

(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2010-32096

(P2010-32096A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
F 2 4 F	1/00	(2006.01)	F 2 4 F	1/00	3 7 1 B	3 L 0 5 0
B 0 5 B	5/057	(2006.01)	B 0 5 B	5/057		3 L 0 5 1
B 0 5 B	5/025	(2006.01)	B 0 5 B	5/025	E	4 C 0 8 0
A 6 1 L	9/14	(2006.01)	A 6 1 L	9/14		4 F 0 3 4
			F 2 4 F	1/00	3 5 1	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-193944 (P2008-193944)
 (22) 出願日 平成20年7月28日 (2008.7.28)

(71) 出願人 00005832
 パナソニック電工株式会社
 大阪府門真市大字門真1048番地
 (74) 代理人 100067828
 弁理士 小谷 悦司
 (74) 代理人 100115381
 弁理士 小谷 昌崇
 (74) 代理人 100097054
 弁理士 麻野 義夫
 (74) 代理人 100133798
 弁理士 江川 勝
 (74) 代理人 100143373
 弁理士 大西 裕人

最終頁に続く

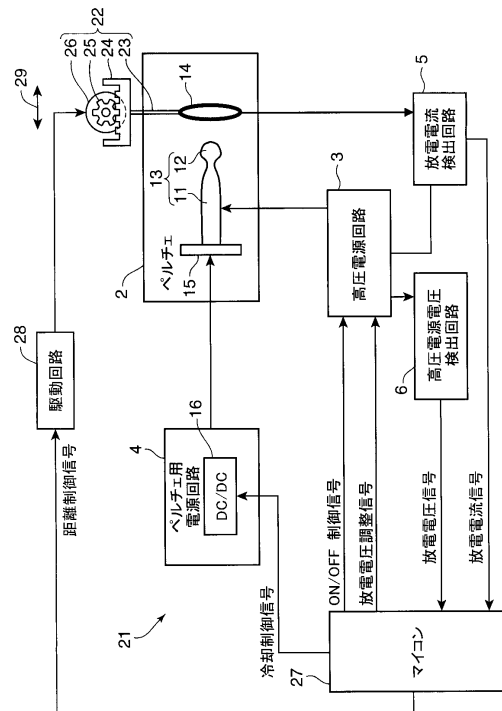
(54) 【発明の名称】 静電霧化装置およびそれをを用いる空気調和機

(57) 【要約】

【課題】霧化電極に水を供給しつつ、対向電極との間に高電圧を印加することで、ナノメートルサイズの帯電微粒子(ナノサイズミスト)を生成する静電霧化装置において、空気調和機などで脱臭目的で用いるにあたって、マイナスイオン放電を防止する。

【解決手段】制御マイコン27は、所定時間ペルチェ素子15を駆動せずに、充分乾燥させた状態で霧化電極13と対向電極14との間に放電を起こさせ、マイナスイオン放電を検出する。その後、駆動回路28から変位装置22を駆動して、対向電極14を霧化電極13から離し、前記マイナスイオン放電を停止させた後、ペルチェ素子15に霧化電極13を冷却させて水滴を作成させ、静電霧化放電へと移る。したがって、前記脱臭目的で用いられる際には不要であり、霧化電極13にダメージを与えるマイナスイオン放電の発生を抑えることができる。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

霧化電極と、前記霧化電極に水を供給する水供給手段と、前記霧化電極に高電圧を印加する高圧電源回路とを備え、前記霧化電極に供給された水を前記高電圧の印加によって発生する高電界で静電霧化させる静電霧化装置において、

前記静電霧化の伴わないマイナスイオン放電となっていることを検出する放電検出手段と、

前記放電検出手段によってマイナスイオン放電が検出された場合、前記霧化電極で発生する電界強度を低下させる制御手段とを含むことを特徴とする静電霧化装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記高圧電源回路による前記高電圧の印加開始の制御を行うとともに、その高電圧の印加開始時点から予め定める第 1 の時間だけ、前記水供給手段に水の供給を停止させ、さらに前記第 1 の時間経過後に、前記放電検出手段による検出動作を行わせることを特徴とする請求項 1 記載の静電霧化装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記検出手段によってマイナスイオン放電が検出された場合、予め定める第 2 の時間経過後に、再度前記検出手段に検出動作を行わせ、マイナスイオン放電が検出された場合に前記霧化電極で発生する電界強度を低下させることを特徴とする請求項 2 記載の静電霧化装置。

【請求項 4】

前記水供給手段は、前記霧化電極の基端に設けられるペルチェ素子であることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の静電霧化装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記高圧電源回路による印加電圧を低下させることで、前記霧化電極で発生する電界強度を低下させることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の静電霧化装置。

【請求項 6】

前記高圧電源回路による印加電圧は複数のレベルが設定され、前記制御手段は、前記検出手段で検出された放電電流値に応じて、前記高圧電源回路の出力電圧を調整することを特徴とする請求項 5 記載の静電霧化装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記高圧電源回路を一旦 OFF させた後に、前記印加電圧を低下させることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の静電霧化装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記高圧電源回路による印加電圧を低下させることで、前記検出手段によってマイナスイオン放電が検出されなくなった後、さらに印加電圧を予め定めるレベルだけ低下させることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の静電霧化装置。

【請求項 9】

前記霧化電極への印加電圧を検出する電圧検出手段に、記憶手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記放電検出手段でマイナスイオン放電が検出されなくなった時点での電圧検出手段の検出結果を前記記憶手段に記憶させ、次回立ち上げ時には、前記記憶手段に記憶された電圧値を前記高圧電源回路に印加させることを特徴とする請求項 5 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の静電霧化装置。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記霧化電極と、その対向電極とを相互に離反させることで、発生する電界強度を低下させることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の静電霧化装置。

【請求項 11】

前記請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の静電霧化装置を用いることを特徴とする空気調和機。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電霧化装置に関し、特に空気調和機で、脱臭目的で好適に用いられるものに関する。

【背景技術】

【0002】

霧化電極（放電電極）と対向電極との間に高電圧を印加して放電させることで、霧化電極に供給された水にレイリー分裂を生じさせて霧化させることでナノメートルサイズの帯電微粒子（ナノサイズミスト）を生成する静電霧化装置は、本願出願人による特許文献1のように、ドライヤーに搭載され、好評が得られている。そこで、この静電霧化装置の様々な用途での使用が検討されている。中でも、前記帯電微粒子は、OHラジカルを含んでいるとともに長寿命であって、空気中への拡散を大量に行うことができることから、壁面、衣服、カーテンなどに付着した悪臭成分などに効果的に作用して脱臭に有効である。このため、該静電霧化装置を空気調和機に用い、脱臭を行わせることが検討されている。特に、狭い空間で使用される車両用途で好適である。

10

【特許文献1】特開2008-73291号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、このような用途では、ドライヤーでは問題にならなかったことが問題となる。その問題とは、ドライヤーで有効な初期の水滴の無い状態でのマイナスイオン放電が、前記脱臭には効果がないということである。ここで、効果が無くても、前記霧化電極に水が供給され、静電霧化放電が開始されるまでの過渡段階として行うことが考えられるが、マイナスイオン放電は霧化電極にダメージを与えてしまう。このため、前記ドライヤーに比べて極めて長時間使用される空気調和機では、前記霧化電極の損耗が機器の寿命を左右する問題となる。また、速く静電霧化放電を開始させ、前記脱臭の効果を高めたいという要望がある。

20

【0004】

本発明の目的は、マイナスイオン放電を抑えることができる静電霧化装置およびそれを用いる空気調和機を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の静電霧化装置は、霧化電極と、前記霧化電極に水を供給する水供給手段と、前記霧化電極に高電圧を印加する高圧電源回路とを備え、前記霧化電極に供給された水を前記高電圧の印加によって発生する高電界で静電霧化させる静電霧化装置において、前記静電霧化の伴わないマイナスイオン放電となっていることを検出する放電検出手段と、前記放電検出手段によってマイナスイオン放電が検出された場合、前記霧化電極で発生する電界強度を低下させる制御手段とを含むことを特徴とする。

【0006】

上記の構成によれば、霧化電極に水供給手段から水を供給しつつ、高圧電源回路から高電圧を印加することで、前記水を前記高電圧の印加によって発生する高電界で静電霧化させて帯電微粒子水を生成する静電霧化装置において、マイナスイオン放電の検出手段を設け、霧化電極に付着した水滴のテーラーコーンと、対極（対向電極や、当該静電霧化装置を収納するハウジング等のGNDや、霧化電極と反対の極性を有するもの）との間で放電を行う静電霧化放電の前段階などで、静電霧化を伴わず、前記霧化電極と対極との間で直接放電を行ってしまうマイナスイオン放電となっていることを検出すると、制御手段が、前記高圧電源回路を制御して、前記霧化電極に印加される電圧を低下させることで、或いは対極を前記霧化電極から離すことで、前記霧化電極で発生する電界強度を低下させる。

40

【0007】

50

したがって、該静電霧化装置が空気調和機などで脱臭目的で用いられる際には不要であり、前記霧化電極にダメージを与えるマイナスイオン放電の発生を抑えることができる。

【0008】

また、本発明の静電霧化装置では、前記制御手段は、前記高圧電源回路による前記高電圧の印加開始の制御を行うとともに、その高電圧の印加開始時点から予め定める第1の時間だけ、前記水供給手段に水の供給を停止させ、さらに前記第1の時間経過後に、前記放電検出手段による検出動作を行わせることを特徴とする。

【0009】

上記の構成によれば、前記制御手段が、前記高圧電源回路による前記高電圧の印加開始タイミングの制御および前記水供給手段による水の供給の制御を行うとともに、前記検出手段の検出タイミングの制御を行うようにし、高電圧の印加を開始してから、予め定める第1の時間だけ、前記水供給手段に水の供給を停止させることで、高温多湿の環境で、使用開始前に前記霧化電極に水分が付着していたり、前回の使用終了時点からの経過時間が短く、前回使用時の水分が前記霧化電極に残っていたりしても、その水分を前記第1の時間内に蒸散させることができ、その後、前記放電検出手段によってマイナスイオン放電であるか否かを判定させる。

10

【0010】

したがって、静電霧化放電の起る可能性のある状況では、マイナスイオン放電であるか否かの検出動作を休止させ、マイナスイオン放電を確実に検出することができる。前記第1の時間は、前述のように霧化電極に水分が付着していても、それが蒸散するのに十分な時間であり、5秒～30秒程度である。

20

【0011】

さらにまた、本発明の静電霧化装置では、前記制御手段は、前記検出手段によってマイナスイオン放電が検出された場合、予め定める第2の時間経過後に、再度前記検出手段に検出動作を行わせ、マイナスイオン放電が検出された場合に前記霧化電極で発生する電界強度を低下させることを特徴とする。

【0012】

上記の構成によれば、マイナスイオン放電であるか否かを、前回の判定から第2の時間、たとえば1分だけ経過した後に、再判定するので、前記第1の時間を、たとえば前記の5秒程度にまで短くして、霧化電極に水分が付着した状態で誤判定を行ってしまっても、前記第2の時間が経過する間に、前記水分が蒸散するので、正確な判定を行うことができる。

30

【0013】

したがって、最初にマイナスイオン放電でないと判定するまでの第1の時間を比較的短く設定することができ、静電霧化放電に速やかに切り替わることができる。

【0014】

また、本発明の静電霧化装置では、前記水供給手段は、前記霧化電極の基端に設けられるペルチェ素子であることを特徴とする。

【0015】

上記の構成によれば、ペルチェ素子による前記霧化電極の冷却によって、該霧化電極に付着する水を霧化のために使用する。

40

【0016】

したがって、前記ペルチェ素子の立上がりは速く、たとえば5秒で前記霧化電極に結露水を付着させることができ、前記のような水の供給開始および停止に対して、良好な応答性を得ることができ、好適である。

【0017】

さらにまた、本発明の静電霧化装置では、前記高圧電源回路による印加電圧は複数のレベルが設定され、前記制御手段は、前記検出手段で検出された放電電流値に応じて、前記高圧電源回路の出力電圧を調整することを特徴とする。

【0018】

50

上記の構成によれば、前記マイナスイオン放電時には、霧化電極に印加される電圧が高くなる程、放電電流値は大きくなる。このため、マイナスイオン放電している電流値に応じて、電圧を下げる値を設定すれば、つまり電流値が大きい場合には電圧を下げる幅を大きく、小さい場合には小さくすることで、効率良く、マイナスイオン放電から脱することができる。

【0019】

したがって、高圧電源回路の出力電圧を段階的に複数のレベルに調整可能とし、制御手段が、前記マイナスイオン放電が検出されなくなるまで、放電電流値に応じて前記高圧電源回路の出力電圧を低下させ、前記霧化電極で発生する電界強度を低下させることで、速やかにマイナスイオン放電を防止し、かつ以後はマイナスイオン放電が発生しないぎりぎりの電圧を与え、静電霧化を安定して行わせることができる。

10

【0020】

また、本発明の静電霧化装置では、前記制御手段は、前記高圧電源回路を一旦OFFさせた後に、前記印加電圧を低下させることを特徴とする。

【0021】

上記の構成によれば、高圧電源回路に霧化電極への印加電圧を低下させる際、制御手段は、前記高圧電源回路をOFF/ONさせる。

【0022】

したがって、マイナスイオン放電の状態を強制的に一旦解除し、マイナスイオン放電を継続させず、霧化電極へのダメージを抑えるとともに、マイナスイオン放電を起こさせずに、静電霧化放電を安定して行わせられるように高い電圧を印加することができる。

20

【0023】

さらにまた、本発明の静電霧化装置では、前記制御手段は、前記高圧電源回路による印加電圧を低下させることで、前記検出手段によってマイナスイオン放電が検出されなくなった後、さらに印加電圧を予め定めるレベルだけ低下させることを特徴とする。

【0024】

上記の構成によれば、マイナスイオン放電を解消した後の印加電圧は不安定状態であり、放電しなくなった電圧値より予め定めるレベル、たとえば2～5%をさらに低下させることで、確実にマイナスイオン放電しないようにすることができ、安定して静電霧化を行うことができる。

30

【0025】

また、本発明の静電霧化装置では、前記霧化電極への印加電圧を検出する電圧検出手段に、記憶手段をさらに備え、前記制御手段は、前記放電検出手段でマイナスイオン放電が検出されなくなった時点での電圧検出手段の検出結果を前記記憶手段に記憶させ、次回立ち上げ時には、前記記憶手段に記憶された電圧値を前記高圧電源回路に印加させることを特徴とする。

【0026】

上記の構成によれば、次回立ち上げ時に前回動作時のマイナスイオン放電の電圧値を用いることで、マイナスイオン放電を防止することができる最適印加電圧に調整を行う時間を短縮でき、速やかに静電霧化を開始することができる。

40

【0027】

さらにまた、本発明の空気調和機は、前記の静電霧化装置を用いることを特徴とする。

【0028】

上記の構成によれば、長寿命な空気調和機を実現することができる。

【発明の効果】

【0029】

本発明の静電霧化装置は、以上のように、霧化電極に水供給手段から水を供給しつつ、高圧電源回路から高電圧を印加することで、前記水を前記高電圧の印加によって発生する高電界で静電霧化させて帯電微粒子水を生成する静電霧化装置において、マイナスイオン放電の検出手段を設け、静電霧化を伴わず、前記霧化電極と対極との間で直接放電を行っ

50

てしまうマイナスイオン放電となっていることを検出すると、制御手段が、前記高圧電源回路を制御して、前記霧化電極に印加される電圧を低下させることで、或いは前記霧化電極から対極を離すことで、前記霧化電極で発生する電界強度を低下させる。

【0030】

それゆえ、該静電霧化装置が空気調和機などで脱臭目的で用いられる際には不要であり、前記霧化電極にダメージを与えるマイナスイオン放電の発生を抑えることができる。

【0031】

また、本発明の静電霧化装置は、以上のように、前記制御手段が、前記高圧電源回路による前記高電圧の印加開始タイミングの制御および前記水供給手段による水の供給の制御を行うとともに、前記検出手段の検出タイミングの制御を行うようにし、高電圧の印加を開始してから、予め定める第1の時間だけ、前記水供給手段に水の供給を停止させ、その後、前記放電検出手段によってマイナスイオン放電であるか否かを判定させる。

10

【0032】

それゆえ、静電霧化放電の起る可能性のある状況では、マイナスイオン放電であるか否かの検出動作を休止させ、マイナスイオン放電を確実に検出することができる。

【0033】

さらにまた、本発明の静電霧化装置は、以上のように、マイナスイオン放電であるか否かを、前回の判定から第2の時間だけ経過した後に再判定する。

【0034】

それゆえ、前記第1の時間を短くして、霧化電極に水分が付着した状態で誤判定を行ってしまっても、前記第2の時間が経過する間に、前記水分が蒸散するので、正確な判定を行うことができ、これによって最初にマイナスイオン放電でないと判定するまでの第1の時間を比較的短く設定することができ、静電霧化放電に速やかに切り替わることができる。

20

【0035】

また、本発明の静電霧化装置は、以上のように、前記水供給手段として、立上がりが速いペルチェ素子を用い、該ペルチェ素子で前記霧化電極を冷却することで発生した結露水を霧化に用いる。

【0036】

それゆえ、水の供給制御を良好な応答性で行うことができる。

30

【0037】

さらにまた、本発明の静電霧化装置は、以上のように、高圧電源回路の出力電圧を段階的に複数のレベルに調整可能とし、制御手段が、前記マイナスイオン放電が検出されなくなるまで、放電電流値に応じて前記高圧電源回路の出力電圧を低下させ、前記霧化電極で発生する電界強度を低下させる。

【0038】

それゆえ、速やかにマイナスイオン放電を防止し、かつ以後はマイナスイオン放電が発生しないぎりぎりの電圧を与え、静電霧化を安定して行わせることができる。

【0039】

また、本発明の静電霧化装置は、以上のように、高圧電源回路に霧化電極への印加電圧を低下させる際、制御手段は、前記高圧電源回路をOFF/ONさせる。

40

【0040】

それゆえ、マイナスイオン放電の状態を強制的に一旦解除し、マイナスイオン放電を継続させず、霧化電極へのダメージを抑えるとともに、マイナスイオン放電を起こさせずに、静電霧化放電を安定して行わせられるように高い電圧を印加することができる。

【0041】

さらにまた、本発明の静電霧化装置は、以上のように、マイナスイオン放電を解消した後の印加電圧は不安定状態であるので、放電しなくなった電圧値より予め定めるレベル、たとえば2~5%をさらに低下させる。

【0042】

50

それゆえ、確実にマイナスイオン放電しないようにすることができ、安定して静電霧化を行うことができる。

【0043】

また、本発明の静電霧化装置は、以上のように、次回立ち上げ時に前回動作時のマイナスイオン放電の電圧値を用いる。

【0044】

それゆえ、マイナスイオン放電を防止することができる最適印加電圧に調整を行う時間を短縮でき、速やかに静電霧化を開始することができる。

【0045】

さらにまた、本発明の空気調和機は、以上のように、前記の静電霧化装置を用いる。

10

【0046】

それゆえ、長寿命な空気調和機を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

[実施の形態1]

図1は、本発明の実施の第1の形態に係る静電霧化装置1の電気的構成を示すブロック図である。この静電霧化装置1は、霧化ブロック2と、高圧電源回路3と、ペルチェ用電源回路4と、放電電流検出回路5と、高圧電源電圧検出回路6と、制御マイコン7とを備えて構成される。この静電霧化装置1は、空気清浄機のフィルタの下流側に設けられ、イオン風で該静電霧化装置1から飛び出した帯電微粒子（ナノサイズミスト）は、前記空気清浄機の空気流に載って室内に拡散される。

20

【0048】

前記霧化ブロック2は、柱11の先端に球体12を有する霧化電極13と、前記霧化電極13に対向する対向電極14と、前記霧化電極13の基端を冷却するペルチェ素子15とを備えて構成される。前記ペルチェ用電源回路4は、DC/DCコンバータ16を備えて構成され、このDC/DCコンバータ16が前記ペルチェ素子15に冷却用の電源を供給することで、前記霧化電極13が冷却されて、その表面に周囲の水蒸気が付着し、結露水が得られる。こうして、前記ペルチェ用電源回路4にペルチェ素子15は、水供給手段を構成する。

【0049】

30

前記制御マイコン7は、前記ペルチェ用電源回路4に冷却制御信号を与えて、後述するように一定量の水が得られるように制御しつつ、高圧電源回路3にON/OFF信号および放電電圧調整信号を与えて、霧化電極13に所定の高電圧を印加させ、該霧化電極13と対向電極14との間に静電霧化放電を行わせ、前記帯電微粒子（ナノサイズミスト）を発生させる。その放電による結果は、対向電極14を流れる放電電流が放電電流検出回路5で検出され、前記霧化電極13に印加される高電圧は、高圧電源電圧検出回路6で検出されて、それぞれ前記制御マイコン7に帰還され、前記ペルチェ用電源回路4や高圧電源回路3の制御に反映され、静電霧化放電で、一定量の帯電微粒子（ナノサイズミスト）が生成されるように制御が行われる。

【0050】

40

前記放電電流検出回路5は、対向電極14から高圧電源回路3に帰還する放電電流を検出するものであり、たとえば電流経路に直列に介在される電流電圧変換抵抗に、その電流電圧変換抵抗で得られた電圧を増幅するアンプなどを備えて構成される。なお、前記対向電極14が設けられていない場合には、この放電電流検出回路5は、参照符号5aで示すように、高圧電源回路3から霧化電極13へ流れる放電電流を検出するようにすればよい。

【0051】

上述のように構成される静電霧化装置1において、注目すべきは、本実施の形態では、前記制御マイコン7は、前記静電霧化の伴わないマイナスイオン放電となっていることを検出すると、前記高圧電源回路3への放電電圧調整信号を変化して、該高圧電源回路3か

50

ら霧化電極 1 3 へ印加される電圧を低下させることで、前記霧化電極 1 3 で発生する電界強度を低下させ、マイナスイオン放電を停止させることである。

【 0 0 5 2 】

図 2 は、その制御マイコン 7 の制御動作を説明するためのフローチャートである。ステップ S 1 で高圧電源回路 3 から霧化電極 1 3 へ高電圧の印加を開始させるが、ペルチェ用電源回路 4 は停止させたままであり、ステップ S 2 でその時間がカウントされて予め定める第 1 の時間が経過するまで待機し、経過するとステップ S 3 に移る。前記第 1 の時間は、前記高圧電源回路 3 から霧化電極 1 3 への印加電圧が、初期の 0 V から、所定の目標電圧に達するまでの時間以降であることが望ましい。また高圧が安定状態である時間にするのがさらに好ましい。さらに、前記第 1 の時間は、霧化電極 1 3 に水分が付着していても、それが蒸散するのに十分な時間に選ばれ、上記の条件から、5 秒 ~ 3 0 秒程度に選ばれる。

10

【 0 0 5 3 】

ステップ S 3 では、前記放電電流検出回路 5 で検出される放電電流が予め定める閾値以上、すなわち放電が生じているか否かが判断され、閾値以上である場合、すなわち放電が生じている場合には、マイナスイオン放電であるので、ステップ S 4 およびステップ S 5 で、図 3 で示すように、前記の霧化電極 1 3 への印加電圧を、前記閾値以上の放電電流が検出されなくなるまで繰返し低下させるマイナスイオン放電の防止制御を行った後、ステップ S 6 の静電霧化制御に移り、閾値未満である場合、すなわち放電が生じていない場合には直接ステップ S 6 に移る。したがって、前記ステップ S 2 で、霧化電極 1 3 が乾燥するのに十分な時間が経過してから、ステップ S 3 で閾値以上の放電電流が検出されると、マイナスイオン放電であるので、制御マイコン 7 および放電電流検出回路 5 は、放電検出手段を構成する。

20

【 0 0 5 4 】

前記静電霧化制御では、ペルチェ用電源回路 4 を動作させ、前述のように一定量の水が霧化電極 1 3 に供給されるようにする。具体的には、高圧の印加電圧が、たとえば - 5 k V で一定であれば、放電電流検出回路 5 で検出される放電電流値が高くなる程、水の量も多くなるという比例関係がある。このことから、放電電流信号が一定値になるように、ペルチェ用電源回路 4 への冷却制御信号を制御すれば、前記霧化電極 1 3 に一定量の水を供給することができる。

30

【 0 0 5 5 】

このように構成することで、該静電霧化装置 1 が空気調和機などで脱臭目的で用いられる際には不要であり、前記霧化電極 1 3 にダメージを与えるマイナスイオン放電が検出されると、制御マイコン 7 はそのマイナスイオン放電の停止制御を行うので、長時間使用される前記空気調和機で、前記霧化電極 1 3 の損耗を抑え、機器寿命を延ばすことができる。また、速やかに静電霧化放電を開始させ、脱臭効果を得ることができる。

【 0 0 5 6 】

ここで、前述のドライヤーのように、しばらくマイナスイオン放電を行ってから、水を供給することで静電霧化放電に移らせることは、制御的に容易であるが、本実施の形態のようにマイナスイオン放電を行わずに、静電霧化放電を行わせようとすると、単純に十分な水が供給されるまで待ってから放電をさせればよいというものではなく、制御が困難である。具体的には、前記ドライヤーの霧化電極は図 4 で示すように、球体 1 0 1 に尖鋭な突起 1 0 2 が形成されて構成されている。そして、先ずこの突起 1 0 2 と対向電極 1 0 3 との間に電界が集中して前記マイナスイオン放電が開始され、参照符号 1 0 4 で示すように前記突起 1 0 2 が水（テラーコーン）で覆われると、静電霧化放電に切り替わり、水が増える（テラーコーンが長くなる）程、低い電圧で静電霧化放電が行われ、または同じ電圧を印加していれば、水が増える（テラーコーンが長くなる）程、放電電流値が大きくなる。このため、帯電微粒子（ナノサイズミスト）の量を一定に保つには、放電電流を制御する必要がある。

40

【 0 0 5 7 】

50

しかしながら、静電霧化放電だけを行わせる用途では、霧化電極 1 3 は、図 1 で示すように球体 1 2 のみで形成され、たとえば既定の放電電圧よりも低い電流で放電電流が流れても、それが、水が増えて（テーラーコーンが長くなって）放電電流が流れるようになった、すなわち静電霧化放電が行われているのか、霧化電極にゴミが付着して放電電流が流れているのか、すなわちマイナスイオン放電が行われているのかが不明になり、制御が行えないという問題もある。

【 0 0 5 8 】

そこで上述のように、前記制御マイコン 7 が、前記高圧電源回路 3 による高電圧の印加開始のタイミングの制御を行うとともに、その高電圧の印加開始時点から第 1 の時間だけ、ペルチェ用電源回路 4 に水の供給を停止させることで、高温多湿の環境で、使用開始前に霧化電極 1 3 に水分が付着していたり、前回の使用終了時点からの経過時間が短く、前回使用時の水分が前記霧化電極 1 3 に残っていたりしても、その水分を前記第 1 の時間内に蒸散させることができ、その後、前記放電電流検出回路 5 を用いてマイナスイオン放電の検出動作を行うので、静電霧化放電の起る可能性のある状況では、マイナスイオン放電であるか否かの検出動作を休止し、マイナスイオン放電を確実に検出することができる。したがって、この後、前述のように印加電圧を低下させてマイナスイオン放電を停止させた後に、水の供給を開始することで、放電電流が流れると、制御マイコン 7 は静電霧化放電が開始したものと判定し、前述のような放電電流から水の供給量を判定し、ペルチェ用電源回路 4 を制御する。

10

【 0 0 5 9 】

さらにまた、前記水供給手段として、ペルチェ素子 1 5 による熱交換器を用いるので、該ペルチェ素子 1 5 の立上がりは速く、たとえば 5 秒で前記霧化電極 1 3 に結露水を付着させることができ、前記のような水の供給開始および停止に対して、良好な応答性を得ることができ、好適である。

20

【 0 0 6 0 】

[実施の形態 2]

図 5 は、本発明の実施の第 2 の形態に係る静電霧化装置の動作を説明するためのフローチャートである。本実施の形態の静電霧化装置には、前述の図 1 で示す静電霧化装置の構成を用いることができ、前記制御マイコン 7 の動作が、前述の図 2 とこの図 5 とで異なるだけである。この図 4 において、図 2 に類似し、対応する処理には同一のステップ番号を付して示し、その説明を省略する。注目すべきは、本実施の形態では、前記ステップ S 2 で第 1 の時間だけ水の供給を停止して待機した後、ステップ S 3 で閾値以上の放電電流が検出されると、直ちにマイナスイオン放電と判定せずに、予め定める第 2 の時間が経過するまでは再び前記ステップ S 3 に戻り、前記第 2 の時間が経過した時点で、マイナスイオン放電と判定することである。

30

【 0 0 6 1 】

このように構成することで、マイナスイオン放電であるか否かを、前回の判定から第 2 の時間、たとえば 1 分だけ経過した後に、再判定するので、前記第 1 の時間を、たとえば前記の 5 秒程度にまで短くして、霧化電極 1 3 に水分が付着した状態で誤判定を行ってしまっても、前記第 2 の時間が経過する間に、前記水分が蒸散するので、2 回目で正確な判定を行うことができる。こうして、最初にマイナスイオン放電でないとは判定するまでの第 1 の時間を比較的短く設定することができ、静電霧化放電に速やかに切り替えることができる。

40

【 0 0 6 2 】

[実施の形態 3]

図 6 は、本発明の実施の第 3 の形態に係る静電霧化装置の動作を説明するためのフローチャートである。本実施の形態の静電霧化装置にも、前述の図 1 で示す静電霧化装置の構成を用いることができ、前記制御マイコン 7 の動作が、前述の図 2 とこの図 6 とで異なるだけである。注目すべきは、本実施の形態では、ステップ S 2 3 で前記第 1 の時間だけ水の供給を停止してマイナスイオン放電であるか否かの判定を行い、マイナスイオン放電で

50

ある場合に行われる前記ステップ S 4 でのマイナスイオン放電の防止制御が、可変量で行われることである。具体的には、前記ステップ S 2 3 で検出された放電電流が、ステップ S 4 1 で、予め定める閾値 A と比較され、閾値 A 未満である場合にはステップ S 4 2 で比較的小さい電圧低下量 1 だけ、霧化電極 1 3 への印加電圧が低下され、閾値 A 以上である場合にはステップ S 4 3 で比較的大きい電圧低下量 2 だけ、霧化電極 1 3 への印加電圧が低下された後、前記ステップ S 5 でのマイナスイオン放電が継続しているか否かの判定に移る。

【 0 0 6 3 】

ここで、前記マイナスイオン放電時には、霧化電極 1 3 に印加される電圧が高くなる程、放電電流値は大きくなる。このため、高圧電源回路 3 から霧化電極 1 3 へ印加される電圧の低下量に複数の電圧低下量 1, 2 を設定し、マイナスイオン放電している電流値に応じて、電流値が大きい場合には電圧を下げる幅を大きく (2)、小さい場合には小さく (1) することで、速やかにマイナスイオン放電を防止し、かつ以後はマイナスイオン放電が発生しないぎりぎりの電圧を与え、静電霧化を安定して行わせることができる。

10

【 0 0 6 4 】

[実施の形態 4]

図 7 は、本発明の実施の第 4 の形態に係る静電霧化装置の動作を説明するための波形図である。本実施の形態の静電霧化装置にも、前述の図 1 で示す静電霧化装置の構成を用いることができ、前記制御マイコン 7 の動作が異なるだけである。注目すべきは、本実施の形態では、前記制御マイコン 7 は、前記高圧電源回路 3 から霧化電極 1 3 への印加電圧を低下させるにあたって、高圧電源回路 3 を一旦 OFF させることである。図 8 は、その動作を説明するためのフローチャートである。前記ステップ S 2 3 でマイナスイオン放電であるか否かの判定を行い、マイナスイオン放電である場合には、先ずステップ S 4 4 で前記高圧電源回路 3 が OFF され、その後、前記ステップ S 4 で印加電圧の低下制御とともに、前記高圧電源回路 3 が ON される。その電圧低下によってもマイナスイオン放電が解消しない場合には前記ステップ S 5 からステップ S 4 4 に戻って、印加電圧の低下制御が繰返される。

20

【 0 0 6 5 】

このように高圧電源回路 3 に霧化電極 1 3 への印加電圧を低下させる際、制御マイコン 7 が前記高圧電源回路 3 を OFF / ON させることで、マイナスイオン放電の状態を強制的に一旦解除し、マイナスイオン放電を継続させず、霧化電極 1 3 へのダメージを抑えるとともに、マイナスイオン放電を起こさせずに、静電霧化放電を安定して行わせられるように高い電圧を印加することができる。

30

【 0 0 6 6 】

[実施の形態 5]

図 9 は、本発明の実施の第 5 の形態に係る静電霧化装置の動作を説明するための波形図である。本実施の形態の静電霧化装置にも、前述の図 1 で示す静電霧化装置の構成を用いることができ、前記制御マイコン 7 の動作が異なるだけである。本実施の形態は、前述の図 7 および図 8 で示す実施の形態に類似している。注目すべきは、本実施の形態では、前記制御マイコン 7 は、前記高圧電源回路 3 から霧化電極 1 3 への印加電圧を低下させるにあたって、高圧電源回路 3 を一旦 OFF させるとともに、マイナスイオン放電が検出されなくなってから、さらに 1 段階印加電圧を低下させた後に、静電霧化放電に移ることである。図 9 の例では、3 段階の電圧低下によって放電電流は前記閾値未満となっており、その後さらにもう 1 段階電圧を低下し、放電電流が流れなくなっている。前記もう 1 段階低下させるレベルは、たとえば 2 ~ 5 % である。

40

【 0 0 6 7 】

図 10 は、その動作を説明するためのフローチャートである。前記ステップ S 4 4 ~ S 5 で、段階的に印加電圧を低下させ、マイナスイオン放電が検出されなくなった後に、さらにステップ S 4 5 で前記ステップ S 4 4 と同様に高圧電源回路 3 が一旦 OFF され、ス

50

ステップ S 4 6 で前記ステップ S 4 と同様に印加電圧が 1 段低下される。

【 0 0 6 8 】

したがって、マイナスイオン放電を解消した後の印加電圧は不安定状態であり、さらに放電しなくなった電圧値より予め定めるレベル、たとえば前記 2 ~ 5 % 低下させることで、確実にマイナスイオン放電しないようにすることができ、安定して静電霧化を行うことができる。

【 0 0 6 9 】

[実施の形態 6]

図 1 1 は、本発明の実施の第 6 の形態に係る静電霧化装置 1 a の電氣的構成を示すブロック図である。この静電霧化装置 1 a は、前述の図 1 で示す静電霧化装置 1 に類似している注目すべきは、この静電霧化装置 1 a では、制御マイコン 7 a 内に記憶手段であるレジスタ 7 b が設けられており、そのレジスタ 7 b には、前回動作時にマイナスイオン放電が検出されなくなった時点での高圧電源電圧検出回路 6 の検出結果が記憶されており、次回立ち上げ時には、その記憶された電圧値が前記高圧電源回路 3 に設定されることである。

10

【 0 0 7 0 】

こうして、次回立ち上げ時に前回動作時のマイナスイオン放電の電圧値を用いることで、マイナスイオン放電を防止することができる最適印加電圧に調整を行う時間を短縮でき、速やかに静電霧化を開始することができる。

【 0 0 7 1 】

[実施の形態 7]

図 1 2 は、本発明の実施の第 7 の形態に係る静電霧化装置 2 1 の電氣的構成を示すブロック図である。この静電霧化装置 2 1 は、前述の図 1 で示す静電霧化装置 1 に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付して示し、その説明を省略する。注目すべきは、この静電霧化装置 2 1 では、対向電極 1 4 に、矢符 2 9 で示すように、霧化電極 1 3 との距離を変化することができる変位装置 2 2 が設けられており、制御マイコン 2 7 は、前記マイナスイオン放電が検出されると、対向電極 1 4 を霧化電極 1 3 から離反させることで、発生する電界強度を低下させることである。

20

【 0 0 7 2 】

前記変位装置 2 2 は、前記対向電極 1 4 を支持する支持部材 2 3 と、前記支持部材 2 3 が取付けられるラック部材 2 4 と、前記ラック部材 2 4 を案内する図示しない案内手段と、前記ラック部材 2 4 に噛合うピニオンギア 2 5 と、前記ピニオンギア 2 5 を駆動するモータ 2 6 とを備えて構成され、前記モータ 2 6 は、前記制御マイコン 7 からの距離制御信号に応答して、駆動回路 2 8 によって駆動される。このように構成してもまた、マイナスイオン放電を防止することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 3 】

【 図 1 】 本発明の実施の第 1 の形態に係る静電霧化装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の実施の第 1 の形態に係る静電霧化装置の動作を説明するためのフローチャートである。

40

【 図 3 】 本発明の実施の第 1 の形態に係る静電霧化装置の動作を説明するための霧化電極への印加電圧と放電電流との関係を示すグラフである。

【 図 4 】 イオンドライヤーにおける霧化電極の構造を模式的に示す断面図である。

【 図 5 】 本発明の実施の第 2 の形態に係る静電霧化装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【 図 6 】 本発明の実施の第 3 の形態に係る静電霧化装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【 図 7 】 本発明の実施の第 4 の形態に係る静電霧化装置の動作を説明するための霧化電極への印加電圧と放電電流との関係を示すグラフである。

【 図 8 】 本発明の実施の第 4 の形態に係る静電霧化装置の動作を説明するためのフローチ

50

ャートである。

【図 9】本発明の実施の第 5 の形態に係る静電霧化装置の動作を説明するための霧化電極への印加電圧と放電電流との関係を示すグラフである。

【図 10】本発明の実施の第 5 の形態に係る静電霧化装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 11】本発明の実施の第 6 の形態に係る静電霧化装置の電気的構成を示すブロック図である。

【図 12】本発明の実施の第 7 の形態に係る静電霧化装置の電気的構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

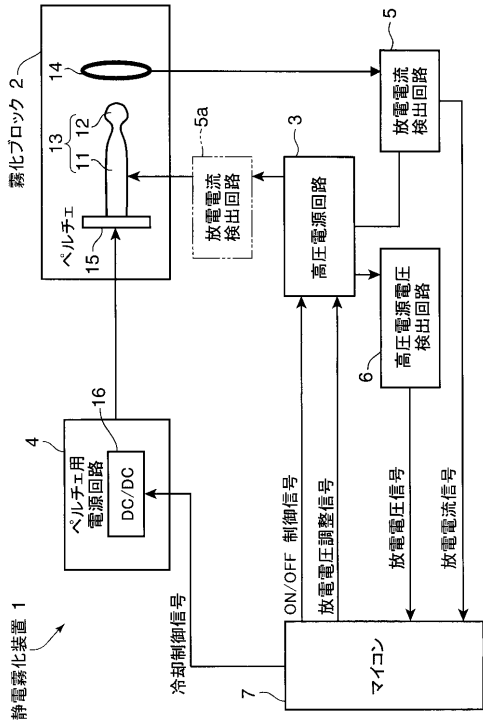
10

【0074】

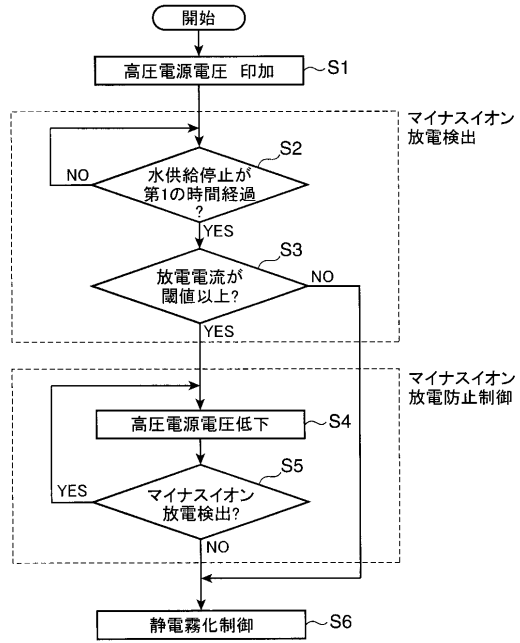
- 1, 1 a, 2 1 静電霧化装置
- 2 霧化ブロック
- 3 高圧電源回路
- 4 ペルチェ用電源回路
- 5, 5 a 放電電流検出回路
- 6 高圧電源電圧検出回路
- 7, 7 a, 2 7 制御マイコン
- 7 b レジスタ
- 1 3 霧化電極
- 1 4 対向電極
- 1 5 ペルチェ素子
- 2 2 変位装置
- 2 3 支持部材
- 2 4 ラック部材
- 2 5 ピニオンギア
- 2 6 モータ
- 2 8 駆動回路

20

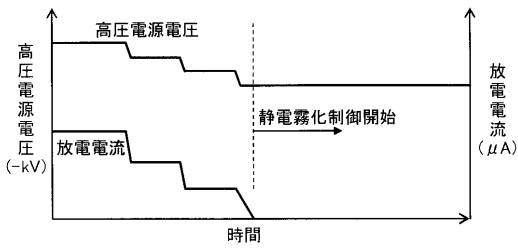
【図1】



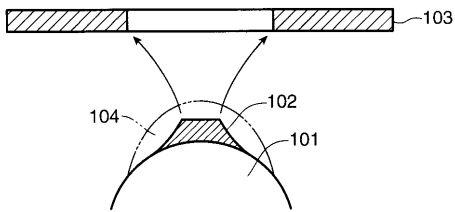
【図2】



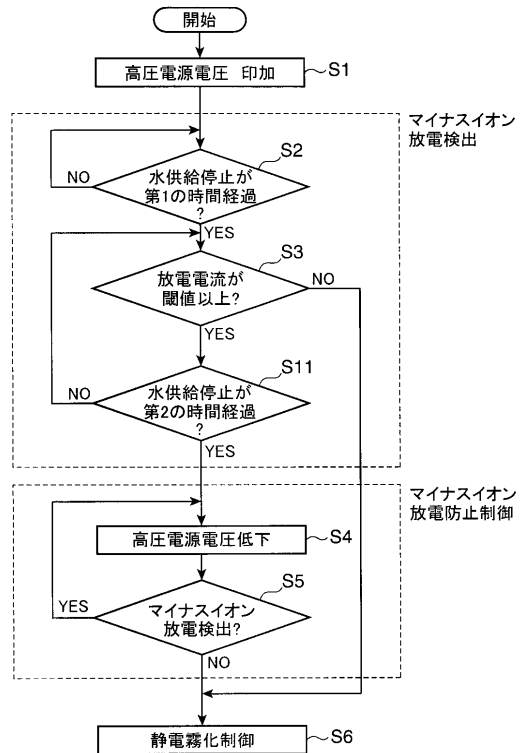
【図3】



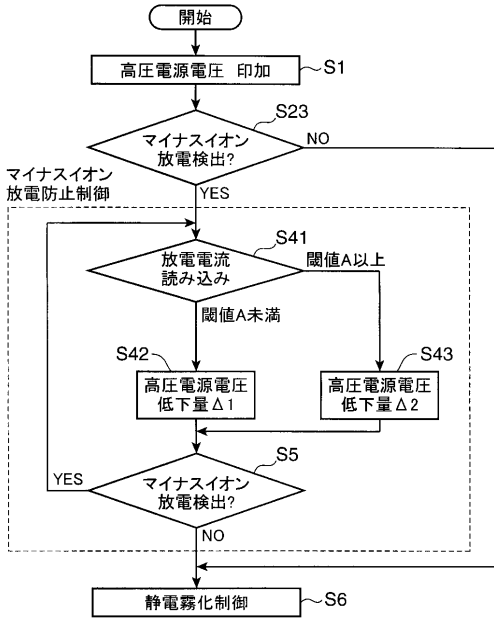
【図4】



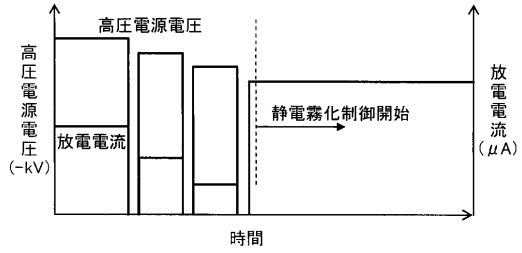
【図5】



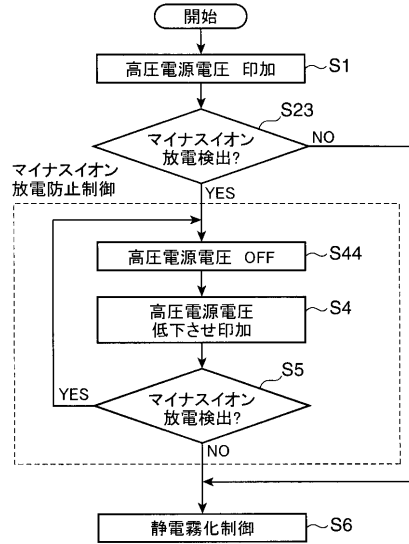
【 図 6 】



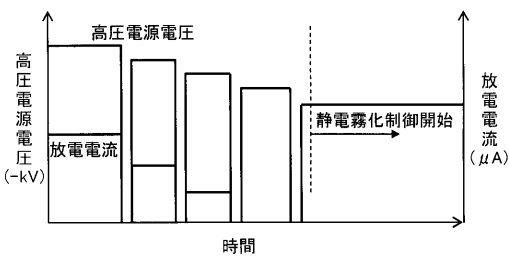
【 図 7 】



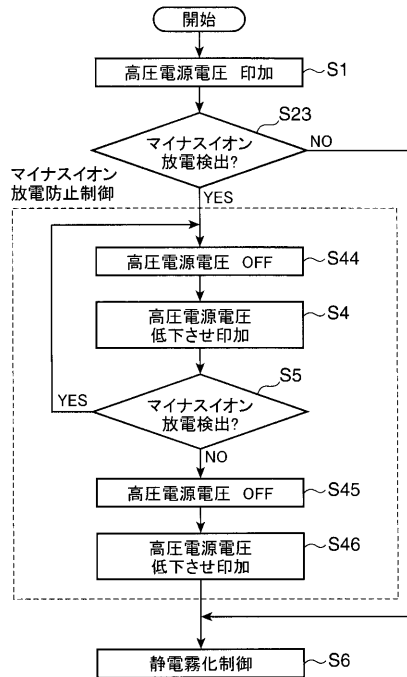
【 図 8 】



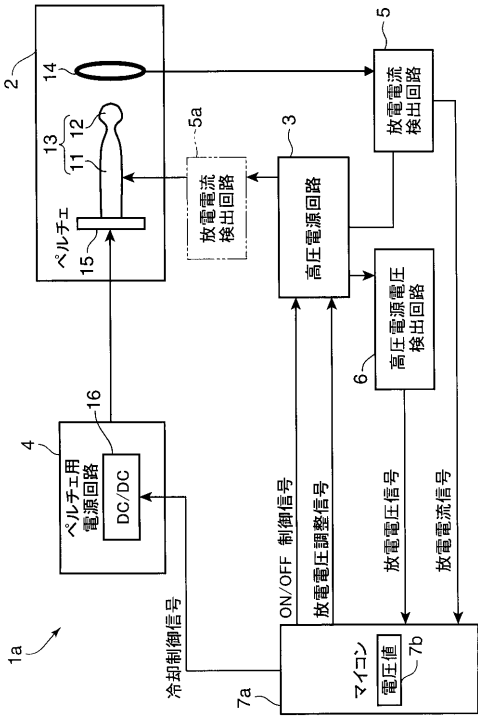
【 図 9 】



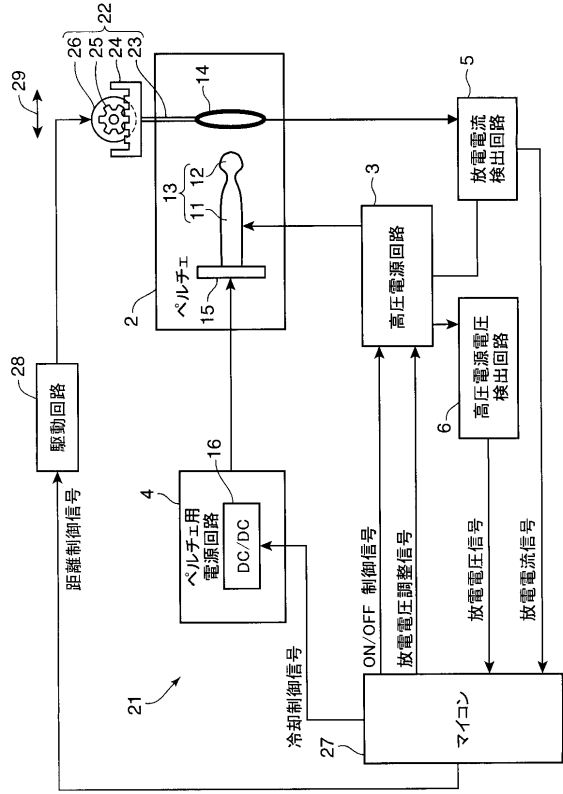
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 裏谷 豊
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 小幡 健二
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 矢野 武志
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 井坂 篤
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

Fターム(参考) 3L050 BC05

3L051 BC10

4C080 AA03 BB02 CC01 HH03 JJ01 KK06 LL02 MM01 QQ01 QQ11

4F034 AA08 BA31 BB04 BB16 BB25 DA22