

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4662462号
(P4662462)

(45) 発行日 平成23年3月30日(2011.3.30)

(24) 登録日 平成23年1月14日(2011.1.14)

(51) Int.Cl. F I
G03G 9/08 (2006.01) G03G 9/08 381

請求項の数 17 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-216675 (P2005-216675)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成17年7月27日(2005.7.27)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2006-293268 (P2006-293268A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成18年10月26日(2006.10.26)	(74) 代理人	100105681
審査請求日	平成20年4月28日(2008.4.28)		弁理士 武井 秀彦
(31) 優先権主張番号	特願2004-272436 (P2004-272436)	(74) 代理人	100119437
(32) 優先日	平成16年9月17日(2004.9.17)		弁理士 吉村 康男
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	牧野 信康
(31) 優先権主張番号	特願2005-75244 (P2005-75244)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
(32) 優先日	平成17年3月16日(2005.3.16)	(72) 発明者	村上 文敏
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		審査官	福田 由紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナーの製造装置及び製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トナー分級装置において、装置内面及び装置内部の部品表面のトナーが接する面の少なくとも一部が、ブラスト処理され、ブラスト処理された面のRaが0.05~1.0μm、Ryが1.0~5.0μm、Rzが1.0~5.0μm、Rqが0.5~1.0μmであることを特徴とするトナー分級装置

【請求項2】

前記トナー分級装置は、分級ロータと、分級ロータを収容した分級室を1つまたは同軸に配置された2つの分級室を含み構成されたことを特徴とする請求項1に記載のトナー分級装置。

【請求項3】

前記分級ロータがブラスト処理されている表面を有することを特徴とする請求項2に記載のトナー分級装置。

【請求項4】

前記分級室がブラスト処理されている表面を有することを特徴とする請求項2または3に記載のトナー分級装置。

【請求項5】

トナー排出口を有し、トナー排出口部内壁がブラスト処理されていることを特徴とする請求項2乃至4のいずれかに記載のトナー分級装置。

【請求項6】

前記分級室の軸方向端部に配置されたトナー排出リングがブラスト処理されていることを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれかに記載のトナー分級装置。

【請求項 7】

前記分級室の側面に配置された渦巻部材がブラスト処理されていることを特徴とする請求項 2 乃至 6 のいずれかに記載のトナー分級装置。

【請求項 8】

トナー粉碎装置において、装置内面及び装置内部の部品表面の粉碎処理されるトナーが接する面の少なくとも一部が、ブラスト処理され、ブラスト処理された面の R_a が $0.05 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 、 R_y が $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、 R_z が $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、 R_q が $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ であることを特徴とするトナー粉碎装置。

10

【請求項 9】

前記トナー粉碎装置を構成する回転子および/または固定子の表面および/またはトナー排出部がブラスト処理をされていることを特徴とする請求項 8 に記載のトナー粉碎装置。

【請求項 10】

トナー混合装置において、混合装置内面のトナーが接する部分の少なくとも一部が、ブラスト処理され、ブラスト処理された面の R_a が $0.05 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 、 R_y が $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、 R_z が $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、 R_q が $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ であることを特徴とするトナー混合装置。

【請求項 11】

20

少なくとも結着樹脂を含む材料を粉碎手段によって粉碎し、得られた粉碎物を分級手段によって分級する工程を少なくとも有するトナーの製造方法において、少なくとも前記粉碎手段もしくは前記分級手段として、請求項 8 または 9 に記載のトナー粉碎装置もしくは請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のトナー分級装置を用いることを特徴とするトナーの製造方法。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のトナー分級装置のブラスト処理方法であって、装置内面及び装置内部の部品表面のトナーが接する面の少なくとも一部を、モース硬度 3 ~ 8 の微粒子でブラスト処理して、ブラスト処理された面の R_a を $0.05 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 、 R_y を $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、 R_z を $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、 R_q を $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ とすることを特徴とするトナー分級装置のブラスト処理方法。

30

【請求項 13】

前記微粒子が、プラスチック系微粒子またはガラス系または金属微粒子粉または金属系球状微粒子粉であることを特徴とする請求項 12 に記載のトナー分級装置のブラスト処理方法。

【請求項 14】

請求項 8 または 9 に記載のトナー粉碎装置のブラスト処理方法であって、装置内面及び装置内部の部品表面のトナーが接する面の少なくとも一部を、モース硬度 3 ~ 8 の微粒子でブラスト処理して、ブラスト処理された面の R_a を $0.05 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 、 R_y が $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、 R_z が $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、 R_q が $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ とすることを特徴とするトナー粉碎装置のブラスト処理方法。

40

【請求項 15】

前記微粒子が、プラスチック系微粒子またはガラス系または金属微粒子粉または金属系球状微粒子粉であることを特徴とする請求項 14 に記載のトナー粉碎装置のブラスト処理方法。

【請求項 16】

請求項 10 に記載のトナー混合装置のブラスト処理方法であって、装置内面及び装置内部の部品表面のトナーが接する面の少なくとも一部を、モース硬度 3 ~ 8 の微粒子でブラスト処理して、ブラスト処理された面の R_a を $0.05 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 、 R_y を $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、 R_z を $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、 R_q を $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ とすることを特徴とする

50

トナー混合装置のプラスト処理方法。

【請求項 17】

前記微粒子が、プラスチック系微粒子またはガラス系または金属微粒子粉または金属系球状微粒子粉であることを特徴とする請求項 16 に記載のトナー混合装置のプラスト処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真法、静電記録法、静電印刷法、またはトナージェット方式記録法の如き画像形成方法に用いられるトナーの製造装置及び製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

電子写真法の如き画像形成方法においては、静電荷像を現像するためのトナーが使用される。トナーの製造法としては粉砕法および重合法に大別され、簡便かつポピュラーな製造方法としては粉砕法が挙げられる。この粉砕法による一般的な製造方法としては、転写材に定着させるための結着樹脂、トナーとしての色味を出させる着色剤が使用され、必要に応じて粒子に電荷を付与させるための荷電制御剤、トナー自身に搬送性を付与するための磁性材料や、離型剤、流動性付与剤などの添加剤を加えて混合し、溶融混練して冷却固化した後、混練物を粉砕手段により微細化し、分級手段により所望の粒度分布に分級したり、更に流動化剤などを添加したりして、画像形成に供するトナーとしている。また、二成分現像方法に用いるトナーの場合には、各種磁性キャリアと上記トナーとを混合した後、画像形成に供する。

20

近年、高速印字のためにトナー材料として、低融点樹脂そして高解像度を得るために離型剤、典型的には Wax を含有したトナーが増えてきており、トナーの粉砕や分級の際にトナー粒子界面に現れまたはトナー粒子より脱離し、遊離する Wax の低分子、低融点の性質によってべたつきが発生し、製造機械内への付着が問題となってきた。

【0003】

図7は、微粉体製造システム（トナー製造システム）の一例を示すブロック図である。このシステムでは、原料を粉砕する粉砕手段と、粉砕された原料を粒度分級する分級手段を備えている。

30

【0004】

図7のシステムでは、分級手段（832）は、粉砕手段（831）により粉砕された原料を、規定粒度よりも大きい粒度の粗粉と、規定粒度内の中粉（製品）と、規定粒度よりも小さい粒度の微粉とに粒度分級する。粗粉は粉砕手段（831）により再粉砕され、再び分級手段（832）に供給される。微粉は回収されて原料混合工程へと戻される。粉砕手段には、公知の気流式粉砕機や機械式粉砕機等が使用される。また、分級手段には後述する多分割気流式分級機や鉛直軸式の空気分流機公知の各種分級機が使用される。

【0005】

粉砕手段としては各種粉砕装置が用いられるが、図8の断面図に示す如きジェット気流を用いたジェット気流式粉砕機、特に衝突式気流粉砕機が用いられることも多い。衝突式気流粉砕機は、ジェット気流の如き高圧気体で粉体原料を搬送し、加速管の出口（163）より噴射し、加速管の出口の開口面に対向して設けた衝突部材の衝突面（166）に衝突させて、その衝撃力により粉体原料を粉砕する。

40

【0006】

図8に示す衝突式気流粉砕機では、高圧気体供給ノズル（161）を接続した加速管（162）の出口（163）に対向して衝突部材（164）を設け、加速管（162）に供給した高圧気体により、加速管（162）の途中に連通させた粉砕原料供給口（165）から加速管（162）内に粉砕原料を吸引し、粉砕原料を高圧気体とともに噴出して衝突部材（164）の衝突面（166）に衝突させ、その衝突によって粉砕し、粉砕物を粉砕物排出口（167）より排出させている。

50

【0007】

これに対し、エネルギー的にジェット気流式粉砕機より効率的な粉砕装置として、回転型機械式粉砕装置も用いられている。図9に〔特許文献1〕に開示されているこの種の粉砕装置を示す（符号は〔特許文献1〕に準じている）。この機械式粉砕機は、高速回転する回転子（316）と、回転子の周囲に配置されている固定子（310）との間に形成された環状空間に粉体原料を導入することにより粉砕する。詳細説明は省略するが、このような回転型機械式粉砕機によれば、ジェット気流式粉砕機に比べ限界粉砕粒径は若干劣るもの、7から8 μm 以上のトナー粒子径であれば格段に省エネルギーで微粉砕でき、しかも過粉砕されることが少ないため微粉・超微粉の発生が少なく、収率を向上させることが可能となる。

10

【0008】

この他、〔特許文献2〕には、微粉砕装置の一種である流動槽式粉砕分級機が開示されている。図10に同等の例を側断面図で示すように、この種の流動槽式粉砕分級機では、通常、円筒状でかつ流動層部（403）を有し、その外周壁の下部に中心方向に向けて粉砕手段としての複数のエアノズル（401）が設けられてある。このエアノズル（401）は、投入口（407）から投入された粉砕されるべきトナー原料（402）を、懸濁させた高圧ジェットを流動槽内で相互衝突させて粉砕する。この形態は分級手段が一体になっていて、粉砕効率を維持しかつ過粉砕を避けるために、速やかに上部の分級手段である分級ロータ（404）に送られ、分級ロータ（404）で所望粒径のものが選別される。

【0009】

20

次に、分級装置としては、多分割気流式分級機が知られていて例えば〔特許文献1〕にも開示されている。図11に〔特許文献1〕に開示されている多分割気流式分級機を側断面図で例示する（図中の各符号（501～）は下2桁を〔特許文献1〕での符号に対応させて付してある）。

【0010】

その他の分級装置として、例えば〔特許文献3〕あるいは〔特許文献4〕に開示されている機械的遠心力型風力分級機（通称TSP（トナーセパレータ））が知られている。この分級機は、回転するロータに設けられた羽根による遠心力とファン吸引力による求心力との均衡によって分級を行う。図12（側断面図）に〔特許文献3〕に開示の分級機（TSP）を示した（図中の各符号（701～）は下2桁を〔特許文献3〕での符号に対応させて付してある）。

30

【0011】

この鉛直軸式の空気分級機は、分級ロータ（708）の高さに配置された接線方向の分級空気供給部を有する中央の分級物装入部と、分級ロータ（708）の周面において半径方向で間隔を置いて配置された不動の案内羽根環（703）と、片側で軸受けされ案内羽根（709）付き分級ロータ（708）及びこの分級ロータの外周面に対して半径方向で間隔を置いて同軸的に配置された案内羽根環（703）によって制限されたリング状の分級室（721）と、片側で軸受けされた分級ロータ（708）のための駆動軸（702）と、微粒子出口（723）及び粗粒子出口（724）を有するケーシング（701）とを備えていて、駆動軸（702）と、駆動軸に対して同軸的に配置されたリング状の微粒子排出室（714）と、駆動軸に対して同軸的に配置されたリング状の粗粒子排出室（713）と、分級ロータ軸受支承装置とが、同じ側に、かつ分級ロータ（708）の下側に配置されている。

40

【0012】

回転する分級ロータ（708）と固定的に結合されたリング円盤（720）が、粗粒子排出室の内部に配置されており、かつリング状の粗粒子排出室の半径方向内側の側壁及び粗粒子排出室の底にわたって延びている。前記分級ロータ（708）はその周縁部に分級羽根環（709）を備えている。また、前記分級ロータの外側周囲に、その分級ロータ（708）と同軸状に配置された螺旋状の渦巻部材（729）が設けてある。なお、類似構成の分級機について、後に実施形態として各部をより詳細に説明している記載がある。

50

【0013】

その他にも例えば羽根車型の分級機（例えば〔特許文献5〕参照）が知られている。この分級機は、通称T T S P（タンデムトナーセパレータ）と称される。図13にこの種の機械的遠心力型風力分級機の一例として〔特許文献5〕に開示された分級機を例示する。

【0014】

図示の分級機（1）は、1つのケーシング（3）、（4）内で片側を支承されていてモータ（8）、（12）で駆動可能な2つの羽根車型分級ロータ（5）、（9）を有する。同軸上の各分級ロータ（5）、（9）が、その軸方向の第1の端部において閉じられたカバー円板（15）、（16）を有し、且つその軸方向の第2の端部において微粒物若しくは中粒物の取り出し機構を有している。

10

【0015】

各分級ロータ（5）、（9）の互いに向き合う端部間において、分級ロータの両方の第1の端部は端面が互いに向き合うように配置されていて、軸方向に微小な流動空間を形成している軸方向に微小な流動空間を形成している。

【0016】

羽根車型分級ロータ（5）、（9）はそれぞれ1つの接線方向分級空気供給部（19）、（20）を有しており、この分級空気供給部は各分級ロータの高さのところに配置されていて、不動の案内羽根環（26）を有しており、この案内羽根環（26）は分級ロータの円周から半径方向の間隔をおいて配置されており、さらに、被分級物供給部（17）と、分級物の取り出し機構（18）と、分級領域とを有している。その他の細部説明は〔特許文献5〕に詳しく、ここでは省略する。

20

【0017】

この分級領域を通して、分級物が分級ロータの軸方向の延びの方向に流動する。各分級ロータ（5）、（9）は回転数を互いに同じか或いは異ならせて設定可能であり、該各分級ロータに対応した複数段の分級を同時に行える。

【0018】

ところで、近年、高画質の要請から、現像、転写工程でドット変動が少ないためにドット再現性に優れる粒径分布がシャープなトナーが求められている。このため、製造装置として、4 μm以下のトナーを精度良く分級し、5 μm以上成分のトナーを高い収率で得ることができる装置が求められている。

30

【0019】

また、近年では特に次のような要請により、付着、融着し易いトナーが用いられている。すなわち、（1）消費エネルギー低減の観点から、トナーの低温定着化。（2）カラートナーにおいては、混色性の要請から低軟化点のバインダー樹脂が使用される。（3）オイルレス定着に対応した、離型剤を含有したトナーが求められている。

【0020】

これらのトナーは粉砕機、分級機、混合機の内部で付着、融着を生じやすい。特に離型剤含有トナーは、トナー付着、トナー融着が顕著で問題が大きく、粉砕機、分級機においては、トナー付着の進行、トナー固着の進行はトナーの生産性を低下させてしまい、また、トナー凝集塊の脱離が、分級機稼働中の含塵濃度の脈動の原因となって分級精度を低下させてしまう。また、混合機においては、固着したトナーの混入が製品の品質を低下させ画質低下につながる。

40

【0021】

上記不都合は、前述のT S PやT T S P（図12、図13参照）で顕著である。T S PやT T S Pは分級精度に優れるが、回転子と固定子のギャップが狭いため、特にギャップでのトナー付着、トナー融着が問題であった。

【0022】

T S PやT T S Pにおける、連続稼働時のトナー付着、トナー固着の発生状況の主たるものとして、次のようなものがある。

1.) 分級ロータの場合、狭ギャップのため、外周面に固着が発生し、固着物が脱離し

50

て粗粒側（製品側）に混入する。

２．）分級室の場合、トナー付着によりトナーの滞留時間が不安定になり分級精度が低下する。

３．）粗粒（製品）排出口の場合、付着が進行すると排出ができなくなり、分級ロータ過負荷による稼働停止。

４．）粗粒物 - 排出リングの場合、付着トナーが堆積して、融着が発生し稼働停止となる。

５．）渦巻部材の場合、付着トナーが堆積して、流入空気風量低下による分級精度が低下し、稼働停止となる。

【 0 0 2 3 】

このような付着を防止する技術としては、既掲の〔特許文献 1〕に開示の技術が既に知られている。〔特許文献 1〕では、高温高湿環境下および低温低湿環境下においても良好な現像性、転写性を有し、カブリや飛び散りの少ないトナーを、高処理量かつ高収率で生産するために、粉碎手段は、少なくとも中心回転軸に取り付けられた回転体である回転子と、該回転子表面と一定間隔を保持して回転子の周囲に配置されている固定子とを具備し、且つ間隔を保持することによって形成される環状空間が気密状態となるように構成されている機械式粉碎機であり、該回転子および/または固定子の表面が、少なくとも炭化クロムを含有するクロム合金めっきでコーティングされている装置でトナーを製造することを内容とするトナーの製造方法が開示されている。

【 0 0 2 4 】

この他、〔特許文献 6〕には、慣性式分級機において、分級点を決定する分級エッジの表面が、金属溶射後、フッ素化合物処理を施すことによって被覆された複合表面処理層を有してこの分級機による電子写真用トナーの製造方法が開示されている。

〔特許文献 7〕では、機械式粉碎機の回転子に、粗面化処理に粒状の研磨剤を空気流に乗せてブラストノズルから噴射させるショットブラスト処理により粗面化処理してその後耐摩耗処理は窒化処理にて行われることが記載されている。

【 0 0 2 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 1 7 3 0 4 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 2 8 0 2 6 3 号公報

【特許文献 3】特開平 1 0 - 1 1 8 5 7 1 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 1 - 1 0 4 8 8 8 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 1 - 2 9 3 4 3 8 号公報

【特許文献 6】特開平 1 1 - 1 9 7 6 0 7 号公報

【特許文献 7】特開 2 0 0 1 - 2 5 5 7 0 4 号公報

【 0 0 2 6 】

しかし、前記〔特許文献 1〕あるいは〔特許文献 6〕の炭化クロムを含有するクロム合金やフッ素化合物は、金属に比べて抵抗値が高く、粉体との摩擦帯電により、機器内面に付着が少ずつ進行し、融着防止効果が低下してしまうという難点があった。またコーティング面の強度も十分ではなく、長時間使用後は、分解して剥離し再度コーティングする必要があるという問題もあった。

〔特許文献 7〕に示すブラスト処理は、単に耐摩耗処理剤の密着強度をあげるだけの下処理に過ぎない。

粉碎機は平均 2 0 0 μm 程度の粒径のものが入ってくる。一方、分級機の場合は大きくても 2 0 μm 程度の粒径のものを対象としている。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 2 7 】

したがって、本発明の目的は、上記の問題点を解決し、長期にわたって製造設備機内にトナー付着が無く、安定した分級粒度の確保ができ、トナーを高処理量かつ高収率で生産できるトナーの製造設備、製造方法を提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0028】

本発明では、電子写真トナー製造用等に用いるトナー分級装置において、分級装置内面及び分級装置内部部品表面のトナーが接する面の少なくとも一部を、プラスト処理したものとす。

これにより、装置内にトナー付着が無く安定した分級粒度を確保しての長期稼働が可能になる。ここでの分級装置には、分級ロータ及び分級ロータを収容した1つの分級室を1つまたは2つの同軸に配置された分級室を含み構成されたものも含まれる。プラスト処理された面の粗さすなわち表面性状は、Raが $0.05 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 、Ryが $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、Rzが $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、Rqが $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ とすると好ましい。

プラスト処理剤に $3 \sim 100 \mu\text{m}$ 、好ましくは $5 \sim 30 \mu\text{m}$ のプラスチック系微粒子またはガラス系または金属微粒子粉または金属系球状微粒子粉を使用する。

Ra他制御方法はプラスト材料、粒度、真比重、プラスト噴射量、噴射時間、下地処理によって制御され照射後の最も好ましい条件は、Raが $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ 、Ryが $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$ 、Rzが $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$ 、Rqが $0.6 \sim 0.8 \mu\text{m}$ とすると機器内部のトナー付着量は大幅に改良される。また上記の表面性状を効率よく達成できる条件はプラスチック系微粒子またはガラス系または金属微粒子粉のプラスト材で下地処理を施した後、 $3 \sim 50 \mu\text{m}$ サイズの金属系球状微粒子粉プラスト材でプラスト処理をするのが好ましい。ただし粉碎・分級するトナーの材料または機器の方式によってプラスト条件は異なるため上記に限定される訳ではない。

【0029】

プラスト処理は、分級ロータ、分級室、トナー排出口部内壁等に行うとトナー付着防止に良好な結果が効率的に得られる。分級室の軸方向端部に配置されたトナー排出リングや分級室の側面に配置された渦巻部材に対してプラスト処理を行うのも効果的である。

【0030】

また、本発明では上記と同等の処理をトナー粉碎装置、また、トナー混合装置に対して行う。同様にトナーの付着が防止できる。トナー粉碎装置を構成する回転子および/または固定子の表面および/またはトナー排出部にプラスト処理を行うようにしても良く充分な成果が得られ効率的である。

【0031】

また、本発明方法では、上述した如き製造設備を用いてトナーを製造する。高品質なトナーが製造できる。また、装置の点検・保守等が減る結果、メンテナンスのコスト削減につながる。

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば、混合装置や粉碎装置あるいは分級装置等のトナー製造設備装置内でのトナー付着が防止できる。従って長期間にわたって安定した分級粒度の確保ができ、分級収率（出来高）が向上する。T T S P等の回転子を含み構成された分級機では、離型剤入りのトナーを分級した場合でも、機内にトナーの付着が無く安定した分級粒度が確保できる。特に分級過程で粒径 $4 \mu\text{m}$ 未満のトナーを精度良く分級できるので、 $5 \mu\text{m}$ 以上の成分の収率が大幅に向上し、シャープな粒径分布のトナーを効率良く生産出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

〔第1実施形態〕

以下、本発明の実施の形態について、図面に従って説明する。図1は本発明に係る粉体製造システム（トナー製造システム）の概略構成を模式的に示すブロック図である。図1のシステムでは、粉碎原料から規定粒度未満の微粉を分級する分級手段（739）と、分級手段（739）で分級された粗粉を規定粒度内の微粉（製品）と規定粒度よりも大きい粒度の粗粉に粒度分級する分級手段（740）と、分級手段（740）で分級された粗粉を再粉碎する粉碎手段（741）とを備えている。粉碎手段（741）で再粉碎された粗

粉は再び分級手段（739）に供給され、分級手段（739）で分級された微粉は回収され溶解されて塊状に固められた後、粉碎されて再び粉碎原料となる。

【0034】

このシステムでは、個々の原料を粉碎する粉碎手段（739）、（740）（粉碎装置）及び粉碎された原料を粒度分級する分級手段（741）（分級装置）それぞれに後述するブラスト処理が施されている点に特徴がある。粉碎装置及び分級装置の構造自体には、既知の種々な形態のものを用いることができる。なお、粉碎手段及び分級手段双方にブラスト処理をするのが好ましいが、本発明に係るトナー製造システムには、粉碎手段及び分級手段の少なくとも一方に、本発明による粉碎装置、分級装置を使用するものも含まれる。

10

【0035】

次に、本発明の第1の実施の形態における分級機について、図を参照しながら説明する。図2は分級機の第1の実施形態を示す縦断面図、図3は分級羽根環の横断面図である。

【0036】

図2に示す分級機（TSP）は機械的遠心力型風力分級機で、回転軸に取り付けられた回転体である分級ロータ（602）と、該分級ロータ（602）の外側に設けられた環状の分級空間（分級室）（612）とをケーシング（601）内に具備し、該分級ロータ（602）は、内部の分級処理されるトナーを、遠心力で前記分級空間（分級室）（612）に供給し、前記分級空間（分級室）（612）には、別の供給路から分級用の分級空気が供給されるものである。

20

分級空気は、分級空気供給手段（619）を経て供給され、この分級空気供給手段は、典型的には、前記分級空間（612）の外周側に設けられている。

前記分級ロータ（602）には、好ましくは、その外周（つまり、前記分級空間の方の側）に、分級処理されるトナーを前記分級空間（612）に分配排出する分配手段としての分級羽根（608a）が設けられており、また、該分級空間（分級室）（612）の前記分級羽根（608a）と反対側（つまり、該分級空間（分級室）（612）の外周側）と、これに隣接する前記分級空気供給手段の内側との間には、好ましくは、環状の空気分配部材である案内羽根環（605）が設けられている。換言すれば、前記分級空間（612）は、内側が前記分級羽根（608a）により前記分級ロータ（602）外側と、仕切られている。また、外側は前記案内羽根環（605）により前記分級空気供給手段内側と、仕切られている。

30

この例の装置は、ケーシング（601）と、ケーシング（601）内部の上方に収容された円筒状の分級ロータ（602）（606a）外周の（627）及び（606）を総括した部分）と、分級ロータ（602）の下方において垂直に配置された駆動軸（603）と、駆動軸（603）の上端と分級ロータ（602）の下端を結合し分級ロータ（602）を垂直に支持する分級ロータ支持部材（604）と、分級ロータ（602）の外周面に対して分級ロータ（602）の半径方向外側に間隔をおいて同軸状に配置された案内羽根環（605）とを備えている。

【0037】

案内羽根環（605）は、分級ロータ（602）の外周面の周方向と平行な方向に等間隔をおいて環状に配列され、ケーシング（601）に固定された複数個の垂直方向に延びる案内羽根（605）によって構成されている。案内羽根の横断面形状及び向きは、互いに隣接する二つの案内羽根（605）間に形成されるスリット状の間隙の横断面形状（627）が分級空気の流れに適した形状となるように、例えば図3（A）～（D）に示すような分級羽根（608a）の横断面形状に対応した形状になっている。

40

【0038】

図2のように、分級羽根環（608）は、分配円板（606）及びカバー円板（607）の周縁部に沿って等間隔をおいて環状に配列された垂直方向に延びる複数個の分級羽根によって構成され、その横断面形状及び向きは、例えば図3（A）～（D）に示すように、互いに隣接する二つの分級羽根（608a）、（608a）間に形成されるスリット状

50

の間隙（S）の横断面形状が、分級空気の流れに適した形状となるように設定されている。

【0039】

図2に戻って、ケーシング（601）は上面に分級ロータ（602）を挿脱するための開口部（613）を有し、この開口部（613）にはケーシングカバー（614）が取り外し可能に取り付けられている。ケーシングカバー（614）の中心部には原料投入口（615）が設けられている。ケーシング（601）の内部には、案内羽根環（605）の外側に同軸状に配置された環状の分級空気供給室（616）と、分級ロータ（602）の下方において駆動軸（603）と同軸状に配置された環状の微粉排出室（617）と、微粉排出室（617）の外側に駆動軸（603）と同軸状に配置された環状の粗粉排出室（618）とが設けられている。

10

【0040】

分級空気供給室（616）は内周面が開口した断面矩形状のもので、案内羽根環（605）を構成する複数個の案内羽根間の間隙を介して分級空間（分級室）（612）に連通している。分級空気供給室（616）には外部から分級空気を取り入れるための分級空気供給管（619）が連通接続されている。

【0041】

微粉排出室（617）は、分級ロータ支持部材（604）に設けられた間隔ウェブ（625）及びカバー円盤（607）に設けられた貫通孔（610）を介して分級ロータ（602）内部と連通している。微粉排出室（617）には、内部の微粉を外部に排出するための微粉出口としての微粉排出管（620）が連通接続されている。

20

【0042】

粗粉排出室（618）は分級空間（612）の下側に位置し、分級空間（612）の下端に連通している。粗粉排出室（618）には、内部の粗粉を外部に排出するための粗粉（製品）出口としての粗粉排出管（621）が連通接続されている。

【0043】

分級空間（612）の内部には、分級空間（612）内部における被分級物の滞留時間と凝集を制御するための螺旋状の渦巻部材（627）が分級ロータ（602）と同軸状に配置されている。渦巻部材（627）は帯状の部材を螺旋状に形成したもので、案内羽根環（605）の内周部に固定され、分級空間（612）の高さ方向のほぼ全長にわたって延びている。渦巻部材（627）の内周部と分級羽根環（608）の外周部の間には微小な間隙が形成されている。

30

【0044】

粗粉排出室（618）内部には、環状の粗粉排出用部材（628）が同心状に設けられている。粗粉排出用部材（628）は、粗粉排出室（618）の内側側面及び底面に沿うように形成された断面L字形のもので、その上端は分級ロータ（602）のカバー円板（607）に固定されていて、分級ロータ（602）と一体的に回転する。これによって、粗粉排出室（618）内部の粗粉が流動化して粗粉排出室（618）からの排出が促進される。

【0045】

ケーシング（601）には、分級ロータ（602）の下面との間に形成された間隙に洗浄用空気を導入するための空気通路（619）が形成されている。空気通路（619）の上端は分級ロータ（602）の下面とケーシング（601）の間に形成された環状の空気室（C）に連通しており、空気室（C）に供給された洗浄用空気は分級ロータ（602）の下面とケーシング（601）の間の微小な間隙を通過して粗粉排出室（618）に流入し、さらに粗粉排出用部材（628）と粗粉排出室（618）の間の間隙を通過して粗粉排出管（621）に流入し、外部に排出される。これによって、粗粉排出室（618）の内側側面及び底面と粗粉排出用部材（628）の間で粗粉を除去することができる。

40

【0046】

粗粉排出室（618）内部の上方には円筒状の押さえリング（630）が同軸状に配置

50

されており、この押さえリング（６３０）はケーシング（６０１）に固定されている。この押さえリング（６３０）によって粗粉排出室（６１８）内部の粗粉が分級空間（６１２）内に逆流するのが防止される。

【００４７】

本実施形態においては、分級機内面や内部の部品表面のうちで、分級処理されるトナーが接する部分のうち、後述する所定部分に後で詳述するようなブラスト処理が施されている。例えば、分級機内部部品のうち回転子である分級ロータ（６０２）の外周表面や固定子である渦巻部材（６２７）及び案内羽根環（６０５）や製品排出部の表面他がブラスト処理がされている。

このブラスト処理により、各部品が製作された状態での表面状態から表面がより平滑化され、またキズ等も無くすることができてトナーが付着し難くなる。

本発明における被ブラスト材料としては、例えばＳＳ、例えばＳＵＳ３０４、モリブデン鋼、Ni-V鋼等が挙げられる（後程詳述する実施例では、ＳＵＳ３０４を用いた）。

【００４８】

ここで、この分級機としての一般的動作について説明する。分級空気室（６１６）には分級空気供給管（６１９）を介して分級空気が供給されており、この分級空気は案内羽根環（６０５）に形成された間隙を介して分級空間（６１２）内に噴出し、分級羽根環（６０８）に形成された間隙を介して、回転している分級ロータ（６０２）内部に流れ込んでいる。原料投入口（６１５）を介して投入された被分級物は分級ロータ（６０２）の分配円板（６０６）によって全周方向に分散し、分級空間（６１２）内に流れ込む。

【００４９】

分級空間（６１２）内に流れ込んだ被分級物は渦巻部材（６２７）の上面に沿って下方に移動してゆく。そして、被分級物が分級空間（６１２）内を通過する間に粒径の小さい微粉は分級空気流に乗って分級ロータ（６０２）内部に流れ込み、分級空気流とともに軸方向下方に変向され、カバー円板（６０７）に形成された貫通孔（６１０）を介して分級ロータ支持部材（６０４）内部に流れ込む。そして、この微粉は間隔ウエブ（６２５）、（６２５）間の間隙を介して微粉排出室（６１７）内部に流れ込み、微粉排出管（６２０）を介して外部に排出される。

【００５０】

一方、分級空間（６１２）内で分級空気流に乗らなかった粗粉は渦巻部材（６２７）に沿って分級空間（６１２）内を下降し、粗粉排出室（６１８）によって受け止められる。そして、この粗粉は粗粉排出用部材（６２８）によって流動化され、粗粉排出管（６２１）を介して外部に排出される。

【００５１】

本実施形態では、以上のような既知構成の分級機の内面および内部の部品表面で分級処理されるトナーが接する部分のうち、以下の（a）～（e）で示す部分にブラスト処理が施されていてトナーの付着を有効に防止する特質を持たせている。すなわち、

（a）分級ロータ（６０２）の場合、外周面にブラスト加工処理を行う。

（b）分級室（６１２）の場合、分級室内面にブラスト加工処理を行う。

（c）粗粒排出管（排出口）（６２１）の場合、排出口内面にブラスト加工処理を行う

（d）分配円板（６０６）の場合、部材表面にブラスト加工処理を行う。

（e）渦巻部材（６２７）の場合、部材表面にブラスト加工処理を行う。

【００５２】

上述のブラスト処理は、装置内面全体、内部部品全体に行っても勿論良いが、本実施形態ではコスト等を考慮して有効な部分に留めている。例えば、上述したように、分級機内部部品のうち回転子である分級羽根環（６０８）及び固定子である案内羽根環（６０５）と渦巻部材（６２７）の表面をブラスト処理すると付着防止に大きく寄与する。一般に、高速動作部・狭窄部・部材の相対移動速度が高速な部分・トナーが高密度となる部分等に集中的にブラスト処理を行うようにする（装置内面全体としない）とコストパフォーマンス

10

20

30

40

50

スが良く効率的である。

【0053】

本発明において、上記特定部分に平滑面を形成するための、モース硬度3～8でブラスト加工処理がなされる。

たとえばソーダ石灰ガラス等のガラスビーズ（粒径：10～100 μm 程度から適切なものを選択）を、被処理面に0.3～0.8Mpaのエアとともに吹き付けることにより被処理面をブラスト加工処理する。あるいは、ブラスト材にはポリカーボネイト樹脂、ポリエステル樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ポリアミド樹脂、あるいはポリプロピレン樹脂などの硬質樹脂微粒子を用いることもでき、樹脂微粒子として、粒径50～200 μm 、より好ましくは100～1500 μm の範囲内で、なるべく球形に近い形状を有したものの、或いはこれを大半量含むブラスト加工材を用い、ブラスト加工することができ、又は、一旦ブラスト加工された面を仕上げ加工することもできる。

10

【0054】

このようなガラスビーズ等をブラスト材として使用したブラスト処理においては、ブラスト材のメッシュサイズ、ブラスト距離（ブラスト材を吹き付けるためのノズル先端から被ブラスト面までの距離）や空気圧力、あるいは処理時間などの調整により、平滑面化具合が容易に制御できる。具体的な制御手段を更に示す。

また、金属等のブラスト材として使用したブラスト処理においては、Zn、Al、SUS、Fe、Fe鋳鉄等のブラスト加工材を用い、ブラスト加工することができる。

したがって、ブラスト処理時の制御により、各処理面（凹凸面）の粗さは、例えばRaは、0.05～1.0 μm とするのが好ましい。0.05 μm 未満では鏡面に近くブラスト処理の効果が得られない。1.0 μm を超えると固着発生し易い。この点については、1.0 μm を超えると、サブミクロンオーダーの超微粉が付着しやすくなるためと推察される。

20

同様に、凹凸面粗さはRyが1.0～5.0 μm 、凹凸面粗さがRz1.0～5.0 μm 、凹凸面粗さがRq Ra0.5～1.0 μm とすると、良好な粒子付着防止特性が得られる。

Ra他制御方法はブラスト材料、粒度、真比重、ブラスト噴射量、噴射時間、下地処理によって制御され照射後の最も好ましい条件は、Raが0.1～0.5 μm 、Ryが0.5～3.0 μm 、Rzが0.5～3.0 μm 、Rqが0.6～0.8 μm とすると機器内部のトナー付着量は大幅に改良される。また、上記の表面性状を効率よく達成できる条件はプラスチック系微粒子またはガラス系または金属微粒子粉のブラスト材で下地処理を施した後、3～50 μm サイズの金属系球状微粒子粉ブラスト材でブラスト処理をするのが好ましい。ただし粉碎・分級するトナーの材料または機器の方式によってブラスト条件は異なるため上記に限定される訳ではない。

30

本実施形態において得られた結果については、後で実施例により説明する。

【0055】

〔第2実施形態〕

以下、本発明の第2の実施の形態について、図面に従って説明する。図4は本発明に係る分級機の第2の実施形態の概略構成を示す一部破断斜視図、図5は同分級機の要部を示す拡大断面図である。

40

【0056】

図に示した分級機(1)は、分割可能で且つ蝶番2を介して矢印R方向に開き旋回可能なケーシングから成っており、このケーシングは上方のケーシング半部(3)と、下方のケーシング半部(4)とを有していて、それぞれ分級ロータ(5)及び(9)を収容している。同図ではケーシング半部が閉じた状態を示している。分級ロータ(5)は、上方のケーシング半部(3)内で、その駆動軸(7)が軸受け部(6)内に回転可能に嵌合されている。分級ロータ(5)の駆動は駆動モータ(8)によって行われ、この駆動モータ(8)は伝達機構(8')を介して駆動軸(7)及び分級ロータ(5)と接続されている。

【0057】

50

同様に、上方のケーシング半部(3)と同軸上に対照的に向き合っている下方のケーシング半部(4)において、分級ロータ(9)は、その駆動軸(10)が軸受け部(11)内に回転可能に嵌合されている。分級ロータ(9)の駆動は駆動モータ(12)によって行われ、この駆動モータ(12)は伝達機構(12')を介して駆動軸(10)及び分級ロータ(9)と接続されている。

【0058】

各分級ロータ(5)及び(9)は、片側を支承されている分級ロータであり、それぞれの駆動軸(7)及び(10)、微粒物取り出し室(14)及び(13)、並びに軸受け部(6)及び(11)は、軸方向外方(上下端側)に対称に配置されている。また、それぞれ逆の側(軸方向中央側)に、閉じたカバー円板(16)及び(15)を有している。分級ロータ(5)及び(9)の軸方向外方側にはそれぞれ粗粒物-排出リング(セントリフューガルリング)(28)及び(29)が配設されている。

10

【0059】

分級ロータ(5)の上側には、短管(17)が配置されており、この短管(17)を介して、分級される粒状物(T)(原料)が円周範囲の1つの箇所から装入される。粗粒物のための出口短管(粗粒(製品)排出口)(18)は、分級ロータ(9)の下側に配置されている。符号(13)、(14)は軸方向外方上下にそれぞれ設けられた微粉排出口である。分級空気の供給は、分級ロータ(5)及び(9)の円周において、両方の接線方向側に開口した分級空気供給部(19)及び(20)を介して行われる。

【0060】

20

分級ロータ(5)及び(9)は、分級機(1)内で同軸上に対照的に向き合って配置されており、それぞれのカバー円板(16)及び(15)は間隔をおいて互いに平行な平面内にある。この状態で、分級ロータ(5)及び(9)は同方向に回転する。そして、分級ロータ(5)及び(9)の回転数を同一に調整することにより、微粒物と粗粒物とに分級することができる。さらに、分級ロータ(5)及び(9)の回転数を異ならせて調整することにより、例えば微粒物取り出し室(14)からは微粒物を、微粒物取り出し室(13)からは中粒物を、そして出口短管(18)からは粗粒物を、それぞれ取り出すことができる。なお、分級ロータ(5)及び(9)が互いに逆方向に回転する構成とすることもできる。上記カバー円板(16)及び(15)の間には流動空間(B)が形成されている。

【0061】

30

この分級機(1)は、各分級ロータ(5)、(9)の外周面に接する円筒状の分級空間(分級室)(26)内には分級ロータ外周面から半径方向外側に間隔をおいて分級ロータ(5)(9)と同軸状に配置された円環状部材(ベーンリング)に螺旋状の渦巻部材(27)を備えている(分級ロータ(9)のための渦巻部材はこの図では省略されているが、無論、設けてもよい)。渦巻部材(27)は、分級空間(26)内部における被分級物の滞留時間と凝集を制御するための部材で、帯状部材を螺旋状に形成しベーンリングとして構成してあり、ケーシング半部(3)及び/又は(4)の内周部に固定され、分級空間(26)の高さ方向に延びている。渦巻部材(27)の内周部と分級羽根環(8)の外周部の間には微小な間隙が形成されている。

【0062】

40

本実施形態では、以上のように構成された分級機の内面および内部の部品表面で分級処理されるトナーが接する部分のうち、少なくとも(a)~(e)で示す部分にプラスト処理が施されて良好な粒子付着防止特性を得ている。すなわち、

(a)分級ロータ(5)、(9)の場合、外周面にプラスト加工処理を行う。

(b)分級室(26)の場合、分級室部内周面にプラスト加工処理を行う。

(c)粗粒(製品)排出口(18)の場合、排出口内面にプラスト加工処理を行う。

(d)粗粒物-排出リング(28)、(29)の場合、部材表面にプラスト加工処理を行う。

(e)渦巻部材(27)の場合、部材表面にプラスト加工処理を行う。

【0063】

50

上記ブラスト処理は、本実施形態においてもコスト等を考慮して付着防止効果に有効な（付着防止効果に寄与度が高い）部分に留めている。分級機内部部品のうち回転子である分級ロータ（５）、（９）及び渦巻部材（２７）等の固定子の表面をブラスト処理している。なお、ブラスト処理の内容自体は前実施形態と同様で良いので繰り返しての説明はしない。

【実施例】

【００６４】

次に、既述した第１及び第２の各実施形態での効果を実施例により以下に説明する。先ず、本発明の効果を確認するために粉粒体の付着発生の過多・分級品の収率等を評価する方法について、以下に説明する。粒径分布の測定はコールター法による。コールターカウンタ法によるトナー粒子の粒度分布の測定装置としては、コールターカウンターＴＡ - Ｉ Ｉ やコールターマルチサイザー Ｉ Ｉ（いずれもコールター社製）があげられる。

【００６５】

以下に測定方法について述べる。

まず、電解水溶液 100 ~ 150 ml 中に分散剤として界面活性剤（好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩）を 0.1 ~ 5 ml 加える。ここで、電解液とは 1 級塩化ナトリウムを用いて約 1% NaCl 水溶液を調製したもので、例えば ISOTON - II（コールター社製）が使用できる。ここで、更に測定試料を 2 ~ 20 mg 加える。試料を懸濁した電解液は、超音波分散器で約 1 ~ 3 分間分散処理を行ない、前記測定装置により、アパーチャーとして 100 μm アパーチャーを用いて、トナー粒子又はトナーの体積、個数を測定して、体積分布と個数分布を算出する。得られた分布から、トナーの重量平均粒径（D4）、個数平均粒径を求めることができる。

【００６６】

チャンネルとしては、2.00 ~ 2.52 μm 未満；2.52 ~ 3.17 μm 未満；3.17 ~ 4.00 μm 未満；4.00 ~ 5.04 μm 未満；5.04 ~ 6.35 μm 未満；6.35 ~ 8.00 μm 未満；8.00 ~ 10.08 μm 未満；10.08 ~ 12.70 μm 未満；12.70 ~ 16.00 μm 未満；16.00 ~ 20.20 μm 未満；20.20 ~ 25.40 μm 未満；25.40 ~ 32.00 μm 未満；32.00 ~ 40.30 μm 未満の 13 チャンネルを使用し、粒径 2.00 μm 以上乃至 40.30 μm 未満の粒子を対象とする。

【００６７】

< トナー製造例 >

結着樹脂：ポリエステル樹脂	100 重量部
帯電制御剤：3, 5 - ジ - t - ブチルサリチル酸亜鉛塩	2 重量部
離型剤：カルナバワックス	3 重量部
着色剤：C. I. ピグメントイエロー 180	5 重量%

上記各素材の混合物を、2 軸混練機で熔融混練後、冷却固化後粗粉碎してトナー原料を準備した。このトナー原料 500 kg をジェットミルにて粉碎して、重量平均粒径 5.08 μm、4 μm 以下が 58.3 個数% の被試験粉碎物を得た。

D4（重量平均径）/ D1（個数平均径）は、1.32 であった。

【００６８】

〔TSP の場合〕上記の被試験粉碎物を、分級品の D4（重量平均径）/ D1（個数平均径）が 1.20 となるように初期条件設定し、実施例 1 及び比較例 1 では、ロータ径 200 mm の TSP を用い、本発明によるブラスト処理した場合と未処理の場合それぞれについて、回転数 5700 rpm、投入量 60 kg / 時の条件で、粉碎物 200 kg を連続処理し、粉体の付着状況について、下記のイ. ~ ト. の評価を行った。

【００６９】

- イ. 分級ロータ外周面の固着発生の有無
- ロ. 粗粒（製品）排出口の付着状態
- ハ. 粗粒物 - 排出リングの付着状態

二．渦巻部材の付着状態

ホ．分級品の収率

ヘ．200kg連続処理の最後の10kg処理時の分級品のD4/D1

ト．200kg連続処理の最後の10kg処理時の分級品の4μm以下含有率

本発明によるブラスト処理をした場合の表面粗さは、実施例1の場合、Raの平均値：0.40μm、Ryの平均値：2.16μm、Rzの平均値：2.33μm、Rq Raの平均値：0.55μmである。

比較例1（未処理）の表面粗さは、Raの平均値：1.6μm、Ryの平均値：6.3μm、Rzの平均値：6.3μmである。

【0070】

〔TTSPの場合〕同様に、前記の被試験粉砕物を、分級品のD4（重量平均径）/D1（個数平均径）が1.20となるように初期条件設定し、実施例2及び比較例2では、ローター径200mmのTTSPを用い、本発明によるブラスト処理した場合と未処理の場合それぞれについて、回転数5700rpm、投入量60kg/時の条件で、粉砕物200kgを連続処理し、上記のイ．～ト．の評価を行った。

本発明によるブラスト処理をした場合の表面粗さは、実施例の2場合、Raの平均値：0.40μm、Ryの平均値：2.16μm、Rzの平均値：2.33μm、Rq Raの平均値：0.55μmである。

比較例2（未処理）の表面粗さは、Raの平均値：1.6μm、Ryの平均値：6.3μm、Rzの平均値：6.3μmである。

【0071】

実施例1及び比較例1、実施例2及び比較例2それぞれについての評価結果をまとめて図6に表1として示す。

【0072】

<画像出力例1>

また、実施例2にて得られた分級品100重量部に、シリカ微粒子0.2重量部、酸化チタン0.2重量部を加え、ヘンシェルミキサーで混合し、篩にかけて、トナーAを得た。

このトナーA5重量部と、重量平均径60μmのシリコンコートキャリア95重量部をターブラミキサーで混合し、二成分現像剤Aを作成した。

この二成分現像剤Aをリコー製IPSIO COLOR 8150にセットして、画像出力を行ったところ、極めて鮮明で、かつ、なめらかな階調の画像が得られた。

【0073】

<画像出力例2>

次に比較例2にて得られた分級品を画像出力例1と同様にシリカ及び酸化チタンを混合し、トナーBを得た。画像出力例1と同様に二成分現像剤を作成し、画像出力例1と同様に画像出力を行ったところ、画像出力例1に比べて、鮮明さに劣り、ざらついた画像が得られた。

【0074】

以上詳述したように、本発明による分級装置を用いて、装置内にトナー付着が無く、安定した分級粒度の確保ができることが判った。同等技術は、分級装置だけでなく、トナー製造のための粉砕装置や混合装置等の製造設備装置に同じように適用でき、長期にわたって装置内にトナー付着が無く、分級粒度の確保等、安定して所望処理ができトナーを高処理量かつ高収率で生産できるトナーの製造設備が提供される。

【0075】

本発明は、実施形態で詳述した分級装置だけに限らず、一般にトナー製造設備一般に適用できる。例えば、従来技術として説明した、各種粉砕装置等にも本発明を適用して、トナー付着防止効果を発揮し得る。もちろん、トナー混合装置にも適用でき相応のトナー付着防止効果を発揮する。

【0076】

10

20

30

40

50

そして、本発明のトナー製造方法は、これまで説明した本発明に係る製造装置を少なくとも一部に用いて、製造システムを構築し、この製造システムによりトナーを製造するもので、本発明に係る製造装置部分で、高品位な処理が行える結果、より高性能のトナーが安定して製造できる。また、当該装置部分でのメンテナンスの省力化ができコスト低減につながる。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】本発明に係る粉体製造システム（トナー製造システム）の概略構成を模式的に示すブロック図である。

【図2】本発明の分級機の第1の実施形態を示す縦断面図である。

10

【図3】図2の分級機の分級羽根環の横断面図（A）～（D）である。

【図4】本発明に係る分級機の第2の実施形態の概略構成を示す一部破断斜視図である。

【図5】図4の分級機の要部を示す拡大断面図である。

【図6】本発明の実施形態に係る実施例1及び実施例2の評価結果を、比較例1及び比較例2とともに示す表である。

【図7】図7は、微粉体製造システム（トナー製造システム）の一例を示すブロック図である。

【図8】トナー製造に係る衝突式気流粉碎機の一部を示す断面図である。

【図9】トナー製造に係る回転型機械式粉碎装置の一部を示す断面図である。

【図10】トナー製造に係る流動槽式粉碎分級機の一部を示す側断面図である。

20

【図11】トナー製造に係る多分割気流式分級機の一部を示す側断面図である。

【図12】トナー製造に係る機械的遠心力型風力分級機（TSP）の一部を示す側断面図である。

【図13】トナー製造に係る機械的遠心力型風力分級機（TTSP）の一部を示す説明図である。

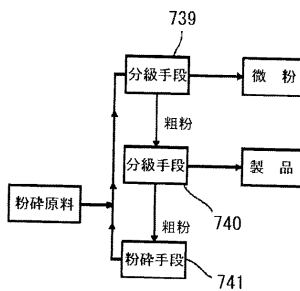
【符号の説明】

【0078】

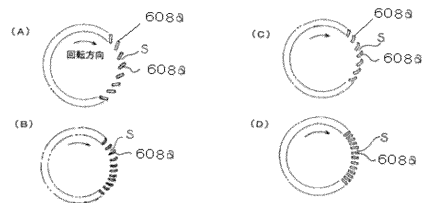
- | | |
|--------------------------------------|----|
| 1 ...分級機 | |
| 2 ...蝶番 | |
| 3 ...ケーシング半部 | 30 |
| 4 ...ケーシング半部 | |
| 5 , 9 ...分級ロータ | |
| 6 , 11 ...軸受け部 | |
| 7 , 10 ...駆動軸 | |
| 8 , 12 ...駆動モータ | |
| 13 , 14 ...微粒子取り出し室 | |
| 15 , 16 ...カバー円板 | |
| 17 ...短管 | |
| 18 ...出口短管 | |
| 19 , 20 ...分級空気供給部 | 40 |
| 26 ...分級室（分級空間） | |
| 27 ...渦巻部材 | |
| 28 , 29 ...粗粒子 - 排出リング | |
| 601 ...ケーシング | |
| 602 ...分級ロータ（606a外周の627及び606を総括した部分） | |
| 603 ...駆動軸 | |
| 604 ...分級ロータ支持部材 | |
| 605 ...案内羽根環 | |
| 606 ...分配円板 | |
| 607 ...カバー円板 | 50 |

- 6 0 8 ...分級羽根環
- 6 0 8 a ...分級羽根
- 6 1 0 ...貫通孔
- 6 1 2 ...分級空間(分級室)
- 6 1 4 ...ケーシングカバー
- 6 1 5 ...原料投入口
- 6 1 6 ...分級空気供給室
- 6 1 7 ...微粉排出室
- 6 1 8 ...粗粉排出室
- 6 1 9 ...空気通路, 分級空気供給管
- 6 2 5 ...間隔ウェブ
- 6 2 0 ...微粉排出管
- 6 2 1 ...粗粉排出管
- 6 2 7 ...渦巻部材
- 6 2 8 ...粗粉排出用部材
- 6 3 0 ...押さえリング
- 7 3 9, 7 4 0 ...粉碎手段(粉碎装置)
- 7 4 1 ...分級手段(分級装置)
- C ...空気室

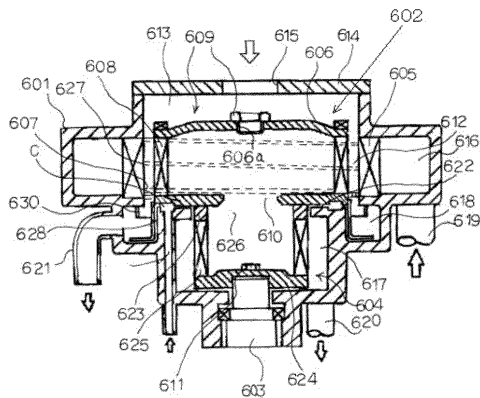
【図1】



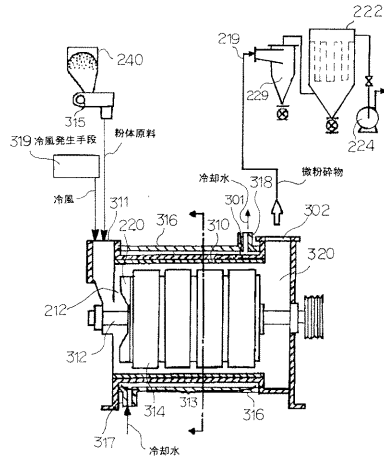
【図3】



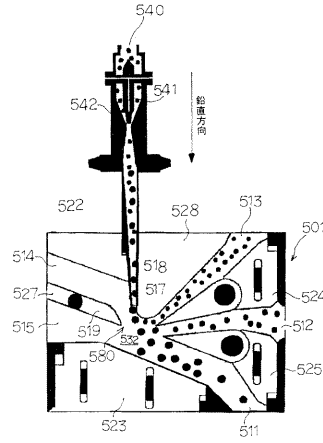
【図2】



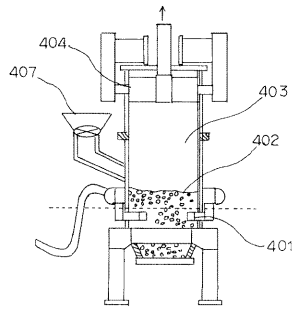
【図 9】



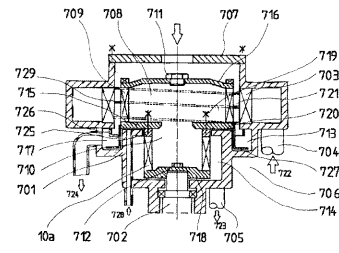
【図 11】



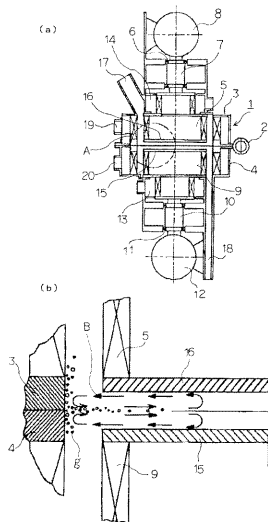
【図 10】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-104888(JP,A)
特開2001-255704(JP,A)
特開平05-080588(JP,A)
特開2001-235901(JP,A)
特開2002-189315(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G	9/08
B07B	7/00
B02C	17/00
B02C	19/00
B02C	23/00