

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5379575号
(P5379575)

(45) 発行日 平成25年12月25日 (2013.12.25)

(24) 登録日 平成25年10月4日 (2013.10.4)

(51) Int. Cl. F I
H05B 37/02 (2006.01) H05B 37/02 E
F21V 23/00 (2006.01) F21V 23/00 115
F21Y 101/02 (2006.01) F21Y 101:02

請求項の数 3 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2009-151634 (P2009-151634)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成21年6月25日 (2009.6.25)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2011-9082 (P2011-9082A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成23年1月13日 (2011.1.13)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成24年2月10日 (2012.2.10)		弁理士 西川 恵清
		(72) 発明者	大坪 篤
			大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内
		(72) 発明者	河野 忠博
			大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内
		(72) 発明者	長岡 慎一
			大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内

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】

人体から放射される熱線を検知するセンサ素子が熱線の変化を検知すると人体検知信号を出力する人体センサ部と、複数の固体発光素子を有する複数の発光部と、人体センサ部から出力される人体検知信号に基づいて全ての発光部が有する固体発光素子を点灯させる制御部と、人体センサ部および発光部が実装される回路基板と、回路基板に実装された人体センサ部に熱線が入射可能であるとともに発光部から放射される光を出射可能な形で回路基板を支持する装置本体とを備え、人体センサ部および各発光部は、板状の回路基板の一表面に実装され、複数の発光部のうちの少なくとも一部は、人体センサ部の近くに配置されており、人体センサ部は、レンズを有し、レンズは、発光部から放射され且つ放射光量が最大放射光量の半分となる光の放射方向に延長された直線と交差しない形状および大きさに形成され、床面上における人体センサ部の検知エリアが、発光部から放射され且つ放射光量が放射光量の最大値の半分以上となる光が配光される床面上の配光エリアの全体を含むように、人体センサ部のセンサ素子の受光面の中心を通る回路基板の一表面を含む平面の法線と人体センサ部のセンサ素子の受光面の中心と床面上における検知エリアの外周とを結ぶ第1の直線とのなす角度である検知角度が、発光部の光軸と発光部から放射される光の放射光量が放射光量の最大値の半分となる光の放射方向に延長された第2の直線とのなす角度であり発光部の指向特性を表す半値角よりも大きくなるように設定されてなることを特徴とする照明装置。

【請求項2】

前記人体センサ部および前記複数の発光部が前記床面上からの高さが同じになるように配置されるものであって、前記人体センサ部から最も離れた位置に配置された前記発光部の前記光軸に直交する方向における前記人体センサ部の前記センサ素子の受光面の中心と前記光軸との間の距離である中心間距離について、当該中心間距離を W 、前記人体センサ部の前記床面からの高さを H 、前記検知角度を θ_1 、前記半値角を θ_2 としたときに関係式 $W < H \times [\tan \theta_1 - \tan \theta_2]$

が成立するように、前記人体センサ部および前記発光部が配置されてなることを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項3】

前記人体センサ部の周囲を囲む形で複数の前記発光部が配置されてなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の照明装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光部と人の存否を検知する人体センサ部とを備える照明装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、検知エリアに人が存在することを検知すると人体検知信号を出力する人体センサ部と、当該人体センサ部から出力される人体検知信号に基づいてランプ等からなる発光部を点灯させる制御部とを備えた照明装置が提供されている。ここで、前記人体センサ部は、一般的に人体から放射される熱線を検知できる焦電型センサ素子を備えている。

20

【0003】

ところで、この類の照明装置では、前記人体センサ部が検知エリアにいる人の人体から発せられる熱線を検知しなくなり前記発光部が消灯するとき、検知エリアに人が存在しないにも関わらず前記発光部から放射される熱線の変化を検知して前記人体検知信号を出力することがある。すると、前記照明装置は、誤って出力される前記人体検知信号に基づいて再度点灯を繰り返すおそれがある。

【0004】

これに対して、例えば、図12に示すように、床面（図示せず）から上方に離れた箇所に設置される照明装置であって、長尺の装置本体11'と、装置本体11'の長手方向に離間して設けられた一対のソケット10'、10'間に装着される直管型蛍光灯からなる発光部3'と、検知エリアに人が存在することを検知すると人体検知信号を出力する人体センサ部6'とを備え、人体センサ部6'が、一対のソケット10'、10'の一方のソケット10'において発光部3'側とは反対側における装置本体11'の長手方向の一端部（図12における右端部）にセンサ支持台7'に支持された形で設けられた照明装置が提案されている（特許文献1参照）。なお、装置本体11'は、木ねじ9'により天井材に取り付けられるものであって、長手方向の中央部に、発光部3'を点灯させるための点灯装置4'が設けられている。また、装置本体11'には、電源線引き込み孔111'が穿設されており、電源線引き込み孔111'に挿通された電源線112'が装置本体11'に設けられ点灯装置4'と電源線112'とを電氣的に接続するための端子台13'に接続されている。更に、装置本体11'には、発光部3'を覆う形で透光性カバー5'がねじ114'により取り付けられている。

30

40

【0005】

図12に示す構成の照明装置では、人体センサ部6'がソケット10'に対して発光部3'側とは反対側における装置本体11'の長手方向の一端部に配置されていることにより、発光部3'から放射される熱線の影響を受けにくく、人体センサ部6'の前記焦電型センサ素子が、発光部3'が消灯するとき、発光部3'から放射される熱線の変化を検知して誤って前記人体検知信号を出力するのを抑制している。

【0006】

50

また、従来から、図 1 3 に示すように、床面（図示せず）から離れた箇所に設置される照明装置であって、有底円筒状に形成され内部に白熱ランプからなる発光部 3 ” を収納するための装置本体 1 1 ” と、装置本体 1 1 ” の内部において発光部 3 ” の周囲を取り囲む形で配置され発光部 3 ” からの光を装置本体 1 1 ” の開口部側に反射する反射板 5 1 ” とを備え、装置本体 1 1 ” の前記開口部の内周部から前記開口部の内側に突出した突出部 6 1 ” を設け、突出部 6 1 ” には、人体センサ部 6 ” を装置本体 1 1 ” の前記開口部の外方に向けた形で取り付けられた照明装置が提案されている（特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 7 】

図 1 3 に示す構成の照明装置では、人体センサ部 6 ” が装置本体 1 1 ” の前記開口部の内周部から内側に突出した突出部 6 1 ” に設けられていることにより、人体センサ部 6 ” を外観上、目立たなくすることができる。また、図 1 3 に示す構成の照明装置は、一般的なダウンライトと同じように、天井材（図示せず）に貫設された取付孔（図示せず）の内側に取り付けることができ、当該ダウンライトと同じ施工方法で設置することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 3 5 3 9 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 1 5 7 9 1 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【 0 0 0 9 】

しかしながら、図 1 2 および図 1 3 に示す構成の照明装置では、人体センサ部 6 ’ , 6 ” が発光部 3 ’ , 3 ” の中心から離間した位置に配置されているので、前記床面上において人体センサ部 6 ’ , 6 ” の前記検知エリアの中心が、発光部 3 ’ , 3 ” から放射される光のうち放射光量が最大放射光量の半分以上である光が配光される配光エリアの中心に対して非対称となる。従って、図 1 2 および図 1 3 に示す構成の照明装置では、発光部 3 ’ , 3 ” の前記床面上における前記配光エリアの広さと人体センサ部 6 ’ , 6 ” の前記床面上における前記検知エリアの広さが略同じであると、前記配光エリア内に前記検知エリアと重複しない領域が生じ、前記配光エリアに人がいるにも関わらず発光部 3 ’ , 3 ” が消灯したり、前記配光エリアに入っても発光部 3 ’ , 3 ” が点灯しなかったり、前記配光エリアに入ってから発光部 3 ’ , 3 ” が点灯するまでの時間が長くなってしまふことがあった。つまり、図 1 2 および図 1 3 に示す構成の照明装置では、前記配光エリアに人がいるにも関わらず発光部 3 ’ , 3 ” が消灯することがなく且つ前記配光エリアに入ってから発光部 3 ’ , 3 ” の点灯するまでの時間が大きく遅れることを抑制できる適切な前記検知エリアを確保することが難しかった。

30

【 0 0 1 0 】

また、図 1 2 および図 1 3 に示す構成の照明装置では、前記配光エリアにおける人体センサ部 6 ’ , 6 ” の前記検知エリアと重複しない領域に人がいると、人体センサ部 6 ’ , 6 ” が人を検知できず、人が予期しないうちに発光部 3 ’ , 3 ” が消灯してしまうことがあった。また、図 1 2 および図 1 3 に示す構成の照明装置では、前記配光エリアが前記検知エリアに比べて広い場合、複数の照明装置を各照明装置の前記配光エリアのみを考慮して設置すると、天井面に互いに隣接する形で取り付けられた 2 つの照明装置の前記床面への配光エリアの端に人がいても人体センサ部 6 ’ , 6 ” が人を検知しないことがあった。

40

【 0 0 1 1 】

また、図 1 2 および図 1 3 に示す構成の照明装置では、床面上における前記配光エリアの広さと床面上における前記検知エリアの広さとが略同じである場合において、前記配光エリアと前記検知エリアとが略重複するように、前記焦電型センサ素子の受光面の床面に対する傾きを微調整することが考えられるが、前記焦電型センサ素子の前記受光面の床面に対する傾きの微調整は難しく施工性が低下するおそれがあった。

【 0 0 1 2 】

50

また、図 1 2 に示す構成の照明装置では、発光部 3' から人体センサ部 6' への熱線の影響を抑制するために、装置本体 1 1' において、発光部 3' から離れた箇所に人体センサ部 6' を支持するための構造を有するセンサ支持台 7' を設ける必要があり、コスト上昇を招くおそれがあった。

【 0 0 1 3 】

本願発明は、上記事由に鑑みてなされたものであり、その目的は、人体センサ部が発光部から放射される熱線の影響を受けにくく、発光部からの光が配光される配光エリアに対して適切な人体センサ部の検知エリアを確保でき、施工性が良く且つコスト上昇を抑制できる照明装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

請求項 1 の発明は、人体から放射される熱線を検知するセンサ素子が熱線の変化を検知すると人体検知信号を出力する人体センサ部と、複数の固体発光素子を有する複数の発光部と、人体センサ部から出力される人体検知信号に基づいて全ての発光部が有する固体発光素子を点灯させる制御部と、人体センサ部および発光部が実装される回路基板と、回路基板に実装された人体センサ部に熱線が入射可能であるとともに発光部から放射される光を出射可能な形で回路基板を支持する装置本体とを備え、人体センサ部および各発光部は、板状の回路基板の一表面に実装され、複数の発光部のうちの少なくとも一部は、人体センサ部の近くに配置されており、人体センサ部は、レンズを有し、レンズは、発光部から放射され且つ放射光量が最大放射光量の半分となる光の放射方向に延長された直線と交差しない形状および大きさに形成され、床面上における人体センサ部の検知エリアが、発光部から放射され且つ放射光量が放射光量の最大値の半分以上となる光が配光される床面上の配光エリアの全体を含むように、人体センサ部のセンサ素子の受光面の中心を通る回路基板の一表面を含む平面の法線と人体センサ部のセンサ素子の受光面の中心と床面上における検知エリアの外周とを結ぶ第 1 の直線とのなす角度である検知角度が、人体センサ部から最も離れた位置に配置された発光部の光軸と発光部から放射される光の放射光量が放射光量の最大値の半分となる光の放射方向に延長された第 2 の直線とのなす角度であり発光部の指向特性を表す半値角よりも大きくなるように設定されてなることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

この発明によれば、床面上における人体センサ部の検知エリアが、発光部から放射され且つ放射光量が放射光量の最大値の半分以上となる光が配光される床面上の配光エリアの全体を含むように、人体センサ部のセンサ素子の受光面の中心を通る回路基板の前記一表面を含む平面の法線と人体センサ部のセンサ素子の受光面の中心と床面上における検知エリアの外周とを結ぶ第 1 の直線とのなす角度である検知角度が、発光部の光軸と発光部から放射される光の放射光量が放射光量の最大値の半分となる光の放射方向に延長された第 2 の直線とのなす角度であり発光部の指向特性を表す半値角よりも大きくなるように設定されてなることにより、蛍光灯等比べて発熱量の少ない固体発光素子により発光部を構成しているので、人体センサ部の人体検知信号の出力が発光部から放射される熱線の影響を受けにくくなるから、人体センサ部が発光部から放射される熱線の変化を検知して誤って人体検出信号を出力することがなくなる。また、検知エリアが配光エリアの全体を含むように、検知角度が半値角よりも大きくなるように設定されてなることにより、床面上における配光エリア内に床面上における人体センサ部の検知エリアと重複しない領域がなく且つ配光エリアに比べて検知エリアが広がるので、配光エリアに人がいるにも関わらず発光部が消灯することがなく且つ配光エリアに入ってから発光部が点灯するまでの時間が長くなってしまふことを抑制できる適切な検知エリアを確保することができる。また、検知エリアが配光エリアの全体を含むように、検知角度が半値角よりも大きくなるように設定されてなることにより、配光エリア内において検知エリアと重複しない領域が生じないように人体センサ部のセンサ素子の受光面の床面に対する傾きを微調整する必要がないので、施工性が良いという利点がある。更に、装置本体は、人体センサ部および発光部が実装された回路基板を支持できる構造を有すればよいので、装置本体に、発光部を保持

10

20

30

40

50

するための構造と、人体センサ部を保持するための構造とを各別に設ける必要がないから、装置本体の構造を簡素化することができ、コスト上昇を抑制することができる。また、この発明によれば、発光部から配光エリアに向かって放射される光をレンズが遮らないので、発光部の床面上における配光エリアに照度ムラが生じるのを抑制することができる。

【0016】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記人体センサ部および前記複数の発光部が前記床面上からの高さが同じになるように配置されるものであって、前記人体センサ部から最も離れた位置に配置された前記発光部の前記光軸に直交する方向における前記人体センサ部の前記センサ素子の受光面の中心と前記光軸との間の距離である中心間距離について、当該中心間距離をW、前記人体センサ部の前記床面からの高さをH、前記検知角度を θ 、前記半値角を θ_0 としたときに関係式

$$W < H \times [\tan \theta - \tan \theta_0]$$

が成立するように、前記人体センサ部および前記発光部が配置されてなることを特徴とする。

【0017】

この発明によれば、前記人体センサ部が、前記床面から離れた位置に配置され、前記人体センサ部から最も離れた位置に配置された前記発光部の前記光軸に直交する方向における前記人体センサ部の前記センサ素子の受光面の中心と前記光軸との間の距離である中心間距離について、前記中心間距離と、前記人体センサ部の前記床面からの高さ H と、前記検知角度 θ と、前記半値角 θ_0 との間に前記関係式が成立するように、前記人体センサ部および前記発光部が配置されてなることにより、前記人体センサ部から最も離れた位置に配置された前記発光部の前記光軸に直交する方向における前記人体センサ部の前記センサ素子の受光面の中心と前記光軸との間の距離である中心間距離の設定が容易になるので、製造を容易にすることができる。また、前記人体センサ部の前記床面上からの高さが、複数の前記発光部の前記床面上からの高さと同じになるように配置されているので、前記人体センサ部の前記床面上からの高さ H と前記発光部の前記床面上からの高さ H_0 とが異なる場合に比べて、前記検知エリアおよび前記配光エリアの設計が容易になる。

【0018】

請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明において、前記人体センサ部の周囲を囲む形で複数の前記発光部が配置されてなることを特徴とする。

【0019】

この発明によれば、前記人体センサ部の周囲を囲む形で複数の前記発光部が配置されてなることにより、前記人体センサ部の前記センサ素子の受光面の中心を通る前記回路基板の前記一表面を含む平面の前記法線に対して前記配光エリアが略対称となるので、前記発光部が点灯するタイミングを、前記配光エリアへの人の侵入方向に関わらず同じにすることができる。

【発明の効果】

【0020】

請求項1の発明によれば、蛍光灯等比べて発熱量の少ない固体発光素子により発光部を構成しているので、人体センサ部の人体検知信号の出力が発光部から放射される熱線の影響を受けにくくなるから、人体センサ部が発光部から放射される熱線の変化を検知して誤って人体検出信号を出力することがなくなる。また、検知エリアが配光エリアの全体を含むように、検知角度が半値角よりも大きくなるように設定されてなることにより、床面上における配光エリア内に床面上における人体センサ部の検知エリアと重複しない領域がなく且つ前記配光エリアに比べて前記検知エリアが広いので、配光エリア内に人がいるにも関わらず発光部が消灯することがなく且つ配光エリアに入ってから発光部が点灯するまでの時間が短い適切な検知エリアを確保することができる。また、床面上における配光エリア内に床面上における人体センサ部の検知エリアと重複しない領域がなく且つ前記配光エリアに比べて前記検知エリアが広いので、人体センサ部のセンサ素子の受光面の傾きを微調整する必要がないから、施工性が良いという利点がある。更に、装置本体に、発

10

20

30

40

50

光部を保持するための構造と、人体センサ部を保持するための構造とを各別に設ける必要がないから、装置本体の構造を簡素化することができ、コストを抑制することができる。また、発光部から配光エリアに向かって放射される光をレンズが遮らないので、発光部の床面上における配光エリアに照度ムラが生じるのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】実施形態1の照明装置を示し、(a)は要部下面図、(b)は要部の一部についての側面図である。

【図2】同上の照明装置の天井材に設置された状態における一部破断した側面図である。

【図3】同上の照明装置の反射部材およびカバーを取り外した状態における概略斜視図である。

【図4】同上の照明装置の回路ブロック図である。

【図5】同上の照明装置の動作説明図である。

【図6】同上の照明装置の動作説明図である。

【図7】実施形態2の照明装置を示し、(a)は要部概略側面図、(b)は要部概略下面図である。

【図8】同上の照明装置の天井材に設置された状態における一部破断した側面図である。

【図9】同上の照明装置の動作説明図である。

【図10】実施形態3の照明装置の要部概略下面図である。

【図11】同上の照明装置の天井材に設置された状態における一部破断した側面図である

【図12】従来例の照明装置の分解斜視図である。

【図13】他の従来例の照明装置の概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

(実施形態1)

本実施形態の照明装置2は、図1乃至図3に示すように、オフィスや住宅等の天井材Cに取り付けられる天井埋め込み型ダウンライトであり、複数の固体発光素子であるLED(図示せず)を有する複数(図示例では5つ)の発光部213と、人体から放射される熱線を検知するセンサ素子である後述の焦電型センサ素子が熱線の変化を検知すると人体検知信号を出力する人体センサ部216と、照明装置2の周囲の明るさを検出するための照度センサ部212(図4参照)と、人体センサ部216および照度センサ部212を駆動させるとともに人体センサ部216から出力される前記人体検知信号に基づいて発光部213が有する前記複数のLEDを点灯させる制御部22(図4参照)と、人体センサ部216および発光部213が一表面に実装される平面視略円形の板状の回路基板211とを備える。ここに、複数の発光部213は、人体センサ部216の周囲に配置されている。また、人体センサ部216、照度センサ部212、複数の発光部213および回路基板211よりLEDユニット21が構成される。

【0023】

また、本実施形態の照明装置2は、図2および図3に示すように、金属(例えば、Al、Cuなどの熱伝導率の高い金属)により形成されLEDユニット21および制御部22を内部に収納する装置本体11と、円筒状部材により形成され且つ当該円筒状部材の下端部の外周全体から外方に延出した外鏝部12bを有し装置本体11に取付ねじ(図示せず)により取り付けられる円筒状の取付枠12と、装置本体11の外側における上端側に配設され装置本体11の内部に収納された制御部22へ給電するための端子台13と、取付枠12の外側に設けられ装置本体11および取付枠12を造営材である天井材Cに取り付けるための3つの取付ばね14とを備えている。ここにおいて、天井材Cには、平面視円形状の取付孔C2が貫設されており、取付枠12が外鏝部12bの上面を天井材Cの天井面C1における取付孔C2の周部に当接させた形で取付孔C2の内側に配置されるとともに、複数の取付ばね14が天井材Cにおける取付孔C2の周部上面に弾接することで、取

10

20

30

40

50

付枠 1 2 および装置本体 1 1 が、天井材 C に固定される。

【 0 0 2 4 】

装置本体 1 1 は、有底円筒状に形成され内部に制御部 2 2 を収納する第 1 収納部 1 1 a と、取付枠 1 2 の内側に嵌合する形状に形成され且つ第 1 収納部 1 1 a の下端側に固着されるとともに LED ユニット 2 1 が取付ねじ等により取着された金属板からなる支持基板 1 1 b とを備え、支持基板 1 1 b には、制御部 2 2 から LED ユニット 2 1 の発光部 2 1 3 に通電するための電線（図示せず）と LED ユニット 2 1 の人体センサ部 2 1 6 から出力される人体検知信号を伝送するための第 1 の信号線（図示せず）と LED ユニット 2 1 の照度センサ部 2 1 2 から出力される出力信号を伝送するための第 2 の信号線（図示せず）を挿通させるための貫通孔（図示せず）が設けられている。また、装置本体 1 1 には、透光性材料により形成された円板状のカバー 1 5 が、LED ユニット 2 1 を覆う形で取り付けられている。また、図 2 に示すように、装置本体 1 1 の内部におけるカバー 1 5 と回路基板 2 1 1 との間には、発光部 2 1 3 から放射された光を反射するための反射部材 1 6 が各発光部 2 1 3 の周囲を取り囲む形で配設されている。しかして、装置本体 1 1 は、回路基板 2 1 1 の前記一表面側に実装された人体センサ部 2 1 6 に熱線が入射可能であるとともに発光部 2 1 3 から放射される光を出射可能な形で回路基板 2 1 1 を支持している。

10

【 0 0 2 5 】

人体センサ部 2 1 6 は、図 1 に示すように、ポリエチレン樹脂により形成され外周面が略半球面状に形成されたレンズ 2 1 6 a を備えており、レンズ 2 1 6 a の内側に人体から放射される熱線を検知するセンサ素子である焦電型センサ素子（図示せず）が配設されている。なお、人体センサ部 2 1 6 は、前記焦電型センサ素子として、検知エリア内の人の微小な動きを検知することができるようにするために、センサエレメントを正方形の頂点位置に 4 個配列した形を有するクワッドタイプの焦電型センサ素子を用いている。ここに、レンズ 2 1 6 a は、フレネルレンズよりなる多数個のレンズ小体 2 1 6 a 2 の集合体からなる。人体センサ部 2 1 6 は、人体センサ部 2 1 6 の検知エリアに人が入ると、人体から放射される熱線を検知して人体検知信号を生成して後述の制御回路部 2 2 1 に出力する。

20

【 0 0 2 6 】

照度センサ部 2 1 2 は、フォトダイオードおよびフォトダイオードからの信号を増幅するためのアンプ等が一体に設けられたモジュールであるフォト IC ダイオード（図示せず）からなり、レンズ 2 1 6 a の内側に配設されている。照度センサ部 2 1 2 は、照明装置 2 の周囲の照度に比例した大きさの出力信号 V_s （図 5 参照）を生成して制御回路部 2 2 1 に出力する。

30

【 0 0 2 7 】

発光部 2 1 3 では、複数の前記 LED が直列に接続されてなる直列回路を複数有し、当該複数の直列回路が並列に接続されている。前記複数の LED は、略半球面を有するレンズが一体に形成された平面視円形状のパッケージ 2 1 3 a に収納されている。

【 0 0 2 8 】

ここで、LED ユニット 2 1 は、図 1 に示すように、回路基板 2 1 1 の前記一表面における略中央部に人体センサ部 2 1 6 が配設され、当該人体センサ部 2 1 6 の周囲を囲むように 5 つの発光部 2 1 3 が配置されている。また、図 1 に示す例では、5 つの発光部 2 1 3 が、人体センサ部 2 1 6 の周方向において等間隔であって、各発光部 2 1 3 の光軸（例えば、図 1（b）の L 3）に直交する方向における人体センサ部 2 1 6 の前記焦電型センサ素子の受光面の中心と前記各光軸との間の距離が同じ所定距離（例えば、20 mm）となるように配置されている。なお、本実施形態の照明装置では、LED ユニット 2 1 の構成は、上述の構成に限らず、例えば、回路基板 2 1 1 に複数の発光部 2 1 3 のパッケージ 2 1 3 a それぞれを挿入することができる複数の貫通孔（図示せず）を貫設して複数の発光部 2 1 3 が回路基板 2 1 1 の他表面側から複数の前記貫通孔それぞれに挿入された形で実装されてなる LED ユニット 2 1 を備える構成であってもよく、或いは、回路基板 2 1 1 に人体センサ部 2 1 6 のレンズ 2 1 6 a を挿入することができる貫通孔（図示せず）を

40

50

貫設して人体センサ部 2 1 6 が回路基板 2 1 1 の前記他表面側から前記貫通孔に挿入された形で実装されてなる L E D ユニット 2 1 を備える構成、或いは、回路基板 2 1 1 に人体センサ部 2 1 6 のレンズ 2 1 6 a および複数の発光部 2 1 3 のパッケージ 2 1 3 a を挿入することができる前記貫通孔を貫設して人体センサ部 2 1 6 および複数の発光部 2 1 3 のいずれもが回路基板 2 1 1 の前記他表面側から前記貫通孔に挿入された形で実装されてなる L E D ユニット 2 1 を備える構成であってもよい。

【 0 0 2 9 】

制御部 2 2 は、図 4 に示すように、人体センサ部 2 1 6 および照度センサ部 2 1 2 それぞれに前記第 1 の信号線および前記第 2 の信号線を介して電氣的に接続された制御回路部 2 2 1 と、制御回路部 2 2 1 に電力を供給するための制御電源部 2 2 4 と、発光部 2 1 3 に前記電線を介して直流電流を出力する定電流電源部 2 2 5 と、交流電源 A C から供給される交流電力を整流し且つ平滑化して制御電源部 2 2 4 および定電流電源部 2 2 5 それぞれに直流電力を供給する整流平滑部 2 2 3 と、交流電源 A C と整流平滑部 2 2 3 との間に介挿され且つ交流電源 A C から整流平滑部 2 2 3 に過電流が流れるのを防止するための入力保護部 2 2 2 とを備える。

10

【 0 0 3 0 】

制御回路部 2 2 1 には、人体センサ部 2 1 6 から出力される前記人体検出信号および照度センサ部 2 1 2 の出力信号 V_s に基づいて後述の消灯制御信号または点灯制御信号を出力するマイクロコンピュータ（以下、センサ制御用マイコンと称す）I C 1 を備えている。

20

【 0 0 3 1 】

制御電源部 2 2 4 は、整流平滑部 2 2 3 の出力端間に接続された第 1 のスイッチング素子（図示せず）と数 k H z から数十 k H z の高いスイッチング周波数に対応できる第 1 の高速ダイオード（図示せず）とからなる直列回路と、前記第 1 の高速ダイオードの両端間に接続されたインダクタ（図示せず）と平滑用コンデンサ（図示せず）とからなる直列回路と、前記第 1 のスイッチング素子に接続され前記第 1 のスイッチング素子のオン・オフ時間を制御するスイッチング電源用 I C （図示せず）とからなる降圧チョップ回路で構成されている。制御電源部 2 2 4 の一部を構成する前記平滑コンデンサの両端間には、制御回路部 2 2 1 が接続されており、制御電源部 2 2 4 から制御回路部 2 2 1 に直流電圧が出力される。

30

【 0 0 3 2 】

定電流電源部 2 2 5 は、整流平滑部 2 2 3 の出力端間に接続された第 2 のスイッチング素子（図示せず）と第 2 の高速ダイオード（図示せず）とからなる直列回路と、前記第 2 の高速ダイオードの両端間に接続されたチョークコイルからなるインダクタ（図示せず）と平滑用コンデンサ（図示せず）とからなる直列回路と、前記第 2 のスイッチング素子に接続され前記第 2 のスイッチング素子のオン・オフ時間を制御するコントローラを構成するマイクロコンピュータ（以下、コントローラ用マイコンと称す）I C 2 とからなる降圧チョップ回路で構成されている。定電流電源部 2 2 5 の一部を構成する前記平滑コンデンサの両端間には、発光部 2 1 3 を構成する前記複数の L E D の直列回路が接続されており、定電流電源部 2 2 5 から複数の L E D の直列回路に一定の直流電流を出力する。

40

【 0 0 3 3 】

整流平滑部 2 2 3 は、交流電源 A C から供給される交流電流を全波整流するダイオードブリッジ（図示せず）と、前記ダイオードブリッジの出力端間に接続され前記ダイオードブリッジから出力される脈流を平滑化するためのアルミ電解コンデンサからなる平滑用コンデンサ（図示せず）とから構成される。

【 0 0 3 4 】

入力保護部 2 2 2 は、交流電源 A C と整流平滑部 2 2 3 との間に介挿され、交流電源 A C の出力端間に接続された電流ヒューズ（図示せず）およびフィルムコンデンサ（図示せず）からなる直列回路と、前記フィルムコンデンサの両端間に接続されたコンデンサ（図示せず）を含む雑音防止フィルタ回路（図示せず）とから構成される。

50

【 0 0 3 5 】

次に、本実施形態の照明装置 2 の動作について図 5 に基づいて説明する。

【 0 0 3 6 】

人体センサ部 2 1 6 の前記検知エリアに入ると、人体センサ部 2 1 6 が前記検知エリアにおける人の人体から放射される熱線を検知して、制御回路部 2 2 1 のセンサ制御用マイコン IC 1 に前記人体検知信号を出力する。制御回路部 2 2 1 のセンサ制御用マイコン IC 1 は、人体センサ部 2 1 6 から出力される前記人体検知信号を受信する。また、センサ制御用マイコン IC 1 は、照度センサ部 2 1 2 からの出力信号 V_s を継続的に受信しており、照度センサ部 2 1 2 からの出力信号 V_s の大きさと予め設定されている点灯開始照度設定値（例えば、50ルクス）とを比較して、照度センサ部 2 1 2 からの出力信号 V_s の大きさが前記点灯開始照度設定値よりも大きければ（図 5 の a 点および b 点）、定電流電源部 2 2 5 に含まれるコントローラ用マイコン IC 2 に発光部 2 1 3 を消灯させるように指示するための消灯制御信号（Hi 出力信号）を出力する。コントローラ用マイコン IC 2 は、センサ制御用マイコン IC 1 から出力された前記消灯制御信号を受信すると、定電流電源部 2 2 5 から発光部 2 1 3 への電流供給を遮断するように定電流電源部 2 2 5 を制御して、発光部 2 1 3 が有する前記複数の LED を点灯しないようにする。ここに、定電流電源部 2 2 5 では、定電流電源部 2 2 5 に含まれる発振回路（図示せず）が発振を停止する。

10

【 0 0 3 7 】

一方、センサ制御用マイコン IC 1 は、人体センサ部 2 1 6 から出力される前記人体検知信号を受信したときに、照度センサ部 2 1 2 からの出力信号 V_s の大きさが前記点灯開始照度設定値よりも小さければ（図 5 の c 点）、コントローラ用マイコン IC 2 に発光部 2 1 3 を点灯させるように指示するための点灯制御信号を出力する。コントローラ用マイコン IC 2 は、センサ制御用マイコン IC 1 から出力された前記点灯制御信号を受信すると、定電流電源部 2 2 5 から発光部 2 1 3 への通電を開始するように定電流電源部 2 2 5 を制御して、発光部 2 1 3 が有する前記複数の LED を点灯させる。

20

【 0 0 3 8 】

その後、人体センサ部 2 1 6 が前記検知エリアにいる人の人体から放射される熱線を検知なくなると、人体センサ部 2 1 6 から制御回路部 2 2 1 に前記人体検知信号が出力されなくなる。ここで、センサ制御用マイコン IC 1 は、前記人体検知信号が制御回路部 2 2 1 に入力されなくなってから所定の点灯保持時間 T_1 （例えば、1分）の経過後（図 5 の d 点）、コントローラ用マイコン IC 2 に前記消灯制御信号を出力する。コントローラ用マイコン IC 2 は、センサ制御用マイコン IC 1 から出力された前記消灯制御信号を受信すると、定電流電源部 2 2 5 から発光部 2 1 3 への電流供給を遮断するように定電流電源部 2 2 5 を制御して発光部 2 1 3 が有する前記複数の LED を消灯させる。

30

【 0 0 3 9 】

また、本実施形態の照明装置 2 では、図 2 に示すように、5つの発光部 2 1 3 それぞれが人体センサ部 2 1 6 から離間して配置され、床面 F 1 上における人体センサ部 2 1 6 の検知エリア D（図 6 参照）が、発光部 2 1 3 から放射された光の放射光量が発光部 2 1 3 から放射された放射光量の最大値の半分以上となる光が配光される床面 F 1 上の配光エリア S（図 6 参照）の全体を含むように、人体センサ部 2 1 6 が有する前記焦電型センサ素子の受光面の中心を通る回路基板 2 1 1 の前記一表面を含む平面の法線 L 1 と人体センサ部 2 1 6 が有する前記焦電型センサ素子の前記受光面の中心と床面 F 1 上における人体センサ部 2 1 6 の検知エリア D の外周とを結ぶ第 1 の直線 L 2 とのなす角度である検知角度

40

が、発光部 2 1 3 の光軸 L 3 と発光部 2 1 3 から放射され且つ放射光量が最大放射光量の半分となる光の放射方向に延長された第 2 の直線 L 4 とのなす角度である発光部 2 1 3 の指向特性を表す半値角 よりも大きくなるように設定されている。また、本実施形態の照明装置 2 は、発光部 2 1 3 の周囲に反射部材 1 6 が設けられるとともに発光部 2 1 3 の下側にカバー 1 5 が設けられているので、前記半値角 は、発光部 2 1 3 から放射される光の反射部材 1 6 による反射およびカバー 1 5 を透過する際の屈折の影響を考慮した角度

50

となる。一方、検知角度 θ は、人体センサ部 216 の下側に設けられているカバー 15 の影響をほとんど受けない。なお、図 2 に示す構成の照明装置 2 は、反射部材 16 およびカバー 15 を備えているが、これらは必ずしも設ける必要はなく、適宜設ければよい。

【0040】

ところで、法線 L1 と床面 F1 との交点 P1 から人体センサ部 216 の床面 F1 上における検知エリア D の外周部までの距離は、当該距離を W1、人体センサ部 216 の床面 F1 からの高さ、発光部 213 の床面 F1 からの高さおよび天井面 C1 の床面 F1 からの高さが略同じとして、当該高さを H とすると、法線 L1 と第 1 の直線 L2 とのなす角度である検知角度 θ との間で、下記 (1) 式で表される関係が成立する。

$$W1 = \tan \theta \times H \quad (1) \text{式}$$

10

また、法線 L1 と床面 F1 との交点 P1 から床面 F1 上における発光部 213 の配光エリア S の外周部までの距離 W2 は、当該距離を W2、発光部 213 の床面 F1 からの高さを H、および発光部 213 の光軸に直交する方向における人体センサ部 216 の前記焦電型センサ素子の受光面の中心と前記光軸との間の距離（以下、中心間距離と称す）を W とすると、発光部 213 の光軸 L3 と第 2 の直線 L4 とのなす角度である半値角 α との間で、下記 (2) 式で表される関係が成立する。下記 (2) 式において、 $W3 = \tan \alpha \times H$ は、発光部 213 の光軸 L3 と床面 F1 との交点 P3 から発光部 213 の配光エリア S の外周部までの距離に相当する。

$$\begin{aligned} W2 &= \tan \alpha \times H + W \\ &= W3 + W \end{aligned} \quad (2) \text{式}$$

20

ここで、床面 F1 上における検知エリア D を配光エリア S よりも広くするためには、法線 L1 と床面 F1 との交点 P1 から人体センサ部 216 の床面 F1 上における検知エリア D の外周部までの距離 W1 が、発光部 213 の光軸 L3 と床面 F1 との交点 P3 から発光部 213 の配光エリア S の外周部までの距離 W2 よりも大きくなるようにすればよい。従って、床面 F1 上における検知エリア D を配光エリア S よりも広くするためには、発光部 213 と人体センサ部 216 との中心間距離 W について、下記 (3) 式の関係が成立すればよい。

$$W < H \times [\tan \theta - \tan \alpha] \quad (3) \text{式}$$

ここで、本実施形態の照明装置 2 が天井材 C に設けられた取付孔 C2 に取り付けられた例を図 2 に示す。図 2 に示した照明装置 2 は、外鍔部 12b の外径 ϕ が約 110 mm となるように形成された取付枠 12 に装置本体 11 が固定された形で取付孔 C2 に取り付けられており、発光部 213 と人体センサ部 216 との中心間距離 W が 20 mm、人体センサ部 216 の床面 F1 からの高さが床面 F1 から天井面 C1 までの高さ H（図示例では、2.2 m）と略同じ高さに設定されている。つまり、人体センサ部 216 および複数の発光部 213 は、床面 F1 からの高さが同じになるように配置されている。また、検知角度 θ が 45.5 度、半値角 α が 45 度に設定されている。従って、法線 L1 と床面 F1 との交点 P1 から床面 F1 上における人体センサ部 216 の検知エリア D の外周部までの距離 W1 が 2.24 m、また、発光部 213 の光軸 L3 と床面 F1 との交点 P3 から床面 F1 上における発光部 213 の配光エリア S の外周部までの距離 W3 が 2.2 m であるから、法線 L1 と床面 F1 との交点 P1 から発光部 213 の配光エリア S の外周部までの距離 W2 が 2.22 m となる。

30

40

【0041】

しかして、図 6 に示すように、配光エリア S 内に人体センサ部 216 の検知エリア D と重複しない領域がなく且つ配光エリア S に比べて検知エリア D が広がるので、配光エリア S に人がいるときに発光部 213 が消灯することがなく、また、配光エリア S へ人が入ってから発光部 213 が点灯するまでの時間が短くすることができる。なお、図 6 におけるハッチングで示した部分は、人体センサ部 216 の前記焦電型センサ素子による検出ゾーンを表す。ここに、検出ゾーンは、人体センサ部 216 のレンズ 216a を構成するレンズ小体 216a2 それぞれにより床面 F1 上に形成される前記焦電型センサ素子の受光面の像に相当する。ここで、実施形態 1 における検知エリア D は、床面 F1 上における焦

50

電型センサ素子の複数の前記検出ゾーンのうち前記交点 P 1 から最も離れた位置にある前記検出ゾーン内における前記交点 P 1 から最も離れた点と前記交点 P 1 とを結ぶ線を前記交点 P 1 周りに回転させて得られる円の内側の領域に相当する。

【 0 0 4 2 】

また、配光エリア S において検知エリア D と重複しない領域が生じないように、人体センサ部 2 1 6 の前記焦電型センサ素子の前記受光面の床面 F 1 に対する傾きを微調整する必要がないので、施工性が良いという利点がある。

【 0 0 4 3 】

更に、装置本体 1 1 は、人体センサ部 2 1 6 および発光部 2 1 3 が実装された回路基板 2 1 1 を支持できる構造を有すればよいので、装置本体 1 1 に、人体センサ部 2 1 6 を保持するための複雑な構造を設ける必要がないから、装置本体 1 1 の構造を簡素化することができ、コスト上昇を抑制することができる。

10

【 0 0 4 4 】

また、本実施形態では、発光部 2 1 3 が蛍光灯等に比べて発熱量の少ない LED で構成されていることにより、発光部 2 1 3 が人体センサ部 2 1 6 に近接して配置されていながらも、人体センサ部 2 1 6 の前記人体検知信号の出力が、発光部 2 1 3 から放射される熱線の影響を受けることがなく、人体センサ部 2 1 6 の誤動作を低減できる。

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態の照明装置 2 では、検知角度 θ と、半値角 α と、床面 F 1 から人体センサ部 2 1 6 までの距離 H と、発光部 2 1 3 と人体センサ部 2 1 6 との中心間距離 W との間に、(3) 式で表される関係にあることにより、発光部 2 1 3 と人体センサ部 2 1 6 との中心間距離 W の設定が容易になるので、製造を容易にすることができる。

20

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態の照明装置 2 では、5 つの発光部 2 1 3 が互いに等間隔となるように配置されていることにより、配光エリア S が法線 L 1 に対して略対称となるので、発光部 2 1 3 が点灯するタイミングを、配光エリア S への人の侵入方向に関わらず同じにすることができる。

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態では、人体センサ部 2 1 6 および発光部 2 1 3 が、一枚の回路基板 2 1 1 の同一表面である前記一表面上に実装されているので、床面 F 1 から人体センサ部 2 1 6 までの高さ H と床面 F 1 から発光部 2 1 3 までの高さ h とが異なる場合に比べて、検知エリア D および配光エリア S の設計が容易になるという利点がある。

30

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態では、図 1 (b) に示すように、人体センサ部 2 1 6 の一部を構成するレンズ 2 1 6 a の側面が、第 2 の直線 L 4 と交差しないような形状および大きさに形成されており、発光部 2 1 3 から配光エリア S に向かって放射される光をレンズ 2 1 6 a が遮らない。従って、発光部 2 1 3 の床面 F 1 上における配光エリア S に照度ムラが生じるのを抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、本実施形態における発光部 2 1 3 と人体センサ部 2 1 6 との中心間距離 W は、上述の例では、20 mm に設定されているが、中心間距離 W は、上限である 38.7 mm 以下であれば、検知角度 θ 、半値角 α 、および人体センサ部 2 1 6 の床面 F 1 から高さ H 、発光部 2 1 3 の床面 F 1 から高さ h および天井面 C 1 の床面 F 1 から高さ H が略同じとして、当該高さ H としたときに、前記 (3) 式の関係が成立するように適宜設定することができる。

40

【 0 0 5 0 】

(実施形態 2)

本実施形態の照明装置 2 は、図 7 に示すように、オフィスや住宅等の天井材 C の天井面 C 1 に木ねじ (図示せず) などの取付ねじにより取り付けられる照明装置 2 であり、複数 (図示例では、6 つ) の発光部 2 1 3、人体センサ部 2 1 6 および照度センサ部 (図示せ

50

ず)を備えた長尺の第1のLEDユニット21Aと、複数の発光部213を備え第1のLEDユニット21Aの長手方向の両側それぞれに当該長手方向に沿って同じ数だけ複数(図示例では、3つ)配置された第2のLEDユニット21Bと、実施形態1と同様の回路構成を有する制御部(図示せず)とを備える。ここに、前記制御部は、第1のLEDユニット21Aの人体センサ部216および前記照度センサ部を駆動させるとともに人体センサ部216から出力される前記人体検知信号および前記照度センサ部から出力される出力信号に基づいて第1のLEDユニット21Aおよび第2のLEDユニット21Bの発光部213が有する前記複数のLEDを点灯させる。また、図8に示すように、第1のLEDユニット21Aおよび第2のLEDユニット21Bは、下面に開口窓を有する長尺の矩形箱状の装置本体111A内に収納されている。

10

【0051】

第1のLEDユニット21Aは、長尺の矩形板状に形成された回路基板211Aと、回路基板211Aの一表面において長手方向における略中央部に配設された人体センサ部216と、回路基板211Aの前記一表面において長手方向における人体センサ部216の両側それぞれに前記長手方向に沿って同じ数だけ複数(図示例では3つ)配置された発光部213とを備える。

【0052】

人体センサ部216は、前記焦電型センサ素子と、ポリエチレン樹脂により形成され且つ前記焦電型センサ素子を覆う形で配設された平面視矩形形状のレンズ216cとを備えている。なお、人体センサ部216は、レンズ216cを透過してきた熱線を反射する内部ミラー構造を有する。また、前記照度センサ部は、レンズ216cの内側に配設されている。

20

【0053】

第2のLEDユニット21Bは、長尺の矩形板状に形成された回路基板211Aと、回路基板211Aの前記一表面において長手方向に沿って配設された複数(図示例では、7つ)の発光部213とを備える。

【0054】

ところで、本実施形態の照明装置2では、図8に示すように、床面F1上における人体センサ部216の検知エリアD(図9参照)が、複数の発光部213から放射される光の放射光量が複数の発光部213のうち人体センサ部216から最も離れた位置に配置された1つの発光部213から放射される光の放射光量の最大値の半分以上となる光が配光される床面F1上における配光エリアSの全体を含むように、人体センサ部216が有する前記焦電型センサ素子の前記受光面の中心を通る回路基板211Aの前記一表面を含む平面の法線である法線L1と人体センサ部216の前記焦電型センサ素子の前記受光面の中心と検知エリアDの外周とを結ぶ第1の直線L2とのなす角度である検知角度 θ が、人体センサ部216から最も離れた位置に配置された発光部213の光軸L3と、当該発光部213から放射され且つ放射光量が放射光量の最大値の半分となる光の放射方向に延長された第2の直線L4とのなす角度である半値角 $\theta/2$ よりも大きくなるように形成されている。

30

【0055】

本実施形態の照明装置2は、下面が開放した細長の直方体状の装置本体111Aを備えており、天井材Cに設けられた取付孔C2に取付ばね(図示せず)によって取り付けられ、人体センサ部216が床面F1から天井面C1までの高さHと略同じ高さに配置される。ここで、天井面C1に直交し且つ人体センサ部216の前記焦電型センサ素子の前記受光面の中心を通る法線L1と床面F1との交点P1から人体センサ部216の検知エリアDの外周部までの距離W1、および法線L1と床面F1との交点P1から発光部213の配光エリアSの外周部までの距離W2は、実施形態1で説明した前記(1)式および前記(2)式から求めることができる。

40

【0056】

図7および図8に示した照明装置2では、装置本体111Aの長手方向の長さWaが、

50

1245 mmに設定されている。また、照明装置2は、天井面C1の床面F1からの高さHが2.2 mの天井材Cに取り付けられる。

【0057】

また、回路基板211A, 211Bそれぞれが、長手方向の長さWbが170 mmとなるように形成され、隣接する回路基板211B同士の間隔Wc、および回路基板211Aと回路基板211Bとの間隔が10 mmとなるように配置されている。また、各回路基板211A, 211Bにおいて、複数の発光部213が、回路基板211Aの長手方向の両端と発光部213との間に生じる隙間Wdが5 mmとなるように配設されている。

【0058】

ここで、複数の第2のLEDユニット21Bのうち第1のLEDユニット21Aから最も離れた位置に配置される第2のLEDユニット21Bでは、複数の発光部213のうち最も人体センサ部216から離れた位置に配置された発光部213の光軸に直交する方向における人体センサ部216の前記焦電型センサ素子の前記受光面の中心と前記光軸との間の距離(以下、中心間距離と称す)Wが、610 mmとなるように設定されている。また、図7および図8に示した例では、検知角度が65度、半値角が55度に設定されている。

10

【0059】

従って、図8に示す照明装置2では、発光部213と人体センサ部216との中心間距離Wが610 mmであり、検知角度が65度、半値角が55度、天井面C1の床面F1からの高さHが2.2 mであるから、法線L1と床面F1との交点P1から床面F1上における人体センサ部216の検知エリアDの外周部までの距離W1が4.72 m、また、発光部213の光軸L3と床面F1との交点P3から床面F1上における発光部213の配光エリアSの外周部までの距離W3が3.14 mとなるから、法線L1と床面F1との交点P1から床面F1上における発光部213の配光エリアSの外周部までの距離W2が3.75 mとなる。

20

【0060】

しかして、図9に示すように、配光エリアS内に人体センサ部216の検知エリアDと重複しない領域がなく且つ配光エリアSに比べて検知エリアDが広がるので、配光エリアSに人がいるにも関わらず発光部213が消灯することがなく且つ配光エリアSに入ってから発光部213が点灯するまでの時間が短い適切な検知エリアDを確保することができる。なお、図9におけるハッチングで示した矩形の部分、人体センサ部216の前記焦電型センサ素子による検出ゾーンを表す。ここで、実施形態2における検知エリアDは、床面F1上に形成される複数の前記検出ゾーンから構成される集合体における、複数の前記検出ゾーンと、互いに隣接する前記検出ゾーンとの領域とを合わせた領域に相当する。

30

【0061】

また、本実施形態では、図7に示すように、人体センサ部216の一部を構成するレンズ216cが、第2の直線L4と交差しないような形状および大きさに形成されており、人体センサ部216に隣接する発光部213から当該発光部213の配光エリアSに向かって放射される光を遮らない。従って、床面F1上における配光エリアSに照度ムラが生じるのを抑制することができる。

40

【0062】

なお、本実施形態における発光部213と人体センサ部216との中心間距離Wは、上述の例では、610 mmに設定されているが、中心間距離Wは、上限である1575 mm以下であれば、検知角度、半値角、および人体センサ部216の床面F1からの高さ、発光部213の床面F1からの高さおよび天井面C1の床面F1からの高さが略同じとして、当該高さをHとしたときに、前記(3)式の関係が成立するように適宜設定することができる。

【0063】

また、実施形態2で説明した照明装置2では、発光部213のみを備えた第2のLED

50

ユニット 2 1 B を複数備える例について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、人体センサ部 2 1 6 と複数の発光部 2 1 3 とを備える 1 つの LED ユニット (図示せず) を配置するものであってもよい。

【 0 0 6 4 】

(実施形態 3)

本実施形態の照明装置 2 は、図 1 0 および図 1 1 に示すように、オフィスや住宅等の天井材 C の天井面 C 1 に木ねじ (図示せず) などの取付ねじにより取り付けられる照明装置 2 であり、複数 (図示例では、 8 つ) の発光部 2 1 3 および 1 つの人体センサ部 2 1 6 を備えた平面視正方形の第 1 の LED ユニット 2 1 A と、複数 (図示例では、 9 つ) の発光部 2 1 3 を備え第 1 の LED ユニット 2 1 A の周囲を囲む形で配置された平面視正方形の 8 つの第 2 の LED ユニット 2 1 B と、平面視正方形に形成され下面に開口部を有し且つ第 1 の LED ユニット 2 1 A および第 2 の LED ユニット 2 1 B が内部に収納される装置本体 1 1 1 B と、装置本体 1 1 1 B の下面の開口部を覆う形で装置本体 1 1 1 B に取り付けられる透光性材料からなる矩形板状のカバー (図示せず) と、実施形態 1 と同様の回路構成を有する制御部 (図示せず) とを備える。ここに、前記制御部は、第 1 の LED ユニット 2 1 A の人体センサ部 2 1 6 および照度センサ部 (図示せず) を駆動させるとともに人体センサ部 2 1 6 から出力される前記人体検知信号および前記照度センサ部から出力される出力信号に基づいて第 1 の LED ユニット 2 1 A および第 2 の LED ユニット 2 1 B の発光部 2 1 3 が有する前記複数の LED を点灯させる。なお、装置本体 1 1 1 B の内部における前記カバーと、第 1 の LED ユニット 2 1 A の一部を構成する後述の回路基板 2 1 1 A および第 2 の LED ユニット 2 1 B の一部を構成する回路基板 2 1 1 B との間には、発光部 2 1 3 それぞれの周囲を取り囲む形で配設され発光部 2 1 3 それぞれから放射された光を反射する複数の反射部材 1 6 (図 1 1 参照) が配設されている。また、本実施形態の照明装置 2 の装置本体 1 1 1 B は、図 1 1 に示すように、一辺の長さ W_e の平面視正方形に形成され前記制御部を収納する第 1 収納室 1 1 1 B 1 と、一辺の長さが第 1 収納室 1 1 1 B 1 の一辺の長さよりも長い平面視正方形に形成され且つ第 1 収納室 1 1 1 B 1 の下側に第 1 収納室 1 1 1 B 1 と連続一体に設けられ第 1 の LED ユニット 2 1 A および第 2 の LED ユニット 2 1 B を収納する第 2 収納室 1 1 1 B 2 とから構成されている。

【 0 0 6 5 】

第 1 の LED ユニット 2 1 A は、平面視正方形の板状に形成された回路基板 2 1 1 A と、回路基板 2 1 1 A の一表面における略中央部に配設された人体センサ部 2 1 6 と、回路基板 2 1 1 A の前記一表面における人体センサ部 2 1 6 の周囲に配置された複数 (図示例では、 8 つ) の発光部 2 1 3 とを備える。

【 0 0 6 6 】

人体センサ部 2 1 6 は、実施形態 1 で説明した人体センサ部 2 1 6 と同様に、前記焦電型センサ素子 (図示せず) と、平面視円形に形成され且つ前記焦電型センサ素子を覆う形で配設されたレンズ 2 1 6 a とを備えている。

【 0 0 6 7 】

第 2 の LED ユニット 2 1 B は、平面視正方形の板状に形成された回路基板 2 1 1 B と、回路基板 2 1 1 B の一表面に等間隔に配設された複数 (図示例では、 9 つ) の発光部 2 1 3 とを備える。

【 0 0 6 8 】

ところで、本実施形態の照明装置 2 では、図 1 1 に示すように、床面 F 1 上における人体センサ部 2 1 6 の検知エリア D が、複数の発光部 2 1 3 から放射される光の放射光量が複数の発光部 2 1 3 のうち人体センサ部 2 1 6 から最も離れた位置に配置された 1 つの発光部 2 1 3 から放射される光の放射光量の最大値の半分以上となる光が配光される床面 F 1 上における配光エリア S の全体を含むように、人体センサ部 2 1 6 が有する前記焦電型センサ素子の受光面の中心を通る回路基板 2 1 1 A の一表面を含む平面の法線である法線 L 1 と人体センサ部 2 1 6 の前記焦電型センサ素子の受光面の中心と検知エリア D の外周

10

20

30

40

50

とを結ぶ第1の直線L2とのなす角度である検知角度 θ が、人体センサ部216から最も離れた位置に配置された発光部213の光軸L3と、当該発光部213から放射され且つ放射光量が放射光量の最大値の半分となる光の放射方向に延長された第2の直線L4とのなす角度である半値角 $\theta/2$ よりも大きくなるように形成されている。また、本実施形態の照明装置2は、発光部213の周囲に反射部材16が設けられるとともに発光部213の下側に前記カバーが設けられているので、半値角 $\theta/2$ は、発光部213から放射される光の反射部材16による反射および前記カバーを透過する際の屈折の影響を考慮した角度となる。なお、図11に示す構成の照明装置2では、反射部材16および前記カバーが設けられているが必須ではない。

【0069】

本実施形態の照明装置2は、平面視正形状の装置本体111Bを備えており、天井材Cの天井面C1に取り付けられ、人体センサ部216が床面F1から天井面C1までの高さHと略同じ高さに配置される。ここで、天井面C1に直交し且つ人体センサ部216の前記焦電型センサ素子の前記受光面の中心を通る法線L1と床面F1との交点P1から人体センサ部216により床面F1上に形成される検知エリアDの外周部までの距離W1、および法線L1と床面F1との交点P1から発光部213により前記床面上に形成される配光エリアSの外周部までの距離W2は、実施形態1で説明した前記(1)式および前記(2)式から求めることができる。

【0070】

図11に示した照明装置2では、装置本体111Bの第1収納室111B1の一辺の長さWeが、500mmに設定されている。また、照明装置2は、天井面C1の床面F1からの高さHが2.2mの天井材Cに取り付けられる。なお、図11に示した照明装置2では、天井面C1と照明装置2の下面との間の距離Wfが0.1mとなるように設定されている。

【0071】

なお、図10に示した例では、回路基板211A, 211Bの一辺の長さが、100mmに設定されている。ここで、8つの第2のLEDユニット21Bのうち平面視正形状の第1のLEDユニット21Aの対角方向に配置された第2のLEDユニット21Bでは、複数の発光部213のうち人体センサ部216から最も離れた位置に配置された発光部213の光軸に直交する方向における人体センサ部216の前記焦電型センサ素子の受光面の中心と前記光軸との間の距離(以下、中心間距離と称す)Wが、250mmとなるように設定されている。また、検知角度 θ が45.5度、半値角 $\theta/2$ が40度に設定されている。

【0072】

図11に示す本実施形態の照明装置2では、発光部213と人体センサ部216との中心間距離Wが250mmであり、検知角度 θ が45.5度、半値角 $\theta/2$ が40度、天井面C1の床面F1からの高さHが2.2mであるから、法線L1と床面F1との交点P1から人体センサ部216の検知エリアDの外周部までの距離W1が2.24m、また、発光部213の光軸L3と床面F1との交点P3から前記人体センサ部216から最も離れた位置に配置された発光部213の配光エリアSの外周部までの距離W3が1.85mとなるから、法線L1と床面F1との交点P1から前記人体センサ部216から最も離れた位置に配置された発光部213の配光エリアSの外周部までの距離W2が2.10mとなる。

【0073】

しかして、前記人体センサ部216から最も離れた位置に配置された発光部213の配光エリアS内に人体センサ部216の検知エリアDと重複しない領域がなく、且つ配光エリアSに比べて検知エリアDが広がるので、配光エリアSに人がいるにも関わらず発光部213が消灯することがなく且つ配光エリアSに入ってから発光部213が点灯するまでの時間が短い適切な検知エリアDを確保することができる。

【0074】

なお、本実施形態における発光部213と人体センサ部216との中心間距離Wは、上

10

20

30

40

50

述の例では、250mmに設定されているが、中心間距離Wは、上限である390mm以下であれば、検知角度、半値角、および人体センサ部216の床面F1からの高さ、発光部213の床面F1からの高さおよび天井面C1の床面F1からの高さが略同じとして、当該高さをHとしたときに、前記(3)式の関係が成立するように適宜設定することができる。

【0075】

また、実施形態3で説明した照明装置2では、発光部213のみを備えた第2のLEDユニット21Bを複数備える例について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、人体センサ部216と複数の発光部213とが配置されてなる1つのLEDユニット(図示せず)を用いるものであってもよい。

10

【0076】

また、前述の各実施形態では、発光部213がLEDからなる固体発光素子を備える例について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、有機EL素子等からなる固体発光素子を備えるものであってもよい。

【符号の説明】

【0077】

2 照明装置

11, 111A, 111B 装置本体

22 制御部

211, 211A, 211B 回路基板

20

213 発光部

216 人体センサ部

検知角度

半値角

D 検知エリア

S 配光エリア

F1 床面

L1 法線

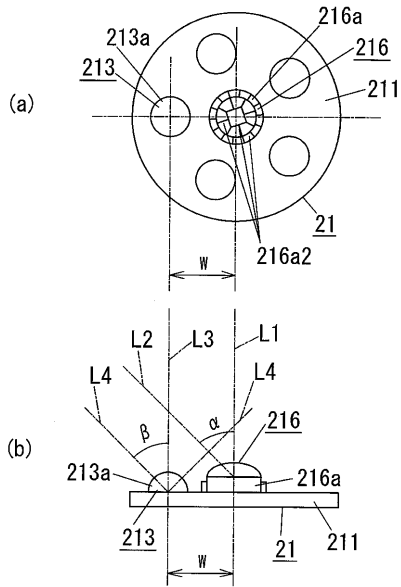
L2 第1の直線

L3 光軸

30

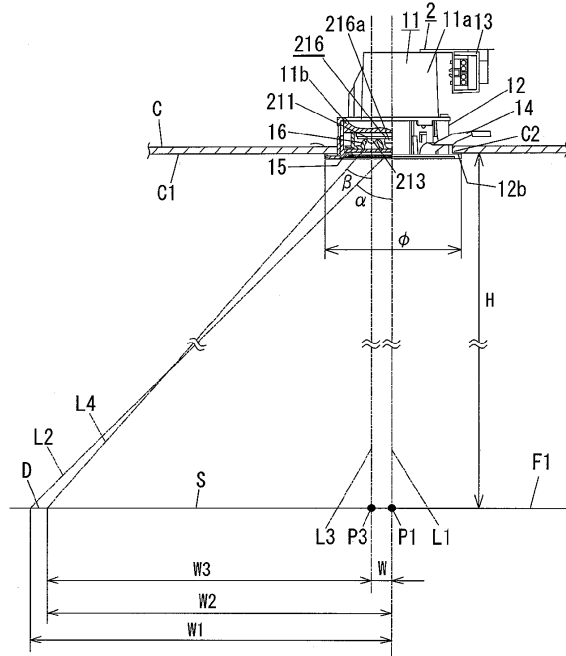
L4 第2の直線

【図1】

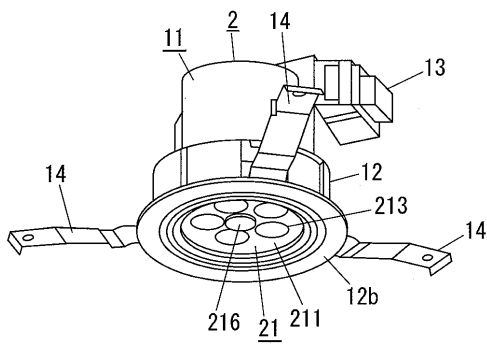


- 211 回路基板 L1 法線
- 213 発光部 L2 第1の直線
- 216 人体センサ部 L3 光軸
- α 検知角度 L4 第2の直線
- β 半値角

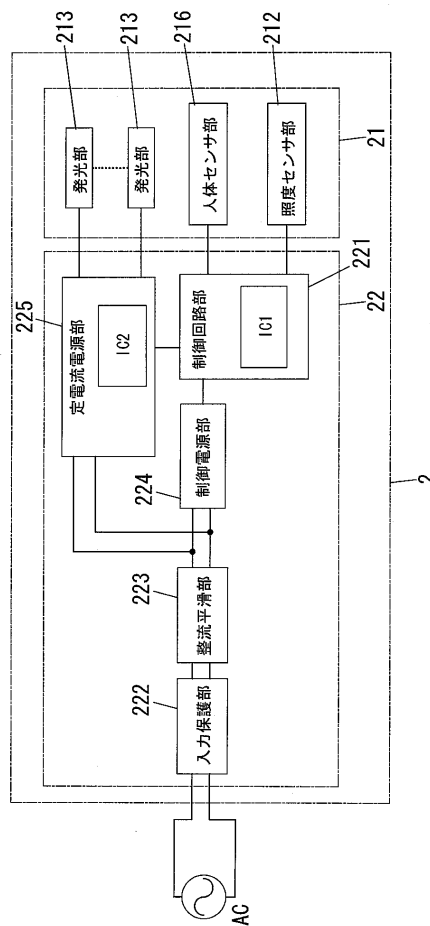
【図2】



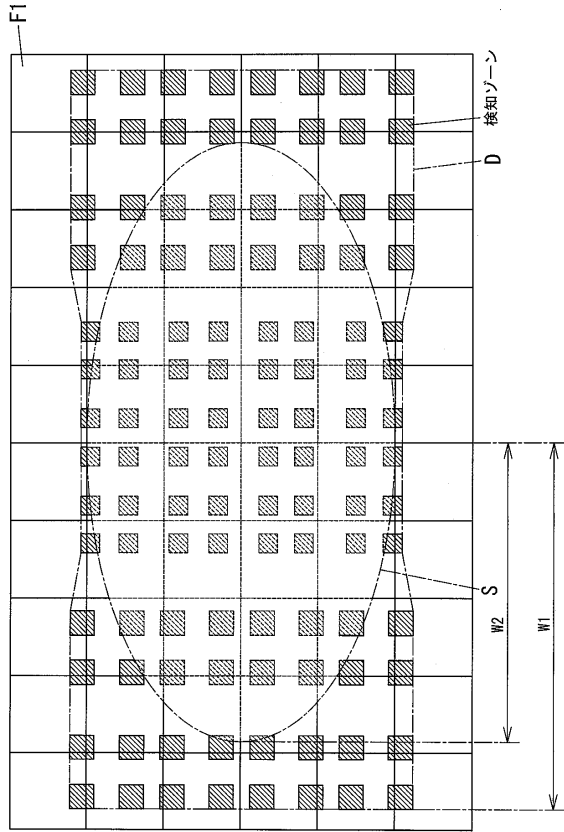
【図3】



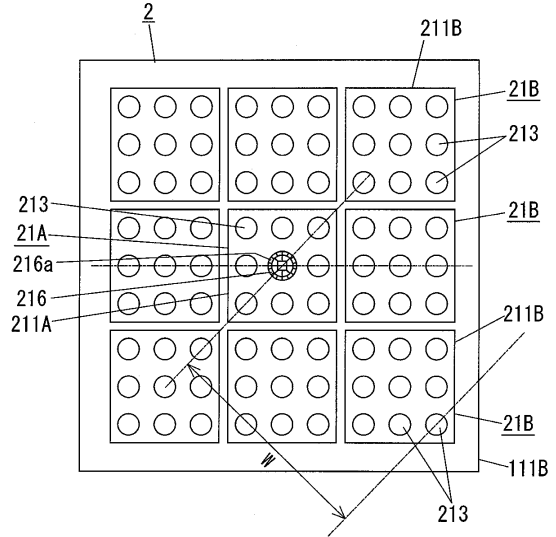
【図4】



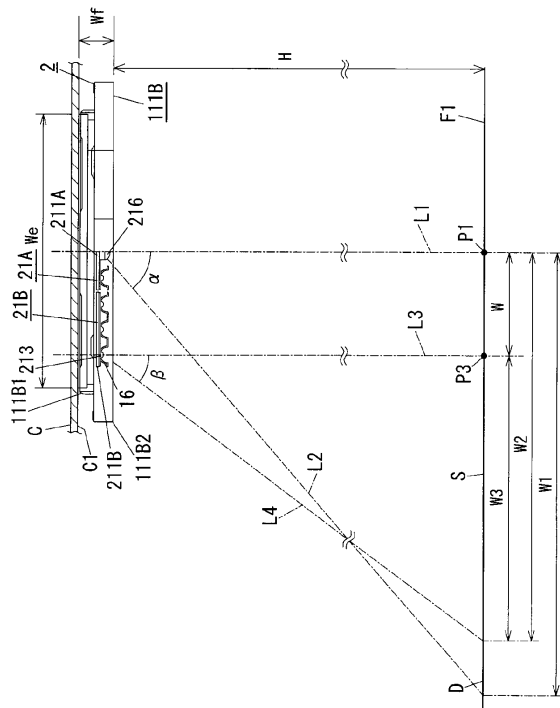
【図9】



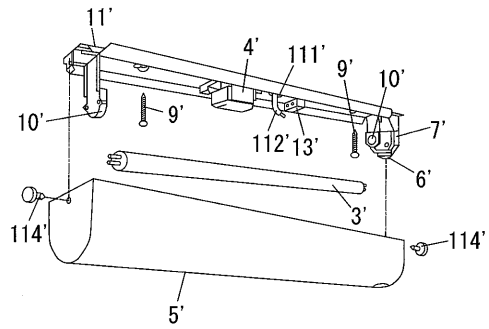
【図10】



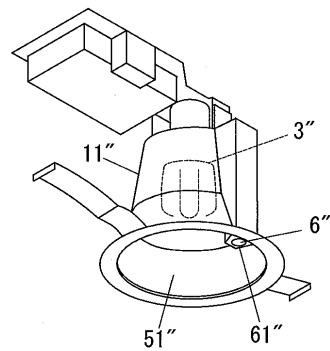
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 一岡 建

大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内

審査官 三島木 英宏

(56)参考文献 特開2001-325810(JP,A)

特開平09-161515(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 37/02

F21V 23/00

F21Y 101/02