

(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2020-27748

(P2020-27748A)

(43) 公開日 令和2年2月20日(2020.2.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 1 V 23/00</b> (2015.01)	F 2 1 V 23/00 1 6 0	3 K 0 1 4
<b>F 2 1 S 2/00</b> (2016.01)	F 2 1 S 2/00 2 3 0	3 K 2 4 3
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 V 23/00 1 4 0	
	F 2 1 Y 115:10 1 0 0	
	F 2 1 Y 115:10 5 0 0	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2018-152117 (P2018-152117)  
 (22) 出願日 平成30年8月10日 (2018.8.10)

(71) 出願人 515240599  
 株式会社知財アシスト  
 大阪府大阪市中央区南本町2丁目3番12号 EDGE本町  
 (72) 発明者 坂井 公一  
 大阪府吹田市千里丘下14番3号  
 Fターム(参考) 3K014 AA01 BA03  
 3K243 MA01

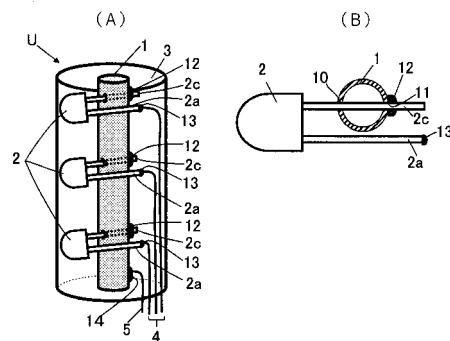
(54) 【発明の名称】 照明ユニットおよび照明装置

(57) 【要約】

【課題】 LEDの数や電気接続関係の変更に容易に対応でき、LEDを安定して支持でき、かつ多彩な発光パターンを様々な方位から視認できるようにする。

【解決手段】 照明ユニットUは、導電性を有する一方に長い支持部材1と、この支持部材1の長さ方向における複数の位置に支持される複数のリード付きのLED2とを備える。各LED2は、カソード側のリード2cが支持部材1に通電可能に固定される一方、アノード側のリード2aは支持部材1から物理的かつ電氣的に離されると共にそれぞれ個別のリード線4に接続される。各リード線4はユニットUの外部にある制御装置に電気接続され、支持部材1もリード線5を介してまたは直接に制御装置に電気接続される。制御装置は少なくともリード線4が接続される導電ラインに対する供給電圧を切り替えることによって、各LED2の点灯・消灯動作を制御する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

導電性を有する金属より成る一方向に長い支持部材と、この支持部材の長さ方向における複数の位置にそれぞれ支持される複数個のリード付のLEDとを備え、

前記支持部材にアノードおよびカソードのいずれか一方が対応づけられて、各LEDの前記支持部材に対応する電極のリードが前記支持部材に通電可能に固定される一方、各LEDの前記支持部材に対応しない電極のリードは当該支持部材から物理的かつ電氣的に離されると共にそれぞれ個別の電気接続線に接続される、ことを特徴とする照明ユニット。

**【請求項 2】**

前記支持部材の前記長さ方向における複数の位置のそれぞれに、前記LEDのリードを挿入することが可能な大きさの穴が形成されており、

前記各LEDの前記支持部材に対応する電極のリードは、それぞれ個別の穴から前記支持部材の内部に挿入されると共に、挿入された穴の内縁部または外縁部に塗布された導電性接着材料によって前記支持部材に固定される、請求項 1 に記載された照明ユニット。

**【請求項 3】**

前記支持部材は空洞部を有しない棒状体であって、前記の各穴は支持部材の厚み部分を貫通し、前記LEDの前記支持部材に対応する電極のリードが当該穴の全長にわたる範囲に挿入され、当該穴の両端の少なくとも一方の内縁部または外縁部に塗布された導電性接着材料によって前記挿入されたリードが前記支持部材に固定される、請求項 2 に記載された照明ユニット。

**【請求項 4】**

前記支持部材は内部が空洞の棒状体であって、当該支持部材の前記長さ方向における複数の位置のそれぞれに前記LEDのリードを挿入することが可能な大きさを有する一対の穴が空洞部を挟んで相対する関係をもって形成され、その一対の穴の間に前記LEDの支持部材に対応する電極のリードが架け渡され、当該一対の穴の少なくとも一方の内縁部または外縁部に塗布された導電性接着材料によって前記架け渡されたリードが前記支持部材に固定される、請求項 1 に記載された照明ユニット。

**【請求項 5】**

前記LEDは、互いに異なる色彩を発する複数の発光素子を備えると共にこれらの発光素子のアノードまたはカソードに共通端子が設けられた多色発光型LEDであって、共通端子に対応する電極が前記支持部材に対応づけられて当該電極のリードが前記支持部材に通電可能に固定されると共に、各発光素子の共通端子以外の端子のリードがそれぞれ個別の電気接続線に接続されている、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載された照明ユニット。

**【請求項 6】**

前記支持部材および支持部材により支持されるLEDは、少なくとも各LEDが支持されている範囲が全周にわたって透光性を有すると共に各LEDに接続された電気接続線を外部に引き出すための開口部を備えるケースの中に配備される、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載された照明ユニット。

**【請求項 7】**

前記支持部材には 1 本の電気接続線が接続され、この電気接続線が前記開口部から前記ケースの外部に引き出されている、請求項 6 に記載された照明ユニット。

**【請求項 8】**

前記支持部材の一端部は前記ケースの一端面より外に突出して、その突出部分が外部の導電ラインに電気接続される、請求項 6 に記載された照明ユニット。

**【請求項 9】**

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載された照明ユニットが 1 つ設けられると共に、当該照明ユニットの発光動作を制御する制御装置を備える照明装置であって、

前記制御装置には、前記支持部材に対応する電極用の電圧がかけられる少なくとも 1 本の第 1 導電ラインと、前記支持部材に対応しない電極用の電圧がかけられる複数本の第 2

10

20

30

40

50

導電ラインと、後者の電圧に対する各第2導電ラインの接続と非接続とを第2導電ライン毎に切り替える制御部とが設けられ、

前記照明ユニットの支持部材は前記第1導電ラインに電気接続され、各LEDに接続された電気接続線は互いに異なる第2導電ラインに電気接続される、照明装置。

【請求項10】

請求項1～8のいずれかに記載された照明ユニットが1つ設けられると共に、当該照明ユニットの発光動作を制御する制御装置を備える照明装置であって、

前記制御装置には、前記支持部材に対応する電極用の電圧がかけられる少なくとも一本の第1導電ラインと、前記支持部材に対応しない電極用の電圧がかけられる複数本の第2導電ラインと、後者の電圧に対する各第2導電ラインの接続と非接続とを第2導電ライン毎に切り替える制御部とが設けられ、

前記照明ユニットの支持部材は前記第1導電ラインに電気接続され、各LEDに接続された電気接続線はLEDの数より少ない複数のグループに分けられてグループ毎に異なる第2導電ラインに電気接続される、照明装置。

【請求項11】

請求項1～8のいずれかに記載された照明ユニットが複数設けられると共に、各照明ユニットの発光動作を制御する制御装置を備える照明装置であって、

各照明ユニットの前記支持部材には同種の電極が対応づけられており、

前記制御装置には、前記支持部材に対応する電極用の電圧がかけられる少なくとも一本の第1導電ラインと、前記支持部材に対応しない電極用の電圧がかけられる複数本の第2導電ラインと、後者の電圧に対する各第2導電ラインの導通と非導通とを第2導電ライン毎に切り替える制御部とが設けられ、

各々の照明ユニットでは、前記支持部材が前記第1導電ラインに電気接続されると共に当該照明ユニットに含まれる複数のLEDに接続された電気接続線がそれぞれ異なる第2導電ラインに電気接続される、照明装置。

【請求項12】

請求項11に記載された照明装置において、

前記複数の照明ユニットのLEDの数は統一されており、

前記制御装置には、前記照明ユニットの数と同数以上の第1導電ラインと、1つの照明ユニットに含まれるLEDの数と同数以上の第2導電ラインとが設けられ、

各照明ユニットの支持部材は互いに異なる第1導電ラインに接続され、各LEDに接続された電気接続線はそれぞれ異なる照明ユニットから出たものを1本ずつ組み合わせることにより成る複数のグループに分けられてグループ毎に異なる第2導電ラインに接続され、

前記制御部は、前記支持部材に対応する電極用の電圧および前記支持部材に対応しない電極用の電圧に対する第1導電ラインおよび第2導電ラインの接続と非接続とを導電ライン毎に切り替える機能を具備する、照明装置。

【請求項13】

請求項1～8のいずれかに記載された照明ユニットが複数設けられると共に、各照明ユニットの発光動作を制御する制御装置を備える照明装置であって、

各照明ユニットの前記支持部材には同種の電極が対応づけられており、

前記制御装置には、前記支持部材に対応する電極用の電圧がかけられる少なくとも一本の第1導電ラインと、前記支持部材に対応しない電極用の電圧がかけられる複数本の第2導電ラインと、後者の電圧に対する各第2導電ラインの導通と非導通とを第2導電ライン毎に切り替える制御部とが設けられ、

各々の照明ユニットでは、前記支持部材が前記第1導電ラインに電気接続されると共に当該照明ユニットに含まれる複数のLEDの前記支持部材に対応しない電極に接続された電気接続線が当該照明ユニット内のLEDの数より少ない複数のグループに分かれてグループ毎に異なる第2導電ラインに電気接続される、照明装置。

【請求項14】

10

20

30

40

50

前記複数の第2導電ラインの各々には、互いに異なる照明ユニットから出た複数組の電気接続線のグループが電気接続される、請求項13に記載された照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数個のLEDを含む照明ユニット、およびこの照明ユニットを1または複数個と各LEDの発光動作を制御する制御装置とを備える照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数個のLEDを光源とする一般的な照明装置は、配線パターンが形成された基板に各LEDを実装した構成のもので、この基板を外部の電源に接続することによって各LEDを通电させている。たとえば特許文献1, 2には、長さ方向が複数の領域に分けられた帯状の基板の各領域にそれぞれ領域毎に異なる色彩光を発するLEDを設けると共に、当該基板を透光性を有するカバーに収容してそのカバーごと起立させるように構成した照明装置が開示されている。

10

【0003】

また特許文献3には、複数のLED群が一定ピッチで設けられると共にシフトレジスタやラッチ回路を含む駆動制御回路が搭載された構成の帯状基板を1つの照明用ユニットとして、複数のユニットを所定の形状に並べてシステムコントローラに直列に接続することによって、様々な発光パターンをユニットの並び方向に流れるように動かすことを可能にした装飾用の照明装置が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-101903号公報

【特許文献2】特開2014-112564号公報

【特許文献3】特許第4083277号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

各特許文献に例示されているような、基板にあらかじめ形成された配線パターンにLEDを接続するタイプの照明装置では、LEDの数を増やしたり、各LEDの間の電気接続関係を変更するためには基板の構成も変更する必要があり、照明装置の種類を増やすことが困難である。

30

【0006】

装飾用の照明については、多数のLEDを基板に2次元状に配置し、各LEDの点灯動作を個別に制御できる構成の照明装置を用いることによって、発光パターンの種類や変化の方向・速度などを自由に変更して興味を高めることができる。しかし、この照明装置で提示できるのは面発光のパターンのみであり、発光パターンを視認できる方向が限定されてしまう。

40

【0007】

これらの問題に鑑み、本発明は、LEDの数や電気接続関係の変更に容易に対応でき、LEDを安定して支持することができ、かつ多彩な発光パターンを様々な方位から視認することが可能な照明ユニットを提供することを課題とする。さらに本発明は、この照明ユニットを用いて、様々な形態の発光体を形成してバリエーションに富んだ発光パターンを提示することが可能な照明装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による照明ユニットは、導電性を有する金属より成る一方向に長い支持部材と、この支持部材の長さ方向における複数の位置にそれぞれ支持される複数個のリード付きの

50

LEDとを備える。支持部材にはアノードおよびカソードのいずれか一方が対応づけられ、各LEDの支持部材に対応する電極のリードが支持部材に通電可能に固定される。一方、各LEDの支持部材に対応しない電極のリードは当該支持部材から物理的かつ電氣的に離されると共にそれぞれ個別の電気接続線に接続される。

【0009】

上記の構成によれば、金属製の支持部材を当該支持部材に対応する電極用の電圧がかかった外部電極に接続し、各LEDの一方のリードに接続される電気接続線をこれらのリードに対応する電極用の電圧がかかった外部電極に接続することによって、各LEDを通電させ、発光させることができる。

【0010】

上記の照明ユニットは、支持部材に対応する電極用の電圧がかけられる少なくとも1本の第1導電ラインと、支持部材に対応しない電極用の電圧がかけられる複数の第2導電ラインと、後者の電圧に対する各第2導電ラインの接続と非接続とを第2導電ライン毎に切り替える制御部とが設けられた制御装置に電気接続される。

【0011】

上記の制御装置において、各LEDの支持部材に対応しない電極のリードに接続された電気接続線を互いに異なる第2導電ラインに電気接続すれば、各LEDの点灯・消灯動作をLED毎に個別に制御することが可能になる。一方、各電気接続線をLEDの数より少ない複数のグループに分けてグループ毎に異なる第2導電ラインに電気接続することもできる。この場合、点灯・消灯の動作はグループ単位で切り替えられるが、各グループに入るLEDの内訳は自由に選択することができる。

【0012】

制御装置には複数の照明ユニットを接続することもできる。各々の照明ユニットと制御装置との関係は単体で接続される場合と同様であるが、各照明ユニットの支持部材に同種の電極を対応づける必要がある。各LEDからの電気接続線を接続する第2導電ラインは自由に選択することができ、どのように接続するかによって、同時に点灯可能なLEDの組み合わせなどの発光動作の態様を変動させることができる。

【0013】

さらに、各照明ユニットのLEDの数を統一し、制御装置に照明ユニットと同数以上の第1導電ラインと、1つの照明ユニットに含まれるLEDの数と同数以上の第2導電ラインとを設け、各照明ユニットの支持部材を互いに異なる第1導電ラインに接続し、各LEDに接続された電気接続線をそれぞれ異なる照明ユニットから出たものを1つずつ組み合わせることにより成る複数のグループに分けてグループ毎に異なる第2導電ラインに接続してもよい。この構成の制御装置に、支持部材に対応する電極用の電圧および支持部材に対応しない電極用の電圧に対する第1導電ラインおよび第2導電ラインの接続と非接続とを導電ライン毎に個別に切り替える機能を設定すれば、個々のLEDの点灯・消灯の動作をより細かく制御することが可能になる。

【0014】

上記の照明ユニットの支持部材へのLEDのリードの固定は、その固定や両者間の通電を安定させることができるものであれば、特に手段を問わないが、外観の美観を確保できるものが望ましい。本発明の一実施形態では、支持部材の長さ方向における複数の位置のそれぞれに、LEDのリードを挿入することが可能な大きさの穴が形成され、各LEDの支持部材に対応する電極用のリードがそれぞれ個別の穴から支持部材の内部に挿入され、挿入された穴の内縁部または外縁部に塗布された導電性接着材料（ハンダ、導電性ペーストなど）によって支持部材に固定される。

【0015】

支持部材が空洞部を有しない棒状体であれば、上記の穴を支持部材の厚み部分を貫通するように形成し、この穴の全長にわたる範囲に上記のリードを挿入し、当該穴の両端の少なくとも一方の内縁部または外縁部に導電性接着材料を塗布してリードを支持部材に固定することができる。

10

20

30

40

50

## 【0016】

一方、支持部材が内部が空洞の棒状体であれば、当該支持部材の長さ方向に沿って並ぶ複数の位置のそれぞれにLEDのリードを挿入することが可能な大きさを有する一对の穴を空洞部を挟んで相対する関係をもたせて形成し、この一对の穴の間にLEDの支持部材に対応する端子のリードを架け渡し、一对の穴の少なくとも一方の内縁部または外縁部に導電性接着材料を塗布してリードを支持部材に固定してもよい。

## 【0017】

上記照明ユニットに多色発光型のLEDを導入する場合には、当該LEDに組み込まれる複数の発光素子における共通端子に対応する電極が支持部材に対応づけられ、各発光素子の共通端子以外の端子のリードにそれぞれ個別の電気接続線が接続される。この構成において、同じLEDの異なるリードに接続されている電気接続線をそれぞれ異なる第2導電ラインに接続する必要があるが、それ以外の第2導電ラインに対する各LEDの接続の関係は自由に選択することができる。

10

## 【0018】

本発明の照明ユニットには、支持部材および支持部材により支持されるLEDを保護するためのケースを含めることができる。このケースは、少なくとも各LEDが支持される範囲が全周にわたって透光性を有し、各LEDに接続された電気接続線を外部に引き出すための開口部を備える。開口部はケースの壁部に設けても良いし、ケースの一端面に設けることもできる。

## 【0019】

さらに、各LEDを支持する支持部材にも1本の電気接続線を接続し、この電気接続線を開口部からケースの外部に引き出すことによって、前出の第1導電ラインに支持部材を電気接続することができる。ただし、これに限らず、支持部材の一端部をケースの一端面より外に突出させて、その突出部分を第1導電ラインに電気接続してもよい。

20

## 【発明の効果】

## 【0020】

本発明の照明ユニットでは、複数のリード付きのLEDを支持する金属製の支持部材にアノードまたはカソードの中継用の電極としての機能を持たせ、この支持部材に対応する電極のリードのみを支持部材に固定して当該支持部材を介して外部の導電ラインに電気接続可能とし、他方のリードも個別の電気接続線を介して外部の導電ラインに電気接続可能としたので、後者のリードの電気接続線を全て個別の導電ラインに電気接続、あるいは複数本のグループ単位で電気接続する導電ラインを分けるなど、互いの接続関係を自由に選択して各LEDの点灯・消灯の動作の態様を変更することができる。よって、同一構成の照明ユニットを用いて点灯・消灯の動作の態様が異なる複数種の照明装置を製作することができ、照明装置の種類を豊富にすることができる。また金属製の支持部材によって、各LEDを安定して支持することができる。

30

## 【0021】

また、制御装置に組み込まれる導電パターンのある程度の余裕を持たせておけば、LEDの数が異なる複数種の照明ユニットに同じ構成の制御装置を組み合わせることができ、照明ユニットの数を増やしたいときにも、制御装置の構成を変更せずに対応することが可能になる。照明ユニットは所望の向きに配置することができるので、複数の照明ユニットを組み合わせることによって、様々な形態の発光体を形成することができる。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0022】

【図1】本発明が適用された照明ユニットの第1の構成例を模式的に示した斜視図および当該照明ユニットの主要部分の断面図である。

【図2】本発明が適用された照明ユニットの第2の構成例を模式的に示した斜視図および当該照明ユニットの主要部分の断面図である。

【図3】本発明が適用された照明ユニットの第3の構成例を模式的に示した斜視図および当該照明ユニットの主要部分の断面図である。

50

【図 4】本発明が適用された照明ユニットの第 4 の構成例を模式的に示した斜視図および当該照明ユニットの主要部分の断面図である。

【図 5】複数の照明ユニットを配列した第 1 の例を示す図である。

【図 6】複数の照明ユニットを配列した第 2 の例を示す図である。

【図 7】複数の照明ユニットを配列した第 3 の例を示す図である。

【図 8】複数の照明ユニットを柱の壁面に沿って配列した例を示す図である。

【図 9】複数の照明ユニットを一連に連なるように配列した例を示す図である。

【図 10】制御装置の電気構成および照明ユニットと制御装置との電気接続関係の第 1 例を表した回路図である。

【図 11】制御装置の電気構成および照明ユニットと制御装置との電気接続関係の第 2 例を表した回路図である。

10

【図 12】制御装置の電気構成および照明ユニットと制御装置との電気接続関係の第 3 例を表した回路図である。

【図 13】図 12 に示した各導電ラインの電位と各照明ユニットの LED の点灯・消灯の関係を表した表である。

【図 14】2 個の発光素子を有する LED を用いた照明ユニットの構成例を模式的に示した斜視図および当該照明ユニットの主要部分の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図 1 は、本発明が適用された照明ユニット U の構成例を模式的な斜視図 (A) および主要部分の断面図 (B) により表したものである。この照明ユニット U は、直径 2 ~ 3 mm の銅製または真鍮製のパイプ材より成る支持部材 1 と、この支持部材 1 の長さ方向における複数位置にそれぞれ支持される複数個の LED 2 と、これらを取り囲む円柱状のケース 3 とを備える。ケース 3 は透明な樹脂またはガラスを材料とするもので、図中の下端面が開放され、その開放側の端部に後述する制御装置 S が内蔵されたキャップ部材 (図示省略) が装着される。なお、ケース 3 を含む照明ユニット U 全体の直径は 2 cm 前後である。

20

【0024】

以下では起立姿勢を標準の姿勢として、照明ユニット U の長さ方向を高さ方向とし、ユニット U 内の位置関係を「上」「下」の語で表すことにする。

この実施例の照明ユニット U に使用される LED 2 は、2 本のリード 2 a, 2 c を備える砲弾型の LED (単色発光タイプ) である。支持部材 1 の各 LED 2 が支持される位置 (3 箇所) には、それぞれ空洞部を挟んで対向する一対の穴 10, 11 が形成され、この穴 10, 11 の組み合わせに LED 2 のカソード側のリード 2 c が先端部を支持部材 1 の外に突出させた状態にして架け渡される。リード 2 c の先端部が突出した穴 11 の外縁部にはハンダ 12 が塗布され、このハンダ 12 によってリード 2 c は支持部材 1 に通電可能に固定される。なお、穴 10, 11 の直径は 1 mm 前後である。また、リード 2 c のハンダ 12 より外に突出した先端部分は、ハンダ付け後に切断してもよい。

30

【0025】

LED 2 のアノード側のリード 2 a は支持部材 1 から離れて宙に浮いているが、こちらのリード 2 a にはハンダ 13 を介してリード線 4 が接続される。また支持部材 1 の下端部にもハンダ 14 を介して一本のリード線 5 が接続される。これらのリード線 4, 5 は、ケース 3 の開放端面から外部に引き出されて制御装置 S に電気接続される。

40

【0026】

図 2 ~ 4 は照明ユニット U の他の構成例を、図 1 と同様の模式的な斜視図 (各図の (A)) および主要部分の断面図 (各図の (B)) により表したものである。煩雑になるのを防ぐため、図 1 に対応する構成を図 1 と同じ符号により表すことにする。

【0027】

図 2 ~ 4 の実施例でも、カソード側のリード 2 c のみが支持部材 1 に固定され、アノード側のリード 2 a は宙を浮いた状態にされてリード線 4 が接続される。支持部材 1 にもリード線 5 が接続され、各リード線 4, 5 がケース 3 の開放端面から外部に引き出されて制

50

御装置 5 に電気接続される。

以下、各実施例の第 1 の実施例と異なる点について説明する。

【 0 0 2 8 】

図 2 の実施例の支持部材 1 は空洞部がない円柱状の棒状体であって、複数の高さ位置にリード 2 c を挿入して支えることが可能な長さを持つ穴 1 5 (直径 1 mm 前後の貫通していない穴) が形成され、これらの穴 1 5 の全長にわたって LED 2 のカソード側のリード 2 c が挿入される。挿入されたリード 2 c は穴 1 5 の外縁部に塗布されたハンダ 1 2 により支持部材 1 に通電可能に固定される。

【 0 0 2 9 】

図 3 の実施例の支持部材 1 は角筒型であって、3 箇所第 1 実施例と同様の一对の穴 1 0 , 1 1 が設けられ、これらの穴 1 0 , 1 1 の間に LED 2 のカソード側のリード 2 c が先端部を支持部材 1 から突出させた状態にして架け渡される。架け渡されたリード 2 c は先端部の側の穴 1 1 の外縁部に塗布されたハンダ 1 2 によって支持部材 1 に通電可能に固定される。

【 0 0 3 0 】

なお、図 2 の実施例においては、各穴 1 5 を支持部材 1 を貫通する長さにして、図 1 の例と同様に、リード 2 c の先端部を支持部材 1 から突出させた状態、または穴 1 5 の発光部とは反対側の開口端縁ぎりぎりまで挿入した状態にして支持部材 1 に固定してもよい。また図 3 の支持部材 1 を空洞部のない角柱として、この支持部材 1 に貫通しない穴を設ければ、図 2 に示したのと同じ手法で LED 2 を固定することができる。

【 0 0 3 1 】

図 4 の実施例では、角柱型の支持部材 1 の外周に LED 2 のカソード側のリード 2 c が巻き付けられている。このリード 2 c は、先端部が支持部材 1 の一角部に合わせられて各角部で直角に折り曲げられると共に、先端部がハンダ 1 2 を介して支持部材 1 に固定されている。図 2 に示した円柱状の支持部材 1 でも、リード 2 c を支持部材 1 に巻き付けて固定することは可能であるが、角柱型の支持部材 1 の方が支持部材 1 の面にリード 2 c を沿わせやすいので、LED 2 をより安定して支持することができる。

【 0 0 3 2 】

上記 4 つの実施例に示した照明ユニット U では、カソード側のリード 2 c を支持部材 1 に固定しているが、これに限らずアノード側のリード 2 a を支持部材 1 に固定してもよい。ただし、同じ照明ユニット U においては、支持部材 1 に支持させるリードの種類を統一する必要、言い換えると、支持部材 1 にアノードおよびカソードのいずれか一方を対応づけて、その対応づけられた方の電極のリードを支持部材 1 に固定する必要がある。

【 0 0 3 3 】

図 1 ~ 4 の例や後続の使用例では各 LED 2 を全て同じ向きに配置しているが、必ずしもその必要はなく、長さ方向に沿って所定角度ずつ LED 2 の向きを変更しながら配置してもよい。しかし、図 1 ~ 4 のそれぞれの ( B ) 図に示されるように、LED 2 の発光部は支持部材 1 よりも十分に大きいので、LED 2 の向きが一定であっても、支持部材 1 を挟んで発光部と反対の側からも発光部から出た光を視認することができる。勿論その他の方位からの視認にも問題はなく、全方位から光を視認することができる。

なお LED 2 は砲弾型に限らず、角型のリード付き LED 2 を使用してもよい。

【 0 0 3 4 】

図 1 および図 3 の実施例において、リード 2 c を固定するハンダ 1 2 は、リード 2 c の先端部が突き出た側の穴 1 1 に限らず、発光部の側の穴 1 0 の外縁部 (第 2 の構成例と同じ場所) に塗布しても良い。または、固定を強固にするために双方の穴 1 0 , 1 1 にハンダ 1 2 を塗布してもよい。また穴 1 1 または 1 0 の外縁部だけでなく内縁部にもハンダ 1 2 を塗布しても良いし、逆に固定に支障がなければ穴 1 1 の内縁部のみにハンダを塗布してもよい。図 2 の実施例でも同様に、穴 1 5 の外縁部および内縁部の両方または内縁部のみにハンダ 1 2 を塗布することができる。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50



さらに図 1 ~ 4 の実施例のいずれにおいても、ハンダ 1 2 に代えて導電性ペーストや導電性粘着層を有するテープを用いて、あるいは溶接によって支持部材 1 にリード 2 c を固定することができる。さらに図 4 の実施例においては、支持部材 1 に巻き付けられたリード 2 c の先端部分をかしめる方法によっても、リード 2 c を支持部材 1 に固定することができる。

#### 【 0 0 3 6 】

支持部材 1 や LED 2 を保護するケース 3 は全体が透明である必要はなく、少なくとも一番上の LED 2 から一番下の LED 2 までの範囲に対応する部分が透明であればよい。また十分な透光性が確保できるのであれば、ケース 3 を半透明にしてもよいし、一部分に模様や文字が含まれていてもよい。

10

#### 【 0 0 3 7 】

ケース 3 は円筒型に限らず、角筒型やその他の形状にしてもよい。ただし、円筒型にすることによってケース 3 にレンズの機能をもたせて LED 2 からの光の広がり範囲をより大きくすることができる。また照明ユニット U を起立姿勢にする必要がない、もしくは起立姿勢の照明ユニット U を支える手段があるならば、支持部材 1 を可撓性のある材料により形成し、LED 2 が支持された支持部材 1 を可撓性を有するチューブ状のケースに収容することによって、照明ユニット U を湾曲させた形状にして配備することが可能になる。

#### 【 0 0 3 8 】

各 LED 2 や支持部材 1 に接続されるリード線 4 , 5 を引き出すための開口部はケース 3 の端面に限らず、ケース 3 の壁部の下部に設けても良い。またこれらのリード線 4 , 5 は塩化ビニールなどの絶縁材料により被覆された電線であるが、線同士を接触させないようにすることができるのであれば、リード線 4 , 5 に代えて絶縁されていない電線を使用してもよい。

20

#### 【 0 0 3 9 】

支持部材 1 の制御装置 S への接続については、リード線 5 による接続に代えて、支持部材 1 の下端面を直接に制御装置 S の導電ラインに接続してもよい。また、LED 2 のアノード側のリード 2 a を制御装置 S に接続する手段も、リード線 4 のような電線に限る必要はない。たとえば、各 LED 2 に対応する数の銅箔パターンが形成され一端部に各銅箔パターンと接続されたコネクタが設けられた帯状基板を支持部材 1 に対向配備させ、各銅箔パターンに LED 2 のリード 2 a を 1 本ずつ接続してこれらをコネクタを介して制御装置 S に接続する方法を採用することもできる。

30

#### 【 0 0 4 0 】

図 5 ~ 9 は、図 1 に示したのと同じ構成の照明ユニット U ( LED 2 の数は図 1 より多い。 ) を複数個組み合わせ配置した例を示す。なお、これらの図では、図示の簡略化のため、リード線 4 , 5 やハンダ 1 2 , 1 3 , 1 4 の図示を省略する。

#### 【 0 0 4 1 】

図 5 の例は、5 個の LED 2 を有する照明ユニット U を縦方向および横方向に 3 個ずつ ( 計 9 個 ) 並べたものである。図 6 および図 7 は、1 2 個の LED 2 を有する照明ユニット U を横並びに配置したもので、図 6 の例の各照明ユニット U は横一列に真っ直ぐに配置されているのに対し、図 7 の例の各照明ユニット U は、緩やかなカーブを描くように配置されている。

40

#### 【 0 0 4 2 】

図 5 ~ 7 のいずれの例においても、複数の照明ユニット U は制御装置 S を構成する基板の上に起立姿勢で支持されると共に、リード線 4 , 5 を介して当該制御装置 S に電気接続される。制御装置 S は図示しない保護ケースに収容され、その保護ケースに照明ユニット U の数分の支持孔が形成された蓋部が被せられ、それらの支持孔に 1 つずつ照明ユニット U が立てられた状態となって支持される。

なお、上記の制御装置 S の保護ケースに各照明ユニット U を収容することが可能な大きさの透明または半透明のカバーを被せるようにすれば、個々の照明ユニット U には必ずしもケース 3 を設けなくともよい。

50

## 【 0 0 4 3 】

図 8 は、より多数の照明ユニット U を円柱状の柱 8 の外周を取り囲むように並べたものである。各照明ユニット U は、接着剤または金具などで柱 8 の壁面に装着される。また図 8 は模式図であるため、各照明ユニット U の LED 2 がみな図中の左方向を向いているが、実際の照明ユニット U は、どの位置でも各 LED 3 が支持部材 1 を介して柱 8 の壁面に対向するように配置される。

## 【 0 0 4 4 】

接続に関しても図示を省略しているが、たとえば、各照明ユニット U の下端の開口端面に内部のリード線 4, 5 を挿通させる大きさの穴を有するキャップを装着し、ここから引き出されたリード線 4, 5 を適所に配置された制御装置 S に導いて接続することができる。ただし、リード線 4, 5 を引き延ばすのが難しい場合には、照明ユニット U 毎に各リード線 4, 5 に対する端子を含むコネクタが一体化されたキャップを設けて、このコネクタおよびコネクタに連結された接続ケーブルを介して各リード線 4, 5 を制御装置 S に接続してもよい。

10

## 【 0 0 4 5 】

照明ユニット U を装着する物体は円柱に限らず、様々な形状の物体の壁面に装着することができる。図 8 の例では、各照明ユニット U をそれぞれの高さを揃えて配置したが、それに限らず、高さに変化を持たせて配置することもできる。

## 【 0 0 4 6 】

図 9 は、3 個の照明ユニット U を一連に連なるように配置しながら、その連なりの途中で長手方向を変化させた例を示す。このような配置は、装飾の目的のほか、通路の端縁部や壁部などに沿って配置することにより経路案内用の表示として利用することもできる。

20

なお、図 9 の例では、リード線 4, 5 の引き出し用の開口部はケース 3 の壁部に設けられ、ここから引き出されたリード線 4, 5 が適所に配置された制御装置 S に導かれて電気接続される。

## 【 0 0 4 7 】

図 10 ~ 12 は、照明ユニット U が接続される制御装置 S の電氣的構成および当該制御装置 S に対する照明ユニット U の電気接続関係を表したものである。いずれの例でも、図 1 に示した照明ユニット U を接続対象とするが、各 LED 2 のリードや支持部材 1 と制御装置 S との電気接続関係についてはリード線 4, 5 やハンダ 12 ~ 14 の図示を省略して、ダイレクトに接続されているように表している。

30

## 【 0 0 4 8 】

また図 10 ~ 12 では、照明ユニットの個々の LED 2 を枝番を組み合わせた 2 桁の数字 (21, 22, 23...) により表している。以下の説明でも、特定の LED 2 に言及する場合には 2 桁数字の符号を使用する。

## 【 0 0 4 9 】

各実施例の制御装置 S は、制御主体となるマイクロコンピュータ 6 とこれが搭載される配線基板 7 とにより構成されるもので、図示しないバッテリーから 5 V の直流電圧の供給を受けて動作する。

## 【 0 0 5 0 】

図 10 の制御装置 S は最も基本的な構成のもので、基板 7 には、カソード用の第 1 導電ラインとなる導電パターン (図中の c1) が 1 本設けられると共に、アノード用の第 2 導電ラインとなる 3 本の導電パターン (図中の a1, a2, a3) が設けられている。マイクロコンピュータ 6 には各第 2 導電ライン a1, a2, a3 に対する出力端子 t1, t2, t3 と、これらの出力端子 t1, t2, t3 の出力電位を切り替えるための半導体スイッチ w1, w2, w3 と、組み込みプログラムに基づき各半導体スイッチ w1, w2, w3 の切り替え動作を制御する CPU (図示省略) とが含まれる。第 1 導電ライン c1 は電流制限抵抗 R1 を介してグランド電位に接続され、この第 1 導電ライン c1 に照明ユニット U の支持部材 1 が接続される。

40

## 【 0 0 5 1 】

50

第2導電ラインa1には照明ユニットUの一番上のLED21のアノード側のリード2aが接続され、第2導電ラインa2には真ん中のLED22のアノード側のリード2aが接続され、第2導電ラインa3には一番下のLED23のアノード側のリード2aが接続される。第2導電ラインa1, a2, a3の電位は、それぞれに対応する半導体スイッチw1, w2, w3によって、プラス電位(+5V)またはグランド電位に切り替えられる。

【0052】

上記の接続により、各LED21, 22, 23のカソード側のリード2cは常にグランド電位に接続され、アノード側のリード2aはプラス電位とマイナス電位との間で接続が切り替えられ、リード2aがプラス電位に接続されたLED2が点灯する。

10

【0053】

図10の構成によれば、各第2導電ラインa1, a2, a3に対する半導体スイッチw1, w2, w3の切り替えを個別に制御することにより、3個のLED21, 22, 23の点灯や消灯のタイミングをLED2毎に自在に変更することができる。

【0054】

図11に示す制御装置Sも1本の第1導電ラインc1と3本の第2導電ラインa1, a2, a3とを有する。さらにこの実施例では、マイクロコンピュータ6に、カソード用の第1導電ラインc1への接続用の端子t4や、この端子t4からの出力電位を切り替えるための半導体スイッチw4が設けられる。マイクロコンピュータ6のCPUは、点灯させるLED2に対応する半導体スイッチw1, w2, w3をプラス電位に接続した状態で維持すると共に、第1導電ラインc1に対する半導体スイッチw4を周期的に切り替えることによって、LED2をパルス駆動する。さらにCPUは半導体スイッチw4に対し、一周期におけるグランド電位への接続時間を変更することによって、LED2の単位時間あたりの通電期間と非通電期間との比率を変更する制御(パルス幅変調制御 以下「PWM制御」という。)を行う。このPWM制御によれば、点灯させるLED2の明るさを種々に変化させることができる。

20

【0055】

なお、図10の構成でも、第2導電ラインa1, a2, a3に対する半導体スイッチw1, w2, w3のそれぞれを対象に、接続先を周期的に切り替えながらプラス電位に接続する時間の割合を変更する方法によってPWM制御を行うことができる。しかしそうすると、第2導電ラインの側の半導体スイッチ毎に、点灯させるか否かの選択とPWM制御の内容(プラス電位への接続時間)の設定とを組み合わせた制御を行う必要が生じ、プログラムが複雑になる。これに対し、図11の実施例によれば、LED2を点灯させるための制御の対象となる半導体スイッチと、PWM制御の対象となる半導体スイッチとが別になり、前者の半導体スイッチ(w1, w2, w3)をプラス電位に接続した状態で維持したまま、後者の半導体スイッチw4に対してのみ、各電位への接続の割合を適宜変更しながら接続先を周期的に切り替える制御を行えば良いので、プログラムが簡単になり、CPUの制御負担を軽減することができる。

30

【0056】

マイクロコンピュータ6に4個を上回る数の出力端子や半導体スイッチが設けられている場合には、第1導電ラインおよび第2導電ラインをある程度数に余裕をもたせて形成しておくことにより、照明ユニットUのLED2の数が増えた場合であっても、各LED2に図11と同様の接続方法を適用することができる。ただし、導電ラインの数が足りているときであっても、各LED2をいくつかのグループに分けて、グループ単位で共通の第2導電ラインに接続することによって、点灯および消灯のタイミングをグループ毎に制御するようにしてもよい。

40

【0057】

複数の照明ユニットUを使用する場合にも、たとえば各LED2のリード線4を照明ユニットU毎に1本ずつ組み合わせる方法によるグループ分けを行い、グループ毎に異なる第2導電ラインに接続することができる。支持部材1のリード線5については、全てを1

50

本の第1導電ラインに接続しても良いが、支持部材1の数と同数の第1導電ラインを設け、各支持部材1のリード線5をそれぞれ異なる第1導電ラインに接続してそれらに対する半導体スイッチも個別に切り替えるようにすれば、第2導電ラインに対する制御と相俟って、より一層細やかな照明制御を行うことが可能になる。その一例を図12および図13を参照して説明する。

【0058】

図12の例は、3個のLED2を有する3個の照明ユニットU1, U2, U3を組み合わせ、これらの照明ユニットU1, U2, U3のLED2を1つずつ点灯可能にしたものである。

【0059】

制御装置Sは、第2導電ラインa1, a2, a3に関連する構成は先の2例と同じであるが、第1導電ラインは3本(それぞれをc1, c2, c3とする。)設けられる。マイクロコンピュータ6にも、各第1導電ラインc1, c2, c3に対する端子t4, t5, t6や半導体スイッチw4, w5, w6が設けられる。また導電ラインc1, c2, c3と端子t4, t5, t6との間には、それぞれ電流制限抵抗R1, R2, R3が設けられる。

【0060】

第1導電ラインc1には図中の左端の照明ユニットU1の支持部材1が接続され、第1導電ラインc2には中央の照明ユニットU2の支持部材1が接続され、第1導電ラインc3には右端の照明ユニットU3の支持部材1が接続される。これらの接続によって、各LED2のカソード側のリード2cに印加される電圧を照明ユニットU1, U2, U3毎に制御することができる。

【0061】

一方、各LED2は、各照明ユニットU1, U2, U3の一番上に配置されているLED21, 24, 27による第1グループと、中央に配置されているLED22, 25, 28による第2グループと、一番下に配置されているLED23, 26, 29による第3グループとに分けられる。そして第1グループのLED21, 24, 27のアノード側のリード2aは第2導電ラインa1に接続され、第2グループのLED22, 25, 28のアノード側のリード2aは第2導電ラインa2に接続され、第3グループのLED23, 26, 29のアノード側のリード2aは第2導電ラインa3に接続される。

【0062】

上記の構成により、グランド電位に接続される第1導電ラインとプラス電位に接続される第2導電ラインとをどう組み合わせるかによって、点灯させるLED2の組み合わせを変更することができる。

【0063】

図13は、図12に示した6本の導電ラインa1, a2, a3, c1, c2, c3の電位と9個のLED2の点灯・消灯の関係を表として表したものである。導電ラインの電位を表す欄では、Lがグランド電位を意味し、Hがプラス電位を意味する。各LED2の点灯状態を表す欄では、ONの文字が点灯状態を意味し、OFFが消灯状態を意味する。またLED2の点灯状態を表す欄およびその点灯に関わる電位が設定された導電ラインの欄を太枠で示している。

【0064】

図13に示すとおり、グランド電位に接続する第1導電ラインとプラス電位に接続する第2導電ラインとを1本ずつ選択することによって、9個のLED2のうちの1個のみを点灯させることができ、この選択の対象の導電ラインを切り替えることによって点灯させるLEDを変更することができる。また複数の第1導電ラインをグランド電位に接続し、1~複数の第2導電ラインをプラス電位に接続すれば、複数のLED2を点灯させることができる。たとえば、第1導電ラインc1, c2をグランド電位に接続し、第2導電ラインa1, a2をプラス電位に接続すると、LED21, 22, 24, 25の4つを点灯させることができる。

10

20

30

40

50

## 【0065】

さらにこの実施例でも、点灯させるLED2のリード2aが接続される第2導電ラインをプラス電位に接続した状態下で、そのLED2が固定されている支持部材1が接続される第1導電ラインの半導体スイッチの接続を周期的に切り替えると共に、一周期におけるグラウンド電位への接続時間の長さを変更することによって、点灯させるLED2の明るさを変更することができる。

## 【0066】

各照明ユニットUにより多くのLED2が設けられる場合には、個々の照明ユニットUにおいて、各LED2に接続されるリード線4を複数のグループになるように組み合わせ、さらにこれらのグループを照明ユニットUの間でもとりまとめて、各第2導電ラインにそれぞれ互いに異なる照明ユニットUから出た複数のリード線4のグループが接続されるようにしてもよい。

10

## 【0067】

上記の各例に示したように、本発明では、照明ユニットUの中のLED2に接続されたリード線4を制御装置Sの第2導電ラインに対してどのように接続するかによって、LED2の間の接続関係を自在に変更することができるので、同じ構成の照明ユニットUで様々な態様の照明パターンを発現させることができる。また照明ユニットUの数や配置のパターンも種々に変更することができるので、多彩な種類の照明装置を提供することができる。

20

## 【0068】

各実施例ではいずれも、カソード側のリード2cを支持部材1に固定して当該支持部材1を介して制御装置Sに電気接続し、アノード側のリード2aを支持部材1に固定せずにリード線4を介して制御装置Sに電気接続したが、この関係を逆にする場合には、制御装置Sの電流制限抵抗が設けられていない導電ラインが第1導電ラインとなり、電流制限抵抗が設けられている導電ラインが第2導電ラインとなる。したがって、2種類の導電ラインをそれぞれある程度の余裕のある数だけ設けて、各導電ラインの電位を半導体スイッチにより切り替え可能にした構成の制御装置S（図12と同様の構成で導電ラインをより多くしたもの）を製作しておけば、アノードおよびカソードのいずれのリードが支持部材1に接続される場合でも、一種類の制御装置Sで対応することができる。

## 【0069】

また、上記では、第1導電ラインc1～c3や第2導電ラインa1～a3は制御装置Sの基板7上に形成されている導電パターンであると説明したが、厳密には、これらの導電ラインは、マイクロコンピュータ6の端子t1～t6から半導体スイッチw1～w6までの範囲にも連なっている。したがって、図10、図11の例のように制御装置Sに接続される照明ユニットUが1つのみで、その内部のLED2の数も少ない場合には、基板7に第2導電ラインを設けずに各LED2のリード2aに接続されたリード線4を直接にマイクロコンピュータ6の端子t1、t2、t3に接続する方法により、支持部材1に接続されていないリード2aをマイクロコンピュータ6の内部の第2導電ラインに接続してもよい。

30

## 【0070】

また各実施例のLED2はいずれも単色発光タイプであったが、2～3個の発光素子を備えた多色発光型のLEDを導入することもできる。

40

その一例として、図14(1)(2)に、赤色光および緑色光を発する機能を有するLED2Aを用いた照明ユニットU<sub>A</sub>の構成を示す。支持部材1は図1と同じく銅または真鍮のパイプ材であって、複数の高さ位置(3箇所)に、空洞部を挟んで対向する一对の穴10、11が形成されている。

## 【0071】

LED2Aの2個の発光素子(図示せず。)はカソードを共通電極とするもので、その共通電極のリード2cが穴10、11の間に架け渡され、穴11の外縁部に塗布されたハンダ12によって支持部材1に通電可能に固定される。このリード2cの固定方法も図1

50

の例と同様である。

【0072】

各発光素子のアノード側のリード 2 a r , 2 a g はリード 2 c より短くなるように中間位置で切断されると共に、支持部材 1 に接触しないように外向きに曲げられ、その先端部分にハンダ 1 3 を介してリード線 4 が接続される。支持部材 1 の下端部にもハンダ 1 4 を介してリード線 5 が接続される。なお、支持部材 1 やケース 3 に接触するおそれがなければ、リード 2 a r , 2 a g の長さを短くしなくともよい。

【0073】

各リード線 4 , 5 はケース 3 の下端の開口端面から外部に引き出され、リード線 5 は制御装置 S の第 1 導電ラインに電気接続され、リード線 4 は制御装置 S の第 2 導電ラインに電気接続される。各リード線 4 の間の接続の関係は自由に設定することができるが、個々の L E D 2 A について、赤色光のみを発光する状態と緑色光のみを発光する状態との切り替えを可能にするために、同じ L E D 2 A 内のリード 2 a r , 2 a g に接続された各リード線 4 , 4 をそれぞれ異なる第 2 導電ラインに接続する必要がある。

10

【0074】

3 個の発光素子を有する L E D を使用する場合も、図 1 4 の例に準じて、各発光素子の共通電極のリードのみを支持部材 1 に固定して当該支持部材 1 を第 1 導電ラインに接続し、共通電極以外の電極のリードを支持部材 1 から離れた状態にしてリード線 4 を接続し、同じ L E D に接続されたリード線 4 をそれぞれ異なる第 2 導電ラインに接続することによって、様々な色彩を発光させることが可能になる。

20

【0075】

これら多色発光型の L E D を用いた照明ユニットも、単体で使用することもできるし、複数個を組み合わせて使用することもでき、マイクロコンピュータ 6 に導入するプログラムの工夫によって、様々な魅力的な装飾照明を提供することができる。

【符号の説明】

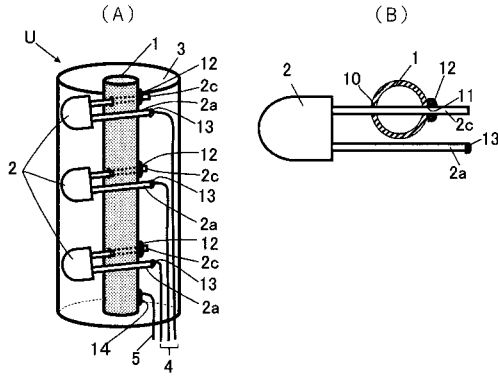
【0076】

U 照明ユニット  
 S 制御装置  
 1 支持部材  
 2 ( 2 1 ~ 2 9 ) L E D  
 3 ケース  
 4 , 5 リード線  
 6 マイクロコンピュータ  
 7 配線基板  
 1 0 , 1 1 , 1 5 穴  
 1 2 , 1 3 , 1 4 ハンダ  
 c 1 , c 2 , c 3 第 1 導電ライン  
 a 1 , a 2 , a 3 第 2 導電ライン  
 t 1 ~ t 6 端子  
 w 1 ~ w 6 半導体スイッチ

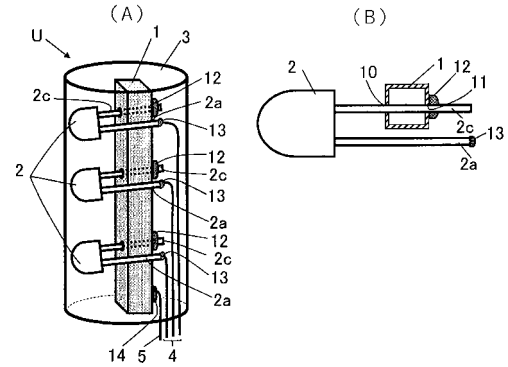
30

40

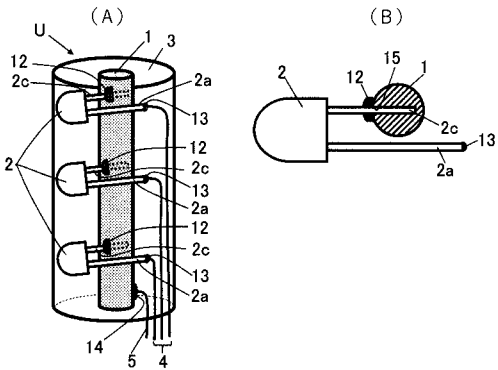
【 図 1 】



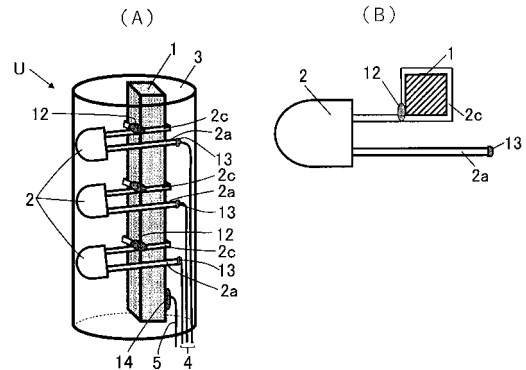
【 図 3 】



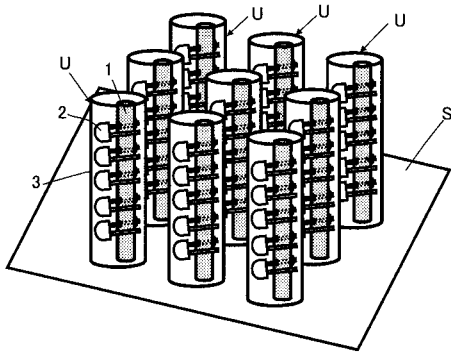
【 図 2 】



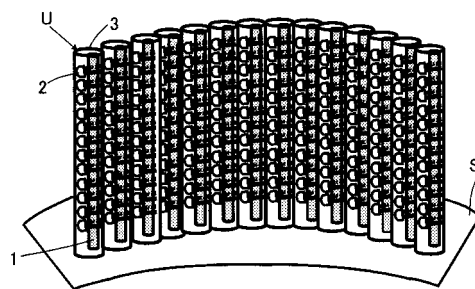
【 図 4 】



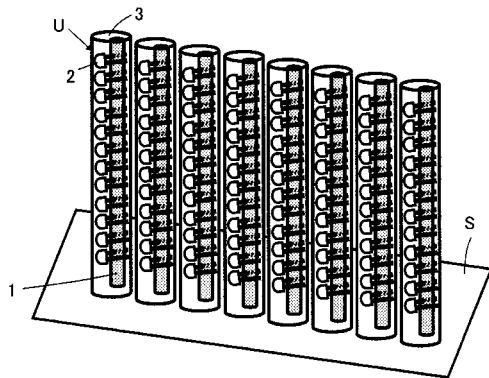
【 図 5 】



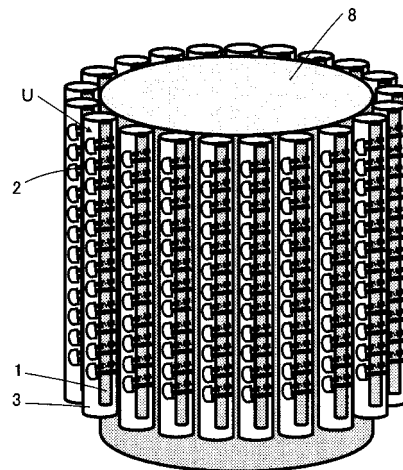
【 図 7 】



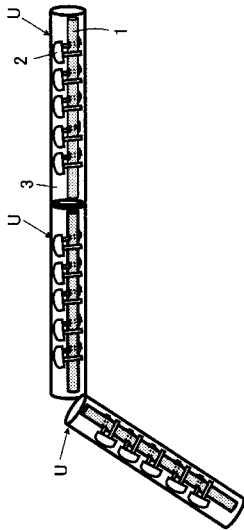
【 図 6 】



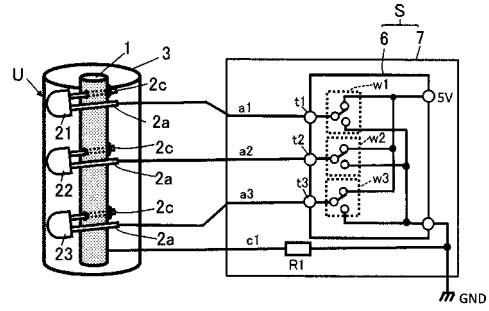
【 図 8 】



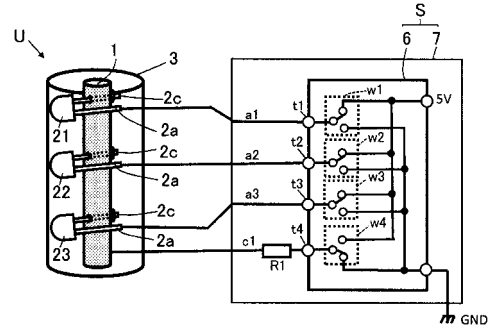
【 図 9 】



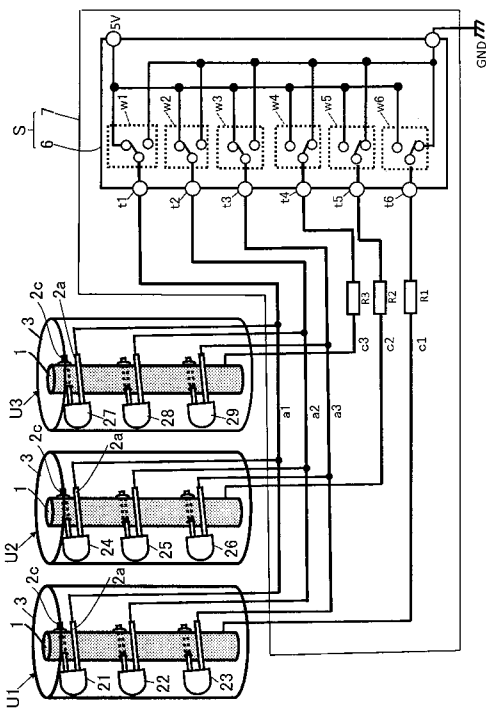
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

導電ラインの 電位	a1	a2	a3	c1	c2	c3	LED21	LED22	LED23	LED24	LED25	LED26	LED27	LED28	LED29
	H	L	L	H	L	L	H	L	L	H	L	L	L	L	L
	L	H	L	L	L	L	L	H	L	L	L	H	L	L	H
	L	L	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H
	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	H	H	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H
	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L
LEDの点灯状態	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON

【 図 1 4 】

