

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6552190号
(P6552190)

(45) 発行日 令和1年7月31日(2019.7.31)

(24) 登録日 令和1年7月12日(2019.7.12)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 33/50 (2010.01)	HO 1 L 33/50
HO 1 L 33/54 (2010.01)	HO 1 L 33/54
HO 1 L 33/58 (2010.01)	HO 1 L 33/58
HO 1 L 33/60 (2010.01)	HO 1 L 33/60

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2014-250775 (P2014-250775)	(73) 特許権者	000131430
(22) 出願日	平成26年12月11日 (2014.12.11)		シチズン電子株式会社
(65) 公開番号	特開2016-115703 (P2016-115703A)		山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号
(43) 公開日	平成28年6月23日 (2016.6.23)	(73) 特許権者	000001960
審査請求日	平成29年11月21日 (2017.11.21)		シチズン時計株式会社
			東京都西東京市田無町六丁目1番12号
		(74) 代理人	100097043
			弁理士 浅川 哲
		(72) 発明者	須藤 友紀
			山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号
			シチズン電子株式会社内
		(72) 発明者	木下 丈
			山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号
			シチズン電子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置及び発光装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

該基板上にフリップチップ実装された複数の発光素子と、

光を拡散する封止樹脂層を上側に有し、蛍光体を含有する蛍光体層を下側に有し、前記封止樹脂層が複数の発光素子を連なるようにして前記発光素子の上面に固着された2層シートと、

前記基板の表面、前記発光素子の側面及び前記2層シートの側面を覆う反射樹脂と、を備え、

前記封止樹脂層は下面に凹部を有し、前記蛍光体層が前記封止樹脂層の凹部内に形成されると共に隣接する発光素子間に遮蔽用凹部を有し、

前記封止樹脂層の側面の全面又は下方の一部が下方に向かって側面間隔が狭まる斜面をなすことを特徴とする発光装置。

【請求項2】

光を拡散すると共に下面に複数の凹部を有する封止樹脂層を上側に有し、蛍光体を含有すると共に前記封止樹脂層の複数の凹部内に形成された複数の蛍光体層を下側に有する2層シートの前記複数の蛍光体層に複数の発光素子の上面をそれぞれ固着し、

前記2層シートにより連なった前記複数の発光素子を基板にフリップチップ実装し、

前記基板の表面、前記複数の発光素子の各側面及び前記2層シートの側面を反射樹脂で覆うことを特徴とする発光装置の製造方法。

10

20

【請求項3】

光を拡散すると共に下面に複数の凹部を有する封止樹脂層を上側に有し、蛍光体を含有すると共に前記封止樹脂層の複数の凹部内に形成された複数の蛍光体層を下側に有する2層シートの前記複数の蛍光体層に複数の発光素子の上面をそれぞれ固着し、

前記2層シートにより連なった前記複数の発光素子を基板にフリップチップ実装し、

前記2層シートの封止樹脂層を前記凹部の間でそれぞれ切断し、

前記基板の表面、前記複数の発光素子の各側面及び切断された前記2層シートの封止樹脂層の側面を反射樹脂で覆うことを特徴とする発光装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、光の集光性及びその精度を高めた発光装置及び発光装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、発光ダイオード等の発光素子を用いた発光装置では、蛍光体を含有する蛍光体板を発光素子の上方に配置し、発光素子と蛍光体板の側面を反射樹脂で覆うことで、側方への光の漏れを防いで、明るく適切な混色による発光色を得るように構成されていた。しかしながら、蛍光体板を斜めに通過する光の処理が不十分であったため、例えば、青色光を発する発光素子からの光が蛍光体板を透過することで白色光を得る場合、蛍光体板をほぼ上方に透過する光が集まる発光素子の真上が白色光になり、蛍光体板を斜めに透過した光だけが広がる発光素子の上方周囲がやや黄色味を帯びた光の輪（イエローリング）となるものであった。このため、明るさの損失と発光色の質感低下を招いていた。

20

【0003】

そこで、発光素子の発光面上に同サイズの蛍光体板と拡散板を順次接着し、発光素子の側面と蛍光体板及び拡散板の側面を反射性の白色部材で封止することで、明るさを増し、イエローリングを解消することが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、発光素子にそれぞれ蛍光体シートを取り付ける工程において、蛍光体シートに発光素子の上部がめり込むようにすることで位置ずれを防止し、集合状態での製造を可能にしたものもあった（例えば、特許文献2参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2013-16588号公報

【特許文献2】特開2014-90157号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献1の発光装置では、発光素子の発光面上に蛍光体板と拡散板を順次接着することで取り付けていたので、その接着工程あるいはその後の白色部材による封止工程にて蛍光体板と拡散板との間等にズレが発生することがあった。このように蛍光体板と拡散板との間にズレが発生すると、発光色が均一にならず、蛍光体板あるいは拡散板と白色部材との間に隙間が生じて光の漏れが生じることがあった。また、発光素子に蛍光体板と拡散板を個々に接着することが必要であったため、大量に製造するには時間がかかるという問題もあった。

40

【0007】

また、上記特許文献2の発光装置のように、蛍光体シートに発光素子の上部がめり込むように取り付ければ、少なくとも発光素子と蛍光体シートとのズレを防ぐことはできるが、発光素子の側面側に蛍光体シートが回り込むので、イエローリングが発生するという問

50

題があった。更に、発光素子及び蛍光体シートが隣接した集合状態では、隣接する蛍光体シート等からの光が互いに干渉するという問題もあった。

【0008】

本発明が解決しようとする課題は、上記従来技術の問題点を解決し、光の集光性及びその精度を高め、発光素子が近接配置あるいは集合状態でも互いに干渉することがない発光装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

発明の発光装置は、基板と、該基板上にフリップチップ実装された複数の発光素子と、光を拡散する封止樹脂層を上側に有し、蛍光体を含有する蛍光体層を下側に有し、前記封止樹脂層が複数の発光素子を連なるようにして前記発光素子の上面に固着された2層シートと、前記基板の表面、前記発光素子の側面及び前記2層シートの側面を覆う反射樹脂と、を備えている。また、この発光装置における前記封止樹脂層は下面に凹部を有し、前記蛍光体層が前記封止樹脂層の凹部内に形成されると共に隣接する発光素子間に遮蔽用凹部を有している。

10

【0010】

特に、上記本発明の発光装置では、前記封止樹脂層の側面の全面又は下方の一部が下方に向かって側面間隔が狭まる斜面をなすものとなっている。

【0011】

一方、本発明の発光装置の製造方法は、光を拡散すると共に下面に複数の凹部を有する封止樹脂層を上側に有し、蛍光体を含有すると共に前記封止樹脂層の複数の凹部内に形成された複数の蛍光体層を下側に有する2層シートの前記複数の蛍光体層に複数の発光素子の上面をそれぞれ固着し、前記2層シートにより連なった前記複数の発光素子を基板にフリップチップ実装し、前記基板の表面、前記複数の発光素子の各側面及び前記2層シートの側面を反射樹脂で覆うものとなっている。

20

【0012】

また、本発明の発光装置の製造方法は、光を拡散すると共に下面に複数の凹部を有する封止樹脂層を上側に有し、蛍光体を含有すると共に前記封止樹脂層の複数の凹部内に形成された複数の蛍光体層を下側に有する2層シートの前記複数の蛍光体層に複数の発光素子の上面をそれぞれ固着し、前記2層シートにより連なった前記複数の発光素子を基板にフリップチップ実装し、前記2層シートの封止樹脂層を前記凹部の間でそれぞれ切断し、前記基板の表面、前記複数の発光素子の各側面及び切断された前記2層シートの封止樹脂層の側面を反射樹脂で覆うものである。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明の発光装置では、光を拡散する封止樹脂層と蛍光体を含有する蛍光体層を一体化した2層シートを発光素子の上面に固着し、その側面を反射樹脂で覆っているため、2層シートの固着工程や反射樹脂で覆う工程において封止樹脂層と蛍光体層との間にズレが発生することがない。特に、封止樹脂層の下面に凹部を設け、その凹部内に蛍光体層を設けて2層化した2層シートでは、封止樹脂層と蛍光体層がより強固に一体化されているので、上記のような工程のほか、強い外力が作用する工程等においても封止樹脂層と蛍光体層との間にズレが生じることはない。このように、封止樹脂層と蛍光体層との間のズレを防ぐことができるので、発光色の色ムラを改善して均一にすると共に、2層シートと反射樹脂との間等における光の漏れを防いで精度良く配光特性を狭めて集光性を向上させることができる。

40

【0014】

また、2層シートの側面を精度良く反射樹脂で覆うことができるので、基板上に複数の発光素子を集合状態で実装しても、隣接する発光素子からの光が干渉することがなく、発光素子を高密度に近接して配置することができる。

50

【 0 0 1 5 】

また、2層シートを発光素子に固着するだけで良いので、従来技術よりも少ない工程で発光装置を製造することができる。特に、1枚の2層シートを複数の発光素子に固着することで、複数の発光装置を少ない工程で製造することもできる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る発光装置を示す断面図である。

【 図 2 】 本発明の第 2 の実施形態に係る発光装置を示す断面図である。

【 図 3 】 図 1 に示す発光装置における光の照射状態を示す要部拡大断面図である。

【 図 4 】 図 2 に示す発光装置における光の照射状態を示す要部拡大断面図である。

10

【 図 5 】 図 2 に示す発光装置の一部変更例における光の照射状態を示す要部拡大断面図である。

【 図 6 】 図 1 に示す発光装置における発光素子を集合状態で複数実装した変更例を示す断面図である。

【 図 7 】 図 2 に示す発光装置における発光素子を集合状態で複数実装した変更例を示す断面図である。

【 図 8 】 図 7 に示す発光装置における 2 層シートを一連にした変更例を示す断面図である。

【 図 9 】 図 1 に示す 2 層シートにおける封止樹脂層を複数形成することが可能な封止樹脂層を示す断面図である。

20

【 図 1 0 】 図 9 に示す封止樹脂層に蛍光体層を積層した 2 層シートを示す断面図である。

【 図 1 1 】 図 1 0 に示す 2 層シートを発光素子に適合する大きさに分断した状態を示す断面図である。

【 図 1 2 】 図 1 1 に示す分断した 2 層シートを発光素子の上面にそれぞれ固着し、この発光素子を基板に実装した状態を示す断面図である。

【 図 1 3 】 図 1 2 に示す状態にある発光素子と 2 層シートの側面を反射樹脂で覆った状態を示す断面図である。

【 図 1 4 】 図 2 に示す 2 層シートにおける封止樹脂層を複数形成することが可能な封止樹脂層を示す断面図である。

【 図 1 5 】 図 1 4 に示す封止樹脂層に蛍光体層を積層した 2 層シートを示す断面図である

30

【 図 1 6 】 図 1 5 に示す 2 層シートを発光素子に適合する大きさに分断した状態を示す断面図である。

【 図 1 7 】 図 1 6 に示す分断した 2 層シートを発光素子の上面にそれぞれ固着し、この発光素子を基板に実装した状態を示す断面図である。

【 図 1 8 】 図 1 7 に示す状態にある発光素子と 2 層シートの側面を反射樹脂で覆った状態を示す断面図である。

【 図 1 9 】 図 1 5 に示す 2 層シートに複数の発光素子を固着した状態を示す断面図である

【 図 2 0 】 図 1 9 に示す状態にある複数の発光素子を基板に実装した状態を示す断面図である。

40

【 図 2 1 】 図 2 0 に示す状態にある 2 層シートを分断した状態を示す断面図である。

【 図 2 2 】 図 2 1 に示す状態にある発光素子と 2 層シートの側面を反射樹脂で覆った状態を示す断面図である。

【 図 2 3 】 図 2 0 に示す状態にある発光素子と 2 層シートの側面を反射樹脂で覆った状態を示す断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

図 1 に示す本発明の第 1 の実施形態に係る発光装置 1 は、表面に配線パターン 2 , 3 が形成された基板 4 と、基板 4 の配線パターン 2 , 3 上にバンプ 5 , 6 によりフリップチッ

50

プ実装された発光素子7とを備えている。

【0018】

この発光素子7の発光面となる上面には、2層シート8が接着剤によって固着されている。この2層シート8は、光を拡散する封止樹脂層8aを上側に有し、蛍光体が含有されている蛍光体層8bを下側に有している。封止樹脂層8aは、透光性を有するエポキシ樹脂、シリコン樹脂等からなり下方から上方へ透過する光を拡散するため、上面に微細な凹凸が設けられている。蛍光体層8bは、透光性を有するエポキシ樹脂、シリコン樹脂等に蛍光体を混入し、封止樹脂層8aの下面に印刷、塗布等により一体に形成されている。

【0019】

反射樹脂9は、白色系顔料等により着色されたエポキシ樹脂、シリコン樹脂等からなり、基板4の上面、発光素子7の側面及び2層シート8の側面を覆うように形成されている。

10

【0020】

上記構成からなる発光装置1では、封止樹脂層8aと蛍光体層8bが一体化された2層シート8を発光素子7の上面に固着しているため、封止樹脂層8aと蛍光体層8bとの間にズレが発生することがない。特に、一度に封止樹脂層8aと蛍光体層8bを発光素子7に取り付けることができ、その作業性も良いので、発光素子7に対する封止樹脂層8aと蛍光体層8bとの位置決めが容易となる。

【0021】

また、封止樹脂層8aと蛍光体層8bとをより強固に一体化するため、図2に示す本発明の第2の実施形態に係る発光装置11のように構成することもできる。この発光装置11では、2層シート18の封止樹脂層18aの下面に凹部18cを設け、この凹部18c内に蛍光体層18bを印刷、塗布等により一体に形成している。このように2層シート18を形成すると、封止樹脂層18aと蛍光体層18bの横方向へのズレを確実に防ぐことができる。なお、その他の構成に関しては第1の実施形態における発光装置1と同一であり同一の符号が付してある。

20

【0022】

上記発光装置1, 11における2層シート8, 18を透過する光Rは、図3及び図4に示すように、発光素子7から真上に照射されると共に、反射樹脂9と2層シート8, 18との界面となる蛍光体層8bの側面8d及び封止樹脂層8a, 18aの側面8e, 18eにて反射されて外方に広がることなく上方へ照射される。これにより、周囲に広がる光を中央に集めることができ、集光性が向上する。

30

【0023】

なお、図5に示すように、図4に示された封止樹脂層18aの側面18eの全面又は下方の一部分を下方に向かって側面間隔が狭まる斜面とすることにより、側面18eにて反射される光Rをより真上に近い方向へ照射することができる。

【0024】

また、上記発光装置1, 11は、発光素子7の側面及び2層シート8, 18の側面が反射樹脂9により精度よく覆われているため、側方に光が漏れない。このため、図6及び図7に示すように、基板4上に複数の発光素子7を実装しても、互いに照射する光が干渉することがない。従って、複数の発光素子7を同一基板上に実装してユニット化することができる。なお、同一の発光色であれば、図8に示すように、1枚の2層シート18で複数の発光素子7が連なるように構成することもできる。図8に示す発光装置の場合、封止樹脂層18aの複数の凹部18cの間に遮蔽用凹部18fを設けると、この遮蔽用凹部18f内に反射樹脂9が充填され、隣接する発光素子7上の蛍光体層18bからの光の干渉をより確実に防ぐことができる。この遮蔽用凹部18fは、凹部18bに比べて開口が小さく且つより深く形成することが好ましい。

40

【0025】

次に、上記発光装置1の製造方法を図9乃至図13に基づいて説明する。図9に示す封止樹脂層8aは、複数の封止樹脂層8aを形成することが可能な大きさのものであり、こ

50

の封止樹脂層 8 a の下面に印刷、塗布等により蛍光体層 8 b を一様に一体形成して図 1 0 に示す 2 層シート 8 を形成する。その後、図 1 0 に示す 2 層シート 8 を図 1 1 に示すように発光素子 7 に適合する大きさに分断する。

【 0 0 2 6 】

その後、上記のように分断した 2 層シート 8 を、図 1 2 に示すように、発光素子 7 の上面にそれぞれ固着し、複数の発光素子 7 を複数の発光装置に対応する大きさの基板 4 にフリップチップ実装する。そして、図 1 3 に示すように、基板 4 の表面、発光素子 7 の各側面及び 2 層シート 8 の各側面を反射樹脂 9 で覆う。

【 0 0 2 7 】

その後、発光素子 7 の間にて反射樹脂 9 と基板 4 を分断することにより、個々の発光装置 1 を形成する。また、図 1 3 に示す状態のまま、あるいは必要な数だけ発光素子 7 が連なった状態となるように分断すれば、図 6 に示すような複数の発光素子 7 を集合状態で実装した発光装置を形成することができる。

【 0 0 2 8 】

次に、上記発光装置 1 1 の製造方法を図 1 4 乃至図 2 3 に基づいて説明する。図 1 4 に示す封止樹脂層 1 8 a も、複数の封止樹脂層 1 8 a を形成することが可能な大きさのものであり、その下面（図 1 4 では上方の面）に凹部 1 8 c を複数形成したものとなっている。この凹部 1 8 c は、発光素子 7 に適合する大きさに設定される。次に、封止樹脂層 1 8 a の複数の凹部 1 8 c 内に印刷、塗布等により蛍光体層 1 8 b をそれぞれ一体に形成して図 1 5 に示す 2 層シート 1 8 を形成する。その後、図 1 5 に示す 2 層シート 1 8 を、図 1 6 に示すように、封止樹脂層 1 8 a における蛍光体層 1 8 b の間の部分を切断して、発光素子 7 に適合する大きさに分断する。

【 0 0 2 9 】

その後、上記のように分断した 2 層シート 1 8 を、図 1 7 に示すように、発光素子 7 の上面にそれぞれ固着し、複数の発光素子 7 を複数の発光装置に対応する大きさの基板 4 にフリップチップ実装する。そして、図 1 8 に示すように、基板 4 の表面、発光素子 7 の各側面及び 2 層シート 1 8 の各側面（封止樹脂層 1 8 a の各側面）を反射樹脂 9 で覆う。なお、図 8 に示すように、封止樹脂層 1 8 a に遮蔽用凹部 1 8 f を設けた場合には、遮蔽用凹部 1 8 f 内にも反射樹脂 9 が充填される。

【 0 0 3 0 】

その後、発光素子 7 に固着した 2 層シート 1 8 の間にて反射樹脂 9 と基板 4 を分断することにより、個々の発光装置 1 1 を形成する。また、図 1 8 に示す状態のまま、あるいは必要な数だけ発光素子 7 が連なった状態となるように分断すれば、図 7 又は図 8 に示すような複数の発光素子 7 を集合状態で実装した発光装置を形成することができる。

【 0 0 3 1 】

一方、図 1 9 に示すように、2 層シート 1 8 を分断することなく、複数の発光素子 7 をその蛍光体層 1 8 b に上面が固着するように取り付け、その後、図 2 0 に示すように、2 層シート 1 8 で連なった複数の発光素子 7 を基板 4 に一度にフリップチップ実装することもできる。この場合、基板 4 に複数の発光素子 7 を実装した後、図 2 1 に示すように、2 層シート 1 8 の封止樹脂層 1 8 a を蛍光体層 1 8 b の間で分断してから、反射樹脂 9 で覆うことにより、図 2 2 に示すように基板 4 の表面と 2 層シート 1 8 の各側面を覆った状態にすることができる。

【 0 0 3 2 】

また、2 層シート 1 8 を分断することなく、反射樹脂 9 で基板 4 の表面と 2 層シート 1 8 の側面を覆うと、図 2 3 あるいは図 8 に示すような複数の発光素子 7 が集合状態で実装された発光装置を形成することができる。

【 0 0 3 3 】

上記のように、2 層シート 8 , 1 8 を用いることで、封止樹脂層 8 a , 1 8 a と蛍光体層 8 b , 1 8 b を個々に発光素子 7 に固着する必要がなくなり、工数を減らし、それらの位置ズレを防ぐことができる。また、封止樹脂層 8 a , 1 8 a と蛍光体層 8 b , 1 8 b が

10

20

30

40

50

強固に一体化されているので、複数の発光素子7に2層シート8, 18を固着した後、2層シート8, 18を分断しても封止樹脂層8a, 18aと蛍光体層8b, 18bがずれることがない。このため、複数の発光素子7に2層シート8, 18を一度に固着したり、2層シート18で連なった複数の発光素子7を一度に実装することができ、複数の発光装置を製造する場合、工数を大幅に削減することができる。

【符号の説明】

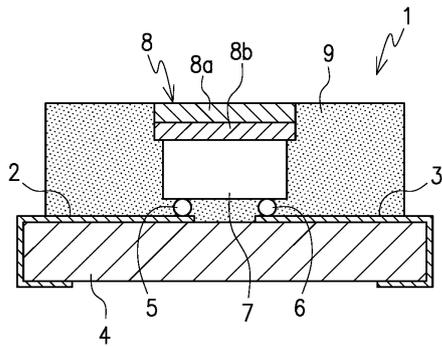
【0034】

- 1, 11 発光装置
- 2, 3 配線パターン
- 4 基板
- 5, 6 パンプ
- 7 発光素子
- 8, 18 2層シート
- 8a, 18a 封止樹脂層
- 8b, 18b 蛍光体層
- 8d, 8e 側面
- 9 反射樹脂
- 18c 凹部
- 18e 側面
- 18f 遮蔽用凹部
- R 光

10

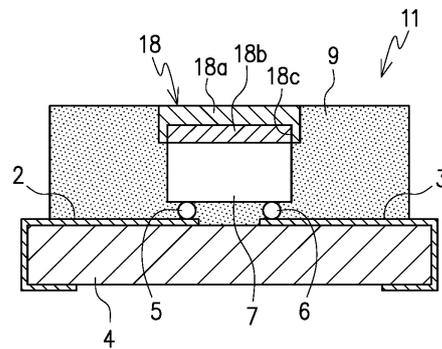
20

【図1】

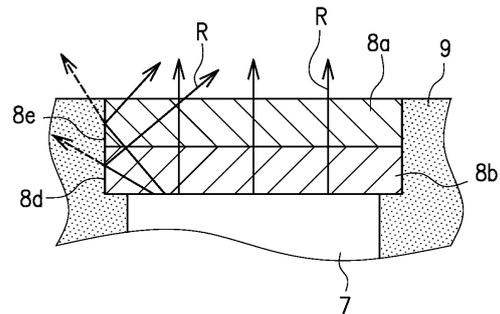


- 1…発光装置
- 2,3…配線パターン
- 4…基板
- 5,6…パンプ
- 7…発光素子
- 8…2層シート
- 8a…封止樹脂層
- 8b…蛍光体層
- 9…反射樹脂

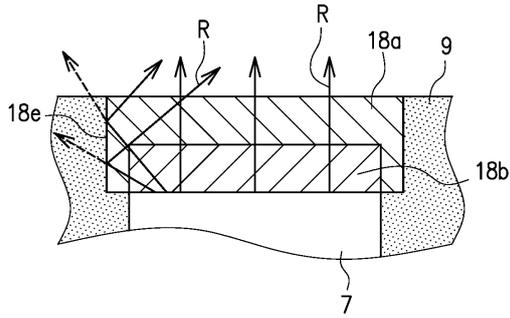
【図2】



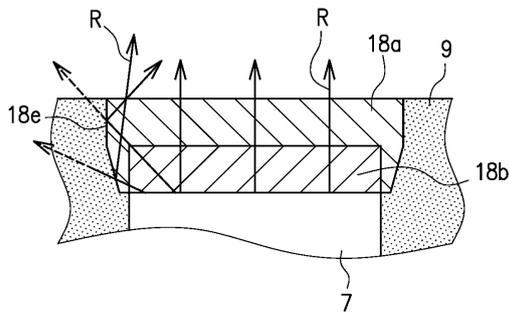
【図3】



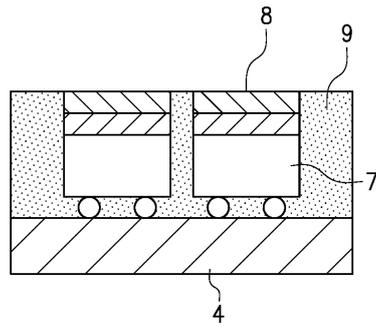
【図4】



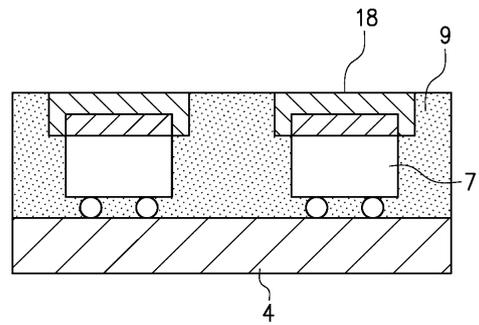
【図5】



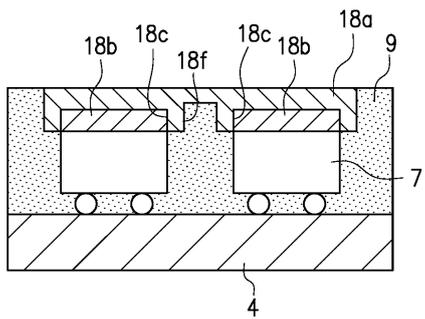
【図6】



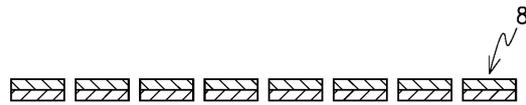
【図7】



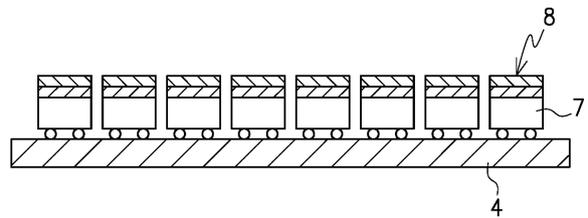
【図8】



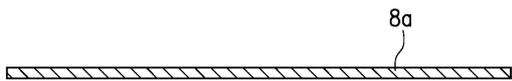
【図11】



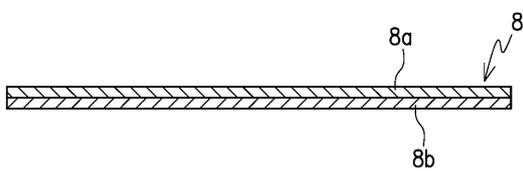
【図12】



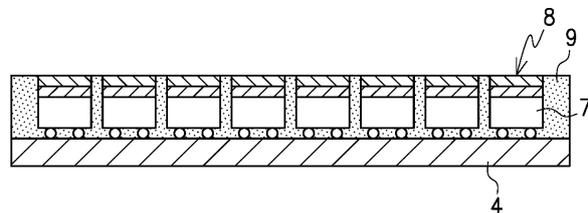
【図9】



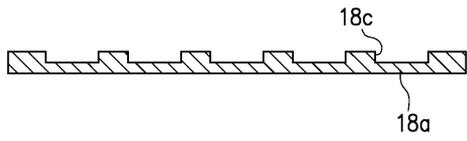
【図10】



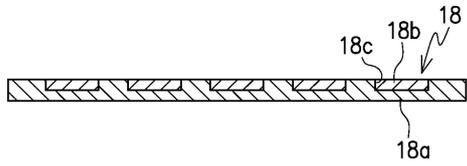
【図13】



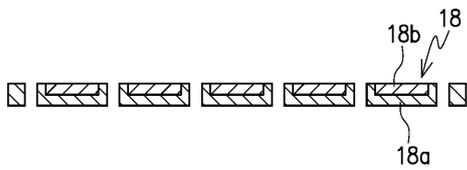
【図14】



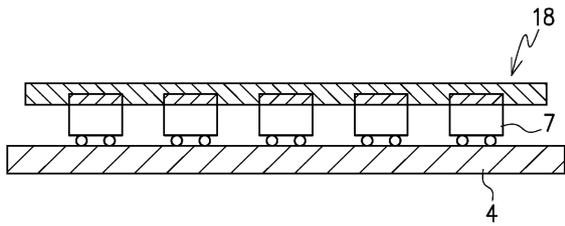
【図15】



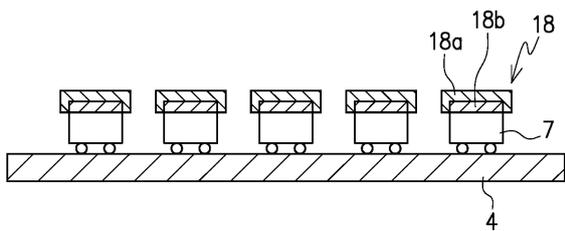
【図16】



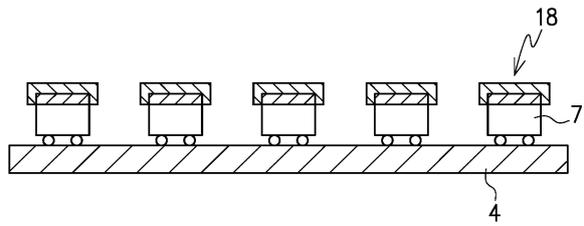
【図20】



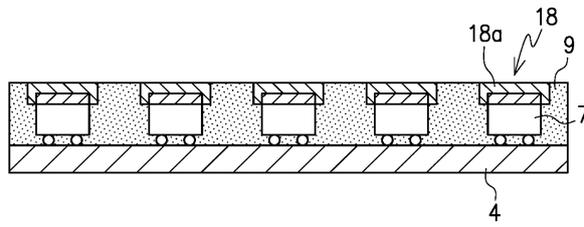
【図21】



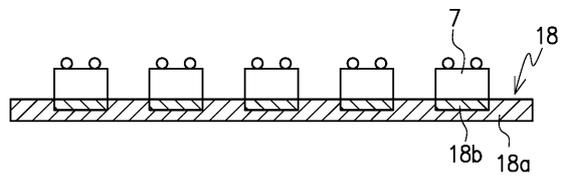
【図17】



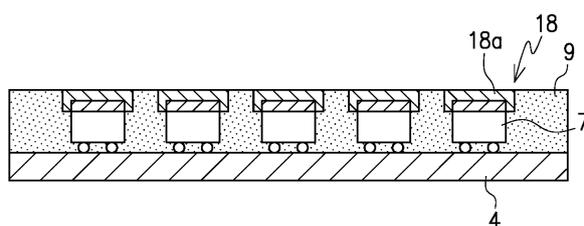
【図18】



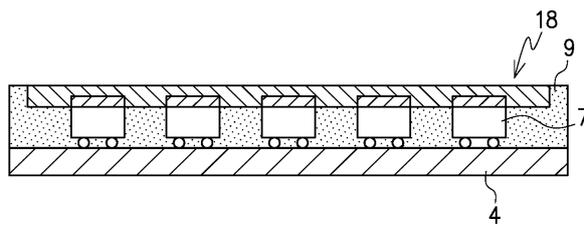
【図19】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

審査官 山本 元彦

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0198643(US, A1)
国際公開第2014/122881(WO, A1)
特開2013-016588(JP, A)
特表2012-516044(JP, A)
特表2012-533902(JP, A)
国際公開第2014/081042(WO, A1)
国際公開第2013/168037(WO, A1)
米国特許出願公開第2011/0266576(US, A1)
国際公開第2014/072865(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/48 - 33/64