(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3702726号

(P3702726)

(45)発行日　平成17年10月5日(2005.10.5)　(24)登録日　平成17年7月29日(2005.7.29)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B03C 3/40	B03C	3/40	A
B03C 3/41	B03C	3/41	A
B03C 3/64	B03C	3/41	H
	B03C	3/64	A

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平11-281182
(22)出願日　平成11年10月1日(1999.10.1)
(65)公開番号　特開2001-96192(P2001-96192A)
(43)公開日　平成13年4月10日(2001.4.10)
審査請求日　平成15年2月20日(2003.2.20)

(73)特許権者　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号
(74)代理人　100113077
弁理士　高橋　省吾
(74)代理人　100112210
弁理士　稲葉　忠彦
(74)代理人　100108431
弁理士　村上　加奈子
(74)代理人　100128060
弁理士　中鶴　一隆
(72)発明者　長田　正史
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気集塵装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

放電電極と対向電極との間でコロナ放電を発生させて空気中の塵埃を帯電するイオン化部と、このイオン化部で帯電された塵埃を捕集する高圧電極と集塵電極とから成るコレクタ部とを備えた電気集塵装置において、前記対向電極と前記集塵電極とを一体化した共用電極を空気流に沿って平行に複数配列すると共に、これらの共用電極間に平板状の半絶縁性樹脂から形成した高圧電極を配置し、この高圧電極の上流側端部にその長手方向に沿って所定間隔毎に半絶縁性樹脂から成る複数の電極支持部を設け、ワイヤーで構成される放電電極を前記電極支持部で支持し、前記共用電極と対向するように配置したことを特徴とする電気集塵装置。

【請求項２】

前記共用電極と前記放電電極が設けられた高圧電極との間に前記高圧電極及び集塵電極を複数配列するようにしたことを特徴とする請求項１記載の電気集塵装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

この発明は、空気中の浮遊粒子である塵埃を捕捉する薄型化や組み立て作業の簡便化を目指した集塵エレメントをもつ電気集塵装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

一般的に電気集塵装置の集塵エレメントは電極間でコロナ放電を発生させて塵埃を帯電させるイオン化部（帯電部）と、このイオン化部により帯電された塵埃をクーロン力で集塵板に付着させるコレクタ部（集塵部）とで構成する。図８は、例えば特開平５－３０５２４９号公報に開示される従来の集塵エレメントを示す側断面図である。図８において、１は空気流に沿って平行に配置されたイオン化部とコレクタ部とで共用化する接地（アース）側の平板状の共用電極、２は共用電極１の間であって上流側に配置される高圧側のワイヤー状の放電電極であり、これらの電極からイオン化部が構成される。

【０００３】

３は平板状の共用電極１の間であって下流側に配置される平板状の高圧電極、４はこの高圧電極３の間に配置される平板状の集塵電極４であり、これらの電極からコレクタ部が構成される。こうした構成により、イオン化部とコレクタ部とが近接し合う配置構成となるので集塵エレメントを薄型化させることが可能であり、かつ構成部品の組み立て作業性の向上が実現できる。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

従来の電気集塵装置は、前述のようにイオン化部とコレクタ部との一部の電極を一体化して共用化することで薄型化を図っている。しかし、イオン化部の放電電極とコレクタ部の高圧電極とは所定間隔をもって分離配置しているために集塵エレメント自身の薄型化に限度があり、しかもこれらの電極が別パーツとなるために組み立て作業性も悪いという問題点があった。

【０００５】

また、集塵エレメントを薄型化することでコレクタ部の集塵電極の面積が小さくなり、これによって集塵効率が低減するという問題点を抱えている。これを解決するために、コレクタ部の電極間の距離を狭めて電極の配列枚数を増やすことで、集塵電極の全体面積を拡大することが提案される。しかし、コレクタ部の電極間の距離を狭めることにより電極間に過剰な電流が流れてスパークを起こし易く、これに伴って不快な雑音や光などを発生するという問題点を生じる。

【０００６】

また、イオン化部のワイヤー状の放電電極は常に張力が加わっているので、電極間でのコロナ放電時あるいは電極清掃のメンテ作業時に切断し易く、これによってその放電電極が共用電極や集塵電極と接触してスパークの発生あるいは感電などの危険性を招くという問題点を生じる。

【０００７】

この発明は、前述のような問題点を解決するためになされたもので、イオン化部とコレクタ部との接地側の電極を共用化する他に、それぞれの高圧側の電極同志を接続して集塵性能を向上維持させながら集塵エレメントの薄型化や組み立て作業の簡便化を実現させる。さらに、電極の構造や材料を吟味して電極間でのスパークの発生を抑えると共に、放電電極が切断した場合でもスパークの発生や感電などを未然に防止することを目的としたものである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

この発明に係わる電気集塵装置は、放電電極と対向電極との間でコロナ放電を発生させて空気中の塵埃を帯電するイオン化部と、イオン化部で帯電された塵埃を捕集する高圧電極と集塵電極とから成るコレクタ部とを備えた電気集塵装置において、対向電極と前記集塵電極とを一体化した共用電極を空気流に沿って平行に複数配列すると共に、これらの共用電極間に平板状の半絶縁性樹脂から形成した高圧電極を配置し、高圧電極の上流側端部にその長手方向に沿って所定間隔毎に半絶縁性樹脂から成る複数の電極支持部を設け、ワイヤーで構成される放電電極を前記電極支持部で支持し、共用電極と対向するように配置したものである。

【００１２】

また、共用電極と放電電極が設けられた高圧電極との間に高圧電極及び集塵電極を複数配列するようにしたものである。

【００１４】

【発明の実施の形態】

実施の形態１.

図１は、この発明の電気集塵装置における集塵エレメントの実施の形態を示す側断面図、図２は集塵エレメントの斜視図、図３は集塵エレメントを構成する一部の電極の拡大図である。図１乃至図３において、従来例と同一の符号は同一または相当部分を示す。５は共用電極１の間の概中央部であって、その電極面に沿って平行に配置されるコレクタ部を構成する平板状の第１の高圧電極、６は第１の高圧電極５の上端部であって長手方向に沿って所定間隔毎に配設される複数の突起状の電極支持部であり、これらは一体的に形成される。そして、イオン化部のワイヤー状の放電電極２が突起状の電極支持部６の側壁面に形成する孔（図示なし）を通じて第１の高圧電極５の長手方向に沿った状態で配置される。なお、突起状の電極支持部６の中央部であって縦方向に割れ目を形成し、その割れ目に放電電極を差し込んでも良い。７はコレクタ部を構成する共用電極１と集塵電極４との間に設けられる第２の高圧電極である。

【００１５】

８は、このように構成されたイオン化部やコレクタ部の各電極間に直流あるいは直流にパルスを重畳させた状態の高電圧を印加する高圧電源である。ここで、イオン化部のワイヤー状の放電電極２及びコレクタ部の第１の高圧電極５さらに第２の高圧電極７が高圧電源８の高圧極（プラス極）に接続され、イオン化部とコレクタ部とで共用化される共用電極１及びコレクタ部の集塵電極１がその電源８の接地極（マイナス極）に接続される。

【００１６】

次に、イオン化部やコレクタ部の各電極の構成材料について説明する。高圧電源８の高圧極に接続されるイオン化部とコレクタ部とで共用化する共用電極１及びコレクタ部の集塵電極４は、例えばＳＵＳの金属の他に高分子樹脂に導電材料が適当量だけ含まれた導電性樹脂、あるいは高分子樹脂の表面に金属メッキ処理を施して導体化したもので構成する。また、高圧電源８の接地極に接続する第１の高圧電極５及びその電極５の上端部に配設される突起状の電極支持部６さらには第２の高圧電極７が体積抵抗率10^{10}Ωｃｍ程度の半絶縁性樹脂で構成する。なお、高圧電源８の高圧極側に接続される電極の材料と接地極側に接続される電極の材料とを互いに反対となるようにしても良い。また、ワイヤー状の放電電極２は例えば線径１００μｍ程度のタングステンあるいはその表面に酸化防止用の金属メッキ処理を施しても良い。これらのことは、実施の形態２及び実施の形態３についても同様である。

【００１７】

次に、イオン化部やコレクタ部を構成する各電極の高さについて説明する。図１において、複数の共用電極１の高さをＨ１、この共用電極１の間に配置する第１の高圧電極５及び第２の高圧電極７の高さを、それぞれＨ２に設定する。そして、第１の高圧電極５の上端部に配設する電極支持部６で支持されるワイヤー状の放電電極２は共用電極１の高さＨ１内に収まるように、その電極支持部６の高さをＨ１と同程度に設定する。さらに、第１の高圧電極５と第２の高圧電極７との間に配置する集塵電極４の高さはＨ３に設定する。そして、各電極の高さはＨ１>Ｈ２>Ｈ３の関係となるように決める。ここで、第１の高圧電極５の高さＨ２を集塵電極４の高さＨ３と比べて高く設定し、電極支持部６に支持されるワイヤー状の放電電極２と集塵電極４の上端部との電極間距離ΔＨを設定した理由は、それらの電極間でスパークを発生しないように所定距離をもたせるように配慮したものである。

【００１８】

次に、イオン化部やコレクタ部の各電極間の距離について説明する。図１において、イオン化部を構成する共用電極１とワイヤ状の放電電極２との距離をＰ１、コレクタ部を構成する各電極間の距離をＰ２に設定する。なお、各電極間の距離をＰ１>Ｐ２の関係となる

ように設定する。ここで、イオン化部の電極間の距離Ｐ１は高電圧が印加した場合でもスパークが発生しないように適宜決めることが肝要である。

【００１９】

また、コレクタ部の第１の高圧電極５や第２の高圧電極７が半絶縁性樹脂から成るために各電極間に流れる電流が抑制され、これによって例えば数ｍｍの電極間距離であってもスパークは殆ど発生しない。なお、コレクタ部の各電極間距離は一定間隔であるのが好ましい。

【００２０】

また、図３に示すような一部の電極の斜視図においてコレクタ部の第１の放電電極５の上端部に設けられる突起状の電極支持部６間に介在する放電電極６の長さＬ１はイオン化部の電極間距離Ｐ１と比べてＬ１＜Ｐ１の関係となるように決める。さらに、コレクタ部の電極間距離ΔＨとの大きさの関係はＬ１＜ΔＨとなるように決める。これは、イオン化部のワイヤー状の放電電極２が突起状の電極支持部６の側壁部の個所から切断された場合に、接地状態にある共用電極１やコレクタ部の集塵電極４と接触しないようにして電極間でのスパークの発生、感電を未然に防止するものである。

【００２１】

次に、こうした構成を有する集塵エレメントの動作について、図１と図２とを併用して説明する。コレクタ部を構成する接地状態である共用電極１、集塵電極４と高圧極側の第１の高圧電極５、第２の高圧電極７との間に直流あるいは直流にパルスを重畳させた高電圧を印加することにより、イオン化部を構成する共用電極１とワイヤー状の放電電極２との間でコロナ放電が発生し、例えば図１中の点線（Ａ部）で示すような電流路を形成する。また、コレクタ部を構成する集塵電極４と第１の高圧電極５との間、共用電極１と第２の高圧電極７との間、集塵電極４と第２の高圧電極７との間には高い電界強度が発生する。これにより、集塵エレメントの上流側から流入される空気中の塵埃（図１中のＢ部）はイオン化部の電極間を通過する際に正の電位に帯電される。そして、正の電位に帯電された塵埃（図１中のＣ部）はコレクタ部の電極間を通過する際にクーロン力で共用電極１及び集塵電極４の表面に付着する。こうした集塵エレメントの動作機構により、空気中の塵埃が除去されて空気が浄化される。

【００２２】

以上のように、イオン化部とコレクタ部との電極を一体化及び接続することにより、集塵エレメントの薄型化や組立作業の簡便化などを確保しながら集塵性能を向上させる電気集塵装置を提供できる。また、コレクタ部の高圧極側あるいは接地極側の各電極を半絶縁性樹脂で形成することにより電極間に流れる電流の大きさが抑制され、これによってコレクタ部の電極間の距離を狭めてもその個所でスパークは発生することが殆どない。したがって、それらの電極の配列枚数を増やしながら集塵電極４の全体面積を拡大して集塵性能を向上させることが実現できる。

【００２３】

実施の形態２.

図４はこの発明による集塵エレメントの他の実施の形態を示す斜視図、図５は集塵エレメントを構成する一部の電極の斜視図である。図４及び図５において、従来例あるいは実施の形態１と同一の符号は同一または相当部分を示す。９はコレクタ部を構成する第１の高圧電極５の上端部であって長手方向に沿って所定間隔毎に設けられる複数の円弧状の放電電極である。なお、第１の高圧電極５の上端部にワイヤーで構成する円弧状の放電電極９を設ける方法として、その高圧電極５の上端部に形成する孔部（図示なし）に放電電極９の末端部を嵌め込んだり又はそれらの電極同志を導電性接着剤を用いて接合しても良い。

【００２４】

また、図５に示すような一部の電極の斜視図において円弧状の放電電極９の全長Ｌ１は、放電電極の長さＬ２×電極個数Ｎとなる。そして、その放電電極９の全長Ｌ１は集塵電極４及び第１の高圧電極５の全長Ｌ３と比べて、Ｌ１＞Ｌ３となるように設定する。これにより、イオン化部の電極間の電流密度を高く維持できるので塵埃の帯電量が大となってコ

レクタ部における集塵効率をアップすることができる。

【００２５】

次に、イオン化部やコレクタ部の各電極の構成材料、各電極の高さ、各電極の距離については実施の形態１と同様である。なお、図４に示すような集塵エレメントの斜視図において集塵電極４の上端部と円弧状の放電電極９との電極間距離ΔＨは、その放電電極９の末端部からの距離を採用する。また、図５に示すような一部の電極の斜視図において一つの円弧状の放電電極の長さをＬ２は、イオン化部の電極間距離Ｐ１と比べてＬ２＜Ｐ１の関係となるように決める。さらに、その放電電極９の長さとＬ２と前述の電極間距離ΔＨとの大きさの関係はＬ２＜ΔＨとなるように決める。これは、イオン化部の円弧状の放電電極９が第１の放電電極５の上端部から切断された場合に、コレクタ部の接地状態にある共用電極１や集塵電極４に接触しないようにして短絡事故を未然に防止するものである。

【００２６】

次に、こうした構成を有する集塵エレメントの動作について図４を併用して説明する。集塵エレメントを構成するイオン化部の共用電極１と円弧状の放電電極９との間及びコレクタ部を構成する集塵電極４と第１の高圧電極５との間、共用電極１と第２の高圧電極７との間、集塵電極４と第２の高圧電極７との間に高電圧を印加することによりイオン化部の電極間ではコロナ放電が発生し、コレクタ部の電極間では高い電界強度が発生する。これにより、集塵エレメントの上流側から流入される空気中の塵埃がイオン化部で帯電され、その後に帯電した塵埃がコレクタ部のクーロン力の作用によって集塵される。こうした集塵エレメントの動作機構により、空気中の塵埃が除去されて空気が浄化される。

【００２７】

以上のように、イオン化部とコレクタ部との接地状態の電極を一体化させ、かつ半絶縁性樹脂から成る第１の高圧電極５の上端部であって長手方向に沿って複数の円弧状の放電電極９を設けるように構成したので、集塵エレメントの薄型化や組み立て作業の簡便化を図ると共に集塵性能の向上を確保する電気集塵装置を提供できる。また、円弧状の放電電極９がどの個所から切断した場合でも接地状態の共用電極１や集塵電極４に接触することがなく、その電極間でスパークの発生を抑えることが可能である。

【００２８】

実施の形態３.

図６はこの発明による集塵エレメントのさらに他の実施の形態を示す側断面図、図７は集塵エレメントの斜視図である。図６及び図７において、実施の形態１あるいは実施の形態２と同一の符号は同一または相当部分を示す。ここでは、実施の形態１で述べた集塵エレメントにおいて、コレクタ部を構成する第１の高圧電極５と第２の高圧電極７との間に複数の連結部材を設けたものでる。

図６及び図７において、１０は第１の高圧電極５と第２の高圧電極７との間の上方であって、それらの電極の長手方向に沿って所定間隔毎に設けられる半絶縁性樹脂から成る複数の帯状の連結部材である。なお、その連結部材１０は同一材料である第１の高圧電極５及び第２の高圧電極７とは一体的に成形される。

【００２９】

以上のように、コレクタ部を構成する第１の高圧電極５と第２の高圧電極７との間に帯状の連結部材１０が複数個介在されるので、それらの電極のタワミを防止して所定の電極間距離を保つことができる。これにより、電極間の全領域で電界強度を均一化することができるので、集塵電極４の表面全体に塵埃を均一に付着させて集塵性能の向上を図る電気集塵装置を提供できる。

【００３０】

また、帯状の連結部材１０を半絶縁性樹脂で形成することにより、高電圧が第１の高圧電極５及び第２の高圧電極７を介してその連結部材１０に印加される。これにより、集塵電極４の上端部と帯状の連結部材１０との間で高い電界強度が発生する。したがって、集塵電極４の上端部付近に塵埃が効率良く付着して集塵性能が向上する。

【００３１】

さらに、複数の帯状の連結部材１０が第１の高圧電極５及び第２の高圧電極７の上方部に網目状で形成されるので、それらの電極間に大きな塵埃が介在してブリッジすることはなく、電極間でのスパークの発生を未然に防止することができる。

【００３２】

【発明の効果】

この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【００３３】

この発明に係わる電気集塵装置は、放電電極と対向電極との間でコロナ放電を発生させて空気中の塵埃を帯電するイオン化部と、イオン化部で帯電された塵埃を捕集する高圧電極と集塵電極とから成るコレクタ部とを備えた電気集塵装置において、対向電極と前記集塵電極とを一体化した共用電極を空気流に沿って平行に複数配列すると共に、これらの共用電極間に平板状の半絶縁性樹脂から形成した高圧電極を配置し、高圧電極の上流側端部にその長手方向に沿って所定間隔毎に半絶縁性樹脂から成る複数の電極支持部を設け、ワイヤーで構成される放電電極を前記電極支持部で支持し、共用電極と対向するように配置したので、コレクタ部の電極間に流れる電流の大きさが抑制され、これによって電極間の距離を狭めてもその個所でスパークを発生することは殆どない。したがって、それらの電極間の距離を狭めて配列枚数を増やしながら集塵電極の全体面積を拡大して集塵性能を向上させることが実現できる。また、イオン化部のワイヤー状の放電電極が切断した場合でも、その放電電極が突起状の電極支持部で固着支持される構成を有するためにコレクタ部の接地状態にある共用電極や集塵電極に接触せず、短絡事故を未然に防止することができる。

【００３７】

また、共用電極と放電電極が設けられた高圧電極との間に高圧電極及び集塵電極を複数配列するようにしたので、空気中の塵埃を捕集するコレクタ部の集塵効率を向上維持させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　実施の形態１における電気集塵装置の集塵エレメントを示す側断面図である。

【図２】　実施の形態１の集塵エレメントを示す斜視図である。

【図３】　実施の形態１における集塵エレメントの一部の電極を示す斜視図である。

【図４】　実施の形態２の集塵エレメントを示す斜視図である。

【図５】　実施の形態２における集塵エレメントの一部の電極を示す斜視図である。

【図６】　実施の形態３の集塵エレメントを示す側断面図である。

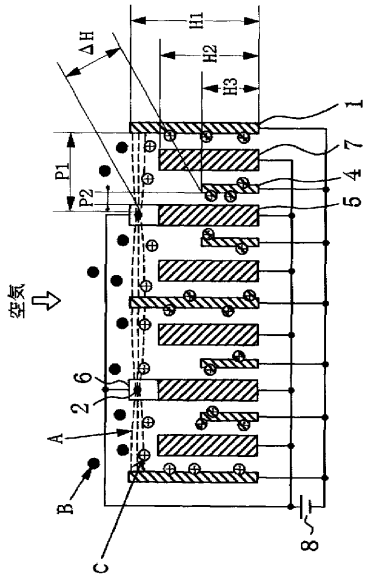
【図７】　実施の形態３の集塵エレメントを示す斜視図である。

【図８】　従来の集塵エレメントを示す側断面図である。

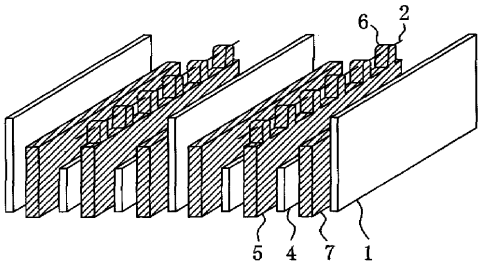
【符号の説明】

１　平板状の共用電極、２　ワイヤー状の放電電極、３　平板状の高圧電極、４　平板状の集塵電極、５　平板状の第１の高圧電極、６　突起状の電極支持部、７　平板状の第２の高圧電極、８　高圧電源、９　円弧状の放電電極、１０　帯状の連結部材。

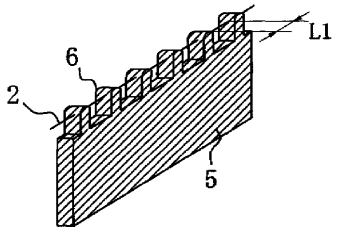
【図１】



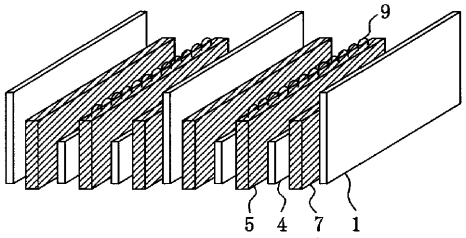
【図２】



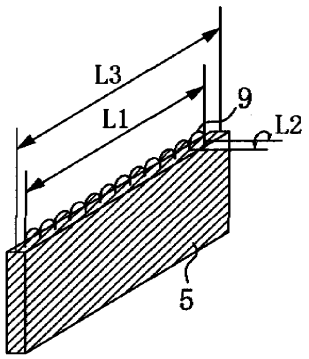
【図３】



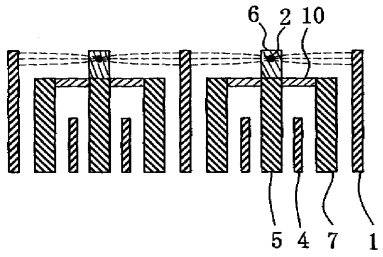
【図４】



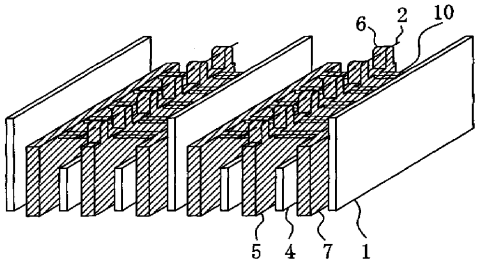
【図５】



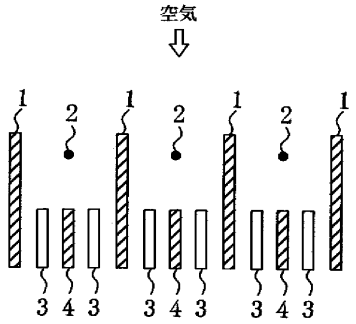
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

(72)発明者　古橋　拓也
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　曽根　達男
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　青木　克之
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

審査官　本間　友孝

(56)参考文献　実開昭５３－１５６９７４（ＪＰ，Ｕ）
特開平０６－２９６８９８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１１７６９３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
B03C 3/00- 9/00