

(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2004-33944
(P2004-33944A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B03C 3/40	B03C 3/40	3L051
A61L 9/00	B03C 3/40	4C080
A61L 9/01	A61L 9/00	4D054
A61L 9/16	A61L 9/01	
B03C 3/02	A61L 9/16	
	審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2002-195754 (P2002-195754)	(71) 出願人	000006622 株式会社安川電機 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(22) 出願日	平成14年7月4日(2002.7.4)	(74) 代理人	100062122 弁理士 今井 義博
		(72) 発明者	安部 順一 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内
		(72) 発明者	山口 芳文 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内
		(72) 発明者	小熊 清典 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内

最終頁に続く

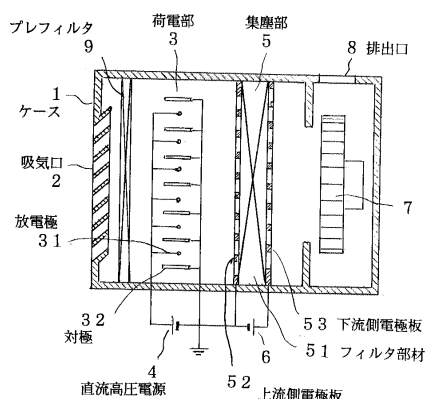
(54) 【発明の名称】 空気清浄機

(57) 【要約】

【課題】 空気中の粉塵に帯電させる荷電部と、前記荷電部の下流側に設けられた集塵部をそなえた空気清浄機において、集塵部の電極構造によって集塵効果を増大させる。

【解決手段】 空気中の粉塵に帯電させる荷電部3と、前記荷電部の下流側に設けられた集塵部5をそなえた空気清浄機において、前記集塵部5が、フィルタ部材51と、その上流側と下流側に、通風孔をそなえた電極板52、53を設けている場合は、前記上流側電極板52と下流側の電極板53に設けた通風孔54と55を相互にずらせ、反発電極56と集塵電極57を積層状態に設置する場合は、空気流の方向に傾斜させて、集塵部5を通過する粉塵の滞留を長くする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気中の粉塵に帯電させる荷電部と、前記荷電部の下流側に設けられた集塵部をそなえ、前記集塵部が、フィルタ部材と、その上流側と下流側に、通風孔をそなえた電極板を設けている空気清浄機において、前記上流側の電極板と下流側の電極板に設けた通風孔を、相互にずらせた位置に設けていることを特徴とする空気清浄機。

【請求項 2】

前記下流側の電極板が、絶縁物で被覆されている請求項 1 の空気清浄機。

【請求項 3】

空気中の粉塵に帯電させる荷電部と、前記荷電部の下流側に設けられた集塵部をそなえ、前記集塵部が、複数枚の通気性を有する反発電極と集塵電極を、吸入空気流に対して直交する方向に積層配置した空気清浄機において、前記反発電極と集塵電極を、吸入空気流の方向に対して傾斜させたことを特徴とする空気清浄機。

10

【請求項 4】

前記反発電極と集塵電極のいずれか一方を、吸入空気流の方向に屈曲させてブリーツ状に形成し、他方が平板状に形成されている請求項 3 の空気清浄機。

【請求項 5】

前記反発電極と集塵電極のそれぞれ両面に、酸性ガス用添着形活性炭、塩基性ガス用添着形活性炭、アルカリ性ガス用添着形活性炭、オゾン除去用添着形活性炭、二酸化マンガンと酸化アルミナを主成分とする触媒、からなる吸着材のいずれかが固着されている請求項 3 または 4 の空気清浄機。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、室内の空気を浄化する空気清浄機に係り、特に塵埃を帯電させて捕集する電気式空気清浄機の構成に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、室内の空気中に含まれている粉塵を帯電させて集塵電極に捕集させるようにした空気清浄機は、吸入空気の流れに沿って、プレフィルタ、荷電部、集塵部、脱臭フィルタの順に配置し、プレフィルタで大きな粉塵を除去し、プレフィルタを通った空気中の粉塵を、放電電極と対向電極で構成された荷電部で、コロナ放電によってプラスに荷電させ、荷電した粉塵をマイナス極性の集塵部で捕集するようにしており、浄化された空気は、脱臭フィルタを通して排出される。

30

このような空気清浄機の例は、たとえば特開平 1 - 2 6 6 8 6 3 号、特開平 7 - 8 8 3 9 8 号などに示されている。

【0003】

図 8 は従来例を示す縦断面図で、ケース 1 内の吸気口 2 側にプレフィルタ 9 をそなえ、その下流側に、直流高圧電源 4 に接続されてプラスに充電された複数の放電電極 3 1 と、マイナスに充電された対極 3 2 からなる荷電部 3 が設けられている。前記荷電部 3 の下流に集塵部 5 が配置され、この集塵部 5 は、多数のプラスとマイナスに分極された繊維で構成したフィルタ部材 5 1 と、その上流側の面に、直流高電圧電源 6 のマイナス側に接続してアースされた上流側電極板 5 2 をそなえ、下流側の面に、プラス側に接続された下流側電極板 5 3 を重ねて構成している。フィルタ部材 5 1 は誘電フィルタや帯電フィルタが用いられ、前記電極板 5 2、5 3 は導電性網や打抜金属板などが使用されている。7 は集塵部 5 の下流に設けた送風ファン、8 は排出口、5 4 は上流側電極板 5 2 に設けた通風孔、5 5 は下流側電極板 5 3 に設けた通風孔である。

40

【0004】

吸気口 2 から流入しプレフィルタ 9 を通った空気中の粉塵は、荷電部 3 で放電電極 3 1 から対極 3 2 に向かって生じるコロナ放電によりプラスに荷電される。この粉塵の一部は、荷

50

電部 3 のアースされた対極 3 2 に付着されるが、大部分は集塵部 5 に送られ、前記上流側電極板 5 2 のクーロン力によってフィルタ部材 5 1 に送り込まれ、目付け量に応じた集塵効率でメカニカルに捕集されるとともに、両側面の電極板 5 2、5 3 間に発生する電界によりフィルタ部材 5 1 の繊維が誘電分極され、繊維のマイナス分極部に付着して捕集される。

なお、下流側電極 5 3 にはプラスの高電圧が印加されているので、プラスに帯電した粉塵に、空気の流れ方向とは逆のクーロン力が作用してフィルタ部材内、とくに下流側で粉塵の速度を低下させ、滞留時間を延ばして付着効率を向上させるようにしている。

【0005】

また、特開平 7 - 88398 号の空気清浄装置では、導電性で通気性を有する捕集電極板を、空気の流れに直交させて、ひだ状に屈曲させたプリーツ電極を用いて接地させ、その凹部分に高電圧の捕集電極を対向させて空気の流れを改善させたものが示されている。

なお、荷電部や集塵部には、十分な脱臭作用がなく、排出される清浄空気に悪臭が残るため、特開平 11 - 138048 号では、集塵部に空気流と直交する方向に積層配置した複数枚の電極板を設けてマイナスに充電させ、この電極板間に酸化触媒を配置したものが提案されている。

【0006】

図 9 は、このような集塵装置を示すもので、プレフィルタ 9 の下流に高圧電源 4 によりプラスに充電される複数の放電極 3 1 とマイナスに充電された対極 3 2 からなる荷電部 3 と、この荷電部 3 の下流に配置された集塵部 5 を設け、集塵部 5 は、高圧電源 6 に接続され

空気流と平行な複数枚の集塵電極 5 8 を、空気流と直交する方向に積層状態に配置し、この集塵電極 5 8 相互間に二酸化マンガなどからなる酸化触媒 5 9 をそなえている。ケース 1 内に空気が吸入されると、荷電部 3 においてコロナ放電によりプラスに荷電された粉塵が対極 3 2 と集塵電極 5 8 に捕集されるが、荷電部 3 ではコロナ放電によって活性酸素（オゾンを含む）が発生し、粉塵中の臭気物質と反応して化学的に分解・無臭化させ、さらに集塵部 5 の酸化触媒 5 9 を活性化して、臭気物質の酸化を促進させ無臭化するようにしている。なお、臭気成分との反応に寄与しないで集塵部 5 を通過した活性酸素は、オゾン分解触媒 11 で分解処理させ、排出口 8 からのケース外への漏出を防ぐようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

このように、フィルタ部材の上流側と下流側に電極板を設けて粉塵の捕集効率を向上させており、一例では、集塵効率 10% のフィルタ部材を使用して 85% の集塵効率を得られているが、この時の面風速を 0.5 m/sec とした場合の圧力損失は 10 Pa 以下と小さい。この圧力損失を維持したままで、さらに集塵効率を向上させるには電極に印加する電圧を上げる方法があるが、電極間の絶縁性の確保などで限界があり、また、集塵効率の高いフィルタ部材を使用すると、圧力損失が増加し大風量化に対応できなくなる。つまり、低圧力の維持と集塵効率の向上には限界があった。

【0008】

また、荷電部で発生した活性酸素と集塵部の酸化触媒で、臭気成分の酸化分解を行わせる場合、運転時間の経過とともに荷電部の電極に粉塵が付着堆積することにより放電電流が低下して、臭気成分の分解に必要な活性酸素量が低下し、臭気成分との化学反応が進行しにくくなり、結果的に反応中間体（異臭）が酸化触媒上に生成されてしまう問題がある。なお、悪臭成分のアンモニアは、活性酸素との反応が遅く、十分な脱臭効果が期待できなかった。

さらに室内が高湿度の場合は、酸化触媒上に捕捉された臭気成分や反応中間体の成分が、吸入空気中のミスト（水分子）と置換反応して酸化触媒から脱離して漏出する問題があるだけでなく、活性酸素の一部が集塵部を通過して排出されるため、集塵部の下流にオゾン分解触媒を設ける必要があり、圧力損失の上昇を招き、装置が大型化するなどの欠点があった。

10

20

30

40

50

【0009】

本発明は、フィルタ部材を用いた集塵部において、フィルタ部材両側に設けた電極板の通風孔相互の相対位置関係を改善して、低圧力を維持して集塵効率の向上を図ることを目的とする。

また、集塵部に設けた集塵電極と反発電極との配置を改善して、集塵効果を向上させるとともに、脱臭性能を向上させ、圧力損失を低減させ、装置を小型化させる。

【0010】

【課題を解決するための手段】

このため、ケース内に空気中の粉塵に帯電させる荷電部と、この荷電部の下流側に集塵部をそなえた空気清浄機において、前記集塵部が、フィルタ部材を挟んで、その上流側と下流側に電極板を設け、前記フィルタ部材の上流側電極板と下流側電極板に設けたそれぞれの通風孔を、相互にずらせた位置に配置させ、フィルタ部材を通る空気中に含まれる粉塵の滞留時間を長くするようにしている。

10

なお、フィルタ部材下流側の電極板は、通風孔を除いて絶縁物で被覆することにより、フィルタに堆積した粉塵による絶縁低下を防ぐようにしている。

また、集塵部に吸入空気流と直交する方向に複数枚の集塵電極をそなえ、この集塵電極間に反発電極を配置させ、集塵電極と反発電極相互を平行に対向させた状態で、吸入空気流の方向に対して所定の角度で傾斜させて配置している。

また、集塵電極と反発電極板とのいずれか一方を、吸入空気流の方向に屈曲させてブリーツ状に形成し、他方を平板状に形成している。

20

【0011】

さらに臭気成分を分解脱臭するため、集塵電極と反発電極の両面に、酸性ガス用添着形活性炭、塩基性ガス用添着形活性炭、アルカリ性ガス用添着形活性炭、オゾン除去用添着形活性炭、または二酸化マンガンを主成分とする触媒などからなる吸着材のいずれかを固着させている。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1および図2は本発明の実施例を示す概略縦断面図と一部の拡大図で、1はケース、2は吸気口、3は荷電部で、直流高圧電源4でプラスに充電される複数の放電電極31とマイナスイオンに充電された対極32をそなえている。5は荷電部3の下流に配置された集塵部で、フィルタ部材51と、その上流側に直流高圧電源6のマイナス側に接続してアースされた上流側電極板52と、下流側に直流高圧電源6のプラス側に接続された下流側電極板53を重ねて構成している。7は集塵部5の下流に設けた送風ファン、8は排出口、9は吸気口の近くに設けたプレフィルタである。

30

上流側電極板52と下流側電極板53には、それぞれ打抜加工による多数の通風孔54、55を設けており、図2に示すように、相互の通風孔の加工位置をずらせ、フィルタ部材51を挟んで組み立てたときに、通風孔54、55の位置がずれるようにしている。なお、通風孔はスリットにしてもよい。

【0013】

送風ファン7により吸気口2から吸い込まれた空気は、プレフィルタ9で粗いゴミが除去されて、粉塵を含んだ空気が荷電部3に送られる。荷電部3では放電電極31から対極32に向かってコロナ放電を生じ、流入した粉塵はプラスに荷電されるため、荷電された粉塵の一部は対極32に付着捕集される。荷電部3で捕集されない粉塵は集塵部5に送られ、上流側電極52に付着し、残りはクーロン力でフィルタ部材51に流入する。フィルタ部材51は、フィルタの目付け量で決まる集塵効率でメカニカルに捕集されるとともに、電極間の強い電界によってフィルタ部材51の繊維が誘電分極するので、これによって繊維のマイナス分極部分にプラスに帯電した粉塵が付着し捕集される。この場合、上流側電極板52の通風孔54と、下流側電極板53の通風孔55の位置がずれているため、フィルタ部材51に流れ込んだ空気は、図2に矢印で示すように、通風孔54からフィルタ部材内、とくに下流側で曲がって流れるだけでなく、下流側電極板53にはプラス電圧が印

40

50

加されているので、プラスに帯電した粉塵には空気の流れ方向とは逆方向にクーロン力が働いて、粉塵の流れ方向をさらに曲げるように作用する。このため、粉塵がフィルタ部材 5 1 中を通過する経路が長くなり、下流側電極板 5 3 のクーロン力によって速度が低下し、フィルタ部材 5 1 に付着する確率を増大させ、集塵効率が向上する。

なお、通風孔の形状や大きさ、配置、間隔、およびずれの程度などは、任意に設定できるが、フィルタの特性を含めて実験により最適な組み合わせを選ぶことができる。

【0014】

図 3 は、別の実施例を示す要部の断面図で、下流側電極板 5 3 に絶縁被覆 1 0 を設けている。

フィルタ部材 5 1 には、運転に応じて粉塵が付着堆積してくるが、このためフィルタ部材の絶縁抵抗が低下するので、抵抗の低い部分で短絡状態になり火花放電を発生することがある。下流側電極板 5 3 に絶縁被覆 1 0 を設けることにより放電時の電流が抑制され、火花放電が起こりにくくなり、電極間の印加電圧を大きくしてフィルタ部分にかかる電界を強くすることができ、フィルタ部分の誘電分極を強くし、集塵効率が向上させる。また、電界を強くできるので、空気の流れ方向とは逆方向のクーロン力が大きくなり、粉塵のフィルタ部材内の滞留時間をさらに長くし、付着する確率を向上させる。

【0015】

図 4 は別の実施例の概略を示す断面図で、図 1 と同じ部分に同一の符号を付している。集塵部 5 は、直流高圧電源 6 のプラス側に接続され通気性を有する反発電極 5 6 と、直流高圧電源 6 のマイナス側に接続して接地された集塵電極 5 7 が、相互に平行に対向して吸入空気流に対して直交する方向に積層して設けられ、空気流の方向に対して所定の角度 g だけ傾けて構成されている。1 1 はオゾン分解触媒である。

したがって、反発電極 5 6 と集塵電極 5 7 の間に空気通路が長く確保されるが圧力損失の増加を防ぎ、傾斜角 g に応じて空気中の粉塵と臭気成分が、反発電極 5 6 と集塵電極 5 7 に強く当たって接触が良好になり、集塵および臭気成分の分解効率を向上させる。

【0016】

図 5 および図 6 は、集塵部 5 の構成を示す別の実施例で、図 5 は、反発電極 5 6 を吸入空気流の方向に屈曲させてブリーツ状に形成し、集塵電極 5 7 を平板状にしており、図 6 は、反発電極 5 6 を平板状にし、集塵電極 5 7 をブリーツ状に形成している。

このため、ブリーツ状にした電極の凸部と、平板状の電極との間に強力な電界作用を形成でき、荷電された粉塵を、静電的な作用（クーロン力）により集塵電極 5 7 に効率よく捕集させる。また、ブリーツ形状に屈曲させているため、電極の表面積が増大し、この電極面を通過する空気流の速度が減速され、圧力損失の上昇を抑制できる。

【0017】

図 7 は、集塵部 5 における反発電極 5 6 と集塵電極 5 7 の 1 組を示す別の実施例で、それぞれの電極の上下両面に、酸性ガス用添着形活性炭、塩基性ガス用添着形活性炭、アルカリ性ガス用添着形活性炭、オゾン除去用添着形活性炭、または二酸化マンガンと酸化アルミナを主成分とする触媒、からなる吸着材 1 2 のいずれか、あるいは各面で異なる吸着材を組み合わせて固着させている。

このため、吸着材 1 2 による物理的吸着と、オゾンによる酸化分解反応との相乗効果が得られ、吸入空気中の臭気の主成分である窒素化合物、硫黄化合物や脂肪酸を効率良く吸着分解させる。

また、反発電極 5 6 と集塵電極 5 7 の上下面のいずれかにオゾン除去用添着型活性炭を固着させておくと、未反応オゾンを吸着分解させることができ、集塵部 5 の下流にオゾン分解触媒 1 1 を設置する必要がなくなり、設置する場合でも薄いもので良く、装置の小型化を行うことができる。

【0018】

【発明の効果】

このように本発明の請求項 1 の発明は、集塵部を構成するフィルタ部材を挟む上流側電極板と下流側電極板に設けた通風孔を、相互にずらせた位置に設けているので、粉塵がフィ

ルタ部材内を通過する滞留時間が長くすることができ、粉塵がフィルタ部材に付着する確率を増大させ、低圧力を維持して集塵効率を向上させる効果が得られる。

【0019】

また、請求項2に示すように、下流側電極板に、通風孔を除いて絶縁被覆を設けることにより、フィルタ部材に堆積した粉塵によって絶縁低下を生じても、火花放電を防ぎ、電極間電圧を増してフィルタ部材にかかる電界を強くでき、集塵効率をさらに高め得る効果がある。

【0020】

請求項3の空気清浄機では、集塵部における圧力損失の増大を抑制でき、反発電極と集塵電極の表面積とともに、吸入空気中の粉塵や臭気成分と反発電極および集塵電極との接触状態を改善でき、集塵効果を向上させることができる。

10

また、請求項4では、プリーツ状にした電極の突部と平板状にした電極との間に、高い電界領域を形成でき、粉塵を集塵電極に効率良く捕集させることができる効果があり、電極間を通る空気の流れを減速させ、集塵部における圧力損失の上昇を一層抑制できる。

【0021】

請求項5の空気清浄機では、吸入空気中に含まれる臭気成分を効率良く吸着分解させ、集塵部の下流に脱臭部やオゾン分解触媒などの脱臭装置を設ける必要がなくなり、装置を簡単な構成にすることができ、脱臭装置を設ける場合でも小型のもので十分であり、装置全体をコンパクトにできるなどの効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

20

【図1】本発明の実施例の概略を示す縦断面図である。

【図2】図1の一部の拡大断面図である。

【図3】本発明の別の実施例を示す要部の断面図である。

【図4】本発明の別の実施例の概略を示す縦断面図である。

【図5】本発明の集塵部の別の構成を示す実施例である。

【図6】本発明の集塵部のさらに別の構成を示す実施例である。

【図7】本発明の集塵部の構成を示す別の実施例で、反発電極と集塵電極の1組を示している。

【図8】従来例を示す縦断面図である。

【図9】従来別の例を示す縦断面図である。

30

【符号の説明】

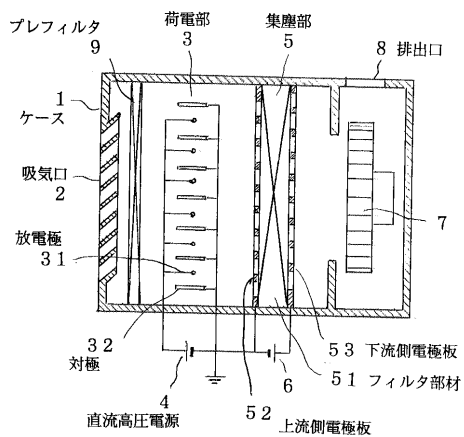
- 1 ケース
- 2 吸気口
- 3 荷電部
- 3 1 放電極
- 3 2 対極
- 4 直流高圧電源
- 5 集塵部
- 5 1 フィルタ部材
- 5 2 上流側電極板
- 5 3 下流側電極板
- 5 4 通風孔
- 5 5 通風孔
- 5 6 反発電極
- 5 7 集塵電極
- 6 直流高圧電源
- 7 送風ファン
- 8 排出口
- 9 プレフィルタ
- 10 絶縁被覆

40

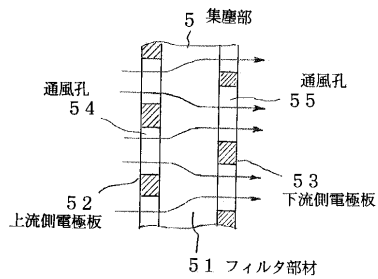
50

- 1 1 オゾン分解触媒
- 1 2 吸着材

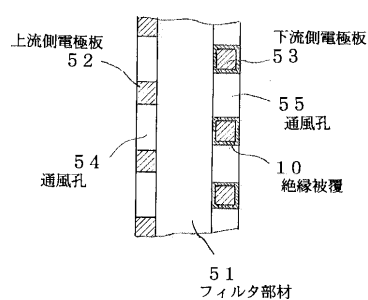
【図1】



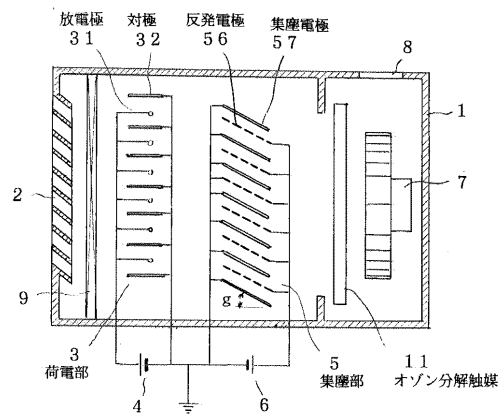
【図2】



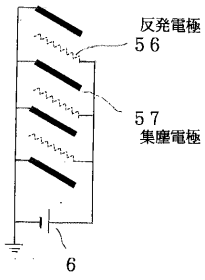
【図3】



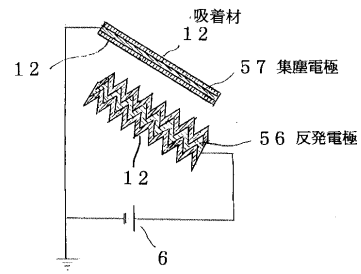
【図4】



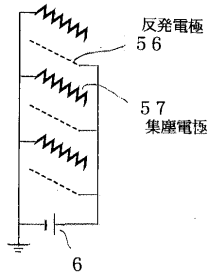
【図5】



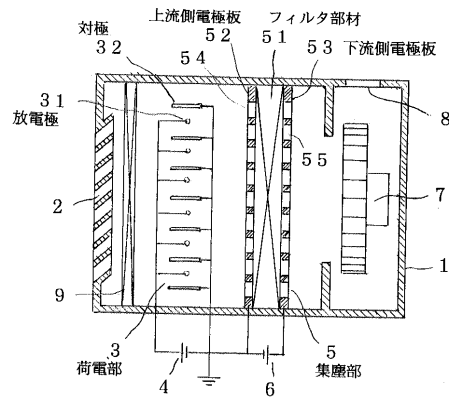
【図7】



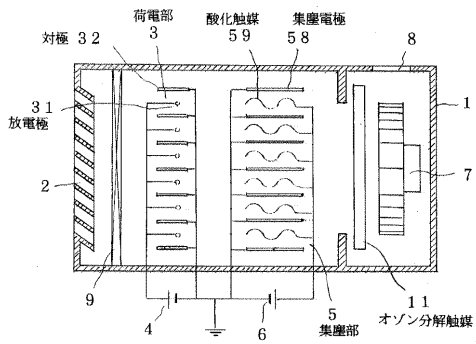
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
B 0 3 C 3/09	B 0 3 C 3/02	B
B 0 3 C 3/155	B 0 3 C 3/09	Z
B 0 3 C 3/36	B 0 3 C 3/36	Z
B 0 3 C 3/45	B 0 3 C 3/45	Z
B 0 3 C 3/47	B 0 3 C 3/47	
B 0 3 C 3/60	B 0 3 C 3/60	
F 2 4 F 1/02	F 2 4 F 7/00	A
F 2 4 F 7/00	B 0 3 C 3/14	C
	F 2 4 F 1/02	3 8 1 B
	F 2 4 F 1/02	3 8 1 Z

(72)発明者 森山 顕

福岡県行橋市西宮市 2 丁目 1 3 番 1 号 安川コントロール株式会社内

F ターム(参考) 3L051 BA00 BB05 BC01 BC05

4C080 AA05 AA07 BB01 CC01 HH05 JJ03 KK08 MM02 MM03 MM05

QQ11

4D054 AA11 BA02 BC05 BC18 BC22 EA11 EA14 EA27