

(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2011-34892

(P2011-34892A)

(43) 公開日 平成23年2月17日(2011.2.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 2 1 S 2/00 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 4 8 2	3 K 2 4 3
<b>F 2 1 S 8/04 (2006.01)</b>	F 2 1 S 8/04	
<b>F 2 1 V 11/02 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 4 8 1	
	F 2 1 V 11/02	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-181942 (P2009-181942)	(71) 出願人	000003757
(22) 出願日	平成21年8月4日 (2009.8.4)		東芝ライテック株式会社
			神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
		(74) 代理人	100078765
			弁理士 波多野 久
		(74) 代理人	100078802
			弁理士 関口 俊三
		(74) 代理人	100077757
			弁理士 猿渡 章雄
		(74) 代理人	100130731
			弁理士 河村 修
		(74) 代理人	100143041
			弁理士 小宮 憲

最終頁に続く

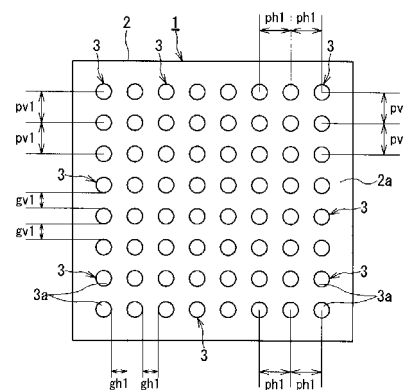
(54) 【発明の名称】 照明装置

## (57) 【要約】

【課題】器具光束または器具効率の低下を招かずに不快グレアを低減できる照明装置を提供する。

【解決手段】基板 2 と；この基板にマトリクス状に配列されて実装された複数の発光素子 3，3，...と；を具備している。前記マトリクス配列の一方向において隣り合う発光素子同士の間隔がそれぞれ 3 mm 以下である。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板と；

この基板にマトリクス状に配列されて実装された複数の発光素子と；  
を具備し、

前記マトリクス配列の少なくとも一方向において隣り合う発光素子同士の間隔がそれぞれ 3 mm 以下であることを特徴とする照明装置。

**【請求項 2】**

前記発光素子は、一方向のピッチの方が前記一方向に直交する方向のピッチよりも小さく、

前記発光素子の一方向で隣り合う列同士の間の前記基板に配設されたルーバ、  
を具備していることを特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

**【請求項 3】**

前記基板の発光素子実装面上に透光性樹脂カバーを密着させて配設したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の照明装置。

**【請求項 4】**

前記透光性樹脂カバーの厚さは、前記ルーバの高さ寸法よりも厚く形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の照明装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光素子を用いた照明装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、発光素子として発光ダイオードを用いた照明装置の一例としては、基板に複数の発光ダイオードをマトリクス状に配設し、これら複数の発光ダイオードを 1 個ずつ収容する複数の凹部を有する反射体を設けたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

**【0003】**

この照明装置によれば、ルーバを用いずに、反射体により遮光角を設定でき、しかも、その遮光角を、発光ダイオードを被覆する樹脂表面の深さを調整することで調整と設定を行うことができる。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2008 - 166185 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、この特許文献 1 記載の照明装置では、基板上に、反射体を格子状に配設して複数の凹部を形成し、これら各凹部内に、発光ダイオードを 1 個ずつ配置することにより、発光ダイオードを反射体により 1 個ずつ囲むので、隣り合う発光ダイオード同士の間隔が大きい。このために、この照明装置をその遮光角の内側で見たときには、発光ダイオードは発光部が小さく、高輝度であるために、ポツポツ感（粒々感）を与え、局所的に高輝度が発生するので、不快グレアを生じ易い、という課題がある。特に、この不快グレアは、従来の平均輝度に基づいて規定したグレアでなく、発光ダイオードの輝度むらに起因する新たな不快グレアである。

**【0006】**

そこで、このような不快グレアを低減する方法としては、拡散性の高い乳白色カバーを用いる方法が考えられる。この方法によれば、発光ダイオードの発光を乳白色カバーにより拡散して局所的な高輝度を低下させることにより、ポツポツ感を軽減できる。また、乳

10

20

30

40

50

白色カバーにより反射された光により白色反射シートが擬似発光して輝度が向上する効果により、乳白色カバー上の輝度むらが緩和されて不快グレアを低減できる。

【0007】

しかし、このような乳白色カバーを用いた場合は、透明カバーを用いた場合に比して例えば10%程度の器具光束または器具効率の低下を招くという課題がある。

【0008】

また、器具面積が小形化した場合は、平均輝度が高くなり過ぎて、照明器具の輝度規制値をオーバーしてしまうため容易に小形化が図れないという課題もある。

【0009】

この課題を解決するためには、蛍光灯器具で用いられる遮光ルーバの併用が考えられるが、遮光ルーバを用いると、器具開口部の構造が複雑になり、清掃や光源の交換等のメンテナンス性が著しく低下する、という新たな課題を発生させる。

【0010】

また、放熱の観点では、器具本体の天井に対向する対向面側を放熱面としているために、薄型の天上面直付け器具を実現できないという課題もある。

【0011】

本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、器具光束または器具効率の低下を招かず不快グレアを低減できる照明装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項1に係る照明装置は、基板と；この基板にマトリクス状に配列されて実装された複数の発光素子と；を具備し、前記マトリクス配列の少なくとも一方向において隣り合う発光素子同士の間隔がそれぞれ3mm以下であることを特徴とする。

【0013】

請求項1以下において、発光素子としては、基板上に複数のLED（発光ダイオード）チップを実装し、この基板上において、これら各LED上に蛍光体層をそれぞれ形成した基板一体型のものやLEDチップに蛍光体層を予め形成してあるパッケージ形のSMD等でもよい。また、マトリクス配列の一方向列とは、例えば横並びの横列、または縦並びの縦列である。

【0014】

請求項2に係る照明装置は、前記発光素子の一方向のピッチの方が前記一方向に直交する直交方向のピッチよりも小さく、前記発光素子の一方向で隣り合う列同士の間隔の前記基板に配設されたルーバ、を具備していることを特徴とする。

【0015】

請求項3に係る照明装置は、前記基板の発光素子実装面上に透光性樹脂カバーを密着させて配設されていることを特徴とする。

【0016】

請求項4に係る照明装置は、前記透光性樹脂カバーの厚さは、前記ルーバの高さ寸法よりも厚く形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

請求項1に係る発明によれば、発光素子のマトリクス配列の一方向、例えば横方向で隣り合う発光素子同士の間隔がそれぞれ3mm以下であるので、これら隣り合う発光素子同士が恰も結合して見える。このために、少なくとも一方向（例えば縦方向）に並ぶ複数の発光素子は見かけ上、線状光源に見える。このために、発光素子特有のボツボツ感が減少し、局所的な高輝度が緩和されるので、不快グレアを低減できる。

【0018】

また、一方向及び一方向に直交する方向（例えば横方向）において、さらに隣り合う発光素子同士の間隔がそれぞれ3mm以下とすれば、これら隣り合う発光素子同士が横方向でも恰も結合して見え、横縦方向に並ぶ複数の発光素子も見かけ上は線状光源に見える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 9 】

したがって、複数の線状光源が恰も縦横に配列され、格子状に配列されているように見える。このために、不快グレアを一層低減できる。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 2 に係る発明によれば、発光素子の一方向配列（例えば横方向列）のピッチを、その直交方向配列（例えば縦方向列）のピッチよりも大きくしたので、その分、所定大の基板上に実装される発光素子の個数を減少させて、発熱量を減少できる。また、発光素子の一方向列（例えば縦方向列）のピッチを、その直交方向列（例えば横方向列）のピッチよりも小さくしたので、その横方向の間隔を増大させることができる。そこで、この増大した横方向間隔にルーバを設けることができる。

10

## 【 0 0 2 1 】

このために、ルーバの遮光角により発光素子を遮蔽することができるので、発光素子のボツボツ感を低減するとともに、不快グレアを低減できる。

## 【 0 0 2 2 】

請求項 3 に係る発明によれば、基板の発光素子実装面上に透光性樹脂カバーを密着させて配設したので、発光素子が空気層に直接接触することを防止できる。このために、発光素子が空気層に直接接触する場合に発生する反射ロスを低減し、発光効率を向上させることができる。

## 【 0 0 2 3 】

請求項 4 に係る発明によれば、基板の実装面上に配設された透光性樹脂カバーの厚さ（高さ）がルーバの高さよりも高いので、この透光性樹脂カバーの外面上にルーバの一端が突出することを防止できる。このために、透光性樹脂カバーの外表面が面一になるので、この外面の汚れを布等で拭き取る場合に、その外面に布をスムーズに移動させ、浄化できる。また、透光性樹脂カバーの外表面から放熱するので、放熱性を向上できる。このために、照明装置の薄型化を図ることができる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る照明装置の正面図。

【 図 2 】 本発明の第 2 の実施形態に係る照明装置の正面図。

【 図 3 】 図 1 , 図 2 で示す照明装置を例えば天井に設け、これを、隣り合う発光素子同士間の間隔が 3 mm 以下である行または列方向から見上げたときの模式図。

30

【 図 4 】 図 1 , 図 2 で示す照明装置において隣り合う発光素子同士間の間隔が 3 mm 以下にする根拠を説明するための説明図。

【 図 5 】 本発明の第 3 の実施形態に係る照明装置の正面図。

【 図 6 】 図 5 で示す照明装置の要部拡大平面図。

【 図 7 】 本発明の第 4 の実施形態に係る照明装置の要部拡大平面図。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 5 】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。これら添付図面中、同一または相当部分には同一符号を付している。

40

## 【 0 0 2 6 】

図 1 は本発明の第 1 の実施形態に係る照明装置 1 の正面図である。この図 1 に示すように、照明装置 1 は、例えば矩形平板状の基板 2 の一面上に、複数の発光素子の一例である発光ダイオード 3 , 3 , ... を例えば 8 行 8 列 ( 8 × 8 ) のマトリクス状に配列した状態で実装している。

## 【 0 0 2 7 】

基板 2 は、プリント基板であって、放熱性および剛性を有するアルミニウムやニッケルなどの金属や、ガラスエポキシ樹脂などの樹脂により形成した基板本体の表面に、絶縁層を形成し、この絶縁層上に、発光ダイオード 3 , 3 , ... を電氣的に接続する回路パターンを銅箔等のプリントにより形成している。

50

## 【0028】

発光ダイオード3, 3, ...は、例えば、サファイア基板上に発光ピークが、例えば450~460nmの青色の光を発光する窒化ガリウム(GaN)系半導体が積層された青色発光ダイオードチップと、これら発光ダイオードチップの上面をそれぞれ個別に被覆する半球状の蛍光体層3a, 3a, ...を具備している。各発光ダイオード3は、光が表面側へ透過するとともに側面側や裏面側にも透過し、つまり全面から光が出る。

## 【0029】

各蛍光体層3aは、透光性を有するシリコン樹脂やエポキシ樹脂などの熱硬化性透明樹脂に、各発光ダイオード3からの青色光で励起して黄色光を発光する黄色蛍光体を主体として配合したものである。蛍光体としては、黄色蛍光体が主体であるが、赤蛍光体なども配合されている。蛍光体層3aは、発光ダイオードチップ全体を被覆して基板2上に形成されており、その蛍光体層3aの樹脂表面が半球状の曲面に形状されている。

10

## 【0030】

そして、照明装置1は、マトリクス状に配列された発光ダイオード3, 3, ...の一方方向、例えば図1中、横方向の各横ピッチ $p_h1$ と、この横方向に直交する方向(図1では縦方向)の各縦ピッチ $p_v1$ とを、等しいピッチ( $p_h1 = p_v1$ )にそれぞれ形成している。

## 【0031】

また、図1中横方向でそれぞれ相互に隣り合う発光ダイオード3, 3, ...の各横間隔 $g_h1$ と、縦方向でそれぞれ相互に隣り合う発光ダイオード3, 3, ...の縦間隔 $g_v1$ は、それぞれ3mmに形成されている。

20

## 【0032】

これら縦、横間隔 $g_v1$ ,  $g_h1$ の3mmは、視力検査表の視力1.5を示すC字状ランドル環のC字状の切欠開口が3mmであり、このランドル環を視力1.5以下の人が見ると、C字状開口が繋がっているように見える点に発想を得ている。

## 【0033】

すなわち、図3, 図4に示すように縦または横間隔3mmを置いて隣り合う図中左右一対の発光ダイオード3, 3, ...の間隔中心に対し垂直方向に下ろした垂線Vに対し直交する水平線Hに対して65°斜め下方から視力検査時の所定距離(例えば3.31m)離れた地点Pから照明装置1を視力1.5の人が見上げると、この人は図3で示すように3mmの縦または横間隔 $g_v1$ ,  $g_h1$ を置いて隣り合っている2つの発光ダイオード3, 3, ...が互いに繋がって見える。

30

## 【0034】

したがって、視力1.5以下の人はこの照明装置1を見ると、複数の発光ダイオード3, 3, ...が縦と横方向にそれぞれ線状に繋がって見え、恰も線状光源が縦横に配列され、格子状に配設されているように見える。

## 【0035】

このために、発光ダイオード3, 3, ...のボツボツ感は低減し、局所的高輝度が緩和するので、この局所的高輝度に起因する不快グレアを低減できる。

## 【0036】

なお、図4中のP点は図3で示す垂線Vから図4中左方向へ2.6m平行移動した後、図4中右方向へ1.2m戻った地点に設定される。

40

## 【0037】

図2は本発明の第2の実施形態に係る照明装置1Aの正面図である。この照明装置1Aは、発光ダイオード3, 3, ...のマトリクス配列の図2中横方向の配列ピッチ $p_h2$ を縦方向の配列ピッチ $p_v2$ よりも大きく( $p_h2 > p_v2$ )形成した点に特徴があり、これ以外の構成は図1で示す照明装置1とほぼ同様である。

## 【0038】

したがって、図2中、発光ダイオード3, 3, ...の縦方向の間隔 $g_v2$ は図1の照明装置1の縦間隔 $g_v1$ と同じ( $g_v1 = g_v2$ )3mmであるが、横間隔 $g_h2$ は縦間隔 $g$

50

$v2$  よりも大 ( $gh2 > gv2$ ) である。

【0039】

このために、発光ダイオード 3, 3, ... は、図 2 中横方向では離れて見えるが縦方向では互いに繋がって見える。したがって、発光ダイオード 3, 3, ... の縦列は、見かけ上、線状光源に見える。このために、例えば 4 本の線状光源が横方向に所要の間隔を置いて並設されているように見える。

【0040】

このために、その分、発光ダイオード 3, 3, ... のボツボツ感を低減し、不快グレアを低減できる。

【0041】

このように、一方向において発光ダイオード 3, 3, ... 同士の間隔を 3 mm 以下とするので、発光ダイオード 3, 3, ... のボツボツ感を低減するとともに、一方向に直交する方向のピッチを大きくしたので、放熱性能を確保することができる。

【0042】

なお、これら照明装置 1, 1A は、基板 2 の発光ダイオード 3, 3, ... の実装面 2a 上に、各発光ダイオード 3 の半球状に突出する蛍光体層 3a を密に嵌入させる半球状凹部をそれぞれ形成した図示省略の透光性樹脂カバーを発光ダイオード 3 の蛍光体層 3a の外面に密着させて被覆した状態で配設し、この透光性樹脂カバーの厚さを蛍光体層 3a の高さ以上等所要厚さで形成してもよい。これによれば、発光ダイオード 3, 3, ... の半球状の蛍光体層 3a が空気層に直接接触しないので、直接接触する場合に空気層の界面で光が繰り返し反射することにより発生する反射ロスを低減し、発光効率を向上させることができる。

【0043】

また、透光性樹脂カバーを蛍光体層 3a の高さ以上の厚さで形成する場合には、この透光性樹脂カバーの外面を面一に形成できるので、この透光性樹脂カバーの外面の汚れ等を布等で拭いて清掃する場合、その外面上で布をスムーズに移動できるので、その清掃の容易性を向上できる。なお、上記発光ダイオード 3, 3, ... の縦、横間隔  $gv1$ ,  $gv2$ ,  $gh1$ ,  $gh2$  は 3 mm 以下でもよい。

【0044】

図 5 は本発明の第 3 の実施形態に係る照明装置 1B の要部拡大平面図である。この照明装置 1B は、図 2 で示す照明装置 1A において、図 2, 図 5 中横方向で隣り合う縦列の発光ダイオード 3, 3, ... 同士の間隔位置、すなわち、各横間隔  $gh2$  の等分位置において、図 5 中縦方向に長い細長平板状の縦ルーバ 4 をそれぞれほぼ平行に並設した点に特徴がある。これ以外の構成は図 2 で示す照明装置 1A とほぼ同様である。

【0045】

図 6 に示すように各縦ルーバ 4 は、その一端を基板 2 に固着し、発光ダイオード 3 の光軸（基板 2 に直交する方向）と発光ダイオード 3 と縦ルーバ 4 の他端を通る直線がなす角である。所定の遮光角（例えば  $60^\circ$ ）を設定し得る高さにそれぞれ形成されている。

【0046】

したがって、この照明装置 1B によれば、遮光角を超える方向からこの照明装置 1B を見たときには、発光ダイオード 3, 3, ... が縦ルーバ 4 により遮蔽されるので、これら発光ダイオード 3, 3, ... を隠蔽することができる。このために、その分、不快グレアを低減できる。

【0047】

図 7 は本発明の第 4 の実施形態に係る照明装置 1C の要部拡大平面図である。この照明装置 1C は、図 5, 図 6 で示す照明装置 1B において、基板 2 の発光ダイオード 3, 3, ... の実装面上に、透光性樹脂カバー 5 を密着させて配設した点に特徴がある。これ以外の構成は照明装置 1B とほぼ同様である。

【0048】

透光性樹脂カバー 5 は、各発光ダイオード 3 の半球状に突出する蛍光層 3a に密着する

10

20

30

40

50

ように形成している。透光性樹脂カバー 5 は、その厚さを、縦ルーバ 4 の高さ以上に形成しており、各発光ダイオード 3 の蛍光体層 3 a の外面に空気層を介在させないように密着させると共に、その図中下面の照射面（前面）5 a を平面に形成している。

【 0 0 4 9 】

したがって、この照明装置 1 C によれば、これを天井に直付けした場合には、その前面側の透光性樹脂カバー 5 の前面（図 7 では下面）5 a から外気へ放熱されるので、放熱性を向上できる。また、その分、照明装置 1 C の薄型化を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

さらに、各発光ダイオード 3 の蛍光体層 3 a が透光性樹脂カバー 5 により全面的に被覆され、空気層とは直接接触しないので、各発光ダイオード 3 の半球状の蛍光体層 3 a が空気層と直接接触した場合に、この蛍光体層 3 a と空気層との界面での光の反射の繰り返しに起因する反射ロスを低減できる。このために器具効率を向上できる。

【 0 0 5 1 】

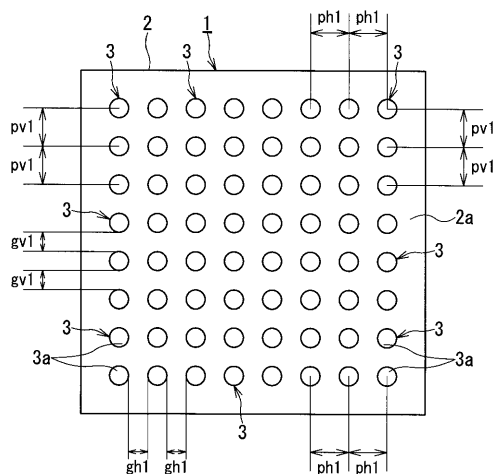
また、透光性樹脂カバー 5 は縦ルーバ 4 の高さを超える厚さに形成され、その前面 5 a が一平面に形成されているので、この前面 5 a の汚れ等を布等により拭き取る場合に、布が縦ルーバ 4 に引っ掛かることもなくスムーズに移動できる。このためにメンテナンスの容易性を向上できる。

【 符号の説明 】

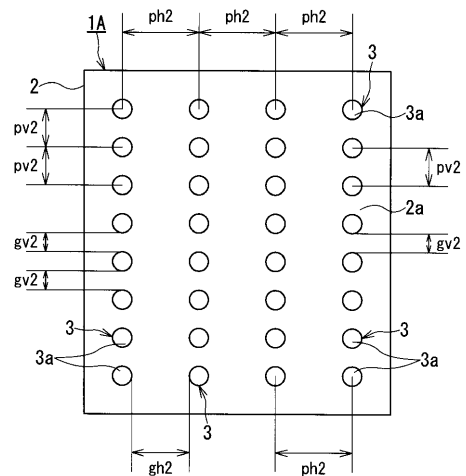
【 0 0 5 2 】

1 , 1 A , 1 B , 1 C ... 照明装置、2 ... 基板、3 ... L E D（発光ダイオード）、3 a ... 蛍光体層、4 ... ルーバ、5 ... 透光性樹脂カバー、p h 1 , p h 2 ... 横ピッチ、P v 1 , P v 2 ... 縦ピッチ、g h 1 , g h 2 ... 横間隔、g v 1 , g v 2 ... 縦間隔。

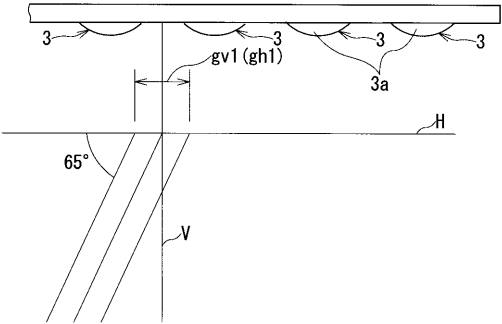
【 図 1 】



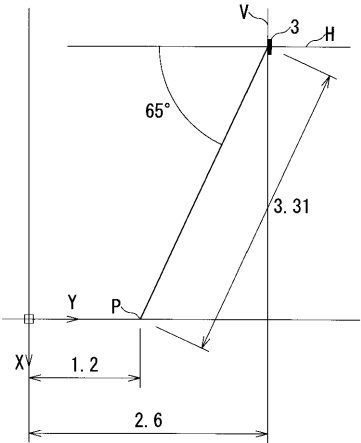
【 図 2 】



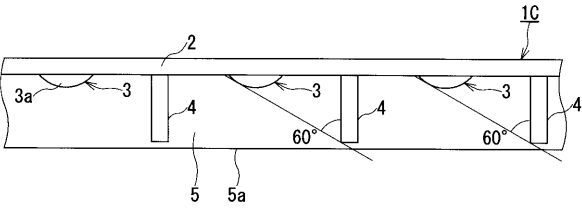
【 図 3 】



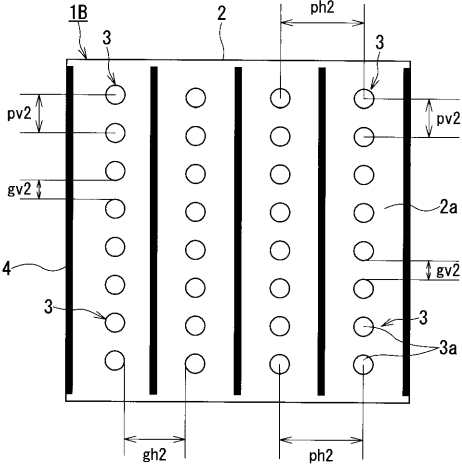
【 図 4 】



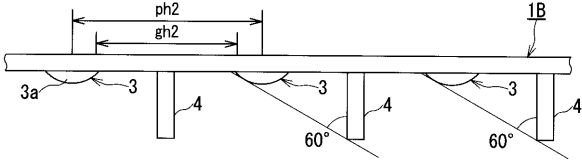
【 図 7 】



【 図 5 】



【 図 6 】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 小川 光三  
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内
- (72)発明者 西村 潔  
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内
- (72)発明者 清水 恵一  
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内
- Fターム(参考) 3K243 MA01