

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3729403号
(P3729403)

(45) 発行日 平成17年12月21日(2005.12.21)

(24) 登録日 平成17年10月14日(2005.10.14)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B 0 3 C 3/64

B 0 3 C 3/64

Z

B 0 3 C 3/40

B 0 3 C 3/40

A

B 0 3 C 3/41

B 0 3 C 3/41

C

B 0 3 C 3/47

B 0 3 C 3/47

請求項の数 12 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-113692 (P2002-113692)
 (22) 出願日 平成14年4月16日(2002.4.16)
 (65) 公開番号 特開2003-19444 (P2003-19444A)
 (43) 公開日 平成15年1月21日(2003.1.21)
 審査請求日 平成17年2月10日(2005.2.10)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-135473 (P2001-135473)
 (32) 優先日 平成13年5月2日(2001.5.2)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 391009372
 ミドリ安全株式会社
 東京都渋谷区広尾5丁目4番3号
 (74) 代理人 100101236
 弁理士 栗原 浩之
 (72) 発明者 三船 裕造
 東京都渋谷区広尾5丁目4番3号 ミドリ
 安全株式会社内
 (72) 発明者 深田 草平
 東京都渋谷区広尾5丁目4番3号 ミドリ
 安全株式会社内

審査官 田口 昌浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂電極及びそれを用いた静電式集塵装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

放電電極の対向電極に用いられる樹脂電極であって、ポリオレフィン又はポリエステル樹脂に、窒素比表面積が $500\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であり、DBP吸油量が $200\text{ cm}^3/100\text{ g}$ 以上である導電性カーボンブラックを配合した導電性樹脂からなり、体積抵抗率が $10^7\text{ }\Omega\text{ cm}$ のオーダー以下であり、且つ15で27%RHの条件で放電させたときの放電特性(樹脂電極からなる対向電極での印加電圧/金属電極からなる対向電極での印加電圧)が 1.00 ± 0.05 であることを特徴とする樹脂電極。

【請求項2】

請求項1において、前記導電性カーボンブラックが、基材となる樹脂に対して18重量%～30重量%配合されていることを特徴とする樹脂電極。

【請求項3】

請求項1又は2において、プラスに接続された放電電極の対向電極として用いられることを特徴とする樹脂電極。

【請求項4】

請求項1～3の何れかの樹脂電極をアイオナイザ部の対向電極として用いたことを特徴とする静電式集塵装置。

【請求項5】

静電式集塵装置のコレクタ部の集塵電極に用いられる樹脂電極であって、ポリオレフィン又はポリエステル樹脂に、窒素比表面積が $500\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であり、DBP吸油量が

10

20

200 cm³ / 100 g 以上である導電性カーボンブラックを配合した導電性樹脂からなり、体積抵抗率が10⁷ Ω cmのオーダー以下であることを特徴とする樹脂電極。

【請求項6】

請求項5において、当該樹脂電極を15 で27%RHの条件で放電電極の対向電極として放電特性を測定した場合に、放電特性（樹脂電極からなる対向電極での印加電圧 / 金属電極からなる対向電極での印加電圧）が1.00 ± 0.05であることを特徴とする樹脂電極。

【請求項7】

請求項5又は6において、前記導電性カーボンブラックが、基材となる樹脂に対して18重量%～30重量%配合されていることを特徴とする樹脂電極。

10

【請求項8】

請求項5～7の何れかにおいて、体積抵抗率が10¹⁰～10¹³ Ω cmの非集塵電極に対向配置して使用されることを特徴とする樹脂電極。

【請求項9】

請求項5～8の何れかの樹脂電極を用いたことを特徴とする静電式集塵装置。

【請求項10】

アイオナイザ - コレクター体型静電式集塵装置のアイオナイザ部対向電極とコレクタ部集塵電極の機能を有する樹脂電極であって、ポリオレフィン又はポリエステル樹脂に、窒素比表面積が500 m² / g 以上であり、DBP吸油量が200 cm³ / 100 g 以上である導電性カーボンブラックを配合した導電性樹脂からなり、体積抵抗率が10⁷ Ω cmのオーダー以下であり、且つ15 で27%RHの条件で放電させたときの放電特性（樹脂電極からなる対向電極での印加電圧 / 金属電極からなる対向電極での印加電圧）が1.00 ± 0.05であることを特徴とする樹脂電極。

20

【請求項11】

請求項10において、前記導電性カーボンブラックが、基材となる樹脂に対して18重量%～30重量%配合されていることを特徴とする樹脂電極。

【請求項12】

請求項10又は11の樹脂電極を用いたことを特徴とする静電式集塵装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は、静電式集塵装置のアイオナイザ部、複写機、静電気除去装置、オゾン発生装置などのコロナ放電電極の対向電極に用いられる樹脂電極、静電式集塵装置のコレクタ部の集塵電極、並びにアイオナイザ部対向電極及びコレクタ部集塵電極を用いた静電式集塵装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、静電式集塵装置は、気流中の塵埃粒子に対してコロナ放電などにより電荷を与え、この荷電粒子が電界中を通過する間に静電気力により荷電粒子を捕集して除去するもので、産業用の大型装置から家庭用の小型装置まで種々のタイプが用いられている。

40

【0003】

このような静電式集塵装置では、塵埃粒子に電荷を与えるアイオナイザ部の対向電極、荷電粒子を捕集する集塵電極には、通常アルミニウムやステンレスなどの金属材料が用いられている。

【0004】

かかる電極の構成は、一般的にはアイオナイザ部ではコロナ放電電極に対向する対向電極をスパーサーを介して配列し、コレクタ部も同様にプラス又はマイナスの電位を印加する高圧側電極と、それに対向する接地電極とを交互にスパーサーを介して平行に配列した構造となっている。

【0005】

50

しかしながら、電極に金属板を用いた場合には、導電率の点では良いが、電極自体の重さが重くなってしまうという問題がある。

【0006】

また、電極に金属板を用いる場合は、複数枚の金属板をスペーサーを介して積層して形成する必要があり、組み立て工程が煩雑であるという問題がある。

【0007】

このため、電極の組み立て工程を簡略化するために、電極を積層構造とせず、板金プレス加工等により一体成形する電極も考えられるが、極板間ピッチ以上に極板の奥行きを長くすることができず、大きな面積の電極を形成することができない。また、例えば、屈曲させた折り曲げ部など、粒子が荷電されずに通過してしまう領域が生じ、集塵性能が低下し

10

【0008】

さらに、金属板からなる電極では、複雑な形状の電極を作成するのが困難であり、高コストとなってしまうという問題がある。

【0009】

このような問題を解決するために、導電性を有する樹脂で電極を形成する技術が開発された。

【0010】

導電性を有する樹脂としては、基材となる樹脂に、例えば、カーボンブラック、カーボンファイバー、導電性ウイスキー及びステンレス繊維などの導電材を適量配合することで得

20

【0011】

しかしながら、従来、一般的には、導電材としてカーボンブラックを配合する場合、大量に配合しないと対向電極として必要な低い抵抗値を得ることができず、樹脂強度が大幅に低下してしまうとされている。そして、一般的には、ABS樹脂に導電材としてカーボンファイバーを配合した樹脂電極が使用されている。

【0012】

カーボンファイバーは繊維状であるため、粒子状のカーボンブラックに比べて少ない量でも必要な抵抗値が得られるという利点があるが、十分な集塵性能が得られないという問題がある。

30

【0013】

そこで、このような問題を解決するため、カーボンファイバーが配合されたABS樹脂からなる樹脂電極にさらに吸水性ポリマーを混入したものが提案されている（特開平08-227789号公報）。

【0014】

このような吸水性ポリマーを混入させた導電樹脂では、樹脂表面に常に均一な導電性を持たせることができ、導通し易く、樹脂に練り込むカーボンファイバーの量も少なくすることができるという利点がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

40

しかしながら、吸水性ポリマーを混入した樹脂電極は、高温湿度（15・30%よりも上）では集塵効率及び放電特性等の特性及び性能の良い樹脂電極が得られるが、低温湿度（15・30%以下）では特性及び性能が低下してしまうという問題がある。

【0016】

本発明は、このような事情に鑑み、電極として十分な導電性を有し且つ放電特性及び集塵特性の優れた樹脂電極及びそれを用いた静電式集塵装置を提供することを課題とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために研究を重ねた結果、カーボンファイバーを導電材として用いた場合、導電材同士が接触していないと導通しないため、導電材同士が電氣的に接触するよ

50

うに、樹脂中でファイバーがランダムに配置されるようにしないと導電性を持たせることができないが、この結果、樹脂表面はミクロ的に不均一であるため、均一な放電ができず、集塵効率が低下するということを知見した。また、カーボンブラックは、従来、樹脂電極として一般的に使用されているABS樹脂に対しては分散性が好ましくなく且つ強度低下を起こす傾向があり、実使用レベルでの導電性、強度及び成形性を得られないとされていたが、所定の導電性カーボンブラックは、ポリプロピレンなどの特定の樹脂に対しては均一に分散され且つ表面状態がミクロ的にみても偏在せずに均一になり易くなるため、良好な放電特性及び集塵特性が得られることを知見し、本発明を完成させた。

【0018】

かかる本発明の第1の態様は、放電電極の対向電極に用いられる樹脂電極であって、ポリオレフィン又はポリエステル樹脂に導電性カーボンブラックを配合した導電性樹脂からなることを特徴とする樹脂電極にある。

10

【0019】

かかる第1の態様では、基材となる樹脂にポリオレフィン又はポリエステル樹脂を用いることによって導電性カーボンブラックを均等に分散させることができる。また、樹脂表面はミクロ的にも均一であるため、均一な放電特性を得ることができ、集塵特性も向上する。

【0020】

本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記導電性カーボンブラックが、窒素比表面積が $500\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であり、DBP吸油量が $200\text{ cm}^3/100\text{ g}$ 以上であることを特徴とする樹脂電極にある。

20

【0021】

かかる第2の態様では、ポリオレフィン又はポリエステル樹脂に良好に分散し、均一な放電が可能となる。

【0022】

本発明の第3の態様は、第1又は2の態様において、体積抵抗率が $10^7\ \Omega\text{ cm}$ のオーダー以下であることを特徴とする樹脂電極にある。

【0023】

かかる第3の態様では、導電性カーボンブラックの均一な分散により、所定の体積抵抗率が得られる。

30

【0024】

本発明の第4の態様は、第1～3の何れかの態様において、プラスに接続された放電電極の対向電極として用いられることを特徴とする樹脂電極にある。

【0025】

かかる第4の態様では、樹脂電極をプラスに接続された放電電極の対向電極として使用することによって、良好な集塵特性を得ることができる。

【0026】

本発明の第5の態様は、第1～4の何れかの態様において、コロナ放電電極の対向電極、静電式集塵装置のコレクタ部集塵電極およびアイオナイザ-コレクター体型静電式集塵装置のアイオナイザ部対向電極とコレクタ部集塵電極の機能を有する電極の何れかに用いられることを特徴とする樹脂電極にある。

40

【0027】

かかる第5の態様では、これらの電極に本発明の樹脂電極を用いることにより、良好な集塵特性を得ることができる。

【0028】

本発明の第6の態様は、第1～5の何れかの態様の樹脂電極をアイオナイザ部の対向電極として用いたことを特徴とする静電式集塵装置にある。

【0029】

かかる第6の態様では、放電特性の均一な樹脂電極を対向電極として用いることで、集塵特性を向上することができる。

50

【 0 0 3 0 】

本発明の第 7 の態様は、第 1 ~ 5 の何れかの態様の樹脂電極で、アイオナイザ部の対向電極及びコレクタ部の集塵電極を一体的に形成したことを特徴とする静電式集塵装置にある。

【 0 0 3 1 】

かかる第 7 の態様では、対向電極と集塵電極とを一体的に形成することによって製造コストを大幅に低減し且つ集塵面積を増大させて集塵効率を向上することができると共に電極の強度を向上して変形等を防止することができる。

【 0 0 3 2 】

本発明では、所定の導電性カーボンブラックを、ポリオレフィン又はポリエステル樹脂に配合することにより、導電性カーボンブラックを偏在させずに均一に分散することができ、この結果、樹脂表面がミクロ的にも著しく均一となるため、良好な放電特性及び集塵特性を得ることができる。

10

【 0 0 3 3 】

ここでポリオレフィン樹脂としては、例えば、ポリプロピレン (P P)、ポリエチレン (P E) 等を挙げることができる。

【 0 0 3 4 】

また、ポリエステル樹脂としては、例えば、ポリブチレンテレフタレート (P B T)、ポリエチレンテレフタレート (P E T) 等を挙げることができる。

【 0 0 3 5 】

このような樹脂は、A B S 樹脂とは異なり、導電性カーボンブラックが均一に分散され、また、樹脂自体の強度低下も少ない。

20

【 0 0 3 6 】

一方、導電性カーボンブラックは、これらの樹脂に均一に分散されて良好な導電性を示すものであれば特に限定されないが、窒素比表面積が $500\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であり、D B P 吸油量が $200\text{ cm}^3/100\text{ g}$ 以上であることが好ましい。これにより、良好な分散性及び導電性が得られると推定される。

【 0 0 3 7 】

このような導電性カーボンブラックとしては、例えば、ケッチェンブラック (商品名) を挙げることができる。

30

【 0 0 3 8 】

また、このような導電性カーボンブラックの粒径も特に限定されないが、 μm オーダ以下、好ましくは nm オーダ程度である。このような粒径を有するため、樹脂に均一に分散することができ、均一な放電と良好な集塵特性を発揮することができる。

【 0 0 3 9 】

このように導電性カーボンブラックを添加した樹脂からなる樹脂電極の体積抵抗率は、 $10^7\ \Omega\text{cm}$ のオーダー以下であることが望ましい。良好な放電特性及び集塵特性を得ためである。

【 0 0 4 0 】

本発明の樹脂電極を成形するには、導電性カーボンブラックを配合した樹脂を用いる必要があるが、導電性カーボンブラックを基材となる樹脂に配合するには、例えば、ミキシングロール、パンバリーミキサー、連続ミキサーなどを用いて通常の方法により熔融混合することによって調製することができる。この場合、導電性カーボンブラックを基材となる樹脂に対して 18 重量% ~ 30 重量% 配合するのが好ましい。これより配合量が少ないと所望の導電性が得られず、ひいては、良好な放電特性及び集塵特性が得られない。また、これより配合量が多くなると導電性樹脂の機械的強度が低下してしまうためである。特に静電式集塵装置の電極として用いる場合、安全対策として難燃剤を配合することが一般的に行なわれるが、難燃剤を配合することで単に樹脂に導電性カーボンブラックを配合した場合より機械的強度が低下する傾向となる。このときにある強度以下に機械的強度が低下すると、集塵での電極汚れに伴う洗浄及び組み付け作業で、特殊な作業をしなければ電極が

40

50

壊れてしまうなど、洗浄による電極の繰返し使用を特徴とする静電式集塵装置のメリットが失われることとなる。

【 0 0 4 1 】

本発明の樹脂電極は、上述したように導電性カーボンブラックを配合した樹脂を用いて成形することにより製造することができるが、成形方法は特に限定されない。例えば、射出成形、プレス成形などにより成形すればよい。また、このように製造された本発明の樹脂電極は、静電式集塵装置のアイオナイザ部の対向電極や、アイオナイザ部の対向電極とコレクタ部の集塵電極とに共通の電位を与えるアイオナイザ - コレクター体型の電極などに適用することができる。

【 0 0 4 2 】

10

【発明の実施の形態】

以下に、本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 4 3 】

(実施形態 1)

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る樹脂電極を用いた静電式集塵装置の一例の概略を示す模式図である。

【 0 0 4 4 】

図 1 に示すように、静電式集塵装置 1 は、放電電極 1 1 及びその対向電極 1 2 からなる荷電部であるアイオナイザ部 1 0 と、放電電極 1 1 がプラスに接続される場合は、相対的にプラス側の電位に接続される非集塵電極 2 1 及び相対的にマイナス側の電位に接続される集塵電極 2 2 からなる集塵部であるコレクタ部 2 0 とを有する。なお、放電電極 1 1 がマイナスに接続される場合は、非集塵電極 2 1 は相対的にマイナス側の電位に接続し、集塵電極 2 2 は相対的にプラス側の電位に接続されることとなる。

20

【 0 0 4 5 】

アイオナイザ部 1 0 は、複数の平板状の対向電極 1 2 が並設されて相互に導通しており、各対向電極 1 2 の間には、対向電極 1 2 接触しないように放電電極 1 1 が配置されている。

【 0 0 4 6 】

一方、コレクタ部 2 0 は、アイオナイザ部 1 0 の下流側に複数の平板状の集塵電極 2 2 が並設されており、各集塵電極 2 2 の間にはそれぞれ平板状の非集塵電極 2 1 が配置されている。すなわち、コレクタ部 2 0 は、集塵電極 2 2 と非集塵電極 2 1 とが交互に並設されている。

30

【 0 0 4 7 】

また、集塵電極 2 2 と非集塵電極 2 1 とは直接接触してはならない。また非集塵電極 2 1 は給電部以外では、枠体やケースなどに接触しないようにするのが望ましい。これは、静電式集塵装置 1 の枠体やケースなどの絶縁物の表面を通じて間接的に接地され、電位降下が発生してしまうためである。

【 0 0 4 8 】

このように本実施形態では、アイオナイザ部 1 0 及びコレクタ部 2 0 は、放電電極 1 1、対向電極 1 2、非集塵電極 2 1 及び集塵電極 2 2 の組み合わせにより形成し、対向電極 1 2 及び集塵電極 2 2 は体積抵抗率が $10^7 \Omega \text{ cm}$ 以下の導電性樹脂材料で形成し、非集塵電極 2 1 は体積抵抗率が $10^{10} \sim 10^{13} \Omega \text{ cm}$ の半導電性樹脂材料で形成するのが好ましい。

40

【 0 0 4 9 】

このように構成したアイオナイザ部 1 0 及びコレクタ部 2 0 では、アイオナイザ部 1 0 により荷電された塵埃粒子の中に導電性粉塵が混在していても、非集塵電極 2 1 の電荷の移動が半導電性樹脂材料の抵抗で制限されるため、非集塵電極 2 1 と集塵電極 2 2 との間でのスパーク発生が防止できる。

【 0 0 5 0 】

このような静電式集塵装置 1 の対向電極 1 2 を、導電性カーボンブラックを配合したポリ

50

オレフィン又はポリエステル樹脂で構成することにより、放電特性が良好で、集塵特性に優れた静電式集塵装置 1 とすることができる。

【 0 0 5 1 】

勿論、集塵電極 2 2 も同様に導電性カーボンブラックを配合したポリオレフィン又はポリエステル樹脂で構成してもよい。

【 0 0 5 2 】

一方、放電電極 1 1 は静電式集塵装置としては周知の線式や針式などを用い、非集塵電極 2 1 を形成する半導電性樹脂材料としては、特に限定されないが、例えば、ABS 樹脂に導電材を配合したものや更に吸水性樹脂を配合した樹脂製電極などを挙げることができる。

10

【 0 0 5 3 】

なお、本実施形態では、静電式集塵装置 1 として集塵部と荷電部とだけを示したが、この静電式集塵装置 1 は、空気を通風させる吸い込み手段や送風手段等と共に使用されるものであり、空気清浄装置、冷暖房装置、空気調和装置などに組み込まれて使用される。

【 0 0 5 4 】

(実施形態 2)

図 2 は、本発明の実施形態 2 に係る樹脂電極を用いた静電式集塵装置の一例の分解斜視図、図 3 はその模式図である。

【 0 0 5 5 】

図 2 及び図 3 に示すように、静電式集塵装置 1 A は、放電電極 1 1 A とその対向電極 1 2 A とからなる荷電部であるアイオナイザ部 1 0 A と、放電電極がプラスに接続される場合は、相対的にプラス側の電位に接続される非集塵電極 2 1 A と相対的にマイナス側の電位に接続される集塵電極 2 2 A とからなる集塵部であるコレクタ部 2 0 A とを有する。なお、放電電極 1 1 A がマイナスに接続される場合は、前述の実施形態 1 と同様に各電極の電位を設定すればよい。

20

【 0 0 5 6 】

アイオナイザ部 1 0 A の対向電極 1 2 A とコレクタ部 2 0 A の集塵電極 2 2 A とは、平板形状を有し、集塵する塵埃粒子を含む空気を通過させる枠部 3 5 の一方面に対向電極 1 2 A が気流方向に突出するように並設され、枠部 3 5 の反対側の面には、集塵電極 2 2 A が対向電極 1 2 A の並列方向とは直交する方向に並設されて一体的に形成されている。

30

【 0 0 5 7 】

このように対向電極 1 2 A と集塵電極 2 2 A とを一体的に形成することによって、集塵面積を増大することができ、荷電粒子の捕集効率を向上させることができる。また、対向電極 1 2 A と集塵電極 2 2 A とを互いに直交する方向に並設することによって強度を増大することができ、各電極の反りや撓み変形等の変形を防止することができると共に、対向電極 1 2 A と集塵電極 2 2 A 間の空間が不要になるので、静電式集塵装置 1 A のコンパクト化にも貢献できる。

【 0 0 5 8 】

コレクタ部 2 0 A の非集塵電極 2 1 A は、集塵電極 2 2 A を挿通可能で且つ集塵電極 2 2 A と非集塵電極 2 1 A とが均等な間隔で接触しないように形成された開口部 2 5 を有する。この非集塵電極 2 1 A の開口部 2 5 に集塵電極 2 2 A を均等な間隔となるように挿通することで、非集塵電極 2 1 A と集塵電極 2 2 A 間に均一な電界を印加することができるコレクタ部 2 0 A が形成されている。

40

【 0 0 5 9 】

一方、アイオナイザ部 1 0 A を構成する放電電極 1 1 A は、枠部 3 5 に嵌合する嵌合部 1 3 の対向電極 1 2 A に対向する位置に、その間に対向電極 1 2 A を挿通できるように設けられている。すなわち、嵌合部 1 3 を枠部 3 5 に嵌合すると、対向電極 1 2 A は嵌合部 1 3 に設けられた放電電極 1 1 A の間に均等な間隔で挿通されて固定される。

【 0 0 6 0 】

このような静電式集塵装置 1 A の一体となった対向電極 1 2 A 及び集塵電極 2 2 A を、導

50

電性カーボンブラックを配合したポリオレフィン又はポリエステル樹脂で構成することにより、放電特性が良好で、集塵特性に優れた静電式集塵装置 1 A とすることができる。

【0061】

(実施例 1)

ポリプロピレン樹脂に、導電性カーボンブラックとしてケッチェンブラック (CB) を 30 重量% 配合した導電性樹脂を用いて 100 mm × 26 mm × 0.8 mm (厚さ) の樹脂電極を成形した。体積抵抗率は $10^0 \sim 10^1 \Omega \text{cm}$ であった。

【0062】

(実施例 2)

ポリブチレンテレフタレート (PBT) に、導電性カーボンブラックとしてケッチェンブラック (CB) を 20 重量% 配合した導電性樹脂を用いて 100 mm × 26 mm × 0.8 mm (厚さ) の樹脂電極を成形した。体積抵抗率は $10^3 \Omega \text{cm}$ であった。

【0063】

(実施例 3)

ポリプロピレン樹脂に、導電性カーボンブラックとしてケッチェンブラック (CB) を 18 重量% 配合した導電性樹脂を用いて 100 mm × 26 mm × 0.8 mm (厚さ) の樹脂電極を成形した。体積抵抗率は $10^5 \Omega \text{cm}$ であった。

【0064】

(比較例 1)

ポリブチレンテレフタレート (PBT) に、カーボンファイバー (CF) を 20 重量% 配合した導電性樹脂を用いて 100 mm × 26 mm × 3.0 mm (厚さ) の樹脂電極を成形した。体積抵抗率は $10^3 \Omega \text{cm}$ であった。

【0065】

(比較例 2)

ABS 樹脂に、カーボンファイバー (CF) 20 重量% と、吸水性樹脂 7 重量% とを配合した導電性樹脂を用いて 100 mm × 26 mm × 0.8 mm (厚さ) の樹脂電極を成形した。体積抵抗率は $10^1 \sim 10^2 \Omega \text{cm}$ であった。

【0066】

(比較例 3)

ポリプロピレン樹脂に、導電性カーボンブラックとしてケッチェンブラック (CB) を 15 重量% 配合した導電性樹脂を用いて 100 mm × 26 mm × 0.8 mm (厚さ) の樹脂電極を成形した。体積抵抗率は $10^8 \Omega \text{cm}$ であった。

【0067】

(試験例 1)

実施例 1 ~ 3 と比較例 1 ~ 3 との樹脂電極を対向電極として放電特性の測定を行った。

【0068】

放電特性の測定は、図 4 に示すように、樹脂電極を対向電極 12 B として 14 mm 間隔で平行に設置し、中心に金属 (タングステン) 線からなる極細の放電電極 11 B を設置してプラス放電させ、標準動作点 (20 μm) での印加電圧を複数回測定することにより行った。

【0069】

このときの印加電圧が金属製の対向電極での印加電圧測定値に対する比率によって放電特性を評価した。この結果をバラツキ分を含んだ値として下記表 1 に示す。

【0070】

評価の基準としては下記式 (1) を満たしているのが好ましく、これを合格基準とした。なお、この基準外の放電特性を示す場合は、金属線である放電電極 11 A が振動したり、塵埃粒子が殆ど荷電されていないなどの所謂逆電離現象が発生し、静電式集塵装置としては機能を為さなかった。

【0071】

【数 1】

10

20

30

40

50

$$\frac{\text{樹脂電極からなる対向電極での印加電圧}}{\text{金属電極からなる対向電極での印加電圧}} = 1.00 \pm 0.05 \quad (1)$$

【 0 0 7 2 】

【表 1】

	ベース 樹脂	導電材	導電材の配合量 (重量%)	放電特性 (15℃、27%RH)	放電特性 (20℃、65%RH)
実施例 1	P P	C B	3 0	1.00 ± 0.01	1.00 ± 0.01
実施例 2	P B T	C B	2 0	1.00 ± 0.01	1.00 ± 0.01
実施例 3	P P	C B	1 8	1.00 + 0.03 ～ 1.00 - 0.01	1.00 ± 0.01
比較例 1	P B T	C F	2 0	逆電離を起こす (0.84)	逆電離を起こす (0.90)
比較例 2	A B S 樹脂	C F + 吸水性 樹脂	2 0	逆電離を起こす (0.90)	1.00 ± 0.01
比較例 3	P P	C B	1 5	逆電離を起こす (1.12)	逆電離を起こす (1.09)

10

20

【 0 0 7 3 】

表 1 から分かるように、実施例 1、2 及び 3 のポリオレフィン樹脂又はポリエステル樹脂に導電性カーボンブラックを配合した対向電極 12B では、どちらも基準内の安定した放電特性となることが分かった。また、比較例 1 のポリエステル樹脂にカーボンファイバーを配合した対向電極では、逆電離現象を起こしてしまった。

30

【 0 0 7 4 】

また、実施例 1 の電極にて放電特性測定試験と同条件で連続放電を行なった結果、3000 時間連続させても放電特性に変化はなく、それ以上継続させても問題は発生していない（現在継続中）。また、プラス放電ではコロナ放電によるオゾンの発生も少ないので、静電式集塵装置としては好都合である。

【 0 0 7 5 】

（試験例 2）

実施例 1、3 及び比較例 1 の樹脂電極の表面を SEM で観察した。この結果、実施例 1 の樹脂電極の表面は滑らかであり、表面の導通状態が確認でき、カーボンブラックの粒子は観察できなかったが、比較例 1 の樹脂電極では、カーボンファイバーが観察でき、カーボンファイバーが存在する箇所と存在しない箇所とが明確に観察され、導通している部分と導通していない部分が判別できた。

40

【 0 0 7 6 】

実施例 3 は、表面の滑らかさや導通状態は実施例 1 と同様であり、同じくカーボンブラックの粒子は観察できないと同時に、実施例 1 との表面観察上の違いは見られなかった。

【 0 0 7 7 】

50

(試験例3)

実施例1、実施例3、比較例2及び比較例3の樹脂電極で形成した対向電極12Bの性能評価を行った。

【0078】

性能評価は、15 湿度27%RHでの集塵効率、表面状態のSEM観測、各対向電極12Bを静電式集塵装置に組み込んだ際の成型品としての放電効率の測定を行った。この結果を下記表2に示す。

【0079】

なお、集塵効率の測定は、図5に示すように、ダクト40の略中間に設けられた絞り部41に実施例1の対向電極12Bを設けた図2に示すものと同じ構成の静電式集塵装置1Bを設けて、その一方から粒子物質を送風手段50により送り、静電式集塵装置1Bの通過前と通過後との粒子物質の量を測定した。

【0080】

詳しくは、ダクト40の送風手段50側には、粒子発生器42によりDOP（フタル酸ジオクチル）からなる集塵用粒子を発生させ、送風手段50により風量 $1.3\text{ m}^3/\text{min}$ で静電式集塵装置1Bを通過させる。

【0081】

このときの通過前及び通過後の粒子量（粒子数）をダクト40の集塵前粒子採取口43と集塵後粒子採取口44とで粒子量測定器45（パーティクルカウンター）によって測定した。

【0082】

なお、粒子発生器42により発生された粒子物質の粒子径は $0.3 \sim 0.5\text{ }\mu\text{m}$ であり、集塵前粒子量は $1500 \sim 3000\text{ 個/L}$ （リットル）であった。このような測定結果から集塵効率を下記式（2）により算出した。この結果を下記表2に示す。

【0083】

【数2】

$$\text{集塵効率 (\%)} = \left(1 - \frac{\text{集塵後粒子量}}{\text{集塵前粒子量}}\right) \times 100 \quad (2)$$

【0084】

【表2】

	導電材	集塵効率 (%) (15°C、27%RH)	集塵効率 (%) (20°C、65%RH)
実施例1	CB	85 安定	85 安定
実施例3	CB	85 安定	85 安定
比較例2	CF+ 吸水性樹脂	72 不安定	85 安定
比較例3	CB	28	28

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

表 2 から分かるように、実施例 1 及び 3 の樹脂電極は環境状態に左右されず安定し、かつ、高い集塵性能を示したが、比較例 2 の樹脂電極は低温湿度では集塵効率が低下して、測定毎に数値が測定誤差範囲以上にばらつくような不安定な状況であった。

【 0 0 8 6 】

また、比較例 3 の樹脂電極は集塵性能が著しく低くなった。これは、絶対的な導電材の配合量が不足しているために集塵性能が所望の値（例えば、80%）に達しなかったものと思われる。

【 0 0 8 7 】

【 発明の効果 】

10

以上説明したように、本発明では、基材となる樹脂にポリオレフィン又はポリエステル樹脂に導電性カーボンブラックを配合した導電性樹脂で樹脂電極を構成することにより、導電性カーボンブラックが偏在することなく均一に分散されて導電性を示すので、環境状態に左右されることなく安定して、均一な放電が実現できこれを対向電極とした静電式集塵装置では、集塵効率を向上することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施形態 1 に係る静電式集塵装置の一例を示す模式図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態 2 に係る静電式集塵装置の一例を示す分解斜視図である。

【 図 3 】 図 2 の模式図である。

【 図 4 】 本発明の試験例 1 に係る試験方法を示す平面図である。

20

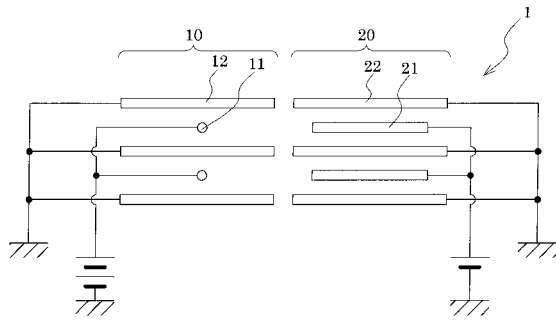
【 図 5 】 本発明の試験例 2 に係る試験方法を示す平面図である。

【 符号の説明 】

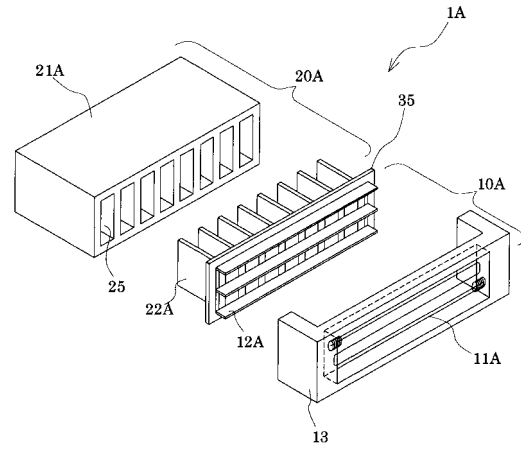
- 1 , 1 A , 1 B 静電式集塵装置
- 1 0 , 1 0 A アイオナイザ部
- 1 1 , 1 1 A 放電電極
- 1 2 , 1 2 A , 1 2 B 対向電極
- 1 3 嵌合部
- 2 0 , 2 0 A コレクタ部
- 2 1 , 2 1 A 非集塵電極
- 2 2 , 2 2 A 集塵電極
- 2 5 開口部
- 3 5 枠部
- 4 0 ダクト
- 4 2 粒子発生器
- 4 5 粒子量測定器
- 5 0 送風手段

30

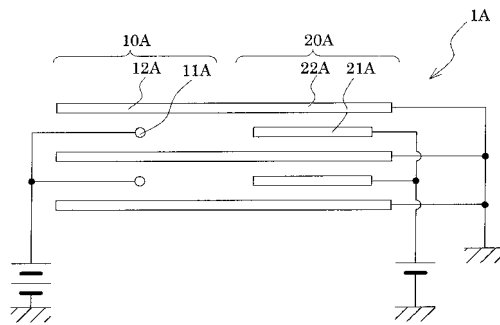
【図 1】



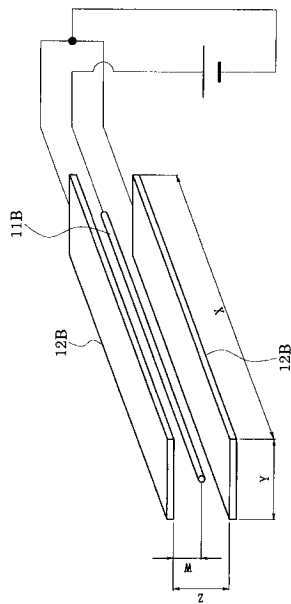
【図 2】



【図 3】

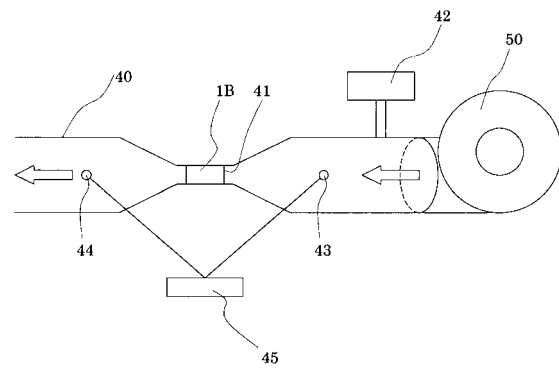


【図 4】



X=100mm
Y=26mm
Z=14mm
W=7mm

【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-227789(JP,A)
特開2000-202324(JP,A)
特開平11-151452(JP,A)
特開昭63-051963(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B03C 3/64

B03C 3/40

B03C 3/41

B03C 3/47