

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4367802号
(P4367802)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年9月4日(2009.9.4)

(51) Int.CI.

H05F 3/04 (2006.01)

F 1

H05F 3/04

D

請求項の数 31 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-221959
 (22) 出願日 平成11年8月5日(1999.8.5)
 (65) 公開番号 特開2001-76892(P2001-76892A)
 (43) 公開日 平成13年3月23日(2001.3.23)
 審査請求日 平成18年7月18日(2006.7.18)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-192495
 (32) 優先日 平成11年7月7日(1999.7.7)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 391038475
 株式会社 T R I N C
 静岡県浜松市大久保町748-37(浜松
 技術工業団地内)
 (74) 代理人 100087583
 弁理士 田中 増顕
 (72) 発明者 高柳 真
 静岡県浜松市坪井町4582の2
 審査官 高橋 学
 (56) 参考文献 特開平11-135293 (JP, A)
 特開平08-078183 (JP, A)
 実開平05-031200 (JP, U)
 特開平10-144493 (JP, A)
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電位測定器、除電器および静電位測定器兼用除電器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

+イオン放出のために用いる+放電針と、
 -イオン放出のために用いる-放電針と、
 前記+放電針と前記-放電針に供給する電流を発生する電流源と、
 前記電流源から前記+放電針に流れる電流を測定するための+電流用の電流計と、
 前記電流源から前記-放電針に流れる電流を測定するための-電流用の電流計と、
 前記+電流用の電流計と前記-電流用の電流計とによって得られた電流の絶対値の差または比またはその両方を演算する演算手段と、
 前記電流源に接続された測定用端子と、
 前記測定用端子に接続され人体に掛けられた導電体と、
 を有することを特徴とする静電位測定器。

【請求項2】

請求項1記載の静電位測定器において、前記導電体が発振回路中の高周波昇圧トランスの2次側巻線のアース側端子または前記アース側端子に接続されている電流計のアース端子に接続されていることを特徴とする静電位測定器。

【請求項3】

請求項1記載の静電位測定器において、前記電流源は、発振回路と、該発振回路から得られた電圧を昇圧する+昇圧回路と、該発振回路から得られた電圧を昇圧する-昇圧回路と、から成ることを特徴とする静電位測定器。

【請求項 4】

請求項 3 記載の静電位測定器において、前記 + 電流計、 - 電流計は、それぞれ、 + 昇圧回路と + 放電針の間、 - 昇圧回路と - 放電針の間に配置されていることを特徴とする静電位測定器。

【請求項 5】

請求項 3 記載の静電位測定器において、前記 + 電流計、 - 電流計は、それぞれ、 + 昇圧回路と発振回路の間、 - 昇圧回路と発振回路の間に配置されていることを特徴とする静電位測定器。

【請求項 6】

請求項 3 記載の静電位測定器において、前記 + 電流計と - 電流計はまとめられて 1 つの電流計とされ、 + 昇圧回路の入力端子と - 昇圧回路の入力端子の共通接続点と発振回路の間に配置されていることを特徴とする静電位測定器。 10

【請求項 7】

請求項 3 記載の静電位測定器において、前記 + 電流計と - 電流計はまとめられて 1 つの電流計とされ、発振回路中の高周波昇圧トランスの 2 次側巻線の基準電位側端子とアースの間に配置されていることを特徴とする静電位測定器。

【請求項 8】

請求項 3 記載の静電位測定器において、前記発振回路中の高周波昇圧トランスの 1 次側巻線と 2 次側巻線のアース側端子が接続されていることを特徴とする静電位測定器。 20

【請求項 9】

請求項 3 記載の静電位測定器において、前記発振回路中の高周波昇圧トランスの 1 次側巻線と 2 次側巻線のアース側端子が接続されていないことを特徴とする静電位測定器。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 つに記載の静電位測定器において、前記電流源に電圧を供給する電圧源の電圧の変動に応じて、放電のデューティ比を変化させて平均放電電流を一定に維持することを特徴とする静電位測定器。

【請求項 11】

+ イオン放出のために用いる + 放電針と、
- イオン放出のために用いる - 放電針と、

前記 + 放電針と前記 - 放電針に供給する電流を発生する電流源と、

前記電流源から前記 + 放電針に流れる電流を測定するための + 電流用の電流計と、

前記電流源から前記 - 放電針に流れる電流を測定するための - 電流用の電流計と、

前記 + 電流用の電流計と前記 - 電流用の電流計とによって得られた電流の絶対値の差または比または両方を演算する演算手段と、 30

前記電流源に接続され、人体に接続する導電体と、

を有することを特徴とする静電位測定器兼用除電器。

【請求項 12】

請求項 1 1 記載の静電位測定器兼用除電器において、前記測定用端子に接続され人体に掛けられる導電体を有することを特徴とする静電位測定器兼用除電器。

【請求項 13】

請求項 1 1 記載の静電位測定兼用除電器において、前記電流源は、発振回路と、該発振回路から得られた電圧を昇圧する + 昇圧回路と、該発振回路から得られた電圧を昇圧する - 昇圧回路と、から成ることを特徴とする静電位測定兼用除電器。 40

【請求項 14】

請求項 1 3 記載の静電位測定兼用除電器において、前記導電体が発振回路中の高周波昇圧トランスの 2 次側巻線のアース側端子または前記アース側端子に接続されている電流計のアース端子に接続されていることを特徴とする静電位測定兼用除電器。

【請求項 15】

請求項 1 3 記載の静電位測定兼用除電器において、前記発振回路中の高周波昇圧トランスの 1 次側巻線と 2 次側巻線のアース側端子が接続されていることを特徴とする静電位測 50

定兼用除電器。

【請求項 1 6】

請求項 1 3 記載の静電位測定兼用除電器において、前記発振回路中の高周波昇圧トランスの 1 次側巻線と 2 次側巻線のアース側端子に接続されていないことを特徴とする静電位測定兼用除電器。

【請求項 1 7】

請求項 1 3 記載の静電位測定器兼用除電器において、前記 + 電流計、 - 電流計は、それぞれ、 + 昇圧回路と + 放電針の間、 - 昇圧回路と - 放電針の間に配置されていることを特徴とする静電位測定器兼用除電器。

【請求項 1 8】

10

請求項 1 3 記載の静電位測定器兼用除電器において、前記 + 電流計、 - 電流計は、それぞれ、 + 昇圧回路と発振回路の間、 - 昇圧回路と発振回路の間に配置されていることを特徴とする静電位測定器兼用除電器。

【請求項 1 9】

請求項 1 1 記載の静電位測定器兼用除電器において、前記 + 電流計と - 電流計はまとめられて 1 つの電流計とされ、 + 昇圧回路の入力端子と - 昇圧回路の入力端子の共通接続点と発振回路の間に配置されていることを特徴とする静電位測定器兼用除電器。

【請求項 2 0】

20

請求項 1 1 記載の静電位測定器兼用除電器において、前記 + 電流計と - 電流計はまとめられて 1 つの電流計とされ、発振回路中の高周波昇圧トランスの 2 次側巻線の基準電位側端子とアースの間に配置されていることを特徴とする静電位測定器兼用除電器。

【請求項 2 1】

請求項 1 1 記載の静電位測定器兼用除電器において、前記演算手段の演算結果を、その演算結果に応じて、複数のランプに表示する表示装置をさらに有することを特徴とする静電位測定器兼用除電器。

【請求項 2 2】

請求項 1 1 記載の静電位測定器兼用除電器において、前記 + 放電針、 - 放電針からイオンを単に放出して人体を除電することを特徴とする静電位測定器兼用除電器。

【請求項 2 3】

30

請求項 1 1 記載の静電位測定器兼用除電器において、前記 + 放電針、 - 放電針から放出されるイオンをワークに向けて人体とワークを同時に除電することを特徴とする静電位測定器兼用除電器。

【請求項 2 4】

請求項 1 1 乃至 2 3 のいずれか 1 つに記載の静電位測定器兼用除電器において、前記電流源に電圧を供給する電圧源の電圧の変動に応じて、放電のデューティ比を変化させて放電電流を一定に維持することを特徴とする静電位測定器兼用除電器。

【請求項 2 5】

+ イオン放出のために用いる + 放電針と、
- イオン放出のために用いる - 放電針と、

前記 + 放電針と前記 - 放電針に供給する電流を発生する電流源と、

40

前記電流源に接続され人体に掛けられた導電体と、

を有することを特徴とする除電器。

【請求項 2 6】

請求項 2 5 記載の除電器において、前記電流源は、発振回路と、該発振回路から得られた電圧を昇圧する + 昇圧回路と、該発振回路から得られた電圧を昇圧する - 昇圧回路と、から成ることを特徴とする除電器。

【請求項 2 7】

請求項 2 6 記載の除電器において、前記導電体が発振回路中の高周波昇圧トランスの 2 次側巻線のアース側端子に接続されていることを特徴とする除電器。

【請求項 2 8】

50

請求項 2_6 記載の除電器において、発振回路中の高周波昇圧トランスの 1 次側巻線と 2 次側巻線のアース側端子が接続されていることを特徴とする除電器。

【請求項 2_9】

請求項 2_5 記載の除電器において、前記発振回路中の高周波昇圧トランスの 1 次側巻線と 2 次側巻線のアース側端子が接続されていないことを特徴とする除電器。

【請求項 3_0】

請求項 2_5 記載の除電器において、前記 + 放電針、- 放電針からイオンを単に放出して人体を除電することを特徴とする除電器。

【請求項 3_1】

請求項 2_5 記載の除電器において、前記 + 放電針、- 放電針から放出されるイオンをワークに向けて人体とワークを同時に除電することを特徴とする除電器。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、静電位測定器、除電器および静電位測定器兼用除電器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の静電位測定方法は、図 1_3 に示すように、測定対象物 1_0_0 の近傍の一定距離に測定電極 1_0_4 を置き、対象物 1_0_0 からの電界（電気力線）を測定し、対象物 1_0_0 の静電位を逆算する方法が主流である。この場合、測定電極 1_0_4 の前に開口を設けた静電遮蔽板 1_0_2 を置き、これを機械的に（物理的に）振動させて電界を測定する。なお、電界測定電極 1_0_4 で得られた測定値は增幅器 1_0_6 で增幅され、メータ 1_0_8 で読み取られる。 20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この測定方法では、測定構造が複雑なため、振動や衝撃に弱く、かつ高価であり、気軽に使えるものではなかった。

【0004】

したがって、本発明の目的は、新規な静電位測定器を提供することにある。

【0005】

また、本発明の他の目的は、新規な静電位測定の原理を利用した除電器を提供することにある。 30

【0006】

さらにまた、本発明の他の目的は、静電位測定機能も有する除電器を提供することにある。

【0007】

前述の目的を達成するために、本発明は、+ イオン放出のために用いる + 放電針と、- イオン放出のために用いる - 放電針と、前記 + 放電針と前記 - 放電針に供給する電流を発生する電流源と、前記電流源から前記 + 放電針に流れる電流を測定するための + 電流用の電流計と、前記電流源から前記 - 放電針に流れる電流を測定するための - 電流用の電流計と、前記 + 電流用の電流計と前記 - 電流用の電流計とによって得られた電流の絶対値の差または比またはその両方を演算する演算手段と、前記電流源に接続された測定用端子と、前記測定用端子に接続され人体に掛けられた導電体と、を有することを特徴とする静電位測定器を採用するものである。 40

【0008】

本発明は、また、+ イオン放出のために用いる + 放電針と、- イオン放出のために用いる - 放電針と、前記 + 放電針と前記 - 放電針に供給する電流を発生する電流源と、前記電流源に接続され人体に掛けられた導電体と、を有することを特徴とする除電器を採用するものである。

【0009】

50

さらにまた、本発明は、 + イオン放出のために用いる + 放電針と、 - イオン放出のために用いる - 放電針と、前記 + 放電針と前記 - 放電針に供給する電流を発生する電流源と、前記電流源に接続され人体に掛けられた導電体と、を有することを特徴とする除電器を採用するものである。

【0010】

【実施例】

次に、本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の実施例の静電位測定器の主要な構成部分を示す回路ブロック図である。図2は本発明の実施例の静電位測定器の回路図である。図1に示すように、本発明の静電位測定器10は、発振回路12、 + 昇圧回路14、 - 昇圧回路16、 + 放電針22、 - 放電針24、測定用端子26を有し、これらの構成は、除電器と同様である。ただ、本発明では、除電器の構成に対して、新たに、 + の放電電流と - の放電電流を測定するためのセンサ(即ち、電流計)18、20を有するものである。このように構成されているので、本発明の静電位測定器は、除電機能も合わせて持つものである。

【0011】

静電位の測定は、 + 高圧電流Iと - 高圧電流Jを測定し、これらの測定値の絶対値の差または比または両者から静電位測定器の測定用端子26の静電位を計算によって求める。図2において、発振回路12を構成する発振用トランジスタ(高周波昇圧トランジスタ)の1次巻線と2次巻線を絶縁することにより、2次側巻線以降の電子回路は、1次側回路と絶縁されるので、例え1次側回路が外部電源ラインと接続されていようとも大地から絶縁される。したがって、 + 放電針からの + イオン放電量と - 放電針からの - イオン放電量が異なった場合、2次巻線以降の電子回路はその静電位が変化し、 + イオン放電量と - イオン放電量が等しくなるように作用する。例えば、静電位が + になると、 + イオン放電量が増えて静電位を下げるよう作用し、下がれば、 + イオン放電量も減るので、結果として、 + イオン放電量と - イオン放電量が等しくなる。即ち、イオンバランス(+ イオンと - イオンの発生量のバランス)がとれるように作用する。この作用は、静電位測定器の基本原理であり、除電器に要求される + 、 - イオン放出量のバランスを実現するために有効である。なお、高周波昇圧トランジスタの1次側巻線と2次側巻線のアース側の間にスイッチ27が配置されており、これらの巻線間を接続したり、接続しないようにすることができる。

【0012】

図3は、他の実施例の静電位測定器の主要な構成部分を示す回路ブロック図である。図1の実施例では、電流の測定が昇圧後の高圧部の電流を計測するものであるので、測定が難しいような場合に、図3に示す実施例の静電位測定器が用いられる。この静電位測定器では、近似的ではあるが、電流の測定は倍電圧整流(略して昇圧前)に行われる。

【0013】

図4は他の実施例の静電位測定器の主要な構成部分を示すブロック図である。図3に示す実施例では、電流の測定が + 側と - 側の2カ所で行われるので、直流用電流計が2つ必要となる。これに対して、図4に示す回路では、 + 昇圧回路の入力端子と - 昇圧回路の入力端子の接続点と発振回路の出力端子との間に交流用電流計を1つだけ入れて、 + 電流(I)と - 電流(J)を計測する。図4のグラフに示すように、発振回路から昇圧回路に向かって流れ出る正の半サイクルで + 電流値Iを計測し、昇圧回路から発振回路に向かって流れ込む次の負の半サイクルで - 電流値Jを計測する。このようにして、 + 放電電流と - 放電電流の近似値を求める。

【0014】

図5はさらに他の実施例の静電位測定器の主要な構成部品を示すブロック図である。図4に示す実施例では、電流の測定が発振回路の出力端子後で行われるので、図2で見るとわかるように高周波昇圧トランジスタの後にあたり、電圧も少し高くなっている。実際には、約1KV程度に昇圧されている。したがって、電流の計測が面倒でコストもかかる。これに対して、図5に示す実施例では、電圧が低いところで電流を測るので、容易であり、コストもかからない。

10

20

30

40

50

【0015】

図5では、発振回路の中の高周波昇圧トランスの下、即ち、2次巻線のグランド側端子とアースとの間に電流計を置いて、電流を計測する。この電位はほぼ0Vなので、電流測定は容易である。具体的な測定方法が図5aと図5bに拡大して示してある。図5aでは、電流*i*（交流）をトランスでもって電圧*v*に変えて（增幅して）測定する。図5bでは、電流*i*をコイルで磁力線に変え、これをホール素子で検出し、電圧*v*として測定する。図5a、図5bのように、電流検出用のコイルを高周波昇圧トランスに直列に挿入しても、コイルのインピーダンスを小さくするので全く問題ない。

【0016】

次に、静電位測定器の測定端子の静電位が測れる原理を図6を参照して3つのケースについて説明する。 10

(ケース1)

ケース1では、静電位測定器の測定端子の電位は縦軸の中央、即ち、0Vである。このとき、+高圧電極（+放電針）（図では、+5KVとなっている）から放電される電流の絶対値を*I*（1）とし、-高圧電極（-放電針）（図では、-5KVとなっている）から放電される電流の絶対値を*J*（1）とすると、これらはほぼ等しい。即ち、*I*（1）-*J*（1）=0である。

【0017】

(ケース2)

静電位測定器の測定端子の電位が+3KVに帯電している。このときは+高圧電極は（5KV+3KV）で+8KVになり、これから放電される電流の絶対値*I*（2）は大きく、逆に、-高圧電極は（-5KV+3KV）で結局-2KVになり、これから放電される電流の絶対値*J*（2）は小さい。即ち、*I*（2）-*J*（2）>0となる。 20

【0018】

(ケース3)

静電位測定器の測定端子の電位が-4KVに帯電している。このときは+高圧電極は（5KV-4KV）で1KVになり、これから放電される電流の絶対値*I*（3）は小さく、-高圧電極は（-5KV-4KV）で結局-9KVになり、これから放電される電流の絶対値*J*（3）は大きい。即ち、*I*（3）-*J*（3）<0となる。

【0019】

このように、+、-電極の放電電流の絶対値の差（*I*-*J*）は、自分の帯電電位により、大きさと正負の符号が変化する。即ち、静電位測定器の測定端子の帯電電位は（*I*-*J*）の関数であって、その帯電電位=F（*I*-*J*）と表すことができる。また、差（*I*-*J*）の代わりに、比（*I*/*J*）とか、この両者の組み合わせを用いることができる。このことが本発明の静電位測定の原理である。 30

【0020】

図7は人体の除電器の原理を示す。人体50と除電器10を導電体30で電気的に結び、除電器を動作させる（イオンを放出させる）。すると、もし人体50が+の電荷を持っているとすると、即ち、正に帯電していたとすると、前述の図3で示したように、*I*が*J*より大きくなり、人体50に溜まっている+の電荷を放電する。従って、人体50の帯電は除電器の放電が進むにつれて、除電される。これが1つのタイプの人体除電器の原理である。 40

【0021】

図6と図7の原理を組み合わせると本発明の除電器と静電位測定器が一体となった複合機能装置（即ち、静電位測定機能も有する除電器）ができる。この複合機能装置を図8に示す。

【0022】

即ち、人体50に電気的に接続した除電器10の+放電電極22、-放電電極24から放電させ、人体の除電を行う。同時に、この正負の放電電流を電流センサ18、20で測定し、演算部32によって（*I*-*J*）または*I*/*J*または両者の組み合わせを計算する。そ 50

の極性と大きさから人体の帯電電位を求め、それをメータやモニターである表示装置 34 等で表示し、人体に静電気が溜まっている水準を表示する。例えば、 $I > J$ の + 静電気帯電中では、表示装置内の赤ランプ 36 を点灯させ、 $I = J$ のときの静電気帯電なしのときは緑ランプ 38 を点灯させ、 $I < J$ のときの - 静電気帯電中では黄ランプ 40 を点灯させる。

【 0 0 2 3 】

本発明では、静電位の測定と同時に除電を実行し、絶えず静電位を 0V に戻すように作用する。何らかの原因で人体が帯電してしまったとすると、帯電状態が表示される。除電器が正常に作動していれば、直ちに 0V に戻る。なお、除電器に何らかの故障や異常があつたり、静電気の発生が除電能力以上に多いときは、静電気の帯電状況が表示され、人に知らされる。

10

【 0 0 2 4 】

図 9 は実際の実施例を示す。図 9 に示すように、除電器 10 は導電性のストラップ 30 によって人体 50 の首から吊るされ、人体と導通している。イオンは除電器から人体 50 の皮膚が露出している顔とか首以外の方向に放射される。除電器 10 の本体には静電気を表示するモニターである表示装置 34 が備えられていて、静電気の帯電のないときは、緑のランプ 38 が安全のサインとして点灯し、+ の静電気が溜まったときには、赤のランプ 36 が異常のサインとして点灯し、- の静電気が溜まったときには、黄のランプ 40 が異常のサインとして点灯するようになっている。

【 0 0 2 5 】

20

図 10 は、他の実施例を示す。図 9 の実施例では、静電気の有無等に応じて着色ランプのうちの 1 つを点灯させているが、この実施例では、除電機能だけに向けられたものである。除電器 10 は、図 1 ~ 図 5 に関連して説明した回路と同様な回路を有し、図 7 に関連した説明と同一の原理により、人体の除電を行うものである。したがって、この実施例では、静電位の測定は行われない。

【 0 0 2 6 】

図 11 は、他の実施例を示す。図 9 の実施例では、イオンは特定のものに向けたものではなく、単に放電させることによって、静電位を測定すると共に人体に帯電した静電気を除電するものであるが、この図 11 の実施例では、イオンを除電しようとするワークに向けて放射し、静電位の測定、人体の除電に加えて、ワークの除電を行うものである。この実施例では、要約すると、

30

(1) 人体の除電

(2) ワークの除電

(3) 人体の静電位の測定と表示

の 3 つの機能を同時に果たすものである。

このように、本発明では、基本的には、除電器の構成要素のみであるにかかわらず、実際に現場で要求される前述の 3 つの機能すべてを実現できる。即ち、非常に経済的かつ実用的な除電器を達成できるものである。

【 0 0 2 7 】

図 12 は除電器の電源電圧変動への対応方法を説明するための図である。電源電圧の変動が激しいのは、主に電池で動作させる携帯型の除電器である。図 12 a は、電池の電圧低下特性を示す。時間と共に電圧は低下していく。このような場合でも、除電器の除電能力を一定に保つために、本発明では、図 12 b、図 12 c に示すように、除電器のイオン放出時間を制御している。即ち、電池の電圧が十分高い場合は、イオン放出時間を何分の 1 かに制限しておく(デューティ比を小さくしておく)。電池の電圧が低下するにつれてデューティ比を大きくする。こうすることによって除電器の除電能力を絶えず一定に保つことができる。

40

【 0 0 2 8 】

除電器は高電圧を用いているので、空気中の微細な塵埃を吸引する性質を持っており、さらに、放電によりイオン流を発生させるので、周囲に空気の流れが誘発される。これらの

50

塵埃吸引機能と空気流発生機能とを有効に応用して、空気清浄器兼用の除電器が得られる。なお、通常の空気清浄器は、+または-の一方の高電圧しか用いてなく、それによって塵埃を吸引するが、本発明の実施例の除電器は、+と-の両極性の放電特性を持っている。これにより、塵埃がどちらの極性を帯びているかに關係なく集塵効果が得られる。

【0029】

なお、以上の説明から明らかなように、本発明の除電器は、空気清浄（除塵）機能を合わせ持つように構成できるので、本明細書で用いる用語「除電器」は、本来の除電機能を持つ除電器ばかりでなく、除電機能に加えて空気清浄（除塵）機能を合わせもつものを含み、また、使用の際、空気清浄（除塵）だけを目的として使用するものも含むものである。

【0030】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、新規な静電位測定器が得られる。また、新規な除電器が得られる。さらにまた、静電位測定機能も有する除電器が得られる。また、この除電器は、人体またはワーク単独の除電を行い得るとと共に、人体とワークとを同時に除電できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施例の静電位測定器の主要な構成部分を示す回路ブロック図である。

【図2】図2は、本発明の実施例の静電位測定器の電子回路図である。

【図3】図3は、他の実施例の静電位測定器の主要な構成部分を示す回路ブロック図である。

【図4】図4は、他の実施例の静電位測定器の主要な構成部分を示す回路ブロック図である。

【図5】図5は、他の実施例の静電位測定器の主要な構成部分を示す回路ブロック図である。

【図6】図6は、静電位測定器の測定端子の静電位が測れる原理を説明するための図である。

【図7】図7は、人体の除電器の原理を説明するための図である。

【図8】図8は、本発明の除電器と静電位測定器が一体となった複合機能装置（即ち、静電位測定機能も有する除電器）を示す図である。

【図9】図9は、除電器の実際の実施例を示す図である。

【図10】図10は、除電器の他の実施例を示す図である。

【図11】図11は、除電器のさらに他の実施例を示す図である。

【図12】図12は、除電器の電源電圧変動への対応方法を説明するための図である。

【図13】図13は、従来の静電位測定方法を説明するための図である。

【符号の説明】

10 除電器

12 発振回路

14 + 昇圧回路

16 - 昇圧回路

18 電流計

20 電流計

22 + 放電針（放電電極）

24 - 放電針（放電電極）

30 導電体

50 人体

32 演算回路

34 表示装置

36、38、40 ランプ

60 ワーク

10

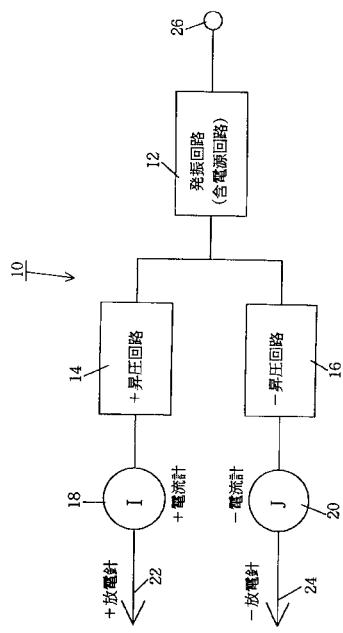
20

30

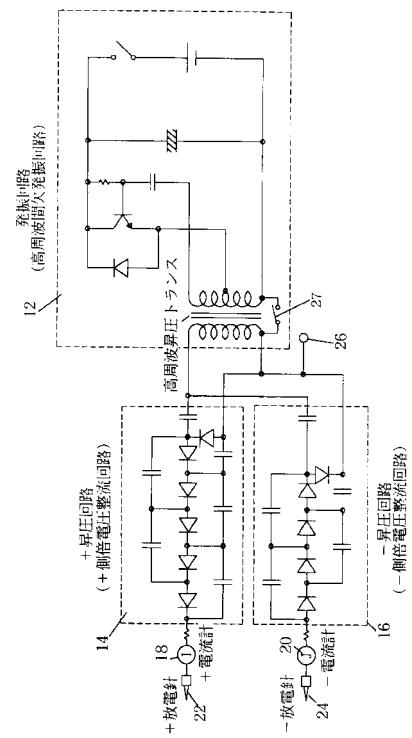
40

50

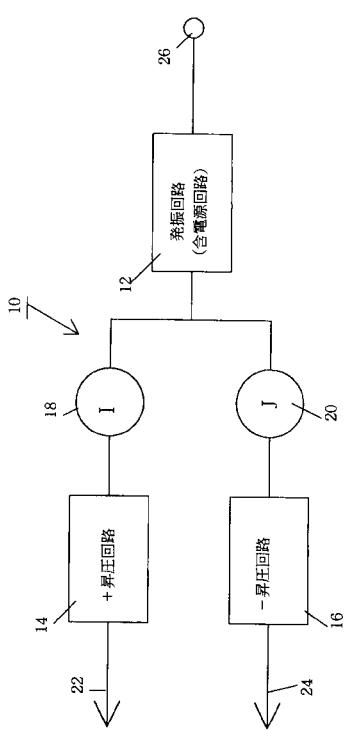
【図1】



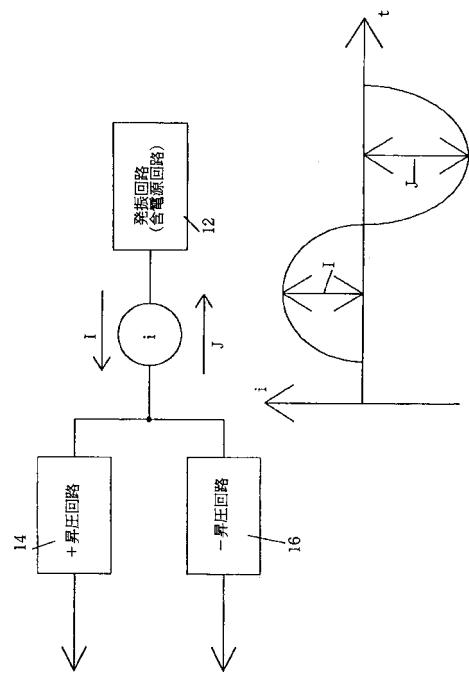
【図2】



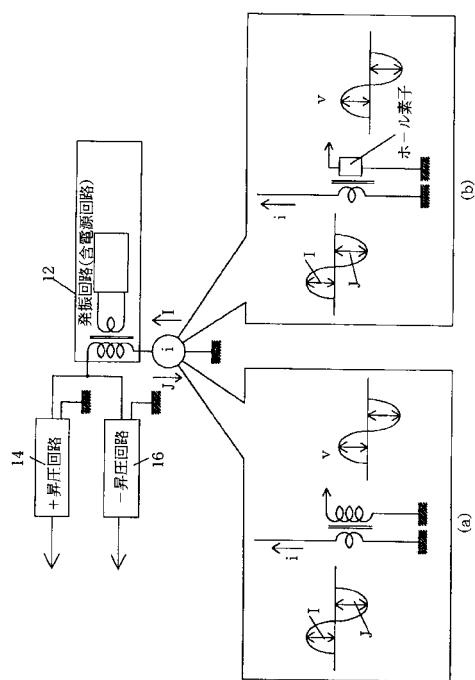
【図3】



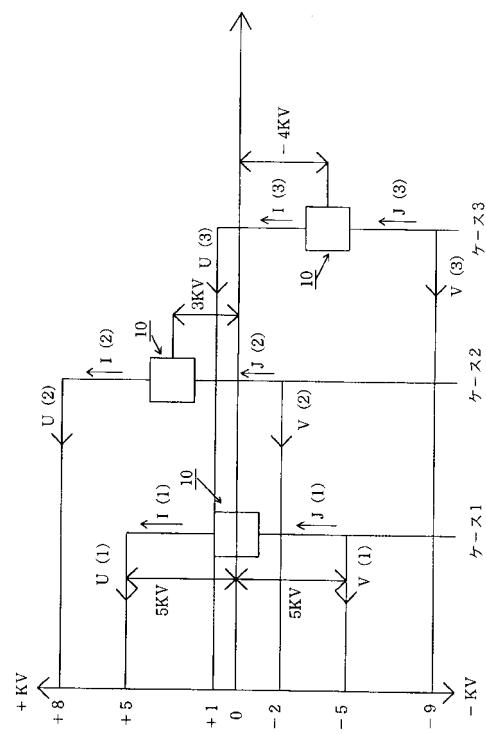
【図4】



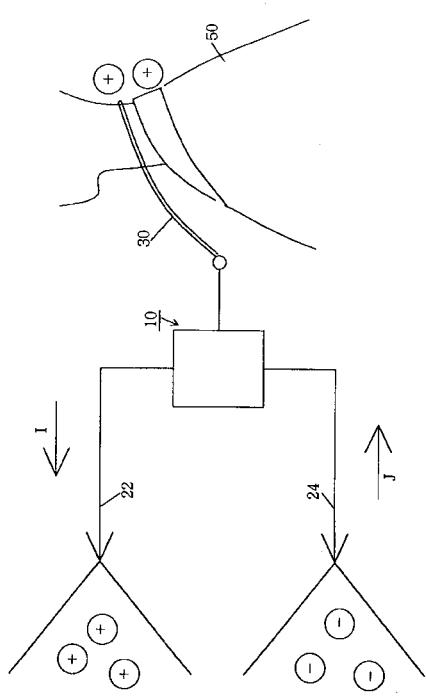
【 义 5 】



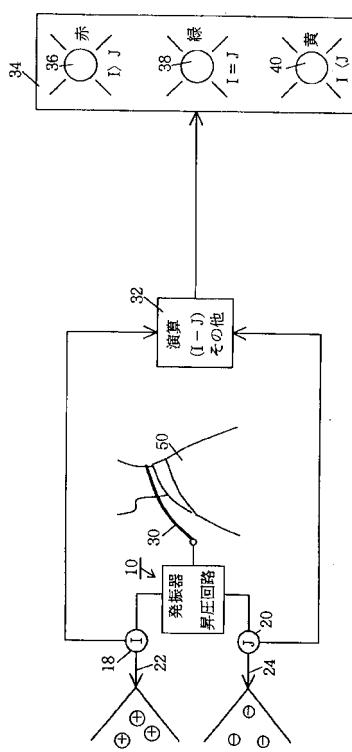
【 义 6 】



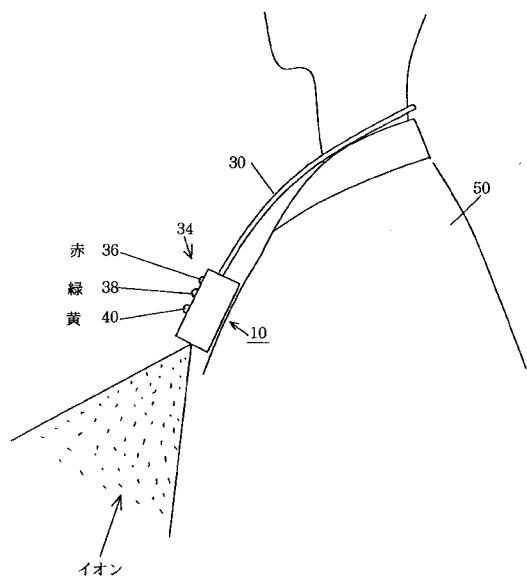
【 四 7 】



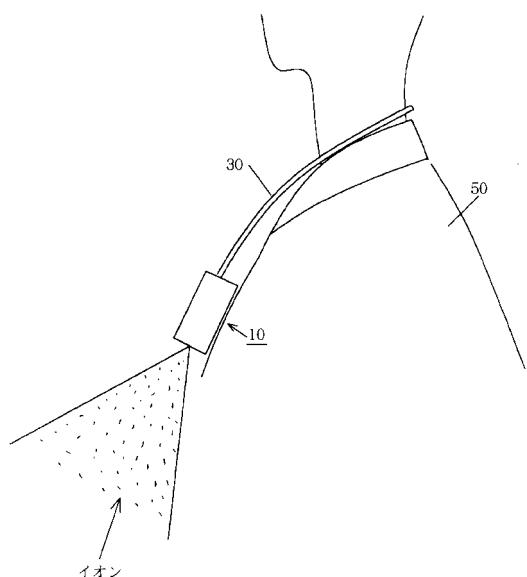
【圖 8】



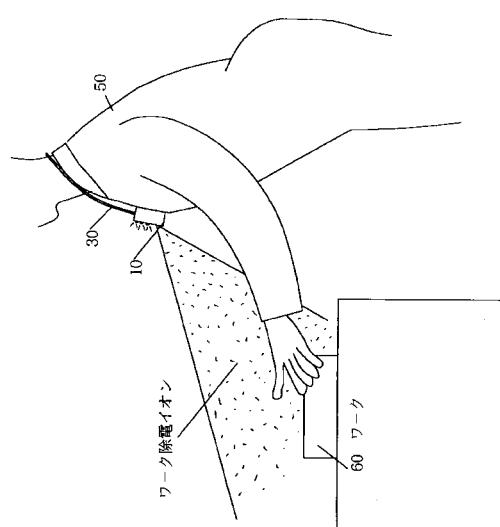
【図 9】



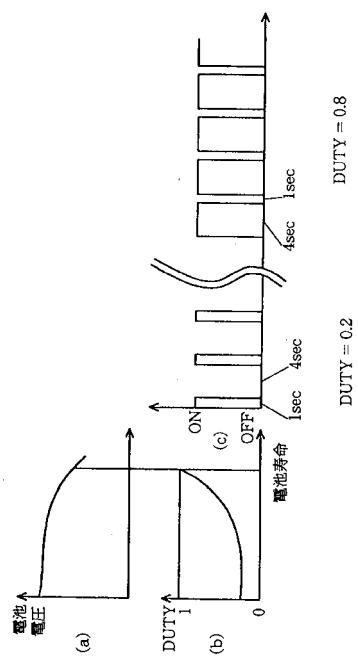
【図 10】



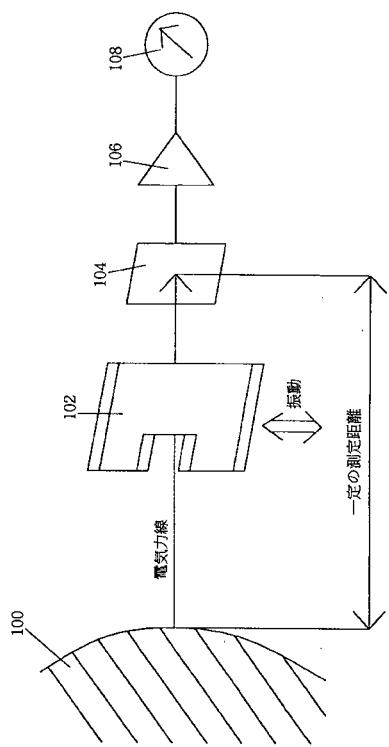
【図 11】



【図 12】



【図13】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H05F 3/04