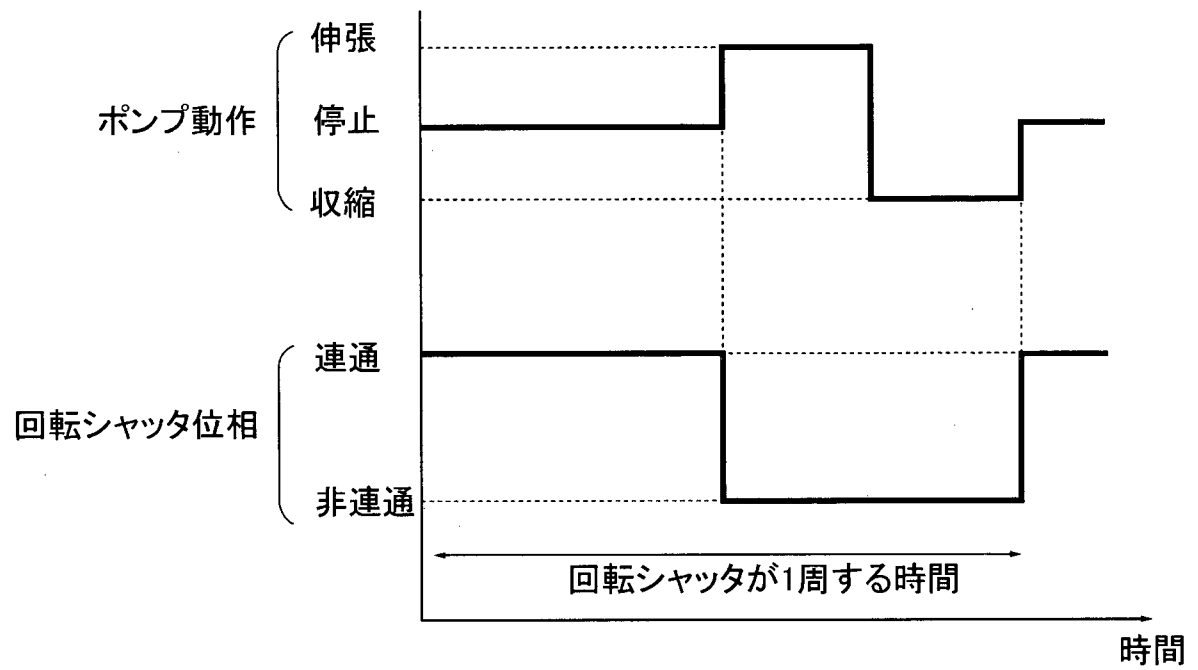


図96

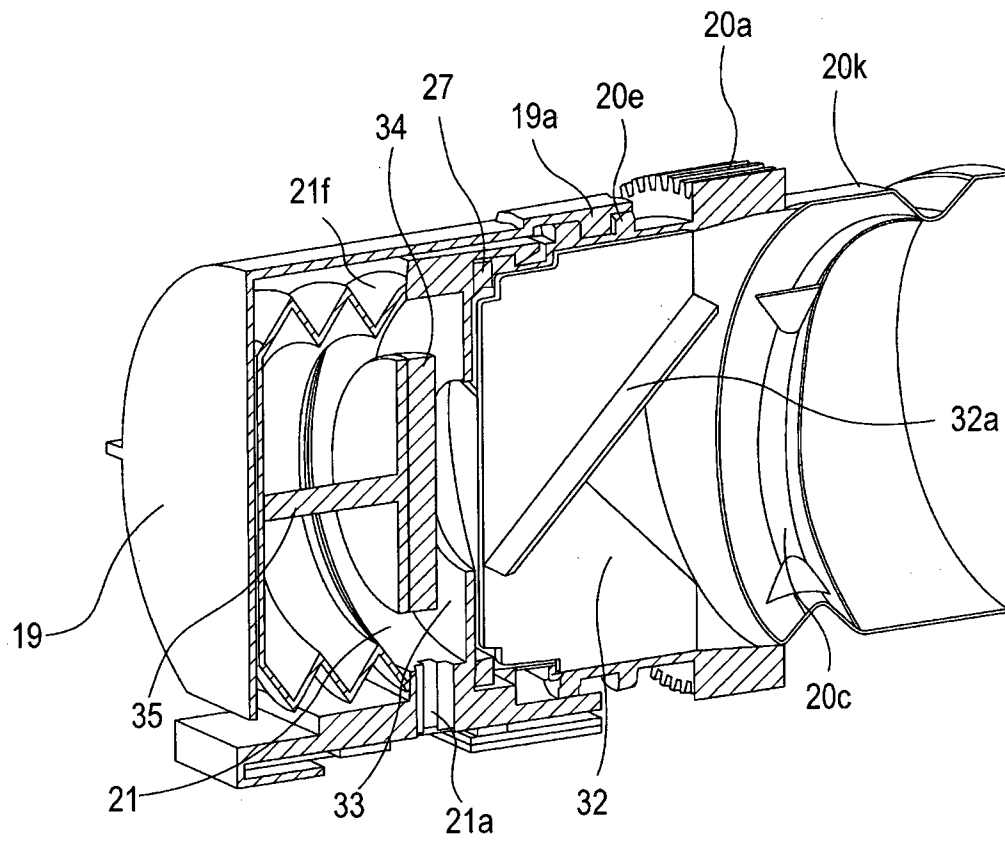
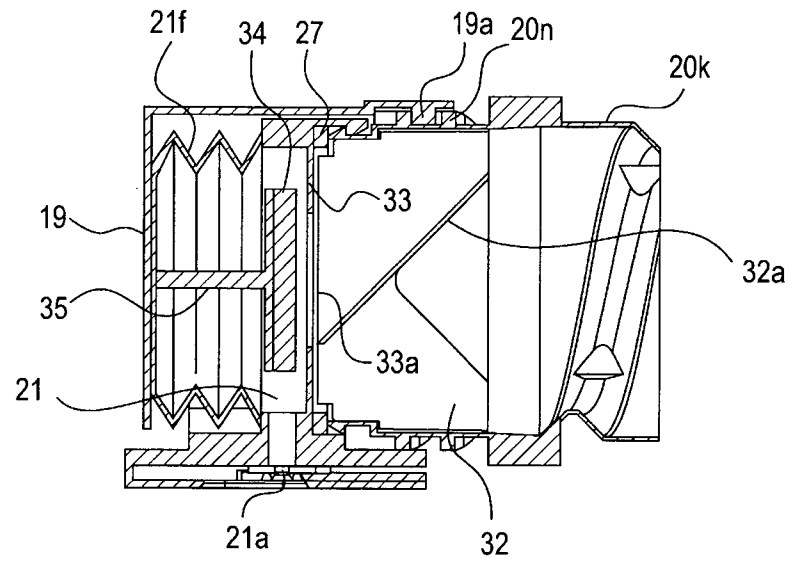
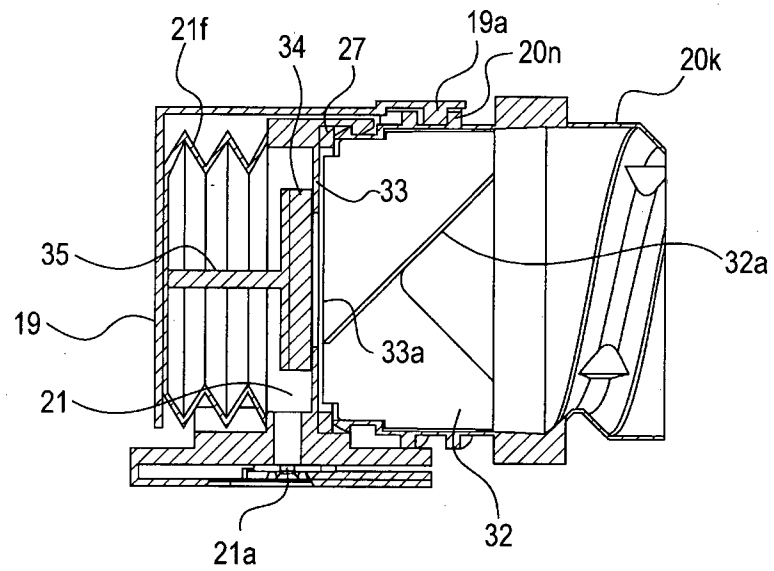


図97

(a)



(b)



(c)

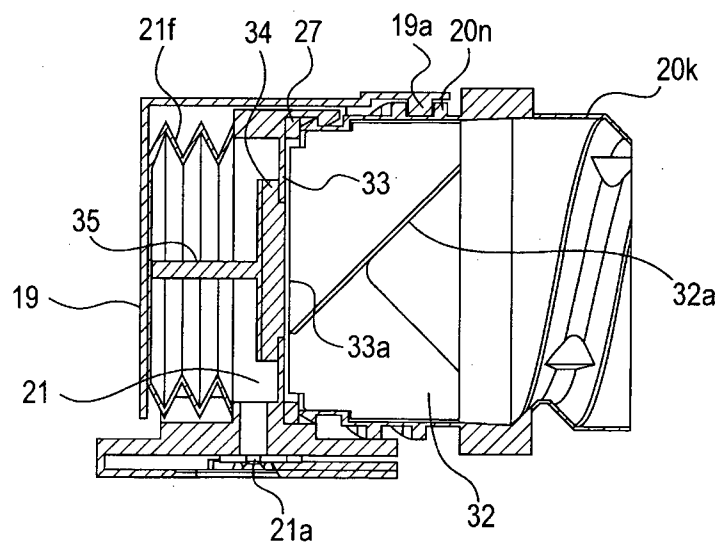


図98

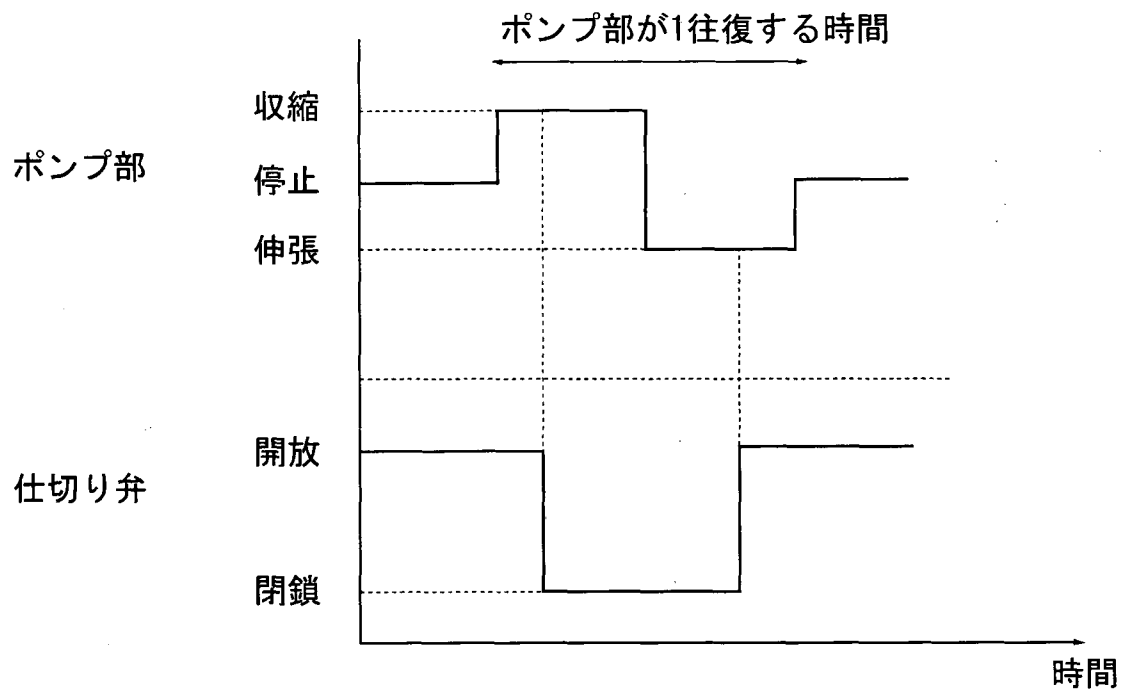
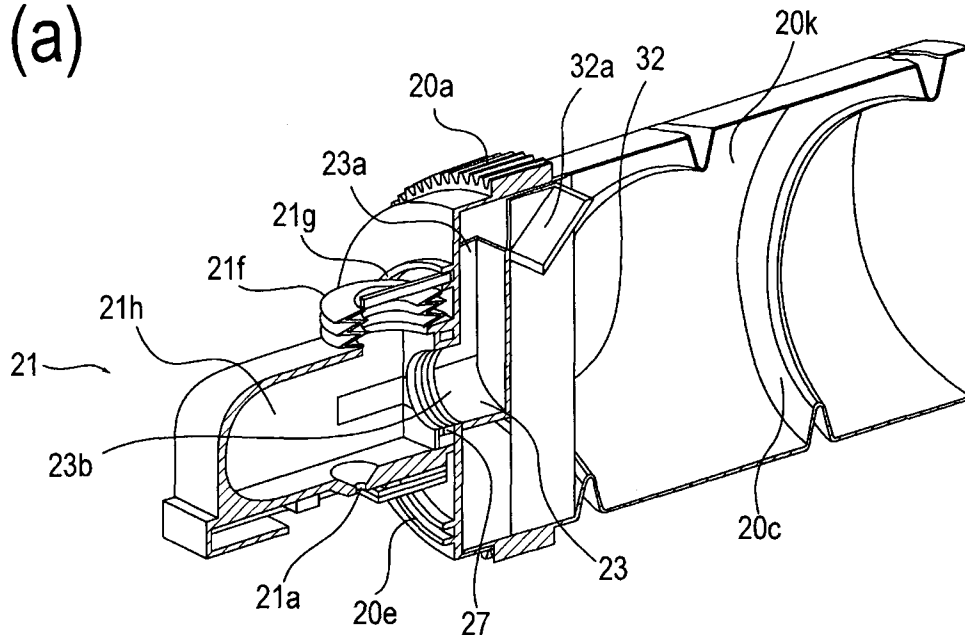
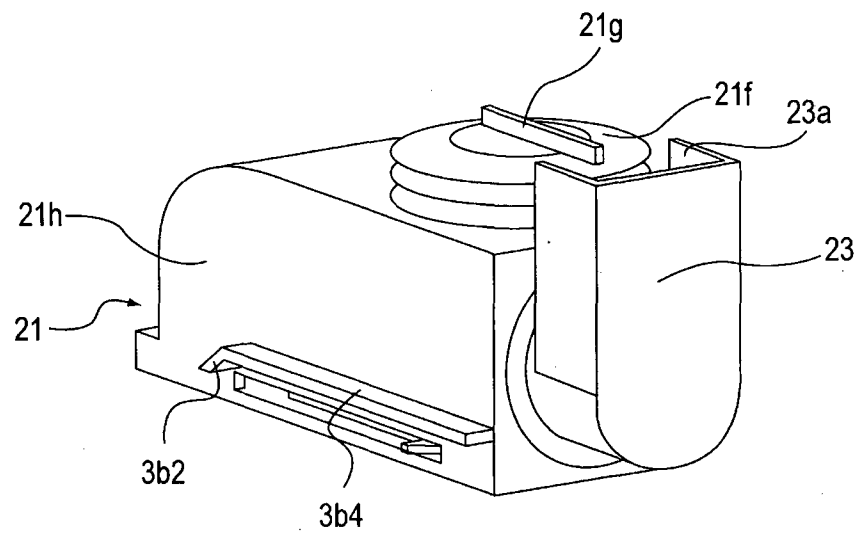


図99

(a)



(b)



(c)

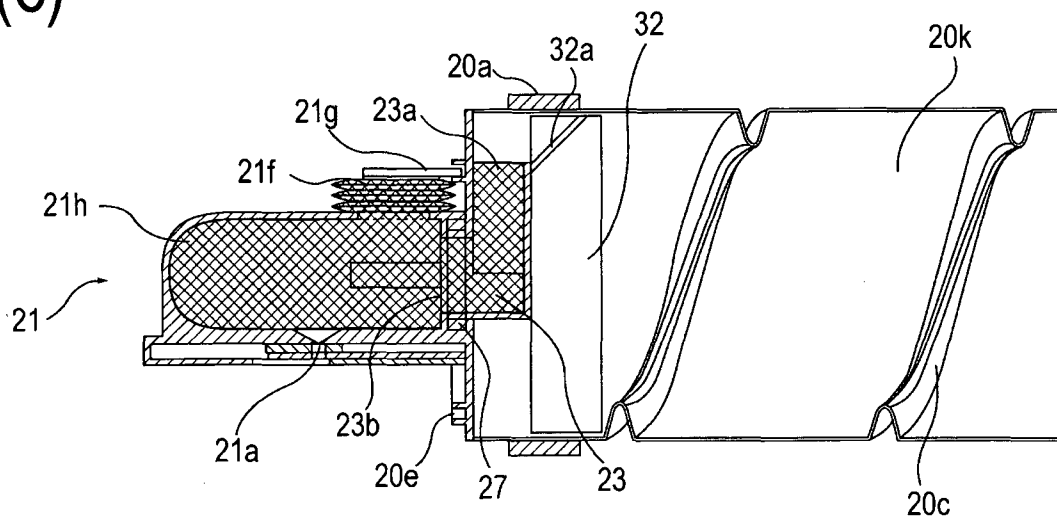
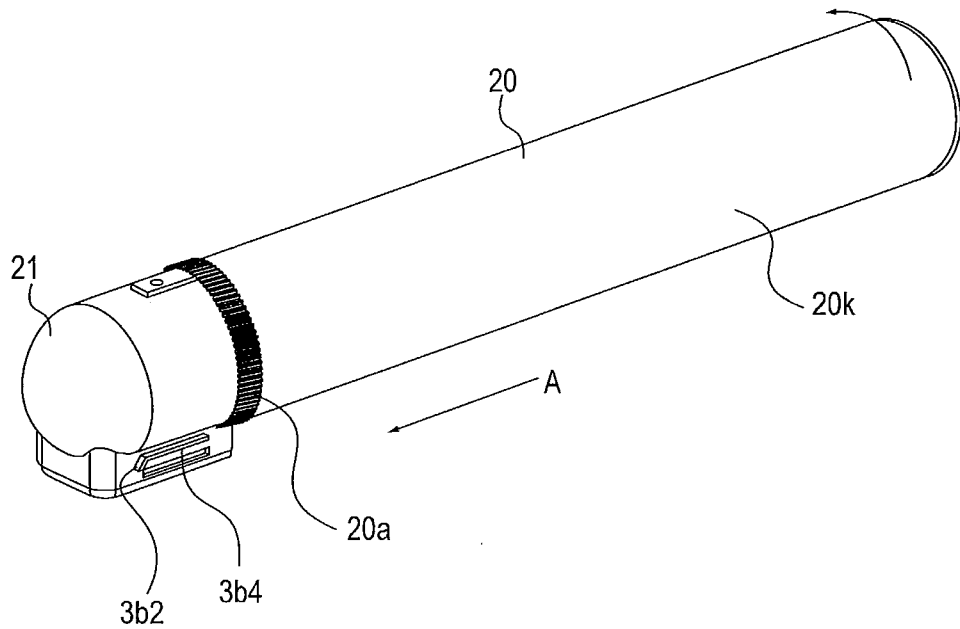


図100

(a)



(b)

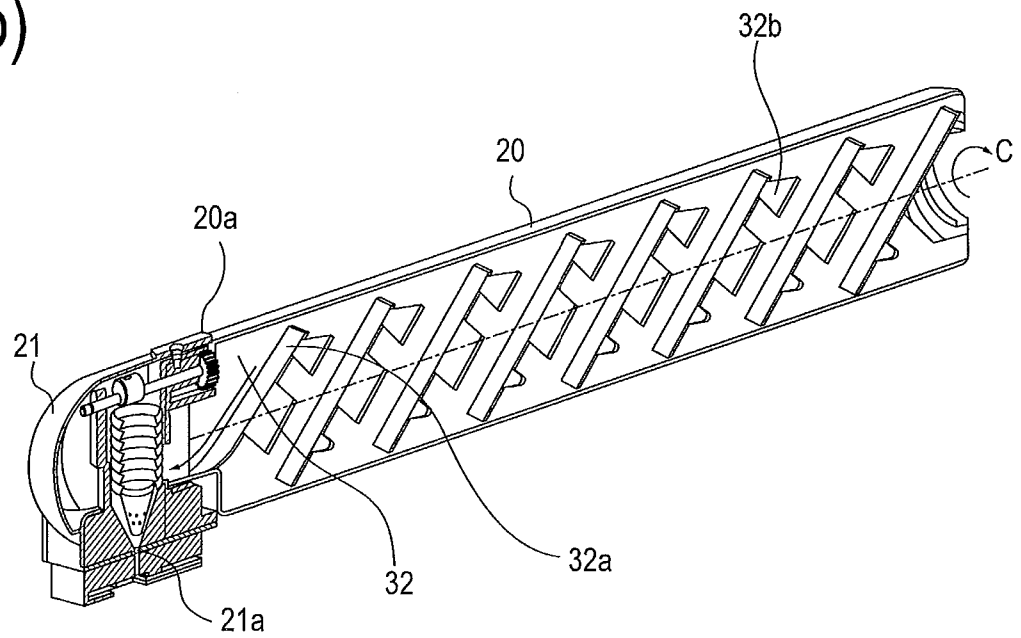


図101

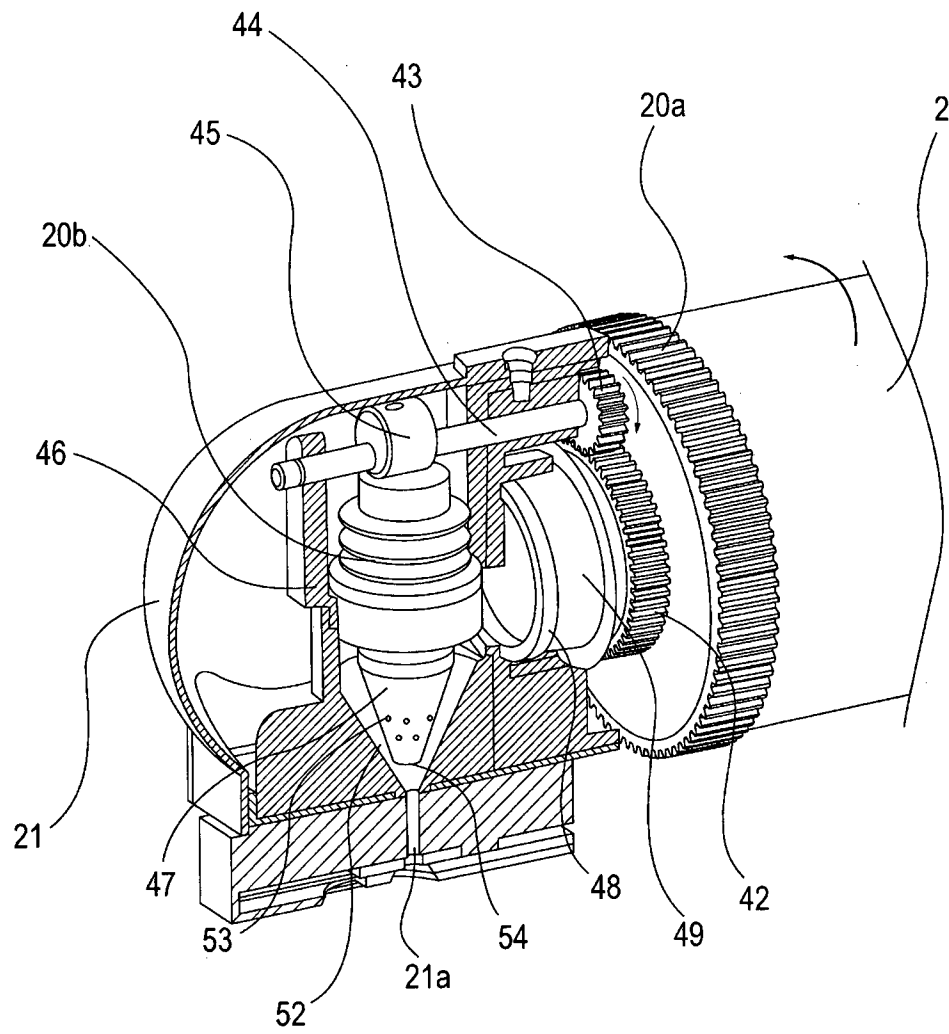
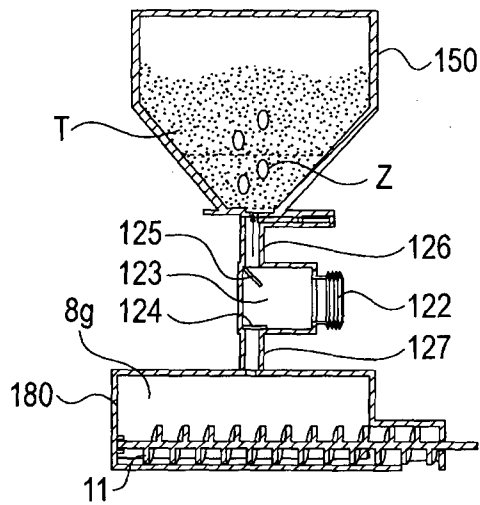
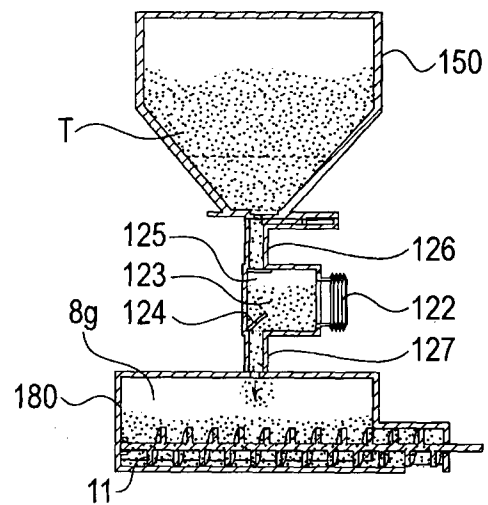


図102

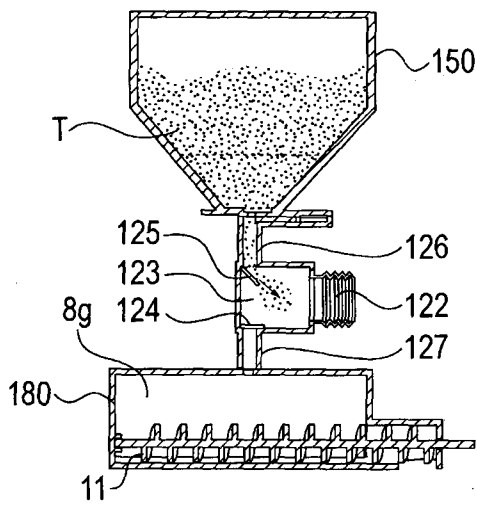
(a)



(c)



(b)



(d)

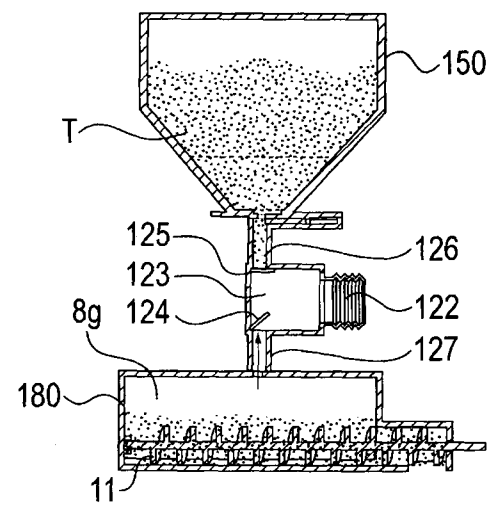
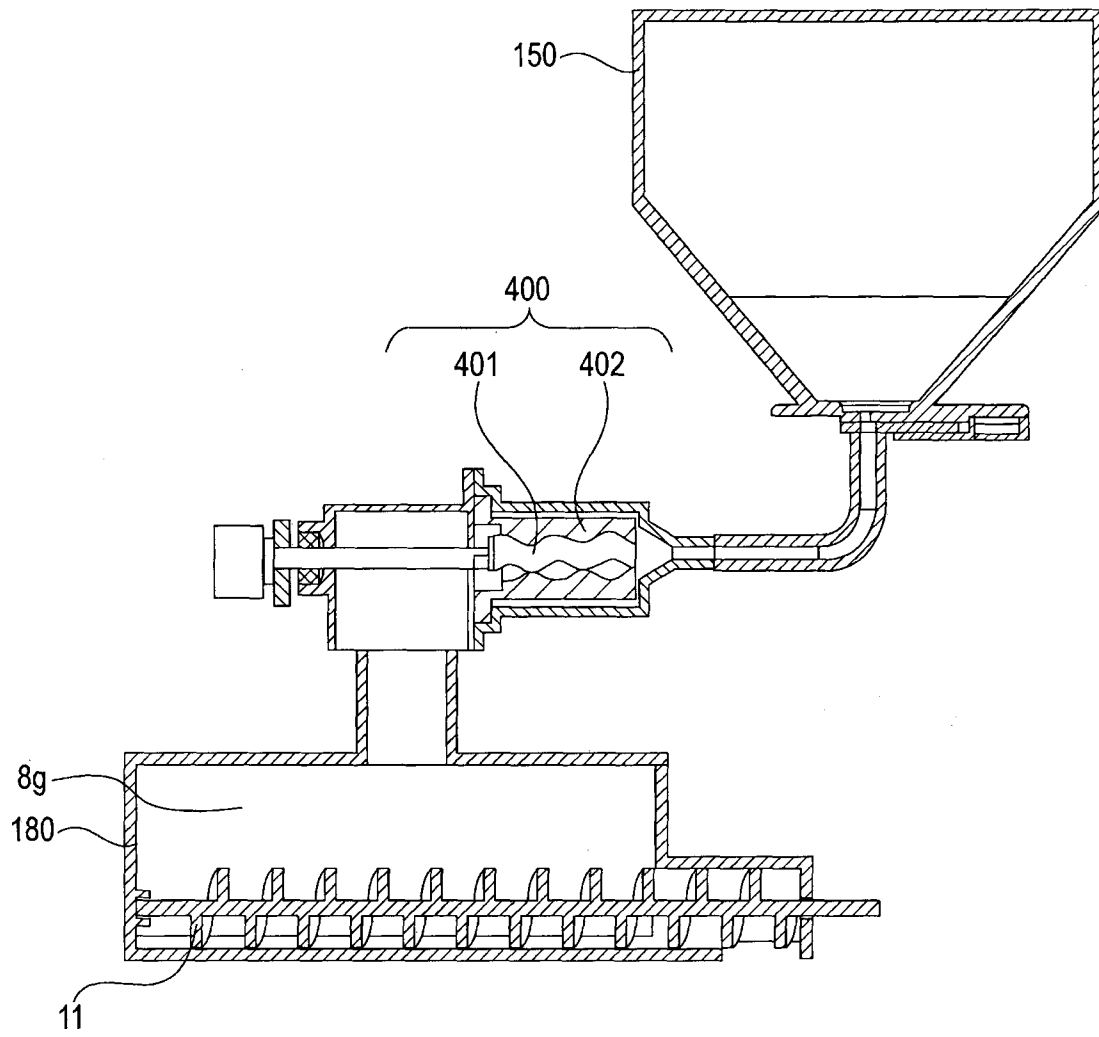


図103



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G15/08 (2006.01) i, G03G15/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03G15/08, G03G15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-8144 A (Konica Minolta Business Technologies, Inc.), 13 January 2011 (13.01.2011), paragraphs [0074] to [0094]; fig. 2 to 5 (Family: none)	1-6, 8, 12-18, 20, 24, 25 7, 9-11, 19, 21-23
Y A	JP 6-59605 A (Brother Industries, Ltd.), 04 March 1994 (04.03.1994), paragraphs [0011], [0016], [0017], [0019]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-6, 8, 12-18, 20, 24, 25 7, 9-11, 19, 21-23

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 July, 2012 (06.07.12)

Date of mailing of the international search report
17 July, 2012 (17.07.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065062

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2010/114154 A1 (Canon Inc.), 07 October 2010 (07.10.2010), entire text; all drawings & JP 2010-256894 A & EP 2416223 A1 & CA 2757332 A & AU 2010232165 A & TW 201102772 A & KR 10-2012-0006024 A	12, 24 7, 9-11, 21-23
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 63363/1992 (Laid-open No. 21051/1994) (Minolta Camera Co., Ltd.), 18 March 1994 (18.03.1994), paragraphs [0010], [0011]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-25
P, X	JP 2012-93736 A (Canon Inc.), 17 May 2012 (17.05.2012), entire text; all drawings & WO 2012/043876 A1	1-8, 12-20, 24, 25

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. G03G15/08(2006.01)i, G03G15/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03G15/08, G03G15/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2011-8144 A（コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社） 2011.01.13, 【0074】 - 【0094】, 図 2-5（ファミリーなし）	1-6, 8, 12-18, 20, 24, 25 7, 9-11, 19, 21 -23
Y A	JP 6-59605 A（ブラザー工業株式会社）1994.03.04, 【0011】, 【0016】, 【0017】, 【0019】, 図 1-5（ファミリーなし）	1-6, 8, 12-18, 20, 24, 25 7, 9-11, 19, 21 -23

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
0 6 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日
1 7 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）	2 C	9 4 1 2
三橋 健二		
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1	内線	3 2 2 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2010/114154 A1 (キヤノン株式会社) 2010. 10. 07, 全文, 全図 & JP 2010-256894 A & EP 2416223 A1 & CA 2757332 A & AU 2010232165 A & TW 201102772 A & KR 10-2012-0006024 A	12, 24 7, 9-11, 21-23
A	日本国実用新案登録出願 4-63363 号(日本国実用新案登録出願公開 6-21051 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (ミノルタカメラ株式会社) 1994. 03. 18, 【0010】, 【0011】, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-25
P, X	JP 2012-93736 A (キヤノン株式会社) 2012. 05. 17, 全文, 全図 & WO 2012/043876 A1	1-8, 12-20, 24 , 25