

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-193155

(P2005-193155A)

(43) 公開日 平成17年7月21日(2005.7.21)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

**B03B 5/00**  
**G03G 9/087**

F I

B03B 5/00 Z  
G03G 9/08 381

テーマコード(参考)

2H005  
4D071

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2004-2157(P2004-2157)  
(22) 出願日 平成16年1月7日(2004.1.7)

(71) 出願人 000005496  
富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号  
(74) 代理人 100094330  
弁理士 山田 正紀  
(74) 代理人 100079175  
弁理士 小杉 佳男  
(72) 発明者 一色 勇治  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士  
ゼロックス株式会社内  
(72) 発明者 杉立 淳  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士  
ゼロックス株式会社内  
Fターム(参考) 2H005 AB03  
4D071 AA05 AB33 DA20

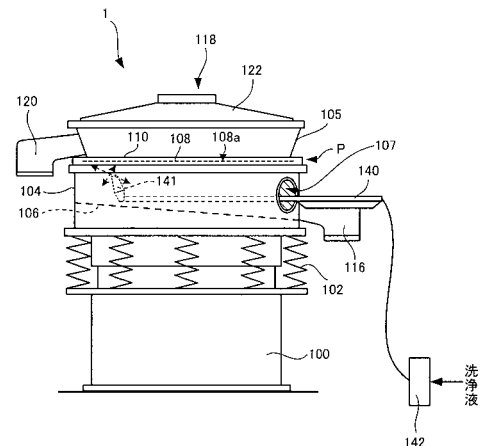
(54) 【発明の名称】 スラリー篩装置およびスラリー篩分方法

(57) 【要約】

【課題】 粗大粒子を効率よく安定して除去することができるスラリー篩装置およびスラリー篩分方法を提供する。

【解決手段】 振動する篩面108aを有する篩網108上方のスラリー供給口118からスラリーを供給して、その篩網108によってスラリー中の粒子を篩い分け、篩面108aから0.05m以上0.5m以下の距離を隔てて1.0MPa以上40MPa以下の吐出圧力で洗浄ガン140の洗浄ノズル141から洗浄液を吐出する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

スラリー中の粒子を篩い分けるスラリー篩装置において、  
上方に設けられた、スラリーが供給されるスラリー供給口と、  
前記スラリー供給口よりも下方に配備されたものであって、該スラリー供給口を向いた振動する篩面を有し、該スラリー供給口から落下してくるスラリー中の粒子を篩い分ける篩網と、

前記篩面の下方から、該篩面に向けて洗浄液を吐出する吐出口とを備えたことを特徴とするスラリー篩装置。

**【請求項 2】**

前記吐出口が、前記篩面から 0.05 m 以上 0.5 m 以下の距離を隔てて配備され、1.0 MPa 以上 4.0 MPa 以下の吐出圧力で洗浄液を吐出するものであることを特徴とする請求項 1 記載のスラリー篩装置。

**【請求項 3】**

前記篩網が、樹脂材料からなる篩面を有するものであることを特徴とする請求項 1 記載のスラリー篩装置。

**【請求項 4】**

前記スラリー供給口は、少なくとも結着樹脂と顔料を含むトナー粒子分散液が供給されるものであることを特徴とする請求項 1 記載のスラリー篩装置。

**【請求項 5】**

スラリー中の粒子を篩い分けるスラリー篩分方法において、  
振動する篩面を有する篩網の上方からスラリーを供給し、該篩網によってスラリー中の粒子を篩い分ける篩分工程と、

前記篩面の下方から、該篩面に向けて洗浄液を吐出する洗浄工程とを有することを特徴とするスラリー篩分方法。

**【請求項 6】**

前記洗浄工程が、前記篩面から 0.05 m 以上 0.5 m 以下の距離を隔てて 1.0 MPa 以上 4.0 MPa 以下の吐出圧力で洗浄液を吐出する工程であることを特徴とする請求項 5 記載のスラリー篩分方法。

**【請求項 7】**

前記篩分工程が、少なくとも結着樹脂と顔料を含むトナー粒子分散液中の粒子を篩い分ける工程であることを特徴とする請求項 5 記載のスラリー篩分方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、スラリー中の粒子を篩い分けるスラリー篩装置およびスラリー篩分方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、電子写真方式等といった静電荷像を経て画像情報を可視化する方式が、様々な分野で利用されている。電子写真方式では、感光体を帯電させ像露光によりその感光体表面に静電潜像を形成し、トナーを含む現像剤で現像することによりトナー像を形成し、そのトナー像を記録媒体上に転写して定着することにより、画像情報が可視化される。

**【0003】**

近年、電子写真方式により得られる画像の高画質化を目的として、粒子径 8  $\mu$ m 以下の電子写真用トナーが主流になりつつある。この小粒径トナーは、従来採用されてきた乾式製法、すなわち混練粉碎法においては、小粒径にするためには過剰な粉碎エネルギーが必要であり、またそれに伴って発生する微粉の除去にも多くのエネルギーを必要とするため、収率が低下し、製造コストが増加してしまうという問題がある。

**【0004】**

10

20

30

40

50

これを防止するために、例えば結着樹脂の分子量を低下させるなどの方法により粉碎性を向上させると、作製されたトナーは現像機内での攪拌等により過粉碎され、微粉化されたトナー粒子が飛散したり、またその形状が不安定であるために画質が劣化したりするという問題が発生する。

【0005】

小粒径のトナーを効率良く製造する方法として、乳化重合凝集法（例えば、特許文献1から特許文献3参照）、懸濁重合法（例えば、特許文献4から特許文献6参照）、液中乾燥法（例えば、特許文献7から特許文献10参照）等の湿式製法が挙げられる。

【0006】

上記湿式製法においては、粉碎・分級を要しないので小粒径化に伴う環境負荷が小さく、特に乳化重合凝集法や懸濁重合法といった重合法によれば、小径でも粒径を制御しやすい。

10

【0007】

しかし、これらの湿式製法には攪拌工程における分散液の粘度の増加に伴う攪拌不良や、反応容器、攪拌翼に付着する固着分に起因する粗粉の発生が共通する問題点として挙げられる。これらの粗粉は、転写工程における感光体と転写体との間隔、即ちギャップを不均一にする原因となり、また非画像部への散らばりが発生しやすくなり、さらに粒径差による帯電差の発生により画像むらが発生しやすくなる等、画質を劣化する大きな要因となる。さらには現像時におけるトナー飛散の原因ともなるため、機内汚染による信頼性の低下をも引き起こす。これら粗粉の問題は特許文献11に記載されているように、体積平均

20

【0008】

一方、粗粉の除去方法としては、乾燥後に風力分級する方法や篩い分ける方法、または粒子分散液の状態ですり分けする方法（例えば、特許文献11及び特許文献12）等が挙げられる。

【0009】

乾燥後に風力分級する方法は、初期の設備導入費用、運転費用が高い上に、気流とトナーを分離するための集塵機を要する。サイクロンのような集塵機ではトナーが小粒径化するに従って製品収率が低下し、またバグフィルタ等の集塵機では、他品種間のコンタミネーションが問題となる。また原料中に含まれる板状、針状の不定形粗粉や、微細な気泡を含む低密度の粗粉については、それ自身の慣性力が弱いため風力分級での除去は困難である。また、乾燥後に添加剤を外添し、篩い分ける方法では、粒子の付着力の影響により20  $\mu\text{m}$ 以下の篩網を用いた篩分けは難しく工業的な大量処理は困難である。

30

【0010】

これに対して粒子分散液の状態ですり分けする方法は設備の導入費用、運転費用も安価である上、製品収率も高く、更に形状分離することが可能なため、板状、針状、低密度の不定形粗粉も除去可能である。粒子分散液の状態ですり分けする方法としては、粒子分散液をポンプ等で加圧（または吸引）することによって強制的に篩網を通過させる方法や、振動篩や面内篩を用いて粒子分散液を篩網に重力落下させて振動で篩網を通過させる方法等が挙げられる。強制的に篩網を通過させる方法では、トナーラリーの篩分けのように網目

40

【0011】

面内篩や振動篩による篩分けにおいては、粗大粒子が篩網の網目に突き刺さったり網目を覆ってしまうことにより篩網の網目が塞がれ、安定した篩分けが困難になることがある。特に、網目の径（目開き）10～45  $\mu\text{m}$ 程度の比較的目開きの小さい篩網により篩分けする場合には、数十分～数時間運転すると篩網上に粗大粒子の滞留及び目詰まり成長の影響により処理能力が低下し最終的に運転不可能な状態になることがある。

50

## 【0012】

尚、篩分装置としては、ベースフレームと、そのベースフレームの上に配備された複数のコイルスプリングと、それら複数のコイルスプリングに支持された円筒状の容器と、その容器の内部に張設された篩網とを備え、篩網を振動させながらスラリーを篩网上部から下部へ通過させて、スラリー中の粒子を篩い分ける技術が提案されている（例えば、特許文献13参照）。

## 【0013】

このような篩装置における網目詰まりを解消する方法として、粗粉の滞留している篩網上から篩網下へ向けて洗浄する方法（例えば、特許文献14参照）が提案されている。

【特許文献1】特開昭63-282752号公報

10

【特許文献2】特開平6-250439号公報

【特許文献3】特開平10-26842号公報

【特許文献4】特公昭36-10231号公報

【特許文献5】特公昭43-10799号公報

【特許文献6】特公昭51-14895号公報

【特許文献7】特開昭50-120632号公報

【特許文献8】特開昭63-25664号公報

【特許文献9】特開平5-127422号公報

【特許文献10】特開平8-179556号公報

【特許文献11】特開2000-172007号公報

20

【特許文献12】特開2002-196534号公報

【特許文献13】特開2002-136923号公報

【特許文献14】特開平10-28935号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0014】

しかし、特許文献14に提案された、粗粉の滞留している篩網上から篩網下へ向けて洗浄する方法では、粗粉を篩網に押し付けることになり、かえって篩網の網目に粗大粒子が入り込み易く目詰まり解消性能は低く、また篩網を傷める他、製品中への粗粉混入の懸念もある。従って、篩網上に滞留している粗粉に対してはこの方法では効果は得にくい。このように、従来の、スラリー中の粒子を篩い分けるスラリー装置やスラリー篩分方法では、工業的に安定して粗大粒子を篩い分けて除去することは困難である。

30

## 【0015】

本発明は、上記事情に鑑み、粗大粒子を効率よく安定して除去することができるスラリー篩装置およびスラリー篩分方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

## 【0016】

上記目的を達成する本発明のスラリー篩装置は、スラリー中の粒子を篩い分けるスラリー篩装置において、

上方に設けられた、スラリーが供給されるスラリー供給口と、

40

上記スラリー供給口よりも下方に配備されたものであって、そのスラリー供給口を向いた振動する篩面を有し、そのスラリー供給口から落下してくるスラリー中の粒子を篩い分ける篩網と、

上記篩面の下方から、その篩面に向けて洗浄液を吐出する吐出口とを備えたことを特徴とする。

## 【0017】

本発明のスラリー篩装置は、スラリー供給口から落下してくるスラリー中の粒子を篩い分ける篩網が有する振動する篩面の下方から、その篩面に向けて洗浄液を吐出するものであるため、粗大粒子が篩網の網目に突き刺さったり網目を覆ってしまうことにより網目が塞がれるような場合であっても、その粗大粒子はその篩面の下方からの洗浄液でその篩面

50

の上方に向けて洗い出される。従って、篩面の上方から洗浄する技術と比較し、粗大粒子が篩面に押し付けられて目詰まりが発生することが大幅に低減され、粗大粒子を効率よく安定して除去することができる。

【0018】

ここで、上記吐出口が、上記篩面から0.05m以上0.5m以下の距離を隔てて配備され、1.0MPa以上40MPa以下の吐出圧力で洗浄液を吐出するものであることが好ましい。

【0019】

吐出口が篩面から0.05m未満であると、吐出された洗浄液の接触面積が狭く洗浄効率が悪く、逆に0.5mを超えると洗浄液の圧力が減衰し洗浄性能が低下するとともに装置上も設置高さが増加する。従って、吐出口が篩面から0.05m以上0.5m以下の距離を隔てて配備されるものであることが好ましい。また、吐出圧力が1MPa未満であると圧力不足により網目詰まりをほとんど除去することができず、逆に40MPaを超えると圧力が高すぎて篩網の破損や伸びが発生する。従って、吐出口が、1.0MPa以上40MPa以下の吐出圧力で洗浄液を吐出するものであることが好ましい。

10

【0020】

また、上記篩網が、樹脂材料からなる篩面を有するものであることも好ましい態様である。

【0021】

篩網が、樹脂材料からなる篩面を有すると、その篩面に洗浄液を吐出した際に、その篩面に、上方に向かって膨らだ部分を生じ、その部分の周囲は下方に向けて傾斜する。洗い出された粒子は、その傾斜によって移動し、さらに効率よく粗大粒子を排出することができる。

20

【0022】

ここで、上記スラリー供給口は、少なくとも結着樹脂と顔料を含むトナー粒子分散液が供給されるものであってもよい。

【0023】

また、上記目的を達成する本発明のスラリー篩分方法は、スラリー中の粒子を篩い分けるスラリー篩分方法において、

振動する篩面を有する篩網の上方からスラリーを供給し、その篩網によってスラリー中の粒子を篩い分ける篩分工程と、

30

上記篩面の下方から、その篩面に向けて洗浄液を吐出する洗浄工程とを有することを特徴とする。

【0024】

本発明のスラリー篩分方法は、振動する篩面を有する篩網の上方からスラリーを供給してスラリー中の粒子を篩網で篩い分ける篩分工程と、その篩面の下方から、その篩面に向けて洗浄液を吐出する洗浄工程とを有する方法であるため、篩分工程において粗大粒子が篩網の網目に突き刺さったり網目を覆ってしまうことにより網目が塞がれるような場合であっても、洗浄工程でその粗大粒子はその篩面の下方からの洗浄液でその篩面の上方に向けて洗い出される。従って、篩面の上方から洗浄する技術と比較し、粗大粒子が篩面に押し付けられて目詰まりが発生することが大幅に低減され、粗大粒子を効率よく安定して除去することができる。

40

【0025】

ここで、上記洗浄工程が、上記篩面から0.05m以上0.5m以下の距離を隔てて1.0MPa以上40MPa以下の吐出圧力で洗浄液を吐出する工程であることが好ましい。

【0026】

篩面から0.05m未満の距離であると、吐出された洗浄液の接触面積が狭く洗浄効率が悪く、逆に0.5mの距離を超えると洗浄液の圧力が減衰し洗浄性能が低下する。また、1MPa未満の吐出圧力で洗浄液を吐出すると圧力不足により網目詰まりをほとんど除

50

去することができず、逆に40MPaを超えると圧力が高すぎて篩網の破損や伸びが発生する。従って、篩面から0.05m以上0.5m以下の距離を隔てて1.0MPa以上40MPa以下の吐出圧力で洗浄液を吐出する洗浄工程であることが好ましい。

【0027】

ここで、上記篩分工程が、少なくとも結着樹脂と顔料を含むトナー粒子分散液中の粒子を篩い分ける工程であってもよい。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、粗大粒子を効率よく安定して除去することができるスラリー篩装置およびスラリー篩分方法を提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0030】

図1は、本発明のスラリー篩装置の第1実施形態の概略構成図である。

【0031】

図1に示すスラリー篩装置1は、スラリー中の粒子を篩い分けるスラリー篩装置であり、このスラリー篩装置1には、本発明のスラリー篩分方法の一実施形態が適用されている。このスラリー篩装置1には、ベースフレーム100と、そのベースフレーム100上に設けられた複数のコイルスプリング102と、それら複数のコイルスプリング102に支持された円筒状の篩枠104と、その篩枠104の外周面に設けられた篩分品回収口116とが備えられている。篩枠104の内部には破線で示す斜面状（もしくは円錐状）の底部106が形成されている。

20

【0032】

また、スラリー篩装置1には、後述する篩網108と、その篩網108が張設された環状の支持枠110が備えられている。支持枠110は、篩枠104に固定されている。

【0033】

また、スラリー篩装置1には、支持枠110上に配備された上枠105と、その上枠105の外周面に設けられた粗粉排出口120と、その上枠105上に配備された上蓋122と、その上蓋122に設けられてスラリーが供給されるスラリー供給口118とが備えられている。

30

【0034】

上記篩網108は、スラリー供給口118よりも下方に配備されたものであって、スラリー供給口118を向いた振動する篩面108aを有し、スラリー供給口118から落下してくるスラリー中の粒子を篩い分ける篩網である。また、篩面108aはステンレスからなる網面である。更に詳細には、スラリー供給口118からは、少なくとも結着樹脂と顔料を含むトナー粒子分散液が供給される。

【0035】

さらに、スラリー篩装置1には、洗浄治具挿入口107と、その洗浄治具挿入口107に挿入された洗浄ガン140とが備えられている。洗浄ガン140は先端に洗浄ノズル141を有するとともに、後端に高圧洗浄液吐出装置142を有する。洗浄ノズル141は、本発明にいう吐出口の一例に相当し、この洗浄ノズル141は、篩面108aの下方から、その篩面108aに向けて洗浄液を吐出するものである。さらに詳細には、この洗浄ノズル141は、篩面108aから0.05m以上0.5m以下の距離を隔てて配備され、1.0MPa以上40MPa以下の吐出圧力で洗浄液を吐出するものである。定期的もしくはスラリー篩装置1の処理能力が落ちた際に、洗浄液が高圧洗浄液吐出装置142を通過することで高圧化され洗浄ガン140に供給されて、洗浄ノズル141より篩面108aへ洗浄液が吐出され、篩面108aの目詰まりを除去することができる。また、篩面108aを通過した洗浄液は篩網108上に滞留する粗粉を流動化せしめ、この効果により粗粉と目詰物を粗粉排出口120へ排出することが可能となる。

40

50

## 【0036】

図2は、図1に示すスラリー篩装置に備えられたベースフレームに内蔵された振動モータ部の概略構成図、図3は、図2に示す振動モータ部を下方から見た図である。

## 【0037】

図1に示すスラリー篩装置1に備えられたベースフレーム100には、図2に示す振動モータ部130が内蔵されている。この駆動モータ部130には、駆動モータ131と、その振動モータ131に連結された回転可能なシャフト132と、そのシャフト132に軸支された出力軸部材133と、図3に示す弓状の孔134aを有する円形状の重り取付板134とが備えられている。また、この駆動モータ部130には、出力軸部材133に対して任意の角度(ウェイト位相角  $W$ )に固定可能なように弓状の孔134aに貫通された重り固定ボルト135と、重り固定ボルト135によって固定された重り136と、固定ボルト137と、この固定ボルト137によって重り136に着脱自在に固定される補充重り138とが備えられている。

10

## 【0038】

図1に示すスラリー篩装置1では、この振動モータ部130の作動によりコイルスプリング102上の篩枠104全体が振動可能となっている。また、図1に示す底部106の下部には、振動モータ131に連結された回転可能なシャフト132が内蔵されており、そのシャフト132の上下端には重心をシャフト132の中央からずらした上下アンバランスウェイトとしての重り136、補充重り138が設置されている。このスラリー篩装置1では、振動モータ131に連結されたシャフト132の上下重りの位相角度を変更することにより振動挙動を変化させることができる。尚、上記コイルスプリング102は、スラリー篩装置1の振動のぶれを吸収するように機能する。

20

## 【0039】

また、スラリー篩装置1内の篩面の上面はバフ研磨もしくは複合メッキ等によりコーティングされていることが望ましい。複合メッキ皮膜に含有させる微粒子としては、自己潤滑性、低摩擦性、撥水性、撥油性、非粘着性等の諸特性に優れた含フッ素化合物の微粒子が特に好ましい。含フッ素化合物は、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、フッ化黒鉛、フッ素樹脂、フッ化ピッチ等が好適に使用される。

## 【0040】

図1に示す篩網108上でトナースラリーが中心に集まるような設定(逆に外周側に集まるような設定)で振動させるには、以下に説明するように振動モータ部130を制御することが好ましい。この振動モータ部130では、図3に示すように、ウェイト位相角  $W$  が0度の場合、篩網108上の材料は篩網108の中心から外側へ向かって一直線に移動するが、ウェイト位相角  $W$  を広げるにつれて篩網108上の材料の運動に回転成分が与えられることとなる。ウェイト位相角  $W$  が40度付近を超えると、篩網108上の材料は、篩網108の中心へ向かって流れるようになる。従って、図1に示す、粗粉排出口120が上枠105の外周面に設けられたスラリー篩装置1においては、振動モータ部130の位相角を0度~40度程度とすることが望ましい。このように制御することで、篩網108上のトナースラリーは、篩網108の中心へ向かって流れるようになる。尚、被篩分材料を篩網108の中心部に移動させるには、少なくとも位相角40度以上が必要であるが、位相角が60度を越えると篩い分けされるトナースラリーが篩面の外周寄り部分を通り抜けなくなり、篩網全体を活用した篩い分けが困難となるため、処理能力が低下する等の問題が生じることがある。

30

40

## 【0041】

図3に示す振動モータ部130では、重り136の重さおよび補充重り138とウェイト位相角  $W$  とが変更可能となっており、この重さと角度を調整することにより振動挙動、特に振幅を調整することができる。また、振動モータ131による回転により篩分け時の振動周波数を調整することができる。尚、本実施形態では、振動モータ131は、図2に示すようにシャフト132に直接接続されるタイプの例で説明したが、ベルトで間接的に駆動力を与えるタイプのものであってもよい。

50

## 【0042】

図1に示すスラリー篩装置1においては、振動モータ131の電源周波数を変更したり、ベルト駆動の場合には、ベルトを駆動させるプーリーの比を変更したりすることにより振動の周波数を調整することが可能である。

## 【0043】

また、上述した回転可能なシャフト132の上下のウェイト重量を変更することにより、それぞれ横、縦方向の振幅を調整することが可能である。また、篩網108が張設された環状の支持枠110の振幅については、一般的な振幅測定用目盛りを支持枠110の部分pに貼り付け、振動時に目視確認することにより測定できるが、高精度に測定するためには適当な治具を接続し、治具に測定レンジが適合した一般的な振動計を接続することにより測定可能である。

10

## 【0044】

次に、本実施形態のスラリー篩装置1におけるスラリー篩分方法について説明する。

## 【0045】

図4は、図1に示すスラリー篩装置1に適用されたスラリー篩分方法における工程を示す図である。

## 【0046】

図4に示すスラリー篩分方法では、先ず、振分工程150を行なう。この振分工程150では、振動する篩面108aを有する篩網108の上方からスラリーを供給し、その篩網108によってスラリー中の粒子を篩い分ける。詳細には、この振分工程150では、少なくとも結着樹脂と顔料を含むトナー粒子分散液中の粒子を篩い分ける。

20

## 【0047】

次に、洗浄工程160を行なう。この洗浄工程160では、篩面108aの下方から、その篩面108aに向けて洗浄液を吐出する。この洗浄工程160では、篩面108aから0.05m以上0.5m以下の距離を隔てて1.0MPa以上4.0MPa以下の吐出圧力で洗浄液を吐出する。このようにして、スラリー篩装置1でスラリー中の粒子を篩い分ける。以下、詳細に説明する。

## 【0048】

図1に示すスラリー篩装置1においては、上述したように、振動モータ131の回転数並びにアンバランスウェイトの重さと位相角とを調整し、所望の振幅及び周波数に調節した後、スラリー供給口118からスラリー篩装置1内に粒子分散液（例えば、トナースラリー）を供給する。供給された粒子分散液は、振動モータ部130の作動によるスラリー篩装置1全体の3次元振動によって篩い分けされ、粗粉は粗粉排出口120から排出される。微粉は篩網108を通過して底部106を滑動して篩分品回収口116より排出される。これにより、篩枠104内に、所望の粒径を有するトナーのスラリーを得ることができ

30

## 【0049】

篩網108内部の篩面の材質は、ステンレスやそれをバフ研磨、電解研磨したもの、または、テフロン（登録商標）コーティングやメッキ、グラスライニングされたものでも良い。篩網108の織り方は、綾織、平織り、トンキャップ織りなどの一般的な織り方の篩網が使用できる。場合によっては、これらの篩網をカレンダー加工しても良く、またウェッジワイヤースクリーン等のスリット状の篩網であっても良い。

40

## 【0050】

スラリー篩装置1への粒子分散液（例えば、トナースラリー）の供給方法は、連続、間欠、脈動等が挙げられる。移送に用いるポンプには、遠心ポンプ、ダイヤフラムポンプ、プランジャポンプ、渦巻ポンプ、ギアポンプ、ロータリーポンプ、チューブポンプ、ホースポンプ等、一般的なポンプを使用することができる。以下、本実施形態の態様についてさらに詳細に説明する。

## 【0051】

本実施形態のスラリー篩分方法は、スラリー中の粗大粒子を除去するためのものであり

50

、特に電子写真用トナーの製造方法において好適に用いられるものであって、湿式製法トナーのように分散媒体中で比較的凝集しやすいトナーの篩分工程における目詰まりを防止し、かつ篩分効率を向上させるために、篩分時の篩網の下部より高圧の洗浄液を吐出させるものである。

【0052】

本実施形態における電子写真用トナーの製造方法としては、トナーラリーの篩い分けを本実施形態の方法で実施する限り、他の点については特に制限はなく、それ自体公知のトナーの製造方法に準じて行なうことができる。

【0053】

また、本実施形態に使用するトナーとしては、特開2000-131876号公報等で提案されている方法で製造してもよい。この方法は、イオン性界面活性剤存在下で作製された樹脂粒子分散液と、反対極性のイオン性界面活性剤に分散した顔料を混合し、ヘテロ凝集を生じさせてトナー径の凝集粒子を形成し、その後、上記樹脂のガラス転移点以上の温度に加熱して凝集体を融合させ一体化し、洗浄、乾燥、外添混合、乾式篩分してトナーを製造するものである。この方法では加熱温度条件を選択することにより、トナー形状を不定形から球状まで制御することも可能である。また顔料と樹脂粒子の極性が同じでも、反対極性の界面活性剤を加えることにより、同様の凝集体を生成することもできる。

【0054】

さらに、上記凝集粒子分散液を加熱して、凝集粒子を融合させる前に、別の微粒子分散液を添加混合し、もとの凝集粒子表面に上記微粒子を付着させた後、樹脂のガラス転移点(Tg)以上に加熱して融合する方法を採用することにより、トナーの表面から内部に至る層構造を制御することも可能である。この方法により、トナー表面を樹脂で被覆したり、帯電制御剤で被覆したり、ワックスや顔料をトナー表面近傍に配置したりすることも可能である。

【0055】

本実施形態において製造されるトナー用結着樹脂は熱可塑性樹脂が好ましく、例えば、スチレン、パラクロロスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン等のスチレン類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-プロピル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-プロピル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸2-エチルヘキシル等のビニル基を有するエステル類；アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のビニルニトリル類；ビニルメチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル等のビニルエーテル類；ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルイソプロペニルケトン等のビニルケトン類；エチレン、プロピレン、ブタジエン等のポリオレフィン類等の単量体等からなる重合体又はこれらを2種以上組み合わせた共重合体、又はこれらの混合物、さらには必要に応じてエポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、セルロース樹脂、ポリエーテル樹脂等、非ビニル縮合系樹脂、又はこれらと前記ビニル系樹脂との混合物、これらの共存下でビニル系単量体を重合して得られるグラフト重合体等を挙げることができる。

【0056】

ビニル系単量体を用いるときには、イオン性界面活性剤等を用いて乳化重合やシード重合を実施して樹脂粒子分散液を作製することができ、その他の樹脂を用いるときには、油性で水への溶解度の比較的低い溶剤に樹脂を溶解し、水中にイオン性界面活性剤や高分子電解質を共存させてホモジナイザー、キャビトロン等の分散機により水中に微粒子を分散させ、その後加熱または減圧して溶剤を蒸散させることにより、所望の樹脂分散液を作成することができる。

【0057】

また、上記の熱可塑性結着樹脂は、解離性ビニル系単量体を配合することにより、乳化重合等で得た微粒子を安定に作製することができる。解離性ビニル系単量体の例としては、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、ケイ皮酸、フマル酸、ビニルスルホン酸、エチレンイミン、ビニルピリジン、ビニルアミン等高分子酸、高分子塩基の原料となる単

10

20

30

40

50

量体のいずれも使用可能であるが、重合体形成反応の容易性等から高分子酸が好適であり、さらには、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、ケイ皮酸、フマル酸等のカルボキシル基を有する解離性ビニル系単量体が重合度制御、ガラス転移点の制御のために特に有効である。

**【0058】**

トナーに用いられる顔料としては、カーボンブラック、クロムイエロー、ハンザイエロー、ベンジジンイエロー、スレンイエロー、キノリンイエロー、パーマネントオレンジGTR、ピラゾロンオレンジ、バルカンオレンジ、ウオッチヤングレッド、パーマネントレッド、プリリアンカーミン3B、プリリアンカーミン6B、デュポンオイルレッド、ピラゾロンレッド、リソ-ルレッド、ロ-ダミンBレーキ、レーキレッドC、ローズベンガル、アニリンブルー、ウルトラマリブルー、カルコオイルブルー、メチレンブルー、クロライド、フタロシアニブルー、フタロシアングリーン、マラカイトグリーンオキサレート等の種々の顔料、又は、アクリジン系、キサントゲン系、アゾ系、ベンゾキノン系、アジン系、アントラキノン系、チオインジゴ系、ジオキサジン系、チアジン系、アゾメチン系、インジゴ系、チオインジゴ系、フタロシアニン系、アニリンブラック系、ポリメチン系、トリフェニルメタン系、ジフェニルメタン系、チアジン系、チアゾール系、キサントゲン系等の各種染料を1種又は2種以上混合して使用することができる。

10

**【0059】**

本実施形態において用いられるトナーには、必要に応じて離型剤を含有させてもよい。

**【0060】**

上記離型剤の例としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等の低分子量ポリオレフィン類；加熱により軟化点を有するシリコン類；オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、リシノール酸アミド、ステアリン酸アミド等の脂肪酸アミド類；エステルワックス、カルナウバワックス、ライスワックス、キャンデリラワックス、木ロウ、ホホバ油等のような植物系ワックス；ミツロウのような動物系ワックス；モンタンワックス、オゾケライト、セレシン、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、フィッシャートロプシュワックス等のような鉱物系ワックス、石油系ワックス、及びそれらの変性物を使用することができる。

20

**【0061】**

これらのワックス類は、水中にイオン性界面活性剤や高分子酸や高分子塩基等の高分子電解質とともに分散させ、融点以上に加熱するとともに強い剪断を付与できるホモジナイザーや圧力吐出型分散機で微粒化し、1 $\mu$ m以下の粒子の分散液を作製することができる。

30

**【0062】**

本実施形態において用いられるトナーには、必要に応じて種々の内添剤を含有させてもよい。

**【0063】**

上記内添剤としては、磁性体、帯電制御剤、無機微粒子等がある。

**【0064】**

上記磁性体としては、フェライト、マグネタイト、還元鉄、コバルト、ニッケル、マンガンの金属、それらの合金、又はそれら金属を含む化合物等を使用することができる。

40

**【0065】**

上記帯電制御剤としては、4級アンモニウム塩、ニグロシン系化合物、アルミニウム、鉄、クロム等の錯体からなる染料や、トリフェニルメタン系顔料等通常使用される種々の帯電制御剤を使用することができるが、凝集や融合一体化時の安定性に影響するイオン強度の制御及び廃水汚染の減少のために、水に溶解しにくい帯電制御剤が好適である。

**【0066】**

上記無機微粒子の例としては、シリカ、アルミナ、チタニア、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、リン酸三カルシウム等、通常トナー表面の外添剤として使用される全てのを、イオン性界面活性剤や高分子酸、高分子塩基で分散して湿式添加することができる

50

。

## 【0067】

尚、通常のトナーと同様に、乾燥後、シリカ、アルミナ、チタニア、炭酸カルシウム等の無機粒子やビニル系樹脂、ポリエステル、シリコン等の樹脂微粒子を乾燥状態でせん断力によりトナー表面に添加して流動性助剤やクリーニング助剤として用いることもできる。

## 【0068】

トナー製造工程における乳化重合、シード重合、顔料分散、樹脂粒子、離型剤分散、凝集、又はその安定化等に用いる界面活性剤としては、硫酸エステル塩系、スルホン酸塩系、リン酸エステル系、せっけん系等のアニオン性界面活性剤、アミン塩型、4級アンモニウム塩型等のカチオン性界面活性剤、またポリエチレングリコール系、アルキルフェノールエチレンオキサイド付加物系、多価アルコール系等の非イオン性界面活性剤を併用することも効果的である。

10

## 【0069】

これらトナーの製造方法における分散手段としては、回転せん断型ホモジナイザー、キャピトロン、高速回転ディスク式分散機CLEAR SS5（エム・テック株式会社製）やメディアを有するボールミル、サンドミル、アトライタ、ダイノミル、DCPミル、スパイクミルや強制衝突型のホモジナイザー、アルティマイザー（株式会社スギノマシン製）等、一般的な分散機を使用できる。

## 【0070】

凝集には、一般的なジャケット付き攪拌槽が用いられる。攪拌翼としては、パドル翼、アンカー翼、タービン翼、ファウドラ翼、フルゾーン攪拌翼（神鋼パンテック社製）、マックスブレンド攪拌翼（住友重機械工業社製）、ベンドリーフ攪拌翼（八光産業社製）やこれらを複合したもの等が挙げられる。また、攪拌槽壁面の材質としては、ステンレス製（SUS304，SUS316等）やそれをバフ研磨及び/または電解研磨したもの、グラスライニング処理またはテフロン（登録商標）ライニング処理されたものが好適に用いられる。また槽内には、必要な循環状態に合わせてバッフルを設置してもよい。融合についても同様のジャケット付き攪拌槽が好適に用いられる。

20

## 【0071】

トナースラリーの洗浄は、スラリーをろ過し、それを水に戻す操作を繰り返す方法や、フィルタープレスやベルトフィルター等でケーキ層を作成しそのケーキ層に水を強制通過させる方法、またはこれらを複合する方法が用いられ、場合によっては洗浄の途中において、酸及び/またはアルカリ溶液にトナーを投入し、洗浄してもよい。

30

## 【0072】

乾燥工程には、フラッシュジェットドライヤ等の風力乾燥機や、真空乾燥機、凍結真空乾燥機、棚段乾燥機等一般的な乾燥機を単独または複合して使用できる。また、乾燥はフィルタープレスやベルトフィルター等でろ過した後、圧搾および（または）エアブローする等して水分率を減らした後に実施することが望ましい。

## 【0073】

トナー表面に流動性助剤やクリーニング助剤を添加する方法としては、例えばV型ブレンダーやヘンシェルミキサー、Q型ミキサー、サイクロミックス等を用いる方法が挙げられる。

40

## 【0074】

乾式篩分には、風力篩分機、円形振動篩、ジャイロシフター、超音波振動篩、ターボスクリーナー等が用いられ、25～300 $\mu$ m目開きの篩網が好適に用いられる。

## 【0075】

ここで、本実施形態において、例えば着色剤樹脂粒子スラリー（以下「トナースラリー」という）中の粗大粒子を除去する方法について、以下に説明する。

## 【0076】

本実施形態におけるトナースラリーの篩分けには、電磁式振動篩や振動モータ式の振動

50

篩、円形振動篩等を使用することができる。また、本実施形態における篩処理は、例えば乳化重合凝集法トナーの製造方法または懸濁重合法トナーの製造方法において、トナーの融合中、または融合後もしくは重合後に好適に用いられる。トナーの融合中の篩処理とは、トナースラリーを循環させ粗大粒子を取り除きながらトナーを融合させる処理を含むものである。また、融合後もしくは重合後の篩処理とは、乳化重合凝集法または懸濁重合法により得られた粒子を融合もしくは重合させた後であれば、トナー製品となる前のいかなるスラリーの状態をも含み、例えば、融合後及び洗浄後のトナースラリーの篩処理も含む。

【0077】

また、トナースラリーの固形分濃度に関しても特に限定するものではないが、生産性の観点より、5～25wt%であることが望ましい。

【0078】

図5は、本発明のスラリー篩装置の第2実施形態の概略構成図である。

【0079】

尚、図1に示すスラリー篩装置1の構成要素と同じ構成要素には同一の符号を付し、異なる点について説明する。

【0080】

図5に示すスラリー篩装置2には、樹脂材料からなる篩面208aを有する篩網208が備えられている。篩網208は、環状の支持枠110に張設されている。このように、篩網208が、樹脂材料からなる篩面208aを有すると、高圧洗浄液を篩面208aに吐出した際に、図5に示すように、篩面208aに、上方に向かって膨らだ部分を生じ、その部分の周囲は下方に向けて傾斜する。洗い出された粒子は、その傾斜によって移動し、さらに効率よく粗粉および目詰まり物Aを粗粉排出口120から外部に排出することができる。このとき、同時に篩網208の上部より洗浄液を供給してもよい。

【0081】

図6は、本発明のスラリー篩装置の第3実施形態の概略構成図、図7は、図6に示すスラリー篩装置に備えられた洗浄ガンの構成を示す図である。

【0082】

尚、図1に示すスラリー篩装置1の構成要素と同じ構成要素には同一の符号を付し、異なる点について説明する。

【0083】

図6に示すスラリー篩装置3には、洗浄ガン340が備えられている。この洗浄ガン340は、図7に示すように、篩面108aの下方からその篩面108aに向けて洗浄液を吐出するための5つの洗浄ノズル341と、それら洗浄ノズル341に洗浄液を移送するための洗浄液移送配管342および分岐配管343とを有する。5つの洗浄ノズル341は固定された状態で設置されている。これら洗浄ノズル341が、本発明にいう吐出口の他の一例に相当する。このように5つの洗浄ノズル341を有する洗浄ガン340を備えることにより篩面108aの洗浄操作を迅速に行なうことができる。また、例えば、定期的に自動で篩面108aの洗浄操作を実施するシステムや、篩網108上の排出量をモニタリングして、一定量排出されたら自動で篩面108aの洗浄操作を実施するシステムなどにより自動化することも可能である。

【0084】

篩面208aに用いる樹脂網の樹脂の種類としては、通常、篩網として使用できるものであれば特に制限はないが、より好ましくはポリプロピレン、ポリエステル、ナイロン等が、篩網の作製の容易さ、強度等の点で優れた材料であり、中でもナイロンがさらに好ましい。

【0085】

また、図6に示す洗浄ノズル341は固定型の例で説明したが、これに限られるものではなく、水圧もしくは電動で回転する回転型等であってもよい。また、洗浄ノズル341の形状としては、洗浄液をスリット状や放射状に噴射するものが挙げられる。

## 【0086】

尚、本実施形態における篩面108a, 208aの洗浄操作は、装置の運転中または停止中のいずれの状態においても実施してよく、さらに洗浄前にスラリーの供給を停止したり、スラリー供給停止後、一定時間装置を空運転したあとに実施してもよい。即ち、図4に示す篩分工程150と洗浄工程160とを異なるタイミングで実施してもよいし同時に実施してもよい。

## 【0087】

さらに、本実施形態における洗浄治具挿入口107は、通常はスラリー漏れのないよう塞いでおくことが望ましい。

## 【0088】

洗浄液は、品質に悪影響を及ぼさない限り特に限定されるものではなく、例えば水道水、イオン交換水、溶媒等の一般的なものを使用することができる。

## 【0089】

吐出圧力は、前述したように1.0MPa以上40MPa以下が好ましいが、より好ましくは3.0MPa以上15MPa以下であることが望ましい。吐出圧力が1MPa未満であると網目詰まりをほとんど除去することができず、また40MPaを超えると篩網の破損や伸びが発生する。また、吐出圧力1.0MPa以上3MPa以下の範囲では洗浄液の網通過率が少なく、篩網上の粗粉を流動化させて排出する効果が低くなる時がある。また、15MPa以上40MPa以下の範囲では、篩網の端面の接着面剥がれが生じ易くなり、篩網の交換頻度が増加する時がある。

## 【0090】

また、洗浄ノズルと篩面との距離は、前述したように0.05m以上0.5m以下の範囲であることが望ましく、より望ましくは0.1m以上0.3m以下である。0.05m未満であると、洗浄ノズルから吐出された洗浄液の接触面積が狭く洗浄効率が悪く、逆に0.5mを超えると洗浄液の圧力が減衰し洗浄性能が低下する上、装置上も設置高さが増加するため好ましくない。

## 【0091】

本実施形態における篩網の目開きとしては、トナー粒径の3倍以上が好ましい。具体的には、8 $\mu$ m以下の小粒径トナーに対し効果をもたせるために、15 $\mu$ m以上150 $\mu$ m以下の目開きが良く、より好ましくは20 $\mu$ m以上100 $\mu$ m以下、さらに好ましくは25 $\mu$ m以上75 $\mu$ m以下である。15 $\mu$ m未満であると篩網の作製が困難になるだけでなく、洗浄液の吐出による伸びを生じ、篩網の交換頻度が増加してしまうためコストが増加する時があり、150 $\mu$ mを超えると粗粉を除去しきれない時がある。

## 【0092】

本実施形態では、トナーの形状係数が小さいほどより効果は大きい。一般に粉体が液体中を移動する場合、液体との比重差等の影響により、液体と粉体の間に速度差が生じ、結果として粉体は移動方向に対して、見掛け上面積が最も小さいものほど移動しやすくなると考えられる。本実施形態におけるトナーのように強制的に篩分けする場合、この傾向は顕著である。従って、不定形のトナーの場合、網目を通過しやすい傾向にある。これに対し形状係数の小さいより球形に近いトナーの場合は、この効果を得ることが出来ないため、詰り易くなるものと推定される。本実施形態は、このような比較的詰り易い、形状係数の小さいトナーに対して、有効に作用する。

## 【0093】

トナーの形状係数SF1は、好ましい範囲は110から140であり、より好ましくは115から135、さらに好ましくは120から135である。140を超えると、本実施形態においては顕著な効果が現れにくくなる時があり、110未満の場合、特に小粒径の場合には篩分時間が長くなる等の問題が生じる時がある。

## 【0094】

本実施形態では、トナー表面に親水基を有するものに対し、より効果が大きい。本実施形態に用いられるトナーは、前述したように解離性ビニル系単量体を配合することにより

10

20

30

40

50

、乳化重合等で得た微粒子を安定に作製できる一方で、その解離性ビニル系単量体が有する親水性に由来する静電特性のために、粒子同士が静電的に凝集しやすい。このため、篩網上に詰まりやすい。そこで、高圧洗浄液で凝集を破壊することによってより大きな効果を得ることができる。従って、解離基を有さないトナーであっても、本実施形態では、なんら効果に問題がないことは言うまでもない。

【実施例】

【0095】

以下、本発明の実施例について説明する。尚、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。また、以下に示す「部」は質量部を意味する。

【0096】

先ず、以下に説明する実施例および比較例で使用するトナーについて説明する。トナーの平均粒径および粗粉量は、コールターカウンター（ベックマンコールター社製：TA2型）を用いて測定した。この時、測定はトナーをアイソトンに分散させた後、超音波により30秒以上分散させ、凝集した粒子を解した後に行なった。また、樹脂粒子およびトナー粒子における樹脂のガラス転移点は、示差走査熱量計（島津製作所社製、DSC-50）を用い、昇温速度3 /分の条件下で測定した。

【0097】

また、乳化重合凝集法における樹脂粒子、着色剤粒子、および離型剤粒子の平均粒径は、レーザー回折式粒度分布測定装置（堀場製作所社製、LA-700）を用いて測定した。さらに、樹脂粒子の分子量は、ゲルパーミエシオンクロマトグラフィー（東ソー社製、HLC-8120GPC）を用いて測定した。

【0098】

トナーの形状係数SF1は次のようにして求めた。先ず、スライドガラス上に散布したトナーの光学顕微鏡像をビデオカメラを介してルーゼック画像解析装置（日本電子社製）に取り込み、100個以上のトナーについて最大長（ML）及び投影面積（A）を測定し、 $(ML/4) \times (ML^2/A) \times 100$ の平均値を求めて、トナーの形状係数SF1とした。

【0099】

樹脂微粒子分散液1の作製：

スチレン	360部
n-ブチルアクリレート	40部
アクリル酸	8部
ドデカンチオ-ル	8部
ジビニルベンゼン	1部

予め、上記成分を混合溶解して樹脂溶液を調製し、他方、非イオン性界面活性剤（三洋化成社製、ノニポール400）6部、及びアニオン性界面活性剤（第一工業製薬社製、ネオゲンR：ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム）9部をイオン交換水500部に溶解し、次いで、上記の樹脂溶液を分散させて乳化し、10分間ゆっくりと混合しながら過硫酸アンモニウム4部を溶解したイオン交換水100部を投入し、窒素置換を行なった。その後、攪拌しながら内容物を70 になるまで加熱し、6時間そのまま乳化重合を継続し、分散樹脂微粒子の平均粒径が155nm、ガラス転移点が57 、Mwが33000のアニオン性の樹脂微粒子分散液1を得た。

顔料分散液1の作製：

カーボンブラック （キャボット社製、モーガルL：平均一次粒径24nm）	50部
アニオン性界面活性剤ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム （第一工業製薬社製、ネオゲンR）	6部
イオン交換水	200部

上記成分を混合溶解し、アルティマイザーを用いて分散させて、カーボンブラック分散液を得た。分散したカーボンブラックの平均粒径は155nmであった。

10

20

30

40

50

離型剤分散液 1 の作製：

パラフィンワックス	50部
(日本精蝋社製、HNPO190：融点85)	
カチオン性界面活性剤	7.5部
(花王社製、サニゾールB50)	
イオン交換水	200部

上記成分を95に加熱して、ホモジナイザーを用いて分散処理してワックス分散液を得た。上記分散ワックスの平均粒径は250nmであった。

トナーラリー1の作製：

樹脂微粒子分散液1	120部	10
樹脂微粒子分散液2	80部	
顔料分散液1	30部	
離型剤分散液1	40部	
カチオン性界面活性剤	1.5部	
(花王社製、サニゾールB50)		
イオン交換水	600部	

上記成分を、ホモジナイザーを用いて混合分散させた後、攪拌しながら48まで加熱した。50で90分間保持した。そのときの分散液を光学顕微鏡で観察すると体積平均粒径( $D_{50v}$ )約6.2 $\mu$ mの凝集粒子が確認された。

【0100】

20

この分散液に樹脂微粒子分散液1を緩やかに60部追加し、上記温度で1時間保持した。そのときの分散液を光学顕微鏡で観察すると体積平均粒径( $D_{50v}$ )約6.5 $\mu$ mの凝集粒子が確認された。

【0101】

次いで、この分散液に、アニオン性界面活性剤ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム(第一工業製薬社製、ネオゲンR)5部を追加して97まで加熱し、7時間そのまま保持して凝集粒子を融合した。その後、30に冷却し、固形分濃度15wt%のトナーラリー1を得た。

【0102】

コールターカウンターで融合粒子の体積平均粒径( $D_{50v}$ )と20 $\mu$ m以上の粗粉量を測定したところ( $D_{50v}$ )=6.7 $\mu$ m、粗大粒子(20 $\mu$ m以上)の含有率は、1.9%であった。また、形状係数SF1は127であった。

30

トナーラリー2の作製：

トナーラリー1の作成において97の加熱時間を1時間にした以外はトナーラリー1と同様にしてトナーラリー2を作製した。

( $D_{50v}$ )=6.8 $\mu$ m、粗大粒子(20 $\mu$ m以上)の含有率は、1.9%であった。また、形状係数SF1は145であった。

トナーラリー3の作製：

トナーラリー1の作成において50、90分の凝集時間を48、30分に変更した以外は、トナーラリー1と同様にしてトナーラリー3を作製した。

40

( $D_{50v}$ )=5.0 $\mu$ m、粗大粒子(20 $\mu$ m以上)の含有率は、1.9%であった。また、形状係数SF1は115であった。

トナーラリー4の作製：

トナーラリー3の作成において97の加熱時間を1時間にした以外はトナーラリー1と同様にしてトナーラリー2を作製した。

( $D_{50v}$ )=5.1 $\mu$ m、粗大粒子(20 $\mu$ m以上)の含有率は、1.9%であった。また、形状係数SF1は147であった。

実施例1

このトナーラリー1を図1に示すラリー篩装置1にて篩い分けした。支持枠110は有効径720のものを使用した。

50

## 【0103】

20  $\mu\text{m}$ 目開きのナイロン網を使用し、600  $\mu\text{m}$ 目開きのナイロン網を下にして重ねて設置した篩網を用いた。振動周波数を35  $\text{s}^{-1}$ 、支持枠110の篩網に対して垂直方向の振幅aを5 mm、支持枠110の篩網に対して水平方向の振幅bを3 mmとなるよう調整し、トナースラリー1を供給量1000  $\text{kg/h}$ の条件で連続供給した。172分トナースラリーを供給した時点で篩網上からスラリーがオーバーフローしたためスラリーの供給およびスラリー篩装置1の運転を一時停止し、業務用冷水高圧洗浄機HD895SX（ケルヒージャパン株式会社）のノズルを洗浄治具挿入口107に挿入し、篩網の篩面から0.1 m離れた位置から篩網に向けて吐出圧力10 MPa、吐出流量360 L/hの条件で25 のイオン交換水を吐出した。

10

(評価)

1分間篩網面全体に高圧水を吐出した後、篩分けを再開した。これらの手順を3回繰り返した結果、洗浄後の平均篩分運転可能時間は、165分であった。また1回の洗浄作業に要する時間（停止時間）は平均2.5分であった。

## 【0104】

尚、ここでのオーバーフローの定義とは、篩網上の粗粉排出口から流出したスラリーの積算量が5  $\text{kg}$ となった時点とした。篩い分けられたスラリーをコールターカウンターにより測定した結果、粗大粒子（20  $\mu\text{m}$ 以上）の含有率は0.1%であった。また、篩い分けされたトナーの収率は99.5%であった。

## 【0105】

評価は、この平均篩分運転可能時間、停止時間、篩分後の粗大粒子（20  $\mu\text{m}$ 以上）の含有率および収率である。結果を表1に示す。

20

## 【0106】

【表 1】

	トナー		スクリーン目開き(μm)	吐出圧(MPa)	スクリーン材質	ノズルの位置、距離	稼働時間 (min)				1回の洗による稼働停止時間(min)	収率(%)	20μmを超える粒子の量(vol%)
	スラリー例	D <sub>50v</sub>					SF1	1回目	2回目	3回目			
実施例1	1	6.7μm	127	10	ナイロン	網下0.1m	172	160	164	165	2.5	99.5	0.1
実施例2	1	6.7μm	127	10	ナイロン	網下0.1m	150	150	150	150	0.5	99.5	0.1
実施例3	2	6.8μm	145	10	ナイロン	網下0.1m	172	171	171	171	2.0	99.6	0.1
実施例4	3	5.0μm	115	20	ナイロン	網下0.1m	177	170	171	173	2.5	99.7	0.1
実施例5	4	5.1μm	147	20	ナイロン	網下0.1m	178	176	177	177	2.0	99.7	0.1
実施例6	1	6.7μm	127	0.3	ナイロン	網下0.1m	97	94	93	95	2.5	96.0	0.1
実施例7	1	6.7μm	127	1	ナイロン	網下0.1m	110	105	108	108	2.5	98.0	0.1
実施例8	1	6.7μm	127	2	ナイロン	網下0.1m	122	110	111	114	2.5	98.1	0.1
実施例9	1	6.7μm	127	35	ナイロン	網下0.1m	177	170	172	173	2.5	99.6	0.2
実施例10	1	6.7μm	127	40	ナイロン	網下0.1m	175	174	177	175	2.5	99.7	0.3
実施例11	1	6.7μm	127	45	ナイロン	網下0.1m	108.5	176	176	154	2.5	99.8	0.5
実施例12	1	6.7μm	127	50	ナイロン	網下0.1m	185	179	179	181	2.5	99.8	0.5
実施例13	1	6.7μm	127	10	ナイロン	網下0.03m	144	145	141	143	2.5	99.6	0.3
実施例14	1	6.7μm	127	10	ナイロン	網下0.07m	161	155	156	157	2.5	99.5	0.2
実施例15	1	6.7μm	127	10	ナイロン	網下0.2m	170	162	160	164	2.5	99.5	0.1
実施例16	1	6.7μm	127	10	ナイロン	網下0.7m	137	120	118	125	2.5	98.5	0.1
実施例17	1	6.7μm	127	15	ナイロン	網下0.1m	110	109	107	109	3.5	98.5	0.0
実施例18	1	6.7μm	127	20	SUS	網下0.1m	103	99	93	98	2.5	99.1	0.1
比較例1	1	6.7μm	127	20	ナイロン	網下0.1m	34	20	15	23	2.5	84.0	0.1
比較例2	1	6.7μm	127	20	ナイロン	網下0.1m	76	65	65	69	2.5	98.5	0.3

10

20

30

40

【0107】

実施例 2

実施例 1 において図 6 の篩分装置を用いた以外は実施例 1 と同様の方法で篩分操作を行った。

【0108】

図 6 に示すスラリー篩装置 3 は、洗浄液移送配管 3 4 2 に実施例 1 の高圧水洗浄装置を 2 台接続した。ノズルから篩網までの距離は 0.1 m であり、ノズルは、篩網中心と端の

50

中間点に90度間隔で4個、中央に1個設置した。150分稼動すると自動的にスラリーの供給を停止し、吐出圧力10MPa、吐出流量1400L/hの条件で20秒間イオン交換水を吐出した後スラリー供給を再開させるプログラムで運転した。結果を表1に示す。

#### 実施例3

実施例1においてトナスラリー1の代わりにトナスラリー2を用いた以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

#### 実施例4

実施例1においてトナスラリー1の代わりにトナスラリー3を用いた以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

10

#### 実施例5

実施例1においてトナスラリー1の代わりにトナスラリー4を用いた以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

#### 実施例6

実施例1において吐出圧力10MPaを0.3MPaに変更した以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

#### 実施例7

実施例1において吐出圧力10MPaを1MPaに変更した以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

#### 実施例8

実施例1において吐出圧力10MPaを2MPaに変更した以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

20

#### 実施例9

実施例1において吐出圧力10MPaを35MPaに変更した以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

#### 実施例10

実施例1において吐出圧力10MPaを40MPaに変更した以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

#### 実施例11

実施例1において吐出圧力10MPaを45MPaに変更した以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

30

#### 実施例12

実施例1において吐出圧力10MPaを50MPaに変更した以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

#### 実施例13

実施例1において洗浄液を流すノズルと篩面の距離を0.1mから0.03mに変更した以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

#### 実施例14

実施例1において洗浄液を流すノズルと篩面の距離を0.1mから0.07mに変更した以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

40

#### 実施例15

実施例1において洗浄液を流すノズルと篩面の距離を0.1mから0.2mに変更した以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

#### 実施例16

実施例1において洗浄液を流すノズルと篩面の距離を0.1mから0.7mに変更した以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

#### 実施例17

実施例1において20μm目開きのナイロン網から15μm目開きのナイロン網に変更した以外は実施例1と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表1に示す。

#### 実施例18

50

実施例 1 において 20  $\mu$ m 目開きのナイロン網から 20  $\mu$ m 目開きの SUS 網に変更した以外は実施例 1 と同様の方法で篩分操作を行なった。結果を表 1 に示す。

#### 比較例 1

実施例 1 の高圧洗浄装置の電源を切り、吐出圧を 0 MPa にした以外は実施例 1 と同様の方法で篩分けを実施した。即ち、この比較例 1 では、ナイロン網への洗浄液の吐出を行なわなかった。結果を表 1 に示す。

#### 比較例 2

洗浄ノズルの挿入位置を篩網上 10 cm の位置とした以外は実施例 1 と同様の方法で篩分けを実施した。即ち、この比較例 2 では、ナイロン網の上方から洗浄液の吐出を行なった。結果を表 1 に示す。

10

#### 【0109】

表 1 から明らかのように、装置の平均稼働時間は、実施例 1 ~ 実施例 15 では 95 (min) ~ 181 (min) と比較的長い。一方、比較例 1, 2 では 23 (min), 69 (min) と比較的短い。また、収率は、実施例 1 ~ 実施例 15 では 96 (%) ~ 99.8 (%) と比較的高い。一方、比較例 1 では 84 (%) と比較的低い。従って、粗大粒子を効率よく安定して除去することを確認することができた。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0110】

【図 1】本発明のスラリー篩装置の第 1 実施形態の概略構成図である。

【図 2】図 1 に示すスラリー篩装置に備えられたベースフレームに内蔵された振動モータ部の概略構成図である。

20

【図 3】図 2 に示す振動モータ部を下方から見た図である。

【図 4】図 1 に示すスラリー篩装置 1 に適用されたスラリー篩分方法における工程を示す図である。

【図 5】本発明のスラリー篩装置の第 2 実施形態の概略構成図である。

【図 6】本発明のスラリー篩装置の第 3 実施形態の概略構成図である。

【図 7】図 6 に示すスラリー篩装置に備えられた洗浄ガンの構成を示す図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0111】

1, 2, 3 スラリー篩装置

30

100 ベースフレーム

102 コイルスプリング

104 篩枠

105 上枠

106 底部

107 洗浄治具挿入口

108, 208 篩網

108a, 208a 篩面

110 支持枠

116 篩分品回収口

40

118 スラリー供給口

120 粗粉排出口

122 上蓋

130 振動モータ部

131 駆動モータ

132 シャフト

133 出力軸部材

134 重り取付板

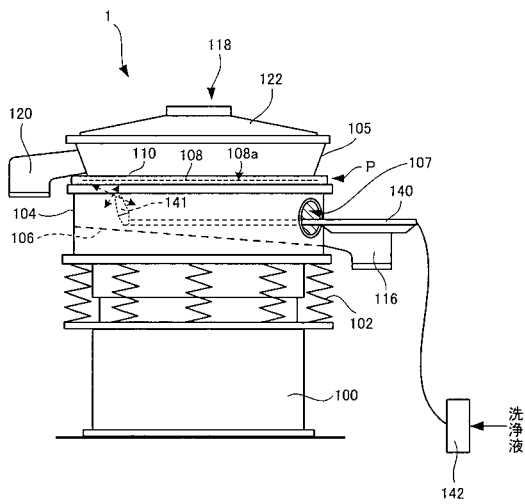
134a 孔

135 重り固定ボルト

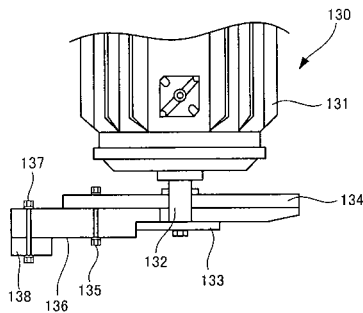
50

- 1 3 6 重り
- 1 3 7 固定ボルト
- 1 3 8 補充重り
- 1 4 0 洗浄ガン
- 1 4 1 洗浄ノズル
- 1 4 2 高压洗浄液吐出装置
- 1 5 0 振分工程
- 1 6 0 洗浄工程
- 3 4 0 洗浄ガン
- 3 4 1 洗浄ノズル
- 3 4 2 洗浄液移送配管
- 3 4 3 分岐配管

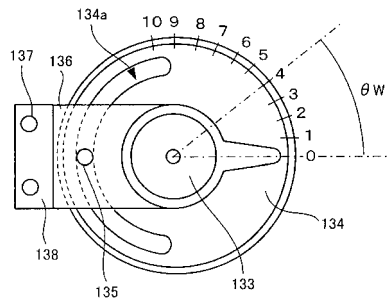
【 図 1 】



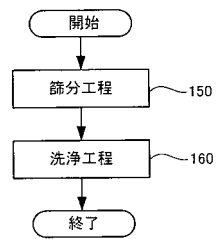
【 図 2 】



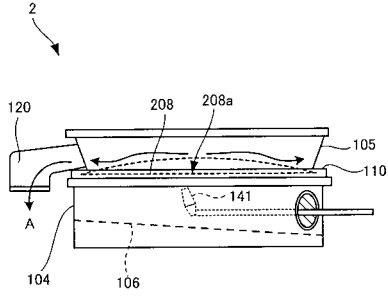
【 図 3 】



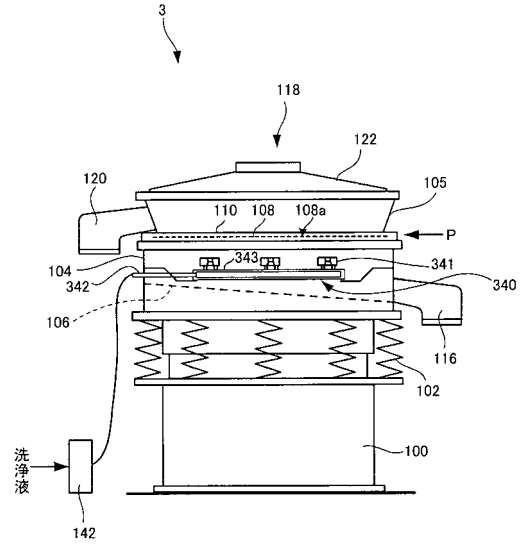
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

