

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4875467号
(P4875467)

(45) 発行日 平成24年2月15日(2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int. Cl.		F I	
F 2 4 F	13/22	(2006.01)	F 2 4 F 1/00 3 6 1 Z
C O 2 F	1/46	(2006.01)	C O 2 F 1/46 Z
F 2 8 F	19/01	(2006.01)	F 2 8 F 19/00 5 0 1 B
F 2 8 F	19/00	(2006.01)	F 2 8 F 19/00 5 1 1 C
F 2 4 F	1/00	(2011.01)	F 2 4 F 1/00 3 9 1 Z

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-313302 (P2006-313302)
 (22) 出願日 平成18年11月20日(2006.11.20)
 (65) 公開番号 特開2008-128549 (P2008-128549A)
 (43) 公開日 平成20年6月5日(2008.6.5)
 審査請求日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(73) 特許権者 000000284
 大阪瓦斯株式会社
 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
 (74) 代理人 100107308
 弁理士 北村 修一郎
 (74) 代理人 100128901
 弁理士 東 邦彦
 (74) 代理人 100126930
 弁理士 太田 隆司
 (72) 発明者 松下 功
 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
 大阪瓦斯株式会社内
 (72) 発明者 伏見 孝司
 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
 大阪瓦斯株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換装置の殺菌構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置の下部に水を溜める水受け部と、装置に導入される流体を対象として熱交換を促進する熱交換構造体とを備え、当該熱交換構造体が、銀よりイオン化傾向が大きい金属を主成分として構成してあると共に、前記水受け部に溜まった水に少なくとも一部が浸漬するように配置してある熱交換装置において、

前記水受け部の内部に配置した銀電極と、当該銀電極をアノードとし、前記熱交換構造体をカソードとして接続し、両極間に電圧を印加して前記水受け部に溜まった水の中に銀イオンを発生させる電圧供給手段とを備え、

前記銀電極は、前記水受け部に溜まる水に浸漬されるとともに、前記熱交換構造体のうち前記水受け部に溜まる水に浸漬する浸漬部分の長手方向に沿って前記熱交換構造体と所定の間隔を設けて配置され、前記電圧供給手段との接続部が前記長手方向において離間した位置に複数備えられた熱交換装置の殺菌構造。

【請求項2】

前記銀電極を複数備える請求項1に記載の熱交換装置の殺菌構造。

【請求項3】

前記銀電極は、平板状またはワイヤ状である請求項1または2に記載の熱交換装置の殺菌構造。

【請求項4】

前記熱交換構造体は、内部に冷媒が流れる銅配管である請求項1～3のいずれか一項に

記載の熱交換装置の殺菌構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、装置の下部に水を溜める水受け部と、装置に導入される流体を対象として熱交換を促進する熱交換構造体とを備える熱交換装置の殺菌構造に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、銀イオンには殺菌効果があることが知られている。このため、従来、銀イオンによる殺菌手段は様々な装置に適用されている。

10

【0003】

このような銀イオンによる殺菌手段を適用するものとしては、例えば、アノード及びカソードを銀電極で構成し、両極間に電圧を印加して銀イオンを発生させ、流水中に混入させる流水浄化装置（例えば、特許文献1参照）が知られている。この流水浄化装置は、風呂、温泉等の循環路に取り付けて、水中に銀イオンを発生させ、殺菌・殺藻して水質の浄化を図る。

【0004】

一方、空気調和機の室内機や冷却塔といった、装置の下部に水を溜める水受け部と、装置に導入される流体を対象として熱交換を促進する熱交換構造体とを備える熱交換装置においては、熱交換構造体から流れ落ちる水に有機物が含まれることがあるため、この有機物を餌として水受け部において細菌が繁殖することが知られている。細菌は、繁殖する際に、スライム等の粘性物質を産生するため、この熱交換装置において、排水通路や排水ポンプを詰まらせて水受け部からの排水を妨げる等、様々な問題を引き起こしていた。

20

【0005】

この種の問題に対しては、熱交換装置である空気調和機の室内機において、水受け部であるドレンパンに、銀電極をアノードとし、金属電極をカソードとして設け、両極間に電圧を印加して銀イオンを発生させ、ドレン水の細菌繁殖を抑制すること（例えば、特許文献2参照）が提案されている。

【0006】

【特許文献1】特開2005-270788号公報

30

【特許文献2】特開2005-98606号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前記従来の殺菌手段は、銀電極と銀電極または金属電極との二つの電極を設けて、銀電極をアノードとし、金属電極等をカソードとして、両極間に電圧を印加し、銀イオンを発生させるものである。このため、特許文献1に記載された流水浄化装置のように、銀イオンを流水中に混入させる場合には、発生した銀イオンは流水によって拡散されるため有効な殺菌手段となり得る。

【0008】

40

しかし、特許文献2に記載された空気調和機の室内機のドレンパンに溜まったドレン水のように、滞留した水に銀イオンを発生させた場合には、電極間では電気泳動するものの、それ以外の領域では積極的な拡散手段はなく、濃度勾配による拡散となる。このため、電極からせいぜい±10cm程度の範囲までしか拡散せず、ドレンパン等の水受け部全体に銀イオンを行き渡らせることは困難であった。

【0009】

また、従来の殺菌手段では、それぞれの電極で下記化1に示す反応が進行している。銀イオンはカソードに向かって電気泳動するため、カソード付近では発生した水酸化物イオンと反応し、水に不溶な酸化銀（ Ag_2O ）となって沈殿する場合や、電子を取込んだ銀イオンがカソードで銀として析出するという場合があり、このような問題が銀イオンの拡

50

散をさらに妨げていた。

【0010】

[化1]

アノード : $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$

カソード : $1/4\text{O}_2 + 1/2\text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightarrow \text{OH}^-$ ($\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$)

【0011】

したがって、従来の殺菌手段では、空気調和機や冷却塔等の熱交換装置に対する殺菌効果はほとんど期待できなかった。

【0012】

一方、空気調和機の室内機等の熱交換装置において、ドレン水等の水受け部に溜まった水には、フロンや冷水等の冷媒が流れる銅配管のような熱交換構造体の一部が浸漬されている。このため、例えば、空気調和機の室内機において、銀イオンが銅配管付近にまで拡散した場合には、銅よりイオン化傾向の小さい銀イオンが銅配管の表面に析出し、その代わりに、銅が溶出して銅配管が腐食されるという問題があった。

10

【0013】

また、アノードとカソードとの間には、その電極間を遠回りして流れる迷走電流が発生する場合があります、この迷走電流が銅配管等の熱交換構造体に干渉して腐食するという問題もあった。さらに、熱交換構造体は、水の中に細菌が発生している場合には、細菌が産生する硫化水素によっても腐食される虞があった。

【0014】

20

本発明は上記の問題に鑑みて案出されたものであり、水受け部に銀イオンを拡散させて細菌の繁殖を抑制すると共に、熱交換構造体が腐食されるのを防止することができる熱交換装置の殺菌構造を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するための本発明に係る熱交換装置の殺菌構造の第1特徴構成は、装置の下部に水を溜める水受け部と、装置に導入される流体を対象として熱交換を促進する熱交換構造体とを備え、当該熱交換構造体が、銀よりイオン化傾向が大きい金属を主成分として構成してあると共に、前記水受け部に溜まった水に少なくとも一部が浸漬するように配置してある熱交換装置において、

30

前記水受け部の内部に配置した銀電極と、当該銀電極をアノードとし、前記熱交換構造体をカソードとして接続し、両極間に電圧を印加して前記水受け部に溜まった水の中に銀イオンを発生させる電圧供給手段とを備え、

前記銀電極は、前記水受け部に溜まる水に浸漬されるとともに、前記熱交換構造体のうち前記水受け部に溜まる水に浸漬する浸漬部分の長手方向に沿って前記熱交換構造体と所定の間隔を設けて配置され、前記電圧供給手段との接続部が前記長手方向において離間した位置に複数備えられた点にある。

【0016】

つまり、この構成によれば、アノードにおいて発生する銀イオンは、カソードである熱交換構造体に向かう電気泳動をドライビングフォースとして拡散するため、幅広い範囲に行き渡らせることができる。

40

また、熱交換構造体をカソードとしているため、熱交換構造体に対しては防食電流が流れることになる。このため、熱交換構造体の電位が下がることにより、内部の電位差が無くなり、熱交換構造体における腐食反応を抑制することができる。

さらには、熱交換構造体そのものをカソードとすることにより、熱交換構造体に対する迷走電流の干渉を無くすこともできる。

したがって、水受け部に銀イオンを拡散させて細菌の繁殖を抑制すると共に、熱交換構造体が腐食されるのを防止することができる。

【0017】

【0018】

50

また、この構成によれば、銀電極の各部において銀イオンが発生させることができるため、水受け部の幅広い範囲に銀イオンを拡散させることができる。また、所定量の銀イオンを発生させる場合には、単位面積当りの銀イオンの発生量を少なくすることができるため、電流密度を低く設定することができる。このため、必要な印加電圧も小さくすることができる。

【0019】

【0020】

そして、この構成によれば、銀イオンは、熱交換構造体の周囲に配置された銀電極から熱交換構造体に向かって発生するため、水受け部の全体に亘って銀イオンを拡散させることができる。

10

【0021】

【0022】

さらに、この構成によれば、銀電極に電圧供給手段との接続部を複数設けることにより、銀電極と電圧供給手段との接続を切れ難くして、銀電極と電圧供給手段との接続の一つが切れた場合でも、継続して銀イオンを発生させることができ、銀電極を有効に利用することができる。したがって、長期に亘って細菌の繁殖を抑制することができる。

【0023】

本発明に係る熱交換装置の殺菌構造の第2特徴構成は、前記銀電極を複数備える点にある。

【0024】

20

つまり、この構成によれば、銀電極を複数設けることによって銀イオンの発生面積を大きくすることができるため、銀イオンをより拡散することができる。また、銀電極を複数設けることで、電圧供給手段との接続部も多くなる。このため、銀電極と電圧供給手段との接続が切れ難くなり、継続して銀イオンを発生させることができ、長期に亘って細菌の繁殖を抑制することができる。

【0025】

本発明に係る熱交換装置の殺菌構造の第3特徴構成は、前記銀電極は、平板状またはワイヤ状である点にある。

【0026】

つまり、この構成によれば、電極を任意の形状に変形して配置することができる。このため、水受け部の限られたスペースにおいても、銀イオンの発生面積が大きくなるように銀電極を配置することができる。

30

【0027】

本発明に係る熱交換装置の殺菌構造の第4特徴構成は、前記熱交換構造体は、内部に冷媒が流れる銅配管である点にある。

【0028】

つまり、この構成によれば、水受け部に銀イオンを発生させて細菌の繁殖を抑制すると共に、銅配管を防食することができるため、銅配管が腐食されて冷媒が漏れ出すのを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0029】

〔第一の実施形態〕

以下に、本発明に係る熱交換装置の殺菌構造の第一の実施形態について図面を参照して説明する。ここでは、本発明に係る熱交換装置の殺菌構造を、熱交換装置の一例である天井埋込型の空気調和機の室内機1に適用した場合を例として説明する。

【0030】

本実施形態に係る空気調和機の室内機1は、図1に模式的に示したように、室内機1に導入される流体としての空気を冷却または加温する熱交換構造体としての熱交換器2と、冷房時に熱交換器2から滴下するドレン水を室内機1の下部に溜める水受け部としてのドレンパン3とを備えて構成される。熱交換器2は、冷房運転時、内部にフロン等の冷媒が

50

流れる銅配管 4 を備えており、この銅配管 4 には、銅配管 4 の長手方向と略垂直の方向に一定間隔で配列された複数のアルミニウム製のフィン 5 が設けてある。また、ドレンパン 3 には、溜まったドレン水が排水ポンプ 7 に集まるように底部に勾配（図示しない）が設けてある。なお、銅配管 4 は、実際には図 2 に示すように、環状体を形成し、この環状体がドレンパン 3 の底部から図 1 における上方に複数積層されている。

【 0 0 3 1 】

このような空気調和機の室内機 1 は、冷房運転時には、ファン（図示しない）を駆動することによって吸込口 6 より取込んだ室内の空気を、銅配管 4 に流れる冷媒によって冷却されたフィン 5 の隙間に通過させて熱交換し、冷風として吹出口（図示しない）より室内に送る。この際、銅配管 4 及びフィン 5 の表面には、空気に含有される水蒸気が温度低下により凝縮した水滴が付着する。この水滴がドレン水としてドレンパン 3 に溜められる。ドレンパン 3 に溜まったドレン水は、排水ポンプ 7 により所定の間隔で外部に排水される。なお、ドレン水は排水ポンプ 7 によって完全には排出できないため、空気調和機の冷房運転シーズンでは、ドレンパン 3 にはドレン水がある程度溜まっており、銅配管 4 及びフィン 5 のそれぞれの一部はドレン水に浸漬した状態となる。

10

【 0 0 3 2 】

本実施形態に係る空気調和機の室内機 1 の殺菌構造は、図 1 に示すように、ドレンパン 3 の内部に配置した銀電極 8 と、銀電極 8 をアノードとし、銀よりイオン化傾向が大きい銅配管 4 をカソードとして接続する電圧供給手段としての直流電源 9 とを備えている。直流電源 9 には銀電極 8 及び銅配管 4 への通電のオン・オフを切り換えるスイッチ 10 が設けてあり、このスイッチ 10 をオンにして銀電極 8 と銅配管 4 との間に電圧を印加し、ドレン水の中に銀イオンを発生させる。これにより、ドレン水における細菌の繁殖を抑制することができる。また、この際、銅配管 4 には防食電流が流れるため、銅配管 4 が腐食されるのを防止することもできる。

20

【 0 0 3 3 】

銀電極 8 は、本実施形態においてはワイヤ状であり、ドレン水に浸漬した環状の銅配管 4 の長手方向に沿って、所定の間隔で、その周囲を略取り囲むように配置してある。これにより、銀電極 8 の長手方向全体から銀イオンを発生させ、銅配管 4 に向かって電気泳動させることができるため、図 3 に斜線領域で示すように、ドレンパン 3 の幅広い領域に銀イオンを行き渡らせることができる。なお、銅配管 4 と銀電極 8 との間隔は、小さい方が必要な印加電圧は小さくなるが、大きい方がドレンパン 3 の全体により拡散し易くなる。また、銀電極 8 は、ワイヤ形状に限らず、平板状等、任意の形状のものが適用可能であるが、本実施形態のようにドレン水に浸漬する部分の面積を大きくすれば、所定量の銀イオンを発生させるのに必要な電極間の電圧をより低く設定することができるため好ましい。

30

【 0 0 3 4 】

銀電極 8 は、本実施形態では直流電源 9 とは二箇所の接続部 11 において接続してある。直流電源 9 との接続部 11 は、複数設けることが好ましい。すなわち、直流電源 9 との接続部 11 を複数設けることにより、銀電極 8 と直流電源 9 との接続の一つが切れたとしても、継続して銀イオンを発生させることができ、銀電極 8 を有効に利用することができる。このため、長期に亘って細菌の繁殖を抑制することができる。したがって、銀電極 8 の直流電源 9 との接続部 11 は多い方が好都合である。

40

【 0 0 3 5 】

接続部 11 は、銀電極 8 のうち、ドレン水に浸漬し難い部分に設けることが好ましい。すなわち、銀イオンは、銀電極 8 のドレン水に浸漬した部分から溶出する。このため、銀電極 8 のうち、ドレン水に浸漬する頻度が少ない部分に接続部 11 を設けることにより、その部分の銀電極 8 の減少が抑えられ、銀電極 8 と直流電源 9 との接続が切れ難くなる。したがって、接続部 11 は、銀電極 8 のうち、ドレンパン 3 の最も水深が浅い位置（勾配の高い側）にある部分に設けることが好ましい。また、銀電極 8 が、平板状等、図 1 における上下方向に高さがある場合は、銀電極 8 のより高い位置に設けることが好ましい。

【 0 0 3 6 】

50

本実施形態においては、一つの銀電極 8 を環状の銅配管 4 の周囲を略取り囲むように配置した例を示したが、特に限定されない。図 4 に示すように、L 字状の銀電極 8 a を二つ設けて銅配管 4 の周囲に配置することや、棒状または板状の銀電極を複数設けて銅配管 4 の長手方向に沿って配置することもできる。さらに、複数の銀電極を銅配管 4 の周囲に点在させて配置してもよい。

【 0 0 3 7 】

また、本実施形態においては、銀電極 8 の二箇所の接続部 1 1 に対し、二つの直流電源 9 を設けた例を示したが、図 5 に示すように、二箇所の接続部 1 1 を、一つの直流電源 9 と並列に接続してもよい。もちろん、この場合であっても接続部 1 1 は 2 箇所に限定されない。

【 0 0 3 8 】

このような空気調和機の室内機 1 の殺菌構造は、ドレン水の中における銀イオンの濃度が所定濃度以上を保つように制御する。例えば、所定の時間間隔でスイッチ 1 0 のオン・オフを切り換えるように設定することができ、また、スイッチ 1 0 を冷房運転スイッチ（図示しない）と連動させたり、ドレンパン 3 におけるドレン水の水位を検知してスイッチ 1 0 のオン・オフを切り換えるように設定したりしてもよい。

【 0 0 3 9 】

また、空気調和機の室内機 1 の殺菌構造の運転条件は、特に限定はされず、銀電極 8 の形状、必要な銀イオンの溶出量等によって、数 V ~ 数十 V の電圧で、数分 ~ 数時間行う等、任意に設定することができる。一般に、銀イオンの濃度が 2 mg / L 以上の場合に殺菌に好ましい濃度であるとされており、例えば、1 L のドレン水の中の銀イオンを 2 mg / L 以上にするためには、銀電極 8 が、直径 2 mm、長さ 1 7 0 c m のワイヤ状の場合、電流 1 ~ 1 0 m A、電圧 1 ~ 4 V で、5 ~ 2 0 分程度行えばよい。一例として、電流 5 m A、電圧 2 . 7 V で 1 0 分間運転した場合に、ドレンパン 3 の四隅の銀イオン濃度を測定したところ、3 . 5 m g / L、3 . 5 m g / L、4 . 3 m g / L、4 . 5 m g / L と、いずれの部分も 2 m g / L 以上であり、分散性を有することが確認できた。

【 0 0 4 0 】

〔 第二の実施形態 〕

次に、本発明に係る熱交換装置の殺菌構造の第二の実施形態について説明する。ここでは、本発明に係る熱交換装置の殺菌構造を、図 6 に示すように、熱交換装置の別の一例である冷却塔 2 1 に適用した場合を例として説明する。

【 0 0 4 1 】

本実施形態に係る冷却塔 2 1 は、冷凍機で使用された後、冷却塔 2 1 に導入される流体としての冷却水を、冷却するために外気との熱交換を促進する熱交換構造体としてのフィン 2 2 と、フィン 2 2 から流れ落ちる冷却水を冷却塔 2 1 の下部に溜める水受け部としての水槽 2 3 とを備えて構成される。フィン 2 2 は、アルミニウム製のもので、一定間隔で平行に複数配列してあり、このフィン 2 2 に散水器 2 4 によって冷却水を滴下する。この冷却水は、フィン 2 2 の表面を流れ落ちる際にファン 2 5 によって導入された外気と熱交換し、冷却されて水槽 2 3 に溜まる。このため、フィン 2 2 の一部は、水槽 2 3 に溜まった冷却水に浸漬した状態となる。なお、水槽 2 3 に溜まった冷却水 2 1 は、ポンプ 2 6 により冷凍機に送られ、再び使用される。

【 0 0 4 2 】

このような冷却塔 2 1 の殺菌構造は、水槽 2 3 の内部に、フィン 2 2 の冷却水に浸漬した部分の長手方向に沿って配置した銀電極 2 7 と、銀電極 2 7 をアノードとし、銀よりイオン化傾向が大きいアルミニウム製のフィン 2 2 をカソードとして接続する電圧供給手段としての直流電源 2 8 とを備えている。直流電源 2 8 には銀電極 2 7 及びフィン 2 2 への通電のオン・オフを切り換えるスイッチ 2 9 が設けてあり、このスイッチ 2 9 をオンにして銀電極 2 7 とフィン 2 2 との間に電圧を印加し、水槽 2 3 の冷却水の中に銀イオンを発生させる。尚、殺菌構造のその他の構成は、第一の実施形態と同様である。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

このような構成により、銀イオンを水槽 2 3 の全体の領域に拡散させることができるため、冷却水における細菌の繁殖を抑制することができる。また、この際、フィン 2 2 には防食電流が流れるため、フィン 2 2 に対する防食効果も生じる。

【産業上の利用可能性】

【0044】

本発明に係る熱交換装置の殺菌構造は、空気調和機の室内機や冷却塔に限定されず、装置の下部に水を溜める水受け部と、装置に導入される流体を対象として熱交換を促進する熱交換構造体とを備えた、様々な熱交換装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】第一の実施形態に係る天井埋込型空気調和機の室内機の殺菌構造の模式図

【図2】第一の実施形態に係る銀電極の配置状態を示す図

【図3】第一の実施形態における銀イオンの拡散状態を示す図

【図4】別実施形態に係る銀電極の配置状態を示す図

【図5】別実施形態に係る銀電極と直流電源との接続状態を示す図

【図6】第二の実施形態に係る冷却塔の殺菌構造の模式図

【符号の説明】

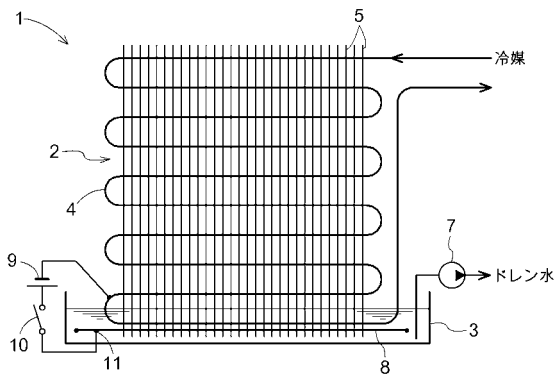
【0046】

- 1 室内機
- 2 熱交換器（熱交換構造体）
- 3 ドレンパン（水受け部）
- 8 銀電極
- 9 直流電源（電圧供給手段）

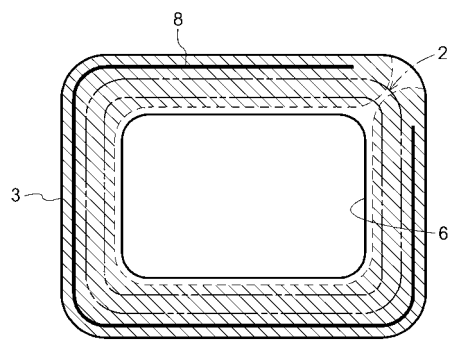
10

20

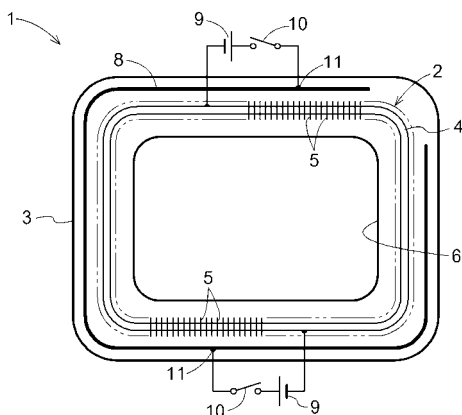
【図1】



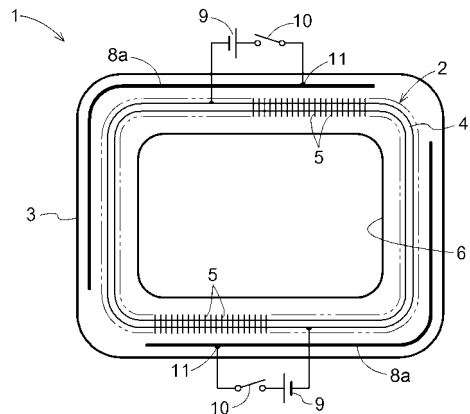
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 野中 英正

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

審査官 山崎 勝司

(56)参考文献 特開平09-309327(JP,A)

特開2001-033058(JP,A)

特開2000-074409(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 1/00

F28F 19/00

C02F 1/46