

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5474001号
(P5474001)

(45) 発行日 平成26年4月16日 (2014. 4. 16)

(24) 登録日 平成26年2月14日 (2014. 2. 14)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 R 29/24 (2006.01) GO 1 R 29/24 A
 GO 1 R 29/24 J

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-156588 (P2011-156588)	(73) 特許権者	000183738 春日電機株式会社 神奈川県川崎市幸区新川崎2番4号
(22) 出願日	平成23年7月15日 (2011. 7. 15)	(73) 特許権者	501213860 独立行政法人労働安全衛生総合研究所 東京都清瀬市梅園1-4-6
(65) 公開番号	特開2013-24585 (P2013-24585A)	(74) 代理人	100076163 弁理士 嶋 宣之
(43) 公開日	平成25年2月4日 (2013. 2. 4)	(72) 発明者	鈴木 輝夫 東京都大田区東蒲田2丁目16番18号 春日電機株式会社内
審査請求日	平成25年5月1日 (2013. 5. 1)	(72) 発明者	崔 光石 東京都清瀬市梅園1-4-6 独立行政法人労働安全衛生総合研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電荷量測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

帯電物体を供給する供給口と気体を排出する排気口とを備えた金属製の本体と、この金属製の本体と電気的な導通状態であって、上記供給口から本体に供給された帯電物体を捕集するための帯電物体捕集部と、上記供給口に設けられ上記帯電物体の搬送経路に接続する絶縁体からなる接続部材と、上記本体または帯電物体捕集部に接続され、帯電物体の電荷量を測定する測定手段と、上記本体及び帯電物体捕集部を覆うシールド部材とを備え、上記本体は上記供給口から供給された気体及び帯電物体を巡回させ、遠心力と重力とを利用して気体と帯電物体とを分離する機能を備えた電荷量測定装置において、上記帯電物体捕集部を上記本体内に設け、これら帯電物体捕集部と上記本体とを一体化するとともに、
上記シールド部材と上記本体及び帯電物体捕集部との間に、絶縁体からなるスペーサを介在させて上記シールド部材と上記本体とを一体化し、上記シールド部材の外周には測定器ケースを設け、この測定器ケースには上記測定手段を組みこむとともに上記測定手段による測定結果を表示するための表示手段を設けたことを特徴とする電荷量測定装置。

【請求項2】

上記帯電物体捕集部を本体から着脱可能にした請求項1に記載の電荷量測定装置。

【請求項3】

遠心力と重力とを利用して気体から分離された帯電物体を捕集する上記帯電物体捕集部を第1帯電物体捕集部とし、この第1帯電物体捕集部とは別に、上記排気口に接続した第2帯電物体捕集部を設け、この第2帯電物体捕集部の外周に、絶縁体からなるスペーサを

介在させて上記シールド部材を設けた請求項 1 又は 2 に記載の電荷量測定装置。

【請求項 4】

上記排気口の下流側に、気体を吸引する吸引手段を設けた請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 に記載の電荷量測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、移動する粒子状の物体の電荷量を測定するのに適した電荷量測定装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来から、粉体を輸送するプロセスにおいて、粉体の静電気が火災、爆発あるいは電氣的障害の原因となることが知られている。そのため、粉体を取り扱うプロセスでは、粉体の電荷量を管理する必要があり、輸送される粉体の電荷量を測定する装置が知られている。

特許文献 1 に記載された粉体の電荷量測定装置は、帯電した粉体を空気で輸送して通過させる金属製の直管からなり、この直管を測定電極として、その外表面に電位計を接続している。

【0003】

そして、上記直管の一端から空気とともに供給され、帯電した粉体が、この管内を移動することによって誘導される電荷量を上記電位計で計測し、これに基づいて粉体の電荷量を測定するものである。

20

このような直管状の電荷量測定装置は、その一端から供給された粉体が外部に飛散しないように、その終端にフィルターを取り付けている。このフィルターは、粉体輸送用の空気を通過させるが、粉体を通過させない大きさのメッシュを有するものである。

そして、上記電位計で計測した電荷量とフィルターによって収集した粉体の重量とから、その粉体の比電荷量を算出することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献 1】特開 2003 - 303695 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のような直管の電荷量測定装置で、粉体輸送の現場における粉体の電荷量を測定するためには、粉体輸送管の途中や終端部にこれを取り付けなければならない。

しかし、上記のような直管の電荷量測定装置を上記輸送管に接続した場合、次のような問題がある。

まず、この従来の電荷量測定装置を、粉体の輸送路中、あるいはその終端に設けた場合、粉体の輸送路がフィルターでふさがれることになる。そのため、このような電荷量測定装置を粉体輸送現場に取り付けたままにしておくことはできず、そのたびにラインを止めなければならない。

40

【0006】

また、上記フィルターは空気を通過させ粉体を通過させない大きさのメッシュを備えたものであるが、上記直管内に供給された粉体によって目詰まりを起こしてしまう。このように、フィルターが目詰まりしてしまうと、粉体の供給速度が低下し、しまいには粉体供給ができなくなってしまうが、この種の電荷量測定装置は、金属管の中を帯電した粉体が移動しなければ、その電荷量を測定することができない。つまり、フィルターが目詰まりして粉体供給ができなければ、電荷量の測定ができなくなってしまう。特に、フィルターの目が小さい場合には、所定量の粉体の電荷量を測定するために、何回もフィルターを取

50

り替えたり、清掃したりしなければならないという問題があった。

【0007】

一方で、フィルターの目が大きすぎれば、粉体が測定装置の外に飛散してしまう。このように粉体を放出しながらであれば、連続的に電荷量を測定することはできる。しかし、直管状の検出部を通過した粉体を収集することができないため、全電荷量を測定できても、実際に電荷量を測定した粉体の重量を計測することができない。そのため、比電荷量を求めることができないという問題があった。

この発明の目的は、作業性良く、正確に帯電物体の比電荷量を測定できる電荷量測定装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の発明は、帯電物体を供給する供給口と気体を排出する排気口とを備えた金属製の本体と、この金属製の本体と電気的な導通状態であって、上記供給口から本体に供給された帯電物体を捕集するための帯電物体捕集部と、上記供給口に設けられ上記帯電物体の搬送経路に接続する絶縁体からなる接続部材と、上記本体または帯電物体捕集部に接続され、帯電物体の電荷量を測定する測定手段と、上記本体及び帯電物体捕集部を覆うシールド部材とを備え、上記本体は上記供給口から供給された気体及び帯電物体を回転させ、遠心力と重力とを利用して気体と帯電物体とを分離する機能を備えた電荷量測定装置を前提とする。

なお、上記電気的な導通状態とは、両者が電気導電性であり、電気的に繋がっていることである。

【0009】

上記電荷量測定装置を前提とし、第1の発明は、上記帯電物体捕集部を上記本体内に設け、これら帯電物体捕集部と上記本体とを一体化するとともに、上記シールド部材と上記本体及び帯電物体捕集部との間に、絶縁体からなるスペーサを介在させて上記シールド部材と上記本体とを一体化し、上記シールド部材の外周には測定器ケースを設け、この測定器ケースには上記測定手段を組みこむとともに上記測定手段による測定結果を表示するための表示手段を設けたことを特徴とする。

【0011】

第2の発明は、上記帯電物体捕集部を本体から着脱可能にしたことを特徴とする。

【0013】

第3の発明は、上記第1又は第2の発明を前提とし、遠心力と重力とを利用して気体から分離された帯電物体を捕集する上記帯電物体捕集部を第1帯電物体捕集部とし、この第1帯電物体捕集部とは別に、上記排気口に接続した第2帯電物体捕集部を設け、この第2帯電物体捕集部の外周に、絶縁体からなるスペーサを介在させて上記シールド部材を設けたことを特徴とする。

【0015】

第4の発明は、上記第1～第3の発明を前提とし、上記排気口の下流側に、気体を吸引する吸引手段を設けたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

この発明の電荷量測定装置は、本体に供給された気体と帯電物体とを、遠心力と重力とを利用して効率的に分離することができ、気体を排出しながら帯電物体を捕集することによって、従来の装置のようにフィルターが目詰まりすることがなく、空気などの気体で搬送される帯電物体の電荷量を連続的に測定することができる。また、帯電物体捕集部に捕集した帯電物体の重量を計測することによって、帯電物体の比電荷量を測定することができる。

【0018】

また、シールド部材を、絶縁体からなるスペーサを介して本体及び帯電物体捕集部と一体的にするとともに、シールド部材の外周に測定器ケースを設けることで装置全体を一体

10

20

30

40

50

的に取り扱うことができる。シールド部材ごと持ち運ぶことができるとともに、手に持ったままの測定も可能で、作業性が向上する。しかも、本体及び帯電物体捕集部をシールド部材で覆ったので、電荷量測定装置外部の電氣的ノイズの影響を受けにくく、より正確な電荷量測定ができる。

【 0 0 1 9 】

第 2 の発明では、本体から帯電物体捕集部を取り外して、捕集した帯電物体の重量を簡単に計測できるので、比帯電量を簡単かつ正確に求めることができる。

第 3 の発明は、遠心力と重力とによって気体から分離できなかった帯電物体を第 2 帯電物体捕集部で捕集し、電荷量を測定した帯電物体の重量をより正確に計測することができ、ひいてはより正確な比電荷量測定を可能にする。

10

第 4 の発明によれば、吸引手段によって気体を吸引して、供給口から供給された気体及び帯電物体を回転させてこれらを分離することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 図 1 は、第 1 参考例の電荷量測定装置の構成図である。

【 図 2 】 図 2 は、この発明の実施形態の電荷量測定装置の構成図である。

【 図 3 】 図 3 は、第 2 参考例の電荷量測定装置の構成図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

図 1 に示す第 1 参考例の電荷量測定装置 1 は、帯電した粉体の電荷量を測定するため、この発明の前提となる装置である。

20

測定対象となる粉体は、粉体輸送管 1 3 内を、搬送気体である空気流で搬送される過程で摩擦帯電されたものであり、上記電荷量測定装置 1 は、上記粉体輸送管 1 3 から分岐した分岐管 1 4 に取り付け用いられる。

この第 1 参考例の電荷量測定装置 1 は、上記粉体を供給する供給口を有する供給管 3 と、空気を排出する排気口を有する排気管 4 とを設けた金属製の本体 2 と、帯電物体である粉体を捕集する、第 1 帯電物体捕集部 5 とを備えている。

【 0 0 2 2 】

上記本体 2 は、上下方向に長さを有する中空の円錐状部材である。

この本体 2 の上方には、本体 2 の円周の接線に沿って粉体を供給する方向に、上記供給管 3 を設けるとともに、上面には、上記排気管 4 を設けている。

30

また、上記第 1 帯電物体捕集部 5 は、本体 2 の下端に取り付けた金属製の容器であり、上部の開口周囲にフランジ部 5 a を備え、このフランジ部 5 a を、上記本体 2 の下端に設けたフランジ部 2 a に図示しないボルトなどで連結している。

なお、上記本体 2 及び第 1 帯電物体捕集部 5 は、何れも導電性金属で形成され、両者は電氣的に一体的である。

【 0 0 2 3 】

そして、上記本体 2 には内部を通過する帯電物体の電荷量を測定するための測定手段 7 を接続している。この測定手段 7 は、本体 2 内を通過する帯電物体の電荷によって本体 2 に誘起される電流あるいは電圧に基づいて電荷量を測定できるものであれば良く、従来から用いられている電荷量測定装置と同様のものを利用することができる。

40

【 0 0 2 4 】

また、上記供給管 3 の端部には、絶縁体からなる接続部材である接続管 6 を備えている。この接続管 6 を上記分岐管 1 4 に連結することによって、上記粉体搬送路 1 3 と上記電荷量測定装置 1 とを電氣的に絶縁しながら連結するようにしている。

さらに、上記排出管 4 の端部には、その内部を排出管 4 と連通させ、後で説明する微粒粉体を捕集するための、金属製の第 2 帯電物体捕集部 8 を設けている。そして、この第 2 帯電物体捕集部 8 の端面には粉体搬送用の空気を通過させ、上記微粒粉体が通過しないフィルター 9 を設けている。

【 0 0 2 5 】

50

さらにまた、上記フィルター 9 の下流側には、この発明の排気口の下流側に設け、気体を吸引する吸引手段であるファン 10 を設け、これをメッシュ状のカバー 11 で覆っている。このファン 10 は電動モーター M で動作させるようにしている。

上記ファン 10 は、排気管 4 からの排気を促すためのものであるが、上記粉体輸送管 13 内の気流によって、上記本体 2 内に十分な気流が形成され、排気管 4 からの排気がスムーズに行なわれれば、必須のものではない。

上記のような電荷量測定装置 1 を、二点鎖線で示した金属製のシールド部材 12 で覆うようにしている。このシールド部材 12 を接地して、上記本体 2 に誘起される電流や電圧が外部の電氣的ノイズの影響を受け難くしている。つまり、このシールド部材 12 を備えることによって、測定手段 7 がより正確な電荷量を測定できることになる。

なお、上記電動モーター M を備えたファン 10 は、上記シールド部材 12 の外側に設け、測定手段 7 が電動モーター M の電氣的影響を受けないようにしている。

【0026】

上記のようにした第 1 参考例の電荷量測定装置 1 において、上記供給管 3 から供給された気流は、本体 2 の内壁に沿って旋回し、その中心部には上昇気流が形成され、空気は上記本体 2 の中心から排気管 4 を介して排気される。

このとき、上記気流によって供給された粉体は、遠心力によって本体 2 の内壁面側に向かって移動し、その後重力によって落下、下端の第 1 帯電物体捕集部 5 に捕集される。つまり、流体サイクロンの原理によって、気体と粉体が分離されることになる。

【0027】

この間に、本体 2 内を移動した粉体の総電荷量は上記測定手段 7 によって検出することができる。

一方、上記第 1 帯電物体捕集部 5 を上記本体 2 から取り外して、そこに捕集された粉体の重量を測定すれば、単位重量あたりの電荷量、すなわち比電荷量を求めることができる。

そして、この電荷量測定装置 1 は、上記したように遠心力と重力とのバランスによって、供給管 3 から供給された粉体と空気流とを分離するようにしているので、従来の装置のように、フィルターによって粉体を分離する装置とは違うので、フィルターの目詰まりが発生して粉体の供給ができなくなってしまうことがない。つまり、頻繁にフィルターの清掃や取替えを行なわなくても、必要な時間だけ、連続的に輸送過程における粉体の電荷量を測定することができる。

【0028】

但し、重量が小さい微粒粉体には、重力よりも遠心力の方が大きく作用し、落下しないで気流に乗って排気管 4 から排出されてしまうことも起こる。このような微粒粉体は、上記第 2 帯電物体捕集部 8 で捕集し、その重量を測定することもできる。そして、この第 2 帯電物体捕集部 8 で捕集した粉体の重量も用いて、比電荷量を算出すれば、より正確な比電荷量を求めることができる。

また、粉体に作用する遠心力の大きさは、その回転速度や旋回半径に応じて決まり、重力は粉体の質量によって決まるものなので、本体 2 の直径や、帯電物体である粉体の粒径などに応じて、粉体の供給速度を調整すれば、粉体と気流との分離精度を高めることができる。このように、粉体の分離精度を上げることができれば、重力で分離されないで第 2 帯電物体捕集部 8 で捕集される粉体はほんのわずかになるので、フィルター 9 の目詰まりは起こり難くなる。

【0029】

図 2 に示す電荷量測定装置 20 は、この発明の一実施形態であり、シールド部材 15 の構成が上記第 1 参考例のシールド部材 12 と異なるものである。但し、上記第 1 参考例と同じ構成要素には、図 1 と同じ符号を用いている。

また、図 2 では省略しているが、上記第 1 参考例と同様に、排気管 4 には第 2 帯電物体捕集部 8 を連結している。

そして、この実施形態のシールド部材 15 は、導電性を有する金属製のものであり、上

10

20

30

40

50

記本体 2、供給管 3、第 1 帯電物体捕集部 5、排気管 4 及び第 2 帯電物体捕集部 8 の外周に所定の間隔を設け、この間隔内に絶縁体からなるスペーサ 16 を介在させたものである。言い換えれば、上記スペーサ 16 を介して、シールド部材 15 を、本体 2 などと一体化している。

そして、この実施形態においても、上記第 2 帯電物体捕集部 8 の下流側のファン 10 は、シールド部材 15 の外に設けている。

【0030】

なお、このシールド部材 15 は、本体 2 の下端のフランジ部 2a と第 1 帯電物体捕集部 5 の上端のフランジ部 5a で分離可能にし、第 1 帯電物体 5 を本体 2 から取り外せるようにしている。

さらに、この実施形態では、シールド部材 15 の外周に測定器ケース 17 を設け、内部に上記測定手段 7 を組み込んでいる。そして、この測定器ケース 17 の外周に、測定手段 7 による測定結果を表示するための表示手段を設けている。

さらにまた、シールド部材 15 の外周には、取っ手 18 を設け、この取っ手 18 を持ってこの電荷量測定装置 20 の取り扱いを容易にしている。

【0031】

この実施形態の電荷量測定装置においても、供給管 3 から供給される粉体は、気流によって旋回し、本体 2 内で落下して気流から分離して第 1 帯電物体捕集部 5 で捕集されるとともに、測定手段 7 で電荷量を測定することができる。

また、重力によって分離し切れなかった微粒粉体は、第 2 帯電物体捕集部 8 で捕集される。

【0032】

このように、遠心力と重力とによって気流から粉体を分離するようにしているので、従来のように、フィルターの目詰まりによって粉体供給が妨げられることがなく、輸送工程における粉体の電荷量を連続的に測定することができる。

また、測定手段 7 で測定した電荷量と、上記第 1 帯電物体捕集部 5 で捕集した粉体の重量とから、粉体の比電荷量を求めることができる。さらに、第 2 帯電物体捕集部 8 で捕集した粉体の重量も測定し、これを演算に用いれば、より正確な比電荷量を求めることができる。

【0033】

さらに、この実施形態では、シールド部材 15 と上記本体 2 とを一体化しているので、これらを一体的に取り扱うことができる。例えば、取っ手 18 を持って電荷量測定装置 20 を持ち運ぶことができるし、シールド部材 15 を接地させておけば、作業員が電荷量測定装置 20 を手に持ったまま、電荷量を測定することもできる。

【0034】

図 3 に示めす第 2 参考例の電荷量測定装置 21 は、排気管 4 の途中を分断し、本体 2 と第 2 帯電物体捕集部 8 との間を絶縁体からなる接続部材である接続管 6 で接続するとともに、第 2 帯電物体捕集部 8 に電荷量を測定するための測定手段 22 を設けている。この測定手段 22 は、上記測定手段 7 と同様のものである。

その他の構成は、図 1 に示す第 1 参考例と同様の構成要素には図 1 と同じ符号を用いている。

このように、第 2 参考例では、本体 2 と第 2 帯電物体捕集部 8 との間に上記接続管 6 を設けて両者を電氣的に絶縁しながら連結し、第 2 帯電物体捕集部 8 で捕集した帯電物体の電荷量を、第 1 帯電物体捕集部 5 で捕集した帯電物体とは別に測定できるようにしたものである。

【0035】

この第 2 参考例の電荷量測定装置 21 においても、供給管 3 から供給される粉体は、気流によって旋回し、本体 2 内で落下して気流から分離して第 1 帯電物体捕集部 5 で捕集されるとともに、測定手段 7 で電荷量を測定することができる。

そして、遠心力と重力とによって気流から粉体を分離することで、従来のように、フィ

10

20

30

40

50

ルターが目詰まりによって粉体供給が妨げられることがなく、輸送工程における粉体の電荷量を連続的に測定することができる点は、上記実施形態及び第1参考例と同じである。

【0036】

一方、重力によって分離し切れなかった微粒粉体は、第2帯電物体捕集部8で捕集されるが、この第2参考例の電荷量測定装置21では、上記測定手段22によって上記微粒粉体の電荷量を測定することができる。そして、第2帯電物体捕集部8で捕集した粉体の重量と上記測定手段22の測定値とから、微粒粉体の比電荷量を求めることができる。

この第2参考例の電荷量測定装置21では、第1帯電物体捕集部5で捕集される比較的粒径の大きい帯電物体と、第2帯電物体捕集部8で捕集される比較的粒径の小さい帯電物体とを分離して、それぞれの電荷量を測定できる。そのため、粉粒体の電荷量に対する粒径の影響を求めることもできる。

なお、図3ではシールド部材12を一点鎖線で示しているが、この第2参考例の電荷量測定装置21でも、図2に示す実施形態のように、シールド部材を本体2などと一体化してもよい。

【0037】

上記第1参考例、実施形態及び第2参考例の電荷量測定装置1、20、21は、いずれも、粉体輸送管13から分岐した分岐管14に取り付ければ、粉体輸送管13で輸送される粉体輸送のラインを止めなくても、必要な時に電荷量を測定することができる。

但し、上記分岐管14の端部に電荷量測定装置1、20、21を取り付けていないときには、分岐管14の端部を塞ぐ閉塞部材を取り付けておく必要がある。

あるいは、分岐管14の端部に、開閉バルブを介して、電荷量測定装置1、20、21を常時取り付け、電荷量測定をする際に、上記開閉バルブを開状態にして、本体2内に粉体を供給するようにしてもよい。

【0038】

なお、上記第1参考例、実施形態及び第2参考例では、帯電物体としての粉体が搬送されている粉体輸送管13に分岐管14を介して各電荷量測定装置1、20、21の供給管3を接続して用いているが、上記供給管3に粉体輸送管13を接続しないで室内などに浮遊あるいは堆積している粉体の電荷量を測定することもできる。

上記実施形態の電荷量測定装置1、20、21は、排気管4にファン10を設けているので、このファン10を駆動することによって、供給管3から空気を吸引し、形成した気流によって周囲の粉体を本体2内へ供給することができる。本体2内に供給された粉体は、上記実施形態と同様にその電荷量を測定することができる。

特に、図2に示す実施形態のように、シールド部材15と上記本体2とを一体化し、取っ手18を備えた電荷量測定装置20は、様々な場所へ移動してその周囲の帯電体の電荷量を測定することが容易にできる。

【0039】

また、上記では、帯電物体としての粉体の電荷量を測定する装置として説明したが、上記電荷量測定装置は、帯電物体が気体によって供給される液体粒子であっても、その電荷量を連続的に測定することができる。

液体粒子の電荷量の測定原理は、上記した粉体の電荷量測定と同じであるが、帯電物体となる液体粒子は、搬送気体によって搬送される間、粒子状を保っている必要がある。

【0040】

そして、従来のフィルターを用いた電荷量測定装置では、フィルターに付着して気体の通過を妨げるような液体からなる粒子を測定しようとする、粉体と同様に連続測定ができなくなるが、上記実施形態の電荷量測定装置では遠心力と重力とによって気体と液体粒子とを分離するため、フィルターの目詰まりがなく、連続的な測定も可能である。

一方、フィルターを通過してしまう液体粒子の場合には、フィルターによる捕集ができないため、従来の電荷量測定装置では比電荷量の測定はできない。しかし、上記実施形態の電荷量測定装置なら、帯電物体捕集部で液体粒子を捕集することができるため、液体粒子の比電荷量を測定することもできる。

10

20

30

40

50

【産業上の利用可能性】

【0041】

この発明の電荷量測定装置を用いれば、帯電体が連続的に搬送されている粉体の製造現場などで電荷量を測定し、管理することによって静電気による事故を防止することができる。

【符号の説明】

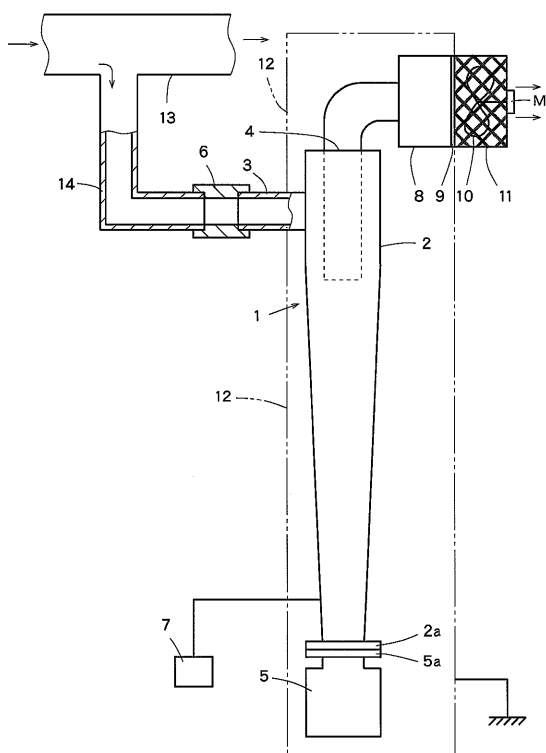
【0042】

- 1 電荷量測定装置
 - 2 本体
 - 3 供給管
 - 4 排気管
 - 5 第1帯電物体捕集部
 - 6 接続管
 - 7 測定手段
 - 8 第2帯電物体捕集部
 - 10 ファン
 - M 電動モーター
 - 12 シールド部材
 - 15 シールド部材
 - 16 スペース
 - 17 測定器ケース
-
- 20 電荷量測定装置
 - 21 電荷量測定装置
 - 22 測定手段

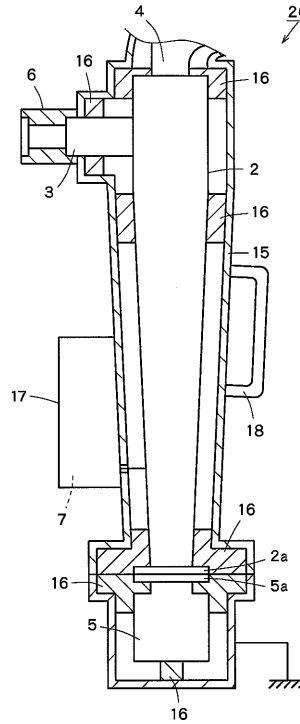
10

20

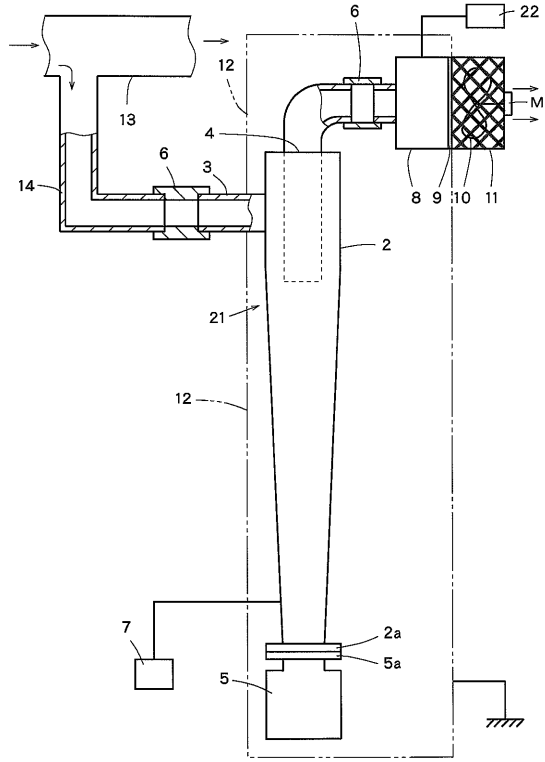
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

審査官 中村 和正

(56)参考文献 特開昭57-60256(JP,A)
実開昭56-3461(JP,U)
特開平1-107169(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01R 29/24