

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4770953号
(P4770953)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(51) Int.Cl. F I
H05F 3/04 (2006.01) H05F 3/04 D

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-61258 (P2009-61258)	(73) 特許権者	000002945
(22) 出願日	平成21年3月13日 (2009.3.13)		オムロン株式会社
(65) 公開番号	特開2010-218750 (P2010-218750A)		京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
(43) 公開日	平成22年9月30日 (2010.9.30)		801番地
審査請求日	平成23年2月16日 (2011.2.16)	(74) 代理人	100086737
			弁理士 岡田 和秀
		(72) 発明者	井浦 慎一郎
			京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
			動堂町801番地 オムロン株式会社内
		(72) 発明者	安栖 健人
			京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
			動堂町801番地 オムロン株式会社内
		(72) 発明者	中島 浩貴
			京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
			動堂町801番地 オムロン株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 除電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

グラウンドラインとの間に正または負のいずれか一方の極性の高電圧を発生する高電圧発生回路と、この高電圧発生回路の高電圧出力によりグラウンドラインとの間で放電を生じさせてその針先から正負両イオンを発生させる放電針と、を備えた除電装置において、

一端側が前記高電圧発生回路出力端子に接続された抵抗分割回路と、

前記高電圧発生回路の動作時は前記抵抗分割回路の一端側電圧を上記と同極性の高電圧に、また、動作停止時は他端側電圧を同極性の高電圧に、交互に変化させる電圧印加回路と、

を備え、

前記放電針を前記抵抗分割回路内の抵抗分割点に接続すると共に、前記抵抗分割回路の両端側の高電圧印加デューティを変更することで当該放電針の針先から発生する正負両イオンの発生バランスを調整可能とした、ことを特徴とする除電装置。

【請求項2】

グラウンドラインとの間に正または負のいずれかの極性の高電圧を発生する高電圧発生回路からなる第1電源部と、

高電圧発生回路の入力端から直接グラウンドラインに接続される第1経路と、

高電圧発生回路の出力端から抵抗分割回路と第1電流制限回路とを介してグラウンドラインに接続される第2経路と、

高電圧発生回路の出力端から第2電流制限回路を介して接続される第3経路と、

10

20

上記抵抗分割回路と並列に、高電圧発生回路端側は、高電圧発生回路と同極性で接続される第2電源部と、有すると共に、

第1電源部駆動時は抵抗分割回路のグラウンドライン側端がグラウンドライン端と実質的に導通させる第1切替回路を有して、第2電源部の第1電源部接続端は第1電源部の電圧に従って等電位となり、

第1電源部休止時には、第1電源部と第2電源部の接続側端がグラウンドライン端と実質的に導通させる第2切替回路を有して、第1電源部の第2電源部接続端は第2電源部の電圧に従って、等電位となり、

第1電源部の駆動と第2電源部の駆動に併せてグラウンドライン端と実質的に導通させるラインを切り替えることにより上記抵抗分割回路の分割点より正負の高電圧を出力する、
ことを特徴とする除電装置。

10

【請求項3】

上記第1電流制限回路として、上記第2経路の抵抗分割回路とグラウンドライン間にダイオードを接続する一方、上記第2電流制限回路として、上記第3経路の高電圧発生回路出力とグラウンドライン間に抵抗を接続することで、経路の切替を行うことを特徴とする請求項2に記載の除電装置。

【請求項4】

上記正負の高電圧を、上記抵抗分割回路内の抵抗分割中点より出力する、ことを特徴とする請求項2または3に記載の除電装置。

【請求項5】

20

上記第2電源部がコンデンサで構成され、上記第1電源部駆動時に上記コンデンサへの電荷蓄積を同時に行い、第1電源部休止時には、蓄積した電荷を放電して上記抵抗分割点より正負の高電圧を発生させることを特徴とする請求項2ないし4のいずれかに記載の除電装置。

【請求項6】

上記第1電源部の駆動タイミングを制御手段で制御することで、上記正負の高電圧出力の正負の高電圧印加デューティを変更するようにした、ことを特徴とする請求項2ないし5のいずれかに記載の除電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、除電装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特開2000-58290号公報(特許文献1)に開示されている除電装置では正負のイオンを発生させるために2つの高電圧発生回路を必要とし、装置の大型化、コスト高という課題がある。特開2004-178812号公報(特許文献2)に開示されている除電装置においては、上記課題を解決するために、正負のイオンを発生させるための高電圧発生回路を1つで構成したものである。

【0003】

40

特許文献2に開示の除電装置を、図7を参照して説明する。

【0004】

この除電装置は、グラウンドラインGNDとの間に直流パルス電圧を出力する高電圧発生回路51と、この高電圧発生回路51の出力端子51Cに接続されるコンデンサ52と、このコンデンサ52に直列接続されてグラウンドラインGNDとの間で放電を生じさせる放電針53と、高電圧発生回路51から出力される直流パルス電圧のパルス振幅を時間の経過とともに順次大きくして直流パルス電圧の出力開始時から所定時間経過後に所定の振幅となるように制御する電圧制御回路54とを備え、放電針53とグラウンドラインGNDとの間に交流電圧を印加することにより正負のイオンを生成するようにしたものである。

【0005】

50

高電圧発生回路 5 1 は入力端子 5 1 A , 5 1 B に 1 次巻線が接続された昇圧トランス 5 5 と、昇圧トランス 5 5 の二次巻線の一端側と出力端子 5 1 C との間に接続されてグラウンドライン G N D に対して正の直流電圧を生成するコッククロフト型の倍電圧整流回路 5 6 とから構成されており、出力端子 5 1 C から電圧 2 V 1 (V) の直流電圧を出力する。昇圧トランス 5 5 の二次巻線の他端側が出力端子 5 1 D に接続されている。

【 0 0 0 6 】

高電圧発生回路 5 1 の入力端子 5 1 A には制御回路 5 4 により開閉動作が行なわれるスイッチ 5 7 が接続されており、このスイッチ 5 7 に交流電源 5 8 が接続されている一方、出力端子 5 1 C にはコンデンサ 5 2 が接続され、さらにコンデンサ 5 2 に放電針 5 3 が直列接続されている。

10

【 0 0 0 7 】

入力端子 5 1 B と出力端子 5 1 D との間には抵抗 5 9 が接続され、このうち入力端子 5 1 B がグラウンドライン G N D に接続されているとともに、出力端子 5 1 C , 1 D 間には抵抗 6 0 が接続されている。また、コンデンサ 5 2 と放電針 5 3 との共通接続点と出力端子 5 1 D との間には抵抗 6 1 が接続されている。

【 0 0 0 8 】

制御回路 5 4 は倍電圧生成回路 5 6 から、パルス幅 T、パルス間隔 2 T の直流パルス電圧を出力させるために、交流電源 5 8 の周期よりも十分に長い周期、具体的には、交流電源 5 8 の周期の 2 分の 1 の周期でスイッチ 5 7 を開閉動作させるようになっている。C R 微分回路 6 2 を構成するコンデンサ 5 2、放電針 5 3 及び抵抗 6 1 の時定数は、パルス幅 T よりも十分大きい値とされている。

20

【 0 0 0 9 】

しかしながら、本願出願人が検討した結果、以上の特許文献 2 に開示の除電装置においては、以下に述べる課題が存在する。すなわち、図 7 で示す除電装置においては、電源投入時には、所定周期で開閉動作するスイッチ 5 7 により、交流電源 5 8 からの交流電圧が間欠的に高電圧発生回路 5 1 に供給されて、出力端子 5 1 C には図 8 (a) で示す電圧波形の入力パルス電圧列が出力されるが、放電針 5 3 には図 8 (b) で示すような波形の針先パルス電圧列が印加されてしまう。例えば図 8 (a) で示す入力パルス電圧列では電源投入時以降すべてのパルス電圧高さは + 1 4 k V に統一されている一方、図 8 (b) で示す針先パルス電圧列では、コンデンサ 5 2 が存在していても、電源投入直後では、そのコンデンサ 5 2 には充電されていないから、最初の針先パルス電圧のパルス電圧高さは + 1 4 k V もあり、それ以降に続く針先パルス電圧のパルス電圧高さが + 1 4 k V から次第に低下し、最終的には針先パルス電圧のパルス電圧高さは正負の ± 7 k V に収束していきようになっている。

30

【 0 0 1 0 】

このような電源投入直後における高い針先パルス電圧は、除電対象側を高耐圧構造とする必要があるなど不都合であるので、これを解消するために電源投入直後のパルス電圧の電圧高さを低くして、電源投入直後の針先パルス電圧のパルス電圧高さを低くすることが考えられているが、それでは電源投入時での除電動作が不安定化するという課題がある。

【 0 0 1 1 】

また、除電装置は、一般に放出するイオンの生成量が、正負両イオン間でイオンバランス調整をする必要がある。このイオンバランス調整方法としては、(1) 電圧が高い方がイオンをより多く生成することができるので正負両イオンの高電圧出力レベルを変更することでイオンバランス調整をする方法と、(2) 正負両イオンそれぞれの放出の時間比率 (デューティ) を変更する方法との 2 つの方法がある。

40

【 0 0 1 2 】

特許文献 2 の除電装置の場合、高電圧発生回路が 1 つであるので、上記 (2) の方法となる。そして、例えば図 9 (a) で示すように、正イオン放出時間 T 1 をデューティで 5 0 %、負イオン放出時間 T 2 をデューティで 5 0 % とした場合に、図 9 (b) で示すように、正イオン放出時間 T 1 をデューティで 3 0 %、負イオン放出時間 T 2 をデューティで

50

70%に変更した場合、負イオンはデューティ70%であるから、負イオン生成量は増加する。

【0013】

しかしながら、この場合、コンデンサ52により、正負両高電圧を生成して、放電針53から正負のイオンを発生させるようにしているために、正側の高電圧は図9(a)よりも図9(b)で高くなり、正イオンを多く生成する側に変化し、負側の高電圧は図9(a)よりも図9(b)で低くなり、負イオンの生成量が少なくなる。

【0014】

そのため、特許文献2の除電装置の場合、正負両イオンそれぞれの放出のデューティを変更してイオンバランスを調整しようとしても、コンデンサ52により、デューティ通りにはイオンバランスを調整することができず、イオンバランスの調整範囲が狭いという課題があった。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献1】特開2000-58290公報

【特許文献2】特開2004-178812号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

20

したがって、本発明においては、正または負のいずれか一方の極性の高電圧を発生する高電圧発生回路を用いて放電針から正負両イオンを発生させるようにした除電装置を前提として、正負両イオンのバランス調整範囲を広くすることである。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明第1による除電装置は、グラウンドラインとの間に正または負のいずれか一方の極性の高電圧を発生する高電圧発生回路と、この高電圧発生回路の高電圧出力によりグラウンドラインとの間で放電を生じさせてその針先から正負両イオンを発生させる放電針と、を備えた除電装置において、一端側が前記高電圧発生回路出力端子に接続された抵抗分割回路と、前記高電圧発生回路の動作時は前記抵抗分割回路の一端側電圧を上記と同極性の高電圧に、また、動作停止時は他端側電圧を同極性の高電圧に、交互に変化させる電圧印加回路と、を備え、前記放電針を前記抵抗分割回路内の抵抗分割点に接続すると共に、前記抵抗分割回路の両端側の高電圧印加デューティを変更することで当該放電針の針先から発生する正負両イオンの発生バランスを調整可能としたことを特徴とするものである。

30

【0018】

抵抗分割回路は一端側から他端側にかけての途中部を抵抗分割点とした回路であり、例えば2つの抵抗を直列に接続した回路の場合、両抵抗の接続部が抵抗分割点となる。また、抵抗分割回路を1つの抵抗で構成した場合はその途中を抵抗分割点とした回路である。

【0019】

本発明第1では、高電圧発生回路の出力端子と放電針との間にコンデンサを介在させておらず、抵抗分割回路が接続されているので、電源投入直後に高い針先パルス電圧が発生するようなことがなく、電源投入直後の除電動作が安定化する。

40

【0020】

そして、本発明第1では、抵抗分割回路の両端側の高電圧印加デューティを変更することで当該放電針の針先から発生する正負両イオンの発生バランスを調整するので、そのデューティ通りに、正負両イオンのイオンバランスを調整することができ、結果、従来よりも、広い範囲でイオンバランスを調整することができるようになる。

【0021】

本発明第2による除電装置は、グラウンドラインとの間に正または負のいずれかの極性の高電圧を発生する高電圧発生回路からなる第1電源部と、高電圧発生回路の入力端から直

50

接グランドラインに接続される経路と、高電圧発生回路の出力端から抵抗分割回路と電流制限回路とを介してグランドラインに接続される経路と、高電圧発生回路の出力端から電流制限回路を介して接続される経路と、上記抵抗分割回路と並列に、高電圧発生回路端側は、高電圧発生回路と同極性で接続される第2電源部とを有し、第1電源部駆動時は抵抗分割回路のグランドライン側端がグランドライン端と実質的に導通させる切替回路を有し、第2電源部の第1電源部接続端は第1電源部の電圧に従って等電位となり、第1電源部休止時には、第1電源部と第2電源部の接続側端がグランドライン端と実質的に導通させる切替回路を有し、第1電源部の第2電源部接続端は第2電源部の電圧に従って、等電位となり、第1電源部の駆動と第2電源部の駆動に併せてグランドライン端と実質的に導通させるラインを切り替えることにより上記抵抗分割回路の分割点より正負の高電圧を出力することを特徴とするものである。

10

【0022】

本発明第2では、高電圧発生回路の出力端子と放電針との間にコンデンサを介在させておらず、抵抗分割回路が接続されているので、電源投入直後に高い針先パルス電圧が発生するようなことがなく、電源投入直後の除電動作が安定化する。

【0023】

そして、本発明第2では、上記第1電源部と第2電源部の駆動時間の比(デューティ)を変更することで当該放電針の針先から発生する正負両イオンの発生バランスを調整するので、そのデューティ通りに、正負両イオンのイオンバランスを調整することができ、結果、従来よりも、広い範囲でイオンバランスを調整することができるようになる。

20

【0024】

好ましくは、上記第1電流制限回路として、上記第2経路の抵抗分割回路とグランドライン間にダイオードを接続する一方、上記第2電流制限回路として、上記第3経路の高電圧発生回路出力とグランドライン間に抵抗を接続することで、経路の切替を行う。

【0025】

好ましくは、上記正負の高電圧を、上記抵抗分割回路内の抵抗分割中点より出力する

【0026】

好ましくは、上記第2電源部がコンデンサで構成され、上記第1電源部駆動時に上記コンデンサへの電荷蓄積を同時に行い、第1電源部休止時には、蓄積した電荷を放電して上記抵抗分割点より正負の高電圧を発生させる。

30

【0027】

好ましくは、上記第1電源部の駆動タイミングを制御手段で制御することで、上記正負の高電圧出力の正負の高電圧印加デューティを変更する。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、正または負のいずれか一方の極性の高電圧を発生する高電圧発生回路を1つ用いた除電装置において、放電針から発生する正負両イオンのバランス調整範囲が広がる。

【図面の簡単な説明】

40

【0029】

【図1】図1は本発明の実施の形態に係る除電装置の回路ブロック構成を示す図である。

【図2】図2は図1の要部回路構成を示し、実施の形態の除電装置において高電圧発生回路動作時での動作説明に用いる図である。

【図3】図3は図1の要部回路構成を示し、実施の形態の除電装置において高電圧発生回路停止時での動作説明に用いる図である。

【図4】図4は本発明の他の実施の形態に係る除電装置の回路ブロック構成を示す図である。

【図5】図5は本発明のさらに他の実施の形態に係る除電装置の回路ブロック構成を示す図である。

50

【図6】図6は本発明のさらに他の実施の形態に係る除電装置の回路ブロック構成を示す図である。

【図7】図7は従来の除電装置の回路ブロック構成を示す図である。

【図8】図8(a)は図7の除電装置が備える高電圧発生回路からコンデンサへの入力パルス電圧波形、図8(b)は同コンデンサから放電針先への出力パルス電圧波形を示す図である。

【図9】図9(a)は放電針から発生するイオンのバランス調整のため、イオン放出の時間比率(デューティ)を示す図、図9(b)は放電針から発生するイオンのバランス調整のため、他のイオン放出のデューティを示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0030】

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施の形態に係る除電装置を説明する。図1は本発明の実施の形態に係る除電装置の回路ブロック構成を示し、同図を参照して、実施の形態の除電装置は、高電圧発生回路1と、電圧制御回路2と、放電針3と、電圧生成回路4と、マイクロコンピュータ5と、スイッチ6と、を備える。

【0031】

高電圧発生回路1は、第1電源部として、グラウンドラインGNDとの間に直流高電圧を出力する回路であり、トランス駆動回路11と、トランス12と、コッククロフト型の倍電圧整流回路13と、を備える。高電圧発生回路1の入力端子1aはトランス駆動回路11の入力部であり、トランス駆動回路11の出力部は、トランス12の一次側巻線に接続されている。トランス12の二次側巻線両端は倍電圧整流回路13に接続され、二次側巻線一端側1bは、グラウンドラインGNDに接続されている。

20

【0032】

電圧制御回路2は実施の形態が特徴とする回路であり、この高電圧発生回路1の出力端子1cとグラウンドラインGNDと、の間に接続されている。電圧制御回路2の詳細は後述する。

【0033】

電圧生成回路4は、電圧を生成すると共に、生成した電圧を高電圧発生回路1に入力するための回路である。

【0034】

30

マイクロコンピュータ5は、放電針3の放電動作を制御するものであり、制御を司る中枢であるCPUや、除電プログラム格納のプログラムメモリやワークメモリ等の各種メモリ、その他からなり、実施の形態では、特に、スイッチ6のON/OFFを制御するようになっている。

【0035】

スイッチ6は、電圧生成回路4と高電圧発生回路1との間に設けられて、マイクロコンピュータ5によりON/OFF(スイッチ開閉)を制御されることで、電圧生成回路4の出力を高電圧発生回路1に入力するようになっている。このスイッチ6がONしているときは、高電圧発生回路1は高電圧を出力する動作状態にあり、スイッチ6がOFFしているときは、高電圧発生回路1は高電圧の出力を停止する状態となる。

40

【0036】

次に電圧制御回路2について説明する。

【0037】

電圧制御回路2は、回路素子としては、抵抗R1-R3、ダイオードD1、コンデンサC1、から構成されている。これら抵抗R1-R3、ダイオードD1、コンデンサC1は高耐圧である。これら部品として汎用的な高耐圧部品を用いると、それらの耐圧は数kVないし十数kVであり、単体では耐圧を確保できない場合、複数個を直列接続して耐圧を確保してもよい。例えば、ダイオードD1は、図1では図解の都合上、1個で示すが、複数の高耐圧ダイオードを直列に接続して構成することができる。また、コンデンサC1は、第2電源部として、高耐圧の複数のセラミックコンデンサを直列に接続して構成するこ

50

とができる。

【0038】

電圧制御回路2は、抵抗R2、R3の直列回路からなる抵抗分割回路21と、抵抗R1、ダイオードD1からなる電流制限回路と、コンデンサC1からなる第2電源部22と、を含む。第2電源部22内において、抵抗R1は、高電圧発生回路1の出力端子1cと、高電圧発生回路1内のトランス12の二次側巻線一端側1bとの間に接続される。抵抗分割回路21に並列に第2電源部22内のコンデンサC1が接続されている。高電圧発生回路1の出力端子1cには、コンデンサC1の一端側と、抵抗分割回路21の一端側とが共通に接続されている。コンデンサC1の他端側と抵抗分割回路21の他端側は共通に接続されて、ダイオードD1のアノードに接続されている。ダイオードD1のカソードは二次側巻線一端側1bからグラウンドラインGNDに接続されている。この電圧制御回路2内の抵抗分割回路21の分割中点aに放電針3が接続されてグラウンドラインGNDとの間で放電を生じさせるようになっている。

10

【0039】

以下、図2、図3を参照して、動作を説明する。

【0040】

まず、図2で示すようにマイクロコンピュータ5によりスイッチ6がONにされると、電圧生成回路4から高電圧発生回路1に電圧が供給される。高電圧発生回路1は、この電圧供給により動作してその出力端子1cから高電圧を出力する。この高電圧出力は、図2中で、破線で示す3つの第1ないし第3経路A、B、Cからなる第1回路ループに印加される。第1経路Aにおいては、この高電圧出力は、電圧制御回路2内の抵抗分割回路21からその分割中点aにある放電針3に印加される。第2経路Bにおいて、コンデンサC1にエネルギーとして蓄積される。第3経路Cにおいて、上記高電圧出力は、抵抗R1を経てグラウンドラインGNDを経て、倍電圧整流回路の1bに接続されたコンデンサに流れる。CCは、グラウンドラインGNDとの間での放電針3からの放電経路である第4経路を示す。

20

【0041】

抵抗分割回路21において抵抗R2、R3の抵抗値は互いに相等しく($R2 = R3$)設定されているので、高電圧発生回路1の出力端子における高電圧出力が例えば10kVであれば、抵抗分割回路21の分割中点aの高電圧出力は5kVとなる。

30

【0042】

次に、図3で示すようにマイクロコンピュータ5によりスイッチ6がOFFすると、電圧生成回路4から高電圧発生回路1に電圧が供給されなくなり、高電圧発生回路1は高電圧出力を停止する。そして、高電圧発生回路1内部の倍電圧整流回路13に充電されていた電荷が抜けると、コンデンサC1に蓄積されていた電荷が放出される。このコンデンサC1は、高電圧発生回路1の動作時に電荷を蓄積していたので、コンデンサC1の両端電圧は高電圧発生回路1の発生高電圧とほぼ同等電圧である。また、コンデンサC1の一端側と抵抗分割回路21の一端側との接続部bは、抵抗R1を介して高電圧発生回路1内のトランス12の二次側巻線1bに接続されたグラウンドラインGNDに接続される。また、コンデンサC1の他端側と抵抗分割回路21の他端側との接続部cはダイオードD1のアノードが接続されている。したがって、コンデンサC1に蓄積されていた電荷の極性は、抵抗分割回路21の一端側である接続部b側が正であり、抵抗分割回路21の他端側である接続部c側が負となり、ダイオードD1からトランス12の二次側巻線1bへの経路は発生しない。

40

【0043】

結局、コンデンサC1に蓄積されていた電荷が放電される経路は、コンデンサC1 抵抗分割回路21 コンデンサC1で構成される第4経路Dと、コンデンサC1 抵抗R1 トランス12の二次側巻線1b 放電針2 抵抗R3 コンデンサC1で構成される第5経路Eとであり、これらで第2回路ループを構成する。

【0044】

50

そして、第4経路Dにおいて、抵抗分割回路21の分割点aにある放電針3の針先には、負の高電圧が印加され、負のイオンが放出されることとなる。この場合、抵抗分割回路21の抵抗R2, R3の抵抗値を上記のように相等しくして、抵抗分割回路21の分割点aの高電圧出力をその抵抗分割に対応した電圧とすることができる。

【0045】

以上説明したように実施の形態では、高電圧発生回路1からの高電圧を抵抗分割回路21で抵抗分割して分割点aで放電針3に印加制御している期間中にコンデンサC1に電荷蓄積しておき、高電圧発生回路1が動作停止した時はコンデンサC1の蓄積電荷を逆極性に放出して抵抗分割回路21で抵抗分割して分割点aで放電針3に印加制御するので、結局、放電針3には高電圧発生回路1が動作中では正、動作停止中は負の分割高電圧が印加されて放電するようにしたので、放電針から正負両イオンを発生させることができる。

10

【0046】

そして、実施の形態では、マイクロコンピュータ5は、スイッチ6のON/OFFデューティを制御することにより抵抗分割回路21の両端側の高電圧印加デューティを変更することで、放電針3の針先から発生する正負両イオンの発生バランスを調整することができる。

【0047】

さらに、実施の形態では高電圧発生回路1へ電圧を供給するタイミングを、制御手段としてのマイクロコンピュータ5によりスイッチ6のON/OFFデューティを制御することで、抵抗分割回路21の両端側の高電圧印加デューティを変更して、放電針3の針先から発生する正負両イオンの発生バランスを調整することができる。

20

【0048】

好ましい他の実施の形態として、図4で示すように、トランス12の二次側巻線1bを直接、グラウンドラインGNDに接続するのではなく、抵抗R4を介してグラウンドラインGNDに接続している。放電針3の針先から放出される電荷は大地を通して抵抗R4を経て倍電圧整流回路の1bに接続されているコンデンサに流れる。この帰還電流をイオン電流検知回路7で検知すると共に、マイクロコンピュータ5はこの検知出力から、スイッチ6のON/OFFデューティを制御することで、放電針3の針先から放出される正負両イオンのバランスを調整できるようになっている。

30

【0049】

さらに好ましい他の実施の形態として、高電圧発生回路1内には、図1で示したコッククロフト型の倍電圧整流回路13に代えて、図5で示すように、全波整流回路13aを使用することもできる。

【0050】

さらに好ましい他の実施の形態として、高電圧発生回路1内には、図1で示したコッククロフト型の倍電圧整流回路13に代えて、図6で示すように、ピラード回路13bなどの多段整流回路を使用することもできる。

【0051】

以上説明したようにいずれの実施の形態の除電装置においても、正または負のいずれか一方の極性、実施の形態では正の高電圧を発生する高電圧発生回路1を用いて放電針3から正負両イオンを発生させる除電装置において、一端側が高電圧発生回路1の出力端子1cに接続された抵抗分割回路21と、抵抗分割回路21内に接続された放電針3と、高電圧発生回路1の動作時と動作停止時とに応じて抵抗分割回路21の一端側電位と他端側電位とを交互に変化させ、抵抗分割回路21内の放電針3に正負の高電圧を印加する第2電源部22と、スイッチ回路23とを備えたことで、電源投入直後に放電針3に高い針先パルス電圧が発生するようなことがなく、電源投入直後の除電動作が安定化する。また、本実施の形態では、正負両イオンのイオンバランスを調整する場合、抵抗分割回路21の一端側電位と他端側電位とを交互に変化させることでデューティを変更させてイオンバランス調整ができる結果、正負両イオンのイオンバランスを広い範囲で調整することができる。

40

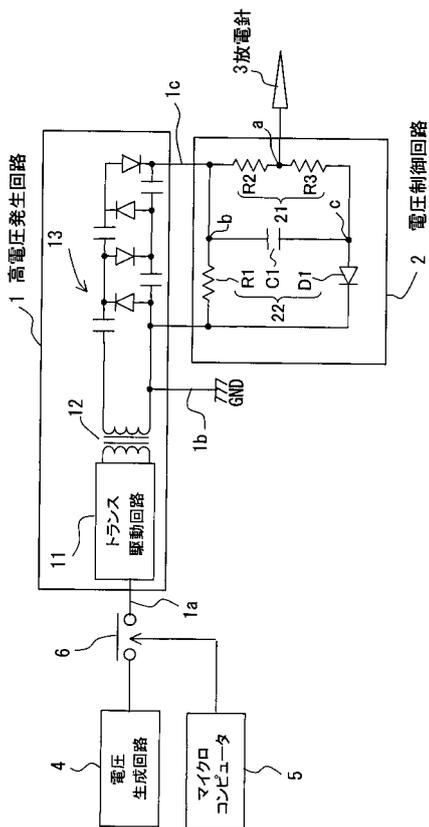
50

【符号の説明】

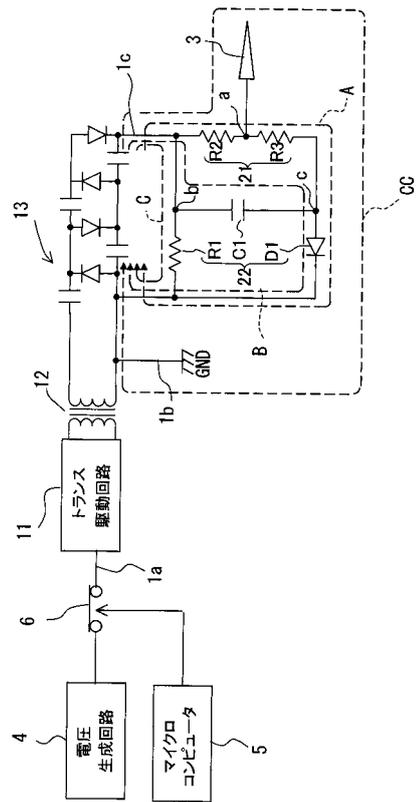
【0052】

- 1 高電圧発生回路
 - 11 トランス駆動回路
 - 12 トランス
 - 13 コッククロフト型の倍電圧整流回路
- 2 電圧制御回路
 - 21 抵抗分割回路
 - 22 第2電源部
- 3 放電針

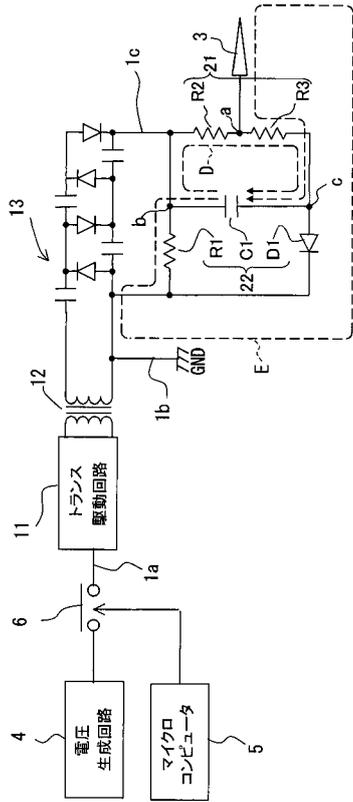
【図1】



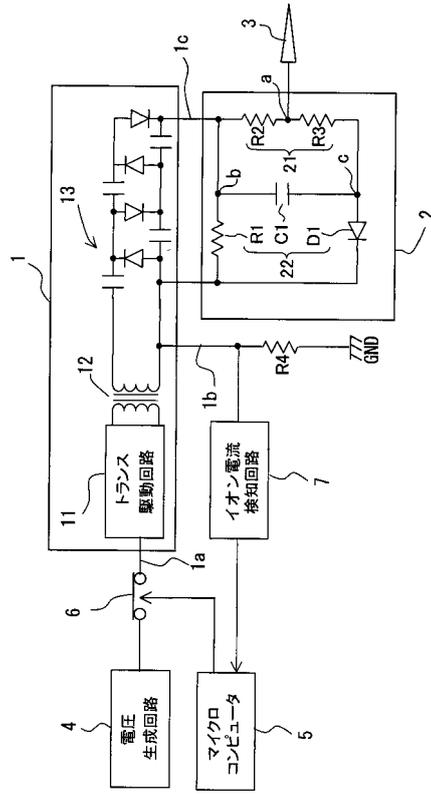
【図2】



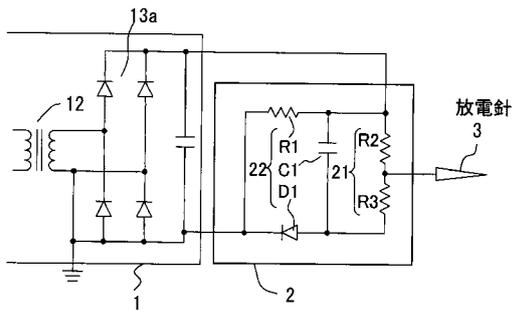
【図3】



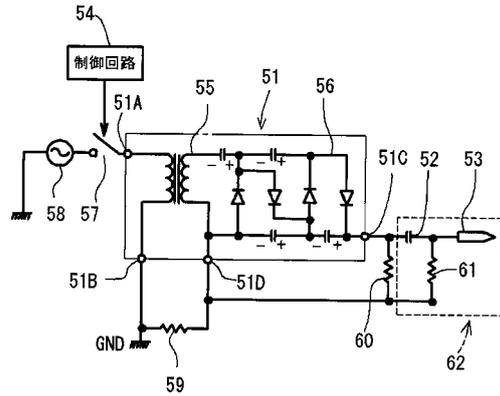
【図4】



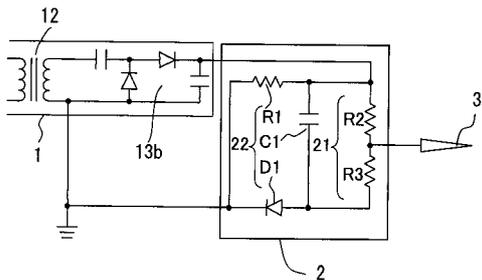
【図5】



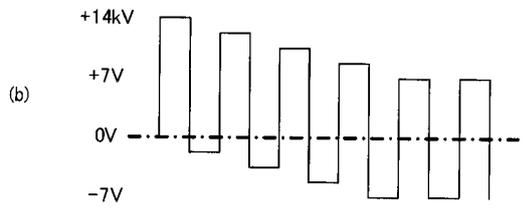
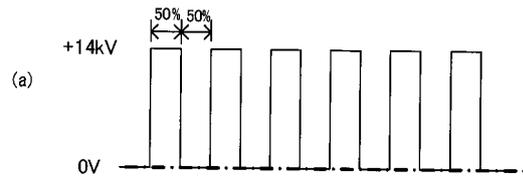
【図7】



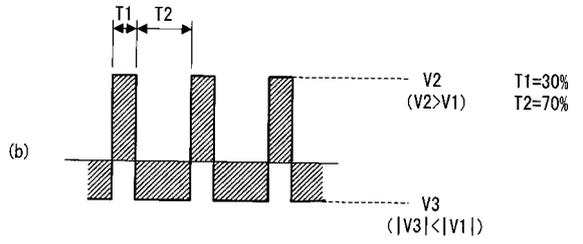
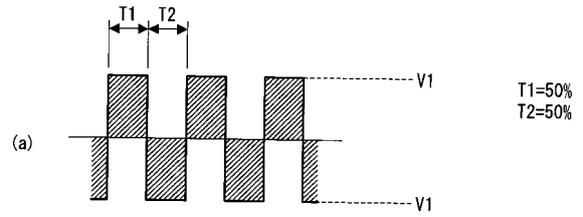
【図6】



【 8 】



【 9 】



フロントページの続き

審査官 高橋 学

- (56)参考文献 特開平04 - 206378 (JP, A)
特開2004 - 273357 (JP, A)
特開2004 - 207150 (JP, A)
特開2008 - 124035 (JP, A)
特開2008 - 159272 (JP, A)
特開2008 - 277316 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05F 3/04
H01T 23/00
H01T 19/00 - 19/04
H02M 9/00 - 11/00