

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5531302号  
(P5531302)

(45) 発行日 平成26年6月25日 (2014. 6. 25)

(24) 登録日 平成26年5月9日 (2014. 5. 9)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 S 8/04 (2006. 01)

F 2 1 S 8/04 1 0 0

F 2 1 S 2/00 (2006. 01)

F 2 1 S 2/00 2 3 3

F 2 1 Y 101/02 (2006. 01)

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-68410 (P2012-68410)  
 (22) 出願日 平成24年3月23日 (2012. 3. 23)  
 (65) 公開番号 特開2013-201017 (P2013-201017A)  
 (43) 公開日 平成25年10月3日 (2013. 10. 3)  
 審査請求日 平成25年11月14日 (2013. 11. 14)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 110001737  
 特許業務法人スズエ国際特許事務所  
 (72) 発明者 高橋 健  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
 東芝内  
 (72) 発明者 横田 昌広  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
 東芝内  
 (72) 発明者 森田 修介  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
 東芝内

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】

離散的に配置された複数の点光源と、  
 光拡散透過性を有し前記複数の点光源を覆うカバーと、  
 前記点光源に対向し前記点光源から離間して設けられた半透過性を有する光学制御膜と  
 、を備え、

前記光学制御膜には、それぞれ透孔からなる複数の光透過性を有する開口部がランダム  
 に設けられ、前記点光源から前記開口部を通して視点に至る光により複数の輝点を前記カ  
 バーに生成することを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記開口部は、前記複数の点光源よりも多い数、設けられている請求項 1 に記載の照明  
 装置。

【請求項 3】

前記開口部の配置密度は、前記点光源の配置密度よりも高い請求項 1 又は 2 に記載の照  
 明装置。

【請求項 4】

前記光学制御膜は、前記カバーの表面上に形成されている請求項 1 ないし 3 のいずれか  
 1 項に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記開口部は、非回転対称な形状である請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の照明

装置。

【請求項 6】

前記開口部内にレンズあるいはプリズムが設けられている請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記開口部の大きさと前記点光源の輝度により、前記カバーに生成する輝点の輝き度を調整する請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 8】

前記開口部の平均径は、 $0.2 \sim 2.0$  mm である請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

10

【請求項 9】

前記複数の開口部の配置間隔に応じて、視点の移動に伴う前記輝点の点滅周期が変動する請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 10】

前記複数の開口部間の平均離間距離は、 $2.0$  mm 以上である請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 11】

前記点光源は、LED である請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明の実施形態は、LED のような小型で複数の光源と照明カバーを用いた照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

照明装置は、主には白熱電球や蛍光灯を光源として用いたものが多いが、最近では、よりエネルギー利用効率が高い LED を光源として用いたものが普及し始めている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【特許文献 1】特開 2008 - 140606 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 192338 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

グレアは、照明によって感じるまぶしさであり、グレアは「背景輝度が低いほど」、「光源の輝度が高いほど」、「光源の見かけの面積が大きいほど」強くなる。一方、高輝度の光源による輝きの全てがグレアとはならず、シャンデリア照明など、照明演出効果のひとつとして活用する場合もある。

【0005】

40

しかし、グレアを演出効果として利用するには照明器具の構成の制限が多く、従来の照明装置の構成では、不快グレアを防ぎつつ意匠性のある輝きやきらめき感を出すことが難しい。

【0006】

この発明は以上の点を鑑みてなされたもので、その課題は、不快グレアを防ぎつつ意匠性のある輝きやきらめき感を出すことが可能な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】

【0007】

本発明の実施形態によれば、照明装置は、離散的に配置された複数の点光源と、光拡散透過性を有し前記複数の点光源を覆うカバーと、前記点光源に対向し前記点光源から離間

50

して設けられた半透過性を有する光学制御膜と、を備え、前記光学制御膜には、それぞれ透孔からなる複数の光透過性を有する開口部がランダムに設けられ、前記点光源から前記開口部を通して視点に至る光により複数の輝点を前記カバーに生成することを特徴としている。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る面状照明装置の断面図。

【図2】図2は、前記面状照明装置の光源の配置を示す平面図。

【図3】図3は、前記面状照明装置の半透過反射層の開口パターンを示す平面図。

【図4】図4は、前記面状照明装置の正面方向からカバーを見たときの輝度分布を示す図

10

。【図5】図5は、発光面の大きさ（横軸）と、輝度（縦軸）が変化したときに、人が感じる発光部の輝き感を示すグラフ。

【図6】図6は、さまざまな開口形状例を示す光学制御膜の平面図。

【図7】図7は、第2の実施形態に係る照明装置の断面図。

【図8】図8は、前記第2の実施形態に係る照明装置の正面方向からカバーを見たときの輝度分布を示す図。

【図9】図9は、第3の実施形態に係る照明装置の断面図。

【図10】図10は、前記照明装置の光源の配置を示す平面図。

【図11】図11は、前記照明装置の半透過反射層の開口パターンを示す平面図。

20

【図12】図12は、前記照明装置の斜方向からカバーを見たときの輝度分布を示す図。

【図13】図13は、第4の実施形態に係る照明装置の断面図。

【図14a】図14aは、第5の実施形態に係る照明装置の横断面図。

【図14b】図14bは、第5の実施形態に係る照明装置の縦断面図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照しながら、種々の実施形態に係る照明装置について詳細に説明する。

（第1の実施形態）

図1は、第1の実施形態に係る面状照明装置を示す断面図である。

30

第1の実施形態に係る面状照明装置は、平面カバーを用いた照明器具に、キラキラと輝き感の意匠性を持たせた照明装置10である。すなわち、照明装置10は、底壁2aおよび底壁の周縁に沿って立設された側壁2bを有するほぼ矩形の筐体2と、筐体の底壁2a上に配置された複数の光源4と、光源を覆うカバー5と、カバー5の表面に対向して設けられた光学制御膜6と、を備えている。カバー5は、平坦な矩形板状に形成され、その外周部が筐体2の側壁2bの上端に固定されている。これにより、カバー5は、筐体2の上部開口を閉じているとともに、底壁2aとほぼ平行に隙間を置いて対向している。本実施形態において、カバー5は、光透過性のある透明のポリメタクリル酸メチル樹脂を使用している。

【0010】

40

図1および図2に示すように、光源4として例えばLEDを用い、複数の光源4は、矩形形状の基板3上に互いに距離を置いて離散的に配置されている。そして、光源4が実装された基板3は、底壁2aの内面上に固定されている。

【0011】

図1および図3に示すように、光学制御膜6は、カバー5とほぼ同一の大きさを有し、カバー5の内面全体に亘って設けられている。本実施形態では、光学制御膜6は、カバー5の内面上に形成され光源4に対向している。光学制御膜6は、ランダムに配置された多数の開口部7を有している。ここでランダムとは、例えば、開口部7の水平座標および垂直座標をカバー5の大きさを最大数とした乱数表の数値で定義することで、任意数の開口部7がカバー5上において、非格子状に配列されていることを示している。

50

## 【 0 0 1 2 】

本実施形態において、光学制御膜 6 は、半透過性を有する拡散反射膜であり、カバー 5 の内面に印刷により形成している。また、開口部 7 は、例えば、円形に形成され、不均一な間隔で、また、一部は、重複して設けられ、光学制御膜 6 のほぼ全面に設けられている。開口部 7 は、複数の光源 4 よりも多い数、設けられている。なお、図 3 では重複を許容したパターンを示したが、重なりにより開口部 7 が目立つような場合は開口部 7 を設置する際に近傍に他の開口部 7 がないか判定を行い、重複を許容しないパターンとしてもよい。この場合、重複による開口部 7 の特異な拡大を防ぐことができる。

## 【 0 0 1 3 】

このような構成によれば、図 1 に示すように、例えば視点 A から照明装置 10 を見た場合には、多数の開口部 7 の内、開口部 7 a は視点 A および光源 4 と直線上に並んで位置し、開口部 7 a を通して光源 4 を直視することになり、強い光を感じる。一方、開口部 7 b と視点 A と結んだ直線上に光源 4 が存在しないため、開口部 7 b については光を感じない。

10

## 【 0 0 1 4 】

視点を視点 A から水平方向にずれた視点 B まで動かすと、今度は、視点 B と開口部 7 b と光源 4 とが直線上に並び、開口部 7 b を通して光源 4 を直視することになり、強い光を感じる。一方、開口部 7 a と視点 B と結んだ直線上に光源 4 が存在しないため、開口部 7 a を通して光を感じない。この結果、視点を動かすと複数の開口部 7 がそれぞれ独立に点滅を繰り返すように視認され、見る位置によって様々な箇所がキラキラと不規則に輝く装飾効果を持った照明装置 10 となる。図 4 は、カバー 5 を正面方向から見たときの輝度分布を示している。

20

## 【 0 0 1 5 】

本実施形態では、開口部 7 をカバー 5 全体に配置しているが、開口部 7 をカバー 5 の一部領域のみに配置することもでき、機能上は問題が無い。

輝き感は開口部 7 の大きさと光源 4 の輝度により決まる。図 5 は、発光部（発光面）の大きさ（横軸）と、発光部の輝度（縦軸）とが変化したときに、人が感じる発光部の輝き感を示すグラフである。一般的に、発光部の輝度は、照明装置の設計で決まり、定められた光源輝度に基づき開口部 7 の大きさを調整する。調整の目安は、例えば、文献（Lighting Research and Technology March, Vol.32, 19-26(2000)）に示されているが、実際には使用条件における背景輝度の影響も大きいため、実際に作成して点灯確認の方が効率が良い。また、上記の制約内で開口部 7 の大きさを各々変化させることで、各輝点の輝度と点灯時間を変化させることができる。

30

## 【 0 0 1 6 】

開口部 7 の形状も上記の制約内であれば任意に変えることができる。図 6 は、開口部 7 の種々の開口形状例を拡大して示している。開口部 7 の形状として、非対称形状を組み合わせることにより、視点移動の方向によって各輝点の輝度と点灯時間を変えることができる。

## 【 0 0 1 7 】

開口部 7 の配置間隔は、光源 4 の配置間隔の影響もあるが、大まかに配置間隔が狭くなるほど視点の移動に伴う各光源の点滅周期が短くなる。周期が短すぎる点滅は、人に不快感を与える。一方で長すぎる点滅周期は、点滅を認識し難くなる。さらに、開口率が高くなりすぎると、単純に基板 3 側の構造がカバー 5 を通して直接視認できるようになってしまう問題もある。平均的な観察条件での視点移動において、各輝点の平均点滅周期が 0.2 ~ 1 秒の範囲内となるように、開口部 7 の配置間隔を設計することが望ましい。

40

## 【 0 0 1 8 】

また、開口部 7 の配列は規則性のある配置としても良いが、この場合は光源 7 の配置を不均一とした方が不規則な点滅効果が得られやすい。開口部 7 の配置密度は光源 4 の配置密度よりも大きくすることで、一つの光源 4 により生成される輝点の数が増え、より少ない光源数で輝点を発生させることができる。更に、開口部 7 内に透明な光学レンズやマイ

50

クロプリズムを形成してもよい。例えば、凸レンズであれば直視できる光源範囲を拡大して輝きの頻度や強度を上げてきらめき感をより強調することが可能となり、マイクロプリズムであれば直視できる光源範囲に異方性を持たせたり特定方向に輝かせたりすることが可能となる。光学構造は、透明特殊インキによる印刷や、熱プレス成型により形成することができる。

#### 【0019】

光学制御膜6は半透過性としたが、これは照明装置としての効率を高めるために、開口部7以外の領域でも光を透過して光を取り出せるようにするためである。この場合、光学制御膜6は、隠蔽性を増やすとカバー5上における輝点以外の輝度均一性を改善することができる。また、カバー5に酸化チタン等の白色顔料を用いることで、光の利用効率が高い照明装置となる。

10

#### 【0020】

光学制御膜6をシリカ等の散乱粒子からなる高透過散乱膜としても良く、この場合は、より光の利用効率を上げることができる。この場合であっても、光学制御膜6上を通過する光は直進光成分を散乱により減少することができるため、開口部7を透過する光によって輝き感を得ることも可能である。

#### 【0021】

なお、光学制御膜6を完全な反射膜、あるいは光吸収膜としても良いが、光の利用効率は大きく低下するため、照度を得る目的の照明装置には適さない。カバー5の材質は透明としたが、開口部7を透過して直進する光と光学制御膜6を透過して直進する光との輝度比が輝き感が得られる条件を満たす範囲内であれば、カバー5に拡散性を持たせてもよい。

20

#### 【0022】

光学制御膜6は、カバー5の内面に形成されているが、カバー5の外面に配置してもよい。ただし、この場合、光学制御膜6が直接人や物に触れる可能性が高くなるため、光学制御膜の強度や耐性を上げることが望ましい。光学制御膜6はカバー5の表面に直接形成したが、カバー5と分離していても、すなわち、カバー5の表面と隙間をおいて設けてもよい。例えば、透明シートに光学制御膜6を形成したものをカバー5に貼り付けても良く、この場合は、カバー5を交換することなく簡便に光学制御膜6の交換が可能となる。また、光学制御膜6として反射シートを用い、面内に開口部7を形成したものを配置してもよい。

30

#### 【0023】

光源2の配列は格子状に限るものではなく、離散的な配列であれば上記と同様の作用効果を得ることができるため、任意の配列とすることができる。光源4として用いるLEDは発光面積が小さく、輝き感が得られる点光源として適している。照明用途の場合、光源としてのLEDには一般的に白色LEDが使用される。しかし、青、緑、赤等の発光色が異なる複数のLEDを組み合わせて構成される白色光源を使用すると、カバー5全体は照明として各光源の発光色が混色されたて構成される白色でありながら、点滅する各輝点は複数の構成色が不規則に点滅する構成となり、輝点の色相が変化する効果も得ることができる。

40

#### 【0024】

以上のことから、本実施形態によれば、不快グレアを防ぎつつ意匠性のある輝きやきらめき感を出すことが可能な照明装置を得ることができる。

次に、他の実施形態に係る照明装置について説明する。後述する他の実施形態において、前述した第1の実施形態と同一の部分には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

#### 【0025】

(第2の実施形態)

図7は、第2の実施形態に係る照明装置を示す断面図である。本実施形態では、カバー5は立体形状としている。すなわち、照明装置10は、筐体2として機能する底壁2aと

50

、底壁 2 a 上に配置された基板 3 と、基板 3 上に実装された複数の光源 4 と、を備え、カバー 5 は、底壁 2 a の周縁部に固定され、光源 4 を覆っている。カバー 5 の内面上に、複数の開口部 7 を有する光学制御膜 6 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

このように、カバー 5 の内面には光学制御膜 6 が配置されているが、これは既存の印刷プロセスで光学制御膜を作成後、既存の熱成型プロセスによりカバー 5 を成型することで作成可能である。

【 0 0 2 7 】

図 8 は、正面方向からカバー 5 を見たときの輝度分布を示している。立体形状のカバー 5 とすることで、側面から光が取り出すことが可能となり、光の利用効率が向上する。また、照明装置 1 0 を側面方向から見ても輝き感が得られ、輝き感が得られる視野角が広がる効果がある。

【 0 0 2 8 】

( 第 3 の実施形態 )

図 9 は、第 3 の実施形態に係る照明装置を示す断面図である。本実施形態では、照明装置 1 0 は、家庭用シーリングライトのような円状の照明装置として構成されている。この場合、照明装置 1 0 の発光面が円状であるため、図 1 0 に示すように、複数の光源 4 は、環状の基板 3 上に、円周状に配列して配置されている。光源 4 を覆うカバー 5 は、円盤状あるいは円環状に形成され、カバー 5 の内面上に光学制御膜 6 が設けられている。図 1 1 に示すように、光学制御膜 6 の複数の開口部 7 は、光源 4 の配置に合わせてランダムに配置されている。

【 0 0 2 9 】

本実施形態によれば、前述した第 1 の実施形態と同様の効果により、視点の移動に対応して輝く位置が変わるキラキラとした光り方を照明装置に与えることができる。図 1 2 は、斜め方向から照明装置 1 0 をカバー 5 を見たときの輝度分布を示している。

【 0 0 3 0 】

( 第 4 の実施形態 )

図 1 3 は、第 4 の実施形態に係る照明装置を示す断面図である。本実施形態は、照明装置を L E D 電球のような照明装置へ適用した例である。本実施形態によれば、照明装置 1 0 は、前面部を有する基材 1 1 と、基材の下端部に取り付けられた口金 1 2 と、基材の前面部上に設けられた複数の光源 4 と、光源 4 を覆って基材に取り付けられたほぼ球状のカバー 5 と、カバーの内面に設けられ複数の開口部 7 を有する光学制御膜 6 と、を備えている。複数の光源 4 は、基材 1 1 の前面部に離散的に配置されている。

【 0 0 3 1 】

カバー 5 は、開口部 7 を有する光学制御膜 6 を基板に印刷した後、ブロー成型等の熱成型によって基板を成型することにより、光学制御膜 6 を備えた所要の形状のカバー 5 を作成することができる。このような構成においても、第 1 の実施形態で説明した効果により、視点の移動に対応して輝く位置が変わるキラキラとした光り方をする照明装置が得られる。

【 0 0 3 2 】

( 第 5 の実施形態 )

図 1 4 a は、第 5 の実施形態に係る照明装置の横断面図、図 1 4 b は、この照明装置の縦断面図である。本実施形態は、L E D 蛍光灯のような管型照明装置へ適用した例である。これらの図に示すように、照明装置 1 0 は、前面部を有する基材 1 1 と、基材の前面部上に設けられた複数の光源 4 と、光源 4 を覆って基材に取り付けられたほぼカバー 5 と、カバーの内面に設けられ複数の開口部 7 を有する光学制御膜 6 と、を備えている。基材 1 1 は、例えば、断面が半円形状に形成され、細長く直線状あるいはサークル状に延びている。複数の光源 4 は、基材 1 1 の前面部上に直線状あるいはサークル状に、かつ、離散的に並んで配置されている。カバー 5 は、断面が半円の細長い筒状に形成されている。カバー 5 は、基材 1 1 の前面部に取り付けられ、光源 4 を覆っている。

## 【 0 0 3 3 】

カバー 5 については、基板に開口部 7 を有する光学制御膜 6 を印刷後、真空成型等の熱成型によって基板を成型することにより、光学制御膜 6 を備えた所要の形状のカバー 5 を作成することができる。光源 4 は例えば金属で形成された基材 1 1 の前面部に離散的に配置されるが、図 1 4 a に示すように、光源は、管の横断面方向に複数配置はされない。しかし、カバー 5 の円周方向に開口部 7 を複数配置することで、輝点の点滅効果を出すことができる。図 1 4 b に示すように、管長方向に関しては、光源 4 は複数配置され、第 1 の実施形態で説明した効果により、視点の移動に対応して輝く位置が変わるキラキラとした光り方を照明装置に与えることができる。

## 【 0 0 3 4 】

10

上述した第 2 ないし第 5 の実施形態に係る照明装置は、構造が簡素であり、種々の照明装置に適用可能であり、不規則に点滅する輝点の効果を付与する事ができる。上述した実施形態に係る照明装置は、視点の移動に伴い各輝点の輝度が大きく変動するため、不規則に点滅を繰り返す照明効果が得られ、より人の目に認識されやすい装飾効果を照明装置に与えることができる。これにより、上述した第 2 ないし第 5 の実施形態によれば、第 1 の実施形態と同様に、不快グレアを防ぎつつ意匠性のある輝きやきらめき感を出すことが可能な照明装置を得ることができる。

## 【 0 0 3 5 】

本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

20

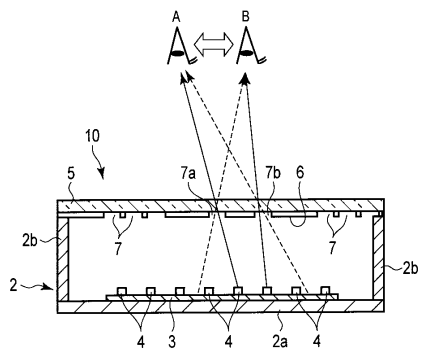
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 6 】

2 ... 筐体、 3 ... 基板、 4 ... 光源、 5 ... カバー、 6 ... 光学制御膜、 7 ... 開口部、  
1 0 ... 照明装置、 1 1 ... 基材

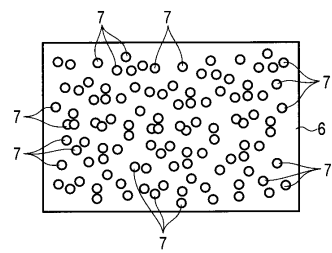
【図 1】

図 1



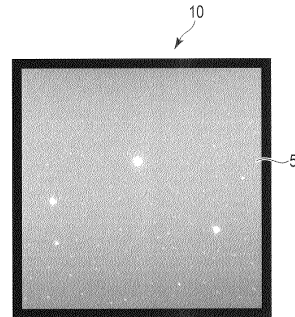
【図 3】

図 3



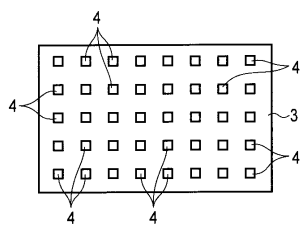
【図 4】

図 4



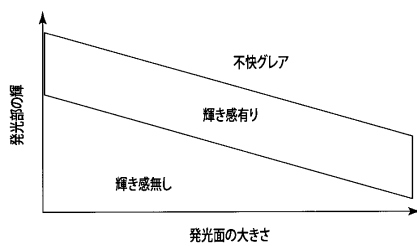
【図 2】

図 2



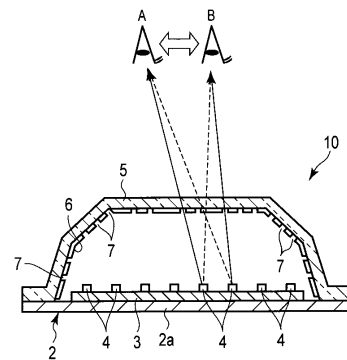
【図 5】

図 5



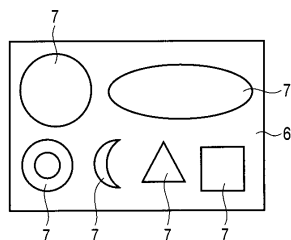
【図 7】

図 7



【図 6】

図 6



【図 8】

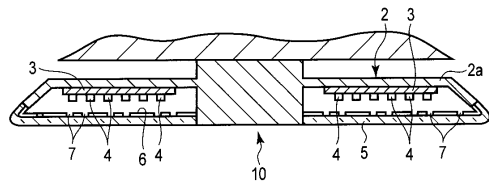
図 8





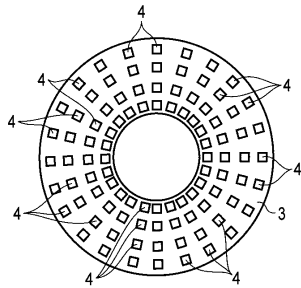
【図 9】

図 9



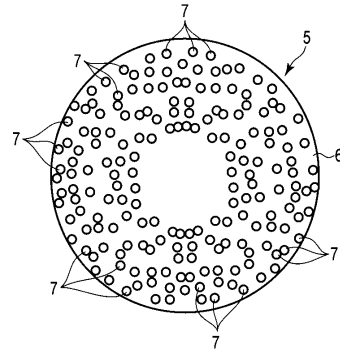
【図 10】

図 10



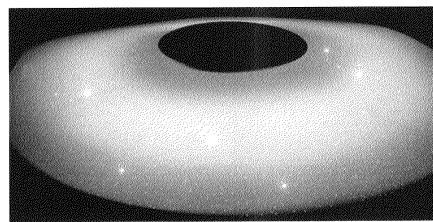
【図 11】

図 11



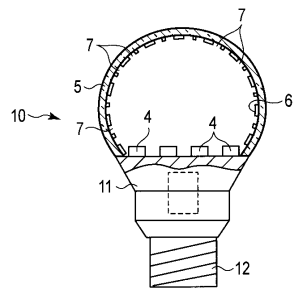
【図 12】

図 12



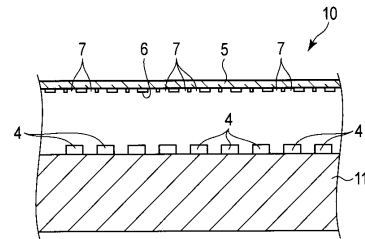
【図 13】

図 13



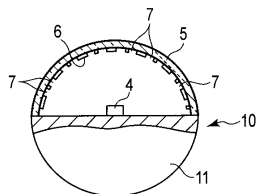
【図 14 b】

図 14b



【図 14 a】

図 14a



## フロントページの続き

- (72)発明者 小野 修  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 川村 信雄  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 大川 猛  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 太田 英男  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 松田 秀三  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 西村 孝司  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 林 政道

- (56)参考文献 特開2013-011667(JP,A)  
特表2011-501865(JP,A)  
特表2011-502273(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |        |
|------|--------|
| F21S | 8/04   |
| F21S | 2/00   |
| F21Y | 101/02 |