

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4989347号
(P4989347)

(45) 発行日 平成24年8月1日(2012.8.1)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl.

F 1

H05B 37/02 (2006.01)
H01L 33/00 (2010.01)H05B 37/02
H01L 33/00J
J

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-197994 (P2007-197994)
 (22) 出願日 平成19年7月30日 (2007.7.30)
 (65) 公開番号 特開2009-32624 (P2009-32624A)
 (43) 公開日 平成21年2月12日 (2009.2.12)
 審査請求日 平成21年10月21日 (2009.10.21)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100078868
 弁理士 河野 登夫
 (74) 代理人 100114557
 弁理士 河野 英仁
 (72) 発明者 川上 順三
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 森本 泰司
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内

審査官 河端 賢

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

特定の波長に反応する感光性物質が用いられる室内を照明する照明装置において、
 発光する光の波長が異なる複数のLEDと、
 前記複数のLEDへの電源供給を制御する制御部とを備え、
 前記制御部が、前記特定の波長に反応する感光性物質が感光することを防止するために、
 前記複数のLEDのうち、前記特定の波長に対応する光を発光するLEDへの電源供給を制限することにより、
 前記特定の波長を抑制した光で前記室内を照明することを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記制御部の制御により、
 前記特定の波長を抑制した光の照明と、
 前記複数のLEDへの電源供給による白色光の照明との変更が可能であることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記複数のLEDは、緑色LED及び赤色LEDを含み、
 前記緑色LED及び赤色LEDによって混合された光を発光するように構成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記制御部に指示を送信する操作部を有し、

10

20

前記操作部からの指示に応じた前記制御部の制御により、
前記白色光の照明と、前記特定の波長を抑制した光の照明との変更を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の発光ダイオード（以下、LEDという）を備えた照明装置に関し、特に感光性物質を取り扱う作業空間に用いられる照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に半導体製造工程及び液晶表示装置製造工程においては、特定波長を有する光に露光されることにより、溶解性などの物性が変化するフォトレジストを用いて微細な回路パターンを転写するいわゆるパターニング作業が行われる。硬化する物性を有するUV樹脂等を使用した接着作業が行われる。

前記回路パターンはサブミクロン単位のものが多いので、塵埃の無いクリーンルームで行われている。一方、フォトレジスト、UV樹脂等を反応・硬化させるために用いられる光としては、g線（波長436nm）、i線（波長365nm）、KrFエキシマレーザー（波長248nm）、ArFエキシマレーザー（波長193nm）があり、微細な回路パターンほど短波長の光が用いられている。フォトレジスト、UV樹脂等は、このような光に短時間（数秒～数十秒）露光されることにより硬化される。

【0003】

従って、クリーンルーム内に用いられる照明装置においては、前記フォトレジスト、UV樹脂等が前記照明装置からの光によって光反応しないようにするための工夫が施されている。一般には、蛍光灯にフィルタを設けることにより、前記フォトレジスト、UV樹脂等と光反応する波長の光を遮断している。

【0004】

一方、特許文献1には、紫外線及び青色の光吸収特性を容易に制御することが可能なカット幕を備えた光カットフィルタ及びこのフィルタを備えた照明装置が開示されている。

【0005】

しかし、上述のように蛍光灯にフィルタを設けた照明装置の場合は、暗い黄色の光を発するようになるので、前記照明装置が用いられる環境下での作業に不具合をもたらすという問題があった。つまり、フィルタを設ける事で、一般的蛍光灯の場合で照度が1/3～1/4に減少し、暗い黄色の環境で長時間作業することにより作業者がストレスを感じる上、製品の色判別が出来なくなる等の問題があった。

【特許文献1】特開2005-221750号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、上述のように蛍光灯にフィルタを設けた照明装置の場合は、暗い黄色の光を発するようになるので、前記照明装置が用いられる環境下での作業に不具合をもたらすという問題があった。つまり、フィルタを設ける事で、一般的蛍光灯の場合で照度が1/3～1/4に大幅に減少し、暗い黄色の環境で長時間作業することにより作業者がストレスを感じる上、製品の色判別が出来なくなる等の問題があった。

【0007】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、複数のLEDを備えた照明装置において、g線（波長436nm）、i線（波長365nm）等に係る光の発光を制御することが出来る照明装置及び照明機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る照明装置は、特定の波長に反応する感光性物質が用いられる室内を照明す

10

20

30

40

50

る照明装置において、発光する光の波長が異なる複数のLEDと、前記複数のLEDへの電源供給を制御する制御部とを備え、前記制御部が、前記特定の波長に反応する感光性物質が感光することを防止するために、前記複数のLEDのうち、前記特定の波長に対応する光を発光するLEDへの電源供給を制限することにより、前記特定の波長を抑制した光で前記室内を照明することを特徴とする。

また、本発明に係る照明装置は、前記制御部の制御により、前記特定の波長を抑制した光の照明と、前記複数のLEDへの電源供給による白色光の照明との変更が可能であることを特徴とする。

【0009】

本発明にあっては、例えば、g線（波長436nm）、i線（波長365nm）等に係る光が発しないように前記複数のLEDの発光を制御し、照明を行う。 10

【0010】

本発明に係る照明装置は、複数のLEDを備えた照明装置において、前記複数のLEDを制御することにより、白色の照明と、特定の波長に反応する感光性物質が感光することを防止するために、前記特定の波長を抑制した照明とができるることを特徴とする。

【0011】

本発明にあっては、通常の事務等の作業を行う場合には白色照明による明るく視認性の高い照明をすることでき、感光性物質を用いる場合には特定の波長を抑制した照明ができる、照明装置が備えられる室内で行われる作業によって、適宜いずれかの照明に変更できる。 20

【0012】

本発明に係る照明装置は、前記複数のLEDは、緑色LED及び赤色LEDを含み、前記緑色LED及び赤色LEDによって混合された光を発光するように構成されていることを特徴とする。

また、本発明に係る照明装置は、前記制御部に指示を送信する操作部を有し、前記操作部からの指示に応じた前記制御部の制御により、前記白色光の照明と、前記特定の波長を抑制した光の照明との変更を行うことを特徴とする。 30

【0013】

本発明にあっては、前記緑色LED及び赤色LEDの光の混合による光の発光が行われ、紫外線のi線の光と、青色LEDの光の波長（460nm）付近にて生じるg線に係る光との発光が防止された照明が行われる。 30

【0014】

本発明に係る照明装置は、前記光は、xy色度図において、0.38～0.44のx値及び0.48～0.54のy値によって特定される色であることを特徴とする。

【0015】

本発明にあっては、前記緑色LED及び赤色LEDの光を混合し、xy色度図において、0.38～0.44のx値及び0.48～0.54のy値によって表示される色にて照明を行い、i線及びg線に係る光の発光を防止すると共に、前記照明装置が用いられる環境下での作業の不具合を軽減させる。 40

【0016】

本発明に係る照明装置は、前記複数のLEDは、さらに青色LEDを含み、前記緑色LED、赤色LED及び青色LED夫々の個別発光、又はこれらの組み合わせによる発光を制御する制御部を備えていることを特徴とする。

【0017】

本発明にあっては、前記制御部は、必要に応じて前記緑色LED、赤色LED及び青色LED夫々の個別発光又は、これらの組み合わせによる発光を行う。例えば、作業場の整理整頓の際は前記緑色LED、赤色LED及び青色LEDを共に発光させる。一方、感光性物質を使用するパターンニングの作業を行う場合には、緑色LED及び赤色LEDのみを発光させる。

【0018】

10

20

30

40

50

本発明に係る照明装置は、前記複数のLEDの一部又は全部の表面に黄色蛍光体層又は赤色蛍光体層が設けられてあることを特徴とする。

【0019】

本発明にあっては、前記青色LEDにより励起され、黄色の光を発光する黄色蛍光体層又は赤色蛍光体層を複数のLEDの一部又は全部の表面に備え、前記青色LEDの発光と共に生じるg線の光の発光を抑制する。

【0020】

本発明に係る照明装置は、複数のLEDが実装された基板と、前記基板が収容される収容部と、該収容部に取り付けられ、前記複数のLEDからの光を透光させる透光部とを備え、該透光部を前記収容部に取り付けた場合、該透光部及び前記収容部が扁平体をなすように構成されていることを特徴とする。

10

【0021】

本発明にあっては、前記透光部を前記収容部に取り付けた場合、該透光部及び前記収容部が扁平体をなすように構成し、設置面に対する前記照明装置の突出量を軽減させる。従って、前記照明装置の付近においての空気の流れが妨害されることがなくなり、前記照明装置の付近に塵埃が集中することが防止される。

【0022】

本発明に係るクリーンルームは、上記照明装置の何れかを備えたことを特徴とする。

【0023】

本発明にあっては、例えば、g線（波長436nm）、i線（波長365nm）等に係る光が発しないように前記複数のLEDの発光を制御し、照明を行うクリーンルームとすることができる。

20

【発明の効果】

【0024】

本発明にあっては、波長の異なる複数のLEDを備え、g線（波長436nm）、i線（波長365nm）等の特定波長範囲に係る光が発しないように制御するので、例えば、フォトトレジスト、UV樹脂等の感光性物質を取り扱う場合、照明装置の光と反応すること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】

【0025】

30

（実施の形態1）

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は実施の形態1に係る複数の照明装置を備えた照明機器の構成を示すブロック図である。図中、実施の形態1に係る照明機器は二点鎖線によって囲まれており、照明装置は点線によって囲まれている。実施の形態1に係る照明機器は、複数の照明装置が接続部材8, 8, 8によって電気的に接続されることにより構成されている。また、照明機器は外部の操作部30と接続されている。

【0026】

実施の形態1に係る照明装置は灯部1と、灯部1の点灯を制御する制御部20とを備えている。制御部20は、操作部30からの指示信号に応じて灯部1の点灯を制御する。

40

【0027】

図2は実施の形態1に係る照明装置の灯部1の外観を示す斜視図である。実施の形態1に係る照明装置の灯部1は、扁平であって長細い蒲鉾状をなす本体10（扁平体）及び、本体10の両端に設けられたカバー4, 4を備えている。

【0028】

図3は実施の形態1に係る照明装置の灯部1のカバー4が取り外された状態を示す概略図、図4は分解斜視図である。

【0029】

灯部1は、複数のLED5, 5, ...が複数の列で矩形の基板6に実装されている。基板6は、基板6より少し大きい細長い棒形状の収容部2に収容されており、収容部2は両開

50

口端が掛止部材 7 , 7 によって掛止されている。収容部 2 を覆い、前記 L E D からの光を均一に拡散させるグローブ 3 は、トンネル状をなしており、基板 6 を覆うように収容部 2 に挟持されている。

【 0 0 3 0 】

L E D 5 , 5 , ... は、赤色 L E D と、緑色 L E D と、青色 L E D とからなるいわゆるマルチチップ方式の白色 L E D である。また、赤色 L E D と、緑色 L E D と、青色 L E D とは、制御部 2 0 によって夫々個別発光制御が出来るように構成されている。

【 0 0 3 1 】

一面に L E D 5 , 5 , ... が実装されている基板 6 は、細長状の矩形である。基板 6 の長手方向の両端部であって L E D 5 , 5 , ... が実装されている実装面には、L E D 5 , 5 , ... に電力を供給するための一対のリード線 9 , 9 と、制御部 2 0 へ指示信号を送る信号線（図示せず）が夫々設けられている。リード線 9 , 9 及び信号線の一端は基板 6 に夫々半田付けされており、他端は夫々接続部材 8 , 8 に接続されている。リード線 9 , 9 は例えば 10 mm 程度の長さを有している。基板 6 がリード線 9 , 9 を介して接続部材 8 , 8 と接続されることにより、外部から接続部材 8 , 8 に加わる衝撃、引っ張り力等の影響を基板 6 が直接受けることを防ぐことが出来る。つまり、外部から接続部材 8 , 8 に衝撃、引っ張り力等加わった場合、接続部材 8 , 8 に接続されているリード線 9 , 9 が変形、断線等されることによって緩和され、基板 6 へ損傷を与えることを抑制する。基板 6 は長辺側の両端部が収容部 2 に係合されることによって支持されている。

【 0 0 3 2 】

収容部 2 は樋形状をなしている。収容部 2 は、基板 6 に倣う細長状の矩形を有し、一面が設置面と面する取付板 2 1 と、基板 6 の長辺側の両端部を係合するための係合溝 2 2 , 2 2 とを備えている。取付板 2 1 の長さは基板 6 より長く、取付板 2 1 の幅は基板 6 より少し広い。係合溝 2 2 , 2 2 は取付板 2 1 の両長辺側に設けられており、基板 6 は係合溝 2 2 , 2 2 に案内されて収容部 2 に嵌入され、基板 6 の非実装側の面が取付板 2 1 の他面と接する状態で係合されている。従って、電線の断線等が発生した場合、作業特性に応じて灯部 1 を交換する場合等に、基板 6 を収容部 2 から差し出して、修理、交換等を行うことが出来る。取付板 2 1 及び係合溝 2 2 , 2 2 は夫々アルミニウム製であり、一対形成されている。

【 0 0 3 3 】

収容部 2 は両開口端が掛止部材 7 , 7 によって、前記一面が設置面と面するように掛止されている。掛止部材 7 , 7 は、掛止部材 7 , 7 を設置面にネジ止めするための貫通孔 7 2 , 7 2 を夫々有する直方体形状の取付部 7 1 , 7 1 と、接続部材 8 , 8 が載置される載置板 7 3 とを備えている。載置板 7 3 は矩形であって収容部 2 の取付板 2 1 と等しい厚みを有している。取付部 7 1 , 7 1 は対向配置されており、載置板 7 3 の両長辺側に配設されている。取付部 7 1 , 7 1 及び載置板 7 3 はプラスチック製であり、取付部 7 1 , 7 1 及び載置板 7 3 は設置面側の面が面一になるように一体成形されている。取付部 7 1 , 7 1 の貫通孔 7 2 , 7 2 は、載置板 7 3 の長辺に沿う方向を長径方向とする長孔である。また、各掛止部材 7 , 7 の取付部 7 1 , 7 1 は、相互対向面に接続部材 8 , 8 を係止するための係止突起 7 5 , 7 5 を夫々突設している。一方、取付部 7 1 , 7 1 は収容部 2 と対向する収容部側面に、収容部 2 を設置面に掛止するための掛止鍔 7 4 , 7 4 を夫々設けている。掛止鍔 7 4 , 7 4 は、前記収容部側面であって設置面側の縁から載置板 7 3 の厚みだけ隔てた位置に夫々設けられている。実施の形態 1 に係る照明装置の灯部 1 の設置の際には、掛止鍔 7 4 , 7 4 が取付板 2 1 の長手方向の両端部の他面と当接する状態で、各貫通孔 7 2 , 7 2 , 7 2 , 7 2 にネジを挿入して掛止部材 7 , 7 を設置面にネジ止めすることにより、収容部 2 を設置面に設置する。換言すれば、収容部 2 の取付板 2 1 の長手方向の両端部が、掛止部材 7 , 7 の掛止鍔 7 4 , 7 4 , 7 4 , 7 4 及び設置面の間に挟持される。

【 0 0 3 4 】

グローブ 3 はトンネル状をなしており、基板 6 を覆い、L E D 5 , 5 , ... からの光を拡

10

20

30

40

50

散させ、均一に外側へ透光させる。グローブ3は基板6に倣う矩形状の扁平板31と、扁平板31の両長辺側の縁から扁平板31と直交する方向に徐々に延びる湾曲板32,32とを備えている。扁平板31及び湾曲板32,32は、耐衝撃性及び耐熱性に優れた乳白色のポリカーボネート樹脂製であり、一対成形されている。グローブ3は、湾曲板32,32の縁部が収容部2の係合溝22,22によって挟持されることにより、取り付けられている。

【0035】

接続部材8,8は、リード線9,9の他端と接続されている略四角筒状の雌部81,81と、外部と電線84,84を介して接続されている略四角筒状の雄部82,82とを備えている。雌部81,81は、掛止部材7,7の載置板73に載置された場合係止突起75,75に対応する位置に、係止突起75,75と係止するための被係止突起83,83を設けている。雌部81,81及び雄部82,82は接続・分離可能に係合されている。つまり、雌部81,81は掛止部材7,7に係止されており、雄部82,82は後述のカバー4,4の切欠41,41を介して、雌部81,81との接続・分離が可能に構成されている。

【0036】

掛止部材7,7が露出されることによって照明装置の見栄えが悪くなることを防ぐために、カバー4,4は掛止部材7,7を覆うように取り付けられている。カバー4,4は、グローブ3及び収容部2の長手方向に連設されるように取り付けられている。また、カバー4,4は、グローブ3及び収容部2と反対側に、接続部材8,8の雄部82,82が挿通するための四角形の切欠41,41が設けられている。

【0037】

操作部30は、装置のメンテナンス、作業空間の整理整頓等のための「白色点灯」ボタン、パターニング作業等のための「波長制御点灯」ボタン、電源を切るための「オフ」ボタンの3つのボタンを設けている(図示せず)。制御部20は、作業者が操作部30、つまり3つのボタンの内、何れかを操作することによって指示を受付けた場合、灯部1,1,...の前記赤色LEDと、緑色LEDと、青色LEDへの電源供給を制御する。

【0038】

なお、本実施の形態においては、制御部20は照明装置内に設けられているが、操作部30内に設けていてもよい。また、複数の照明装置を連結した照明機器の場合には、操作部30内の制御部30にて、複数の照明装置を一括して制御してもよい。

【0039】

以下、実施の形態1に係る照明装置における基板6の交換作業について説明する。図5は基板6の交換作業において、掛止部材7,7の操作を説明する説明図である。図5(a)は掛止部材7,7を操作する前の状態を示す図であり、図5(b)は掛止部材7,7を操作した後の状態を示す図である。説明の便宜上、図中グローブ3を省略しており、灯部1の両端部のうち、片方のみを図示している。

【0040】

基板6の交換作業のためには、まず、カバー4,4を取り外す。基板6の交換作業の前においては、図5(a)に示すように、収容部2の取付板21の長手方向の両端部が、掛止部材7,7の掛止鍔74,74,74,74及び設置面の間に挟持され、本体10が設置面に取り付けられている。

【0041】

次いで、リード線9,9を接続部材8,8から外す。その後、ネジS,S,S,Sを回転させて、掛止部材7,7が遊びを持つほどにネジ止めを緩める。ネジS,S,S,Sは長孔である貫通孔72,72,72,72へ挿通されているので、掛止部材7,7を貫通孔72,72,72,72の長径方向(図5(a)中白抜き矢印にて表示される方向)に移動させることができる。これにより、掛止部材7,7の掛止鍔74,74,74,74は、収容部2の取付板21の長手方向の両端部と当接しなくなり、掛止鍔74,74,74,74は、収容部2の取付板21の長手方向の両端部と当接しなくなり、掛止鍔74,74,74,74による収容部2(取付板21)の掛止は解除される(図5(b))。

10

20

30

40

50

【0042】

このような操作により、本体10のみを設置面から取り外すことが出来る。次いで、グローブ3を取り外し、基板6を収容部2から抜き出し、新しい基板への交換、断線の修理等の作業を行う。

【0043】

以下、実施の形態1に係る照明装置の灯部1の制御について説明する。図6は実施の形態1に係る照明装置が装着されたクリーンルームCを示す例示図である。部屋Rは網状の台板Bによって、上方の空間R1及び下方の空間R2に仕切られている。空間R1には装置M1, M2が載置されており、空間R2には装置M3, M4が向かい合って載置されている。

10

【0044】

空間R1は、同一寸法の矩形であって台板Bに対して垂直方向に突設された仕切り壁W1及び仕切り壁W2によって仕切られているクリーンルームCを有している。仕切り壁W2と対向する部屋Rの一側壁と、仕切り壁W2とは廊下Pを構成している。クリーンルームC及び廊下Pの天井側には天井板Uが跨って配置されている。クリーンルームC側の天井板Uの内側には、略前面に渡ってHEPAフィルタFが取り付けられている。HEPAフィルタFはいわゆるファンフィルタユニットのフレームに縁部を当接させて架設されている。一方、廊下P側の天井板Uの内側には、一部にのみHEPAフィルタFが取り付けられている。天井板Uの外側には、空気をクリーンルームC及び廊下P内へ送風する循環ファンP, P, ...が複数設けられている。循環ファンP, P, ...によってクリーンルームC及び廊下P内へ送風される空気は、HEPAフィルタFにより塵埃がフィルタリングされる。クリーンルームC及び廊下P内へ入った空気は、台板Bを介してクリーンルームC及び廊下Pの外へ流れ出す。クリーンルームC及び廊下Pの外側の空気は、循環ファンP, P, ...によって再びクリーンルームC及び廊下P内へ送風される。従ってクリーンルームC内には一定の空気の流れが形成されている。

20

【0045】

クリーンルームCにおいては、ファンフィルタユニットのフレームの下側面に、細長状をなす複数の灯部1, 1, ...が2列で長手方向に並設され、クリーンルームC内を照らしている。一方、廊下Pにおいては、部屋Rの前記一側壁に、天井板U及び台板Bに沿って複数の灯部1, 1, ...が夫々並設けられ、廊下P及び歩行者の足元を照らしている。

30

【0046】

一方、空間R2に載置されている装置M3には、装置M4と対向する一面の上部に複数の灯部1, 1, ...が適宜隔てて長手方向に並設され、装置M3及び装置M4の間の狭い空間を照らしている。

【0047】

上述したように、クリーンルームC内には一定の空気の流れが形成されているので、クリーンルームC内に配設される照明装置は、設置面に対する突出量を小さくすることが望ましい。突出量が大きい場合、前記空気の流れが妨害されて、照明装置の付近では空気の流れが悪くなり、塵埃が集中する問題生じるからである。実施の形態1に係る照明装置の灯部1は、上述したような構成を有するので、設置面に対する突出量を小さく抑えることが出来るので、前記問題の発生を軽減させることが出来る。また、灯部1が廊下Pに配設された場合においては、設置面に対する突出量が少ないので、通行者の歩行が邪魔されない。

40

【0048】

以下においては、説明の便宜上、g線(波長436nm), i線(波長365nm)の光に露光されることにより、溶解性などの物性が変化するフォトトレジストを用いて微細な回路パターンを転写するいわゆるパターニング作業、硬化する物性を有するUV樹脂等を用いていわゆる接着作業を行う場合と、パターニング装置のメンテナンスを行う場合とに分けて灯部1の制御を説明する。

【0049】

50

まず、パターニング装置のメンテナンスを行う場合、作業者は操作部 30 の「白色点灯」ボタンを操作する。「白色点灯」ボタンの操作により指示を受付けた制御部 20, 20, ... は、灯部 1, 1, ... の各赤色 LED、緑色 LED 及び青色 LED へ電源を供給し、白色の光を発光させる。図 7 は赤色 LED、緑色 LED 及び青色 LED を点灯させた場合のスペクトルを示すグラフである。グラフの縦軸は相対強度を示しており、横軸は波長 (nm) を示す。図中、460 nm の付近にて最高値を有する実線のピークは、青色 LED による光のピークであり、510 nm の付近にて最高値を有する点線のピークは、緑色 LED による光のピークであり、650 nm の付近にて最高値を有する二点鎖線のピークは、赤色 LED による光のピークである。図 7 に示すように、i 線 (波長 365 nm) の光は発光されていないが、g 線 (波長 436 nm) の光が多少発光されている。しかし、i 線及び g 線と光反応するフォトレジスト、UV 樹脂等を用いた作業は行わないでの、作業上の不具合が生じることはない。なお、クリーンルーム C 内は、赤色 LED、緑色 LED 及び青色 LED の光が混合された白色の光により明るく照らされるので、作業者は明るい作業環境の中で、パターニング装置のメンテナンスを行うことが出来る。

【0050】

一方、パターニング装置のメンテナンスが終了し、フォトレジスト、UV 樹脂等を用いてパターニング作業を行う場合、作業者は操作部 30 の「波長制御点灯」ボタンを操作する。「波長制御点灯」ボタンの操作により指示を受付けた制御部 20, 20, ... は、灯部 1, 1, ... の各赤色 LED 及び緑色 LED にのみ電源を供給する。図 8 は赤色 LED 及び緑色 LED のみを点灯させた場合のスペクトルを示すグラフである。グラフの縦軸は相対強度を示しており、横軸は波長 (nm) を示す。図 7 及び図 8 から明らかであるように、赤色 LED、緑色 LED 及び青色 LED を点灯させた場合には存在していた g 線 (波長 436 nm) 付近のピークが完全に無くなっていることが分かる。従って、i 線及び g 線の発光が完全にカットされ、i 線及び g 線と光反応するフォトレジスト、UV 樹脂等を用いるパターニング作業に不具合を生じさせることはない。なお、クリーンルーム C 内は、赤色 LED 及び緑色 LED の光が混合された黄色 (レモン色) の光により明るく照らされる。この際における黄色は例えば、xy 色度図において、0.38 ~ 0.44 の x 値及び 0.48 ~ 0.54 の y 値によって特定される、白色に近い明るい黄色であるので、作業者はストレスを感じることなく明るい作業環境の中で、パターニング作業を行うことが出来る。

【0051】

以上の記載においては、各制御部 20 が各灯部 1 の各赤色 LED、緑色 LED 及び青色 LED へ電源を供給する場合並びに、各赤色 LED 及び緑色 LED にのみ電源を供給する場合を制御する例について説明したが、これに限るものでない。必要に応じて、赤色 LED、緑色 LED 又は青色 LED 別のいわゆる単波長点灯も出来るように構成しても良い。

【0052】

以上の記載においては、青色 LED への電源供給を制限することによる制御を例として説明したがこれに限るものでない。例えば、各赤色 LED、緑色 LED 及び青色 LED を PWM (Pulse Width Modulation) 制御することによっても同様の効果を得ることが出来る。なお、このように PWM 制御を行う場合には、赤色 LED 及び緑色 LED の混光による光の色を調整することも可能である。

【0053】

また、以上の記載においては、各照明装置が制御部 20 を備えている場合について説明したがこれに限るものでない。例えば、一つの制御部 20 が複数の灯部 1, 1, ... に係る各赤色 LED、緑色 LED 及び青色 LED の点灯を制御するが出来るように構成しても良い。

【0054】

一方、廊下 P に配設された、灯部 1, 1, ... は、常に各赤色 LED、緑色 LED 及び青色 LED を点灯させ、白色の光による照明を行うようにしてよく、非常時の場合は何れか一つの LED のみが発光するように構成しても良い。

10

20

30

40

50

【0055】

(実施の形態2)

図9は本発明の実施の形態2に係る照明装置の灯部1のLED5A, 5A, ...、基板6及び接続部材8, 8を示す斜視図である。なお、実施の形態1と同一の部分については同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0056】

実施の形態2に係る照明装置の灯部1は複数のLED5A, 5A, ...が複数の列で矩形の基板6に実装されている。LED5A, 5A, ...は、赤色LEDと、緑色LEDと、青色LEDとからなるいわゆるマルチチップ方式の白色LEDである。また、青色LEDの表面には、青色LEDの光に励起される黄色蛍光体が塗着されている(図示せず)。例えば、青色LEDは、InGaN系であり、黄色蛍光体はBOS蛍光体($BaSr_2SiO_4$:Eu²⁺、又はCe:YAG(セリウム賦活イットリウム・アルミニウム・ガーネット)蛍光体である。前記黄色蛍光体は青色LEDの光と反応して青色LEDの光の発光を抑制するので、青色LEDの点灯の際生じるg線(波長436nm)も共に抑制される。図10は実施の形態2に係る照明装置の灯部1を点灯させた場合のスペクトルを示すグラフである。i線(波長365nm)の光は発光されておらず、g線(波長436nm)の光も殆どがカットされ、僅かな発光のみが観察される。従って、i線及びg線と光反応するフォトレジスト、UV樹脂等を用いるパターニング作業に不具合を生じさせることはない。なお、青色LED及び黄色蛍光体による白色の光と、赤色LED及び緑色LEDの光が混合された黄色(レモン色)の光とが混合されるので、クリーンルームC内は、一層白色に近い明るい黄色にて照明が行われ、作業者はストレスを感じることなく明るい作業環境の中で、パターニング作業を行うことが出来る。

【0057】

実施の形態2に係る照明装置の灯部1においては、青色LEDの光と反応して青色LEDの光の発光を抑制する蛍光体として黄色蛍光体を用いた場合を例として説明したがこれに限るものでなく、黄色蛍光体の代わりに、例えば、Sr₂Si₅N₈:Eu又はCaAlSiN:Eu²⁺からなる赤色蛍光体を用いても良い。

【0058】

(実施の形態3)

図11は本発明の実施の形態3に係る照明装置の灯部1のLEDモジュール40, 40、基板6及び接続部材8, 8を示す斜視図である。なお、実施の形態1及び実施の形態2と同一の部分については同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0059】

実施の形態3に係る照明装置の灯部1は2つのLEDモジュール40, 40が基板6の長手方向に適宜隔てて、基板6に取付られている。LEDモジュール40, 40は、矩形のセラミック基板の表側の中央部に、複数の0.1WのLED5B, 5B, ... (スマールチップ)が密集して実装されている。前記セラミック基板の対向する何れか2つの頂点には、ネジ止めのための貫通孔(図示せず)が設けられ、LEDモジュール40, 40は基板6にネジ止めされている。

【0060】

LED5B, 5B, ...は、赤色LEDと、緑色LEDと、青色LEDとからなるいわゆるマルチチップ方式の白色LEDである。また、赤色LEDと、緑色LEDと、青色LEDとは、夫々個別発光制御が出来るように構成されている。

【0061】

以上、実施の形態2及び実施の形態3において、赤色LED、緑色LED及び青色LEDを備えた照明装置として説明したが、青色LEDのみと黄色蛍光体等の蛍光体からなる照明装置であってもよい。黄色蛍光体の量を増やして調整することで、青色LEDからの光が黄色蛍光体で波長変換せられる確率が高まり、g線(波長436nm)の波長の青色の光は抑制される。

【0062】

10

20

30

40

50

青色LEDからの青色光と黄色蛍光体からの黄色光の合成光でも、白色に近い明るい黄色（レモン色）となり、このレモン色の照明により、作業者はストレスを感じることなく明るい作業環境の中で、パターニング作業を行うことが出来る。この場合、黄色蛍光体が、感光性物質が感光することを防止するために、前記特定の波長を抑制する制御部として作用する。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の実施の形態1に係る複数の照明装置を備えた照明機器の構成を示すプロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る照明装置の灯部の外観を示す斜視図である。 10

【図3】本発明の実施の形態1に係る照明装置の灯部のカバーが取り外された状態を示す概略図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係る照明装置の灯部のカバーが取り外された状態を示す分解斜視図である。

【図5】基板の交換作業において、掛止部材の操作を説明する説明図である。

【図6】本発明の実施の形態1に係る照明装置の灯部が装着されたクリーンルームを示す例示図である。

【図7】赤色LED、緑色LED及び青色LEDを点灯させた場合のスペクトルを示すグラフである。

【図8】赤色LED及び緑色LEDのみを点灯させた場合のスペクトルを示すグラフである。 20

【図9】本発明の実施の形態2に係る照明装置の灯部のLED、基板及び接続部材を示す斜視図である。

【図10】本発明の実施の形態2に係る照明装置の灯部を点灯させた場合のスペクトルを示すグラフである。

【図11】本発明の実施の形態3に係る照明装置の灯部のLEDモジュール、基板及び接続部材を示す斜視図である。

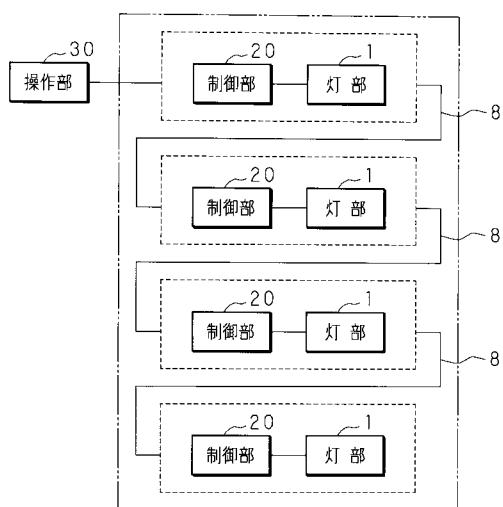
【符号の説明】

【0064】

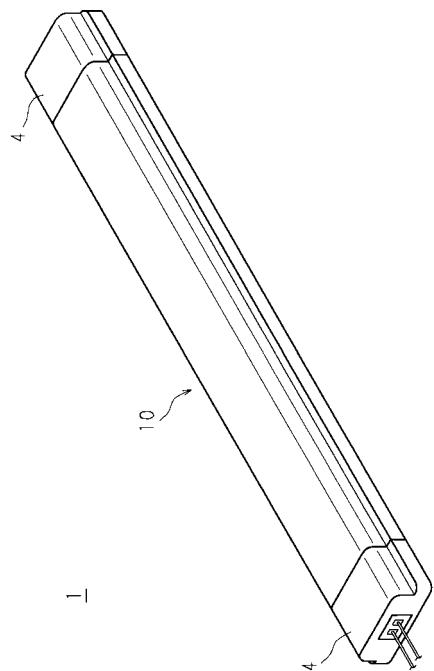
- 1 灯部
- 2 収容部
- 3 グローブ
- 5, 5A, 5B LED
- 6 基板
- 8 接続部材
- 10 本体（扁平体）
- 20 制御部

30

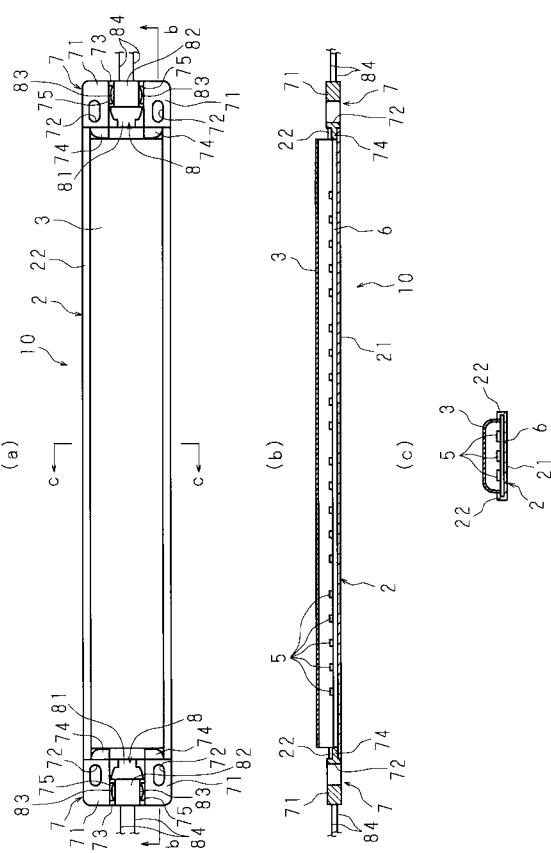
【 図 1 】



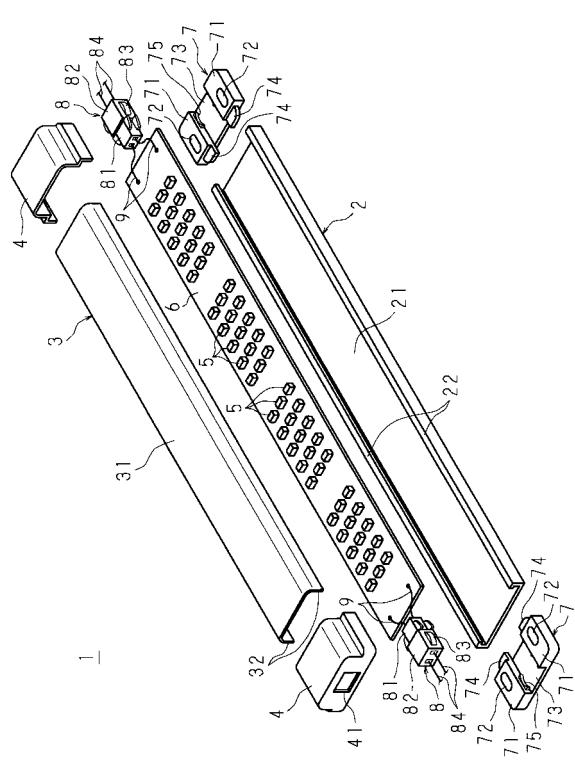
【 図 2 】



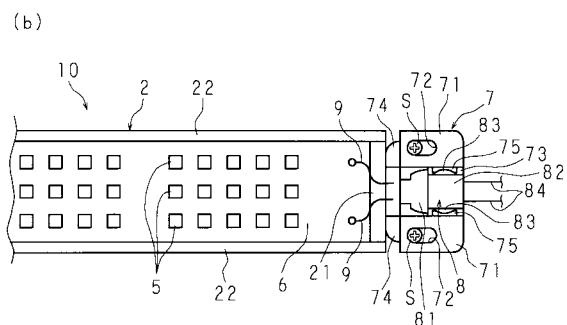
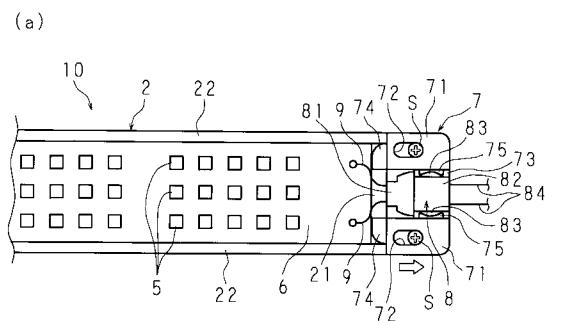
【図3】



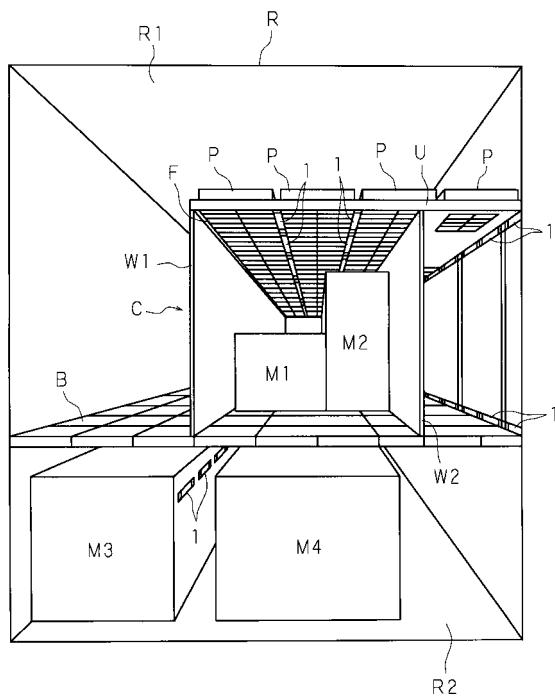
【 図 4 】



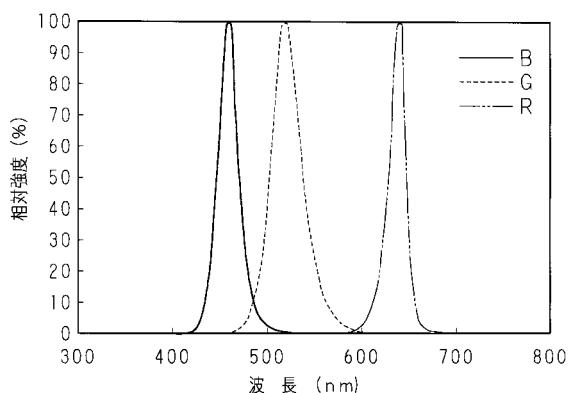
【図5】



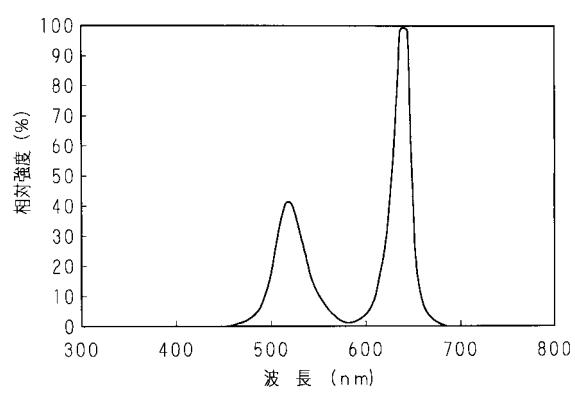
【図6】



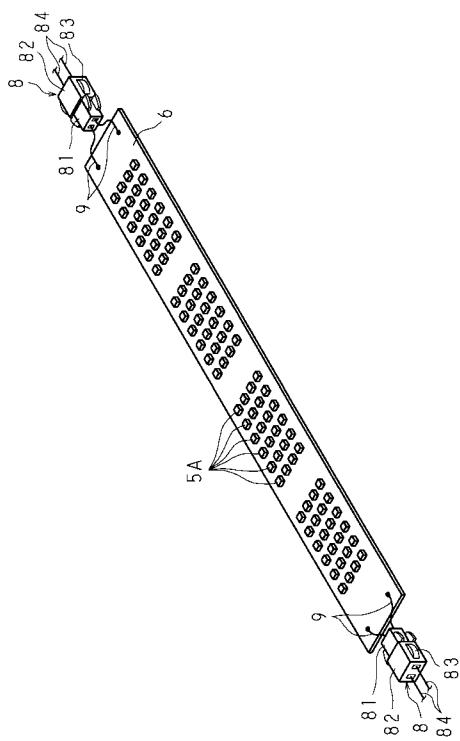
【図7】



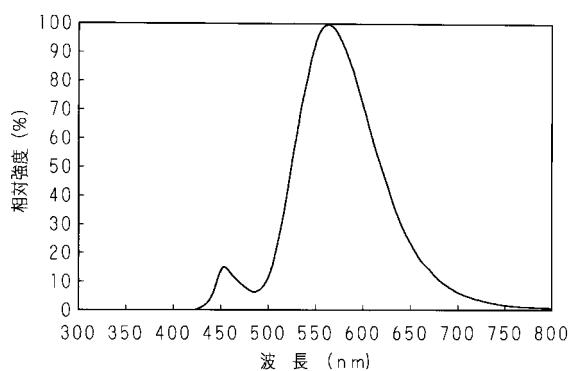
【図8】



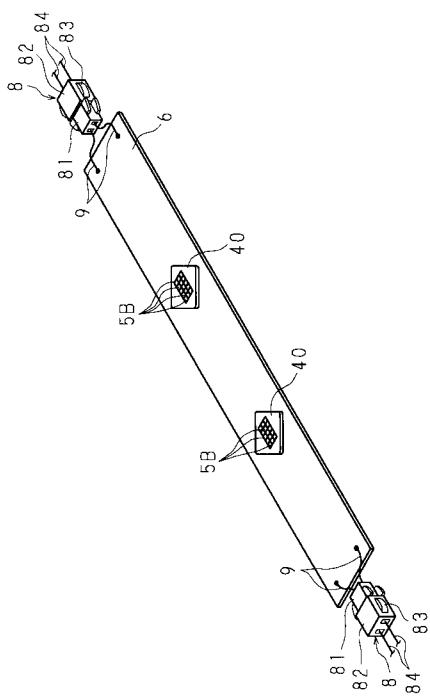
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-342633(JP,A)
特開2001-332764(JP,A)
特開2004-352928(JP,A)
特開2005-221750(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 05 B	3 7 / 0 2
H 01 L	3 3 / 0 0
F 21 V	9 / 0 8
F 21 S	8 / 0 4