

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コロナ放電によりイオンを発生するイオン発生電極と前記イオン発生電極に電圧を印加する電圧印加手段とを接続する高压電線に流れる電流の状態を検出する電流検出手段と、前記電流検出手段が検出した電流に放電による放電ノイズが重畳しているか否かに基づいて前記イオン発生電極におけるコロナ放電の異常発生の有無を検出する放電検出手段と、

前記放電検出手段の検出結果を出力する検出結果出力手段と、を備えたことを特徴とする放電検出装置。

【請求項 2】

10

前記電流検出手段は、前記高压電線を取り囲むように配置されるトロイダルコイルであることを特徴とする請求項 1 に記載の放電検出装置。

【請求項 3】

前記放電検出手段は、前記トロイダルコイルの両端に発生する電圧信号を取り込む差動増幅器を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の放電検出装置。

【請求項 4】

コロナ放電によりイオンを発生するイオン発生電極と、前記イオン発生電極に電圧を印加する電圧印加手段と、前記イオン発生電極と前記電圧印加手段とを接続する高压電線と、を備えるイオン発生装置であって、

20

請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の放電検出装置を備えたことを特徴とするイオン発生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、イオン発生電極におけるコロナ放電の異常発生を検出する放電検出装置およびこれを備えたイオン発生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、コロナ放電によりイオンを発生させるイオン発生装置が広く用いられている。そのようなイオン発生装置は、様々な家電製品に搭載されることによって、家電製品の付加価値を高めている。例えば、マイナスイオンを発生させるイオン発生装置を備えるイオン発生装置は、リラックス効果を生む。また、イオン発生装置の中には、空気中の浮遊細菌等の除去することを目的としてプラスイオンおよびマイナスイオンの両方を発生させるものも存在する。

30

【0003】

コロナ放電を用いたイオン発生装置の構成例として、イオン発生電極と、このイオン発生電極に交流インパルス電圧を印加する電圧印加回路とを備えたものが挙げられる。イオン発生電極は、固定誘電体と、固定誘電体の表面に形成される放電電極と、誘電体の内部に形成され放電電極と対向して配置される誘導電極とを備えるものが一般的である。

40

【0004】

さらに、近年では、プラスイオンを発生する放電電極と、マイナスイオンを発生する放電電極とを分離独立させ、かつ、それらの電極の配置位置を工夫することにより、プラスイオンおよびマイナスイオンの発生を促進する技術も採用されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【特許文献 1】特開 2004-363088 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、長時間の放電による放電電極の劣化や放電電極面へのゴミ等の付着によ

50

って、コロナ放電が不安定になった場合には、プラスイオンおよびマイナスイオンの発生を促進することができない。このため、イオン発生の際のコロナ放電の異常発生を把握する必要があったが、従来、簡易な手法によって外部からコロナ放電の異常発生を確認する手段がなかった。

【0006】

この発明の目的は、イオンを発生させる際のコロナ放電に異常が発生した場合に、その旨をユーザに報知する放電検出装置およびこの放電検出装置を備えたイオン発生装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 本発明に係る放電検出装置は、電流検出手段、放電検出手段、および結果出力手段を備える。電流検出手段は、コロナ放電によりイオンを発生するイオン発生電極とイオン発生電極に電圧を印加する電圧印加手段とを接続する高圧電線に流れる電流の状態を検出する。放電検出手段は、電流検出手段が検出した電流に放電による放電ノイズが重畳しているか否かに基づいてイオン発生電極におけるコロナ放電の異常発生の有無を検出する。検出結果出力手段は、放電検出手段の検出結果を出力する。

【0008】

電圧印加手段から高圧電線を介してイオン発生電極に電圧が印加されることによって、放電電極および誘導電極の間の電圧が非常に高くなるとコロナ放電が発生する。コロナ放電が異常なく起こっている場合には、高圧電線に流れる電流に放電ノイズが重畳する。

【0009】

放電検出手段は、高圧電線に流れる電流の状態を検出する。例えば、放電検出手段は、放電検出手段が検出した電流に、パルス状の放電ノイズが重畳されているか否かを検出する。そして、放電検出手段は、高圧電線に流れる電流にパルス状の放電ノイズが検出された場合にはコロナ放電が正常に起こっているものと判断し、このパルス状の放電ノイズが検出されない場合にはコロナ放電に異常が発生したものと判断する。

【0010】

さらに、検出結果出力手段は、放電検出手段の検出結果に応じて、コロナ放電の正常／異常を報知する。検出結果出力手段の例として、コロナ放電に異常が発生した時にその旨を表示する表示部、または、コロナ放電に異常が発生した旨を音声出力する音声出力部が挙げられる。

【0011】

(2) (1)に記載の放電検出装置であって、

電流検出手段は、高圧電線を取り囲むように配置されるトロイダルコイルであることを特徴とする。

【0012】

この構成においては、トロイダルコイルの中心に高圧電線が配置され、トロイダルコイルの両端に発生する電圧値を基に、高圧電線を流れる電流の状態が検出される。このため、高圧電線を流れる電流に影響を与えることなく、高圧電線を流れる電流の状態が簡易に検出される。

【0013】

(3) (2)に記載の放電検出装置であって、

放電検出手段は、トロイダルコイルの両端に発生する電圧信号を取り込む差動増幅器を備えることを特徴とする。

【0014】

この構成においては、トロイダルコイルの両端に発生する電圧信号を差動増幅器によって増幅する。このため、外部からのコモンモードノイズが同相入力信号として差動増幅器に入力し、これらのノイズが相殺されて除去される。

【0015】

(4) 本発明に係るイオン発生装置は、

10

20

30

40

50

コロナ放電によりイオンを発生するイオン発生電極と、
イオン発生電極に電圧を印加する電圧印加手段と、
イオン発生電極と電圧印加手段とを接続する高圧電線と、
を備えるイオン発生装置であって、

(1)～(3)のいずれかに記載の放電検出装置を備えたことを特徴とする。

【0016】

イオン発生装置は、電流検出手段、放電検出手段、および結果出力手段を有する放電検出装置を備える。

【0017】

電流検出手段は、コロナ放電によりイオンを発生するイオン発生電極とイオン発生電極に電圧を印加する電圧印加手段とを接続する高圧電線に流れる電流の状態を検出する。放電検出手段は、電流検出手段が検出した電流に放電による放電ノイズが重畳しているか否かを検出する。そして、放電検出手段は、高圧電線に流れる電流に放電による放電ノイズが重畳している場合にはコロナ放電が正常に起こっているものと判断し、この放電ノイズが重畳していない場合にはコロナ放電に異常が発生したものと判断する。

10

【0018】

さらに、検出結果出力手段は、放電検出手段の検出結果に基づいて、コロナ放電の正常／異常を報知する。なお、コロナ放電が異常を的確に報知するためには、検出結果出力手段はイオン発生装置の外部に露出していることが望ましい。

【発明の効果】

20

【0019】

(1) 請求項1に記載の構成によれば、放電状態を確実に検出することができる。このため、放電状態に異常が発生した場合、ユーザに異常を知らせることができる。

【0020】

(2) 請求項2に記載の構成によれば、高圧電線を流れる電流の大きさを好適に検出することができる。

【0021】

(3) 請求項3に記載の構成によれば、高圧電線を流れる電流の大きさを検出する際に、ノイズの影響を受けにくくなる。

【0022】

30

(4) 請求項4に記載の構成によれば、放電状態を確実に検出することができる。このため、放電状態に異常が発生した場合、ユーザに異常を知らせることができる。そして、電極面へのゴミ等の付着などで放電が停止している場合に、電極面の清掃を促す等の対応が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

図1に示すように、イオン発生装置1は、イオン発生電極20および電圧印加回路10を備える。イオン発生電極20は、誘電体22の表面に形成される放電電極21Aと、放電電極21Aに対向するように誘電体22の内部に配置される誘導電極21Bとを備える。電圧印加回路10は、高圧電線30A、30Bを介してイオン発生電極20に接続される。電圧印加回路10は、所定の周期で高電圧の交流インパルス電圧を生成し、生成した交流インパルス電圧をイオン発生電極20に印加する。なお、放電電極21Aおよび誘導電極21Bの間に高電圧の交流インパルス電圧が印加されることによってコロナ放電が発生し、このコロナ放電によってイオンが発生する。

40

【0024】

さらに、イオン発生装置1は、放電検出装置2を内蔵する。放電検出装置2は、電流検出部40、放電検出部50A、および表示部60を備える。電流検出部40は、高圧電線30Bに流れる電流を、電圧信号として検出する。

【0025】

放電検出部50Aは、電流検出部40の検出結果に基づいて、コロナ放電に異常発生の

50

有無を示す信号を表示部 60 に対して出力する。具体的には、放電検出部 50A は、電流検出部 40 で検出された電圧信号から、コロナ放電時の放電ノイズを示す信号を抽出検波することによってコロナ放電の正常／異常を検出し、その検出結果を表示部 60 に対して出力する。コロナ放電時において、図 2 (A) に示すように正弦波状の共振信号にパルス状の放電ノイズが重畳していることが検出されると、コロナ放電が正常に行なわれていると判断される。一方、図 2 (B) に示すようにパルス状の放電ノイズが検出されない場合には、コロナ放電が正常に行なわれていないと判断される。

【0026】

表示部 60 は、放電検出部 50A で放電電流が抽出検波されたときには、放電が正常に行なわれている旨を示す表示を行なう。本実施形態では、表示部 60 は LED を備えており、放電ノイズが抽出検波されているときに LED を点灯する。なお、ここでは、LED の消灯がコロナ放電の異常発生を示す。

10

【0027】

図 3 は、放電検出装置 2 のより詳細な構成を示す。図 3 に示すように、本実施形態では、電流検出部 40 としてトロイダルコイル 41 を採用する。トロイダルコイル 41 は、円形のコアのまわりにコイルを巻いた構成になっている。

【0028】

また、図 3 において、電圧印加回路 10 の出力段はトランスであり、トランスの 1 次側巻線に交流インパルス電圧が加えられると、トランスの 2 次側巻線 81 に高電圧の交流インパルス電圧が発生する。なお、図 3 では、便宜上、電圧印加回路の内部回路としてトランスの 2 次側巻線 81 のみを示している。

20

【0029】

電圧印加回路 10 からイオン発生電極 20 に対して高電圧の交流インパルス電圧が印加されると、高圧電線に流れる電流によって高圧電線 30A, 30B の周囲に磁界が発生する。トロイダルコイル 41 の中心に高圧電線 30B を通すことにより、高圧電線 30B の周囲に生じる磁界によってトロイダルコイル 41 の両端に電圧が発生する。本実施形態では、放電時の高圧電線 30A, 30B を流れる電流の状態を、トロイダルコイル 41 の両端に発生する電圧によって把握する。

【0030】

放電検出部 50A は、ハイパスフィルタ 50、増幅回路 51、検波回路 52、およびコンパレータ 53 を備える。ハイパスフィルタ 50 は、交流インパルス電圧によって発生する正弦波状の共振信号を除去し、パルス状の放電ノイズのみを抽出する。なお、ハイパスフィルタ 50 を設けるのは、放電時に検出される放電ノイズは、交流インパルス電圧によって発生する共振信号に重畳する微小な高周波数の信号であるためである。増幅回路 51 は、ハイパスフィルタ 50 によって抽出された放電ノイズを検出可能な大きさに増幅する。検波回路 52 は、増幅回路 51 により増幅された放電ノイズに係る信号を検波する。コンパレータ 53 は、放電の有無を判定するための比較電圧と、検波回路 52 によって検波された放電ノイズに係る信号値とを比較する。コンパレータ 53 は、検波された信号値が、比較電圧よりも大きければコロナ放電が正常であることを示すパルス信号を出力する。一方で、コンパレータ 53 は、検波された信号値が、比較電圧よりも小さければコロナ放電に異常が発生したことを示すパルス信号を出力する。表示部 60 は、コンパレータ 53 からの出力信号に基づいて LED を点灯／消灯する。

30

40

【0031】

図 4 は、放電検出部 50A の各部の信号波形である。A は、増幅回路 51 から出力する信号である。この信号 A は、交流インパルス電圧によって発生する正弦波状の共振信号がハイパスフィルタ 50 により除去され、かつ、増幅回路 51 によって検出可能な大きさに増幅されたものである。B は、検波回路 52 の出力信号である。この信号 B は、放電ノイズのレベルを示す。C はコンパレータ 53 の出力波形である。コンパレータ 53 は、検波回路 52 の出力信号と放電の有無を判定するための比較電圧の値とを比較するとともに、検波回路 52 の出力信号の方が比較電圧値よりも大きいときには論理ローレベルのパルス

50

信号を表示部 60 に対して出力する。なお、表示部 60 は、論理ローレベルのパルス信号の入力があると LED を点灯する。

【0032】

図 5 は、第 2 の実施形態に係る放電検出部 50B の構成を示す。上述の第 1 の実施形態に係る構成によってイオン発生装置 1 の放電の有無を適正に検出できる。ただし、放電電流の検出結果は、微小な高周波数の信号によって表されるため、外部からのノイズによりその検出結果が不確実となる虞もある。このため、第 2 の実施形態では、外部からのノイズに対する対策を採っている。

【0033】

第 2 の実施形態は、放電検出部 50B の構成以外は第 1 の実施形態と同様である。放電検出部 50B は、差動増幅器 54、検波回路 52、コンパレータ 53 を備える。放電検出部 50B では、トロイダルコイル 41 の両端を差動増幅器 54 に接続し、トロイダルコイル 41 の両端に発生する電圧信号を差動増幅器 54 によって取り込む。この結果、外部からのコモンモードノイズが同相入力信号として差動増幅器 54 に入力されるため、互いに相殺されてノイズが除去される。また、正弦波状の共振波形も同相入力信号として差動増幅器 54 に入力されるため、互いに相殺される。よって、差動増幅器 54 からは、放電ノイズのみが出力されるため、ノイズによって放電検出動作が不安定となることを防止することができる。

【0034】

最後に、上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】イオン発生装置の概略構成を示す図である。

【図 2】放電時および非放電時の電流波形を示す図である。

【図 3】放電検出装置の概略構成を示す図である。

【図 4】放電検出装置の各部の信号波形を例示する図である。

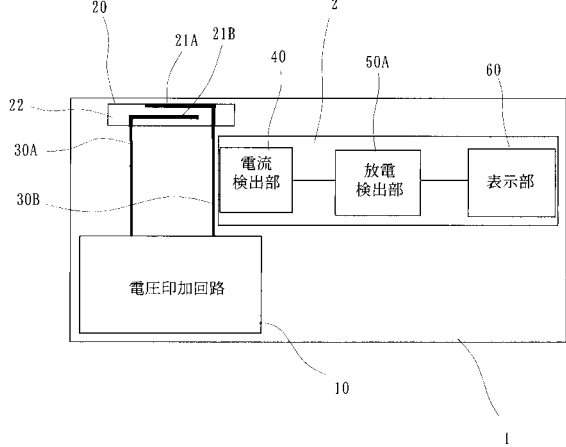
【図 5】放電検出装置の概略構成の他の例を示す図である。

【符号の説明】

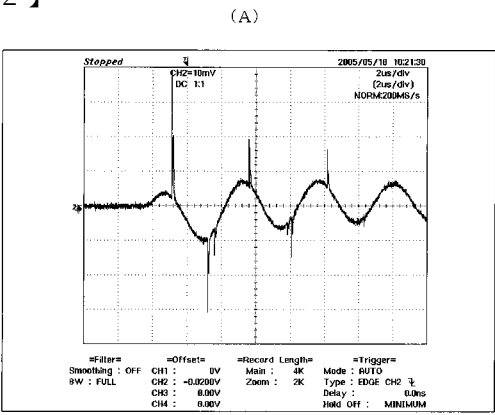
【0036】

- 1 – イオン発生装置
- 2 – 放電検出装置
- 10 – 電圧印加回路
- 20 – イオン発生電極
- 30A, 30B – 高圧電線
- 40 – 電流検出部
- 50A, 50B – 放電検出部
- 60 – 表示部

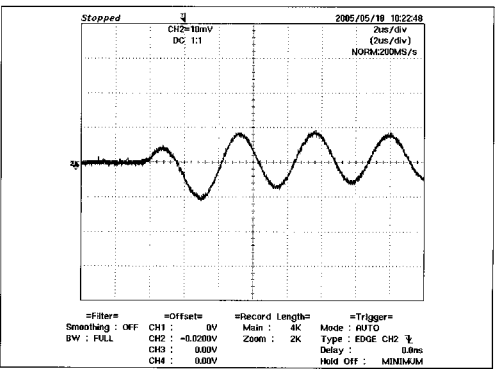
【図 1】



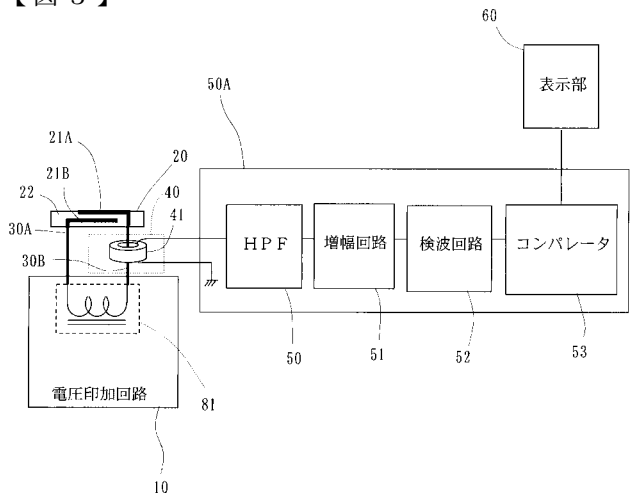
【図 2】



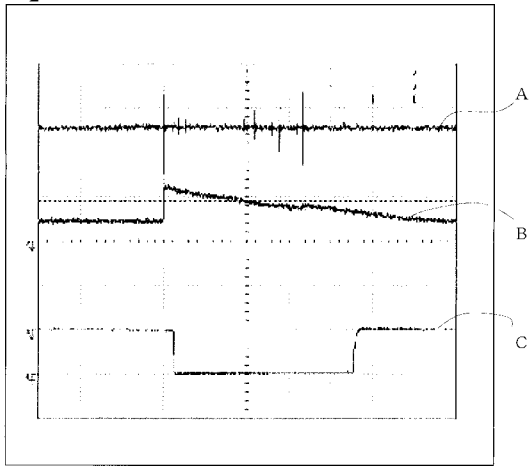
(B)



【図 3】



【図 4】



【図 5】

