

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年7月21日 (21.07.2005)

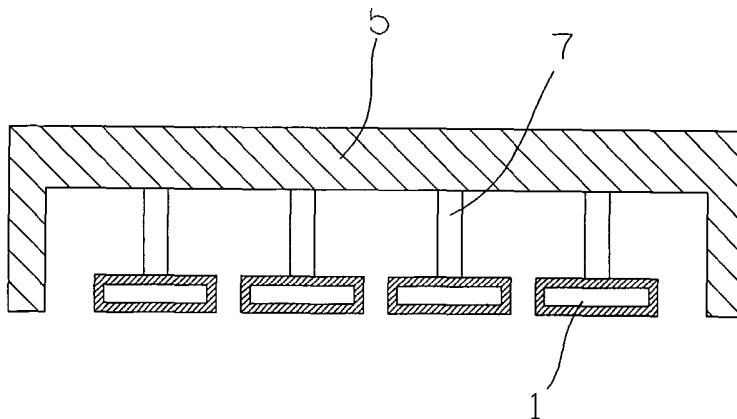
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/065817 A1

- (51) 国際特許分類: B01J 19/12, H01J 65/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019762
- (22) 国際出願日: 2004年12月24日 (24.12.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2003-435750
2003年12月26日 (26.12.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電池株式会社 (JAPAN STORAGE BATTERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6018520 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 細谷 浩二 (HOSOTANI, Koji). 坂元 弘実 (SAKAMOTO, Hiromi).
- (74) 代理人: 宮越 典明 (MIYAKOSHI, Noriaki); 〒1076012 東京都港区赤坂一丁目12番32号 アーク森ビル 12階 信栄特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: EXCIMER LAMP IRRADIATION DEVICE AND METHOD FOR USING THE SAME

(54) 発明の名称: エキシマランプ照射装置及びその使用方法



(57) Abstract: In an excimer lamp irradiation device, an excimer lamp is arranged in a lamp house. Excimer light irradiated from the excimer lamp irradiates an object to be irradiated without passing through a glass window. The surface temperature of the excimer lamp is 100°C or higher.

(57) 要約: ランプハウス内にエキシマランプが配置されたエキシマランプ照射装置において、エキシマランプから照射されたエキシマ光が、ガラス窓を通過せずに被照射物に照射され、エキシマランプの表面温度が100°C以上である。



WO 2005/065817 A1

明 細 書

エキシマランプ照射装置及びその使用方法

5 技術分野

本発明は、例えば、光化学反応に利用できる紫外線を放射するエキシマランプを用いたエキシマランプ照射装置の改良に関する。

背景技術

- 10 従来から、紫外線光源を用いた紫外線照射装置による洗浄技術が知られており、液晶や半導体の分野で、光洗浄がなされてきた。このような紫外線照射装置として、外形が概略円筒状の放電ランプを、光取り出し窓を設けたランプハウス内に窒素ガスを充満させて収納させるものがある。例えば、日本国登録特許第2854255号公報に誘電体バリア放電ランプを使った紫外線照射装置が記載されている。
- 15 図5は、その特許第2854255号公報に示された構成を示す図であり、円筒状の誘電体バリア放電ランプ41a、41bおよび41cはランプハウス21内に收容されている。前記ランプハウス21には光取り出し窓20が設けられ、前記誘電体バリア放電ランプ41a、41bおよび41cと光取り出し窓20との間の空間26は窒素ガスで満たされている。このような構成にすると、前記誘電体バリア放電ランプ
- 20 41a、41bおよび41cから放出される真空紫外線のうち、隣接する誘電体バリア放電ランプに向かう部分は、V字形の光反射板43、45に当たって反射され、光の進行方向が下向きに方向転換され、光取り出し窓20から放出される。この場合、誘電体バリア放電ランプ41a、41bおよび41cから放出された真空紫外線は誘電体バリア放電ランプ41a、41bおよび41cと光取り出し窓20との間の空間
- 25 26を通過するが、この空間26は窒素ガスで満たされているので吸収されない。したがって、光取り出し窓20からは誘電体バリア放電ランプ41a、41bおよび41cから放出された真空紫外線の横方向の光反射板43および45に向かう部分と直接被照射体に向かう部分の合計が放出され、前記光取り出し窓20は実質的に面状の真空紫外線光源となる。
- 30 このような光取り出し窓を有する従来の照射装置は、ガラス窓の表面温度が比較的低温（約70℃程度）であったため、照射中の被照射物から発生する飛散物が、ガラス窓に接触して付着したり、本装置が設置してある大気中に有機溶剤、酸、アルカリなどの各種薬品が気化・霧化して浮遊している場合に、それが紫外線を受けて硫酸アンモニウム等の反応生成物を生じたりして、窓ガラスに白粉が付着するという問題が

あった。そして、飛散物や白粉が光取り出し窓に付着すると、エキシマ光の透過を阻害するために紫外線強度が低下したり、堆積した飛散物や白粉が剥がれ落ちて、被照射物を汚染したりするという問題があった。このような問題を解決するため、日本の特開平11-295500は、光取り出し窓の表面温度を100℃以上にするこ
5 開示している。このようにすれば、飛散物や白粉がガラス窓に接近しただけで、輻射熱によって分解し、光取り出し窓に付着しなくなるからである。100℃以上にするためには、当該特開平11-295500によれば、その光取り出し窓の内側には、ガラス窓を100℃以上に加熱するための手段が設けている。

10 発明の開示

しかし、このような加熱するための手段が設けることは、エキシマランプ照射装置のコスト高を伴うため、好ましくない。

しかも、エキシマランプとガラス窓（背景技術の項目でいう「光取り出し窓」を、本願発明においては「ガラス窓」と呼ぶこととする）との間に、加熱するための手段
15 を設けるのであるから、エキシマランプから照射されるエキシマランプが、その加熱手段によって一部遮られ、被照射物に届くエキシマ光が低減する。

さらに、近年、搬送速度を大きくするためにエキシマランプを長くしたり数を増やしたりしているために、より大きなエキシマランプ照射装置が必要とされている。また、被照射物が大形化していることから、より大きなエキシマランプ照射装置が必要とされている。そのため、ガラス窓も大きなものを製造しなければならない。しか
20 し、大きなガラス窓は、強度を確保するために厚肉化しなければならず、非常にコストがかかる。さらに、次第に、大きなガラス窓自体を製造することも困難になってきたという問題もあった。

本願発明は、このような問題に鑑みなされたものである。

すなわち、本願発明の特徴は、コスト高の原因となり、且つ製造自体が困難となっ
25 てきているガラス窓自体をエキシマランプ照射装置から除外してしまうことである。これによって、コストも必要とされない。また、大きなガラス窓を製造することの困難性は、エキシマランプ照射装置に関係しなくなる。さらに、エキシマランプと被照射物との距離を小さくできるので、より精密に被照射物を洗浄できるという効果もある。
30

しかし、エキシマランプ照射装置にガラス窓が無いので、飛散物や白粉がエキシマランプ自体の表面に付着する問題が残る。そこで、本願発明では、エキシマランプの表面温度が100℃以上であることをも特徴とする。

これによって、被処理物からの飛散物や前述の白粉などがエキシマランプ表面に付

着することがない。したがって、エキシマランプの紫外線強度の低下を防止できる。つまり、被照射物が受光する紫外線強度が低下することを防止できる。また、エキシマランプ表面の付着物が剥がれ落ちることも無いので、被処理物が汚染されることもない。さらに、ガラス窓自体を加熱するための手段を設ける必要性も無いので、コスト高にもならない。

エキシマランプの表面温度は180℃以下であることが好ましい。エキシマランプの発光管は透明石英からなるのが一般的であるが、透明石英の紫外線透過率が低下するためである。

なお、エキシマランプの表面温度は、熱電対を取り付けることによって測定される。また、エキシマランプに高周波がかけられていることによって、熱電対による測定がノイズを受ける場合には、エキシマランプを消した直後の温度を測ることもできる。エキシマランプを消した後の表面の温度であったとしても、エキシマランプを消した直後であれば、その時に測定された温度は、エキシマランプが使用されている時の温度にほぼ等しい。

また、本願発明のエキシマランプ照射装置は、ランプハウス内に被照射物からの発生物を捕捉する部材が備えられていることを特徴とする。

エキシマランプの表面温度を100℃以上にすることによって、エキシマランプの表面では、被処理物からの飛散物などが付着しなくなるが、エキシマランプの表面とは別の場所に付着することになる。この別の場所とは、多くの場合ランプハウスの内面である。ランプハウスの内面が汚れた場合、その後の装置の保守に手間がかかる。そこで、ランプハウス内に、飛散物を捕捉するための部材を設けることによって、その部材だけを取り替えることで装置を保守することが可能となる。したがって、装置の保守費用を大幅に削減できる。

25 図面の簡単な説明

図1は、本発明に係るエキシマランプの実施形態を示す断面図である。

図2は、本発明に係るエキシマランプ照射装置の第1の実施形態を示す断面図である。

図3は、本発明に係るエキシマランプ照射装置の第2の実施形態を示す断面図である。

図4は、本発明に係るエキシマランプ照射装置の第3の実施形態を示す断面図である。

図5は、従来のエキシマランプ照射装置を示す断面図である。

図6は、エキシマランプ表面温度と紫外線強度との関係を示すグラフである。

ここで、1はエキシマランプ、2は電極、2'は電極、3は発光管、5はランプハウス、6は飛散物捕捉板、7はランプホルダーを示す。

発明を実施するための好ましい形態

5 以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

図1は本発明に係るエキシマランプの実施の形態を示す断面図である。図1において、1はエキシマランプを示し、発光管3は透明石英からなり、断面形状は四角形状で石英の厚さは約2mmのほぼ直方体である。そして、長軸方向の両端は閉塞して密封され、容器内4には適当な圧力にて、エキシマランプ点灯中にエキシマ分子を生成するガス（例えばキセノン）が封入されている。

10 発光管3の一面にはニッケルの金属薄膜からなる電極2が真空蒸着によって形成されている。金属薄膜の材料としてはニッケルのほかにクロムを用いることもできる。さらに前記金属薄膜からなる電極2を形成した面とは反対側の面には、同じくニッケルからなる金属薄膜からなる電極2'が形成されている。ただし、金属薄膜からなる電極2'は紫外線を取り出すために、リード線を付設する端部を除きメッシュ状に形成されている。このように構成されたエキシマランプの電極2と電極2'の間に高周波の高電圧を加えると、容器内4に封入されたガスが励起され、エキシマ光を発生する。発生したエキシマ光は、下側のメッシュ状電極2'の網目から外部に放射される。

20 図2は本発明に係るエキシマランプ照射装置の第1の実施形態を示す断面図である。図2において、エキシマランプ1はランプホルダー7を介してランプハウス5に取り付けられている。このように構成したエキシマランプ照射装置により、被処理物（図示せず）に紫外線を照射するには、被処理物をエキシマランプ1から距離2～3mm離れたところに配置する。前記エキシマランプ1から放射された紫外線を被処理物に照射すると、前記被処理物から飛散物が発生する。ここで、被照射物は、主に有機溶剤、酸、又はアルカリなどの各種薬品で洗浄されている。そのため、これらの各種薬品がエキシマ光を吸収して分解し、飛散物を生じることがある。一例として、硫化水素三アンモニウムや硫酸アンモニウムなどがある。

30 これらの発生した飛散物は上に向かって移動するが、このときエキシマランプ1の表面温度が100℃未満であると、前記飛散物は前記エキシマランプ1の表面上に付着する。エキシマランプ1の表面に飛散物が付着すると、紫外線の透過を阻害するため、紫外線強度が低下する。さらに、エキシマランプ表面への飛散物の付着が継続して起こると、エキシマランプ表面上の付着物の堆積層が厚くなって、エキシマランプ表面から剥がれ落ちるようになる。エキシマランプ表面上の付着物の堆積層が剥がれ

落ちると、被処理物の上に落下し表面を汚染する。

ここで、172nmの波長の紫外線を被処理物に照射した場合のドライ洗浄等に要する処理時間は、この紫外線強度が85%に低下してもほとんど影響ないが、70%に低下すると処理時間が30%ほど長くなることが実験により確かめられた。したがって、処理時間にほとんど影響を与えない紫外線強度を得るためには、少なくとも紫外線強度の低下率を85パーセント以上に保持する必要がある。

そこで、本発明者等は被処理物からの飛散物がエキシマランプ表面に付着して紫外線強度が低下するのを防止する方法について種々検討した結果、エキシマランプ表面温度を100℃以上にすれば良い。すなわち、エキシマランプ表面の温度を100℃以上に設定すれば、紫外線強度の低下率は約3000時間点灯後も85パーセント以下には低下しない。なお、エキシマランプ表面温度は、エキシマランプの出力を調整することによって変化させることができる。

以上によって、本願発明のエキシマランプ照射装置は、ガラス窓を必要とすることもなく、また、ガラス窓を加熱するための手段も必要としない。したがって、コストがかからないエキシマランプ照射装置を提供することができる。

なお、エキシマランプの表面温度を100℃以上にすると、飛散物が付着しなくなる理由は、つぎのように考えられる。エキシマランプ表面の温度を100℃以上にすれば飛散物はエキシマランプ表面に付着することなく、ランプハウス5の内表面のように、ランプ表面温度よりもさらに温度の低い場所へ移動する。従って、飛散物がランプ表面に付着しないので、紫外線強度を85パーセント以下に低下させることはない。

また、発光管3におけるエキシマ光の透過率は温度に関係し、180℃を超えると透過率が急激に低下するが、180℃以下であれば透過率が85パーセント以下に低下するのを防止できる。

図3は本発明に係るエキシマランプ照射装置の第2の実施形態を示す断面図である。図3において、1はエキシマランプで、該エキシマランプはランプホルダー7を介してランプハウス5に取り付けられている。そして、エキシマランプ1とランプハウス5との間には飛散物捕捉機構6が設置されている。なお、飛散物捕捉機構6は、図3に示されるように、ランプハウス5の上面および側面を含む内面全体を覆うような形に構成されている。

このような構成にすれば、被処理物表面で発生した飛散物は飛散物捕捉機構6に付着して捕捉される。飛散物捕捉機構6に付着した飛散物の除去は、飛散物捕捉機構6をランプハウス5から取り外して掃除をするか、あるいは飛散物捕捉機構6を新しいものに交換すればよい。したがって、エキシマランプ照射装置の保守が容易になる。

さらに、ランプ表面温度を100℃以上に設定すれば、紫外線強度の低下率は約3000時間点灯後も85パーセント以下には低下しないという利点がある。

図4は本発明に係るエキシマランプ照射装置の第2の実施形態をさらに改良した第3の実施形態を示す断面図である。図4において、ランプハウス5には、エキシマランプ1がランプホルダー7を介して取り付けられている。前記エキシマランプ1と前記ランプハウス5との間には、ガスに対して透過性を有する飛散物捕捉機構6が設置されている。前記飛散物捕捉機構6は、例えば、パンチングメタルあるいはガラス繊維からなる耐熱布のようなものでもよい。そして、前記飛散物捕捉機構6は第2の実施形態とは異なり、ガスに対して透過性を有するので、ランプハウス5の側面とは繋がった形となっている。このような構成にすれば、飛散物が飛散物捕捉機構6から上に侵入するのを完全に防止できる。

また、ランプハウス5にはガス導入口9が設けられ、エキシマランプ1とランプハウス5との間にガスをフローさせる。このような構成にすると、被処理物から発生する飛散物は下向きの気流に乗ってランプハウス外へ排出できるので、前述したような、飛散物の堆積物が剥がれ落ちて被処理物を汚染するという問題は解決できる。

<実施例>

次に、実施例について説明する。

図1において、1はエキシマランプを示し、透明石英製の発光管3で構成されている。発光管3の断面形状は四角形状で、外寸法は長辺が約35mm、短辺が約12mmで、紙面に直角な方向における長軸方向の長さおよび石英の厚さはそれぞれ約1350mmおよび約2mmである。前記発光管3の長軸方向の両端は閉塞して密封され、容器内4には約 4×10^4 Paの圧力にて、エキシマランプ点灯中にエキシマ分子を生成するキセノンガスが封入されている。

前記発光管3の一面には、厚さ約0.25mmのニッケルの金属薄膜からなる電極2が真空蒸着にて形成されている。さらに前記金属薄膜からなる電極2を形成した面とは反対側の面には、同じく厚さ約0.25mmのニッケルの金属薄膜からなる電極2'が形成されている。ただし、金属薄膜からなる電極2'は紫外線を取り出すために、リード線を付設する端部を除き線幅が約0.5mm、目の大きさが約2mmの網目状に形成されている。

このように構成したエキシマランプの電極2と電極2'の間に高周波高電圧を印加すると、容器内4に封入されたキセノンガスが励起され、エキシマ光を発生する。前記容器内4で発生したエキシマ光は、下側のメッシュ状電極2'の網目を通して外部に放射される。

次に、このような構成のエキシマランプを図2に示すようなエキシマランプ照射装置に設置し、発光管3への電力負荷を種々変えてTFT基板に対する処理実験を行ったところ、約3000時間処理試験後の結果は表1のとおりであった。なお、表1において、各ランプの紫外線強度は、実施例のうち最大強度を示した実施例番号4のエキシマランプの紫外線強度を100としてパーセントで表している。また、ランプの表面温度はエキシマランプ下面のほぼ中央部における外表面温度で表している。

図6は、表1におけるエキシマランプの表面温度と紫外線強度との関係をグラフに表したものである。表1および図6から分かるように、約3000時間点灯後において、エキシマランプの表面温度が100～180℃の範囲にあるとエキシマランプの外観に異常は無く、紫外線強度は88パーセント以上を保持している。これに対して、エキシマランプの表面温度が100℃未満になると、エキシマランプ表面に飛散物などが付着し、白く変色するとともに、紫外線強度は急激に低下する。また、エキシマランプの表面温度が180℃を超えると、紫外線強度は急激に低下する。エキシマランプの表面温度が180℃を超えると紫外線強度が低下する理由は、エキシマランプの表面温度が高くなり過ぎて、発光管3を構成する石英の紫外線透過率が低下するためと考えられる。

以上の結果から、本発明の課題である、紫外線の低下と被照射物の汚染を防止するためには、エキシマランプの表面温度を100～180℃の範囲に設定することが特に好ましいことが分かる。

表1

実施例番号	発光管の電力負荷 (W)	紫外線強度 (%)	エキシマランプの表面外観	エキシマランプの表面温度 (℃)
1	230	30	白色粉付着	75
2	250	52	白色粉付着	88
3	300	88	異常なし	100
4	350	100	異常なし	130
5	400	98	異常なし	150
6	450	88	異常なし	180
7	500	45	異常なし	200
8	550	33	異常なし	210

さらに、エキシマランプに封入するガスの種類を変えたり、エキシマランプの大き

を変えたりして試験を行ったが、いずれの場合も、エキシマランプの表面温度を100～180℃に設定すれば、飛散物の付着が防止できることが分かった。

本出願は、2003年12月26日出願の日本特許出願（特願2003-435750）に基づくものであり、それらの内容はここに参照として取り込まれる。

5

産業上の利用可能性

以上のように、被処理物にエキシマ光を照射するための開口を有するランプハウス内にエキシマランプが配置されたエキシマランプ照射装置において、エキシマランプから照射されるエキシマ光が、ガラス窓を通過せずに被照射物に照射され、且つ、エキシマランプの表面温度が100℃以上であることによって、照射中の被照射物から発生する飛散物が、エキシマランプの表面に付着しない。また、従来のエキシマランプ照射装置に必要とされたガラス窓も必要ではない。本願発明のエキシマランプ照射装置についての産業上の利用価値は極めて大きい。

15

請 求 の 範 囲

1. ランプハウス内にエキシマランプが配置されたエキシマランプ照射装置において、
5 前記エキシマランプから照射されたエキシマ光が、ガラス窓を通過せずに被照射物に照射され、
前記エキシマランプの表面温度が100℃以上である。
2. 請求の範囲第1項記載のエキシマランプ照射装置において、前記エキシマランプ
10 の表面温度が180℃以下である。
3. 請求の範囲第1項記載のエキシマランプ照射装置において、前記ランプハウス内
には、前記被照射物からの発生物を捕捉する部材が備えられている。
- 15 4. ランプハウス内にエキシマランプが配置されたエキシマランプ照射装置を使用する
方法において、
前記エキシマランプから照射されるエキシマ光を、ガラス窓を通過させずに被照射物に照射し、
前記エキシマランプの表面温度を100℃以上にする。
20
5. 請求の範囲第4項記載のエキシマランプ照射装置を使用する方法において、前記
エキシマランプの表面温度を180℃以下にする。
6. 請求の範囲第4項記載のエキシマランプ照射装置を使用する方法において、前記
25 ランプハウス内には、前記被照射物からの発生物を捕捉する部材を備える。
7. ランプハウス内にエキシマランプが配置されたエキシマランプ照射装置において、
、
前記エキシマランプから照射されたエキシマ光が、ガラス窓を通過せずに被照射
30 物に照射され、
前記ランプハウス内には、前記被照射物からの発生物を捕捉する部材が備えられて
いる。
8. 請求の範囲第7項記載のエキシマランプ照射装置において、前記部材がガスに対
35 する透過性を有する。

9. 請求の範囲第7項記載のエキシマランプ照射装置において、前記部材がパンチングメタル、又はガラス繊維からなる耐熱布である。
- 5 10. 請求の範囲第8項記載のエキシマランプ照射装置において、前記部材が、前記ランプハウスとつながっている。

図 1

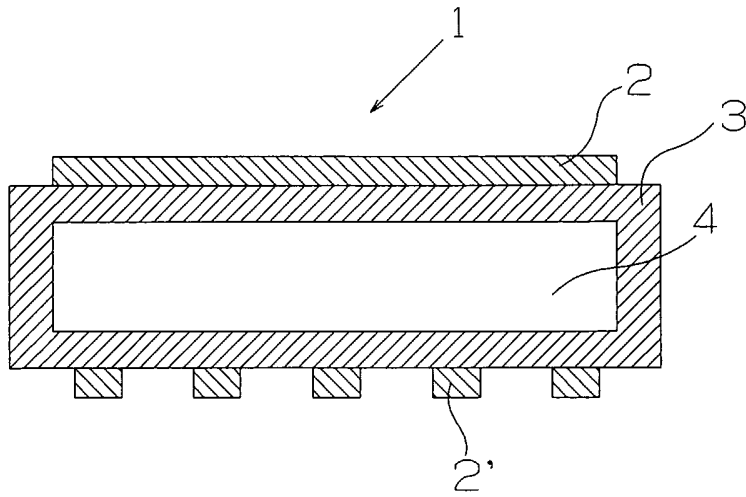


図 2

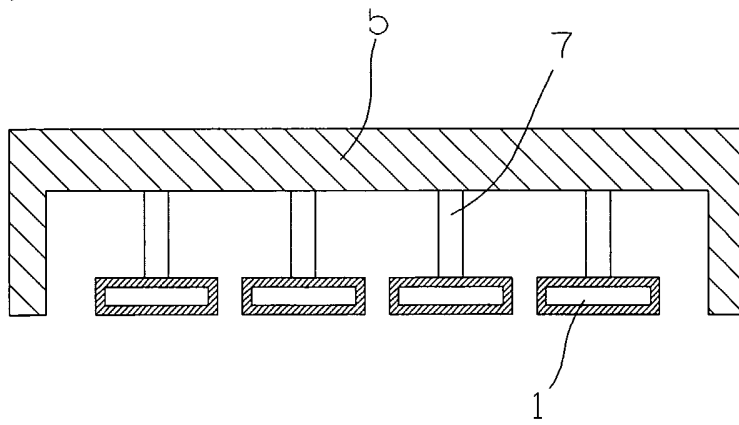


図 3

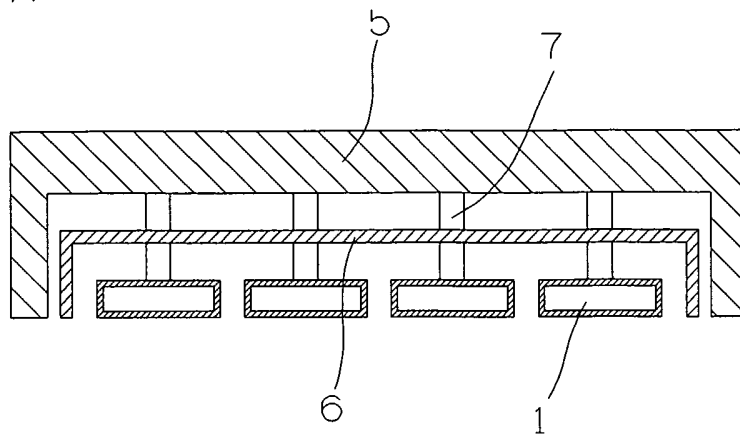


図 4

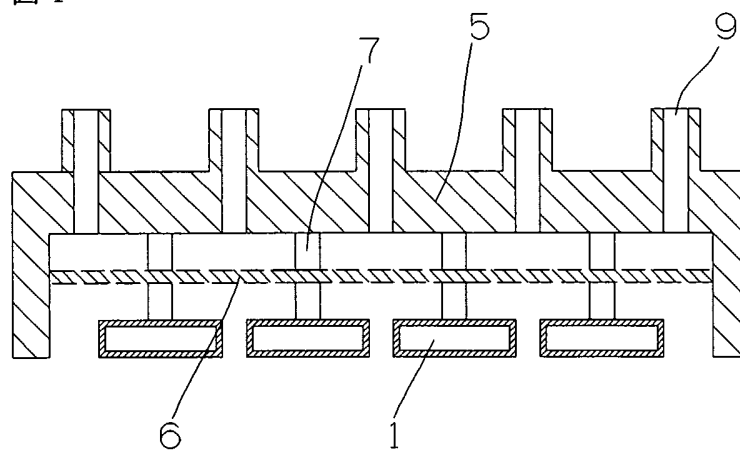


図 5

従来技術

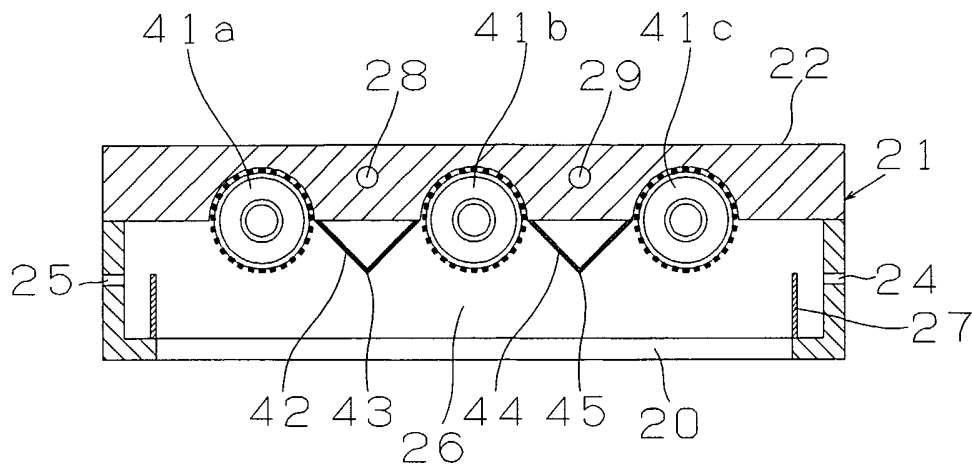
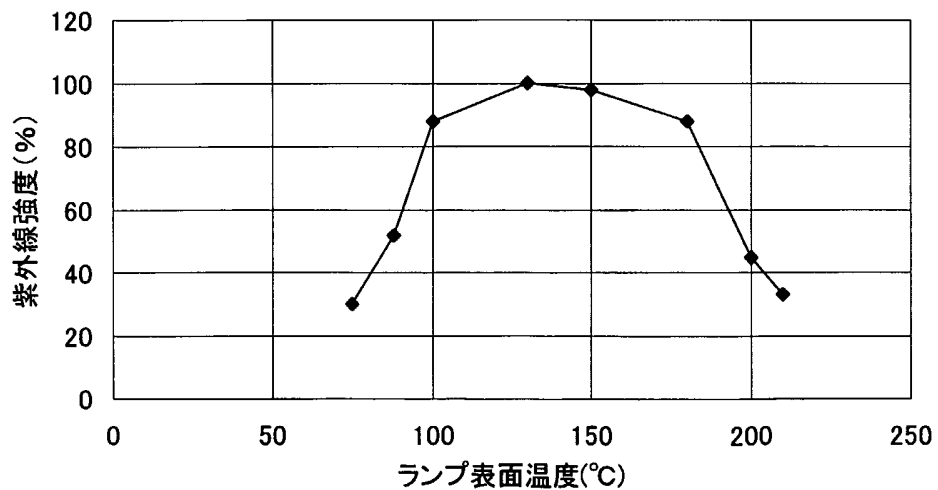


図 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B01J19/12, H01J65/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B01J19/12, H01J65/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI (DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y <u>A</u>	JP 2000-216128 A (Hitachi Electronics Engineering Co., Ltd.), 04 August, 2000 (04.08.00), (Family: none)	1, 2, 4, 5 <u>3, 6-10</u>
Y	JP 2002-168999 A (Ushio Inc.), 14 June, 2002 (14.06.02), (Family: none)	1, 2, 4, 5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 June, 2005 (02.06.05)

Date of mailing of the international search report
14 June, 2005 (14.06.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ B01J19/12, H01J65/00		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ B01J19/12, H01J65/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) WPI(DIALOG)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 2 0 0 0 - 2 1 6 1 2 8 A (日立電子エンジニアリング株式会社) 2000.08.04 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5 3, 6-10
Y	J P 2 0 0 2 - 1 6 8 9 9 9 A (ウシオ電機株式会社) 2002.06.14 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 02.06.2005	国際調査報告の発送日 14.6.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 豊永 茂弘 電話番号 03-3581-1101 内線 3421	4D 8418