

(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2012-195151

(P2012-195151A)

(43) 公開日 平成24年10月11日(2012.10.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 1 V 8/00 (2006.01)	F 2 1 V 8/00 3 1 0	3 K 2 4 3
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 2 3 1	
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 2 3 3	
	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-58062 (P2011-58062)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成23年3月16日 (2011. 3. 16)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

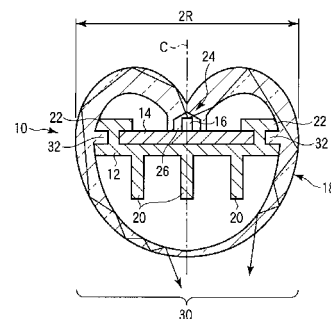
(57) 【要約】

【課題】 L E Dのような点状で指向性の強い光源を用いても、点光源像を見せずに広配光から狭配光まで照射光分布を容易に制御することができる照明装置を提供する。

【解決手段】 照明装置は、光源 1 6 と、光源から光を入射させる入光部 2 4 と、光源から入射した光を外部に放出する照射領域 3 0 とを有し、光源から放出される光を導光する導光体 1 8 と、を備えている。照射領域の少なくとも一部は、入光部に入射する光の方向と反対側を向いている。

【選択図】 図 1

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

前記光源から光を入射させる入光部と、前記光源から入射した光を照明装置の外部に照射する照射領域とを有し、前記光源から放出される光を導光する導光体と、を備え、

前記照射領域の少なくとも一部は、前記入光部に入射する光の方向と反対側を向いていることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記導光体の照射領域の断面は筒状に湾曲し、前記筒状の内部空間に前記入光部が設置されていることを特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

10

【請求項 3】

前記導光体は、前記照射領域の外周面に形成され前記照射領域から放出される光の方向を特定方向に制御する複数の段部を有していることを特徴とする請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記導光体は、前記照射領域の外周面に形成された凹所を有していることを特徴とする請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記導光体は、前記照射領域の外周面に形成され前記光源の背面側に位置する開口を有していることを特徴とする請求項 2 に記載の照明装置。

20

【請求項 6】

前記光源は、前記筒状の導光体の軸方向に所定の間隔で線状に並んで配置された複数の光源を有し、前記光源間の間隔は、前記導光体の半径よりも小さいことを特徴とする請求項 2 に記載の照明装置

【請求項 7】

前記照射領域は筒状であり、前記入光部から前記筒状の照射領域に導光する前記照射領域の厚さは他の前記照射領域より厚く形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置

【請求項 8】

前記入光部から前記筒状の照射領域に導光する導光部は 1 つであり、導光部と照射領域が渦巻き状に形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の照明装置

30

【請求項 9】

前記照射領域は拡散材が入った材料で形成され、その透過率は板厚 2 mm で 80 ～ 95 % であることを特徴とする請求項 7 に記載の照明装置

【請求項 10】

前記導光体および前記光源は、一方向に連なって線状に配され、前記導光体は直管形状を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明の実施形態は、発光ダイオード（LED）のような点状で狭い配光分布を持つ光源を用いた蛍光灯のような線状の照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

照明装置としては、蛍光灯が一般的に使われているが、水銀を使用する問題があった。

近年、水銀を使用しない光源として LED や EL（エレクトロルミネッセンス）が開発されており、特に LED 光源は照明装置への利用が加速度的に広がっている。

【0003】

しかしながら、一般的な表面実装タイプの LED 光源は、青色あるいは紫外光を発する

50

L E Dチップを、赤、緑といった長波長の可視光に変換する蛍光体を含んだ封止樹脂で封止した構成であり、光源像は点で、封止樹脂表面の法線方向に強く光を放出する指向性の強い配光分布を有している。

【0004】

このため、照明装置としてL E D光源を用いた場合、L E Dに相当する強い粒状の高輝度部で眩しさや違和感を感じたり、偏った配光分布により所望の照度空間を得られない、といった問題を生じていた。

【0005】

L E Dのような点状で指向性の強い光源を均一面状の照明装置として使う技術としては、液晶表示装置のバックライトに用いられるサイド入光型照明装置がある。しかしながら、このようなサイド入光型照明装置では、照射する領域の外側に光源部や反射部といった照明に直接関与しない部品を配置する必要がある、照明装置として望ましくない額縁部分を設けなければならなかった。

【0006】

また、照明装置に額縁を作らない従来技術として、導光体やレンズを用いて光源を照射領域の裏面側に配置する構成が提案されている。しかしながら、この構成では光源の光を放出する方向が照明装置の光を放出する方向と同じであり、導光体やレンズを用いても光源に起因する輝度ムラが現れ易い構成となる。

【0007】

また、L E Dを立体的に実装して全方位に照射可能な蛍光灯型の照明装置の従来技術も提案されているが、製造面では大きな負担を強いるものであった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特許第4106876号公報

【特許文献2】特許第4067387号公報

【特許文献3】特開2004-319238号公報

【特許文献4】特開2010-27282号公報

【特許文献5】特開2010-238483号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

この発明の課題は、L E Dのような点状で指向性の強い光源を用いても、点光源像を見せずに全方位照射から狭配光まで照射光分布を容易に制御することができる照明装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

実施形態によれば、光源と、光源から放出される光を導光する導光体を有する照明装置において、導光体には、光源から光を入射させる入光部と、光源から入射した光を照明装置の外部に照射する照射領域があり、照射領域の少なくとも一部は入光部に入射する光の方向と反対側を向いているように照明装置を構成する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る照明装置を示す断面図。

【図2】図2は、照明装置の外観を概略的に示す斜視図。

【図3】図3は、第1の実施形態の第1変形例を示す断面図。

【図4】図4は、第1の実施形態の第2変形例を示す断面図。

【図5】図5は、第1の実施形態の第3変形例を示す断面図。

【図6】図6は、第1の実施形態の第4変形例を示す断面図。

【図7】図7は、第2の実施形態に係る照明装置を示す断面図。

10

20

30

40

50

【図 8】図 8 は、第 3 の実施形態に係る照明装置を示す断面図。

【図 9】図 9 は、第 4 の実施形態に係る照明装置を示す断面図。

【図 10】図 10 は、第 4 の実施形態の第 1 変形例を示す断面図。

【図 11】図 11 は、第 4 の実施形態の第 2 変形例を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

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 の実施形態に係る蛍光灯型の照明装置の断面を示し、図 2 は、照明装置の外観を概略的に示している。照明装置 10 は、LED 光源を線状に配置した細長い照明装置であり、図 2 (a) に示すように、例えば、1.2 m ほど直線状に引き伸ばした棒状の立体形状、あるいは、図 2 (b) に示すように、曲線状に引き伸ばした環状を有している。

10

【0013】

照明装置 10 は、照明装置のほぼ全長に亘って延びる細長い矩形板状の基材 12 と、基材 12 の一方の表面上に支持された細長い矩形状の基板 14 と、この基板上に実装された光源と、これらを囲んで設けられたほぼ円筒状の細長い導光体 18 と、を備えている。

【0014】

基材 12 は、例えば、アルミニウムの押出し材により形成され、その上面に基板 14 が支持されている。また、基材 12 は、その下面に突設された複数の放熱フィン 20 を一体に有し、これらの放熱フィン 20 は、照明装置に軸方向に沿って延びている。基材 12 の両側縁には支持部 22 が形成されている。基材 12 は、上記のように基板 14 を支持しているとともに、光源の放熱と照明装置 10 の強度を確保する。

20

【0015】

光源は、基板 14 上に実装された例えば、複数の白色 LED 16 であり、これらの LED 16 は、例えば、所定のピッチ P、例えば、6 mm で照明装置 10 の長手方向に沿って線状に並べて配置されている。このように導光体 18 および光源は、一方向に連なって線状に配され、導光体 18 は直管形状を有している。基板 14 は、必要な電力を LED 16 に供給し、LED を点灯する。直線状の導光体 18 の両端あるいは環状の導光体 18 の両端間には、カバー 23 が装着され、例えば、このカバー内に LED 16 を駆動する図示しない点灯回路等が設けられている。

30

【0016】

導光体 18 は、例えば、屈折率が空気よりも大きい透明な樹脂の押出し材によりほぼ円筒状に形成され、その断面の径 2R は例えば 26 mm に形成されている。隣合う LED 16 間の間隔、すなわち、LED 16 の配列ピッチ P は、導光体 18 の半径 R よりも小さくなるように設定されている。

【0017】

導光体 18 は、LED 16 と対向する上部が基板 14 側、つまり、導光体 18 の中心側に凹んだ凸状の入光部 24 を有し、この入光部 24 は、導光体 18 の軸方向に沿い全長に亘って延びている。これにより、導光体 18 の断面は、ほぼハート形状に形成されている。導光体 18 は、その中心を通る中心線 C に対して、左右対称な形状に形成されている。

40

【0018】

入光部 24 は、基板 14 の上面に当接している。また、入光部 24 には、導光体 18 の軸方向に全長に亘って延びる凹所 26 が形成されている。基板 14 上に実装された LED 16 は、凹所 26 内に位置している。これにより、LED 16 から出射された光は入光部 24 に入射する。

【0019】

導光体 18 は、入光部 24 から左右に分岐して基材 12 上方に延びた後、基材 12 の両側縁の外側を通り、基材 12 の下方側を覆っている。導光体 18 は、入射した光を導光し

50

た後、LED 16 の真上で左右に分岐する形状を成し、その側面はLED 16 から斜め方向に出る光を反射入光するように傾斜しており、LED 16 から放出された光は97%が導光体18内部に入光する構成としている。導光体18において、断面のほぼ下半分、つまり、基材12の側縁から最下端まで延びる部分は、外部へ光を放出する照射領域30を構成している。この照射領域30は、基材12の側縁から最下端まで、厚さが徐々に薄くなるほぼ楔状に形成され、最下端部の厚さが最も薄くなっている。

【0020】

更に、導光体18は、両側部内面からそれぞれ突出した凸状の固定部32を一体に有し、これらの固定部32は、基材12の支持部22に嵌合している。これにより、導光体18は、基材12に固定および支持され、LED 16との位置関係が一定となるように保証されている。

10

【0021】

図1において、LED 16からの主たる光放出方向は、基板14の表面に対して垂直上方であり、このLED 16から出射された光は、入光部9から導光体18に入射する。入射した光は、導光体18内で反射を繰り返しながら伝播し、導光体18の内部を導光するうちに筒をグルリと反転してクサビ状の照射領域30から下向きに外部に放出される(図1中に矢印で示す)。

【0022】

このように、照明装置10において、導光体18の入光部24は、基板14に対し、照射領域30の裏面側、つまり、反対側に配置され、光源であるLED 16の主たる光放出方向は基板14に対して上方となっている。これに対して、照射領域30の主たる光放出方向は基板14に対して下向きであり、LED 16の主たる光放出方向と反対の方向を向いている。

20

【0023】

以上のように構成された照明装置10によれば、照明装置を照射領域30方向から見たとき、不要な非発光領域が基材12の裏面側に配置され、照明装置10全体が光って見えるようにすることができる。点状に離散した複数のLED 16からの光は、導光体18内を導光されるうちに照明装置10の長手方向に広がるため、LED特有の粒々状の高輝度ムラを緩和し、全長に亘って均一な輝度とすることができる。また、照射領域30のクサビ形状を適正に設計することで、約95%の高効率を維持しつつ導光体18の側面方向を含めた広い範囲に配光分布を拡げることができる。

30

これにより、LEDのような点状で指向性の強い光源を用いた場合でも、点光光源を見せずに広配光から狭配光まで照射光分布を容易に制御することが可能な照明装置を得ることができる。

【0024】

なお、第1の実施形態で説明した部品材料、構成は適宜変更することができる。例えば、基材12は成型した鋼板を用いてもよく、また、導光体は、円形に限らず、より歪んだ扁平な楕円状の断面形状としてもよい。

【0025】

導光体18のクサビ形状により光を取り出しているが、光取り出しは導光体表面に形成したシボ、溝、マイクロレンズ、拡散印刷パターンで行ってもよく、導光体材料に混練した拡散フィラ材で行ってもよい。本実施形態のように透明でクサビ形状とした導光体照射領域とすると、照明装置から外部の出射される光の向きが照射領域の接線方向に揃ってしまうため、円筒状の照射領域の縁ばかりが光る感じとなり好ましくない。また、シボや拡散部材の設置は設計負担や余分な製造コストが掛かってしまう。このため、拡散フィラ材を導光体材料に混練するのが製造面で簡易であり、かつ、導光体全体が光る感じになる。この場合、拡散フィラ材濃度が濃すぎると導光できる距離が短くなるため、厚さ2mmの板透過率で80~95%となるように設定することが望ましい。

40

【0026】

次に、第1の実施形態の変形例について説明する。なお、以下に説明する種々の変形例

50

において、上述した第 1 の実施形態と同一構成部分は、同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略し、異なる部分を中心に説明する。

【0027】

（第 1 変形例）

図 3 は、第 1 変形例に係る照明装置の断面を示している。第 1 変形例によれば、導光体 18 は、既存の蛍光灯を模して断面が完全な円筒に形成されている。導光体 18 の入光部 24 は形状が制約されるため、入光部 24 の上側を覆う断面円弧状のダミー部 34 を加えて、円筒断面形状を形成している。ダミー部 34 は、押出成型した導光体 18 に一体的に成形したが、別の部材を接着するなどしてもよい。

【0028】

（第 2 変形例）

図 4 は、第 2 変形例に係る照明装置の断面を示している。第 2 変形例では、導光体 18 の照射領域 30 の最薄部に、導光を遮断する導光遮断部 35 を設けている。この導光遮断部 35 は、例えば、導光体 18 の中心側に凹んだ凹部により形成されている。

【0029】

導光体 18 の強度面を考慮して、導光体の最薄部でも 0.5mm 程度の厚さがあり、光が導光体 18 内を 1 周して光源 16 に戻る損失が生じる可能性が考えられる。しかし、第 2 変形例のように、導光体 18 の最薄部に導光遮断部 35 を設けることにより、導光体 18 を導光する光を全て外部に取り出すことが可能となり、照明装置の効率を改善することができる。

【0030】

（第 3 変形例）

図 5 は、第 3 変形例に係る照明装置の断面を示している。第 3 変形例では、導光体 18 の照射領域 30 の外表面は、複数の段部 36 を有する階段状に形成されている。特に、照射領域 30 の最薄部近傍で発生する側面方向の光を正面方向に向くように、段部 36 を設計したものである。

【0031】

前述した第 1 の実施形態および第 1、第 2 変形例では、JEL801 に記載されたような既存蛍光灯を模した広範囲を照射する配光分布としているが、第 3 変形例では、照射範囲を 85 度とし、それよりも側面方向では殆ど光が出ないようにしている。これにより、照明装置 10 の側面方向から放出される光、例えば、窓や TV 画面に映りこむ側面方向の光を減らしている。

【0032】

（第 4 変形例）

図 6 は、第 4 変形例に係る照明装置の断面を示している。第 3 変形例では、導光体 18 は、筒状の下側となる部分、つまり、基板 14 に対して LED 16 の反対側に位置する部分に開口 40 を有する構成としている。開口 40 は、照明装置 10 の長手方向、全長に亘って延びている。

【0033】

このような構成とすることで、LED 16 から出射され筒状の導光体 18 を 1 周して LED 16 に戻る光を無くすとともに、外気対流による LED 16 の放熱効果を改善することができる。

【0034】

次に、他の実施形態に係る照明装置について説明する。以下に説明する種々の実施形態において、上述した第 1 の実施形態と同一構成部分は、同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略し、異なる部分を中心に説明する。

【0035】

（第 2 の実施形態）

図 7 は、第 2 の実施形態に係る照明装置の断面を示している。第 2 の実施形態では、基本構成は第 1 の実施形態と同様であるが、光源として、複数の LED 16 が基板 14 上に

10

20

30

40

50

2列に並んで配置されている。導光体18は、2つのLEDに対応する2つの入光部24を有している。これらの入光部24は、導光体18の中心線Cの両側に位置し、それぞれ基板14に当接しているとともに、LED16を収容した凹所26を有している。光源が1列では収まりきらない場合は、上記構成とすることにより、前述した第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0036】

（第3の実施形態）

図8は、第3の実施形態に係る照明装置の断面を示している。第3の実施形態では、基本構成は第1の実施形態と同様であるが、光源であるLED16を横向きに配置している。すなわち、LED16は2列に並んで設けられているとともに、一方の列のLED16は、導光体18の側方に向かって主たる光を出射する向きに配置され、他方の列のLEDは、導光体18の他方の側方に向かって主たる光を出射する向きに配置され、一方の列のLEDと180度逆向きに設けられている。また、これらの2つのLED16の主たる光を出射する方向は、導光体18の照射領域30から光を出射する方向とほぼ90度、異なっている。また、導光体18は、中心線Cに対して左右対称に形成されている。

【0037】

第3の実施形態によれば、光源配置が横向きとなることで、導光体18の湾曲部での漏れに関する負担が減り、照明装置10をよりコンパクトに設計することができる。

【0038】

上述した第1ないし第3の実施形態および第1ないし第3変形例によれば、LEDのような点状で指向性の強い光源を用いても、点光源像を見せずに広配光から狭配光まで照射光分布を容易に制御することができる照明装置を提供することができる。

【0039】

（第4の実施形態）

図9は、第4の実施形態に係る照明装置の断面を示している。第4の実施形態では、基本構成は第1の実施形態と同様であるが、照射領域30を円筒状に形成し、全方位に光を照射することで従来の蛍光灯と同様の光り方を実現している。円筒状の照射領域30に導光接続する接続部分は、内円側の曲率を同一にしないと光が漏れてムラを生じてしまう。このため、照射領域30の入光部24からの接続部分31は、入光部24から延びる導光体の幅と円筒上側の照射領域30の幅を足した太い幅に形成している。入光部24から筒状の照射領域30に導光する照射領域の厚さは、他の照射領域より厚く形成されている。こうすることで、接続部分のムラを生じることなく全周囲を照射することができる。

【0040】

（第1変形例）

図10は、第4の実施形態の第1変形例に係る照明装置の断面を示している。同変形例では、入光部24から円筒状の照射領域30に導光する部分を1つとし、かつ、LED16を偏芯配置させることで、導光部分と円筒状の照射領域30の曲率を近づけている。これにより、照射領域30の円筒形状をよりコンパクトに形成することができる。

【0041】

また、図9に示した第4の実施形態では、照射領域30を導光する光の一部は、反対側の接続導光部分から逆流してLED16に再入射するが、第1変形例の構成であれば、照射領域30を導光する光は常に反時計回りであり、LED16への逆流は起こらず、余分な効率損失が起こらない。

【0042】

（第2変形例）

図11は、第4の実施形態の第2変形例に係る照明装置の断面を示している。同変形例では、入光部24から筒状の照射領域30に導光する導光部は1つであり、導光部と照射領域が渦巻き状に形成され、図9、10にあったような合流部分を回避している。照射領域30は拡散材が入った材料で形成され、その透過率は板厚2mmで80～95%である。この構成により、薄い肉厚の導光体18とすることができ、細かい設計を行わなくても

ムラの出にくい構成としている。

【００４３】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

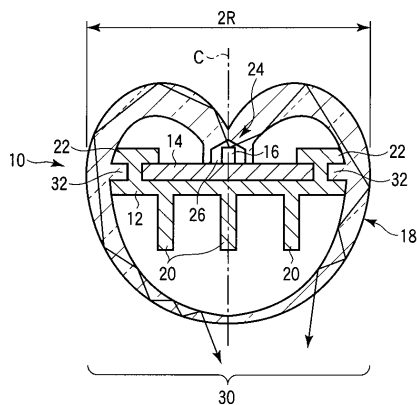
【００４４】

１０…照明装置、１２…基材、１４…基板、１６…ＬＥＤ（光源）、１８…導光体、
２２…支持部、２４…入光部、２６…凹所、３０…照射領域

10

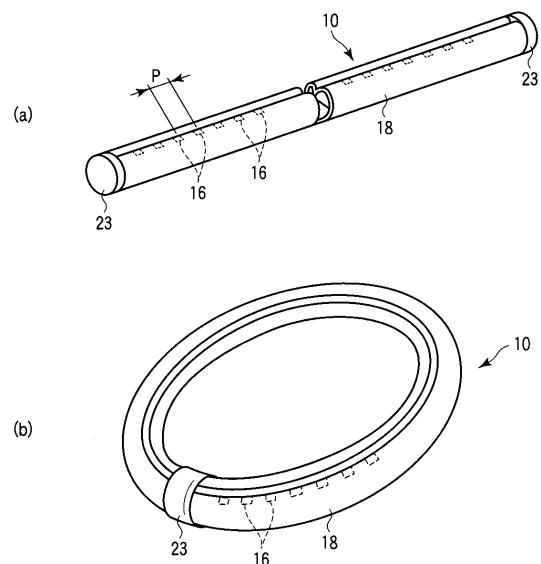
【図１】

図１



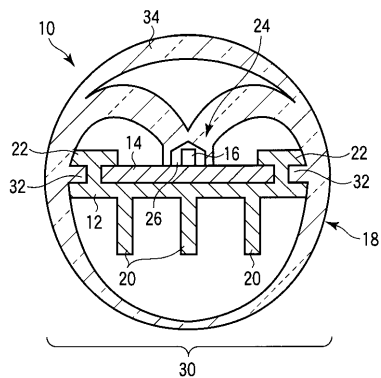
【図２】

図２



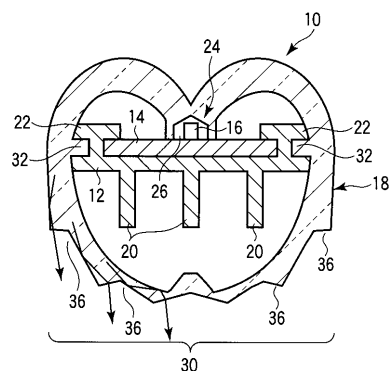
【図 3】

図 3



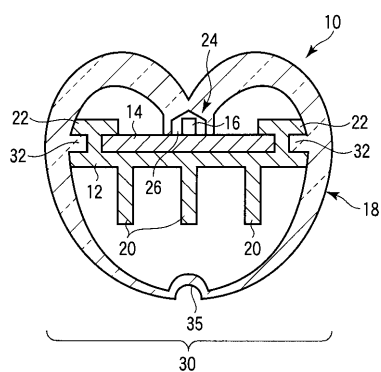
【図 5】

図 5



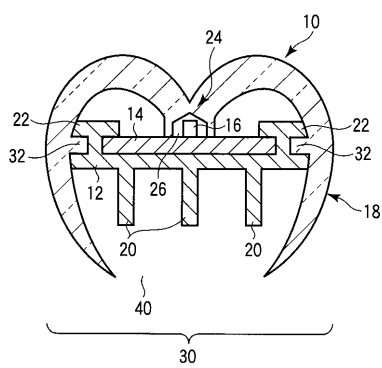
【図 4】

図 4



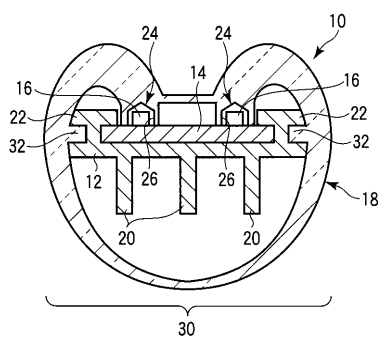
【図 6】

図 6



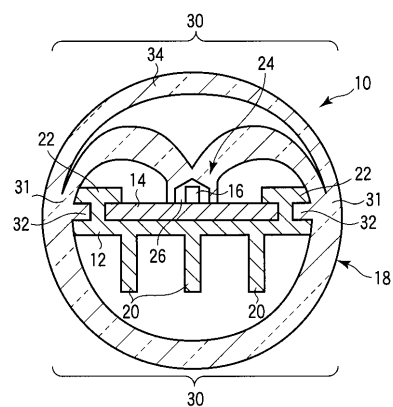
【図 7】

図 7



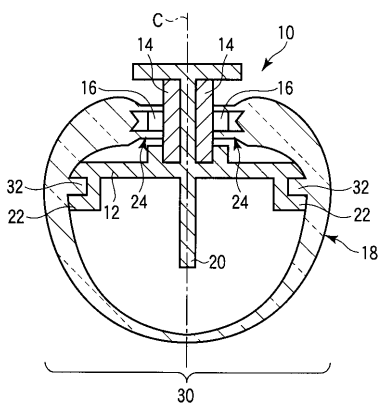
【図 9】

図 9



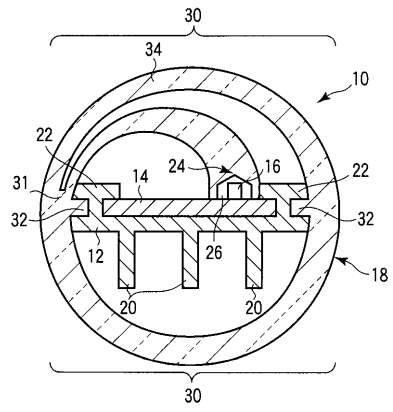
【図 8】

図 8



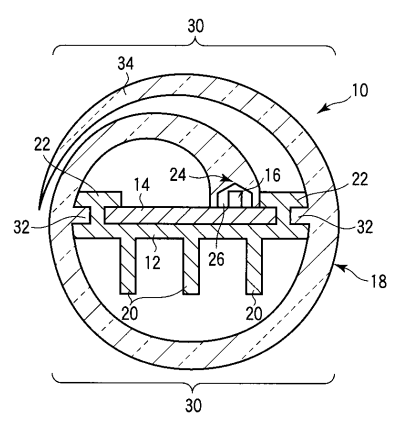
【図 10】

図 10



【図 11】

図 11



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (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 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 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 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 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
- (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 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
- (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
- Fターム(参考) 3K243 MA01