

(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2012-160664

(P2012-160664A)

(43) 公開日 平成24年8月23日(2012.8.23)

(51) Int.Cl.  
H01L 33/50 (2010.01)

F I  
H01L 33/00 410

テーマコード(参考)  
5FO41

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-21046(P2011-21046)  
(22) 出願日 平成23年2月2日(2011.2.2)

(71) 出願人 595122187  
ブリヂストンケービージー株式会社  
大阪府大阪市中央区備後町2丁目5番8号  
(74) 代理人 100079049  
弁理士 中島 淳  
(74) 代理人 100084995  
弁理士 加藤 和詳  
(74) 代理人 100099025  
弁理士 福田 浩志  
(74) 代理人 100086896  
弁理士 鈴木 悦郎  
(72) 発明者 飯田 一嘉  
大阪市中央区備後町2-5-8 ブリヂス  
トンケービージー株式会社内

最終頁に続く

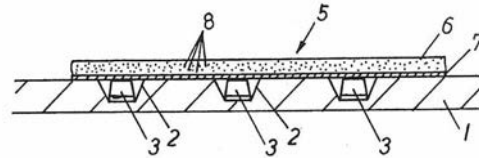
(54) 【発明の名称】 青色LEDから得られた白色光及びこれに用いるシリコンテープ

(57) 【要約】

【課題】 使用者側で青色LEDから出る光を制御し、必要に応じて任意の白色光に変更できる技術を提供する。

【解決手段】 青色LEDと黄色蛍光体とを組み合わせた白色光であって、黄色蛍光体を均一に配合したシリコン樹脂シート面にシリコン樹脂粘着材層を形成したシリコンテープを用い、当該シリコンテープを青色LEDを覆うに足る大きさに切断し、粘着材層をもって前記青色LED上に粘着したことを特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

青色LEDと黄色蛍光体とを組み合わせた白色光であって、黄色蛍光体を均一に配合したシリコン樹脂シート面にシリコン樹脂粘着材層を形成したシリコンテープを用い、当該シリコンテープを青色LEDを覆うに足る大きさに切断し、粘着材層をもって前記青色LED上に粘着したことを特徴とする白色光。

**【請求項 2】**

青色LEDと黄色蛍光体とを組み合わせた白色光であって、黄色蛍光体を均一に配合したシリコン樹脂シート面にシリコン樹脂粘着材層を形成したシリコンテープを用い、当該シリコンテープを青色LEDを覆うに足る大きさに切断し、粘着材層をもって前記青色LED照射面に粘着したことを特徴とする白色光。

10

**【請求項 3】**

前記シリコンテープを青色LEDに対して直接或いは隙間を形成して粘着した請求項1又は2記載の白色光。

**【請求項 4】**

前記黄色蛍光体は、青色LEDにより励起光を発生する蛍光体である請求項1又は2記載の白色光。

**【請求項 5】**

請求項1乃至3記載の白色光に用いられるシリコンテープであって、黄色蛍光体を均一に配合したシリコン樹脂シート面に、当該シリコン樹脂シート面に粘着性を付与するシリコン樹脂粘着材層を形成したことを特徴とする青色LEDから白色光を得るシリコンテープ。

20

**【請求項 6】**

前記シリコンテープが、 $-40 \sim 200$  で安定した粘着性とクッション性を維持した請求項5記載のシリコンテープ。

**【請求項 7】**

前記シリコンテープが、全光線透過率が最大92% (JIS・K7361) を有するテープである請求項5又は6記載のシリコンテープ。

**【請求項 8】**

前記シリコンテープが、180・500時間加熱後の引っ張り強度が初期強度の70%の耐熱性を有するテープである請求項5乃至7いずれか1記載のシリコンテープ。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は青色LEDを基礎とする白色光に関するものであり、かかる白色光を容易に得ることを可能とした技術を提案するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、補色関係のある光を混ぜることによって白色光が得られることが知られており、本発明は青色LEDを励起光として黄色発光する蛍光体との組み合わせで白色光を得る新しい提案である。

40

**【0003】**

白色光を得る構造としては、赤・緑・青の三原色のLEDによる混合で白色を得る方式と、青色LEDと黄色蛍光体との混色で白色を得る方式がある。後者の場合、青色LEDは青色光としての色機能と、蛍光体の励起光としての機能を持つものである。本発明はこの後者の方式による白色光に関するもので、一般には青色LEDの周囲を黄色蛍光体粉末粒子が包囲する構造である。かかる黄色蛍光体は、青色光を吸収することで励起され、黄色光を発光する蛍光体が用いられる。前記したように、青色光と黄色光は補色関係にあるので、人目には青色と黄色との混色が白色に感じられるものである。黄色の蛍光体としては、主にセリウムで賦活したイットリウム・アルミニウム・ガーネット (YAG:Ce)

50

蛍光体が用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平07-099345号公報

【特許文献2】実用新案登録第3048368号公報

【特許文献3】実用新案登録第3117306号公報

【0005】

青色LEDを基本とし、黄色蛍光体を利用する白色光にあって、黄色蛍光体をエポキシ樹脂やアクリル樹脂などに懸濁させ、これを青色LEDの周囲に塗布することによって得られている。例えば、特許文献1で提案されているものは、青色LEDのクリスタルチップ上に黄色の蛍光粉を塗りつけ、白色の光を得るものである。

10

【0006】

しかしながら、蛍光粉の厚さの制御が難しいため、白色の光が均一ではなく、蛍光粉の層が厚すぎると黄色に偏り、薄すぎると、青色に偏ることになってしまう。

【0007】

更に、樹脂中に懸濁させた蛍光体は均一状態にしにくく、時間と共に蛍光体が沈降し、作業の初めと終わりでは樹脂中の蛍光体の濃度は異なり、このため同一色の白色光が得にくかったことも事実である。更には、青色LEDチップに直接黄色蛍光体を付けるタイプであると、微細な加工が必要であり、製造に手間がかかってしまう。又、樹脂として、或いは、粘着材層として、アクリル系樹脂のものがあるが、熱に弱く劣化しやすいという欠点があり、更に、これらの樹脂は比較的硬いため作業が難しいという欠点もある。

20

【0008】

このため、このタイプの白色光にあって、LED製造会社から既に青色LEDと黄色蛍光体とを組み合わせた既製品の白色LEDを購入することとなるが、使用者側で光を調整することは殆んどなく、必ずしも白色光として満足できるものが入手できるとは限らなかった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、従来から指摘されていた欠点を簡単な手段で解決するものであって、使用者側で青色LEDから出る光を制御し、必要に応じて任意の白色光に変更できることを目的とするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の第1の要旨は、青色LEDと黄色蛍光体とを組み合わせた白色光であって、黄色蛍光体を均一に配合したシリコン樹脂シート面にシリコン樹脂粘着材層を形成したシリコンテープを用い、当該シリコンテープを青色LEDを覆うに足る大きさに切断し、粘着材層をもって前記青色LED上に粘着したことを特徴とするものである。

【0011】

本発明の第2の要旨は、青色LEDと黄色蛍光体とを組み合わせた白色光であって、黄色蛍光体を均一に配合したシリコン樹脂シート面にシリコン樹脂粘着材層を形成したシリコンテープを用い、当該シリコンテープを青色LEDを覆うに足る大きさに切断し、粘着材層をもって前記青色LED照射面に粘着したことを特徴とするものである。

40

【0012】

そして、シリコンテープを青色LEDに対して直接或いは隙間を形成して粘着するものであり、用いられる黄色蛍光体は、青色LEDにより励起光を発する蛍光体であって、一般にはYAG系蛍光体が好ましく、シリコン樹脂に対して10~30重量%配合したものである。

【0013】

50

本発明の第3の要旨は、第1及び第2の要旨の白色光に用いられるシリコンテープであって、黄色蛍光体を均一に配合したシリコン樹脂シート面に、当該シリコン樹脂シート面に粘着性を付与するシリコン樹脂粘着材層を形成した全体をシリコンにて構成したことを特徴とする青色LEDから白色光を得るシリコンテープである。

【0014】

かかるシリコンテープは、好ましくは、 $-40 \sim 200$  でシリコン樹脂による粘着性と、黄色蛍光体を配合したシリコン樹脂からなるクッション性を維持し、全光線透過率が最大92% (JIS・K7361) を有すること、 $180 \cdot 500$  時間加熱後の引っ張り強度が初期強度の70%の耐熱性を有すること、を特徴とするシリコンテープである。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明は以上のような構成を有するため、従来では白色光を青色LEDから得るためにLEDメーカーから既製品を購入する必要があったが、本発明にあっては、シリコンベースのテープを使用することにより、簡便に求める白色光を顧客側で作ることができることとなったものである。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】は本発明の第1の白色光を得るためのLEDシステムの概要図である。

【図2】は本発明の第3のシリコンテープの概要図である。

20

【図3】はシリコンテープの製造工程の一例を示す概要図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の第1及び第2は、上記したように青色LEDと黄色蛍光体との組み合わせによって白色光を得る方式であって、青色LED上に配置する黄色蛍光体をシリコン樹脂中に均一に配合し、かつ、この一面にシリコン樹脂による粘着材層を形成したシリコンテープを使用するものである。そして、第3の発明は、かかる第1及び第2の発明に使用するために好適なシリコンテープを提供するものである。

【0018】

白色光を得る方式として青色LEDと黄色蛍光体が用いられる理由としては、単一の黄色蛍光体のみで白色光を構成できるために光学特性の調整が容易で、かつ変換効率が高いこと、紫外線からの色変換に比べ、ストークスシフトが小さく本質的なエネルギー変換を改善できること、青色LEDの透過光を利用できるため発光効率が高いこと、などの理由によるものである。なお、青色LEDとは、波長430nm~500nm領域の青色又は青紫などの青色系の可視光を発するもので、例えば、窒化ガリウム系半導体(結晶体)がある。

30

【0019】

そして、用いられる黄色蛍光体の特性として、可視光又は近紫外線で光ること(青色LEDの発光に適合した励起スペクトルを有すること)、高い発光効率(例えば高温でも光ること)、化学的に安定した(特に温度や湿度に対する耐久性)を有することが求められる。

40

【0020】

黄色蛍光体としては、前記したイットリウム・アルミニウム・ガーネット(YAG:Ce)蛍光体が一般に用いられる。これは、青色LEDが発する波長460nm~470nm領域の青色光をよく吸収し、波長560nm~590nm程度の黄色系可視光に変換するからである。この他、サイアロン、サイアロンなどの硫化物系蛍光体、シリケート系蛍光体も使用可能である。そして、これら黄色蛍光体粉末を均一に配合したシリコンテープを青色LEDに対して直接或いは隙間を形成して粘着するものであり、一般には、シリコン樹脂に対して10~30重量%配合するものである。

【0021】

50

第3発明において、黄色蛍光体を担持・配合される樹脂として、シリコーン樹脂が特に用いられる。かかるシリコーン樹脂は、取り扱いやすく、耐久性、耐熱性、耐候性、透明性などに優れた材料であり、本発明はこれを高度に利用したもので、更に、青色LEDに対して優れた粘着性能を引き出したものである。

【0022】

即ち、青色LEDに対して使用される黄色蛍光体をシリコーン樹脂中に均一に配合したもので、好ましくは、柔軟性・クッション性を維持すること、全光線透過率が最大92% (JIS・K7361)を有すること、180・500時間加熱後の引っ張り強度が初期強度の70%の耐熱性を有すること、更にいえば、-40～200の温度範囲で、安定したクッション性と粘着性を備えたシリコーンテープを採用することにより、その目的が達成されるものである。

10

【0023】

第3発明にあつては、未硬化状態のシリコーン樹脂中に黄色蛍光体を所定量配合した後、これを延伸・硬化させ、その後所定の幅・長さ切断することによって、黄色蛍光体が練りこまれたシリコーン樹脂シートを得るものであり、有機樹脂として、波長400nm～1000nm光をほとんど吸収しないシリコーン樹脂を用いるのが好適である。

【0024】

そして、この樹脂シートの一面に同効のシリコーン樹脂よりなる粘着材層を形成するものであり、これを使用者が適当な大きさに裁断して青色LED上に、或いは青色LED照射面に粘着することとなる。このように、粘着材層をも同効のシリコーン材を選択し、テープ全体をシリコーン樹脂としたことにより、耐久性、耐熱性、耐候性、透明性などに優れた材料となったものである。又、テープ状とすることにより取り扱いやすさと共に、光の均一性、更には生産コストの削減が達成されたものである。

20

【0025】

即ち、使用者は青色LEDを準備し、黄色蛍光体入りのシリコーンテープを任意の大きさに裁断し、これを青色LEDに対して貼り合わせるだけでほしい白色光を得ることができることとなったもので、必要とする白色光を顧客側で作ることができることとなった。

【実施例】

【0026】

図1は本発明の第1の白色光を得るためのLEDシステムの概要図であり、基盤1に複数の窪み2を形成し、ここに青色LED3をセットしたものである。これら青色LEDには、図示しないリード線が結線されており、これに電圧を印加することによって青色の光を放つこととなる。そして、この青色LED3を覆ってシリコーンテープ5が粘着材をもって粘着される。このシリコーンテープ5はシリコーン樹脂部6とシリコーン粘着材層7によって構成され、シリコーン樹脂部6には黄色蛍光体が均一に配合されており、青色の光によって黄色の光を発する構造となっている。

30

図にあつて、青色LED3の全てにシリコーンテープ5が粘着した例を示したが、これは任意であり、例えば、青色LEDに対し、ひとつ置きにシリコーンテープ5を粘着することによって、青色の光と白色の光が交互に得られることになる。

【0027】

図2は本発明の第3のシリコーンテープ5の概要図である。さて、シリコーンテープ5は、シリコーン樹脂部6とシリコーン粘着材層7とからなっていて、シリコーン樹脂部6には上記したように黄色蛍光体が均一に配合されている。

40

【0028】

即ち、段落0021に記載し、図3に示すように、第1ステップとして、未硬化状態のシリコーン樹脂6a中に黄色蛍光体8を懸濁配合した後、第2ステップでこれを延伸・硬化させ、シリコーンシート6bを形成する。次いで、第3ステップとしてこのシリコーンシート6b面に粘着材層7となるシリコーン薄層7aを積層し、その後、これを所定の幅・長さ切断することによって、シリコーンテープ5を得るものである。

【0029】

50

図3にあって、粘着材層7の表面には通常は剥離紙9が貼り付けられており、青色LED3に貼り付ける際にはシリコンテープ5を所望の大きさに更に切断し、剥離紙9を剥がして青色LED3への粘着作業が行われ、白色LEDが得られることとなる。

尚、シリコンシート6b面に粘着材層7となるシリコン樹脂を薄く塗り、この上に剥離紙9を貼り付けてシリコンテープとすることも出来ることは言うまでもない。

【0030】

本発明の最大の特徴は、青色LED3に対して、黄色蛍光体側をシリコン樹脂(6と7)にて構成したものであり、粘着材層7までもシリコン樹脂7aを採用したことにより白色光を得るに好適な種々の要件をクリアしたものである。しかも、本発明のかかるシリコンテープ5は、柔軟性に富み、青色LED3の表面形状(又は基盤1の表面形状)に容易に追従できることとなったもので、このテープ5を使用者が適当に裁断して用いることにより所望の白色光を簡単に得ることとなったものである。

10

【産業上の利用可能性】

【0031】

本発明の青色LEDを利用する白色光は、シリコンテープを用いることにより、容易に所望の白色光が得られるため、その利用範囲は広く、各種照明、店舗照明、ショーケース照明、液晶ディスプレイのバックライトなどに広く採用可能である。

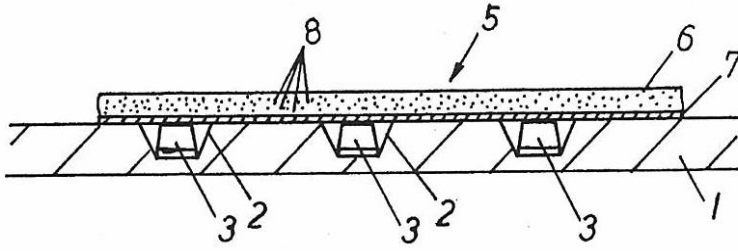
【符号の説明】

【0032】

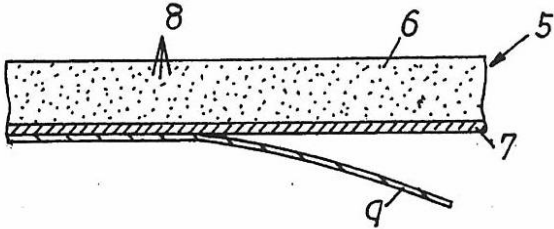
- 1・基盤
- 2・窪み
- 3・青色LED
- 5・シリコンテープ
- 6・シリコン樹脂部
- 7・シリコン粘着材層
- 6a・シリコンシート
- 7a・シリコン薄層(粘着材層)
- 8・黄色蛍光体
- 9・剥離紙

20

【図1】

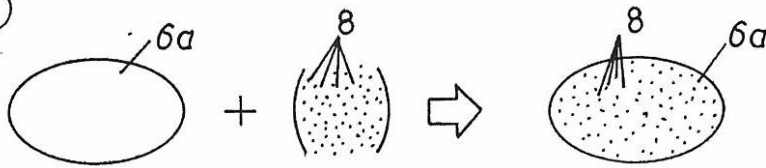


【図2】

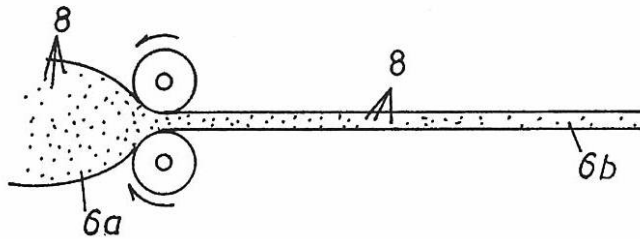


【図3】

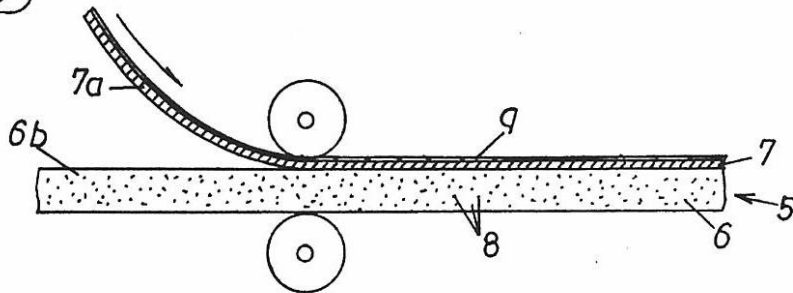
第1ステップ



第2ステップ



第3ステップ



フロントページの続き

(72)発明者 中町 匡史

大阪市中央区備後町2 - 5 - 8 プリヂストーンケービージー株式会社内

Fターム(参考) 5F041 AA11 DA13 DA20 EE25