

(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 I
<b>H 0 5 B 37/02 (2006.01)</b>	H 0 5 B 37/02 J
<b>H 0 1 L 33/00 (2010.01)</b>	H 0 1 L 33/00 J

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-197994 (P2007-197994)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成19年7月30日 (2007.7.30)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2009-32624 (P2009-32624A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(43) 公開日	平成21年2月12日 (2009.2.12)	(74) 代理人	100078868
審査請求日	平成21年10月21日 (2009.10.21)		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2番2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2番2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ン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合作業が行われる。

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】

本発明にあつては、例えば、 $g$ 線（波長 $436\text{nm}$ ）、 $i$ 線（波長 $365\text{nm}$ ）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。

【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ことを特徴とする。

【００１１】

本発明にあつては、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ができ、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、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。

【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。

【００１３】

本発明にあつては、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（ $460\text{nm}$ ）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。

【００１４】

本発明に係る照明装置は、前記光は、 $xy$ 色度図において、 $0.38 \sim 0.44$ の $x$ 値及び $0.48 \sim 0.54$ 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】

本発明にあつては、前記緑色ＬＥＤ及び赤色ＬＥＤの光を混合し、 $xy$ 色度図において、 $0.38 \sim 0.44$ の $x$ 値及び $0.48 \sim 0.54$ 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。

【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】

本発明にあつては、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】

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】

本発明にあつては、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】

本発明にあつては、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。従つて、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】

本発明にあつては、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】

本発明にあつては、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出来る。

【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によって電氣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、扁平であつ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樋形状の収容部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 1 0 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鏢 7 4 , 7 4 を夫々設けている。掛止鏢 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、掛止鏢 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 の掛止鏢 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 3 1 と、扁平板 3 1 の両長辺側の縁から扁平板 3 1 と直交する方向に徐々に延びる湾曲板 3 2 , 3 2 とを備えている。扁平板 3 1 及び湾曲板 3 2 , 3 2 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、一对成形されている。グローブ 3 は、湾曲板 3 2 , 3 2 の縁部が収容部 2 の係合溝 2 2 , 2 2 によって挟持されることにより、取り付けられている。

#### 【 0 0 3 5 】

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 8 1 , 8 1 と、外部と電線 8 4 , 8 4 を介して接続されている略四角筒状の雄部 8 2 , 8 2 とを備えている。雌部 8 1 , 8 1 は、掛止部材 7 , 7 の載置板 7 3 に載置された場合係止突起 7 5 , 7 5 に対応する位置に、係止突起 7 5 , 7 5 と係止するための被係止突起 8 3 , 8 3 を設けている。雌部 8 1 , 8 1 及び雄部 8 2 , 8 2 は接続・分離可能に係合されている。つまり、雌部 8 1 , 8 1 は掛止部材 7 , 7 に係止されており、雄部 8 2 , 8 2 は後述のカバー 4 , 4 の切欠 4 1 , 4 1 を介して、雌部 8 1 , 8 1 との接続・分離が可能に構成されている。

10

#### 【 0 0 3 6 】

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 8 2 , 8 2 が挿通するための四角形の切欠 4 1 , 4 1 が設けられている。

20

#### 【 0 0 3 7 】

操作部 3 0 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、パターン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 2 0 は、作業者が操作部 3 0 、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 L E D と、緑色 L E D と、青色 L E D への電源供給を制御する。

#### 【 0 0 3 8 】

なお、本実施の形態においては、制御部 2 0 は照明装置内に設けられているが、操作部 3 0 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 3 0 内の制御部 3 0 にて、複数の照明装置を一括して制御してもよい。

30

#### 【 0 0 3 9 】

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。

#### 【 0 0 4 0 】

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 2 1 の長手方向の両端部が、掛止部材 7 , 7 の掛止鏝 7 4 , 7 4 , 7 4 , 7 4 及び設置面の間に挟持され、本体 1 0 が設置面に取り付けられている。

40

#### 【 0 0 4 1 】

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 7 2 , 7 2 , 7 2 , 7 2 へ挿通されているので、掛止部材 7 , 7 を貫通孔 7 2 , 7 2 , 7 2 , 7 2 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出来る。これにより、掛止部材 7 , 7 の掛止鏝 7 4 , 7 4 , 7 4 , 7 4 は、収容部 2 の取付板 2 1 の長手方向の両端部と当接しなくなり、掛止鏝 7 4 , 7 4 , 7 4 , 7 4 による収容部 2 ( 取付板 2 1 ) の掛止は解除される（図 5 ( b ) ）。

50

## 【 0 0 4 2 】

このような操作により、本体 1 0 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。

## 【 0 0 4 3 】

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 R 1 及び下方の空間 R 2 に仕切られている。空間 R 1 には装置 M 1 , M 2 が載置されており、空間 R 2 には装置 M 3 , M 4 が向かい合って載置されている。

10

## 【 0 0 4 4 】

空間 R 1 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 W 1 及び仕切り壁 W 2 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 W 2 と対向する部屋 R の一側壁と、仕切り壁 W 2 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 H E P A フィルタ F が取り付けられている。H E P A フィルタ F はいわゆるファンフィルター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 H E P A 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、H E P A 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

## 【 0 0 4 5 】

クリーンルーム C においては、ファンフィルター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

## 【 0 0 4 6 】

一方、空間 R 2 に載置されている装置 M 3 には、装置 M 4 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 M 3 及び装置 M 4 の間の狭い空間を照らしている。

## 【 0 0 4 7 】

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。突出量が多い場合、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

## 【 0 0 4 8 】

以下においては、説明の便宜上、g 線（波長 4 3 6 n m）, i 線（波長 3 6 5 n m）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ンニング作業、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、パターン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。

## 【 0 0 4 9 】

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ので、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 の点灯を制御すること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もよく、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



## 【 0 0 5 5 】

## ( 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 L E D 5 A , 5 A , ...、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。

## 【 0 0 5 6 】

実施の形態 2 に係る照明装置の灯部 1 は複数の L E D 5 A , 5 A , ... が複数の列で矩形の基板 6 に実装されている。L E D 5 A , 5 A , ... 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、青色 L E D の表面には、青色 L E D 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 L E D は、I n G a N 系であり、黄色蛍光体は B O S 蛍光体（B a S r ）<sub>2</sub> S i O<sub>4</sub> : E u<sup>2+</sup>、又は C e : Y A G（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 L E D の光と反応して青色 L E D の光の発光を抑制するので、青色 L E D の点灯の際生じる g 線（波長 4 3 6 n m）も共に抑制される。図 1 0 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 3 6 5 n m）の光は発光されておらず、g 線（波長 4 3 6 n m）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ンニング作業に不具合を生じさせることはない。なお、青色 L E D 及び黄色蛍光体による白色の光と、赤色 L E D 及び緑色 L E D 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、パターンニング作業を行うことが出来る。

## 【 0 0 5 7 】

実施の形態 2 に係る照明装置の灯部 1 においては、青色 L E D の光と反応して青色 L E D 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、S r<sub>2</sub> S i<sub>5</sub> N<sub>8</sub> : E u 又は C a A l S i N : E u<sup>2+</sup> からなる赤色蛍光体を用いても良い。

## 【 0 0 5 8 】

## ( 実施の形態 3 )

図 1 1 は本発明の実施の形態 3 に係る照明装置の灯部 1 の L E D モジュール 4 0 , 4 0 、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。

## 【 0 0 5 9 】

実施の形態 3 に係る照明装置の灯部 1 は 2 つの L E D モジュール 4 0 , 4 0 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。L E D モジュール 4 0 , 4 0 は、矩形のセラミック基板の表側の中央部に、複数の 0 . 1 W の L E D 5 B , 5 B , ...（スモールチップ）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、L E D モジュール 4 0 , 4 0 は基板 6 にネジ止めされている。

## 【 0 0 6 0 】

L E D 5 B , 5 B , ... 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、夫々個別発光制御が出来るように構成されている。

## 【 0 0 6 1 】

以上、実施の形態 2 及び実施の形態 3 において、赤色 L E D、緑色 L E D 及び青色 L E D を備えた照明装置として説明したが、青色 L E D 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 L E D からの光が黄色蛍光体で波長変換せれる確率が高まり、g 線（波長 4 3 6 n m）の波長の青色の光は抑制される。

## 【 0 0 6 2 】

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、パターン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】

【 0 0 6 3 】

【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ブロック図である。

【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。

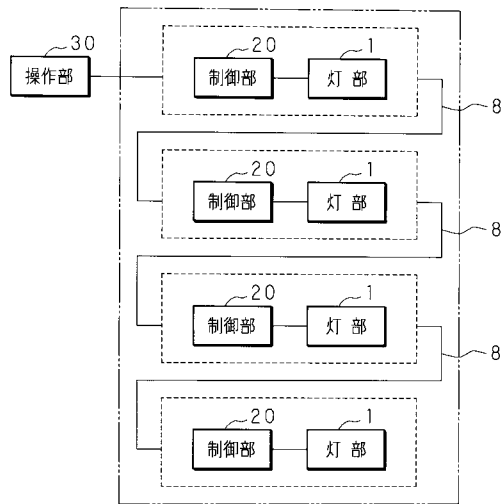
【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

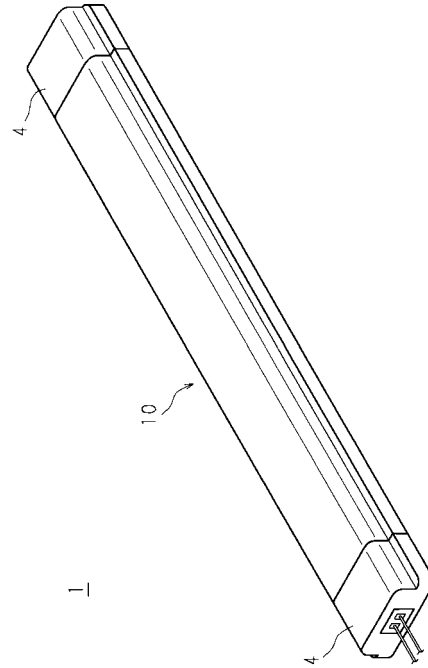
- 1 灯部
- 2 収容部
- 3 グローブ
- 5 , 5 A , 5 B L E D
- 6 基板
- 8 接続部材
- 1 0 本体（扁平体）
- 2 0 制御部

30

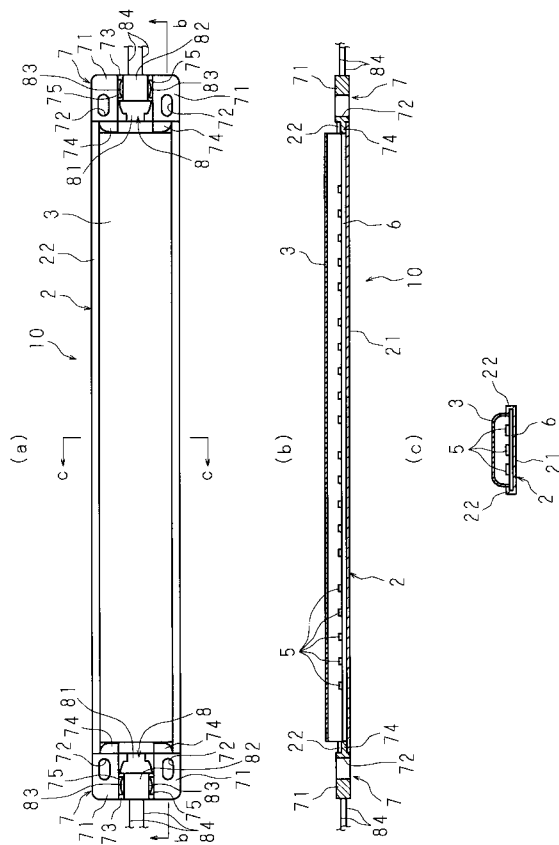
【図 1】



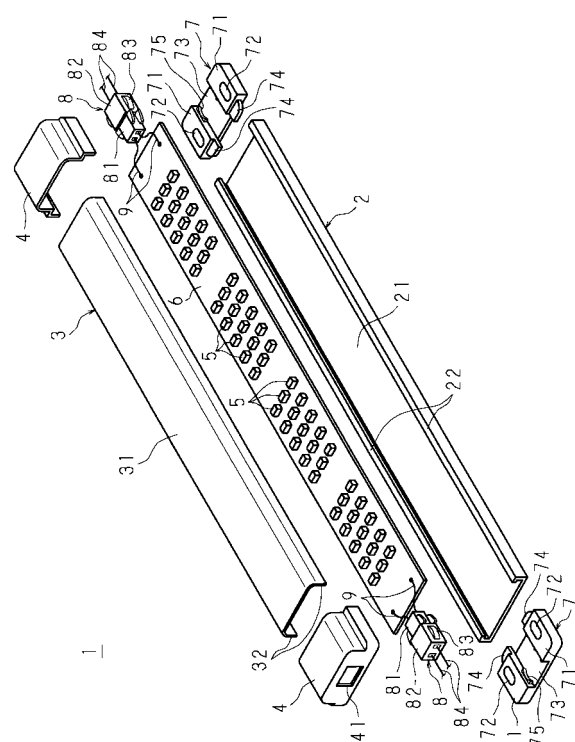
【図 2】



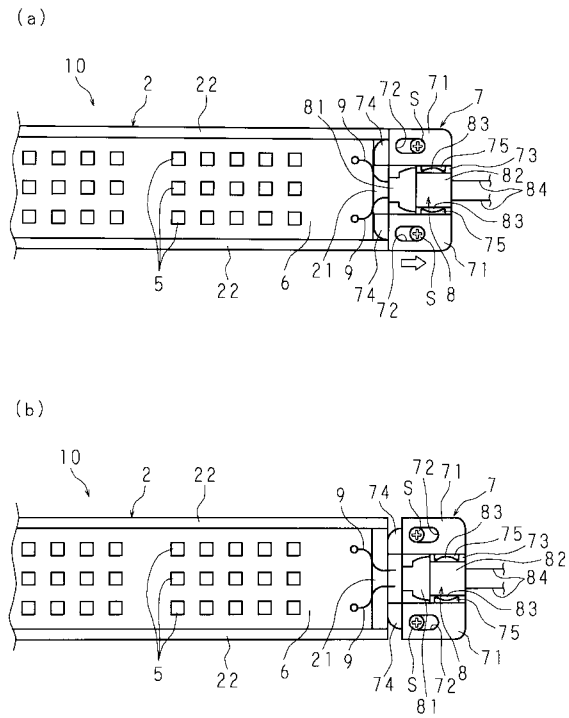
【図 3】



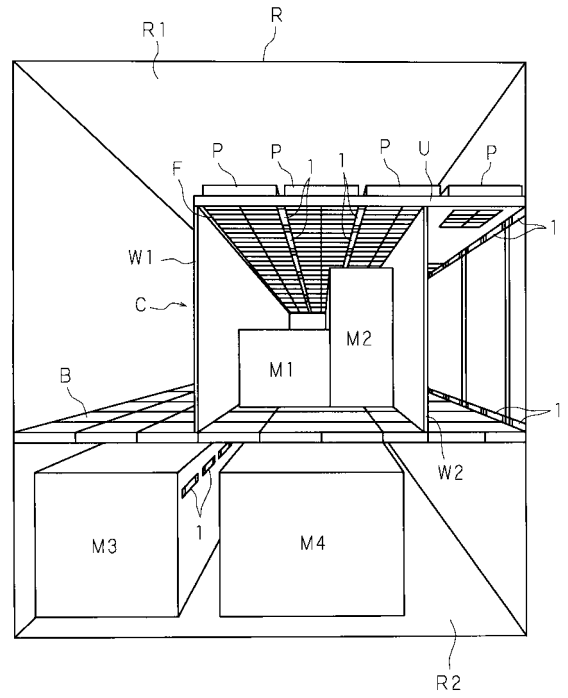
【図 4】



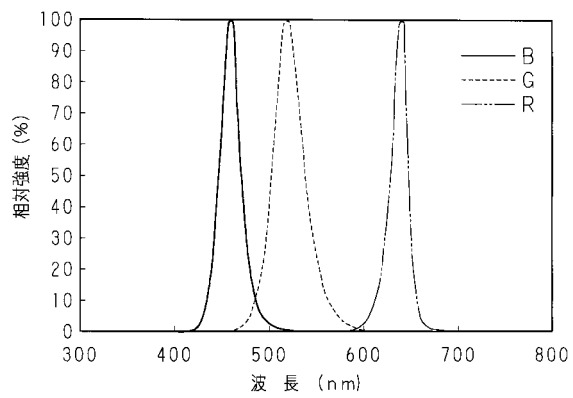
【図 5】



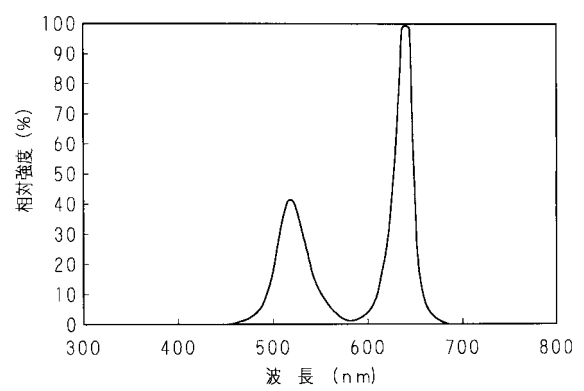
【図 6】



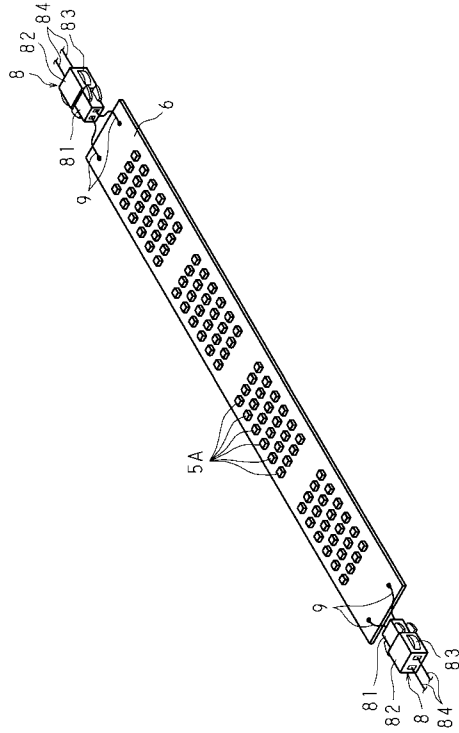
【図 7】



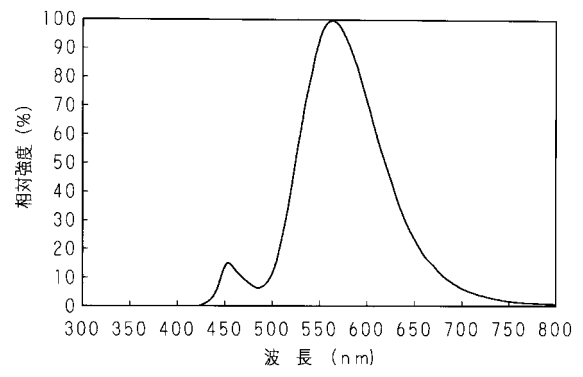
【図 8】



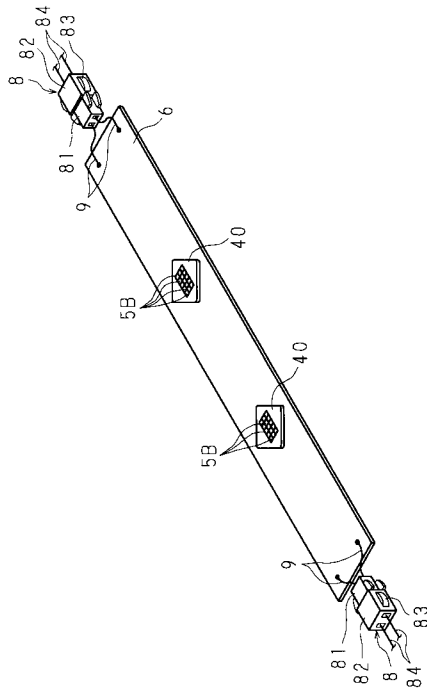
【図 9】



【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)

H05B	37/02
H01L	33/00
F21V	9/08
F21S	8/04