

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4620005号  
(P4620005)

(45) 発行日 平成23年1月26日(2011.1.26)

(24) 登録日 平成22年11月5日(2010.11.5)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>G03G</b>	<b>15/08</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G 15/08 505C
<b>G03G</b>	<b>15/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G 15/00 550
<b>F16J</b>	<b>15/22</b>	<b>(2006.01)</b>	F16J 15/22
<b>F16J</b>	<b>15/54</b>	<b>(2006.01)</b>	F16J 15/54

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-201054 (P2006-201054)	(73) 特許権者	596116363 三和テクノ株式会社 兵庫県神戸市兵庫区高松町2番28号
(22) 出願日	平成18年7月24日(2006.7.24)	(73) 特許権者	505094157 庄司 進 兵庫県神戸市長田区大塚町8-3-3
(65) 公開番号	特開2008-26728 (P2008-26728A)	(74) 代理人	100101085 弁理士 横井 健至
(43) 公開日	平成20年2月7日(2008.2.7)	(74) 代理人	100134131 弁理士 横井 知理
審査請求日	平成20年3月26日(2008.3.26)	(72) 発明者	福井 和郎 兵庫県神戸市長田区苅藻通7丁目4番27号 三和テクノ株式会社内
		審査官	大森 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パイルもしくはファイバーからなる円筒状シール部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

粉体を取り扱う回転装置の回転体の回転軸から粉体の漏出を阻止する円筒状シール部材からなり、パイルもしくはファイバーとそれを外周で支持する円筒状の支持部材から形成され、外周からの外圧により外径が縮小しうる構造を有し、かつ、内径に作用する回転軸からの圧力により外径が拡大しうる構造を有し、該パイルもしくはファイバーは円筒状の支持部材に静電植毛法により植毛されたファイバーからもしくは円筒状の支持部材の内側に形成のカットパイルを有するパイル織物から構成され、回転体の支持枠の取付孔に円筒状シール部材を挿着する際に、円筒状シール部材の外径が該取付孔より挿着前は同じかもしくは若干大きくても、挿着時は円筒状シール部材は縮小可能なスリットを有し、弾性により取付孔から受ける外圧に抗して取付孔に圧入して取り付けられ、取り付け後はスプリングバックにより拡径して取付孔に密着する円筒状シール部材において、円筒状シール部材の植毛されたファイバーもしくはパイル織物からなるカットパイルを支持する支持部材は、弾性を有する金属部材、弾性を有する可塑性の樹脂部材または弾性を有するゴム部材から円筒状へ突き合わせ状に巻き回してなり、円筒状シール部材は平面状の植毛されたファイバーもしくはカットパイルを有する支持部材から円筒状へ突き合わせ状に巻き回す際に回転軸方向に対して傾斜したスリットあるいはジグザグ状のスリットを有することを特徴とする円筒状シール部材。

【請求項2】

円筒状シール部材の植毛されたファイバーもしくはパイル織物からなるカットパイルは

、天然繊維もしくは合成繊維よりなり、植毛されたファイバーもしくはパイル織物からなるカットパイルの単位面積当りの本数 $N$ は、下記の式(1)に示す範囲で構成されていることを特徴とする請求項1に記載の円筒状シール部材。

$$\left[ \frac{L}{2 \times (\tau + F)} \right]^2 < N \leq \left[ \frac{L}{2 \times F} \right]^2 \dots \dots (1)$$

なお、式(1)において、 $L$ は円筒状シール部材となるシール部材の単位長さ、 $F$ は植毛されたファイバーの平均径もしくはカットパイルの平均ファイバー径、 $\tau$ は粉体の平均粒子径である。

【請求項3】

植毛されたファイバーもしくはパイル織物からなるカットパイルは、そのファイバーの長さを $l$ とし、回転軸の周囲のファイバー間のオーバーラップ量を $P$ とすると、オーバーラップ量は、式(2)に示す関係を有することを特徴とする請求項2に記載の円筒状シール部材。

$$P > l - \left[ l \times \left\{ \frac{(F + 2\tau)}{P} \right\} \right] \dots \dots (2)$$

なお、式(2)において、

$$P = L / (N)^{1/2} \dots \dots (3)$$

の関係を有し、

$P$ は植毛されたファイバーもしくはカットパイルのファイバー間の平均ピッチを示す。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、粉体を取り扱う装置の回転体の回転軸の端部をシールする円筒状シール部材、特に、電子写真装置の画像形成装置のトナー攪拌ローラや供給ローラ等の回転軸の端部をシールする円筒状シール部材に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、粉体を取り扱う装置の回転体の回転軸の端部をシールするシール部材は、オイルシールのようなゴム系のシール部材、スポンジ系のシール部材あるいはフェルト系のシール部材が適用されている。これらのシール部材の中で、ゴム系のシール部材は粘弾性を有し、摩擦係数が高く、このために高回転になると熱を発生し、摩擦によるシール性能の低下があり、寿命に問題があった。さらに、摩擦熱の発生に伴い被シール部材である粉体が電子写真装置のトナーなど樹脂よりなる粉体の場合は、摩擦熱により粉体が軟化せしめられて回転軸に固着し、装置をロックさせてしまう問題があった。また、面での接触によるシールではトルクが上昇し、装置の寿命に問題を生じさせていた。

【0003】

一方、スポンジ系のシール部材では、シール部材に気泡を有しているため、圧縮にて使用することが一般的である。しかし、シール部材に気泡を有するため、粉体がシール部材の中に入り込み、シール性能を低下させ、かつ、高速回転では摩擦熱によりゴムシール部材と同様に、被シール部材である粉体樹脂を軟化せしめ、回転軸に固着し、装置をロックさせてしまう問題があった。

【0004】

さらに、フェルト系のシール部材では、ファイバーを圧縮して製作したフェルトを使用しているため、ファイバーの方向性が不規則であるため、粉体がシール部材内のファイバー間に入り始めると粉体の規制ができなくなり、シール性能の低下が生じていた。

【0005】

これらのことから、電子写真の画像処理装置などの粉体用のシール部材に求められる特性としては、高シール性、低摩擦力、高寿命、低コストなどである。

【0006】

従来の電子写真の画像処理装置のトナーを取り扱う現像ローラ等の回転体用のシール部材は、基布の表面からパイル系を起毛させたパイル織物からなり、カットパイルが回転方向に斜毛され、パイル系に捲縮性のファイバーが含まれ、パイル根元を捲縮部で空隙を減

10

20

30

40

50

少してトナーの入り込みを防いでいるものが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0007】

また、スポンジおよびフェルトからなるシールとして、スポンジなどの発泡性の基材の表面にフェルトを配置し、フェルトの表面を現像ローラや感光ドラムの外周面に接触させてシールを行い、あるいは、中空ファイバーまたは多孔性中空ファイバーによる糸をパイル用糸とし、回転体シール部材としているものもある（例えば、特許文献2参照。）。

【0008】

しかし、これらのシール部材は基本的に平面状のシール部材であり、回転軸に適用するためには円形に曲げなければならないので自動挿入が困難で手作業を必要とし機械化できにくい。

【0009】

【特許文献1】特開2005-201427号公報

【特許文献2】特開2003-56713号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明が解決しようとする課題は、電子写真の画像処理装置などトナーである粉体を使用して処理する装置の粉体処理ローラなどの回転体の回転軸に軸封として適用する粉体漏出防止用のシール部材で、このシール部材を円筒状シール部材とし取付孔に合わせて縮小しても、スプリングバックして拡大可能で、かつ、回転体の回転軸径に順応して円筒状シール部材のパイルもしくはファイバーの中央の孔径を容易に拡大し得ることで回転軸への嵌合を容易とし、さらに円筒状シール部材の挿着を自動挿入でき、さらに円筒状シール部材を外周の取付孔からの押圧力により外径を縮小でき、粉体の回転軸からの漏出を的確に防止できる円筒状シール部材を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

粉体を取り扱う回転装置1の回転体5である回転軸5aから、すなわち、例えば、図12に示す、電子写真の画像処理装置8の供給ローラ10の回転軸10aから、粉体3が外部に漏出しないように、回転体5すなわち供給ローラ10（以下、これらを「回転体5」で表わす。）の回転軸5aすなわち回転軸10a（以下、これらを「回転軸5a」で表わす。）をシールするためのシール部材2として、植毛されたファイバー4aの支持部材2cもしくはカットパイル4bを有するパイル織物4cから形成されている。これらのシール部材2はシールするための回転軸5aに副う円筒状に形成されるが、円筒状シール部材2aを展開した場合の平面状シール部材2bの対向する二つの端面2iは、円筒状としたときにそれらの端面2iが合わされて粉体3の漏出を防止する形状のスリット7に形成されている。すなわち、このシール部材2を円筒状に形成したとき、上記の対向する二つの端面2iの間のできるスリット7は、回転軸5a方向に傾斜したスリット7aあるいはジグザグ状のスリット7bに形成されている。このため、シール部材2は回転軸5aから荷重を受けて回転軸5aの軸径に追従して弾性変形により縮小でき、さらにシール部材2の挿着後にスプリングバックして拡径状態となるので回転軸5aの外周の取付孔6bへの挿入が容易となる。一方、スリット7が形成されているが、このスリット7は回転軸5a方向に斜めあるいはジグザグ状であるので、回転軸5a方向のシール性は保持される。しかもシール部材2は弾性の復元力を有していることによりパイルもしくはファイバー4が回転軸5aから回転方向の放射方向に拡がり、シール部材2が回転軸5aとともに廻らないようにシール部材2に回り止め力が生じる。このためシール部材2に新たな回転防止手段を設ける必要がなく、利便性の高いしかも単品で使用可能なシール部材2となっている。

【0012】

さらに、粉体3のシール性については、シール部材2は粉体3の粒径に適合する所定の密度のパイル密度もしくはファイバー密度のパイルもしくはファイバー4を有し、回転軸

10

20

30

40

50

5 aもしくは回転シャフトの回転により放射方向へファイバーもしくはパイル4の忠臣先端が斜めにやや倒れるだけで粉体3の漏出の流れを規制できるようになっている。すなわち、パイルもしくはファイバー4の長さおよび隣り合うパイルもしくはファイバー4同士が隣接間でオーバーラップするような密度からなり、シール部材2から粉体3が漏出することを防止する構成に形成されている。換言するとパイルもしくはファイバー4間の平均ピッチおよびばいるもしくはファイバー4の中心側の先端の倒れ角度を適宜な大きさに規制することで、パイルもしくはファイバー4の間にトナーなどの粉体3の1個は入りうるが2個以上は入り難いパイルもしくはファイバー密度に形成されている。

【0013】

さらに、シール部材2は回転軸5 aと低摩擦を達成するためにパイル織物4 cによるカットパイル4 bもしくは植毛されたファイバー4 aを有する支持部材2 cであり、かつ、pairuもしくはファイバー4も極細からなっており、このため回転軸5 aとの接触荷重が小さく、したがって摩擦熱も著しく軽減されている。

10

【0014】

シール部材2の寿命については、シール部材2に作用する力が低荷重であり、かつ、多数のパイルもしくはファイバー4により粉体3の漏出防止を行う構成であるため、シール部材2は高寿命を達成することができるものである。

【0015】

平面状シール部材2 bから円筒状シール部材2 aへの加工方法については、植毛されたファイバー4 aの支持部材2 cあるいはパイル織物4 cのカットパイル4 bの支持部材2 cが金属部材2 dからなる場合は、プレス加工などの機械加工で容易に円筒状にすることが可能である。植毛されたファイバー4 aの支持部材2 cが熱可塑性の樹脂部材2 eからなる場合は、加熱により熱変形することで容易に円筒状にすることが可能である。さらに弾性のゴム部材2 fからなる場合は、弾性に抗して容易に曲げて円筒状にすることができる。

20

【0016】

すなわち、上記の課題を解決するための本発明の手段は、請求項1の発明では、粉体3を取り扱う回転装置1の回転体5の回転軸5 aから粉体3の漏出を阻止する円筒状シール部材2 aからなり、パイルもしくはファイバー4とそれを外周で支持する円筒状の支持部材2 cから形成され、外周からの外圧により外径2 gが縮小しうる構造を有し、かつ、内径2 hに回転軸5 aから作用する圧力により外径2 gが拡大しうる構造を有し、該パイルもしくはファイバー4は円筒状の支持部材2 cに静電植毛法により植毛されたファイバー4 aからもしくは円筒状の支持部材2 cの内側に形成のカットパイル4 bを有するパイル織物4 cから構成され、回転体5の支持枠6の取付孔6 bに円筒状シール部材2 aを挿着する際に、円筒状シール部材2 aの外径2 gが該取付孔6 bより挿着前は同じかもしくは若干大きくても、挿着時は円筒状シール部材2 aは縮小可能なスリット7を有し、弾性により取付孔6 bから受ける外圧に抗して取付孔6 bに圧入して取り付けられ、取り付け後はスプリングバックにより拡径して取付孔6 bに密着する円筒状シール部材2 aにおいて、円筒状シール部材2 aの植毛されたファイバー4 aもしくはパイル織物4 cからなるカットパイル4 bを支持する支持部材2 cは、弾性を有する金属部材2 d、弾性を有する可塑性の樹脂部材2 eまたは弾性を有するゴム部材2 fから円筒状へ突き合わせ状に巻き回してなり、円筒状シール部材2 aは平面状の植毛されたファイバー4 aもしくはカットパイル4 bを有する支持部材2 cから円筒状へ突き合わせ状に巻き回す際に回転軸5 a方向に対して傾斜したスリット7 aあるいはジグザグ状のスリット7 bを有することを特徴とする円筒状シール部材2 aである。

30

40

【0017】

請求項2の発明では、シール部材2の植毛されたファイバー4 aもしくはパイル織物4 cからなるカットパイル4 bは、天然繊維もしくは合成繊維よりなり、植毛されたファイバー4 aもしくはパイル織物4 cからなるカットパイル4 bの単位面積当りの本数Nは、下記の式(1)に示す範囲で構成されていることを特徴とする請求項1の手段の円筒状シ

50

ール部材 2 a である。

$$[L / \{2 \times (2 \times r_t + r_f)\}]^2 < N \quad [L / (2 \times r_f)]^2 \dots \dots (1)$$

なお、式(1)において、Lは円筒状シール部材となるシール部材の単位長さ、 $r_f$ は植毛されたファイバーの平均径もしくはカットパイルの平均ファイバー径、 $r_t$ は粉体の平均粒子径である。

【0018】

請求項3の発明では、植毛されたファイバー4 aもしくはパイル織物4 cからなるカットパイル4 bは、そのファイバー4 aの長さをlとし、回転軸5 aの周囲のファイバー4 a間のオーバーラップ量をlとすると、オーバーラップ量は、式(2)に示す関係を有することを特徴とする請求項2の手段の円筒状シール部材2 aである。

$$l > l [l \{ (r_f + 2 \times r_t) / P \}] \dots \dots (2)$$

なお、式(2)において、

$$P = L / (N)^{1/2} \dots \dots (3)$$

の関係を有し、

Pは植毛されたファイバー4 aもしくはカットパイル4 bのファイバー間の平均ピッチを示す。

【発明の効果】

【0019】

本発明の上記の手段とすることで、粉体を用いて処理する回転装置、例えば電子写真の画像処理装置における現像剤である粉体の供給ローラや担持ローラなどの回転体の、回転軸から粉体の漏出を防止する円筒状シール部材が突き合わせ状に巻き回して回転方向に対して傾斜したスリットあるいはジグザグ状のスリットを有する様に形成されていることにより、回転軸の周囲の取付孔の径に合わせて縮径できるので、取付孔に容易に挿着でき、かつ回転軸の径に容易に追従して拡径でき、高シール性、低摩擦力、高寿命を有し、かつ低コストであるなど、本発明の円筒状シール部材は優れた効果を奏するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

発明を実施するための最良の形態について、図面を参照して説明する。

まず、発明の実施の形態の前提として、シール部材2を粉体3を取り扱う回転装置1として、図12に示すように、電子写真の画像処理装置8に適用した例により説明する。本発明のシール部材2である円筒状シール部材2 aは電子写真の画像処理装置8におけるトナー容器11のトナーの供給ローラ10の回転軸10 aに適用して軸封するものである。このようにシール部材2は回転軸10 aに嵌合して使用するので、回転軸10 aに倣うように円筒状シール部材2 aに形成されている。この円筒状シール部材2 aはパイルもしくはファイバー4とそれを支持する周囲の支持部材2 cを有する。この支持部材2 cは、外周からの外圧により円筒状シール部材2 aの外径2 gが縮小しうる構造のスリット7を有する構造から形成されている。さらに支持部材2 cは、円筒状シール部材2 aの内部のパイルもしくはファイバー4の内径2 hがその中心側に挿通の回転軸5 aから受ける内圧に押されて円筒状シール部材2 aの外径2 gがスプリングバックして拡大しうる構造から形成されている。これらのパイルもしくはファイバー4は円筒状の支持部材2 cに静電植毛法により植毛されたファイバー4 a、もしくは、円筒状の支持部材2 cの内側に形成のカットパイル4 bを有するパイル織物4 cから構成されている。一方、円筒状シール部材2 aの外径2 gは、円筒状シール部材2 aを挿着する回転体5の支持枠6の取付孔6 bに対し、挿着前は同じ大きさかもしくはそれより若干大きく、支持部材2 cの弾性により挿着時の外圧に抗して支持枠6の取付孔6 bに圧入状態で取り付け可能に形成されている。

【0021】

以上の構成の前提において、請求項1の発明の実施の形態では、円筒状シール部材2 aの植毛されたファイバー4 aもしくはパイル織物4 cからなるカットパイル4 bを支持する支持部材2 cは、弾性を有する金属部材2 d、弾性を有する可塑性の樹脂部材2 eまたは弾性を有するゴム部材2 fから円筒状に巻き回して形成されている。これらの円筒状シ

10

20

30

40

50

ール部材 2 a は平面状の植毛されたファイバー 4 a もしくはカットパイル 4 b を有する支持部材 2 c から円筒状に巻き回す際に、平面状のシール部材 2 の左右の端辺 2 i を巻き回して突き合わせ、この巻回した左右の端辺 2 i から回転軸 5 a の回転軸方向に対して傾斜したスリット 7 a あるいはジグザグ状のスリット 7 b のスリット 7 を形成する。しかし、これらのスリット 7 の間隔は出来るだけ最小限に抑制され、粉体 3 が回転軸 5 a の支持枠 6 から回転軸方向の外部へ漏出することを防止している。

【 0 0 2 2 】

これらの平面状のシール部材 2 を円筒状に加工する手段は、植毛されたファイバー 4 a の支持部材 2 c が金属部材 2 d の場合は、プレス加工などの機械加工で容易に円筒状にすることが可能であり、植毛ファイバー 4 a の支持部材 2 c が熱可塑性の樹脂部材 2 e の場合は、加熱することによる熱成形で容易に円筒状にすることが可能である。弾性のゴム部材 2 f の場合は、容易に曲げることができるゴム素材とすることで、円筒状にすることが可能である。

10

【 0 0 2 3 】

請求項 2 の発明の実施の形態では、シール部材 2 の植毛されたファイバー 4 a もしくはパイル織物 4 c からなるカットパイル 4 b の材質は、綿や羊毛あるいは絹などの天然繊維であり、もしくはポリエステル、ポリアミド（商標名ナイロン）、アクリル、ポリプロピレン、酢酸ビニル（商標名ビニロン）やレーヨンなどの合成繊維や人造繊維よりなる、もしくは、それらの混織された繊維よりなるである。これらの植毛されたファイバー 4 a もしくはこれらのファイバーのパイル織物 4 c からなるカットパイル 4 b の単位面積当りのファイバーの本数を N とするとき、単位面積当りのファイバーの本数 N は、下記の ( 1 ) 式に示す範囲で構成されている。

20

$$\left[ L / \{ 2 \times ( 2 \cdot t + F ) \} \right]^2 < N \quad \left[ L / ( 2 \times F ) \right]^2 \dots \dots ( 1 )$$

なお、( 1 ) 式において、L は円筒状シール部材となるシール部材の単位長さ、F は植毛されたファイバー 4 a の平均径もしくはカットパイル 4 b の平均ファイバー径、t は粉体の平均粒子径である。

【 0 0 2 4 】

請求項 3 の発明の実施の形態では、植毛されたファイバー 4 a もしくはパイル織物 4 c からなるカットパイル 4 b は、そのファイバーの長さを l とし、回転軸 5 a すなわち回転シャフトの周囲のファイバー間のオーバーラップ量を P とするとき、オーバーラップ量は、( 2 ) 式に示す関係を有している。

30

$$P > l - [ l \times \{ ( F + 2 \cdot t ) / P \} ] \dots \dots ( 2 )$$

なお、( 2 ) 式において、

$$P = L / ( N )^{1/2} \dots \dots ( 3 )$$

の関係性を有し、P は植毛されたファイバー 4 a もしくはカットパイル 4 b のファイバー間の平均ピッチを示す。

【 0 0 2 5 】

上記におけるパイルもしくはファイバー 4 のファイバーの構造は、単繊維、複合繊維であり、また、中空繊維、捲縮繊維あるいは導電性繊維などである。

【 0 0 2 6 】

40

さらに上記のシール部材 2 によりシールする粉体 3 の粒子径は、例えばトナーの場合には、平均粒子径 t は 30 μm のものから 1 μm のものが存在する。一方、上記のパイルもしくはファイバー 4 の平均ファイバー径 F は 30 μm 以下のものである。すなわち、シール部材 2 は回転軸 5 a と低摩擦を達成するために植毛されたファイバー 4 a もしくはカットパイル 4 b のパイルもしくはファイバー 4 であるが、それらは上記の平均ファイバー径 F の極細のファイバーからなっており、回転軸 5 a との接触荷重が小さく、摩擦熱が著しく軽減されている。さらにシール部材 2 の寿命は、作用する力が低荷重であり、かつ、パイルもしくはファイバー 4 を構成する多数の繊維により粉体 3 の漏出を防止する密度であるので、シール部材 2 は高寿命を達成することができる。

【 0 0 2 7 】

50

さらに、これらの円筒状シール部材 2 a について説明する。円筒状シール部材 2 a は平面状シール部材 2 b の対向する二つの端端辺 2 i を筒状に巻き回して形成されており、図 1 2 に示す、トナーなどの粉体 3 を収納したトナー容器 1 1 から供給ローラ 1 0 の回転軸 1 0 a などを通じてトナーが回転軸 1 0 a の支持枠 6 である側壁 6 a から外部に漏出することを防止する構造となっている。

【 0 0 2 8 】

さらに、シール部材 2 を円筒状に形成したとき、平面状シール部材 2 b の対向する二つの端辺 2 i が円筒状に寄せられて形成されたスリット 7 は、理想的には隙間が無いものとされるが、回転軸 5 a の回転軸方向に対して非平行なスリット 7、すなわち回転軸 5 a 方向に傾斜したスリット 7 a あるいはジグザグ状のスリット 7 b に形成されている。そこで 10 シール部材 2 は回転軸 5 a から力を受けると弾性変形し、回転軸径に抗して円筒状の内径 2 h が拡大可能な状態となり、回転軸 5 a への圧入が容易となり、しかも、このようにシール部材 2 にスリット 7 が形成していても、粉体 3 が回転軸 5 a 方向に漏出しないようにするシール性は保持されている。しかも、シール部材 2 は弾性の復元力を有して外周側にスプリングバックして拡径するので、シール部材 2 が回転軸 5 a と共に回転しないようにする力がシール部材 2 に生じる。このため、シール部材 2 に対し、新たな回転防止の手段を設ける必要がないので利便性の高い構成となっている。

【 0 0 2 9 】

さらに、粉体 3 のシール性について説明すると、円筒状シール部材 2 a のパイルもしくはファイバー 4 は粉体 3 の粒径に合った所定のパイル密度もしくはファイバー密度に構成 20 され、回転軸 5 a すなわち供給ローラ 1 0 の回転軸 1 0 a の回転により、回転方向へパイルもしくはファイバー 4 すなわち植毛されたファイバー 4 a もしくはカットパイル 4 b が傾倒することで、粉体 3 の回転軸 1 0 a 方向への漏出の流れを規制している。このために植毛されたファイバー 4 a もしくはパイル織物 4 c のカットパイル 4 b の長さおよび植毛されたファイバー 4 a もしくはカットパイル 4 b の隣り同士のオーバーラップ量を所定の大きさに設定することで、植毛されたファイバー 4 a もしくはカットパイル 4 b のファイバーもしくはパイル間を通して粉体 3 が漏出することを防止している。換言すると、植毛されたファイバー 4 a もしくはカットパイル 4 b の間の隣り同士の平均ピッチおよび植毛されたファイバー 4 a もしくはカットパイル 4 b の倒れ角度を適宜大きさに規制することで、植毛されたファイバー 4 a もしくはカットパイル 4 b の隣接間に粉体 3 の粒子が 2 個 30 以上入り難いファイバー密度あるいはパイル密度としている。すなわち植毛されたファイバー 4 a もしくはカットパイル 4 b の密度は粉体 3 の粒子がそれらの間に食い込み引っ掛かる間隔からなる食い込み量を有している。

【 0 0 3 0 】

これらのシール部材 2 を回転軸 1 0 a の周囲に取付ける際には、支持部材 2 c がゴム部材 2 f の薄いシート部材の平面状のシート状から形成して使用する場合は、回転軸 5 a を支持する支持枠 6 である側壁 6 a の取付孔 6 b の中に平面状の支持部材 2 c を端辺 2 i を当接して筒状に丸めて挿入して取り付けるものとする。

【 0 0 3 1 】

ところで、上記のパイルもしくはファイバー 4 間の密度を示すパイルもしくはファイバー 4 の平均ピッチ P について、さらに図 1 から図 4 の模式的イメージ図により説明する。この場合、各図における ( a ) はパイルもしくはファイバー 4 が回転軸方向に平行な各列の先端のパイルもしくはファイバー 4 が回転軸方向と鉛直に並んでいる場合で、 ( b ) はパイルもしくはファイバー 4 が回転軸方向に平行な 1 列置き先端のパイルもしくはファイバー 4 が回転軸方向と鉛直に並んでいる場合である。 40

【 0 0 3 2 】

ケース 1 : 密度を示すファイバー 4 の平均ピッチ  $P = \text{平均ファイバー径 } F$

このケース 1 の模式的イメージ図を図 1 の ( a )、( b ) に示す。このケース 1 では、パイルもしくはファイバー 4 が緻密過ぎてパイルもしくはファイバー 4 が荷重によって傾倒しにくい条件となっている。ところで、( a ) の場合は各パイルもしくはファイバー 4 40

の側面が直接に接している方向への傾倒であるので、パイルもしくはファイバー 4 が傾倒することができず、(b) の場合はファイバーが直接に接していない方向への傾倒であるので、接するまで傾倒できる。このケース 1 では、パイルもしくはファイバー 4 の配置によって粉体 3 の流れを形成し、粉体 3 を規制することに適していない条件である。また、パイルもしくはファイバー 4 の密度を緻密にしていることで荷重も高くなり、本発明の目的から外れている形状になっている。

【0033】

ケース 2：密度を示すファイバー 4 の平均ピッチ  $P = 2 \times \text{平均ファイバー径 } F$

このケース 2 のイメージ図を図 2 の (a)、(b) に示す。このようにパイルもしくはファイバー 4 の平均ピッチ  $P$  を平均ファイバー径  $F$  の 2 倍とすることで、各パイルもしくはファイバー 4 間に空隙ができてパイルもしくはファイバー 4 が傾倒する空間が生じ、回転軸 5 a の回転方向に対しパイルもしくはファイバー 4 が傾倒する条件となっており、パイルもしくはファイバー 4 による粉体 3 の流れを規制する方向の形状になっている。

10

【0034】

ケース 3：密度を示すファイバー 4 の平均ピッチ  $P = 2 \times (2 t + F)$

このケース 3 のイメージ図を図 3 の (a)、(b) に示す。この  $P = 2 \times (2 t + F)$  にした条件であり、パイルもしくはファイバー 4 の平均ピッチ  $P$  を  $2 \times (2 t + F)$  とすることで、各パイルもしくはファイバー 4 の本数  $N$  もかなり少なくなっている。このため各パイルもしくはファイバー 4 の撓み量を多くする必要があり、使用条件によっては粉体 3 を規制できない条件でもある。

20

【0035】

ケース 4：密度を示すファイバー 4 の平均ピッチ  $P = 2 \times (t + F)$

このケース 4 のイメージ図を図 4 の (a)、(b) に示す。この  $P = 2 \times (t + F)$  にした条件は、通常使用している条件であり、圧縮 50% の前後で規制が可能な条件になっている。

なお、上記の式 (2)、すなわち、

$$> 1 - [1 \times \{ (F + 2 t) / P \}] \dots \dots (2)$$

は、パイルもしくはファイバー 4 が傾倒して、密接した時の条件の式であり、基本的には最大荷重になる条件である。しかし、パイルもしくはファイバー 4 に中空ファイバーもしくは多孔ファイバーを用いた場合には、パイルもしくはファイバー 4 が密接した後も、パイルもしくはファイバー 4 が変形し、さらに撓むため上限を決めることが現実不可能と考えて、あえて下限以上とした式にしてある。

30

【0036】

ファイバーが特殊でない場合は、

$$1 - \{1 \times (F / P)\} > 1 - [1 \times \{ (F + 2 t) / P \}] \dots \dots (4)$$

となる。

上記式において、 $F / P$  および  $(F + 2 t) / P$  は  $\sin$  大きさを表わし、 $F / P$  はファイバー同士が接するときの角度であり、 $(F + 2 t) / P$  は粉体 3 がファイバー間に 2 個入る時の角度を表わす。したがって、ファイバー 4 の長さ  $l$  を乗じるとファイバー 4 が傾倒したときの高さがわかり、荷重のない時の高さである  $[1 \times \{ (F + 2 t) / P \}]$  の値をファイバー 4 の長さ  $l$  から減じると、変形量になる。

40

【0037】

本発明のシール部材 2 の特徴は、シール部材 2 を形成するパイルもしくはファイバー 4 間の間隔にトナーなどの粉体 3 の粒子 2 個が入り込まない条件としている点である。

【0038】

図 5 に上記のケース 1、ケース 2、ケース 3 における計算上のファイバーの変形量 (撓み量) すなわち圧縮量 (mm) と単位面積当りのファイバーに掛かる荷重 ( $g / \text{inch}^2$ ) の関係を示す。

【0039】

平面状シール部材 2 b から円筒状シール部材 2 a へ加工する方法は、例えばファイバー

50

を植毛した支持部材 2 c あるいはパイル織物 4 c のカットパイル 4 b の支持部材 2 c が肉薄板状の金属部材 2 d からなる場合は、プレス加工などの機械加工で容易に円筒状シール部材 2 a にすることが可能である。ファイバーを植毛した支持部材 2 c が肉薄板状の熱可塑性の樹脂部材 2 e からなる場合は、加熱により熱変形することで容易に円筒状シール部材 2 a にすることが可能である。さらに肉薄板状の弾性のゴム部材 2 f からなる場合は、弾性に抗して容易に曲げて円筒状シール部材 2 a にすることができる。これらの加工においては、図 6 ~ 図 8 に示す方法により行われる。

【 0 0 4 0 】

図 6 に示すように、( a ) の側面図に示すように、平面状のパイルもしくはファイバー 4 すなわち植毛されたファイバー 4 a もしくはカットパイル 4 b を有するパイル織物 4 c を支持する金属部材 2 d や樹脂部材 2 e からなる支持部材 2 c を、( b ) の支持部材 2 c 側から見た平面図に示すように、細帯状の平行四辺形とし、( c ) 円筒状シール部材 2 a の平面図あるいは( d ) の円筒状シール部材 2 a の側面図に示すように、細帯状のパイルもしくはファイバー 4 をその支持部材 2 c を外周側として円筒状に巻き回して、回転軸 5 a の回転軸方向に対して傾斜したスリット 7 a を有する円筒状シール部材 2 a に形成する。

10

【 0 0 4 1 】

さらに、図 7 に示すように、( a ) の側面図に示すように、平面状のパイルもしくはファイバー 4 すなわち植毛されたファイバー 4 a もしくはカットパイル 4 b を有するパイル織物 4 c を支持する金属部材 2 d や樹脂部材 2 e からなる支持部材 2 c を、( b ) の支持部材 2 c 側から見た平面図に示すように、細帯状の両端辺 2 i を互いに寄せ合わせたときに互いに噛み合うジグザグ状のスリット 7 b の形状に形成し、( c ) 円筒状シール部材 2 a の平面図あるいは( d ) の円筒状シール部材 2 a の立面図に示すように、細帯状の端辺 2 i がジグザグ状のパイルもしくはファイバー 4 をその支持部材 2 c を外周側として円筒状に巻き回し、回転軸 5 a の回転軸方向に対してジグザグ状のスリット 7 b を有する円筒状シール部材 2 a に形成されている。

20

【 0 0 4 2 】

図 8 は、( a ) の平面図に示すように、カットパイル 4 b を有するパイル織物 4 c の外周を例えば金属部材 2 d の支持部材 2 c で被覆して円筒状シール部材 2 a とする。この場合、( b ) の側面図に示すように、円筒状シール部材 2 a はジグザグ状のスリット 7 b を有する。この円筒状シール部材 2 a を、( c ) に示すように、回転体 5 の支持枠 6 の側壁 6 a の取付孔 6 b に挿着する。この場合、挿着により円筒状シール部材 2 a のジグザグ状のスリット 7 b はその間隙が略密着されている。

30

【 0 0 4 3 】

図 9 のグラフに、ヤング率が  $270 \text{ kg} / \text{mm}^2$ 、ファイバー長さが  $3 \text{ mm}$ 、変形量(撓み量)が  $1.5 \text{ mm}$  のファイバーを用いた円筒状シール部材 2 a において、平均ファイバー径  $r_f (\mu\text{m})$  と荷重 ( $\text{kg} / 1 \text{ 本}$ ) の関係を示す。この場合、横軸は平均ファイバー径  $r_f (\mu\text{m})$  であり、縦軸はファイバーに掛かる荷重 ( $\text{kg} / 1 \text{ 本}$ ) である。

【 0 0 4 4 】

図 10 のグラフに、平均ファイバー径  $5 \mu\text{m}$ 、平均ファイバー径  $15 \mu\text{m}$ 、平均ファイバー径  $35 \mu\text{m}$  の圧縮量  $50\%$  とする時のファイバー長さ( mm )と荷重( g /  $\text{cm}^2$  )、横軸にファイバー長さ( mm )として示す。ところで、画像処理におけるトナーの粒径は数  $\mu\text{m}$  ~ 数  $10 \mu\text{m}$  であるので、これらのトナーを適用しうるファイバーの平均ファイバー径  $r_f (\mu\text{m})$  は、以上の図 9 および図 10 から、使用するトナーの粒径に合わせて数  $\mu\text{m}$  ~  $40 \mu\text{m}$  とすれば良い。

40

【 0 0 4 5 】

図 11 のグラフに、本発明のファイバーからなる円筒状シール部材 2 a と従来のリングからなる円筒状シール部材 2 a の荷重( g )と粉体の食い込み量( mm )の関係を示す。この場合、縦軸は荷重( g )であり、横軸は粉体の食い込み量( mm )である。本発明のファイバーからなる円筒状シール部材 2 a は荷重  $50 \text{ g}$  で  $0.2 \text{ mm}$  の食い込

50

み量があり、荷重100gで0.8mmの食い込み量で、荷重110gで1.0mmの食い込み量である。これに対し従来のリングでは、荷重と食い込み量は直線的であり、荷重500gで0.1mmの食い込み量であり、荷重1000gで0.2mmの食い込み量となる。すなわち、本発明の円筒状シール部材2aはシール性が良好であり回短軸に掛かるトルクが小さくて済む。しかし、従来のリングでは、シール性は極めて悪く、大きなトルクを必要とする。

【0046】

本発明の手段の円筒状シール部材2aを平均ファイバー径 $\Phi_F$ ( $\mu\text{m}$ )、ファイバー密度(本数/ $\text{in}^2$ )、ファイバーの平均ピッチ( $\mu\text{m}$ )を変えて、ファイバー長さ3.2mm、粉体の平均粒子径6 $\mu\text{m}$ で実施した例1~6を表1に示す。

【0047】

【表1】

	繊維本数 (本数/ $\text{in}^2$ )	平均繊維径 $\Phi_F$ ( $\mu\text{m}$ )	繊維長さ (mm)	平均粒子径 ( $\mu\text{m}$ )	平均ピッチ ( $\mu\text{m}$ )	実験結果	最低必要 本数
例1	171,360	20	3.2	6	61	OK	157,510
例2	186,480	15	3.2	6	59	NG	221,248
例3	284,550	15	3.2	6	48	OK	221,248
例4	332,287	15	3.2	6	44	OK	221,248
例5	370,650	14	3.2	6	42	OK	238,595
例6	662,400	8	3.2	6	31	OK	403,225

【0048】

この結果、例2はファイバー密度が186,480本/ $\text{in}^2$ で、上記の単位面積当りのファイバーの本数Nの式(1)から得られる最低必要本数の221,248本/ $\text{in}^2$ に不足しており、結果は不良であった。これに対し、その他の例1および例3~例6は、結果は全て良好であった。

【0049】

図12は、本発明の円筒状シール部材2aを電子写真の画像処理装置8に適用した使用例を示す図である。電子写真の画像処理装置8のトナー容器11からトナーを攪拌ローラ軸12で攪拌し、攪拌したトナーを供給する供給ローラ10の回短軸10aに円筒シール部材2aを使用した例を断面で示す側面図である。このように電子写真の画像処理装置8は、トナー供給部であるトナーを収容するトナー容器11と、トナーを攪拌する攪拌ローラ軸12と、回転軸10aを有する供給ローラ10と、現像剤担持ローラ9を有し、さらに感光現像部である感光体ドラム8aと、転写ローラ8bと、光学部8cと、帯電器8dと、クリーニングブレード8eを有する。

【0050】

図13は、本発明の円筒状シール部材2aの使用例を示す図で、(a)は電子写真の画像処理装置8のトナー容器11からトナーを供給する供給ローラ10の支持枠6の側壁6aの取付孔6bに挿通した回転軸10aに円筒シール部材2aを使用した例を断面で示す側面図で、円筒状シール部材2aの外側には回転軸10aの軸受6cが挿通されている。(b)は同装置のトナー容器11の攪拌ローラ軸12に円筒状シール部材2aを使用した例を示す図である。(c)は、他の実施の形態の粉体ミキサー13の下部に有する攪拌羽根14の回転軸15に円筒状シール部材2aを使用した例を示す図である。ところで上記の(a)に示すように、円筒状シール部材2aを軸受6cと隣接して使用する場合には、予め円筒状シール材2aの側面を軸受6cの側面に密着して一体に成形しておくこと、これらの挿着は1度で挿着なので、挿着の手間を省くことができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 1 】

【図 1】ケース 1 の場合のファイバーの配列およびファイバーの撓みを模式的に説明する図である。

【図 2】ケース 2 の場合のファイバーの配列およびファイバーの撓みを模式的に説明する図である。

【図 3】ケース 3 の場合のファイバーの配列およびファイバーの撓みを模式的に説明する図である。

【図 4】ケース 4 の場合のファイバーの配列およびファイバーの撓みを模式的に説明する図である。

【図 5】ケース 1、ケース 2、ケース 3 における計算上のファイバーの撓み量 (mm) と単位面積当りのファイバーに掛かる荷重 ( $g / i n^2$ ) の関係を示す。 10

【図 6】回転軸方向に傾斜したスリットを有する円筒状シール部材とその展開図を示す。

【図 7】回転軸方向にジグザグ状のスリットを有する円筒状シール部材とその展開図を示す。

【図 8】ジグザグ状のスリットの円筒状シール部材と取付孔に挿着した状態を示す図である。

【図 9】平均ファイバー径  $r_f$  ( $\mu m$ ) と荷重 ( $kg / 1 本$ ) の関係を示すグラフである。

【図 10】ファイバー長さ と 荷重 の 関係 を 示 す グラフ で ある。

【図 11】荷重と食い込み量の関係を示す従来のリングと本発明の円筒状シール部材の対比グラフである。 20

【図 12】電子写真装置の画像処理装置の主要部を示す模式図である。

【図 13】円筒状シール部材の使用例で、(a) は供給ローラ、(b) は攪拌ローラ軸、(c) は粉体ミキサーの攪拌羽根の回転軸に使用した図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 5 2 】

1 粉体を取り扱う回転装置

2 シール部材

2 a 円筒状シール部材

2 b 平面状シール部材

2 c 支持部材

2 d 金属部材

2 e 樹脂部材

2 f ゴム部材

2 g 外径

2 h 内径

2 i 端辺

3 粉体

4 パイルもしくはファイバー

4 a 植毛されたファイバー

4 b カットパイル

4 c パイル織物

5 回転体

5 a 回転軸

6 支持枠

6 a 側壁

6 b 取付孔

6 c 軸受

7 スリット

7 a 傾斜したスリット

30

40

50

- 7 b ジグザグ状のスリット
- 8 電子写真の画像処理装置
  - 8 a 感光体ドラム
  - 8 b 転写ローラ
  - 8 c 光学部
  - 8 d 帯電器
  - 8 e クーリングブレード
- 9 現像剤担持ローラ
- 10 供給ローラ
  - 10 a 回転軸
- 11 トナー容器
- 12 攪拌ローラ軸
- 13 粉体ミキサー
- 14 攪拌羽根
- 15 回転軸

【 図 1 】

ケース 1	配列 (上面)	配列 (側面)	最小径み (粉体が入る時)	最大径み (繊維が接する時)
1. $P = \Phi_r$ の時 本数: $N = (L/P)^2 = (L/\Phi_r)^2$ P : 繊維ピッチ $\Phi_r$ : 繊維径 荷重 : 座荷荷重 (強荷重) (傾ける空隙が無いため)				
2. $P = \Phi_r$ の時 本数: $N = (L/P)^2 = (L/\Phi_r)^2$ P : 繊維ピッチ $\Phi_r$ : 繊維径 荷重 : 積み荷重 (強荷重)				
(a)				
(b)				

【 図 2 】

ケース 2	配列 (上面)	配列 (側面)	最小径み (粉体が入る時)	最大径み (繊維が接する時)
1. $P = \Phi_r$ の時 本数: $N = (L/P)^2 = (L/\Phi_r)^2$ P : 繊維ピッチ $\Phi_r$ : 繊維径 荷重 : 座荷荷重 (強荷重) (傾ける空隙が無いため)				
2. $P = \Phi_r$ の時 本数: $N = (L/P)^2 = (L/\Phi_r)^2$ P : 繊維ピッチ $\Phi_r$ : 繊維径 荷重 : 積み荷重 (強荷重)				
(a)				
(b)				

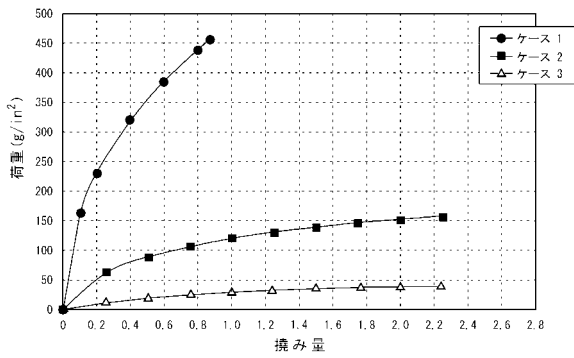
【図 3】

ケース 3	配列 (上面)	配列 (側面)	最小積み (物体が2層の入る時)	最大積み (総継が接する時)
<p>1. <math>P = \Phi_1</math> の時</p> <p>本数 <math>N = (L/P)^2 = (L/\Phi_1)^2</math></p> <p>P : 繊維ビット  <math>\Phi_1</math> : 繊維径                  荷重 : 座屈荷重 (強荷重)                  (耐れる空隙が無いため)</p>				
<p>2. <math>P = \Phi_1</math> の時</p> <p>本数 <math>N = (L/P)^2 = (L/\Phi_1)^2</math></p> <p>P : 繊維ビット  <math>\Phi_F</math> : 総継径                  荷重 : 積み荷重 (強荷重)</p>				

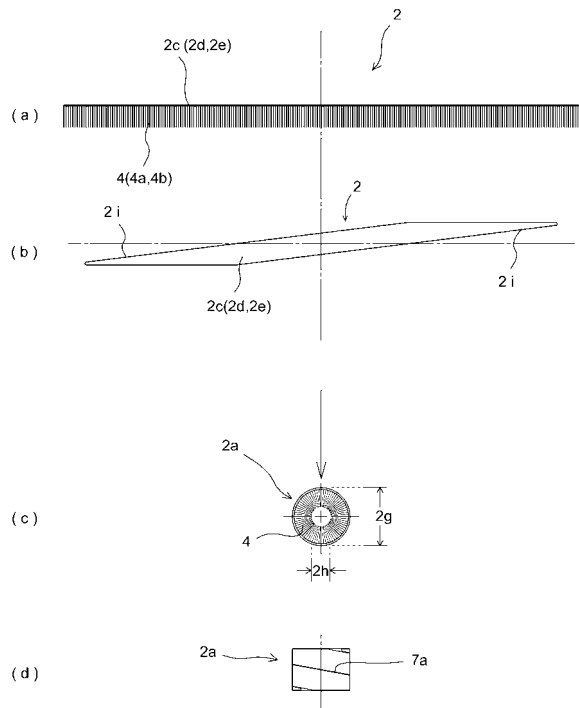
【図 4】

ケース 4	配列 (上面)	配列 (側面)	最小積み (物体が2層の入る時)	最大積み (総継が接する時)
<p>1. <math>P = 2(\Phi_1 + \Phi_F)</math> の時</p> <p>本数 <math>N = (L/P)^2 = (L/2(\Phi_1 + \Phi_F))^2</math></p> <p>P : 繊維ビット  <math>\Phi_1</math> : 繊維径  <math>\Phi_F</math> : 物体粒子径                  荷重 : 積み荷重                  (空隙を有する)</p>				
<p>2. <math>P = 2(\Phi_1 + \Phi_F)</math> の時</p> <p>本数 <math>N = (L/P)^2 = (L/2(\Phi_1 + \Phi_F))^2</math></p> <p>P : 繊維ビット  <math>\Phi_1</math> : 繊維径  <math>\Phi_F</math> : 物体粒子径                  荷重 : 積み荷重                  (空隙を有する)</p>				

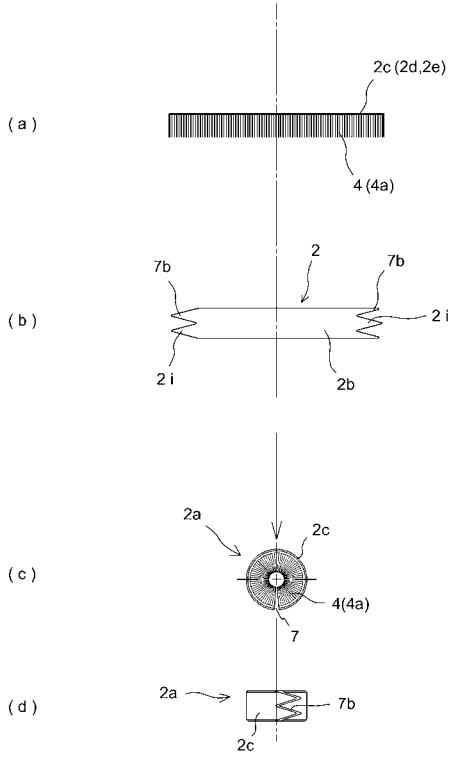
【図 5】



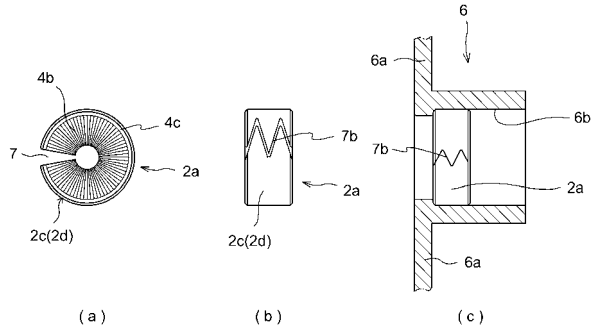
【図 6】



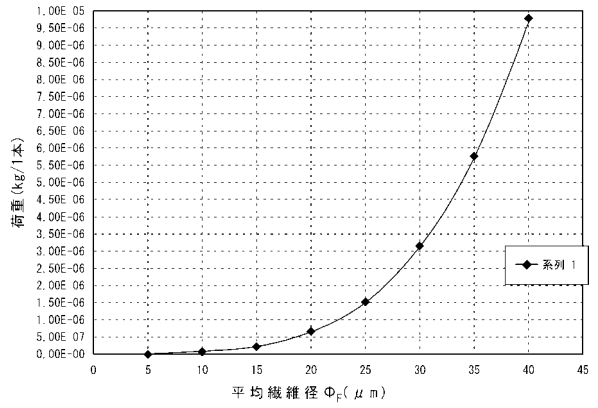
【図7】



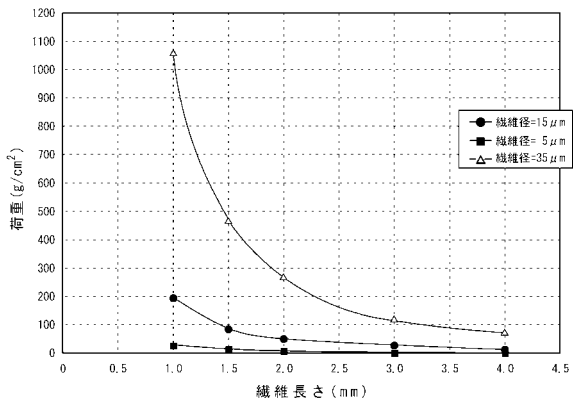
【図8】



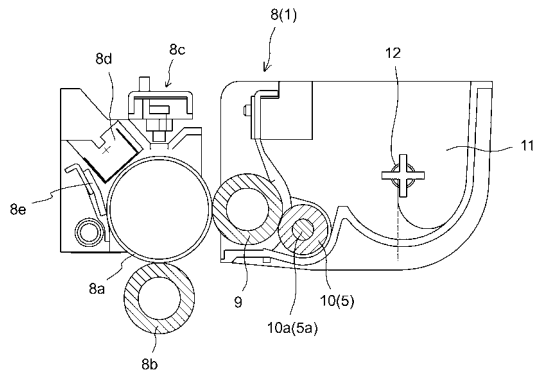
【図9】



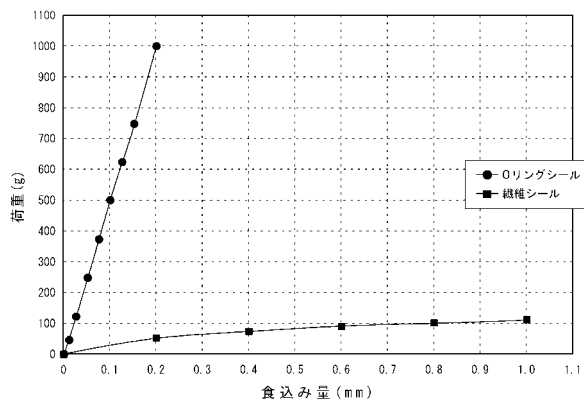
【図10】



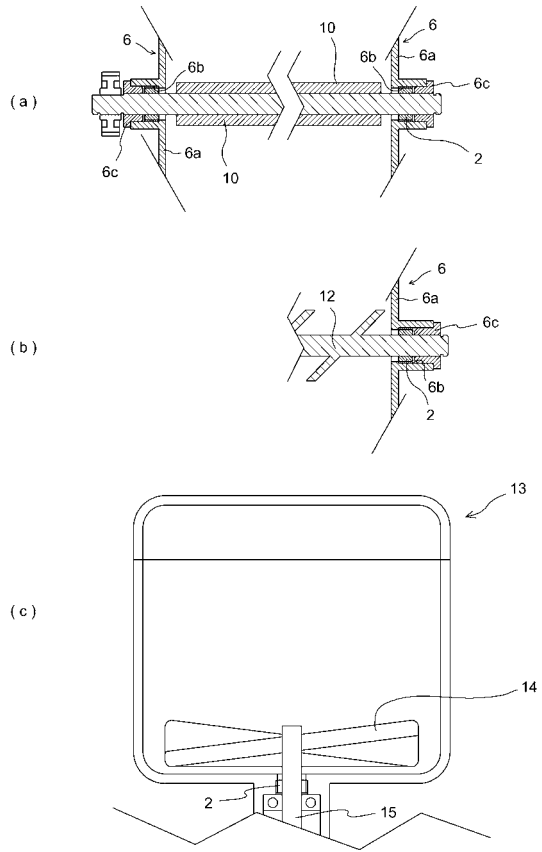
【図12】



【図11】



【 図 13 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 269656 (JP, A)  
特開平11 - 125971 (JP, A)  
特開平03 - 084287 (JP, A)  
特開2005 - 201427 (JP, A)  
特開2003 - 056713 (JP, A)  
特開2005 - 031432 (JP, A)  
実開平03 - 051454 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/08  
F16J 15/22  
F16J 15/54  
G03G 15/00