

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7484577号
(P7484577)

(45)発行日 令和6年5月16日(2024.5.16)

(24)登録日 令和6年5月8日(2024.5.8)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 G	5/00	(2006.01)	G 0 3 G	5/00	1 0 1
G 0 3 G	5/05	(2006.01)	G 0 3 G	5/05	1 0 1
G 0 3 G	5/10	(2006.01)	G 0 3 G	5/05	1 0 2
G 0 3 G	21/16	(2006.01)	G 0 3 G	5/10	B
			G 0 3 G	21/16	1 7 1

請求項の数 8 (全20頁)

(21)出願番号 特願2020-143926(P2020-143926)
(22)出願日 令和2年8月27日(2020.8.27)
(65)公開番号 特開2022-39092(P2022-39092A)
(43)公開日 令和4年3月10日(2022.3.10)
審査請求日 令和5年7月20日(2023.7.20)

(73)特許権者 000005496
富士フイルムビジネスイノベーション株式会社
東京都港区赤坂九丁目7番3号
(74)代理人 110001519
弁理士法人太陽国際特許事務所
(72)発明者 榑原 卓哉
神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックスマニュファクチャリング株式会社内
(72)発明者 野々山 浩
神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックスマニュファクチャリング株式会社内
(72)発明者 甲斐 博

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 筒体の再生方法、回転体の製造方法、筒体の再生装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外周面に熱硬化性樹脂を主成分とする塗膜が形成され、内周面の両端部に接合材を介して熱可塑性樹脂を主成分とする一対の支持体が接合された金属製の筒体を準備する工程と、該塗膜を介して該筒体の軸方向の中央部を把持し、該塗膜の架橋温度及び該支持体の融点よりも低く、該接合材の軟化点以上の温度で該筒体の軸方向の両端部を加熱し、該一対の支持体を該筒体の軸方向の外側に向けて移動させて該筒体から該一対の支持体を分離する工程と、

該内周面を把持し、高圧の液体を該塗膜に噴射して該塗膜を剥離する工程と、
を有する筒体の再生方法。

【請求項2】

前記筒体から前記一対の支持体を分離する工程は、前記筒体の端部のみを電磁誘導加熱する、請求項1に記載の筒体の再生方法。

【請求項3】

前記筒体から前記一対の支持体を分離する工程は、前記筒体の前記端部を包囲するコイルであって、前記内周面と前記支持体との接合部の、前記筒体の軸方向における長さよりも前記軸方向における長さが長いコイルを用いて、前記端部を電磁誘導加熱する請求項2に記載の筒体の再生方法。

【請求項4】

前記筒体から前記一対の支持体を分離する工程は、前記コイルに対する前記端部の挿入

量を調整してから、前記端部を電磁誘導加熱する、請求項 3 に記載の筒体の再生方法。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の再生方法により再生した前記筒体の外周面に、他の塗膜を形成する工程と、

前記他の塗膜が形成された前記筒体の内周面の両端部に、支持体を接合材で接合する工程と、

を有する回転体の製造方法。

【請求項 6】

外周面に熱硬化性樹脂を主成分とする塗膜が形成され、内周面の両端部に接合材を介して熱可塑性樹脂を主成分とする一対の支持体が接合された金属製の筒体における軸方向の中央部を、該塗膜を介して把持する把持手段と、

該把持手段により把持された該筒体の軸方向の両端部を、該塗膜の架橋温度及び該支持体の融点よりも低く、該接合材の軟化点以上の温度で、電磁誘導加熱する加熱手段と、

該一対の支持体を該筒体の軸方向の外側に向けて移動させて、該把持手段により把持された該筒体から該一対の支持体を分離する分離手段と、

該内周面を把持し、高圧の液体を該塗膜に噴射して該塗膜を剥離する剥離手段と、

を備える筒体の再生装置。

【請求項 7】

前記加熱手段は、前記把持手段により把持された前記筒体の一方の端部を電磁誘導加熱するものであり、

前記把持手段は、前記筒体の前記加熱手段に対する向きを変える回転部を備える、請求項 6 に記載の筒体の再生装置。

【請求項 8】

前記分離手段は、前記把持手段により把持された前記筒体の一方の端部から支持体を該筒体の軸方向の外側に向けて分離する、請求項 7 に記載の筒体の再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、筒体の再生方法、回転体の製造方法及び筒体の再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、円筒状の導電性基体の表面に感光層が形成された感光体ドラムと、少なくとも一部に導電性部分を有するフランジとを備え、前記フランジは前記導電性部分と通電剥離性接着剤とを介して感光体ドラムの端に接着されることを特徴とする電子写真感光体が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2010 - 231029

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、筒体への傷等の損傷の発生を抑制すると共に、塗膜の架橋温度よりも高い温度に加熱した後に塗膜を剥離する工程を有する場合と比して、塗膜を剥離する工程における筒体への塗膜の残渣の発生を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

第 1 態様に係る筒体の再生方法は、外周面に熱硬化性樹脂を主成分とする塗膜が形成され、内周面の両端部に接合材を介して熱可塑性樹脂を主成分とする一対の支持体が接合された金属製の筒体を準備する工程と、該塗膜を介して該筒体の軸方向の中央部を把持し、

10

20

30

40

50

該塗膜の架橋温度及び該支持体の融点よりも低く、該接合材の軟化点以上の温度で該筒体の軸方向の両端部を加熱し、該一对の支持体を該筒体の軸方向の外側に向けて移動させて該筒体から該一对の支持体を分離する工程と、該内周面を把持し、高圧の液体を該塗膜に噴射して該塗膜を剥離する工程と、を有する。

【0006】

第2態様に係る筒体の再生方法は、第1態様に記載の筒体の再生方法において、前記筒体から前記一对の支持体を分離する工程は、前記筒体の端部のみを電磁誘導加熱する。

【0007】

第3態様に係る筒体の再生方法は、第2態様に記載の筒体の再生方法において、前記筒体から前記一对の支持体を分離する工程は、前記筒体の前記端部を包囲するコイルであつて、前記内周面と前記支持体との接合部の、前記筒体の軸方向における長さよりも前記軸方向における長さが長いコイルを用いて、前記端部を電磁誘導加熱する。

10

【0008】

第4態様に係る筒体の再生方法は、第3態様に記載の筒体の再生方法において、前記筒体から前記一对の支持体を分離する工程は、前記コイルに対する前記端部の挿入量を調整してから、前記端部を電磁誘導加熱する。

【0009】

第5態様に係る回転体の製造方法は、第1態様～第4態様の何れか一態様に記載の筒体の再生方法により再生した前記筒体の外周面に、他の塗膜を形成する工程と、前記他の塗膜が形成された前記筒体の内周面の両端部に、支持体を接合材で接合する工程と、を有する。

20

【0010】

第6態様に係る筒体の再生装置は、外周面に熱硬化性樹脂を主成分とする塗膜が形成され、内周面の両端部に接合材を介して熱可塑性樹脂を主成分とする一对の支持体が接合された金属製の筒体における軸方向の中央部を、該塗膜を介して把持する把持手段と、該把持手段により把持された該筒体の軸方向の両端部を、該塗膜の架橋温度及び該支持体の融点よりも低く、該接合材の軟化点以上の温度で、電磁誘導加熱する加熱手段と、該一对の支持体を該筒体の軸方向の外側に向けて移動させて、該把持手段により把持された該筒体から該一对の支持体を分離する分離手段と、該内周面を把持し、高圧の液体を該塗膜に噴射して該塗膜を剥離する剥離手段と、を備える。

30

【0011】

第7態様に係る筒体の再生装置は、第6態様に記載の筒体の再生装置において、前記加熱手段は、前記把持手段により把持された前記筒体の一方の端部を電磁誘導加熱するものであり、前記把持手段は、前記筒体の前記加熱手段に対する向きを変える回転部を備える。

【0012】

第8態様に係る筒体の再生装置は、第7態様に記載の筒体の再生装置において、前記分離手段は、前記把持手段により把持された前記筒体の一方の端部から支持体を該筒体の軸方向の外側に向けて分離する。

【発明の効果】

【0013】

第1態様に係る筒体の再生方法によれば、筒体への傷等の損傷の発生を抑制すると共に、塗膜の架橋温度よりも高い温度で加熱した後に塗膜を剥離する工程を有する場合と比して、塗膜を剥離する工程における筒体への塗膜の残渣の発生を抑制することができる。

40

【0014】

第2態様に係る筒体の再生方法によれば、支持体を加熱して接合材を軟化させる場合と比して、短時間で接合材を軟化させることができる。

【0015】

第3態様に係る筒体の再生方法によれば、コイルの長さが接合部の長さよりも短い場合と比して、短時間で接合材を軟化させることができる。

【0016】

50

第4態様に係る筒体の再生方法によれば、同一のコイルを用いて、支持体との接合部の寸法が異なる様々な筒体の端部を加熱することができる。

【0017】

第5態様に係る回転体の製造方法によれば、再生した筒体を用いて回転体を製造することができる。

【0018】

第6態様に係る筒体の再生装置によれば、筒体への傷等の損傷の発生を抑制すると共に、塗膜の架橋温度よりも高い温度に加熱して塗膜を剥離する構成と比して、塗膜を剥離する工程における筒体への塗膜の残渣の発生を抑制することができる。

【0019】

第7態様に係る筒体の再生装置によれば、筒体の両端部を同時に電磁誘導加熱する構成と比して、筒体の再生装置を安価に構成することができる。

【0020】

第8態様に係る筒体の再生装置によれば、一对の支持体を同時に分離させる構成と比して、筒体の再生装置を安価に構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】実施形態に係る筒体の再生装置の概略構成を示す正面図である。

【図2】(A)実施形態に係る感光体ドラムの正面図である。(B)実施形態に係る感光体ドラムの正面断面図である。

【図3】実施形態に係る筒体の正面断面図である。

【図4】実施形態に係る分離装置の概略構成を示す正面図である。

【図5】実施形態に係る加熱装置を構成するコイルを示す正面図である。

【図6】実施形態に係る加熱装置を構成するコイルを示す側面図である。

【図7】実施形態に係る分離装置の把持部が感光体ドラムの端部をコイル挿入する動作を説明する動作説明図である。

【図8】実施形態に係る分離装置の把持装置に把持された感光体ドラムのフランジを、引抜装置が把持する動作を説明する動作説明図である。

【図9】実施形態に係る分離装置の把持装置及び引抜装置によって、感光体ドラムのフランジが感光体ドラムから分離される動作を説明する動作説明図である。

【図10】実施形態に係る剥離装置の概略構成を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明の実施形態に係る筒体の再生方法、回転体の製造方法、及び筒体の再生装置の一例について図1～図10に従って説明する。

【0023】

なお、以下に示す説明では、筒体の再生装置20(以降「再生装置20」と表記)をコーザ(図示省略)が立つ側から正面視して、装置上下方向(鉛直方向)、装置幅方向(水平方向)、装置奥行方向(水平方向)をそれぞれ、H方向、W方向、D方向と記載する。また、装置上下方向、装置幅方向、装置奥行方向のそれぞれ一方側と他方側を区別する必要がある場合は、再生装置20を正面視して、上側を+H側、下側を-H側、右側を+W側、左側を-W側、奥側を-D側、手前側を+D側と記載する。

【0024】

(再生装置20)

本実施形態に係る再生装置20は、後述する感光体ドラム10の再生に使用される装置である。本実施形態では、画像形成装置のメンテナンス等で回収された消耗後の感光体ドラム10が再生装置20に投入されることで後述する筒体12が再生され、筒体12が感光体ドラム10の製造ラインに投入されることで新たな感光体ドラム10が製造される。ここで、「再生」とは、リサイクルと同義であり、製品(例えば、本明細書に記載の感光体ドラム10)を全体的または部分的に再処理(例えば、本明細書に記載の方法)して、

10

20

30

40

50

他の製品を製造するために再使用可能な部材（例えば、本明細書に記載の筒体 1 2）を生成することをいう。

【 0 0 2 5 】

（感光体ドラム 1 0）

感光体ドラム 1 0 は、図 2（A）に示されるように、電子写真方式の画像形成装置に使用される円筒状の部材である。感光体ドラム 1 0 は、回転体の一例である。感光体ドラム 1 0 は、図 2（B）に示されるように、筒体 1 2 と、塗膜 1 4 と、内挿部材 1 6 と、一對のフランジ 1 8 と、接合材 1 7 と、を含んで構成されている。

【 0 0 2 6 】

筒体 1 2 は、図 3 に示されるように、金属で形成された、装置幅方向に延びる円筒状の部材である。本実施形態において、筒体 1 2 は、例えばアルミニウム合金等の導電性金属で形成されている。本実施形態においては、筒体 1 2 の外周面及び内周面を夫々外周面 1 2 a 及び内周面 1 2 b という。また、筒体 1 2 の長手方向（装置幅方向）において、筒体 1 2 の端面から中央部側に向けて定められた長さ L までの部位を端部 1 2 c という。

10

【 0 0 2 7 】

塗膜 1 4 は、図 2（B）に示されるように、筒体 1 2 の外周面 1 2 a に形成された、熱硬化性樹脂を主成分とする有機感光体層である。本発明における熱硬化性樹脂には、例えばエポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂、フェノール - ホルムアルデヒド樹脂等が挙げられる。塗膜 1 4 は、熱硬化性樹脂を主成分としているため、架橋温度 T 1 以上になると硬化する。塗膜 1 4 の架橋温度 T 1 は、後述する接合材 1 7 の軟化点 T 2 よりも高い。本実施形態における塗膜 1 4 の架橋温度 T 1 は、1 9 0 である。

20

【 0 0 2 8 】

内挿部材 1 6 は、筒体 1 2 の内部に挿入されている部材である。本実施形態における内挿部材 1 6 は、画像形成装置で使用されるときにおける感光体ドラム 1 0 の振動を抑制する機能を有する。なお、内挿部材 1 6 は、振動を抑制する機能を有するものに限定されず、消音機能を有するものであってもよく、加熱機能を有するものであってもよい。また、本発明において、感光体ドラム 1 0 は内挿部材 1 6 を備えない構成であってもよい。

【 0 0 2 9 】

フランジ 1 8 は、筒体 1 2 の長手方向の両側の端部 1 2 c に夫々設けられた、熱可塑性樹脂を主成分とする材料（例えば、ポリカーボネート）で形成された部材である。フランジ 1 8 は、感光体ドラム 1 0 における被支持体となる支持体の一例である。フランジ 1 8 は、円柱状の本体部 1 8 a と、本体部 1 8 a の端面 1 8 b と、端面 1 8 b から長さ L だけ突出している円柱状の突出部 1 8 c と、を有する。本体部 1 8 a 及び突出部 1 8 c は、装置幅方向から見て夫々の中心軸が筒体 1 2 の中心軸に対して定められた公差の範囲内に位置している。本体部 1 8 a の外径は、筒体 1 2 の内径よりも大きい。突出部 1 8 c は、その外径が筒体 1 2 の内径よりも小さく、筒体 1 2 の内周面 1 2 b に対して隙間嵌めとなっている。

30

【 0 0 3 0 】

フランジ 1 8 は、筒体 1 2 の長手方向の両側の端部 1 2 c の内側に突出部 1 8 c が挿入されており、接合材 1 7 を介して突出部 1 8 c の外周部が筒体 1 2 の端部 1 2 c の内側に接合されている。換言すると、フランジ 1 8 は、突出部 1 8 c において、接合材 1 7 を介して筒体 1 2 の内周面 1 2 b の両端部に接合されている。フランジ 1 8 の突出部 1 8 c と、筒体 1 2 の内周面 1 2 b の両端部が接合材 1 7 により接合されている部位は、接合部の一例である。また、本実施形態におけるフランジ 1 8 は、端面 1 8 b を筒体 1 2 の端面に接触した状態で筒体 1 2 に接合されており、筒体 1 2 の両側の端部 1 2 c 側の開口を閉じている。

40

【 0 0 3 1 】

フランジ 1 8 の融点 T 3 は、接合材 1 7 の軟化点 T 2 よりも高い。本実施形態におけるフランジ 1 8 の融点 T 3 は、2 0 0 である。本実施形態におけるフランジ 1 8 は、絶縁性を有する。ここで、「絶縁性」とは、体積抵抗率が $1 0^{13}$ c m 以上であることをい

50

う。

【0032】

接合材17は、フランジ18の突出部18cの外周部を筒体12の端部12cの内側に接合させているホットメルト接着剤である。接合材17は、軟化点T2以上の温度になると軟化する。接合材17の軟化点T2は、感光体ドラム10の使用環境の温度よりも高い。感光体ドラム10の接合材17は、感光体ドラム10の使用環境において、硬化した状態でフランジ18を筒体12に接合させている。接合材17は、感光体ドラム10において、軟化点T2以上の温度になって軟化すると、フランジ18と筒体12とを接合する接合力を失う。本実施形態における接合材17の軟化点T2は、140である。

【0033】

本実施形態では、接合材17としてシアノアクリレート系接着剤が使用される。なお、本発明における接合材17は、金属製の筒体12と熱可塑性樹脂を主成分とするフランジ18を接合することが可能で、且つ軟化点T2が塗膜14の架橋温度T1及びフランジ18の融点T3よりも低いのであれば、組成等に限定はない。本発明における接合材17は、エチレン酢酸ビニル系接着剤、ポリオレフィン系接着剤、ポリアミド系接着剤、アクリル系接着剤等であってもよい。

【0034】

(再生装置20の構成)

再生装置20は、図1に示されるように、分離装置50と、分離装置50の装置幅方向右側(+W側)に配置された剥離装置40と、を備えている。また、再生装置20は、剥離装置40を挟んで分離装置50とは反対側に配置され、再生装置20で再生された筒体12を検査する検査カメラ等を含んで構成された検査装置30を備える。また、再生装置20は、分離装置50、剥離装置40、検査装置30の間でワークを搬送する産業用ロボット等を含んで構成された搬送装置(図示省略)を備える。搬送装置が搬送するワークは、感光体ドラム10、仕掛品10a及び筒体12である。仕掛品10aは、消耗後の感光体ドラム10からフランジ18が分離され且つ内挿部材16が押し出されたものであり、筒体12の外周面12aに消耗後の塗膜14が形成されているものである。

【0035】

分離装置50は、分離装置50に投入された感光体ドラム10からフランジ18及び内挿部材16を分離させることで、仕掛品10aを得る機能を有する。なお、分離装置50の詳細については後述する。

【0036】

[剥離装置40]

剥離装置40は、搬送装置(図示省略)によって分離装置50から搬送された仕掛品10aから塗膜14を剥離することで筒体12を再生する機能を有する。剥離装置40は、図10に示されるように、把持部42と、位置決め部44と、剥離部46と、を備える。

【0037】

把持部42は、例えばコレットチャック等を含んで構成されており、装置幅方向に延びる姿勢の仕掛品10aの一方の端部12c側における、内周面12bの複数箇所に接触することで仕掛品10aを把持する。把持部42と接触する内周面12bの部位は、筒体12の長手方向において、筒体12の把持部42側の端面から筒体12の中央部側に向けて離間しており、その離間距離は長さLを超える。

【0038】

位置決め部44は、把持部42に把持された仕掛品10aを挟んで把持部42とは反対側に配置され、把持部42側に向けて先細る略円錐状の先端部44aを含んで構成されている。先端部44aの最大径は筒体12(仕掛品10a)の内径よりも大きく、先端部44aの最小径は該内径よりも小さい。位置決め部44は、把持部42で把持されていない側の仕掛品10aの端部の内側に先端部44aを挿入して仕掛品10aを軸方向に押すことで、剥離装置40における仕掛品10aの軸の位置を位置決めする。換言すると、剥離装置40は、把持部42及び位置決め部44によって、筒体12の内周面12bを把持す

10

20

30

40

50

る機能を有する。

【 0 0 3 9 】

把持部 4 2 及び位置決め部 4 4 は、把持した仕掛品 1 0 a を軸周りに回転させる機能を有する。

【 0 0 4 0 】

剥離部 4 6 は、把持部 4 2 及び位置決め部 4 4 に把持された仕掛品 1 0 a の外周面に向けて高圧の水等の液体（高圧液）を噴射するノズル 4 6 a と、ノズル 4 6 a を装置幅方向に移動させる移動部 4 6 b と、を備える。ノズル 4 6 a から仕掛品 1 0 a の外周面に向けて高圧液が噴射されると、筒体 1 2 から塗膜 1 4 が剥離される。

【 0 0 4 1 】

また、剥離装置 4 0 は、筒体 1 2 の内周面 1 2 b の接合材 1 7 の残渣及び剥離部 4 6 で剥離した塗膜 1 4 の残渣を、洗浄液の噴射によって洗浄除去するノズル等を含んで構成された洗浄手段（図示省略）を備える。また、剥離装置 4 0 は、洗浄手段（図示省略）で洗浄除去された接合材 1 7 の残渣及び塗膜 1 4 の残渣を剥離部 4 6 から噴射された液体及び洗浄手段（図示省略）から噴射された洗浄液と共に回収する図示しない回収容器をさらに備える。

【 0 0 4 2 】

剥離装置 4 0 は、把持部 4 2 及び位置決め部 4 4 によって把持されて軸周りに回転する仕掛品 1 0 a に対して、ノズル 4 6 a 及び移動部 4 6 b によって仕掛品 1 0 a の外周面全体に高圧液を噴射することで、筒体 1 2 から塗膜 1 4 を剥離させる機能を有する。これにより、剥離装置 4 0 は、仕掛品 1 0 a から筒体 1 2 を再生させる。剥離装置 4 0 は、剥離手段の一例である。なお、剥離装置 4 0 は、仕掛品 1 0 a の、塗膜 1 4 が形成されている範囲にのみ高圧液を噴射することで筒体 1 2 から塗膜 1 4 を剥離させる構成であってもよい。

【 0 0 4 3 】

[検査装置 3 0]

検査装置 3 0 は、剥離装置 4 0 から搬送された筒体 1 2 に対して傷の有無等进行检查し、筒体 1 2 が良品か不良品かを判定する機能を有する。

【 0 0 4 4 】

[分離装置 5 0]

次に、分離装置 5 0 の詳細について説明する。

【 0 0 4 5 】

分離装置 5 0 は、図 4 に示されるように、台部 5 2 と、把持装置 6 0 と、加熱装置 7 0 と、引抜装置 8 0 と、押出装置 9 0 と、を備える。また、分離装置 5 0 は、感光体ドラム 1 0 から分離されたフランジ 1 8 が収容される容器 5 4 と、感光体ドラム 1 0 から分離された内挿部材 1 6 が収容される容器 5 6 と、を備える。また、分離装置 5 0 は、各部の動作を制御する制御部 5 8 を備える。また、分離装置 5 0 は、分離装置 5 0 の各部を収容する筐体 5 0 a を備える。

【 0 0 4 6 】

台部 5 2 は、感光体ドラム 1 0 及び仕掛品 1 0 a を装置幅方向に延びる姿勢で配置させる台である。台部 5 2 は、例えば装置幅方向に延びて上方に開口している V ブロック等を含んで構成されており、分離装置 5 0 におけるフランジ 1 8 の装置奥行方向及び装置上下方向の位置を位置決めする機能を有する。また、台部 5 2 は、装置幅方向においてフランジ 1 8 に接触することで分離装置 5 0 における感光体ドラム 1 0 の装置幅方向の位置を位置決めする位置決め部材 5 2 a を備える。

【 0 0 4 7 】

[把持装置 6 0]

把持装置 6 0 は、台部 5 2 に対して上方に設けられており、把持部 6 2 と、支持部 6 4 と、を備える。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

把持部 6 2 は、例えばロボットハンドで構成されており、感光体ドラム 1 0 の外周部を把持する機能を有する。換言すると、把持部 6 2 は、塗膜 1 4 を介して筒体 1 2 の外周面 1 2 a を把持する機能を有する。把持部 6 2 を備える把持装置 6 0 は、把持手段の一例である。把持部 6 2 は、その動作を制御部 5 8 によって制御され、感光体ドラム 1 0 及び仕掛品 1 0 a の外周部を把持又は解放する。

【 0 0 4 9 】

支持部 6 4 は、複数のアクチュエータを含んで構成されており、把持部 6 2 を上方から支持する機能を有する。支持部 6 4 は、筐体 5 0 a の上部に設けられた移動手段 6 4 a と、移動手段 6 4 a に設けられた基部 6 4 b と、基部 6 4 b から下方に延びて把持部 6 2 を支持する昇降手段 6 4 c と、を含んで構成されている。

10

【 0 0 5 0 】

移動手段 6 4 a は、例えばリニアアクチュエータ（図示省略）を含んで構成されており、基部 6 4 b を装置幅方向に移動させる機能を有する。移動手段 6 4 a が基部 6 4 b を移動させると、昇降手段 6 4 c と、把持部 6 2 と、把持部 6 2 に把持された感光体ドラム 1 0 及び仕掛品 1 0 a とは、基部 6 4 b と共に装置幅方向に移動する。

【 0 0 5 1 】

基部 6 4 b は、例えばモータ等の回転手段（図示省略）を含んで構成されており、昇降手段 6 4 c を鉛直軸まわりに回転させる機能を有する。基部 6 4 b が昇降手段 6 4 c を回転させるとき、把持部 6 2 と、把持部 6 2 に把持された感光体ドラム 1 0 及び仕掛品 1 0 a と、は、昇降手段 6 4 c と共に回転する。基部 6 4 b は、回転部の一例である。

20

【 0 0 5 2 】

昇降手段 6 4 c は、例えばリニアアクチュエータ（図示省略）を含んで構成されており、装置上下方向に伸縮することで把持部 6 2 を装置上下方向に移動させる機能を有する。昇降手段 6 4 c が把持部 6 2 を移動させるとき、把持部 6 2 に把持された感光体ドラム 1 0 及び仕掛品 1 0 a は、把持部 6 2 と共に装置上下方向に移動する。

【 0 0 5 3 】

[加熱装置 7 0]

加熱装置 7 0 は、装置幅方向において台部 5 2 と後述する引抜装置 8 0 との間に配置されており、感光体ドラム 1 0 の端部 1 2 c を加熱する加熱部 7 2 と、加熱部 7 2 に電力を供給する基部 7 4 と、を含んで構成されている。

30

【 0 0 5 4 】

加熱部 7 2 は、図 5 及び図 6 に示されるように、装置幅方向を軸として装置幅方向における両側の端部が開口しており、感光体ドラム 1 0 の端部 1 2 c を包囲可能である金属製のコイル 7 2 a を備えている。具体的には、コイル 7 2 a は、両側の開口の離間距離が長さ L よりも長く、内径が感光体ドラム 1 0 の外径よりも大きい。すなわち、コイル 7 2 a は、コイル 7 2 a の軸方向に沿う姿勢にある筒体 1 2 の端部 1 2 c を、コイル 7 2 a の開口から挿入してコイル 7 2 a の内側の空間に収めることができる。加熱部 7 2 は、コイル 7 2 a が筒体 1 2 の端部 1 2 c を包囲しているとき、基部 7 4 から供給された電力を用いてコイル 7 2 a に電流を流すことで、端部 1 2 c を電磁誘導加熱する機能を有する。加熱部 7 2 を備える加熱装置 7 0 は加熱手段の一例である。

40

【 0 0 5 5 】

コイル 7 2 a の両側の開口に挟まれている、コイル 7 2 a の内側の空間は、本実施形態における加熱装置 7 0 による電磁誘導加熱の有効範囲である。本実施形態における加熱部 7 2 は、常温の状態のコイル 7 2 a の内側に配置された筒体 1 2 の端部 1 2 c に対して定められた時間 T I だけ継続して加熱することで、端部 1 2 c の温度を定められた温度 T E にさせる構造を有している。換言すると、加熱部 7 2 を備える加熱装置 7 0 は、筒体 1 2 の端部 1 2 c を定められた温度 T E で電磁誘導加熱する。定められた温度 T E は、塗膜 1 4 の架橋温度 T 1 及びフランジ 1 8 の融点 T 3 よりも低く、接合材 1 7 の軟化点 T 2 以上の温度である。実施形態における定められた温度 T E は、1 6 0 である。

【 0 0 5 6 】

50

本実施形態におけるコイル 7 2 a の軸方向の長さは、筒体 1 2 の軸方向の長さとは把持装置 6 0 の把持部 6 2 の装置幅方向の長さとの差分を 2 で割った数値よりも短い。すなわち、本実施形態におけるコイル 7 2 a は、把持装置 6 0 の把持部 6 2 に軸方向における中央部を把持されている感光体ドラム 1 0 を、一方の開口から挿入させて他方の開口からフランジ 1 8 をコイル 7 2 a の外側に突出可能な構成を有している。

【 0 0 5 7 】

なお、加熱部 7 2 が感光体ドラム 1 0 の筒体 1 2 の端部 1 2 c を加熱するとき、端部 1 2 c に接合されているフランジ 1 8 は、絶縁性を有するため、電磁誘導によって加熱されない。換言すると、加熱部 7 2 を有する加熱装置 7 0 は、筒体 1 2 の端部 1 2 c のみを電磁誘導加熱する。

10

【 0 0 5 8 】

基部 7 4 は、制御部 5 8 によって加熱部 7 2 への電力の供給又は遮断を制御される構成を有している。

【 0 0 5 9 】

[引抜装置 8 0]

引抜装置 8 0 は、装置幅方向において加熱装置 7 0 を挟んで台部 5 2 とは反対側に配置されている。引抜装置 8 0 は、基部 8 2 と、回転手段 8 4 と、把持部 8 8 と、を備える。引抜装置 8 0 は、各部の動作を制御部 5 8 によって制御される。

【 0 0 6 0 】

回転手段 8 4 は、基部 8 2 に設けられており、例えばモータ等（図示省略）を含んで構成され、装置幅方向において加熱装置 7 0 側に延びる軸部 8 4 a を有する。回転手段 8 4 は、軸部 8 4 a を装置幅方向に沿う軸周りに回転させる。

20

【 0 0 6 1 】

把持部 8 8 は、例えばチャック等の把持機構を含んで構成され、軸部 8 4 a の端部に設けられている。把持部 8 8 は、突出部 1 8 c を本体部 1 8 a に対して把持部 8 8 とは反対側に向けているフランジ 1 8 の本体部 1 8 a を、本体部 1 8 a の外周部の複数個所で接触することで把持する。軸部 8 4 a に設けられた把持部 8 8 は、回転手段 8 4 によって回転する軸部 8 4 a と共に回転する。把持部 8 8 の下方には、容器 5 4 が配置されている。

【 0 0 6 2 】

制御部 5 8 は、把持装置 6 0 及び引抜装置 8 0 を制御することでフランジ 1 8 を筒体 1 2 から引き抜いて分離させる。具体的には、制御部 5 8 は、フランジ 1 8 を把持する把持部 8 8 を回転手段 8 4 で回転させながら、感光体ドラム 1 0 を把持する把持部 6 2 を引抜装置 8 0 から離間する方向に長さ L を超えて移動させるようになっている。把持装置 6 0 及び引抜装置 8 0 の組合せは、分離手段の一例である。

30

【 0 0 6 3 】

[押出装置 9 0]

押出装置 9 0 は、台部 5 2 に対して上方に配置されており、押出部 9 2 を備える。押出部 9 2 は、例えば油圧シリンダ（図示省略）を含んで構成されており、装置幅方向に伸縮する機能を有する。押出部 9 2 は、装置幅方向に最大限まで伸ばしたときの長さが筒体 1 2 の長さよりも長く、装置幅方向から見た最大幅が筒体 1 2 の内径よりも小さい。すなわち、押出部 9 2 は、筒体 1 2 の一方の端部の開口から筒体 1 2 の内側に挿入可能な構成を有している。

40

【 0 0 6 4 】

筒体 1 2 の両側の端部 1 2 c が開放されて且つ内挿部材 1 6 が挿入されているとき、押出装置 9 0 は、押出部 9 2 を用いて筒体 1 2 から内挿部材 1 6 を分離させる機能を有する。具体的には、把持装置 6 0 によって把持された筒体 1 2 の一方の端部 1 2 c が装置幅方向において押出装置 9 0 に隣接している位置に配置されているとき、押出装置 9 0 は、押出部 9 2 を伸ばして一方の端部 1 2 c 側の開口から挿入させる。そして押出装置 9 0 が押出部 9 2 を伸ばし続けると、筒体 1 2 に挿入されている内挿部材 1 6 は、押出部 9 2 によって筒体 1 2 の他方の端部 1 2 c から押し出される。筒体 1 2 から押し出された内挿部材

50

16は、重力により容器56に落下して回収される。

【0065】

(筒体12の再生方法)

次に、本実施形態における筒体12の再生方法について説明する。本実施形態における筒体12の再生方法は、消耗後の感光体ドラム10を準備する準備工程と、感光体ドラム10からフランジ18を分離する分離工程と、感光体ドラム10から内挿部材16を押し出す押出工程と、を有する。また、本実施形態における筒体12の再生方法は、感光体ドラム10から得られた仕掛品10aから塗膜14を剥離して筒体12を再生する剥離工程と、再生された筒体12を検査する検査工程と、を有する。

【0066】

[準備工程]

準備工程では、図示しない搬送装置によって、感光体ドラム10が分離装置50に投入され、台部52上に配置される(図4参照)。このとき、感光体ドラム10は、台部52及び位置決め部材52aによって、分離装置50に位置決めされる。この後、筒体12の再生方法は、準備工程から分離工程に移行される。

【0067】

[分離工程]

分離工程では、まず、制御部58が把持装置60を制御して把持部62を移動させ、把持部62で台部52に配置された感光体ドラム10の軸方向における中央部を把持する。このとき、把持部62は、塗膜14を介して筒体12の外周面12aを把持する。このため、把持部62は、感光体ドラム10及び仕掛品10aの外周部の把持に伴って筒体12に傷等の損傷を発生させることはない。

【0068】

その後、制御部58は、図7に示されるように、感光体ドラム10を把持する把持部62を移動させ、加熱装置70側のフランジ18及び端部12cを加熱装置70のコイル72aの内側に挿入させる。このとき、制御部58は、コイル72aに対する端部12cの挿入量を調整する。具体的には、制御部58は、少なくとも筒体12の加熱装置70側の端面から筒体12の中央部に向けて長さLまでの部位が、加熱装置70による電磁誘導加熱の有効範囲内に配置されるようにコイル72aに対する端部12cの挿入量を調整する。なお、制御部58は、筒体12の端部12c以外の部位が、加熱装置70によって加熱され難いように、コイル72aに対する端部12cの挿入量を調整する。具体的には、制御部58は、筒体12の加熱装置70側の端面までの距離が少なくとも長さLの1.5倍を超えている部位が、加熱装置70による電磁誘導加熱の有効範囲外に配置されるようにコイル72aに対する端部12cの挿入量を調整する。換言すると、制御部58は、筒体12の加熱装置70側の端面から筒体12の中央部に向けて長さLの1.5倍を超えている部位が、加熱装置70による電磁誘導加熱の有効範囲外に配置されるようにコイル72aに対する端部12cの挿入量を調整する。

【0069】

その後、制御部58は、加熱装置70の基部74を制御して加熱部72に電力を供給することで、コイル72aの内側に挿入された感光体ドラム10の端部12cを定められた時間TIだけ加熱して定められた温度TEにさせる。換言すると、感光体ドラム10の筒体12の端部12cは、分離工程において定められた温度TEで加熱される。温度TEは接合材17の軟化点T2よりも高いため、この加熱によって端部12cは軟化点T2以上の温度状態となる。このため、接合材17は、軟化し、端部12cとフランジ18とを接合させる接合力を失う。感光体ドラム10の端部12cが加熱されてから定められた時間TIが経過した後、制御部58は、基部74を制御して加熱部72への電力を遮断する。

【0070】

その後、制御部58は、図8に示されるように、感光体ドラム10を把持する把持装置60の把持部62を移動させ、引抜装置80の把持部88が感光体ドラム10の引抜装置80側のフランジ18を把持可能な位置に感光体ドラム10を移動させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

その後、制御部 5 8 は、引抜装置 8 0 を制御し、把持部 8 8 によって感光体ドラム 1 0 の引抜装置 8 0 側のフランジ 1 8 を把持する。その後、制御部 5 8 は、把持装置 6 0 及び引抜装置 8 0 をさらに制御し、図 9 に示されるように、フランジ 1 8 を把持する把持部 8 8 を回転手段 8 4 で回転させながら、感光体ドラム 1 0 を把持する把持部 6 2 を引抜装置 8 0 から離間する方向に移動させる。換言すると、把持部 6 2 に把持された感光体ドラム 1 0 から見て、フランジ 1 8 を把持する把持部 8 8 は、筒体 1 2 の軸方向の外側に向けて離間する方向に移動する。このとき、感光体ドラム 1 0 の引抜装置 8 0 側の接合材 1 7 は、軟化点 T 2 以上の温度状態であり、接合力を失っている。この状態において制御部 5 8 は、フランジ 1 8 を把持する把持部 8 8 を、把持部 6 2 に把持された筒体 1 2 に対して相対的に離間する方向に向けて長さ L より長い距離を移動させることで、筒体 1 2 からフランジ 1 8 を分離させる。

10

【 0 0 7 2 】

引抜装置 8 0 が筒体 1 2 からフランジ 1 8 を分離させた後、制御部 5 8 は感光体ドラム 1 0 を把持する把持部 6 2 を移動させ、感光体ドラム 1 0 をコイル 7 2 a の内側から離脱させる。また、制御部 5 8 は引抜装置 8 0 を制御し、把持部 8 8 によるフランジ 1 8 の把持を解除して、フランジ 1 8 を重力により落下させて容器 5 4 に回収させる。

【 0 0 7 3 】

その後、制御部 5 8 は、把持装置 6 0 を制御して基部 6 4 b によって感光体ドラム 1 0 を把持している把持部 6 2 を鉛直軸まわりに回転させることで、把持部 6 2 に把持された感光体ドラム 1 0 の加熱装置 7 0 に対する向きを変える。具体的には、制御部 5 8 は、把持部 6 2 を鉛直軸まわりに 1 8 0 ° 回転させることで、感光体ドラム 1 0 のフランジ 1 8 が分離されていない側の端部 1 2 c を加熱装置 7 0 側に向ける。

20

【 0 0 7 4 】

その後、制御部 5 8 は把持装置 6 0 と、加熱装置 7 0 と、引抜装置 8 0 と、を制御して、前述した感光体ドラム 1 0 の端部 1 2 c のコイル 7 2 a の内側への挿入からコイル 7 2 a の内側からの離脱及び分離させたフランジ 1 8 の回収までの動作を繰り返す。これにより、把持装置 6 0 に把持された感光体ドラム 1 0 の筒体 1 2 から一对のフランジ 1 8 が分離される。この後、筒体 1 2 の再生方法は、分離工程から押出工程に移行される。

【 0 0 7 5 】

[押出工程]

押出工程では、制御部 5 8 は、把持装置 6 0 と、押出装置 9 0 と、を制御して、筒体 1 2 の内側から内挿部材 1 6 を押し出して、押し出された内挿部材 1 6 を容器 5 6 に回収させる。以上の動作により、把持装置 6 0 に把持された感光体ドラム 1 0 から仕掛品 1 0 a が得られる。

30

【 0 0 7 6 】

把持装置 6 0 に把持された感光体ドラム 1 0 から仕掛品 1 0 a が得られた後、制御部 5 8 は把持装置 6 0 を制御して、仕掛品 1 0 a を台部 5 2 に配置させ、把持部 6 2 から解放させる。その後、図示しない搬送装置が仕掛品 1 0 a を台部 5 2 から剥離装置 4 0 に搬送することで、筒体 1 2 の再生方法は、押出工程から剥離工程に移行される。

40

【 0 0 7 7 】

[剥離工程]

剥離工程では、図 1 0 に示されるように、分離装置 5 0 から搬送された仕掛品 1 0 a を、剥離装置 4 0 が把持部 4 2 及び位置決め部 4 4 で内周面 1 2 b を把持して軸周りに回転させながら剥離部 4 6 で塗膜 1 4 を剥離することで、筒体 1 2 を再生させる。また、剥離装置 4 0 は、再生された筒体 1 2 の外周面 1 2 a の塗膜 1 4 の残渣及び内周面 1 2 b の接合材 1 7 の残渣を洗浄手段（図示省略）で洗浄除去する。その後、剥離装置 4 0 が把持部 4 2 及び位置決め部 4 4 による再生された筒体 1 2 の把持を解除し、図示しない搬送装置が筒体 1 2 を剥離装置 4 0 から検査装置 3 0 に搬送することで、筒体 1 2 の再生方法は、剥離工程から検査工程に移行する。

50

【 0 0 7 8 】

[検査工程]

検査工程では、検査装置 3 0 が剥離装置 4 0 から搬送された筒体 1 2 に対して傷の有無等を検査し、良品か不良品かを判定する。検査装置 3 0 で良品と判定された筒体 1 2 は、感光体ドラム 1 0 の製造ラインに投入される。

【 0 0 7 9 】

(感光体ドラム 1 0 の製造方法)

次に、本実施形態における感光体ドラム 1 0 の製造方法について説明する。本実施形態では、再生装置 2 0 で再生されて良品と判定された筒体 1 2 を感光体ドラム 1 0 の製造ラインに投入することで感光体ドラム 1 0 を製造する。本実施形態における感光体ドラム 1 0 の製造方法は、筒体 1 2 の外周面 1 2 a に新しい塗膜 1 4 を形成して筒体 1 2 と新しい塗膜 1 4 から成る中間品を得る形成工程を有する。また、本実施形態における感光体ドラム 1 0 の製造方法は、該中間品に新品のフランジ 1 8 及び内挿部材 1 6 を組み付けて新しい感光体ドラム 1 0 を得る組付工程と、を有する。

10

【 0 0 8 0 】

形成工程で筒体 1 2 の外周面 1 2 a に形成される新しい塗膜 1 4 は、再生装置 2 0 で剥離される塗膜 1 4 とは別の塗膜 1 4 である。すなわち、本実施形態における感光体ドラム 1 0 の製造方法は、形成工程で、筒体 1 2 の外周面 1 2 a に、再生装置 2 0 で剥離される塗膜 1 4 ではない他の塗膜 1 4 を形成する。

【 0 0 8 1 】

組付工程ではまず、形成工程で得られた中間品に内挿部材 1 6 を挿入する。その後、中間品の筒体 1 2 の内周面 1 2 b の両端部に接合材 1 7 を塗布し、フランジ 1 8 の突出部 1 8 c を挿入してフランジ 1 8 を接合させることで、感光体ドラム 1 0 が製造される。

20

【 0 0 8 2 】

なお、組付工程においては、筒体 1 2 の再生で筒体 1 2 から分離されて回収されたフランジ 1 8 及び内挿部材 1 6 が新品のフランジ 1 8 及び内挿部材 1 6 と同様に機能するのであれば、その回収されたフランジ 1 8 及び内挿部材 1 6 を中間品に組み付けてもよい。また、中間品へのフランジ 1 8 の接合においては、筒体 1 2 の端部 1 2 c の内周面 1 2 b に接合材 1 7 を塗布してもよいし、フランジ 1 8 の突出部 1 8 c の外周部に接合材 1 7 を塗布してもよい。

30

【 0 0 8 3 】

(作用及び効果)

次に、実施形態の作用及び効果について説明する。

【 0 0 8 4 】

実施形態の筒体 1 2 の再生方法は、再生装置 2 0 を用いて、感光体ドラム 1 0 の筒体 1 2 を、定められた温度 T E で加熱し、筒体 1 2 から一对のフランジ 1 8 を分離する工程を有する。

【 0 0 8 5 】

筒体 1 2 の再生方法において、接合材 1 7 を軟化させるために、感光体ドラム 1 0 の筒体 1 2 をフランジ 1 8 の融点 T 3 よりも高い温度で加熱した場合、フランジ 1 8 の一部が融解する虞がある。フランジ 1 8 が融解した状態で感光体ドラム 1 0 からフランジ 1 8 を分離させた場合、筒体 1 2 の内側に融解したフランジ 1 8 の残渣が発生する虞がある。

40

【 0 0 8 6 】

一方、実施形態の筒体 1 2 の再生方法では、感光体ドラム 1 0 の筒体 1 2 を、フランジ 1 8 の融点 T 3 よりも低く、接合材 1 7 の軟化点 T 2 よりも高い温度 T E で加熱するため、フランジ 1 8 の融解が抑制される。よって、実施形態の筒体 1 2 の再生方法は、フランジ 1 8 の融点 T 3 よりも高い温度で加熱してフランジ 1 8 を分離する工程を有する場合と比して、フランジ 1 8 を分離する工程におけるフランジ 1 8 の残渣の発生を抑制することができる。また、実施形態の再生装置 2 0 は、フランジ 1 8 の融点 T 3 よりも高い温度で加熱してフランジ 1 8 を分離する工程を有する場合と比して、フランジ 1 8 を分離する工

50

程におけるフランジ 1 8 の残渣の発生を抑制することができる。

【 0 0 8 7 】

また、筒体 1 2 の再生方法において、接合材 1 7 を軟化させるために、感光体ドラム 1 0 の筒体 1 2 を塗膜 1 4 の架橋温度 T 1 よりも高い温度で加熱した場合、架橋が促進されて、塗膜 1 4 の一部が硬化する虞がある。また、塗膜 1 4 は、筒体 1 2 の外周面 1 2 a に形成されているため、筒体 1 2 の長手方向とは直交する断面ではリング状になっている。この塗膜 1 4 が硬化すると、縮径して（リングの径が小さくなって）、塗膜 1 4 がより強固に筒体 1 2 に付着する虞がある。塗膜 1 4 が硬化した状態で感光体ドラム 1 0 から仕掛品 1 0 a を成した後、仕掛品 1 0 a の塗膜 1 4 を剥離装置 4 0 で剥離させた場合、筒体 1 2 の表面に塗膜 1 4 の残渣が発生する虞がある。

10

【 0 0 8 8 】

一方、実施形態の筒体 1 2 の再生方法では、感光体ドラム 1 0 の筒体 1 2 を、塗膜 1 4 架橋温度 T 1 よりも低く、接合材 1 7 の軟化点 T 2 よりも高い温度 T E で加熱するため、塗膜 1 4 の硬化が抑制される。よって、実施形態の筒体 1 2 の再生方法は、塗膜 1 4 の架橋温度 T 1 よりも高い温度で加熱した後に塗膜を剥離する工程を有する場合と比して、塗膜 1 4 を剥離する工程における塗膜 1 4 の残渣の発生を抑制することができる。また、実施形態の再生装置 2 0 は、塗膜 1 4 の架橋温度 T 1 よりも高い温度で加熱した後に塗膜を剥離する工程を有する場合と比して、塗膜 1 4 を剥離する工程における塗膜 1 4 の残渣の発生を抑制することができる。

【 0 0 8 9 】

また、実施形態の筒体 1 2 の再生方法は、分離工程において、加熱装置 7 0 によって、感光体ドラム 1 0 の筒体 1 2 の端部 1 2 c のみを電磁誘導加熱する。

20

【 0 0 9 0 】

分離工程において、接合材 1 7 を加熱して軟化させるために接触式のヒータや温風ヒータ等を用いてフランジ 1 8 を加熱させ、加熱させたフランジ 1 8 を介して接合材 1 7 に熱を伝達させる場合、接合材 1 7 が軟化するまでにフランジ 1 8 も加熱されてしまう。すなわち、接触式のヒータや温風ヒータ等を用いる場合、フランジ 1 8 を加熱させるためにエネルギーが消費され、加熱時間が長くなる。

【 0 0 9 1 】

一方、実施形態の筒体 1 2 の再生方法は、金属製の筒体 1 2 の端部 1 2 c のみを電磁誘導加熱するため、接合材 1 7 を軟化させるための加熱によってフランジ 1 8 が加熱されない。よって、実施形態の筒体 1 2 の再生方法は、フランジ 1 8 を加熱して接合材 1 7 を軟化させる場合と比して、短時間で接合材 1 7 を軟化させることができる。また、実施形態の筒体 1 2 の再生方法は、フランジ 1 8 を加熱して接合材 1 7 を軟化させる構成と比して、接合材 1 7 の軟化における省エネルギー化を図ることができる。

30

【 0 0 9 2 】

また、実施形態の筒体 1 2 の再生方法は、分離工程において、軸方向における長さがフランジ 1 8 の突出部 1 8 c の長さ L よりも長いコイル 7 2 a を用いて筒体 1 2 の端部 1 2 c を電磁誘導加熱する。

【 0 0 9 3 】

筒体 1 2 の端部 1 2 c の電磁誘導加熱において、軸方向における長さが長さ L よりも短いコイルを用いる場合、1 回の加熱で突出部 1 8 c まわり全体を加熱させることができな。このコイルを用いて筒体 1 2 の端部 1 2 c を電磁誘導加熱して接合材 1 7 を軟化させるには、把持装置 6 0 によって筒体 1 2 を移動させて該コイルで包囲する筒体 1 2 の箇所を変えながら電磁誘導加熱する必要がある。

40

【 0 0 9 4 】

一方、実施形態の筒体 1 2 の再生方法は、軸方向における長さが長さ L よりも長いコイル 7 2 a を用いるため、接合材 1 7 を軟化させるためのコイル 7 2 a への端部 1 2 c の挿入及びコイル 7 2 a による電磁誘導加熱を夫々 1 回で済ませることができる。よって、実施形態の筒体 1 2 の再生方法は、コイルの長さが接合部の長さよりも短い場合と比して、

50

短時間で突出部 18c まわりの接合材 17 を軟化させることができる。

【0095】

また、実施形態の筒体 12 の再生方法は、分離工程において、コイル 72a に対する筒体 12 の端部 12c の挿入量を調整してから、端部 12c を電磁誘導加熱する。よって、実施形態の筒体 12 の再生方法は、同一のコイル 72a を用いて、実施形態の筒体 12 とは支持体との接合部の寸法が異なる様々な筒体の端部を加熱することができる。

【0096】

また、実施形態の筒体 12 の再生方法は、分離工程において、コイル 72a に対する筒体 12 の挿入量を調整して制限する。コイル 72a の長さが接合部の長さ L よりも長い構成において、コイル 72a の長さ分だけコイル 72a に筒体 12 の挿入する比較方法では、筒体 12 の端部 12a を含む端側部分が、コイル 72a の長さ分だけ加熱されてしまう。これに対して実施形態の筒体 12 の再生方法では、コイル 72a に対する筒体 12 の挿入量を調整して制限されるため、筒体 12 における加熱範囲が上記比較方法と比して狭く、加熱された筒体 12 の冷却時間を短縮することができる。より具体的には、実施形態の筒体 12 の再生方法は、筒体 12 の、加熱装置 70 側の端面までの距離が少なくとも長さ L の 1.5 倍を超えている部位が、電磁誘導加熱の有効範囲外に配置されるようにコイル 72a に対する端部 12c の挿入量を調整する。よって、実施形態の筒体 12 の再生方法は、加熱装置 70 側の端面までの距離が少なくとも長さ L の 1.5 倍を超えている部位が、電磁誘導加熱の有効範囲内に配置される場合と比して、加熱された筒体 12 の冷却時間を短縮することができる。

【0097】

また、実施形態の感光体ドラム 10 の製造方法は、実施形態の筒体 12 の再生方法で再生された筒体 12 を用いて感光体ドラム 10 を製造することができる。

【0098】

また、実施形態の再生装置 20 は、把持装置 60 が基部 64b を備える構成を有している。そのため、実施形態の再生装置 20 は、基部 64b を用いて把持部 62 に把持された感光体ドラム 10 の加熱装置 70 に対する向きを変えることで、感光体ドラム 10 の両側の端部 12c を加熱装置 70 で電磁誘導加熱することができる。よって、実施形態の再生装置 20 は、感光体ドラム 10 の長手方向の両側に加熱装置 70 を配置することで筒体 12 の両端部を同時に電磁誘導加熱する構成と比して、再生装置 20 を安価に構成することができる。

【0099】

また、実施形態の再生装置 20 は、把持装置 60 が基部 64b を備える構成において、ひとつの引抜装置 80 を用いて一对のフランジ 18 を筒体 12 の一方の端部 12c からひとつずつ分離する構成を有している。よって、実施形態の再生装置 20 は、感光体ドラム 10 の長手方向の両側に引抜装置 80 を配置することで一对のフランジ 18 を同時に分離させる構成と比して、再生装置 20 を安価に構成することができる。

【0100】

以上のとおり、本発明の特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内にて種々の変形、変更、改良が可能である。

【0101】

例えば、実施形態におけるフランジ 18 は、円柱状の本体部 18a 及び突出部 18c を有するものとした。しかしながら、本発明に係る感光体ドラム 10 の支持体は、この形状に限定されない。例えば、本発明における支持体は、円柱状の本体部の両側の端面から突出部が形成されている形状を有するものであってもよい。

【0102】

また、実施形態における筒体 12 の再生方法は、分離工程において、筒体 12 の端部 12c のみを加熱するものとした。しかしながら、本発明に係る筒体 12 の再生方法は、架橋温度 T1 及び融点 T3 よりも低く、軟化点 T2 以上の温度で筒体 12 を加熱することが

10

20

30

40

50

できるのであれば、接触式ヒータや温風ヒータ等を用いて筒体 1 2 全体又はフランジ 1 8 を加熱してもよい。

【 0 1 0 3 】

また、実施形態における筒体 1 2 の再生方法は、分離工程において、軸方向における長さがフランジ 1 8 の突出部 1 8 c の長さ L よりも長いコイル 7 2 a を用いて筒体 1 2 の端部 1 2 c を電磁誘導加熱するものとした。しかしながら、本発明に係る筒体 1 2 の再生方法は、架橋温度 T 1 及び融点 T 3 よりも低く、軟化点 T 2 以上の温度で筒体 1 2 の端部 1 2 c を加熱することができるのであれば、コイル 7 2 a の軸方向における長さは、長さ L よりも短くてもよい。コイル 7 2 a の軸方向における長さが長さ L よりも短い場合、筒体 1 2 を移動させてコイル 7 2 a で包囲する筒体 1 2 の箇所を変えながら電磁誘導加熱することによって接合材 1 7 を軟化させてもよい。これにより、本発明は、様々な寸法の感光体ドラムから筒体を再生することができる。

10

【 0 1 0 4 】

また、実施形態における筒体 1 2 の再生方法は、分離工程において、コイル 7 2 a に対する筒体 1 2 の端部 1 2 c の挿入量を調整してから、端部 1 2 c を電磁誘導加熱するものとした。しかしながら、本発明に係る筒体 1 2 の再生方法は、コイル 7 2 a に対する筒体 1 2 の端部 1 2 c の挿入量を調整するものに限定されない。例えば、本発明に係る筒体 1 2 の再生方法は、筒体 1 2 の端部 1 2 c の電磁誘導加熱において、再生する筒体（感光体ドラム）の寸法に合わせて加熱装置 7 0 のコイルを適切な寸法を有するものに交換してもよい。

20

【 0 1 0 5 】

また、実施形態における再生装置 2 0 は、基部 6 4 b が把持部 6 2 に把持された感光体ドラム 1 0 の加熱装置 7 0 に対する向きを変える構成を有するものとした。しかしながら、本発明に係る再生装置は、基部 6 4 b が把持部 6 2 に把持された感光体ドラム 1 0 の加熱装置 7 0 に対する向きを変える構成を有するものに限定されない。例えば、本発明に係る再生装置は、感光体ドラム 1 0 の長手方向の両側に加熱装置 7 0 を配置することで筒体 1 2 の両端部を同時に電磁誘導加熱する構成を有するものであってもよい。また、本発明に係る再生装置は、感光体ドラム 1 0 の長手方向の両側に引抜装置 8 0 を配置することで一对のフランジ 1 8 を同時に分離させる構成であってもよい。

【 0 1 0 6 】

また、実施形態における再生装置 2 0 の分離手段は、引抜装置 8 0 及び把持装置 6 0 によって構成されるものとした。しかしながら、本発明における分離手段は、引抜装置 8 0 及び把持装置 6 0 によって構成されるものに限定されない。本発明における分離手段は例えば、引抜装置 8 0 が把持部 8 8 を装置幅方向において往復移動させる往復手段を備える構成を有するものであってもよい。この場合、引抜装置 8 0 は、フランジ 1 8 を把持する把持部 8 8 を往復手段によって筒体 1 2 から離間する方向に移動させることでフランジ 1 8 を筒体 1 2 から分離させる。

30

【 0 1 0 7 】

また、実施形態における引抜装置 8 0 は、回転手段 8 4 を備えるものとした。しかしながら、本発明における引抜装置 8 0 は、回転手段 8 4 を備えない構成であってもよい。

40

【 0 1 0 8 】

また、実施形態における再生装置 2 0 は、押出装置 9 0 を備えるものとした。しかしながら、本発明に係る再生装置は、押出装置 9 0 を備えるものに限定されない。特に、感光体ドラムが内挿部材 1 6 を備えるものではないとき、再生装置は、押出装置 9 0 を備えないものであってもよい。このとき、本発明に係る筒体 1 2 の再生方法から、押出工程は省略される。

【 0 1 0 9 】

また、実施形態における再生装置 2 0 は、再生装置 2 0 で再生された筒体 1 2 を検査する検査装置 3 0 を備えるものとした。しかしながら、本発明における再生装置は、検査装置 3 0 を備える構成に限定されない。例えば、本発明における再生装置は、検査装置 3 0

50

を備えず、検査装置 30 に代わってユーザ（図示省略）が目視等で再生された筒体 12 を検査する構成であってもよい。

【0110】

また、実施形態における再生装置 20 は、分離装置 50、剥離装置 40、検査装置 30 の間でワークを搬送する搬送装置（図示省略）を備えるものとした。しかしながら、本発明における再生装置は、搬送装置（図示省略）を備える構成に限定されない。例えば、本発明における再生装置は、搬送装置（図示省略）を備えず、搬送装置（図示省略）に代わってユーザ（図示省略）が台車等でワークを搬送する構成であってもよい。

【符号の説明】

【0111】

10 感光体ドラム（回転体の一例）

12 筒体

12a 外周面

12b 内周面

12c 端部

14 塗膜

17 接合材

18 フランジ（支持体の一例）

18c 突出部（接合部の一例）

20 筒体の再生装置

60 把持装置（把持手段の一例）

64b 基部（回転部の一例）

70 加熱装置（加熱手段の一例）

80 引抜装置（分離手段の一例）

T1 架橋温度

T2 軟化点

T3 融点

10

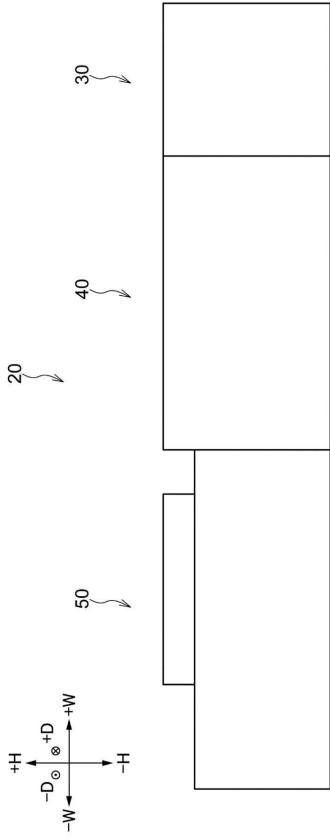
20

30

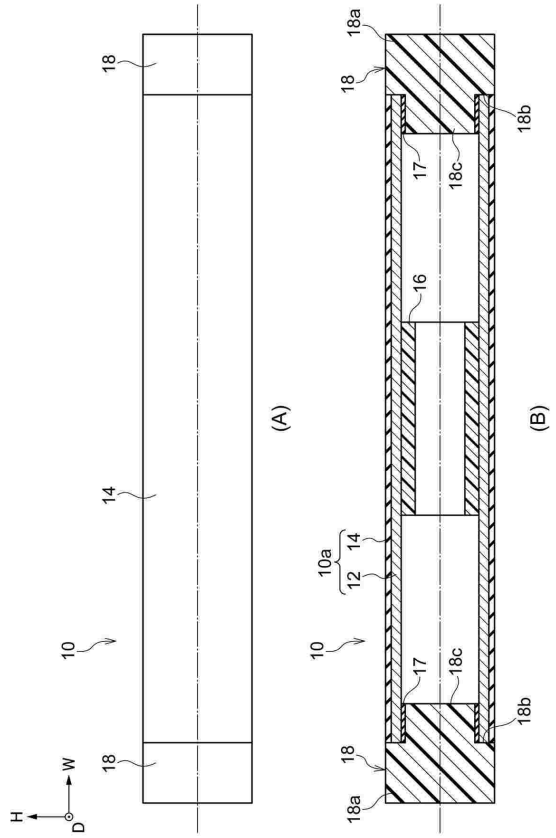
40

50

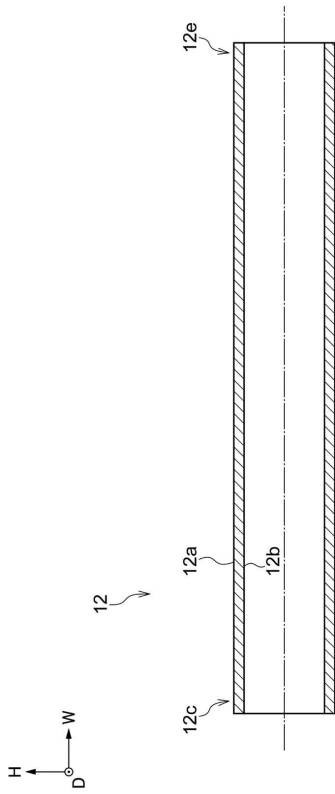
【図面】
【図 1】



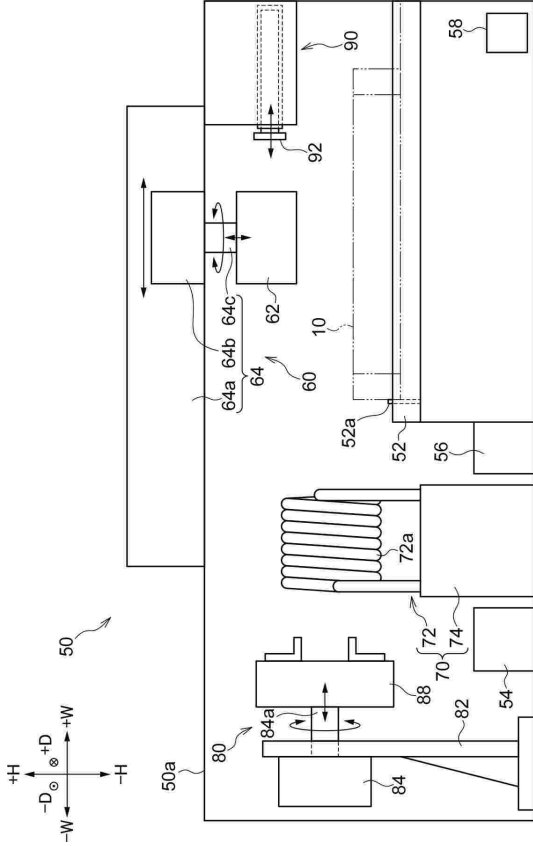
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

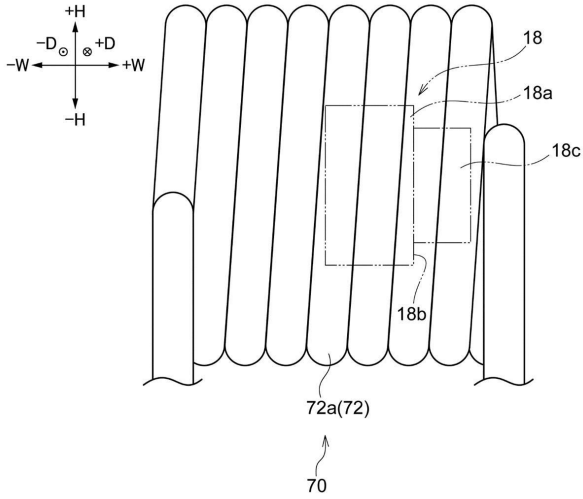
20

30

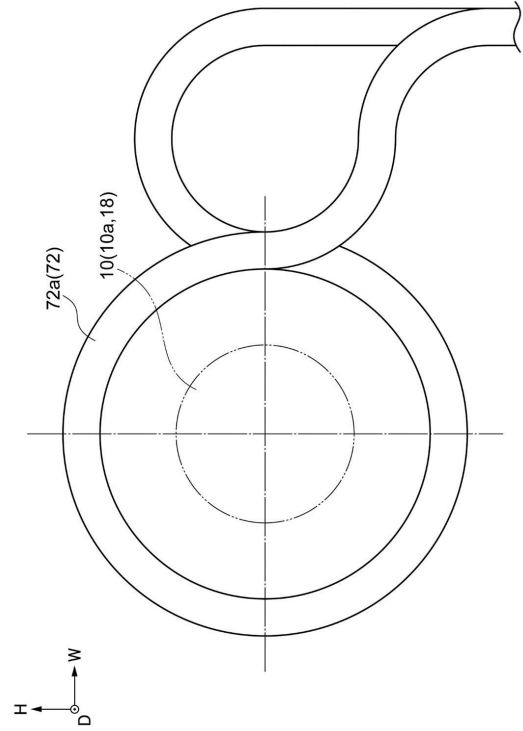
40

50

【 5 】



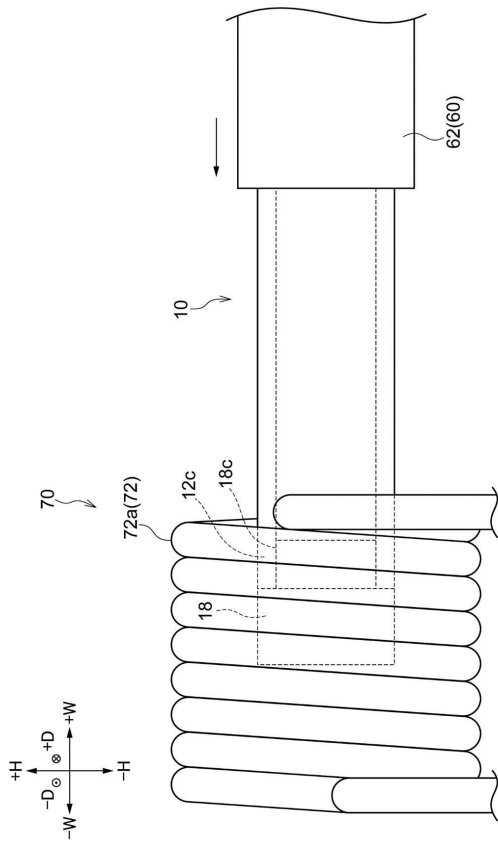
【 6 】



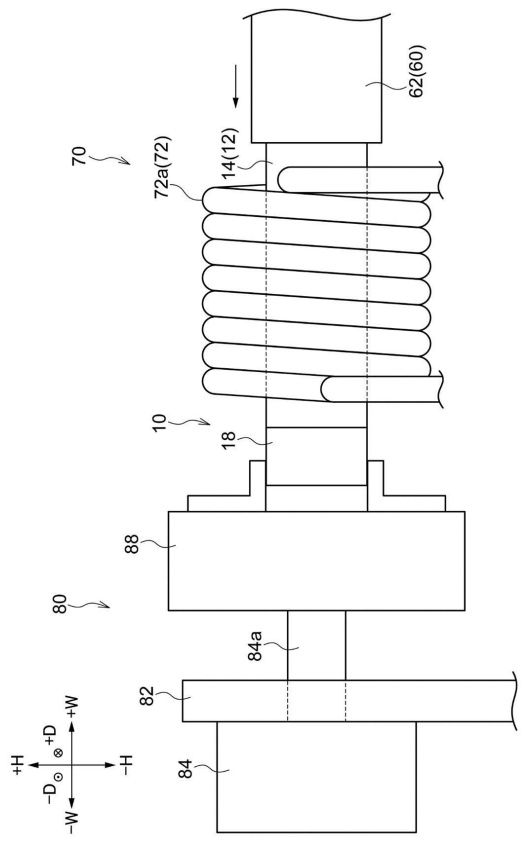
10

20

【 7 】



【 8 】

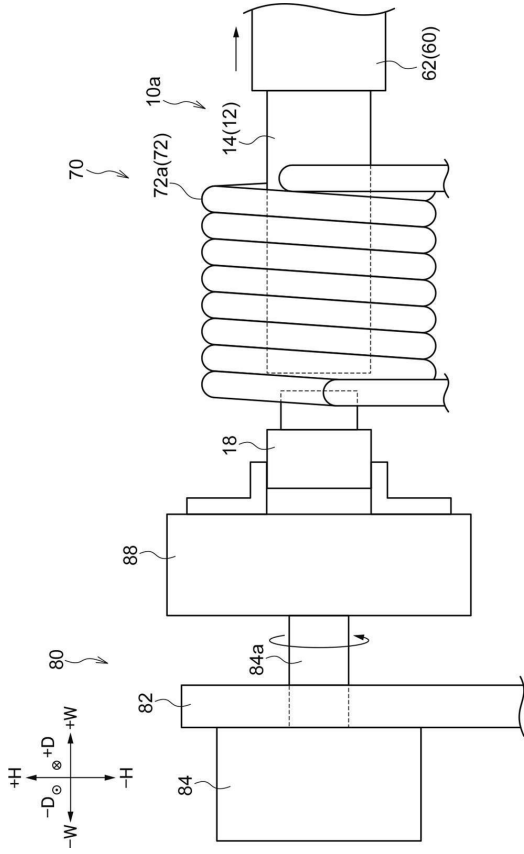


30

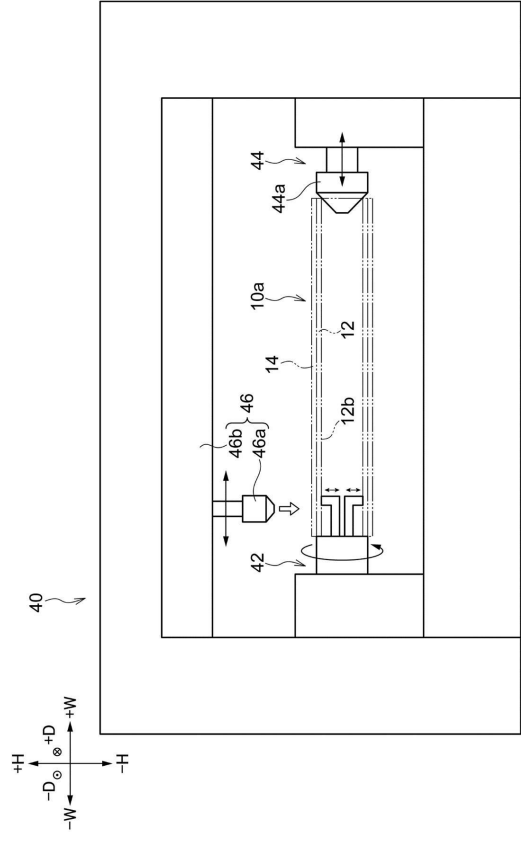
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックスマニュファクチャリング株式会社内

審査官 高草木 綾音

- (56)参考文献 特開平 0 2 - 2 0 2 4 0 6 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 4 0 9 1 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 1 5 9 3 8 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 3 1 0 2 9 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 8 6 2 6 7 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 0 1 8 2 5 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 0 3 8 1 7 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 8 3 4 4 4 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 0 8 9 4 3 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 2 1 8 4 9 4 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 5 / 0 0 - 5 / 1 6
G 0 3 G 1 3 / 0 0
G 0 3 G 1 5 / 0 0
G 0 3 G 2 1 / 1 6 - 2 1 / 1 8
B 2 9 B 1 7 / 0 0 - 1 7 / 0 4