

(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2007-203183

(P2007-203183A)

(43) 公開日 平成19年8月16日(2007.8.16)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)
B03C	3/40	(2006.01)	B03C	3/40	A	4D054
B03C	3/08	(2006.01)	B03C	3/08		
B03C	3/41	(2006.01)	B03C	3/41	J	
B03C	3/68	(2006.01)	B03C	3/68	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2006-24376 (P2006-24376)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成18年2月1日(2006.2.1)		松下電器産業株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	藤本 訓
			愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番
			松下エコシステムズ株式会社内
		Fターム(参考)	4D054 AA01 AA13 BA02 BA06 BB30 BC40 CA18 CA19 EA11

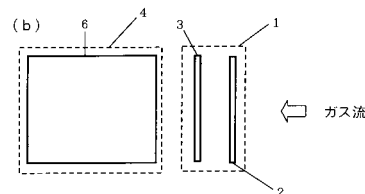
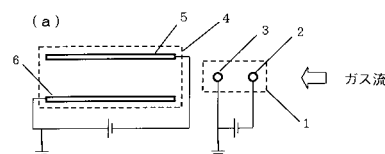
(54) 【発明の名称】 集塵装置

(57) 【要約】

【課題】 粉塵を荷電するための粉塵荷電手段1において、放電電極2と対向電極3との間で発生する電界の方向は粉塵を含んだガス流と垂直方向であり、電界中を移動しているイオンに対して横から粉塵があたる形となるためその部分で乱流が発生し、粉塵とイオンが飛散し粉塵の荷電効率が低下する、という課題があった。

【解決手段】 放電電極2と対向電極3との間で発生する電界の方向を粉塵の流れる方向と一致させることで、粉塵とイオンの衝突による飛散を防ぎ、粉塵荷電手段1における荷電効率を向上させることで、集塵効率を向上させることができる粉塵装置が得られる。

【選択図】 図1



- 1…粉塵荷電手段
2…放電電極
3…対向電極
4…集塵手段
5…放電電極
6…対向電極

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高電圧が印加される放電電極と接地される対向電極より構成される粉塵荷電手段と、同様に高電圧が印加される放電電極と接地される対向電極より構成される荷電された粉塵を捕集するための集塵手段とを備え、粉塵荷電手段の放電電極と対向電極を粉塵の通過する方向に対し平行に配置し、集塵手段の放電電極と対向電極は粉塵の通過する方向と垂直に配置することで、粉塵を荷電させるための電界は粉塵の通過する方向と一致させ、粉塵を集塵するための電界は粉塵の通過する方向と垂直にすることを特徴とする集塵装置。

【請求項 2】

粉塵荷電手段の配置としては放電電極を粉塵の流入する上流側に配置することを特徴とする請求項 1 記載の集塵装置。 10

【請求項 3】

粉塵荷電手段の配置としては放電電極を粉塵の流入する下流側に配置することを特徴とする請求項 1 記載の集塵装置。

【請求項 4】

粉塵荷電手段と集塵手段との間隔は粉塵荷電手段と集塵手段との間で放電が発生しない距離以上の距離を確保することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の集塵装置。

【請求項 5】

粉塵荷電手段における放電電極の印加電圧を調整する印加電圧調整手段と、放電電極に流れる電流を測定する印加電流測定手段と、粉塵荷電手段の対向電極に流れる電流を測定する接地電流測定手段と、印加電流と接地電流との差を判断する判断手段を備え、印加電流と接地電流の電流値差が一定値以上となった場合、印加電圧調整手段により粉塵荷電手段への印加電圧を下げることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の集塵装置。 20

【請求項 6】

上記請求項 5 において印加電流と接地電流との電流値差が一定値以下となった場合、印加電圧調整手段により粉塵荷電手段の放電電極への印加電圧を上げることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の集塵装置。

【請求項 7】

集塵手段の対向電極が粉塵荷電手段の放電電極と対向電極を直線で結んだ線の延長線上に配置されることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の集塵装置。 30

【請求項 8】

粉塵荷電手段の隣り合う放電電極どうしの間隔は放電電極と対向電極との間隔と同程度であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の集塵装置。

【請求項 9】

集塵手段の対向電極に流れる電流を測定する集塵対向電極電流測定手段を備え、集塵対向電極電流が一定値以上となった場合は粉塵荷電手段への電圧印加を停止することを特徴とする請求項 1～8 いずれかに記載の集塵装置。

【請求項 10】

集塵手段への印加電圧を調整する集塵印加電圧調整手段を備え、粉塵荷電手段における印加電流と接地電流との差が一定値以下になった場合、集塵印加電圧調整手段により集塵手段の放電電極に印加する印加電圧を上昇させることを特徴とする請求項 1～9 記載のいずれかに記載の集塵装置。 40

【請求項 11】

粉塵を集塵装置に送り込むための風量を調整する送風量調整手段を備え、粉塵荷電手段における印加電流と接地電流が一定値以上の場合、送風量調整手段により風量を下げ、印加電流と接地電流との差が一定となるまで風量を低減することを特徴とする請求項 1～10 のいずれかに記載の集塵装置。

【請求項 12】

粉塵荷電手段の印加電流と接地電流の電流値差により粉塵での荷電状況を判断し、荷電状況を外部に知らせるための表示手段を有したことを特徴とする請求項 1～11 のいずれ 50

かに記載の集塵装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空調及び産業分野で大気塵、室内の粉塵、ほこりなどを集塵する集塵装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電気集塵装置は粉塵に電荷を帯びさせるための粉塵荷電部（以下荷電部）と、荷電した粉塵を電気的作用により捕集する粉塵集塵部（以下集塵部）より構成されている。荷電部と集塵部は、高電圧が印加される放電電極と接地される対向電極が対となった状態で配置されている。この状態で放電電極に高電圧を印加すると放電電極と対向電極における空気の絶縁が破壊されコロナ放電が発生する。放電電極と対向電極との間にコロナ放電が発生すると、大気中にもともと存在する電子がコロナ放電により形成された電界により加速され、大気中の分子原子と衝突し分子原子から電子を叩き出す。電子を叩き出された分子原子はイオンとなる。また放電電極近傍で発生したイオンには放電電極と衝突するものがあり、イオンが放電電極に衝突する際には放電電極より電子が飛び出る。荷電部においてコロナ放電が発生している間はこのような電子とイオンの衝突作用が繰り返され、荷電部における電子とイオンは雪崩式に増加していく。増加した電子及びイオンは荷電部電界中の電気力線に沿って移動し、最終的には対向電極に吸い込まれる。荷電部内の電子及びイオンが移動している中を粉塵が通過すると、粉塵とイオンが結合することで粉塵は帯電する。帯電した粉塵は集塵部内における放電電極と対向電極間に発生している電界の力を受け異極性の電極に吸い寄せられ付着し、粉塵は除去されることとなる。

【0003】

通常集塵装置の荷電部と集塵部における放電電極と対向電極の配置としては、放電電極と対向電極の中心を結んだ直線に対して粉塵を含んだガス流の通過する方向が垂直となるように配置される。これは粉塵を確実に荷電部内のコロナ電界中を通過させるためであるが、この場合コロナ電界の方向＝イオンの移動する方向と、粉塵の通過する方向が垂直な状態となり、イオンの流れる方向に対し横から粉塵を当たる形となるため、イオン流と粉塵が衝突する部分では乱流が発生し、乱流により粉塵及びイオンが飛散し荷電部内で荷電できない粉塵が出てくる。荷電されていない粉塵は集塵部での電界作用により捕集することができず、そのまま集塵部を通過してしまい、結果的に集塵効率が低下する。よって従来のこの方法は粉塵を確実に電界内を通過させることができるが、乱流によるイオン、粉塵の飛散により荷電部における粉塵の荷電効率が若干低下する、という課題がある。

【0004】

従来、このような集塵装置として、例えば図9に示すような電気集塵装置がある（たとえば、特許文献1参照）。図9（a）は上から見た平面図、図9（b）は側面から見た側面図を表す。集塵装置は粉塵を荷電させるための荷電部102と荷電された粉塵を捕集するための集塵部103より構成されている。荷電部102は高電圧を印加するための放電電極板104と接地されている対向電極板105より構成され、集塵部103は高圧を印加する放電電極板106と接地されている対向電極板107より構成されている。放電電極板104と対向電極板105に高電圧を印加すると、荷電部102内と集塵部103内においてコロナ放電が発生する。粉塵を含んだガス流が荷電部102の放電電極板104と対向電極板105の間を通過する際に、放電電極板104と対向電極板105の間で発生しているコロナ電界の電気的な作用により荷電される。荷電された粉塵が集塵部103を通過する際電界の作用により電気的な力を受け、異極性の極板に吸い寄せられ吸着される。放電電極板104と対向電極板105の配置としては荷電部102、集塵部103ともに、極板間において形成されるコロナ電界がガスの流入方向に対して垂直となるように配置されている。

【特許文献1】特開2001-025682号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このような従来の集塵装置では、コロナ電界の方向が粉塵の通過する方向と垂直であるため、イオンの流れに対し横から粉塵が衝突することになるために衝突部で乱流が発生し、乱流により粉塵、イオンともに飛散してしまうため、荷電部で粉塵を確実に荷電することができず、荷電されない粉塵は集塵部で電氣的な作用で捕集することができず粉塵がそのまま集塵部を通過してしまい、結果集塵効率が低下する、という課題がある。そこでイオンの流れる方向と粉塵の流れる方向を一致させ荷電部において乱流を起こさず層流とすることで、粉塵荷電手段を通過する粉塵の荷電効率を向上させることができる集塵装置が要求されている。 10

【0006】

また、イオンの流れる方向と粉塵の通過する方向とを一致させるために、集塵装置に粉塵が流入する側、上流側に荷電部の放電電極を配置し、粉塵が流出する側、下流側に荷電部の対向電極を配置した集塵装置が要求されている。

【0007】

また、集塵装置に対し粉塵が流入する側、上流側に荷電部の対向電極を配置し、粉塵が流出する側、下流側に荷電部の放電電極を配置することで、イオンの流れる方向と粉塵の通過する方向を全く反対とし、イオン流に対し粉塵を全面的に衝突させることで粉塵の荷電効率を向上させることができる集塵装置が要求されている。 20

【0008】

また、粉塵荷電手段と集塵手段との配置距離において、この距離が近すぎると粉塵荷電手段と集塵手段との間に放電が起こり、荷電部と集塵部の電界が干渉しあい荷電部の荷電効率及び集塵部の集塵効率に影響が出てくる。さらに荷電部から集塵部への距離が短いと、粉塵とイオンの混在する時間が短くなり粉塵の荷電時間が短くなるため、荷電効率上マイナス要因となる、という課題がある。そこで粉塵荷電手段と集塵手段の配置距離を十分に確保することで、放電が発生することがなく、また粉塵の荷電時間を長くすることができる集塵装置が要求されている。

【0009】

また、粉塵荷電手段において粉塵の荷電効率が飽和している場合でも、荷電効率の飽和状態を判断する要素が無く、粉塵荷電手段へ余剰電力を供給している場合がある、という課題がある。そこで放電電極に流れる電流と対向電極に流れる電流をそれぞれ測定し、その電流値差を監視することで、その電流値差が一定値以上である時は荷電効率が飽和状態であると判断し、電流値差が一定値になるまで粉塵荷電手段への印加電圧を下げることで粉塵荷電手段での消費電力を低減させることができる集塵装置が要求されている。 30

【0010】

また、粉塵荷電手段において粉塵の荷電効率が下がってきた場合でも、粉塵の荷電効率の低下を把握する要素が無く、荷電効率が低下に伴い集塵効率も低下する、という課題がある。そこで放電電極に流れる電流と対向電極に流れる電流をそれぞれ測定しその電流値差を監視することで、その電流値差が一定値以下になった場合は粉塵荷電手段における荷電効率が低下していると判断し、放電電極への印加電圧を上げることで粉塵の荷電効率を維持することができる集塵装置が要求されている。 40

【0011】

また、集塵手段の対向電極を粉塵荷電手段の放電電極と対向電極の中心を線で結んだ直線上に配置することで、荷電された粉塵と集塵手段における対向電極との衝突による損失を減らし、集塵手段における粉塵の飛散を減らすことで集塵効率を上げることができる集塵装置が要求されている。

【0012】

また、粉塵荷電手段における隣り合う放電電極どうしの距離間隔が近すぎると放電電極周辺の電界どうしが干渉することで粉塵荷電手段内のコロナ電界が弱まり、粉塵荷電能力 50

が低下し、結果粉塵荷電効率が低下する、という課題がある。そこで粉塵荷電手段における放電電極どうしの距離間隔は、放電電極と対向電極間との距離と同程度とし、コロナ電界どうしの影響を少なくすることで荷電効率の低下を防ぐことができる集塵装置が要求されている。

【0013】

また、集塵手段の対向電極を流れる電流値が一定値以上となった場合、粉塵荷電手段で粉塵を荷電しても集塵手段で集塵できず、荷電された粉塵が集塵手段を素通りして外部に流出してしまう、という課題がある。そこで集塵部の対向電極に流れる電流が一定値以上になった場合は荷電部への電圧印加を停止することができる集塵装置が要求されている。

【0014】

また、粉塵荷電手段の放電電極の電流と対向電極の電流の電流値差が小さくなってきた場合、荷電部における荷電能力が低下し、結果集塵効率が低下する、という課題がある。そこで粉塵荷電手段の放電電極と対向電極の電流値差が小さくなった場合は集塵手段への印加電圧を上昇させることで、集塵効率を維持することができる集塵装置が要求されている。

【0015】

また、粉塵荷電手段の放電電極の電流と対向電極の電流値差が大きい場合、荷電部に送り込んでいる送風量が多すぎ、イオンを必要以上に粉塵荷電手段外に飛ばしている可能性がある、という課題がある。そこで放電電極と対向電極の電流値差を一定に維持しつつ、粉塵荷電手段に送り込む送風量を下げること適切な荷電能力を維持しつつ送風動力を低減させることができる集塵装置が要求されている。

【0016】

また、粉塵荷電手段において粉塵がどの程度荷電されているか外観上判断できない、という課題がある。そこで粉塵荷電手段の放電電極の電流と対向電極の電流値の差より荷電部の粉塵荷電状況を判断し、外部に知らせることができる集塵装置が要求されている。

【0017】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、イオンの流れる方向と粉塵の流れる方向を一致させ荷電部において乱流を起こさず層流とすることで、粉塵荷電手段を通過する粉塵の荷電効率を向上させることができる集塵装置を提供することを目的としている。

【0018】

また、イオンの流れる方向と粉塵の通過する方向とを一致させるために、集塵装置に対し粉塵が流入する側に放電電極を配置し、粉塵が流出する側に対向電極を配置した集塵装置を提供することを目的としている。

【0019】

また、集塵装置に対し粉塵が流入する側に対向電極を配置し、粉塵が流出する側に放電電極を配置することで、イオンの流れる方向と粉塵の通過する方向を全く反対とし、イオンに対し粉塵を全面的に衝突させることにより粉塵の荷電効率を向上させることができる集塵装置を提供することを目的としている。

【0020】

また、粉塵荷電手段と集塵手段の配置距離を十分に確保することで放電が発生することがなく、粉塵の荷電時間を長くすることができる集塵装置を提供することを目的としている。

【0021】

また、放電電極に流れる電流と対向電極に流れる電流をそれぞれ測定し、その電流値差を監視することで、その電流値差が一定値以上である時は荷電効率が飽和状態であると判断し、電流値差が一定値になるまで粉塵荷電手段への印加電圧を下げることで粉塵荷電手段での消費電力を低減させることができる集塵装置を提供することを目的としている。

【0022】

また、放電電極に流れる電流と対向電極に流れる電流をそれぞれ測定しその電流値差を

10

20

30

40

50

監視することで、その電流値差が一定値以下になった場合は粉塵荷電手段における荷電効率が低下していると判断し、放電電極への印加電圧を上げることで粉塵の荷電効率を維持することができる集塵装置を提供することを目的としている。

【0023】

また、集塵手段の対向電極を粉塵荷電手段の放電電極と対向電極の中心を線で結んだ直線上に配置することで、荷電された粉塵と集塵手段における対向電極との衝突による損失を減らし、集塵手段における粉塵の飛散を減らすことで集塵効率を上げることができる集塵装置を提供することを目的としている。

【0024】

また、荷電部における放電電極どうしの距離間隔は、放電電極と対向電極間との距離と同程度とし、コロナ電界どうしの影響を少なくすることで荷電効率の低下を防ぐことができる集塵装置を提供することを目的としている。

【0025】

また、集塵部の対向電極に流れる電流が一定値以上になった場合は荷電部への電圧印加を停止することができる集塵装置を提供することを目的としている。

【0026】

また、粉塵荷電手段の放電電極と対向電極の電流値差が小さくなった場合は集塵手段への印加電圧を上昇させることで、集塵効率を維持することができる集塵装置を提供することを目的としている。

【0027】

また、放電電極と対向電極の電流値差を一定に維持しつつ、荷電部、に送り込む送風量を下げることで適切な荷電能力を維持しつつ送風動力を低減させることができる集塵装置を提供することを目的としている。

【0028】

また、粉塵荷電手段の放電電極の電流と対向電極の電流値の差より荷電部の粉塵荷電状況を判断し、外部に知らせることができる集塵装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0029】

本発明の集塵装置は上記目的を達成するために、高電圧が印加される放電電極と接地される対向電極より構成される粉塵荷電手段と、同様に高電圧が印加される放電電極と接地される対向電極より構成される荷電された粉塵を捕集するための集塵手段とを備え、粉塵荷電手段の放電電極と対向電極を粉塵の通過する方向に対し平行に配置し、集塵手段の放電電極と対向電極は粉塵の通過する方向と垂直に配置することで、粉塵を荷電させるための電界は粉塵の通過する方向と一致させ、粉塵を集塵するための電界は粉塵の通過する方向と垂直にすることを特徴とする。

【0030】

そして本発明によれば、イオンの流れる方向と粉塵の流れる方向を一致させ荷電部において乱流を起こさず層流とすることで、荷電部を通過する粉塵の荷電効率を向上させることができる集塵装置が得られる。

【0031】

また、粉塵荷電手段の配置としては放電電極を粉塵の流入する上流側に配置することを特徴とする。

【0032】

そして本発明によれば、イオンの流れる方向と粉塵の通過する方向とを一致させることができる集塵装置が得られる。

【0033】

また、粉塵荷電手段の配置としては放電電極を粉塵の流入する下流側に配置することを特徴とする。

【0034】

そして本発明によれば、イオンの流れる方向と粉塵の通過する方向を全く反対とし、イ

10

20

30

40

50

オンに対し粉塵を全面的に衝突させることにより粉塵の荷電効率を向上させることができる集塵装置が得られる。

【0035】

また、粉塵荷電手段と集塵手段との間隔を粉塵荷電手段と集塵手段との間で放電が発生しない距離以上の距離を確保することを特徴とする。

【0036】

そして本発明によれば、粉塵荷電手段と集塵手段の配置距離を十分に確保することで、放電が発生することがなく、粉塵の荷電時間を長くすることができる集塵装置が得られる。

【0037】

また、粉塵荷電手段における放電電極の印加電圧を調整する印加電圧調整手段と、放電電極に流れる電流を測定する印加電流測定手段と、粉塵荷電手段の対向電極に流れる電流を測定する接地電流測定手段と、印加電流と接地電流との差を判断する判断手段を備え、印加電流と接地電流の電流値差が一定値以上となった場合、印加電圧調整手段により粉塵荷電手段への印加電圧を下げることを特徴とする。

【0038】

そして本発明によれば、放電電極に流れる電流と対向電極に流れる電流をそれぞれ測定しその差を監視することで、その電流値差が一定値以上である時は荷電効率が飽和状態にあると判断し、電流値差が一定値になるまで印加電圧を下げることで粉塵荷電手段での消費電力を低減することができる集塵装置が得られる。

【0039】

また、印加電流と接地電流との電流値差が一定値以下となった場合、印加電圧調整手段により粉塵荷電手段の放電電極への印加電圧を上げることを特徴とする。

【0040】

そして本発明によれば、放電電極に流れる電流と対向電極に流れる電流をそれぞれ測定しその差を監視することで、その電流値差が一定値以下になった場合は荷電効率が低下していると判断し、放電電極への印加電圧値を上げることで粉塵の荷電効率を維持することができる集塵装置が得られる。

【0041】

また、集塵手段の対向電極が粉塵荷電手段の放電電極と対向電極を直線で結んだ線の延長線上に配置されることを特徴とする。

【0042】

そして本発明によれば、荷電された粉塵を集塵手段における放電電極と対向電極との間を確実に通過させるために、集塵手段の対向電極を粉塵荷電手段の放電電極と対向電極を直線で結んだ線の延長線上に配置した集塵装置が得られる。

【0043】

また、粉塵荷電手段の隣り合う放電電極どうしの間隔は放電電極と対向電極との間隔と同程度であることを特徴とする。

【0044】

そして本発明によれば、荷電部における放電電極どうしの距離間隔を放電電極と対向電極間との距離と同程度することでコロナ電界どうしの影響を少なくし荷電効率の低下を防ぐことができる集塵装置が得られる。

【0045】

また、集塵手段の対向電極に流れる電流を測定する集塵対向電極電流測定手段を備え、集塵対向電極電流が一定値以上となった場合は粉塵荷電手段への電圧印加を停止することを特徴とする。

【0046】

そして本発明によれば、集塵部の対向電極に流れる電流が一定値以上になった場合は荷電された粉塵が外部に流出することを防ぐために荷電部の電圧印加を停止することができる集塵装置が得られる。

10

20

30

40

50

【0047】

また、集塵手段への印加電圧を調整する集塵印加電圧調整手段を備え、粉塵荷電手段における印加電流と接地電流との差が一定値以下になった場合、集塵印加電圧調整手段により集塵手段の放電電極に印加する印加電圧を上昇させることを特徴とする。

【0048】

そして本発明によれば、粉塵荷電手段の放電電極と対向電極の電流値差が小さくなってきた場合は集塵手段への印加電圧を上昇させることで集塵効率を維持することができる集塵装置が得られる。

【0049】

また、粉塵を集塵装置に送り込むための風量を調整する送風量調整手段を備え、粉塵荷電手段における印加電流と接地電流が一定値以上の場合、送風量調整手段により風量を下げ、印加電流と接地電流との差が一定となるまで風量を低減することを特徴とする。

【0050】

そして本発明によれば、放電電極と対向電極の電流値差を一定に維持しつつ、荷電部、に送り込む送風量を下げること適切な荷電能力を維持しつつ送風動力を低減させることができる集塵装置が得られる。

【0051】

また、高圧印加電流と接地電流の電流値差により粉塵への荷電量を判断し、荷電状況を外部に知らせるための表示手段を有したことを特徴とする。

【0052】

そして本発明によれば、外観上より粉塵の荷電状況を判断できるようにするために粉塵荷電手段の放電電極の電流と対向電極の電流値の差より荷電部の粉塵荷電状況を判断し、外部に知らせることができる集塵装置が得られる。

【発明の効果】

【0053】

本発明によれば、荷電部におけるイオンの流れる方向と粉塵の流れる方向を一致させ、乱流を起こさず層流とすることで、イオンと粉塵の再飛散を防ぎ、荷電部を通過する粉塵の荷電効率を向上させることができる集塵装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0054】

本発明の請求項1記載の発明は、上記目的を達成するために、本発明の集塵装置は上記目的を達成するために、高電圧が印加される放電電極と接地される対向電極より構成される粉塵荷電手段と、同様に高電圧が印加される放電電極と接地される対向電極より構成される荷電された粉塵を捕集するための集塵手段とを備え、粉塵荷電手段の放電電極と対向電極を粉塵の通過する方向に対し平行に配置し、集塵手段の放電電極と対向電極は粉塵の通過する方向と垂直に配置することで、粉塵を荷電させるための電界は粉塵の通過する方向と一致させ、粉塵を集塵するための電界は粉塵の通過する方向と垂直にすることで集塵効率を向上させることを特徴としたものであり、粉塵荷電手段内のイオンの流れる方向と粉塵の流れる方向を一致させ荷電部において乱流を起こさず層流とすることで、荷電部を通過する粉塵の荷電効率を向上させることができる集塵装置が得られるという作用を有する。

【0055】

本発明の請求項2記載の発明は、請求項1記載の集塵装置において、粉塵荷電手段の配置としては放電電極を送風の流入側に配置することを特徴としたものであり、粉塵荷電手段内のイオンの流れる方向と粉塵の通過する方向とを一致させることができる集塵装置が得られるという作用を有する。

【0056】

本発明の請求項3記載の発明は、請求項1記載の集塵装置において、また、粉塵荷電手段の配置としては放電電極を送風の流出側に配置することを特徴としたものであり、粉塵荷電手段内のイオンの流れる方向と粉塵の通過する方向を全く反対とし、イオンに対し粉

塵を全面的に衝突させることにより粉塵の荷電効率を向上させることができる集塵装置が得られるという作用を有する。

【0057】

本発明の請求項4記載の発明は、請求項1～3記載の集塵装置において、粉塵荷電手段と集塵手段との間隔を粉塵荷電手段と集塵手段との間で放電が発生しない距離以上の距離を確保することを特徴としたものであり、粉塵荷電手段と集塵手段の配置距離を十分に確保することで、放電が発生することがなく粉塵の荷電時間を長くすることができる集塵装置が得られるという作用を有する。

【0058】

本発明の請求項5記載の発明は、請求項1～4記載の集塵装置において粉塵荷電手段における放電電極の印加電圧を調整する印加電圧調整手段と、放電電極に流れる電流を測定する印加電流測定手段と、粉塵荷電手段の対向電極に流れる電流を測定する接地電流測定手段と、印加電流と接地電流との差を判断する判断手段を備え、印加電流と接地電流の電流値差が一定値以上となった場合、印加電圧調整手段により粉塵荷電手段への印加電圧を下げることで粉塵荷電手段の消費電力を低減させることを特徴としたものであり、放電電極に流れる電流と対向電極に流れる電流をそれぞれ測定しその差を監視することで、その電流値差が一定値以上である時は荷電効率が飽和状態にあると判断し、電流値差が一定値になるまで印加電圧を下げることで粉塵荷電手段での消費電力を低減することができる集塵装置が得られるという作用を有する。

【0059】

本発明の請求項6記載の発明は、請求項1～5記載の集塵装置において、印加電流と接地電流との電流値差が一定値以下となった場合、印加電圧調整手段により粉塵荷電手段の放電電極への印加電圧を上げることで、粉塵への荷電効率を上げることを特徴としたものであり、放電電極に流れる電流と対向電極に流れる電流をそれぞれ測定しその差を監視することで、その電流値差が一定値以下になった場合は荷電効率が低下していると判断し、放電電極への印加電圧値を上げることで粉塵の荷電効率を維持することができる集塵装置が得られるという作用を有する。

【0060】

本発明の請求項7記載の発明は、請求項1～6記載の集塵装置において、集塵手段の対向電極が粉塵荷電手段の放電電極と対向電極を直線で結んだ線の延長線上に配置されることを特徴としたものであり、荷電された粉塵が確実に集塵部の放電電極と対向電極間を通過させ、集塵効率を向上させることができる集塵装置が得られるという作用を有する。

【0061】

本発明の請求項8記載の発明は、請求項1～7記載の集塵装置において、また、粉塵荷電手段の隣り合う放電電極どうしの間隔は放電電極と対向電極との間隔と同程度であることを特徴としたものであり、荷電部における放電電極どうしの距離間隔を放電電極と対向電極間との距離と同程度することでコロナ電界どうしの影響を少なくし荷電効率の低下を防ぐことができる集塵装置が得られるという作用を有する。

【0062】

本発明の請求項9記載の発明は、請求項1～8記載の集塵装置において、集塵手段の対向電極に流れる電流を測定する集塵対向電極電流測定手段を備え、集塵対向電極電流が一定値以上となった場合は粉塵荷電手段への電圧印加を停止することを特徴としたものであり、集塵部の対向電極に流れる電流が一定値以上になった場合は荷電された粉塵が外部に流出することを防ぐために荷電部の電圧印加を停止することができる集塵装置が得られるという作用を有する。

【0063】

本発明の請求項10記載の発明は、請求項1～9記載の集塵装置において、集塵手段への印加電圧を調整する集塵印加電圧調整手段を備え、粉塵荷電手段における印加電流と接地電流との差が一定値以下になった場合、集塵印加電圧調整手段により集塵手段の放電電極に印加する印加電圧を上昇させることを特徴としたものであり、粉塵荷電手段の放電電

10

20

30

40

50

極と対向電極の電流値差が小さくなってきた場合は集塵手段への印加電圧を上昇させることで集塵効率を維持することができる集塵装置が得られるという作用を有する。

【0064】

本発明の請求項11記載の発明は、請求項10記載の集塵装置において、粉塵を集塵装置に送り込むための風量を調整する送風量調整手段を備え、粉塵荷電手段における印加電流と接地電流が一定値以上の場合、送風量調整手段により風量を下げ、印加電流と接地電流との差が一定となるまで風量を低減し、送風動力を削減することの特徴としたものであり、放電電極と対向電極の電流値差を一定に維持しつつ、荷電部、集塵部に送り込む送風量を下げることで送風動力を低減させることができる集塵装置が得られるという作用を有する。

10

【0065】

本発明の請求項12記載の発明は、請求項10～11記載の集塵装置において、高圧印加電流と接地電流の電流値差により粉塵への荷電量を判断し、荷電状況を外部に知らせるための表示手段を有したことを特徴としたものであり、外観上より粉塵の荷電状況を判断できるようにするために粉塵荷電手段の放電電極の電流と対向電極の電流値の差より荷電部の粉塵荷電状況を判断し、外部に知らせることができる集塵装置が得られるという作用を有する。

【0066】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1による集塵装置の構成を示している。図1(a)は上から見た平面図、図1(b)は側面から見た側面図を表す。図1に示すように粉塵荷電手段1は高電圧を印加するための放電電極2と、接地された対向電極3より構成されており、集塵手段4も高電圧を印加するための放電電極5と接地された対向電極6より構成され、放電電極5と対向電極6がそれぞれ互いに対になるように配置されている。粉塵荷電手段1の放電電極2と対向電極3の配置に関しては、放電電極2をガス流の流入する上流側に配置し、対向電極3をガス流の流出する下流側に配置し、それぞれの電極の中心同士を結んだ直線が粉塵の通過する方向と平行方向、放電電極2と対向電極3との間に発生する電界がガス流の流れに対して同じ方向となるように配置する。集塵手段4の放電電極5と対向電極6に関してはそれぞれの電極の中心同士を結ぶ直線が粉塵の通過する方向と垂直方向、つまり集塵手段4内に発生する電界の方向がガス流の流れに対して垂直となるように配置する。今この状態で粉塵荷電手段1の放電電極2に高電圧を印加すると、放電電極2と対向電極3の間にコロナ放電が発生する。同様に集塵手段4においても放電電極5に高電圧を印加すると、放電電極5と対向電極6の間にコロナ放電が発生する。放電電極2と対向電極3の形状としては棒状の物を適用するが、粉塵の荷電効率をより高めるために、放電電極2と対向電極3の間で発生するコロナ放電の電界強度がより強くなる形状、また、放電電極2の近傍においてガス流による乱流を起こしにくく、イオンと粉塵の飛散を低減させ、粉塵をスムーズに粉塵荷電手段1内を通過させることができ、ガス流の流れに対して空気の抵抗が少ない形状であればどのような形状でもかまわない。例えばコロナ放電の電界強度をより強くする形状としては、三角柱のような頂点、先端の尖った形状の物を使用することで放電電極2近傍の電界強度を強くすることができる。三角柱の頂点のひとつを対向電極の中心に向けるように配置する。これにより三角の頂点の形状により強められた電界が対向電極に対し発生するようになり、強められた電界により発生するイオンの絶対量が増加するため、粉塵単位あたりに対するイオンの絶対量が増えることで粉塵とイオンの結合機会を増やし、荷電効率を高めることができる。また乱流を起こしづらい、風に対する抵抗の少ない形状としては円状の物があり、ガス流の上流方向に対して円状部分に向けることで風の抵抗を緩和し、乱流の発生、イオン、粉塵の飛散を防ぎつつスムーズに粉塵を粉塵荷電手段1内に送り込むことができる。これにより粉塵荷電手段1における荷電効率を向上させることができる。集塵手段4に関しては放電電極5と対向電極6の形状は板状の物を適用する。集塵装置の寸法上の制約もあるが、極板に関しては表面積が広いほど粉塵を吸着できる面積が広く、粉塵を捕集できる能力が高いので集塵手段4に用いら

20

30

40

50

れる電極としては極板表面積が広い物が望ましい。

【0067】

放電電極2に高電圧を印加すると粉塵荷電手段1内にコロナ電界が形成され、粉塵荷電手段1内にもともと存在する電子が電界により加速され、他の分子原子と衝突し、分子原子からは電子が叩きだされる。電子を叩きだされた分子原子はイオンとなる。また放電電極2近傍では生成されたイオンが放電電極2に衝突することにより、放電電極2より電子が飛び出す。放電電極2に高電圧が印加されている間はこれら作用が粉塵荷電手段1内で繰り返され、電子とイオンは雪崩式に増加していく。雪崩式に増加した電子とイオンは放電電極2と対向電極3の間で発生している電気力線に沿って移動している状態となる。この状態で粉塵荷電手段1内に粉塵を含んだガス流を送り込むと、移動しているイオンと粉塵が混在し、粉塵が荷電されることとなる。従来の集塵装置においては粉塵荷電部の放電電極と対向電極の中心を結ぶ直線がガス流の流れに対して垂直となるように配置されているため、イオンの移動している方向に対して横から粉塵をあてる状態となる。この場合、イオン風と粉塵が垂直に衝突することから衝突部で乱流が発生し、イオン、粉塵ともに一部飛散し、飛散により荷電されない粉塵が粉塵荷電手段1内を通りぬけてしまうことになる。荷電されていない粉塵は電気的な作用で粉塵を捕集しようとする集塵手段4内で捕集することができず、結局粉塵がそのまま集塵装置を通り抜けてしまうこととなる。これに対し本発明はイオン風の方角とガス流の方角をほぼ一致させることで、イオンと粉塵の衝突を緩和し乱流の発生を防ぎ、イオンと粉塵の飛散を低減させる。これにより従来と比較して飛散するイオン量と粉塵量を減らすことで、粉塵とイオンの結合機会を増やし、粉塵荷電手段1内における荷電効率を高めることができる。

【0068】

集塵手段4における放電電極5に高電圧を印加すると放電電極5と対向電極6の間にコロナ電界が発生する。今この状態で集塵手段4内に粉塵荷電手段1で荷電された粉塵が入ってくると、荷電された粉塵はクーロン力を受けて異極性の電極に吸い寄せられる。粉塵荷電手段1においてはイオン風とガス流の方角をほぼ一致させ、粉塵、イオンの飛散を防ぎ、イオン風による効率的な粉塵の輸送、結合を考えた。集塵手段4においても当然イオン風の流れと荷電された粉塵の流れる方向を一致させた方が粉塵の飛散が少なく、より効率的と考えられそうだが、集塵手段4として粉塵を捕集するという役割上、電極の表面積は広くなければならず、棒状の形状の物を電極として用いることは難しい。そこで平板状の物を電極として適用することになるが、放電電極5の形状を工夫することでイオン風の流れとガス流の流れを同じ方向に配置することはできる。例えば放電電極板状の表面に穴またはスリットを加工することで、対向電極6は板状のままでイオン風とガス流の方角を一致させた状態で放電電極5と対向電極6を配置することができる。しかしこの場合、対向電極6に直接に風があたることになる。対向電極に直接風があたることにより対向電極自体が振動し、その振動により荷電された粉塵が捕集されないどころか、既に捕集されている粉塵までもが再度飛散してしまい、集塵手段4における集塵能力は大幅に低下することになる。よって集塵手段4の配置としては従来どおり放電電極5と対向電極6の中心を結ぶ直線がガス流の流れと垂直となるように配置する必要がある。

【0069】

このように粉塵荷電手段1と集塵手段4の配置することで粉塵荷電手段1内において流入してきた粉塵をより効率的に荷電でき、集塵手段4内においてより確実に粉塵を捕集することができる。

【0070】

(実施の形態2)

図2は本発明の実施の形態2による集塵装置の構成を示している。図2(a)は上から見た平面図、図2(b)は側面から見た側面図を表す。実施の形態1と同一部分は同一番号を付し、詳細な説明省略する。図2に示すように粉塵荷電手段1における放電電極2はガス流の流入する下流側、対向電極3をガス流の流入する上流側に配置し、放電電極2と対向電極3の中心を結ぶ直線がガス流の方角に対して平行、ガス流の流れと放電電極2と

対向電極 3 の間で発生する電界の向きが逆となるようにする。粉塵荷電手段 1 内に発生する電界の向きとガス流の流れる向きを全く反対とすることで、粉塵荷電手段 1 内のイオン風と粉塵を含んだガス流を全面的に衝突させることで、粉塵とイオンの結合機会を増やし、粉塵が荷電される機会を増やすことで粉塵の荷電効率を向上させることができると考えられる。粉塵荷電手段 1 と集塵手段 4 との間の距離については、お互いの放電電極近傍で発生する高電圧による放電現象が干渉しないようにする必要がある。具体的には粉塵荷電手段 1 の下流側に配置された電極が対向電極 3 である場合、集塵手段 4 の放電電極 5 との放電干渉を考えると、放電電極 5 に印加される高電圧よりコロナ放電が開始する距離を割り出し、その距離値に安全率 2 倍をかけた距離値以上の距離を確保することが望ましい。粉塵荷電手段 1 の下流側に配置された電極が放電電極 2 である場合、同様に放電電極 2 と放電電極 5 との電位差よりコロナ放電が発生する距離を割り出し、その距離値に安全率 2 倍をかけた距離値以上の距離を確保することが望ましい。放電電極 2 と放電電極 5 の極性が同極性である場合、放電電極 2 と放電電極 5 との電位差はお互いの放電電極に印加される電圧の絶対値を引き算した値となり、放電電極間どうしの電位差は縮小する方向となるため、確保しなければならない距離は小さくなる傾向となる。逆に放電電極 2 と放電電極 5 が異極性の場合、その間の電位差はお互いの放電電極に印加される電圧の絶対値を足し合わせた値となり、放電電極間どうしの電位差は拡大する方向となり、確保しなければならない距離は大きくなる傾向となる。また、粉塵を荷電するために必要とされる時間を算出する要素としては荷電時定数があり、粉塵荷電手段 1 と集塵手段 4 との距離を大きくとればとるほど、粉塵荷電手段 1 と集塵手段 4 との間において粉塵とイオンが混在できる時間が長くなることで、荷電時定数上からも粉塵の荷電効率が向上することが分かる。よって粉塵荷電手段 1 と集塵手段 4 との距離は制約の許す範囲で大きくすることが望ましい。

【0071】

（実施の形態 3）

図 3 は本発明の実施の形態 3 による集塵装置の構成を示している。図 3（a）は上から見た平面図、図 3（b）は側面から見た側面図を表す。実施の形態 1、2 と同一部分は同一番号を付し、詳細な説明省略する。図 3 に示すように粉塵荷電手段 1 の放電電極 2 に印加する高電圧を調整するための印加電圧調整手段 7 と、放電電極 2 に流れる電流を測定するための印加電流測定手段 8 と、対向電極 3 に流れる接地電流を測定するための接地電流測定手段 9 と、印加電流と接地電流の差を算出する判断手段 10 が接続されている。放電電極 2 に高電圧を印加し、ガス流を流さない状態で印加電流と接地電流を測定すると、印加電流と接地電流はほぼ等しくなる。これは放電電極 2 から対向電極 3 までの間にイオンが途中で失われること無く、そのまま対向電極まで移動して吸収されているからだと考えられる。放電電極 2 に高電圧を印加し粉塵荷電手段 1 にガス流を送り込んで状態で印加電流と接地電流を測定すると、接地電流より印加電流の方が大きくなる。これは粉塵荷電手段 1 内のイオンが送り込まれた風により飛ばされることで対向電極 3 まで行き着くイオンの絶対量が減り、イオンから対向電極に授受される電荷の絶対量が減る、という点と、粉塵とイオンが結合した状態で粉塵荷電手段 1 内を抜けていくからだと考えられる。これより印加電流と接地電流の電流値差が大きくなればなるほど外に出るイオン量が増えている、または粉塵とイオンとの結合量が増えている、と考えられる。また外に出るイオン量が多いということは粉塵荷電手段 1 内を通過する粉塵量に対してイオン量が過剰であるとも考えられ、この場合過剰に供給されたイオンは粉塵と結合することなく風により飛ばされるか、そのまま対向電極 3 に吸着されるかのいずれかとなる。イオン量が過剰に供給されているかどうかは集塵効率と放電電極 2 への印加電圧を変化させた時の印加電流と接地電流より見極める必要があり、印加電流と接地電流の電流値差が大きくなっても集塵効率が上昇しなくなれば、その時点で供給されるイオン量が過剰と判断できる。この境目の電流値は放電電極 2 と対向電極 3 の形状、印加電圧、集塵装置の形状、ガス流速に大きく依存すると考えられるが、家電製品に搭載される電気集塵装置においては $0.5 \mu A$ 程度が望ましい。この境目の電流値を設定値とし、判断手段 10 により印加電流と接地電流の電流値差がこの設定値以上となった場合、粉塵に対するイオン供給過多と判断して印加電圧調

整手段 7 により放電電極 2 への印加電圧を下げ、印加電流と接地電流の電流値差を設定値まで下げるようにする。これにより粉塵の荷電に対して適切なイオン量を供給しつつ、粉塵荷電手段 1 への余剰な電力を削減することができる。

【0072】

印加電流測定手段 8 及び接地電流測定手段 9 としては計測電流を出力できる信号出力機能がついた電流計を使用する。ここで印加電流測定手段 8 の電流測定については、測定部が高電圧部であるため、直接接続すると他の電気回路が破損する恐れがあるため、測定部または信号出力部を絶縁された物を使用する必要がある。

【0073】

また判断手段 10 としては印加電流と接地電流の電流値差を算出でき、その算出値が設定値以上であることを判断できる物、具体的にはシーケンサやマイコン、比較判定回路を搭載した汎用コントローラを使用する。 10

【0074】

印加電圧調整手段 7 としては、高圧電源への入力電圧である商用交流電源電圧をスライダックで調整することで、高圧電源からの出力電圧を調整する方法、高圧電源への入力電圧を半導体で位相制御することで出力電圧を調整する方法、入力電圧をスイッチング回路により制御することで出力電圧を調整する方法を適用する。逆に印加電流と接地電流の電流値差が設定値より下がってきた場合はイオン供給量の不足と判断し、印加電圧調整手段 7 により粉塵荷電手段 1 への印加電圧を上昇させることで、印加電流と接地電流の電流値差を大きくし、粉塵の荷電効率を維持するようにすることができる。 20

【0075】

（実施の形態 4）

図 4 は本発明の実施の形態 4 による集塵装置の構成を示している。図 4（a）は上から見た平面図、図 4（b）は側面から見た側面図を表す。実施の形態 1～3 と同一部分は同一番号を付し、詳細な説明省略する。図 4 に示すように粉塵荷電手段 1 の放電電極 2 と対向電極 3 の中心を線で結び、その直線に対向電極 3 から集塵手段 4 側に延長する。その延長線上に集塵手段 4 の対向電極 6 の中心を置き、延長線と平行に、大地とは垂直に対向電極 6 の平板を配置するようにする。粉塵荷電手段 1 で荷電された粉塵の気流は対向電極 3 により左右に振り分けられるが、対向電極 6 を上記の位置に配置することにより、荷電された粉塵気流において集塵手段 4 の放電電極 5 と直接衝突する量が減り、粉塵荷電の飛散量が減り、放電電極 5 と対向電極 6 の間にスムーズに流れ込むことができる。これより集塵手段 4 内での捕集効率をより高めることができる。 30

【0076】

また、粉塵荷電手段 1 の放電電極 2 は複数設置する必要があるが、放電電極 2 同士の間隔については、間隔が近すぎると放電電極 2 の近傍でのイオン電流の分布が重なり、イオン供給という面で効率が悪くなる、という問題点がある。また粉塵荷電手段 1 における電界には電界強度が高い不平等電界である必要があるが、放電電極同士の距離間隔が近いと電界の不平等性が緩和され、コロナ電界が発生しづらくなるという課題がある。また放電電極 2 同士の間隔が遠すぎると、供給するイオンの絶対量が減少する。よって粉塵荷電手段 1 内のイオン電流の分布を最適とするためには、放電電極 2 同士の間隔を放電電極 2 と対向電極 3 との間と同程度とすることが望ましい。集塵手段 4 における放電電極 5 と対向電極 6 との距離は集塵装置に求められる性能、集塵装置の規模に左右されるが、産業設備用電気集塵装置においては数 mm～数 cm が望ましい。産業設備用電気集塵装置ならば放電電極 2 同士間の距離は、放電電極 2 と対向電極 3 との距離と同じとすると、数 mm～数 cm となる。上記により粉塵荷電手段 1 内でのイオン電流の分布が均一化され、電界強度を維持しつつ効率的にイオンを供給することができ、粉塵荷電手段 1 内における粉塵の荷電効率を向上させることができる。 40

【0077】

（実施の形態 5）

図 5 は本発明の実施の形態 5 による集塵装置の構成を示している。図 5（a）は上から 50

見た平面図、図 5 (b) は側面から見た側面図を表す。実施の形態 1 ~ 4 と同一部分は同一番号を付し、詳細な説明省略する。図 5 に示すように集塵手段 4 の対向電極 6 には、電流値を測定する手段として集塵接地電流測定手段 11 が接続されている。集塵手段 4 における放電電極 5 と対向電極 6 との間で絶縁強度が低下してくると、集塵対向電極電流（以下集塵接地電流）は増大する。放電電極 5 と対向電極 6 との間の絶縁強度が湿度、汚れ、導電性を持つ異物の混入等により極端に低下すると、放電電極 5 に高電圧を印加しても集塵接地電流が増大するだけで、粉塵捕集のための電界を発生させることができなくなる。正常な電界がかけられていない状態では、粉塵荷電手段 1 で荷電された粉塵は集塵手段 4 内を通過するだけとなり、結局荷電された粉塵は集塵装置を通り抜けていく。集塵装置が集塵機能を果たしていない点が一番の問題であるが、それ以外でも荷電された粉塵が集塵装置の外に出ると、帯電している別の箇所に付着する。また粉塵が付着することで粉塵の色により付着した箇所の色が変色してしまう場合がある。具体的にはトンネルの構内において、構内の壁面は風の流れによる摩擦により静電気を帯びている状態となっているが、ここに荷電された粉塵が近づくと静電気的作用により荷電粉塵は壁面に引き寄せられ吸着される。粉塵の種類によっては壁面の色が粉塵の色に変色してしまう。よって集塵手段 4 内に正常な電界が発生していない場合は集塵装置の異常と見なし、粉塵荷電手段 1 において粉塵を荷電すべきではない。よって集塵接地電流が一定値を超えると印加電圧調整手段 7 により粉塵荷電手段 1 への高電圧印加を停止するとすることが必要となる。集塵接地電流の閾値は高圧電源のトランス容量や、集塵装置の洗浄乾燥時に必要されるジュール熱量により左右されされ、また集塵装置自体の規模にもよるが、産業設備用の電気集塵装置における閾値は 5 mA ~ 30 mA 程度である。また集塵接地電流測定手段 11 としては計測電流を出力できる信号出力機能がついた電流計を使用する。上記により集塵接地電流が設定値を超えた時点で粉塵荷電手段 1 への高電圧印加を停止することで、荷電された粉塵が集塵装置を出て行くことはなくなり、粉塵が別の箇所に付着することもなく、付着物の色を変色させることも無くなる。

【0078】

（実施の形態 6）

図 6 は本発明の実施の形態 6 による集塵装置の構成を示している。図 6 (a) は上から見た平面図、図 6 (b) は側面から見た側面図を表す。実施の形態 1 ~ 5 と同一部分は同一番号を付し、詳細な説明省略する。図 6 に示すように集塵手段 4 の放電電極 5 には印加する電圧を調整する印加電圧調整手段 12 が接続されている。粉塵荷電手段 1 の放電電極 2 に流れる印加電流と、対向電極 3 に流れる接地電流との電流値差が少なくなってくると、粉塵荷電手段 1 での荷電効率が何らかの原因により低下してきたと考えられる。粉塵の荷電効率が低下してくると捕集する粉塵の絶対量も少なくなるため集塵効率が低下してくる。印加電流と接地電流との電流値差が設定値より小さくなった時点で印加電圧調整手段 12 により集塵手段 4 の放電電極 5 に印加する高電圧を上昇させることで、集塵手段 4 における集塵効率を上昇させ、荷電効率が低下しても全体的な集塵効率の低下を防ぐことができる。ここでいう設定値は放電電極 2 と対向電極 3 の形状、印加電圧、集塵装置の形状、ガス流速に大きく依存すると考えられるが、家電製品に搭載される電気集塵装置においては 0.5 μ A 程度が望ましい。印加電圧調整手段 12 としては、高圧電源への入力電圧である商用交流電源電圧をスライダックで調整することで、高圧電源からの出力電圧を調整する方法、高圧電源への入力電圧を半導体で位相制御することで出力電圧を調整する方法、入力電圧をスイッチング回路により制御することで出力電圧を調整する方法を適用する。

【0079】

（実施の形態 7）

図 7 は本発明の実施の形態 7 による集塵装置の構成を示している。図 7 (a) は上から見た平面図、図 7 (b) は側面から見た側面図を表す。実施の形態 1 ~ 6 と同一部分は同一番号を付し、詳細な説明省略する。図 7 に示すように粉塵荷電手段 1 に対し、粉塵を送り込むための風量を調整する送風量調整手段 13 が接続されている。送風量調整手段によ

り風量を調整すると、粉塵荷電手段 1 の放電電極 2 に流れる印加電流と対向電極 3 に流れる接地電流との電流値差は増減する。これは風により飛ばされるイオン量が増減するためであるが、風速が大きすぎると必要以上にイオンを粉塵荷電手段 1 の外に放出していることも考えられる。そこで印加電流と接地電流の電流値差が一定値以上の場合は、送風風量調整手段 1 3 を用いて送風風量を低減させ、粉塵とイオンの混在できる時間を長くすることで粉塵の荷電効率を維持しつつ、送風動力を削減することができる。ここでいう一定値とは放電電極 2 と対向電極 3 の形状、印加電圧、集塵装置の形状、ガス流速に大きく依存すると考えられるが、家電製品に搭載される電気集塵装置においては $0.5 \mu A$ 程度が望ましい。また送風風量調整手段 1 3 としてはインバータ等電子装置、プーリーといった機構装置による風量調整装置を使用する。

10

【0080】

(実施の形態 8)

図 8 は本発明の実施の形態 8 による集塵装置の構成を示している。図 8 (a) は上から見た平面図、図 8 (b) は側面から見た側面図を表す。実施の形態 1 ~ 7 と同一部分は同一番号を付し、詳細な説明省略する。図 8 に示すように判断手段 1 0 には表示手段 1 4 が接続されている。粉塵荷電手段 1 の放電電極 2 に流れる印加電流と対向電極 3 を流れる接地電流の電流値差において、電流値差が大きい場合は粉塵荷電手段 1 内における粉塵の荷電能力は良好であると考えられ、逆に電流値差が小さい場合は粉塵荷電手段 1 内における粉塵の荷電能力が低下していると考えることができる。印加電流と接地電流の電流値差を判断手段 1 0 にてある閾値と比較判断し、電流値差が閾値を下回った場合は何らかの原因により荷電能力が低下しているの見なし、表示手段 1 4 を用いて外部に荷電能力が低下していることを知らしめるようにする。ここでいう閾値は放電電極 2 と対向電極 3 の形状、印加電圧、集塵装置の形状、ガス流速に大きく依存すると考えられるが、家電製品に搭載される電気集塵装置においては $0.5 \mu A$ 程度が望ましい。また表示手段としては LED 等発光装置を使用する。上記により外観上は判断することができない、粉塵荷電手段 1 における粉塵の荷電状況及びその能力を把握することができるようになる。

20

【産業上の利用可能性】**【0081】**

本発明は、粉塵等を集塵する電気集塵装置全般に適用できる。

【図面の簡単な説明】

30

【0082】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 の集塵装置の構成を示す図、(a) は同平面図、(b) は同側面図

【図 2】 同実施の形態 2 の集塵装置の構成を示す図、(a) は同平面図、(b) は同側面図

【図 3】 同実施の形態 3 の集塵装置の構成を示す図、(a) は同平面図、(b) は同側面図

【図 4】 同実施の形態 4 の集塵装置の構成を示す図、(a) は同平面図、(b) は同側面図

【図 5】 同実施の形態 5 の集塵装置の構成を示す図、(a) は同平面図、(b) は同側面図

40

【図 6】 同実施の形態 6 の集塵装置の構成を示す図、(a) は同平面図、(b) は同側面図

【図 7】 同実施の形態 7 の集塵装置の構成を示す図、(a) は同平面図、(b) は同側面図

【図 8】 同実施の形態 8 の集塵装置の構成を示す図、(a) は同平面図、(b) は同側面図

【図 9】 従来の集塵装置の構成を示す図、(a) は同平面図、(b) は同側面図

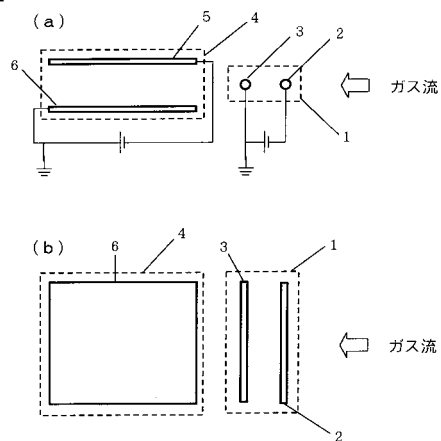
【符号の説明】**【0083】**

50

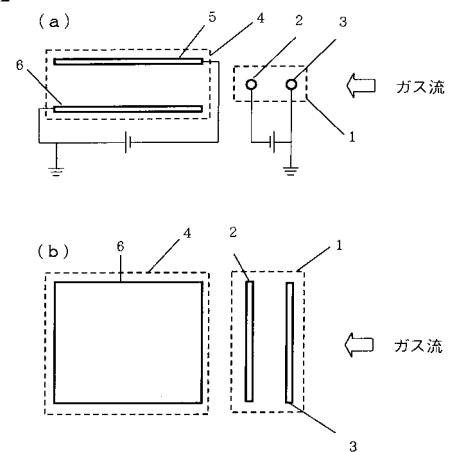
- 1 粉塵荷電手段
- 2 放電電極
- 3 対向電極
- 4 集塵手段
- 5 放電電極
- 6 対向電極
- 7 印加電圧調整手段
- 8 印加電流測定手段
- 9 接地電流測定手段
- 10 判断手段
- 11 集塵接地電流測定手段
- 12 印加電圧調整手段
- 13 送風量調整手段
- 14 表示手段

10

【図 1】

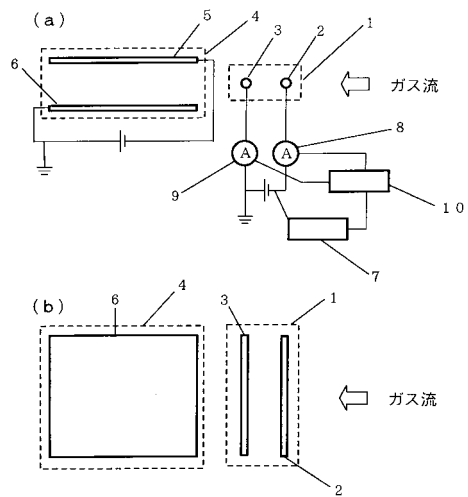


【図 2】



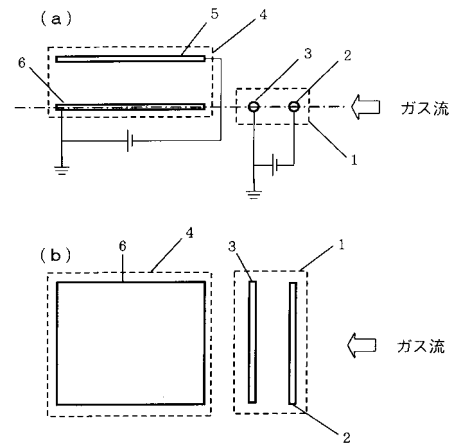
- 1…粉塵荷電手段
- 2…放電電極
- 3…対向電極
- 4…集塵手段
- 5…放電電極
- 6…対向電極

【図 3】

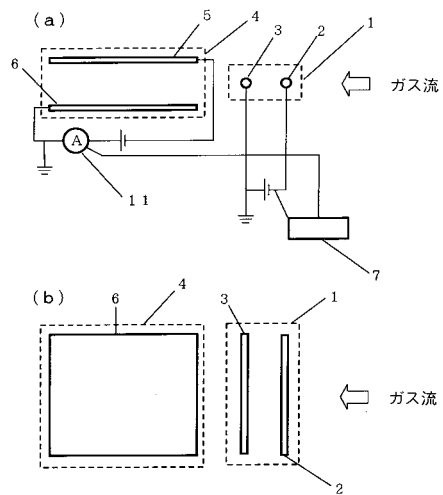


7…印加電圧調整手段
 8…印加電流測定手段
 9…接地電流測定手段
 10…判断手段

【図 4】

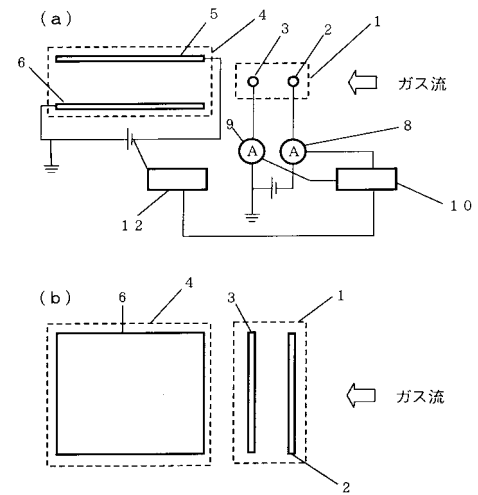


【図 5】



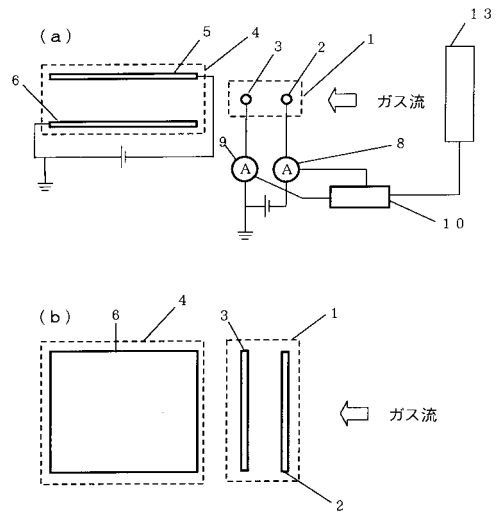
11…集塵接地電流測定手段

【図 6】



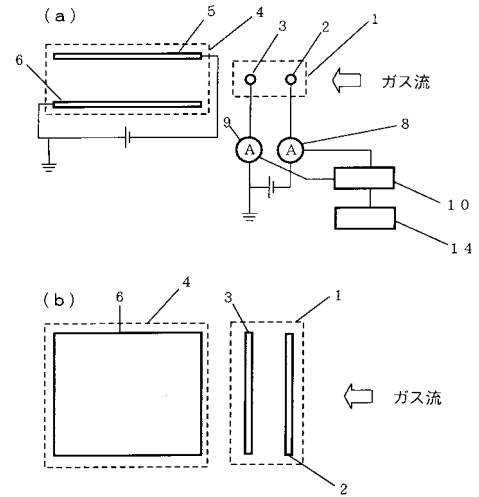
12…印加電圧調整手段

【図 7】



13…送風量調整手段

【図 8】



14…表示手段

【図 9】

