

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5861032号  
(P5861032)

(45) 発行日 平成28年2月16日(2016.2.16)

(24) 登録日 平成28年1月8日(2016.1.8)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 L 33/52 (2010.01) HO 1 L 33/00 4 2 0  
 HO 1 L 33/50 (2010.01) HO 1 L 33/00 4 1 0

請求項の数 6 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2011-175819 (P2011-175819)	(73) 特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(22) 出願日	平成23年8月11日(2011.8.11)	(74) 代理人	100120156 弁理士 藤井 兼太郎
(65) 公開番号	特開2013-38372 (P2013-38372A)	(74) 代理人	100106116 弁理士 鎌田 健司
(43) 公開日	平成25年2月21日(2013.2.21)	(74) 代理人	100170494 弁理士 前田 浩夫
審査請求日	平成26年6月11日(2014.6.11)	(72) 発明者	野々村 勝 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック クファクトリーソリューションズ株式会社 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂塗布装置および樹脂塗布方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板に実装されたLED素子を蛍光体を含む樹脂によって覆って成るLEDパッケージを製造するLEDパッケージ製造システムに用いられ、前記基板に実装されたLED素子を覆って前記樹脂を塗布する樹脂塗布装置であって、

前記樹脂を塗布量を可変に吐出して任意の塗布対象位置に塗布する樹脂塗布部と、

前記樹脂塗布部を制御することにより、前記樹脂を発光特性測定用として透光部材に試し塗布する測定用塗布処理および実生産用として前記LED素子に塗布する生産用塗布処理を実行させる塗布制御部と、

前記蛍光体を励起する励起光を発光する光源部と、

前記測定用塗布処理において前記樹脂が試し塗布された透光部材が載置される透光部材載置部と、

前記光源部から発光された励起光を前記透光部材に塗布された樹脂に照射することによりこの樹脂が発する光の発光特性を測定する発光特性測定部と、

前記発光特性測定部の測定結果と予め規定された発光特性とに基づいて実生産用として前記LED素子に塗布されるべき前記樹脂の適正樹脂塗布量を導出する塗布量導出処理部と、

前記適正樹脂塗布量を前記塗布制御部に指令することにより、この適正樹脂塗布量の樹脂をLED素子に塗布する生産用塗布処理を実行させる生産実行処理部と、

前記発光特性測定部が測定した発光特性の変化状況を表示手段に画像表示させる画像表

示制御部とを備え、

前記光源部として蛍光体を含まない樹脂で封止されたLED素子が用いられ、前記予め規定された発光特性は、LED素子に塗布された前記樹脂が硬化した状態の完成製品について求められる正規の発光特性を、前記樹脂が未硬化の状態であることによる発光特性の相違分だけ偏らせた発光特性であることを特徴とする樹脂塗布装置。

【請求項2】

前記光源部として、LED素子を用いることを特徴とする請求項1記載の樹脂塗布装置。

【請求項3】

前記画像表示制御部は、発光特性測定部が測定した発光特性を色度座標で表したものを規格値とともに表示手段に画像表示させることを特徴とする請求項1または2に記載の樹脂塗布装置。

10

【請求項4】

基板に実装されたLED素子を蛍光体を含む樹脂によって覆って成るLEDパッケージを製造するLEDパッケージ製造システムに用いられ、前記基板に実装されたLED素子を覆って前記樹脂を塗布する樹脂塗布方法であって、

前記樹脂を塗布量を可変に吐出する樹脂吐出部によって、前記樹脂を発光特性測定用として透光部材に試し塗布する測定用塗布工程と、

前記樹脂が試し塗布された透光部材を透光部材載置部に載置する透光部材載置工程と、

前記蛍光体を励起する励起光を発生する光源部から発生された励起光を前記透光部材に塗布された樹脂に照射することによりこの樹脂が発する光の発光特性を測定する発光特性測定工程と、

20

前記発光特性測定工程における測定結果と予め規定された発光特性とに基づいて実生産用として前記LED素子に塗布されるべき前記樹脂の適正樹脂塗布量を導出する塗布量導出処理工程と、

前記導出された適正樹脂塗布量を前記樹脂吐出部を制御する塗布制御部に指令することにより、この適正樹脂塗布量の樹脂をLED素子に塗布する生産用塗布処理を実行させる生産実行工程と、

前記発光特性測定工程において測定した発光特性の変化状況を画像表示させる画像表示工程とを含み、

30

前記光源部として蛍光体を含まない樹脂で封止されたLED素子を用い、前記予め規定された発光特性は、LED素子に塗布された前記樹脂が硬化した状態の完成製品について求められる正規の発光特性を、前記樹脂が未硬化の状態であることによる発光特性の相違分だけ偏らせた発光特性であることを特徴とする樹脂塗布方法。

【請求項5】

前記測定用塗布工程、透光部材載置工程、発光特性測定工程および塗布量導出工程を反復実行することにより、前記適正樹脂塗布量を確定的に導出することを特徴とする請求項4に記載の樹脂塗布方法。

【請求項6】

前記画像表示工程では、発光特性測定工程において測定した発光特性を色度座標で表したものを規格値とともに画像表示させることを特徴とする請求項4又は5に記載の樹脂塗布方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に実装されたLED素子を蛍光体を含む樹脂によって覆って成るLEDパッケージを製造するLEDパッケージ製造システムに用いられる樹脂塗布装置および樹脂塗布方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

50

近年、各種の照明装置の光源として、消費電力が少なく長寿命であるという優れた特性を有するLED（発光ダイオード）が、広範囲で用いられるようになってきている。LED素子が発する基本光は、現在のところ赤、緑、青の3つに限られているため、一般的な照明用途として好適な白色光を得るためには、上述の3つの基本光を加色混合することによって白色光を得る方法や、青色LEDと青色と補色関係にある黄色の蛍光を発する蛍光体とを組み合わせることにより疑似白色光を得る方法などが用いられる。近年は後者の方法が広く用いられるようになっており、青色LEDとYAG蛍光体を組み合わせたLEDパッケージを用いた照明装置が、液晶パネルのバックライトなどに用いられるようになってきている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

10

この特許文献例においては、側壁に反射面が形成された凹状の実装部の底面にLED素子を実装した後、実装部内にYAG系蛍光体粒子が分散された実装部内にYAG系蛍光体粒子が分散されたシリコン樹脂やエポキシ樹脂などを注入して樹脂包装部を形成することにより、LEDパッケージを構成するようにしている。そして、樹脂注入後の実装部内における樹脂包装部の高さを均一にすることを目的として、規定量以上に注入された剰余樹脂を実装部から排出して貯留するための剰余樹脂貯蔵部を形成する例が記載されている。これにより、樹脂注入時にディスペンサからの吐出量がばらついている場合にあっても、LED素子上には一定の樹脂量を有し規定高さの樹脂包装部が形成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【特許文献1】特開2007-66969号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら上述の先行技術例においては、個々のLED素子における発光波長のばらつきに起因して、製品となるLEDパッケージの発光特性がばらつくという問題があった。すなわちLED素子は複数の素子をウェハ上に一括して作り込む製造過程を経ており、この製造過程における種々の誤差要因、例えばウェハにおける膜形成時の組成の不均一などに起因して、ウェハ状態から個片に分割されたLED素子には、発光波長のばらつきが生じることが避けられない。そして上述例では、LED素子を覆う樹脂包装部の高さは均一に設定されていることから、個片のLED素子における発光波長のばらつきは、そのまま製品としてのLEDパッケージの発光特性のばらつきに反映され、結果として品質許容範囲から逸脱する不良品の増加を余儀なくされていた。このように、従来のLEDパッケージ製造技術には、個片のLED素子における発光波長のばらつきに起因して、製品としてのLEDパッケージの発光特性がばらつき、生産歩留まりの低下を招くという問題があった。

30

【0006】

そこで本発明は、LEDパッケージ製造システムにおいて、個片のLED素子の発光波長がばらつく場合にあってもLEDパッケージの発光特性を均一にして、生産歩留まりを向上させることができる樹脂塗布装置および樹脂塗布方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の樹脂塗布装置は、基板に実装されたLED素子を蛍光体を含む樹脂によって覆って成るLEDパッケージを製造するLEDパッケージ製造システムに用いられ、前記基板に実装されたLED素子を覆って前記樹脂を塗布する樹脂塗布装置であって、前記樹脂を塗布量を可変に吐出して任意の塗布対象位置に塗布する樹脂塗布部と、前記樹脂塗布部を制御することにより、前記樹脂を発光特性測定用として透光部材に試し塗布する測定用塗布処理および実生産用として前記LED素子に塗布する生産用塗布処理を実行させる塗布制御部と、前記蛍光体を励起する励起光を発光する光源部と、前記測定用塗布処理にお

50

いて前記樹脂が試し塗布された透光部材が載置される透光部材載置部と、前記光源部から発光された励起光を前記透光部材に塗布された樹脂に照射することによりこの樹脂が発する光の発光特性を測定する発光特性測定部と、前記発光特性測定部の測定結果と予め規定された発光特性とに基づいて実生産用として前記LED素子に塗布されるべき前記樹脂の適正樹脂塗布量を導出する塗布量導出処理部と、前記適正樹脂塗布量を前記塗布制御部に指令することにより、この適正樹脂塗布量の樹脂をLED素子に塗布する生産用塗布処理を実行させる生産実行処理部と、前記発光特性測定部が測定した発光特性の変化状況を表示手段に画像表示させる画像表示制御部とを備え、前記光源部として蛍光体を含まない樹脂で封止されたLED素子が用いられ、前記予め規定された発光特性は、LED素子に塗布された前記樹脂が硬化した状態の完成製品について求められる正規の発光特性を、前記樹脂が未硬化の状態であることによる発光特性の相違分だけ偏らせた発光特性である。

10

#### 【0008】

本発明の樹脂塗布方法は、基板に実装されたLED素子を蛍光体を含む樹脂によって覆って成るLEDパッケージを製造するLEDパッケージ製造システムに用いられ、前記基板に実装されたLED素子を覆って前記樹脂を塗布する樹脂塗布方法であって、前記樹脂を塗布量を可変に吐出する樹脂吐出部によって、前記樹脂を発光特性測定用として透光部材に試し塗布する測定用塗布工程と、前記樹脂が試し塗布された透光部材を透光部材載置部に載置する透光部材載置工程と、前記蛍光体を励起する励起光を発光する光源部から発光された励起光を前記透光部材に塗布された樹脂に照射することによりこの樹脂が発する光の発光特性を測定する発光特性測定工程と、前記発光特性測定工程における測定結果と予め規定された発光特性とに基づいて実生産用として前記LED素子に塗布されるべき前記樹脂の適正樹脂塗布量を導出する塗布量導出処理工程と、前記導出された適正樹脂塗布量を前記樹脂吐出部を制御する塗布制御部に指令することにより、この適正樹脂塗布量の樹脂をLED素子に塗布する生産用塗布処理を実行させる生産実行工程と、前記発光特性測定工程において測定した発光特性の変化状況を画像表示させる画像表示工程とを含み、前記光源部として蛍光体を含まない樹脂で封止されたLED素子を用い、前記予め規定された発光特性は、LED素子に塗布された前記樹脂が硬化した状態の完成製品について求められる正規の発光特性を、前記樹脂が未硬化の状態であることによる発光特性の相違分だけ偏らせた発光特性である。

20

#### 【発明の効果】

30

#### 【0009】

本発明によれば、LED素子を蛍光体を含む樹脂によって覆って成るLEDパッケージの製造に用いられる樹脂塗布において、樹脂を発光特性測定用として試し塗布した透光部材を光源部を備えた透光部材載置部に載置し、光源部から発光された励起光を透光部材に塗布された樹脂に照射することによりこの樹脂が発する光の発光特性を測定した測定結果と予め規定された発光特性との偏差を求め、この偏差に基づいて実生産用としてLED素子に塗布されるべき樹脂の適正樹脂塗布量を導出することにより、個片のLED素子の発光波長がばらつく場合にあって、LEDパッケージの発光特性を均一にして、生産歩留まりを向上させることができる。また、測定した発光特性の変化状況を画像表示させるようになっているので、LEDパッケージ製造システムのオペレータは、適正樹脂塗布量の算出並びに発光特性の補正が正しく行われているかどうかの確認を視覚的に行うことができる。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムの構成を示すブロック図

【図2】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムによって製造されるLEDパッケージの構成説明図

【図3】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムにおいて用いられるLED素子の供給形態および素子特性情報の説明図

【図4】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムにおいて用いられる樹脂

50

## 塗布情報の説明図

【図5】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムにおける部品実装装置の構成および機能の説明図

【図6】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムにおいて用いられるマップデータの説明図

【図7】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムにおける樹脂塗布装置の構成および機能の説明図

【図8】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムにおける樹脂塗布装置に備えられた発光特性検査機能の説明図

【図9】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムの制御系の構成を示すブロック図

10

【図10】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムによるLEDパッケージ製造のフロー図

【図11】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムにおける良品判定用のしきい値データ作成処理のフロー図

【図12】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムにおける良品判定用のしきい値データの説明図

【図13】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムにおける良品判定用のしきい値データを説明する色度図

【図14】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムによるLEDパッケージ製造過程における樹脂塗布作業処理のフロー図

20

【図15】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムによるLEDパッケージ製造過程における樹脂塗布作業処理の説明図

【図16】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムによるLEDパッケージ製造過程を示す工程説明図

【図17】本発明の一実施の形態のLEDパッケージ製造システムによるLEDパッケージ製造過程を示す工程説明図

【図18】本発明の一実施の形態におけるLEDパッケージ製造システムが備えるディスプレイ装置に表示された発光特性の変化状況を示す図

【図19】本発明の一実施の形態におけるLEDパッケージ製造システムが備えるディスプレイ装置に表示された発光特性の変化状況を示す図

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。まず図1を参照して、LEDパッケージ製造システム1の構成を説明する。LEDパッケージ製造システム1は、基板に実装されたLED素子を蛍光体を含む樹脂によって覆って成るLEDパッケージを製造する機能を有するものである。本実施の形態においては、図1に示すように、部品実装装置M1、キュア装置M2、ワイヤボンディング装置M3、樹脂塗布装置M4、キュア装置M5、個片切断装置M6の各装置をLANシステム2によって接続し、管理コンピュータ3によってこれらの各装置を統括して制御する構成となっている。

40

【0012】

部品実装装置M1はLEDパッケージのベースとなる基板4(図2参照)にLED素子5を樹脂接着剤によって接合して実装する。キュア装置M2はLED素子5が実装された後の基板4を加熱することにより、実装時の接合に用いられた樹脂接着剤を硬化させる。ワイヤボンディング装置M3は基板4の電極とLED素子5の電極とをボンディングワイヤによって接続する。樹脂塗布装置M4はワイヤボンディング後の基板4において、各LED素子5毎に蛍光体を含む樹脂を塗布する。キュア装置M5は樹脂塗布後の基板4を加熱することにより、LED素子5を覆って塗布された樹脂を硬化させる。個片切断装置M6は、樹脂が硬化した後の基板4を各個別のLED素子5毎に切断して、個片のLEDパッケージに分割する。これにより、個片に分割されたLEDパッケージが完成する。

50

## 【 0 0 1 3 】

なお図 1 においては、部品実装装置 M 1 ~ 個片切断装置 M 6 の各装置を直列に配置して製造ラインを構成した例を示しているが、LED パッケージ製造システム 1 としては必ずしもこのようなライン構成を採用する必要はなく、以下の説明において述べる情報伝達が適切になされる限りにおいては、分散配置された各装置によってそれぞれの工程作業を順次実行する構成であってもよい。また、ワイヤボンディング装置 M 3 の前後に、ワイヤボンディングに先立って電極のクリーニングを目的としたプラズマ処理を行うプラズマ処理装置、ワイヤボンディング後に、樹脂塗布に先立って樹脂の密着性を向上させるための表面改質を目的としたプラズマ処理を行うプラズマ処理装置を介在させるようにしてもよい。

10

## 【 0 0 1 4 】

ここで図 2、図 3 を参照して、LED パッケージ製造システム 1 における作業対象となる基板 4、LED 素子 5 および完成品としての LED パッケージ 5 0 について説明する。図 2 ( a ) に示すように、基板 4 は、完成品において 1 つの LED パッケージ 5 0 のベースとなる個片基板 4 a が複数個作り込まれた多連型基板であり、各個片基板 4 a には、それぞれ LED 素子 5 が実装される 1 つの LED 実装部 4 b が形成されている。各個片基板 4 a 毎において LED 実装部 4 b 内に LED 素子 5 を実装し、その後 LED 実装部 4 b 内に LED 素子 5 を覆って樹脂 8 を塗布し、さらに樹脂 8 の硬化後に工程完了済みの基板 4 を個片基板 4 a 毎に切断することにより、図 2 ( b ) に示す LED パッケージ 5 0 が完成する。

20

## 【 0 0 1 5 】

LED パッケージ 5 0 は、各種の照明装置の光源として用いられる白色光を照射する機能を有しており、青色 LED である LED 素子 5 と青色と補色関係にある黄色の蛍光を発する蛍光体を含んだ樹脂 8 とを組み合わせることにより、擬似白色光を得ようになっている。図 2 ( b ) に示すように、個片基板 4 a には LED 実装部 4 b を形成する例えば円形や楕円形の環状堤を有するキャビティ形状の反射部 4 c が設けられている。反射部 4 c の内側に搭載された LED 素子 5 の N 型部電極 6 a、P 型部電極 6 b は、個片基板 4 a の上面に形成された配線層 4 e、4 d と、それぞれボンディングワイヤ 7 によって接続される。そして樹脂 8 はこの状態の LED 素子 5 を覆って反射部 4 c の内側に所定厚みで塗布され、LED 素子 5 から発光された青色光が樹脂 8 を透過して照射される過程において、樹脂 8 内含まれる蛍光体が発光する黄色と混色され、白色光となって照射される。

30

## 【 0 0 1 6 】

図 3 ( a ) に示すように、LED 素子 5 は、サファイア基板 5 a 上に N 型半導体 5 b、P 型半導体 5 c を積層し、さらに P 型半導体 5 c の表面を透明電極 5 d で覆って構成され、N 型半導体 5 b、P 型半導体 5 c にはそれぞれ外部接続用の N 型部電極 6 a、P 型部電極 6 b が形成されている。LED 素子 5 は、図 3 ( b ) に示すように、複数が一括して形成された後に個片に分割された状態で保持シート 1 0 a に貼着保持された LED ウェハ 1 0 から取り出される。LED 素子 5 は、製造過程における種々の誤差要因、例えばウェハにおける膜形成時の組成の不均一などに起因して、ウェハ状態から個片に分割された LED 素子 5 には、発光波長など発光特性にばらつきが生じることが避けられない。そしてこのような LED 素子 5 をそのまま基板 4 に実装すると、製品としての LED パッケージ 5 0 の発光特性のばらつきとなる。

40

## 【 0 0 1 7 】

このような発光特性のばらつきに起因する品質不良を防止するため、本実施の形態においては、同一製造過程で製造される複数の LED 素子 5 の発光特性を予め計測し、各 LED 素子 5 と当該 LED 素子 5 の発光特性を示すデータとを対応させた素子特性情報を作成しておき、樹脂 8 の塗布において各 LED 素子 5 の発光特性に応じた適正量の樹脂 8 を塗布するようにしている。そして適正量の樹脂 8 を塗布するために、後述する樹脂塗布情報が予め準備される。

## 【 0 0 1 8 】

50

まず素子特性情報について説明する。図3(c)に示すように、LEDウェハ10から取り出されたLED素子5は、個々を識別する素子ID(ここでは、当該LEDウェハ10における連番(i)にて個別のLED素子5を識別)が付与された上で、発光特性計測装置11に順次投入される。なお、素子IDとしては、LED素子5を個別に特定できる情報であれば、他のデータ形式のもの、例えばLEDウェハ10におけるLED素子5の配列を示すマトリクス座標をそのまま用いるようにしてもよい。このような形式の素子IDを用いることにより、後述する部品実装装置M1において、LED素子5をLEDウェハ10の状態のまま供給することが可能となる。

#### 【0019】

発光特性計測装置11においては、各LED素子5にプローブを介して電力を供給して実際に発光させ、その光を分光分析して発光波長や発光強度などの所定項目について計測を行う。計測対象となるLED素子5については、予め発光波長の標準的な分布が参照データとして準備されており、さらにその分布における標準範囲に該当する波長範囲を複数の波長域に区分することにより、計測対象となった複数のLED素子5を、発光波長によってランク分けする。ここでは、波長範囲を5つに区分することにより設定されたランクのそれぞれに対応して、低波長側から順に、Binコード[1]、[2]、[3]、[4]、[5]が付与されている。そして素子ID12aにBinコード12bを対応させたデータ構成の素子特性情報12が作成される。

#### 【0020】

すなわち素子特性情報12は、複数のLED素子5の発光波長を含む発光特性を予め個別に測定して得られた情報であり、予めLED素子製造メーカなどによって準備されてLEDパッケージ製造システム1に対して伝達される。この素子特性情報12の伝達形態としては、単独の記憶媒体に記録された形で伝達されてもよく、またLANシステム2を介して管理コンピュータ3に伝達するようにしてもよい。いずれにおいても、伝達された素子特性情報12は管理コンピュータ3において記憶され、必要に応じて部品実装装置M1に提供される。

#### 【0021】

このようにして発光特性計測が終了した複数のLED素子5は、図3(d)に示すように特性ランク毎にソートされ、それぞれの特性ランクに応じて5種類に振り分けられ、5つの粘着シート13aに個別に貼着される。これにより、Binコード[1]、[2]、[3]、[4]、[5]のそれぞれに対応するLED素子5を粘着シート13aに貼着保持した3種類のLEDシート13A、13B、13C、13D、13Eが作成され、これらLED素子5を基板4の個片基板4aに実装する際には、LED素子5はこのようなランク分けが既になされたLEDシート13A、13B、13C、13D、13Eの形態で部品実装装置M1に供給される。このとき、LEDシート13A、13B、13C、13D、13Eのそれぞれには、Binコード[1]、[2]、[3]、[4]、[5]のいずれに対応したLED素子5が保持されているかを示す形で素子特性情報12が管理コンピュータ3から提供される。

#### 【0022】

次に、上述の素子特性情報12に対応して予め準備される樹脂塗布情報について、図4を参照して説明する。青色LEDとYAG系の蛍光体を組み合わせることにより白色光を得る構成のLEDパッケージ50では、LED素子5が発光する青色光とこの青色光によって蛍光体が励起されて発光する黄色光との加色混合が行われることから、LED素子5が実装される凹状のLED実装部4b内における蛍光体粒子の量が、製品のLEDパッケージ50の正規の発光特性を確保する上で重要な要素となる。

#### 【0023】

上述のように、同時に作業対象となる複数のLED素子5の発光波長には、Binコード[1]、[2]、[3]、[4]、[5]によって分類されるばらつきが存在することから、LED素子5を覆って塗布される樹脂8中の蛍光体粒子の適正量は、Binコード[1]、[2]、[3]、[4]、[5]に応じて異なったものとなる。本実施の形態に

10

20

30

40

50

において準備される樹脂塗布情報 14 では、図 4 に示すように、シリコン樹脂やエポキシ樹脂などに YAG 系の蛍光体粒子を含有させた樹脂 8 の Bin 分類別適正樹脂塗布量を、nl (ナノリットル) 単位で、Bin コード区分 17 に応じて予め規定している。すなわち、LED 素子 5 を覆って樹脂 8 を樹脂塗布情報 14 に示される適正樹脂塗布量だけ正確に塗布すると、LED 素子 5 を覆う樹脂中の蛍光体粒子の量は適正な蛍光体粒子供給量となり、これにより樹脂が熱硬化した後に完成品に求められる正規の発光波長が確保される。

#### 【0024】

ここでは、蛍光体濃度欄 16 に示すように、樹脂 8 中の蛍光体粒子の濃度を示す蛍光体濃度を複数通り (ここでは D1 (5%)、D2 (10%)、D3 (15%) の 3 通り) に設定し、樹脂 8 の適正樹脂塗布量も使用する樹脂 8 の蛍光体濃度に応じて適正な (表現に違和感) 数値を用いるようにしている。すなわち、蛍光体濃度 D1 の樹脂を塗布する場合には、Bin コード [1]、[2]、[3]、[4]、[5] のそれぞれについて、適正樹脂塗布量 VA0、VB0、VC0、VD0、VE0 (適正樹脂塗布量 15 (1)) の樹脂 8 を塗布する。同様に、蛍光体濃度 D2 の樹脂を塗布する場合には、Bin コード [1]、[2]、[3]、[4]、[5] のそれぞれについて、適正樹脂塗布量 VF0、VG0、VH0、VJ0、VK0 (適正樹脂塗布量 15 (2)) の樹脂 8 を塗布する。また蛍光体濃度 D3 の樹脂を塗布する場合には、Bin コード [1]、[2]、[3]、[4]、[5] のそれぞれについて、適正樹脂塗布量 VL0、VM0、VN0、VP0、VR0 (適正樹脂塗布量 15 (3)) の樹脂 8 を塗布する。このように異なった複数の蛍光体濃度毎にそれぞれ適正樹脂塗布量を設定するのは、発光波長のばらつきの程度に応じて最適の蛍光体濃度の樹脂 8 を塗布するのが品質確保の上で、より好ましいからである。

#### 【0025】

次に図 5 を参照して、部品実装装置 M1 の構成および機能を説明する。図 5 (a) の平面図に示すように、部品実装装置 M1 は、上流側から供給された作業対象の基板 4 を基板搬送方向 (矢印 a) に搬送する基板搬送機構 21 を備えている。基板搬送機構 21 には、上流側から順に、図 5 (b) に A-A 断面にて示す接着剤塗布部 A、図 4 (c) に B-B 断面にて示す部品実装部 B が配設されている。接着剤塗布部 A は、基板搬送機構 21 の側方に配置され樹脂接着剤 23 を所定の膜厚の塗膜の形で供給する接着剤供給部 22 および基板搬送機構 21 と接着剤供給部 22 の上方で水平方向 (矢印 b) に移動自在な接着剤転写機構 24 を備えている。また部品実装部 B は、基板搬送機構 21 の側方に配置され、図 3 (d) に示す LED シート 13A、13B、13C、13D、13E を保持する部品供給機構 25 および基板搬送機構 21 と部品供給機構 25 の上方で水平方向 (矢印 c) に移動自在な部品実装機構 26 を備えている。

#### 【0026】

基板搬送機構 21 に搬入された基板 4 は、図 5 (b) に示すように、接着剤塗布部 A にて位置決めされ、各個片基板 4a に形成された LED 実装部 4b を対象として、樹脂接着剤 23 の塗布が行われる。すなわちまず接着剤転写機構 24 を接着剤供給部 22 の上方に移動させて転写ピン 24a を転写面 22a に形成された樹脂接着剤 23 の塗膜に接触させ、樹脂接着剤 23 を付着させる。次いで接着剤転写機構 24 を基板 4 の上方に移動させて、転写ピン 24a を LED 実装部 4b に下降させることにより (矢印 d)、転写ピン 24a に付着した樹脂接着剤 23 を LED 実装部 4b 内の素子実装位置に転写により供給する。

#### 【0027】

次いで接着剤塗布後の基板 4 は下流側へ搬送されて、図 5 (c) に示すように部品実装部 B にて位置決めされ、接着剤供給後の各 LED 実装部 4b を対象として、LED 素子 5 の実装が行われる。すなわちまず部品実装機構 26 を部品供給機構 25 の上方に移動させて実装ノズル 26a を部品供給機構 25 に保持された LED シート 13A、13B、13C、13D、13E のいずれかに対して下降させ、実装ノズル 26a によって LED 素子 5 を保持して取り出す。次いで部品実装機構 26 を基板 4 の LED 実装部 4b の上方に移

10

20

30

40

50

動させて実装ノズル 26 a を下降させることにより ( 矢印 e )、実装ノズル 26 a に保持した LED 素子 5 を LED 実装部 4 b 内において接着剤が塗布された素子実装位置に実装する。

#### 【 0028 】

この部品実装装置 M 1 による基板 4 への LED 素子 5 の実装においては、予め作成された素子実装プログラム、すなわち部品実装機構 26 による個別実装動作において LED シート 13 A、13 B、13 C、13 D、13 E のいずれから LED 素子 5 を取り出して基板 4 の複数の個片基板 4 a に実装するかの順序が予め設定されており、部品実装作業はこの素子実装プログラムにしたがって実行される。

#### 【 0029 】

そして部品実装作業の実行に際しては、作業実行履歴から個別の LED 素子 5 が基板 4 の複数の個片基板 4 a のうちのいずれに実装されたかを示す実装位置情報 71 a ( 図 9 参照 ) を抽出し記録する。そしてこの実装位置情報 71 a と個々の個片基板 4 a に実装された LED 素子 5 がいずれの特性ランク ( Bin コード [ 1 ]、[ 2 ]、[ 3 ]、[ 4 ]、[ 5 ] ) に対応するものであるかを示す素子特性情報 12 とを関連づけたデータが、マップ作成処理部 74 ( 図 9 参照 ) によって、図 6 に示すマップデータ 18 として作成されるようになっている。

#### 【 0030 】

図 6 において、基板 4 の複数の個片基板 4 a の個別の位置は、X 方向、Y 方向の位置をそれぞれ示すマトリクス座標 19 X、19 Y の組み合わせによって特定される。そしてマトリクス座標 19 X、19 Y によって構成されるマトリクスの個別セルに、当該位置に実装された LED 素子 5 が属する Bin コードを対応させることにより、部品実装装置 M 1 によって実装された LED 素子 5 の基板 4 における位置を示す実装位置情報 71 a と、当該 LED 素子 5 についての素子特性情報 12 とを関連付けたマップデータ 18 が作成される。

#### 【 0031 】

すなわち、部品実装装置 M 1 は、当該装置によって実装された LED 素子 5 の基板 4 における位置を示す実装位置情報と、当該 LED 素子 5 についての素子特性情報 12 とを関連付けたマップデータ 18 を、基板 4 毎に作成するマップデータ作成手段としてのマップ作成処理部 74 を備えた構成となっている。そして作成されたマップデータ 18 は、LAN システム 2 を介して以下に説明する樹脂塗布装置 M 4 に対してフィードフォワードデータとして送信される。

#### 【 0032 】

次に図 7、図 8 を参照して、樹脂塗布装置 M 4 の構成および機能について説明する。樹脂塗布装置 M 4 は、部品実装装置 M 1 によって基板 4 に実装された複数の LED 素子 5 を覆って樹脂 8 を塗布する機能を有するものである。図 7 ( a ) の平面図に示すように、樹脂塗布装置 M 4 は上流側から供給された作業対象の基板 4 を基板搬送方向 ( 矢印 f ) に搬送する基板搬送機構 31 に、図 7 ( b ) に C - C 断面にて示す樹脂塗布部 C を配設した構成となっている。樹脂塗布部 C には、下端部に装着された吐出ノズル 33 a から樹脂 8 を吐出する構成の樹脂吐出ヘッド 32 が設けられている。

#### 【 0033 】

図 7 ( b ) に示すように、樹脂吐出ヘッド 32 はノズル移動機構 34 によって駆動され、ノズル移動機構 34 を塗布制御部 36 によって制御することにより、水平方向 ( 図 7 ( a ) に示す矢印 g ) の移動動作および昇降動作を行う。樹脂吐出ヘッド 32 には樹脂 8 がディスペンサ 33 に装着されるシリンジに収納された状態で供給され、樹脂吐出機構 35 によって空圧をディスペンサ 33 内に印加することにより、ディスペンサ 33 内の樹脂 8 は吐出ノズル 33 a を介して吐出されて、基板 4 に形成された LED 実装部 4 b に塗布される。このとき、樹脂吐出機構 35 を塗布制御部 36 によって制御することにより、樹脂 8 の吐出量を任意に制御することができる。すなわち樹脂塗布部 C は、樹脂 8 を塗布量を可変に吐出して、任意の塗布対象位置に塗布する機能を有している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 4 】

基板搬送機構 3 1 の側方には、樹脂吐出ヘッド 3 2 の移動範囲内に位置して、試し打ち・測定ユニット 4 0 が配置されている。試し打ち・測定ユニット 4 0 は、樹脂 8 を基板 4 の LED 実装部 4 b に塗布する実生産用塗布作業に先立って、樹脂 8 の塗布量が適正であるか否かを、試し塗布した樹脂 8 の発光特性を測定することにより判定する機能を有するものである。すなわち、樹脂塗布部 C によって樹脂 8 を試し塗布した透光部材 4 3 に測定用の光源部から光を照射したときの発光特性を発光特性測定部 3 9 によって測定し、測定結果を予め設定されたしきい値と比較することにより、図 4 に示す樹脂塗布情報 1 4 にて規定される既設定の樹脂塗布量の適否を判定する。

## 【 0 0 3 5 】

蛍光体粒子を含有する樹脂 8 は、その組成・性状は必ずしも安定的ではなく、予め樹脂塗布情報 1 4 にて適正樹脂塗布量を設定していても、時間の経過によって蛍光体の濃度や樹脂粘度が変動することが避けられない。このため予め設定された適正樹脂塗布量に対応する吐出パラメータで樹脂 8 を吐出しても、樹脂塗布量そのものが既設定の適正值からばらつく場合や、さらには樹脂塗布量自体は適正であっても濃度変化によって本来供給されるべき蛍光体粒子の供給量がばらつく結果となる。

## 【 0 0 3 6 】

このような不都合を排除するため、本実施の形態では、所定のインターバルにて適正供給量の蛍光体粒子が供給されているか否かを検査するための試し塗布を樹脂塗布装置 M 4 にて実行し、さらに試し塗布された樹脂を対象として発光特性の測定を実行することにより、本来あるべき発光特性に則して蛍光体粒子の供給量を安定させるようにしている。そして本実施の形態に示す樹脂塗布装置 M 4 に備えられた樹脂塗布部 C は、樹脂 8 を上述の発光特性測定用として透光部材 4 3 に試し塗布する測定用塗布処理と、実生産用として基板 4 に実装された状態の LED 素子 5 に塗布する生産用塗布処理とを併せて実行する機能を有している。これらの測定用塗布処理および生産用塗布処理は、いずれも塗布制御部 3 6 が樹脂塗布部 C を制御することにより実行される。

## 【 0 0 3 7 】

図 8 に示すように、試し打ち・測定ユニット 4 0 は細長形状の水平な基部 4 0 a に対してスライド自在（矢印 h（図 8 も修正必要））な塗布用スライド窓 4 0 c を備えたカバー部 4 0 b を配設した外部構造となっており、その内部には透光部材 4 3 を下面側から支持する試し打ちステージ 4 5、透光部材 4 3 が載置される透光部材載置部 4 1 および透光部材載置部 4 1 の上方に配設された分光器 4 2 が設けられている。透光部材載置部 4 1 は、蛍光体を励起する励起光を発光する光源部を備えており、測定用塗布処理において樹脂 8 が試し塗布された透光部材 4 3 に対して、この光源部より下面側から励起光が照射される。

## 【 0 0 3 8 】

本実施の形態においては、光源部として蛍光体を含まない樹脂 8 によって封止された LED 素子 5 を用いている。これにより、試し塗布された樹脂 8 の発光特性測定を、完成品の LED パッケージ 5 0 において発光される励起光と同一特性の光によって行うことができ、より信頼性の高い検査結果を得ることができる。なお完成品に用いられるものと同じの LED 素子 5 を用いることは必ずしも必須要件ではなく、LED 素子 5 と同様に一定波長の青色光を発光する光源装置（例えば青色レーザ光源など）であれば、検査用の光源部として用いることができる。

## 【 0 0 3 9 】

透光部材 4 3 は供給リール 4 4 に巻回収納されて供給され、試し打ちステージ 4 5 の上面に沿って送られた後（矢印 i）、透光部材載置部 4 1 と分光器 4 2 との間を經由して巻き取りモータ 4 7 によって駆動される回収リール 4 6 に巻き取られる。ここで、透光部材 4 3 として透明樹脂製の平面シート状部材を所定幅のテープ材としたものや、同様のテープ材に LED パッケージ 5 0 の凹部形状に対応したエンボス部 4 3 a が下面に凸設されたエンボスタイプのものなどが用いられる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 0 】

塗布用スライド窓 4 0 c をスライドさせて開放した状態では、試し打ちステージ 4 5 の上面は上方に露呈され、上面に載置された透光部材 4 3 に対して樹脂吐出ヘッド 3 2 によって樹脂 8 を試し塗布することが可能となる。この試し塗布は、下面側を試し打ちステージ 4 5 によって支持された透光部材 4 3 に対して、図 8 ( b ) に示すように、吐出ノズル 3 3 a によって規定塗布量の樹脂 8 を透光部材 4 3 に吐出することによって行われる。

## 【 0 0 4 1 】

図 8 ( b ) ( イ ) は、前述のテープ材よりなる透光部材 4 3 に樹脂塗布情報 1 4 にて規定される既設定の適正吐出量の樹脂 8 を塗布した状態を示している。また図 8 ( b ) ( ロ ) は、前述のエンボスタイプの透光部材 4 3 のエンボス部 4 3 a 内に、同様に既設定の適正吐出量の樹脂 8 を塗布した状態を示している。なお、後述するように、試し打ちステージ 4 5 にて塗布された樹脂 8 は、対象となる LED 素子 5 に対して蛍光体供給量が適正であるか否かを実証的に判定するための試し塗布であることから、樹脂吐出ヘッド 3 2 による同一試し塗布動作で複数点に樹脂 8 を連続的に透光部材 4 3 上に塗布する場合には、発光特性測定値と塗布量との相関関係を示す既知のデータに基づいて塗布量を段階的に異ならせて塗布しておく。

## 【 0 0 4 2 】

図 8 ( c ) は、試し打ちステージ 4 5 にて樹脂 8 が試し塗布された透光部材 4 3 を移動させて、樹脂 8 を透光部材載置部 4 1 の上方に位置させ、さらにカバー部 4 0 b を下降させて基部 4 0 a との間に発光特性測定用の暗室を形成した状態を示している。透光部材載置部 4 1 には、LED パッケージ 5 0 において樹脂 8 を蛍光体粒子を含有しない透明の樹脂 8 0 で置き換えた構成の LED パッケージ 5 0 \* が用いられている。LED パッケージ 5 0 \* において LED 素子 5 と接続された配線層 4 e、4 d は電源装置 4 8 と接続されており、電源装置 4 8 を ON することにより、LED 素子 5 には発光用の電力が供給され、これにより LED 素子 5 は青色光を発光する。

## 【 0 0 4 3 】

そしてこの青色光が透明の樹脂 8 0 を透過した後に透光部材 4 3 に試し塗布された樹脂 8 に照射される過程において、樹脂 8 中の蛍光体が励起して発光した黄色光と青色光が加色混合した白色光が樹脂 8 から上方に照射される。試し打ち・測定ユニット 4 0 の上方には分光器 4 2 が配置されており、樹脂 8 から照射された白色光は分光器 4 2 によって受光され、受光された白色光は発光特性測定部 3 9 によって分析されて発光特性が測定される。ここでは、白色光の色調ランクや光束などの発光特性が検査され、検査結果として、規定の発光特性との偏差が検出される。すなわち発光特性測定部 3 9 は、光源部である LED 素子 5 から発光された励起光を透光部材 4 3 に塗布された樹脂 8 に照射することによりこの樹脂 8 が発する光の発光特性を測定する。

## 【 0 0 4 4 】

発光特性測定部 3 9 の測定結果は塗布量導出処理部 3 8 に送られ、塗布量導出処理部 3 8 は、発光特性測定部 3 9 の測定結果と予め規定された発光特性との偏差を求め、この偏差に基づいて実生産用として LED 素子 5 に塗布されるべき樹脂 8 の適正樹脂塗布量を導出する処理を行う。塗布量導出処理部 3 8 によって導出された新たな適正吐出量は生産実行処理部 3 7 に送られ、生産実行処理部 3 7 は新たに導出された適正樹脂塗布量を塗布制御部 3 6 に指令する。これにより塗布制御部 3 6 は、ノズル移動機構 3 4、樹脂吐出機構 3 5 を制御して、適正樹脂塗布量の樹脂 8 を基板 4 に実装された LED 素子 5 に塗布する生産用塗布処理を樹脂吐出ヘッド 3 2 に実行させる。

## 【 0 0 4 5 】

この生産用塗布処理においては、まず樹脂塗布情報 1 4 に規定される適正樹脂塗布量の樹脂 8 を実際に塗布し、樹脂 8 が未硬化の状態が発光特性の測定を行う。そして得られた測定結果に基づき、生産用塗布において塗布された樹脂 8 を対象として発光特性を測定した場合における発光特性測定値の良品範囲を設定し、この良品範囲を生産用塗布における良否判定のしきい値 ( 図 9 に示すしきい値データ 8 1 a 参照 ) として用いるようにしてい

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 4 6 】

すなわち本実施の形態に示す L E D パッケージ製造システムにおける樹脂塗布方法では、発光特性測定用の光源部として L E D 素子 5 を用いるとともに、生産用塗布における良否判定のしきい値設定の基となる予め規定された発光特性として、L E D 素子 5 に塗布された樹脂 8 が硬化した状態の完成製品について求められる正規の発光特性を、樹脂 8 が未硬化の状態であることによる発光特性の相違分だけ偏らせた発光特性を用いるようにしている。これにより、L E D 素子 5 への樹脂塗布過程における樹脂塗布量の制御を完成製品についての正規の発光特性に基づいて行うことが可能となっている。

【 0 0 4 7 】

次に図 9 を参照して、L E D パッケージ製造システム 1 の制御系の構成について説明する。なお、ここでは L E D パッケージ製造システム 1 を構成する各装置の構成要素のうち、管理コンピュータ 3、部品実装装置 M 1、樹脂塗布装置 M 4 において、素子特性情報 1 2、樹脂塗布情報 1 4 およびマップデータ 1 8、上述のしきい値データ 8 1 a の送受信および更新処理に関連する構成要素を示すものである。

【 0 0 4 8 】

図 9 において、管理コンピュータ 3 は、システム制御部 6 0、記憶部 6 1、通信部 6 2 を備えている。システム制御部 6 0 は、L E D パッケージ製造システム 1 による L E D パッケージ製造作業を統括して制御する。記憶部 6 1 には、システム制御部 6 0 による制御処理に必要なプログラムやデータのほか、素子特性情報 1 2、樹脂塗布情報 1 4、さらには必要に応じてマップデータ 1 8、しきい値データ 8 1 a が記憶されている。通信部 6 2 は L A N システム 2 を介して他装置と接続されており、制御信号やデータの授受を行う。素子特性情報 1 2、樹脂塗布情報 1 4 は、L A N システム 2 および通信部 6 2 を介して、または C D ロムなど単独の記憶媒体を回して、外部から伝達され記憶部 6 1 に記憶される。

【 0 0 4 9 】

部品実装装置 M 1 は、実装制御部 7 0、記憶部 7 1、通信部 7 2、機構駆動部 7 3 およびマップ作成処理部 7 4 を備えている。実装制御部 7 0 は、部品実装装置 M 1 による部品実装作業を実行するために、記憶部 7 1 に記憶された各種のプログラムやデータに基づいて、以下に説明する各部を制御する。記憶部 7 1 には、実装制御部 7 0 による制御処理に必要なプログラムやデータのほか、実装位置情報 7 1 a や素子特性情報 1 2 を記憶する。実装位置情報 7 1 a は、実装制御部 7 0 による実装動作制御の実行履歴データより作成される。素子特性情報 1 2 は、L A N システム 2 を介して管理コンピュータ 3 から送信される。通信部 7 2 は、L A N システム 2 を介して他装置と接続されており、制御信号やデータの授受を行う。

【 0 0 5 0 】

機構駆動部 7 3 は、実装制御部 7 0 に制御されて、部品供給機構 2 5 や部品実装機構 2 6 を駆動する。これにより、基板 4 の各個片基板 4 a に L E D 素子 5 が実装される。マップ作成処理部 7 4 (マップデータ作成手段) は、記憶部 7 1 に記憶され部品実装装置 M 1 によって実装された L E D 素子 5 の基板 4 における位置を示す実装位置情報 7 1 a と、当該 L E D 素子 5 についての素子特性情報 1 2 とを関連付けたマップデータ 1 8 を、基板 4 毎に作成する処理を行う。すなわち、マップデータ作成手段は部品実装装置 M 1 に設けられており、マップデータ 1 8 は部品実装装置 M 1 から樹脂塗布装置 M 4 に送信される。なお、マップデータ 1 8 を管理コンピュータ 3 経由で部品実装装置 M 1 から樹脂塗布装置 M 4 に送信するようにしてもよい。この場合には、マップデータ 1 8 は、図 9 に示すように、管理コンピュータ 3 の記憶部 6 1 にも記憶される。

【 0 0 5 1 】

樹脂塗布装置 M 4 は、塗布制御部 3 6、記憶部 8 1、通信部 8 2、生産実行処理部 3 7、塗布量導出処理部 3 8、発光特性測定部 3 9 を備えている。塗布制御部 3 6 は、樹脂塗布部 C を構成するノズル移動機構 3 4、樹脂吐出機構 3 5 および試し打ち・測定ユニット

10

20

30

40

50

40を制御することにより、樹脂8を発光特性測定用として透光部材43に試し塗布する測定用塗布処理および実生産用としてLED素子5に塗布する生産用塗布処理を実行させる処理を行う。

#### 【0052】

記憶部81には、塗布制御部36による制御処理に必要なプログラムやデータのほか、樹脂塗布情報14やマップデータ18、しきい値データ81a、実生産用塗布量81bを記憶する。樹脂塗布情報14はLANシステム2を介して管理コンピュータ3から送信され、マップデータ18は同様にLANシステム2を介して部品実装装置M1から送信される。通信部82はLANシステム2を介して他装置と接続されており、制御信号やデータの授受を行う。

10

#### 【0053】

発光特性測定部39は、光源部であるLED素子5から発光された励起光を透光部材43に塗布された樹脂8に照射することによりこの樹脂が発する光の発光特性を測定する処理を行う。塗布量導出処理部38は、発光特性測定部39の測定結果と予め規定された発光特性との偏差を求め、この偏差に基づいて実生産用としてLED素子5に塗布されるべき樹脂8の適正樹脂塗布量を導出する演算処理を行う。そして生産実行処理部37は、塗布量導出処理部38により導出された適正樹脂塗布量を塗布制御部36に指令することにより、この適正樹脂塗布量の樹脂をLED素子5に塗布する生産用塗布処理を実行させる。

#### 【0054】

20

なお、図9に示す構成において、各装置固有の作業動作を実行するための機能以外の処理機能、例えば部品実装装置M1に設けられているマップ作成処理部74の機能、樹脂塗布装置M4に設けられている塗布量導出処理部38の機能は、必ずしも当該装置に付属させる必要はない。例えば、マップ作成処理部74、塗布量導出処理部38の機能を管理コンピュータ3のシステム制御部60が有する演算処理機能によってカバーするようにし、必要な信号授受をLANシステム2を介して行うように構成してもよい。

#### 【0055】

上述のLEDパッケージ製造システム1の構成において、部品実装装置M1、樹脂塗布装置M4はいずれもLANシステム2に接続されている。そして記憶部61に素子特性情報12が記憶された管理コンピュータ3およびLANシステム2は、複数のLED素子5の発光波長を含む発光特性を予め個別に測定して得られた情報を、素子特性情報12として部品実装装置M1に提供する素子特性情報提供手段となっている。同様に、記憶部61に樹脂塗布情報14が記憶された管理コンピュータ3およびLANシステム2は、規定の発光特性を具備したLEDパッケージ50を得るための樹脂8の適正樹脂塗布量と素子特性情報とを対応させた情報を樹脂塗布情報として樹脂塗布装置M4に提供する樹脂情報提供手段となっている。

30

#### 【0056】

すなわち、素子特性情報12を部品実装装置M1に提供する素子特性情報提供手段および樹脂塗布情報14を樹脂塗布装置M4に提供する樹脂情報提供手段は、外部記憶手段である管理コンピュータ3の記憶部61より読み出された素子特性情報および樹脂塗布情報を、LANシステム2を介して部品実装装置M1および樹脂塗布装置M4にそれぞれ送信する構成となっている。

40

#### 【0057】

次にLEDパッケージ製造システム1によって実行されるLEDパッケージ製造過程について、図10のフローに沿って、各図を参照しながら説明する。まず、素子特性情報12および樹脂塗布情報14を取得する(ST1)。すなわち、複数のLED素子5の発光波長を含む発光特性を予め個別に測定して得られた素子特性情報12および規定の発光特性を具備したLEDパッケージ50を得るための樹脂8の適正樹脂塗布量と素子特性情報12とを対応させた樹脂塗布情報14を、外部装置からLANシステム2を介して、または記憶媒体を介して取得する。

50

## 【 0 0 5 8 】

この後、部品実装装置 M 1 に実装対象となる基板 4 を搬入する ( S T 2 )。そして図 1 6 ( a ) に示すように、接着剤転写機構 2 4 の転写ピン 2 4 a を昇降させることにより ( 矢印 j )、LED 実装部 4 b 内の素子実装位置に樹脂接着剤 2 3 を供給した後、図 1 6 ( b ) に示すように、部品実装機構 2 6 の実装ノズル 2 6 a に保持した LED 素子 5 を下降させ ( 矢印 k )、樹脂接着剤 2 3 を介して基板 4 の LED 実装部 4 b 内に実装する ( S T 3 )。そしてこの部品実装作業の実行データから、当該基板 4 について、実装位置情報 7 1 a と、それぞれの LED 素子 5 の素子特性情報 1 2 とを関連付けたマップデータ 1 8 を、マップ作成処理部 7 4 によって作成する ( S T 4 )。次いでこのマップデータ 1 8 を部品実装装置 M 1 から樹脂塗布装置 M 4 に送信するとともに、管理コンピュータ 3 から樹脂塗布情報 1 4 を樹脂塗布装置 M 4 に送信する ( S T 5 )。これにより、樹脂塗布装置 M 4 による樹脂塗布作業が実行可能な状態となる。

10

## 【 0 0 5 9 】

次いで、部品実装後の基板 4 はキュア装置 M 2 に送られ、ここで加熱されることにより、図 1 6 ( c ) に示すように、樹脂接着剤 2 3 が熱硬化して樹脂接着剤 2 3 \* となり、LED 素子 5 は個片基板 4 a に固着される。次いで樹脂キュア後の基板 4 はワイヤボンディング装置 M 3 に送られ、図 1 6 ( d ) に示すように、個片基板 4 a の配線層 4 e、4 d を、それぞれ LED 素子 5 の N 型部電極 6 a、P 型部電極 6 b とボンディングワイヤ 7 によって接続する。

20

## 【 0 0 6 0 】

次いで、良品判定用のしきい値データ作成処理が実行される ( S T 6 )。この処理は、生産用塗布における良否判定のしきい値 ( 図 9 に示すしきい値データ 8 1 a 参照 ) を設定するために実行されるものであり、Binコード [ 1 ]、[ 2 ]、[ 3 ]、[ 4 ]、[ 5 ] に対応する生産用塗布のそれぞれについて反復して実行される。このしきい値データ作成処理の詳細について、図 1 1、図 1 2、図 1 3 を参照して説明する。図 1 1 において、まず樹脂塗布情報 1 4 に規定する蛍光体を純正濃度で含む樹脂 8 を準備する ( S T 1 1 )。そしてこの樹脂 8 を樹脂吐出ヘッド 3 2 にセットした後、樹脂吐出ヘッド 3 2 を試し打ち・測定ユニット 4 0 の試し打ちステージ 4 5 に移動させて樹脂 8 を樹脂塗布情報 1 4 に示す規定塗布量 ( 適正樹脂塗布量 ) で透光部材 4 3 に塗布する ( S T 1 2 )。次いで透光部材 4 3 に塗布された樹脂 8 を透光部材載置部 4 1 上に移動させ、LED 素子 5 を発光させて樹脂 8 が未硬化の状態における発光特性を発光特性測定部 3 9 によって測定する ( S T 1 3 )。そして発光特性測定部 3 9 によって測定された発光特性の測定結果である発光特性測定値 3 9 a に基づき、発光特性が良品と判定されるための測定値の良品判定範囲を設定し ( S T 1 4 )、設定された良品判定範囲をしきい値データ 8 1 a として、記憶部 8 1 に記憶させるとともに管理コンピュータ 3 に転送して記憶部 6 1 に記憶させる ( S T 1 5 )。

30

## 【 0 0 6 1 】

図 1 2 はこのようにして作成されたしきい値データ、すなわち純正含有量の蛍光体を含む樹脂 8 を塗布した後、樹脂未硬化状態において求められた発光特性測定値および発光特性が良品と判定されるための測定値の良品判定範囲 ( しきい値 ) を示している。図 1 2 ( a )、( b )、( c ) は、樹脂 8 における蛍光体濃度がそれぞれ 5 %、1 0 %、1 5 % である場合の、Binコード [ 1 ]、[ 2 ]、[ 3 ]、[ 4 ]、[ 5 ] に対応したしきい値を示すものである。

40

## 【 0 0 6 2 】

例えば図 1 2 ( a ) に示すように、樹脂 8 の蛍光体濃度が 5 % である場合において、Binコード 1 2 b のそれぞれには適正樹脂塗布量 1 5 ( 1 ) のそれぞれに示す塗布量が対応しており、それぞれの塗布量で塗布した樹脂 8 に LED 素子 5 の青色光を照射することにより樹脂 8 が発する光の発光特性を発光特性測定部 3 9 によって測定した測定結果が、発光特性測定値 3 9 a ( 1 ) に示されている。そしてそれぞれの発光特性測定値 3 9 a ( 1 ) に基づいて、しきい値データ 8 1 a ( 1 ) が設定される。例えば Binコード [ 1 ]

50

に対応して適正樹脂塗布量  $V_{A0}$  で塗布した樹脂 8 を対象として発光特性を測定した測定結果は、図 13 に示す色度表上の色度座標  $Z_{A0}$  ( $X_{A0}$ 、 $Y_{A0}$ ) によって表される。そしてこの色度座標  $Z_{A0}$  を中心として、色度表上における  $X$  座標、 $Y$  座標についての所定範囲 (例えば  $\pm 10\%$ ) が良品判定範囲 (しきい値) として設定される。他の Bin コード [2] ~ [5] に対応した適正樹脂塗布量についても同様に、発光特性測定結果に基づいて良品判定範囲 (しきい値) が設定される (図 13 に示す色度表上の色度座標  $Z_{B0}$  ~  $Z_{E0}$  参照)。ここで、しきい値として設定される所定範囲は、製品としての LED パッケージ 50 に求められる発光特性の精度レベルに応じて適宜設定される。

#### 【0063】

そして図 12 (b)、(c) は、同様に樹脂 8 の蛍光体濃度がそれぞれ 10%、15% である場合の、発光特性測定値および良品判定範囲 (しきい値) を示している。図 12 (b)、(c) において、適正樹脂塗布量 15 (2)、適正樹脂塗布量 15 (3) はそれぞれ蛍光体濃度がそれぞれ 10%、15% である場合の適正樹脂塗布量を示しており、発光特性測定値 39a (2)、発光特性測定値 39a (3) は、それぞれ蛍光体濃度がそれぞれ 10%、15% である場合の発光特性測定値を、またしきい値データ 81a (2)、しきい値データ 81a (3) はそれぞれの場合の良品判定範囲 (しきい値) を示している。このようにして作成されたしきい値データは、生産用塗布作業において、対象となる LED 素子 5 の属する Bin コード 12b に応じて使い分けられる。なお、(ST6) に示すしきい値データ作成処理は、LED パッケージ製造システム 1 とは別に設けられた単独の検査装置によってオフライン作業として実行し、管理コンピュータ 3 に予めしきい値データ 81a として記憶させたものを LAN システム 2 経由で樹脂塗布装置 M4 に送信して用いるようにしてもよい。

#### 【0064】

この後、ワイヤボンディング後の基板 4 は樹脂塗布装置 M4 に搬送され (ST7)、図 17 (a) に示すように、反射部 4c で囲まれる LED 実装部 4b の内部に、吐出ノズル 33a から樹脂 8 を吐出させる。ここでは、マップデータ 18、しきい値データ 81a および樹脂塗布情報 14 に基づき、図 17 (b) に示す規定量の樹脂 8 を LED 素子 5 を覆って塗布する作業が実行される (ST8)。この樹脂塗布作業処理の詳細について、図 14、図 15 を参照して説明する。まず樹脂塗布作業の開始に際しては、必要に応じて樹脂収納容器の交換が行われる (ST21)。すなわち樹脂吐出ヘッド 32 に装着されるディスプレイ 33 を、LED 素子 5 の特性に応じて選択された蛍光体濃度の樹脂 8 を収納したものに交換する。

#### 【0065】

次いで樹脂塗布部 C によって、樹脂 8 を発光特性測定用として透光部材 43 に試し塗布する (測定用塗布工程) (ST22)。すなわち、試し打ち・測定ユニット 40 にて試し打ちステージ 45 に引き出された透光部材 43 上に、図 4 にて規定される各 Bin コード 12b 毎の適正樹脂塗布量 ( $V_{A0}$  ~  $V_{E0}$ ) の樹脂 8 を塗布する。このとき適正樹脂塗布量 ( $V_{A0}$  ~  $V_{E0}$ ) に対応する吐出動作パラメータを樹脂吐出機構 35 に指令しても、吐出ノズル 33a から吐出されて透光部材 43 に塗布される実際の樹脂塗布量は樹脂 8 の性状の経時変化などによって必ずしも上述の適正樹脂塗布量とはならず、図 15 (a) に示すように、実際樹脂塗布量は  $V_{A0}$  ~  $V_{E0}$  とは幾分異なる  $V_{A1}$  ~  $V_{E1}$  となる。

#### 【0066】

次いで試し打ち・測定ユニット 40 において透光部材 43 を送ることにより、樹脂 8 が試し塗布された透光部材 43 を送り、蛍光体を励起する励起光を発光する光源部としての LED 素子 5 を備えた透光部材載置部 41 に載置する (透光部材載置工程)。そして LED 素子 5 から発光された励起光を透光部材 43 に塗布された樹脂 8 に照射することにより、この樹脂 8 が発する光を分光器 42 によって受光し、発光特性測定部 39 によってこの光の発光特性測定を行う (発光特性測定工程) (ST23)。

#### 【0067】

これにより、図 15 (b) に示すように、色度座標 Z (図 13 参照) で表される発光特

10

20

30

40

50

性測定値が得られる。この測定結果は、上述の塗布量の誤差および樹脂 8 中の蛍光体粒子の濃度変化などによって、必ずしも予め規定された発光特性、すなわち図 12 (a) に示す適正樹脂塗布時における標準的な色度座標  $Z_{A0} \sim Z_{E0}$  とは一致しない。このため、得られた色度座標  $Z_{A1} \sim Z_{E1}$  と、図 12 (a) に示す適正樹脂塗布時における標準的な色度座標  $Z_{A0} \sim Z_{E0}$  との、 $X, Y$  座標における隔たりを示す偏差 ( $X_A, Y_A$ )  $\sim$  ( $X_E, Y_E$ ) を求め、所望の発光特性を得るための補正の要否を判定する。

#### 【0068】

ここでは測定結果はしきい値以内であるか否かの判定が行われ (ST24)、図 15 (c) に示すように、(ST23) にて求められた偏差としきい値とを比較することにより、偏差 ( $X_A, Y_A$ )  $\sim$  ( $X_E, Y_E$ ) が  $Z_{A0} \sim Z_{E0}$  に対して  $\pm 10\%$  の範囲内にあるか否かを判断する。ここで、偏差がしきい値以内であれば、既設定の適正樹脂塗布量  $V_{A0} \sim V_{E0}$  に対応する吐出動作パラメータをそのまま維持する。これに対し、偏差がしきい値を超えている場合には、塗布量の補正を行う (ST25)。すなわち発光特性測定工程における測定結果と予め規定された発光特性との偏差を求め、図 15 (d) に示すように、求められた偏差に基づいて、LED 素子 5 に塗布されるべき実生産用の新たな適正樹脂塗布量 ( $V_{A2} \sim V_{E2}$ ) を導出する処理を、塗布量導出処理部 38 によって実行する (塗布量導出処理工程)。

#### 【0069】

ここで、補正後の適正樹脂塗布量 ( $V_{A2} \sim V_{E2}$ ) は、既設定の適正樹脂塗布量  $V_{A0} \sim V_{E0}$  に、それぞれの偏差に応じた補正分を加えた更新値である。偏差と補正分との関係は、予め既知の付随データとして樹脂塗布情報 14 に記録されている。そして補正後の適正樹脂塗布量 ( $V_{A2} \sim V_{E2}$ ) に基づいて (ST22)、(ST23)、(ST24)、(ST25) の処理が反復実行され、(ST24) にて測定結果と予め規定された発光特性との偏差がしきい値以内であることが確認されることにより、実生産用の適正樹脂塗布量が確定する。すなわち上述の樹脂塗布方法においては、測定用塗布工程、透光部材載置工程、発光特性測定工程および塗布量導出工程を反復実行することにより、適正樹脂塗布量を確定的に導出するようにしている。そして確定した適正樹脂塗布量は、記憶部 81 に実生産用塗布量 81b として記憶される。

#### 【0070】

ここで、樹脂塗布装置 M4 が備える画像表示制御部 83 (図 9) は、塗布量導出処理部 38 が所望の発光特性を得るための補正の要否を判定する過程において、発光特性測定部 39 が測定した発光特性の変化状況を、樹脂塗布装置 M4 に設けられた表示手段としてのディスプレイ装置 DP に画像表示させる (画像表示工程)。これにより、LED パッケージ製造システム 1 のオペレータや工程管理者は、塗布量導出処理部 38 における適正樹脂塗布量の算出が正しく行われているかどうか、また、現在の生産品質がどの範囲で管理され維持されているかどうかの確認を視覚的に行うことができる。

#### 【0071】

塗布量導出処理部 38 が、発光特性測定部 39 が測定した発光特性の変化状況を画像表示する形式としては、発光特性測定部 39 が測定した発光特性を色度座標で表したものを  $XY$  座標上にプロットするものや (図 18。図中に示す正方形形状のマークがプロット点)、発光特性測定部 39 が測定した発光特性を色度座標で表したものを  $X$  成分、 $Y$  成分に分けて表したものを時系列に沿ってプロットするもの (図 19。図中に示す正方形形状のマークがプロット点) 等が採用される。このように色度座標をプロットするものでは、併せて色度座標の規格値を示すようにする。これによりオペレータや工程管理者は、上記の確認作業が大変容易となる。なお、ディスプレイ装置 DP の画面上に表示される規格値は、色度座標を  $XY$  座標にプロットするものでは矩形の規格領域として表され (図 18)、色度座標を  $X$  成分と  $Y$  成分に分けてプロットするものでは上限値及び下限値として表される (図 19)。また、画像表示制御部 83 は、上記のように各色度座標を表示する代わりに、発光特性を青、赤、緑の三色刺激値で表したときの各色の強度スペクトルを表示するようによい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 2 】

そしてこの後、次のステップに移行して捨て打ちが実行される（ S T 2 6 ）。ここでは、所定量の樹脂 8 を吐出ノズル 3 3 a から吐出させることにより、樹脂吐出経路内の樹脂流動状態を改善して、ディスペンサ 3 3、樹脂吐出機構 3 5 の動作を安定させる。なお図 1 4 にて破線枠によって示す（ S T 2 7 ）、（ S T 2 8 ）、（ S T 2 9 ）、（ S T 3 0 ）の処理は、（ S T 2 2 ）、（ S T 2 3 ）、（ S T 2 4 ）、（ S T 2 5 ）に示す処理内容と同様であり、所望の発光特性が完全に確保されていることを入念的に確認する必要がある場合に実行されるものであり、必ずしも必須実行事項ではない。

## 【 0 0 7 3 】

このようにして、所望の発光特性を与える適正樹脂塗布量が確定したならば、生産用塗布が実行される（ S T 3 1 ）。すなわち、塗布量導出処理部 3 8 によって導出され実生産用塗布量 8 1 b として記憶された適正樹脂塗布量を、樹脂吐出機構 3 5 を制御する塗布制御部 3 6 に生産実行処理部 3 7 が指令することにより、この適正樹脂塗布量の樹脂 8 を基板 4 に実装された L E D 素子 5 に塗布する生産用塗布処理を実行させる（生産実行工程）。

## 【 0 0 7 4 】

そしてこの生産用塗布処理を反復実行する過程においては、ディスペンサ 3 3 による塗布回数をカウントしており、塗布回数が予め設定された所定回数を経過したか否かが監視される（ S T 3 2 ）。すなわちこの所定回数に到達するまでは、樹脂 8 の性状や蛍光体濃度の変化は少ないと判断して、同一の実生産用塗布量 8 1 b を維持したまま生産用塗布実行（ S T 3 1 ）を反復する。そして（ S T 3 2 ）にて所定回数の経過が確認されたならば、樹脂 8 の性状や蛍光体濃度が変化している可能性有りであると判断して（ S T 2 2 ）に戻り、以下同様の発光特性の測定とその測定結果に基づく塗布量補正処理が反復して実行される。

## 【 0 0 7 5 】

このようにして 1 枚の基板 4 を対象とする樹脂塗布が終了すると、基板 4 はキュア装置 M 5 に送られ、キュア装置 M 5 によって加熱することにより樹脂 8 を硬化させる（ S T 9 ）。これにより、図 1 7（ c ）に示すように、 L E D 素子 5 を覆って塗布された樹脂 8 は熱硬化して樹脂 8 \* となり、 L E D 実装部 4 b 内で固着状態となる。次いで、樹脂キュア後の基板 4 は個片切断装置 M 6 に送られ、ここで基板 4 を個片基板 4 a 毎に切断することにより、図 1 7（ d ）に示すように、個片の L E D パッケージ 5 0 に分割する（ S T 1 0 ）。これにより、 L E D パッケージ 5 0 が完成する。

## 【 0 0 7 6 】

上記説明したように、上記実施の形態に示す L E D パッケージ製造システム 1 は、基板 4 に複数の L E D 素子 5 を実装する部品実装装置 M 1 と、複数の L E D 素子 5 の発光波長を予め個別に測定して得られた情報を素子特性情報 1 2 として提供する素子特性情報提供手段と、規定の発光特性を具備した L E D パッケージ 5 0 を得るための樹脂 8 の適正樹脂塗布量と素子特性情報 1 2 とを対応させた情報を樹脂塗布情報 1 4 として提供する樹脂情報提供手段と、部品実装装置 M 1 によって実装された L E D 素子 5 の基板 4 における位置を示す実装位置情報 7 1 a と当該 L E D 素子 5 についての素子特性情報 1 2 とを関連付けたマップデータ 1 8 を、基板 4 毎に作成するマップデータ作成手段と、マップデータ 1 8 と樹脂塗布情報 1 4 に基づき、規定の発光特性を具備するための適正樹脂塗布量の樹脂 8 を、基板 4 に実装された各 L E D 素子に塗布する樹脂塗布装置 M 4 とを備えた構成となっている。

## 【 0 0 7 7 】

そして樹脂塗布装置 M 4 は、樹脂 8 を塗布量を可変に吐出して任意の塗布対象位置に塗布する樹脂塗布部 C と、樹脂塗布部 C を制御することにより、樹脂 8 を発光特性測定用として透光部材 4 3 に試し塗布する測定用塗布処理および実生産用として前記 L E D 素子に塗布する生産用塗布処理を実行させる塗布制御部 3 6 と、蛍光体を励起する励起光を発光する光源部を備え測定用塗布処理において樹脂 8 が試し塗布された透光部材 4 3 が載置さ

10

20

30

40

50

れる透光部材載置部 4 1 と、光源部から発光された励起光を透光部材 4 3 に塗布された樹脂 8 に照射することによりこの樹脂 8 が発する光の発光特性を測定する発光特性測定部 3 9 と、発光特性測定部 3 9 の測定結果と予め規定された発光特性との偏差を求め、この偏差に基づいて適正樹脂塗布量を補正することにより、LED 素子 5 に塗布されるべき実生産用の適正樹脂塗布量を導出する塗布量導出処理部 3 8 と、導出された適正樹脂塗布量を塗布制御部 3 6 に指令することにより、この適正樹脂塗布量の樹脂を LED 素子 5 に塗布する生産用塗布処理を実行させる生産実行処理部 3 7 とを備えた構成となっている。

#### 【0078】

上述構成により、LED 素子 5 を蛍光体を含む樹脂によって覆って成る LED パッケージ 5 0 の製造に用いられる樹脂塗布において、樹脂 8 を発光特性測定用として試し塗布した透光部材 4 3 を光源部を備えた透光部材載置部 4 1 に載置し、光源部から発光された励起光を透光部材 4 3 に塗布された樹脂に照射することによりこの樹脂が発する光の発光特性を測定した測定結果と予め規定された発光特性との偏差を求め、この偏差に基づいて実生産用として LED 素子に塗布されるべき樹脂の適正樹脂塗布量を導出することができる。これにより、個片の LED 素子 5 の発光波長がばらつく場合にあっても、LED パッケージ 5 0 の発光特性を均一にして、生産歩留まりを向上させることができる。また、測定した発光特性の変化状況を画像表示させるようになっているので、LED パッケージ製造システム 1 のオペレータや工程管理者は、適正樹脂塗布量の算出が正しく行われているかどうか、また、現在の生産品質がどの範囲で管理され維持されているかどうかの確認を視覚的に行うことができる。

#### 【0079】

また、上述構成の LED パッケージ製造システム 1 においては、管理コンピュータ 3 および部品実装装置 M 1 ~ 個片切断装置 M 6 の各装置を LAN システム 2 によって接続した構成を示しているが、LAN システム 2 は必ずしも必須の構成要件ではない。すなわち予め準備されて外部から伝達される素子特性情報 1 2、樹脂塗布情報 1 4 を各 LED パッケージ 5 0 毎に記憶しておく記憶手段があり、これらの記憶手段から、部品実装装置 M 1 に対して素子特性情報 1 2 を、また樹脂塗布装置 M 4 に対して樹脂塗布情報 1 4 およびマップデータ 1 8 を、必要に応じて随時提供可能なデータ提供手段が存在すれば、本実施の形態に示す LED パッケージ製造システム 1 の機能を実現することができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0080】

本発明の LED パッケージ製造システムは、個片の LED 素子の発光波長がばらつく場合にあっても、LED パッケージの発光特性を均一にして、生産歩留まりを向上させることができるという効果を有し、LED 素子を蛍光体を含む樹脂で覆った構成の LED パッケージを製造する分野において利用可能である。

#### 【符号の説明】

#### 【0081】

- 1 LED パッケージ製造システム
- 2 LAN システム
- 4 基板
- 4 a 個片基板
- 4 b LED 実装部
- 4 c 反射部
- 5 LED 素子
- 8 樹脂
- 1 2 素子特性情報
- 1 3 A , 1 3 B , 1 3 C , 1 3 D , 1 3 E LED シート
- 1 4 樹脂塗布情報
- 1 8 マップデータ
- 2 3 樹脂接着剤

10

20

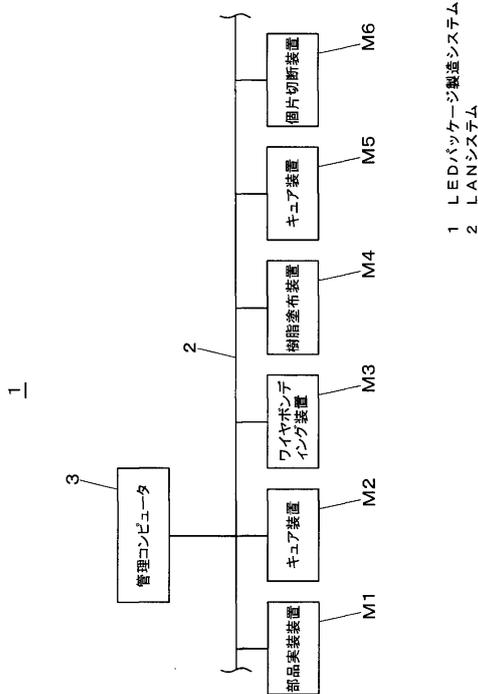
30

40

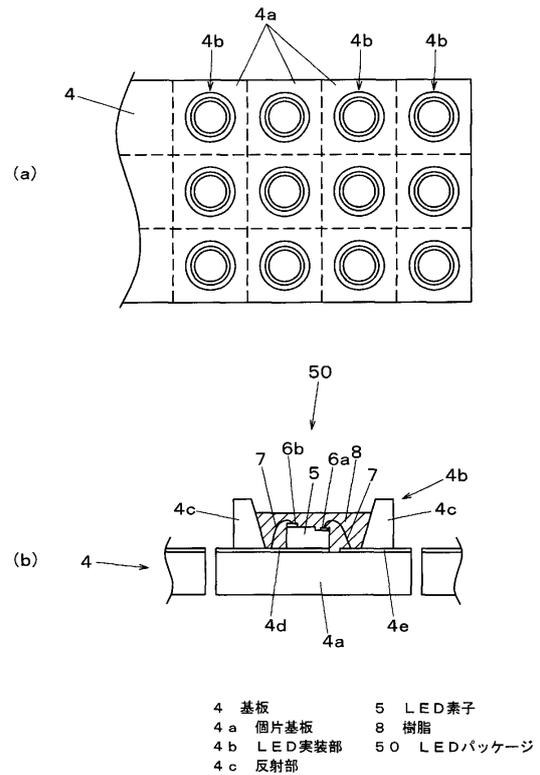
50

- 2 4 接着剤転写機構
- 2 5 部品供給機構
- 2 6 部品実装機構
- 3 2 樹脂吐出ヘッド
- 3 3 ディスペンサ
- 3 3 a 吐出ノズル
- 4 0 試し打ち・測定ユニット
- 4 1 透光部材載置部
- 4 2 分光器
- 4 3 透光部材
- 4 5 試し打ちステージ
- 5 0 LEDパッケージ
- 8 3 画像表示制御部
- D P ディスプレイ装置 (表示手段)

【図1】

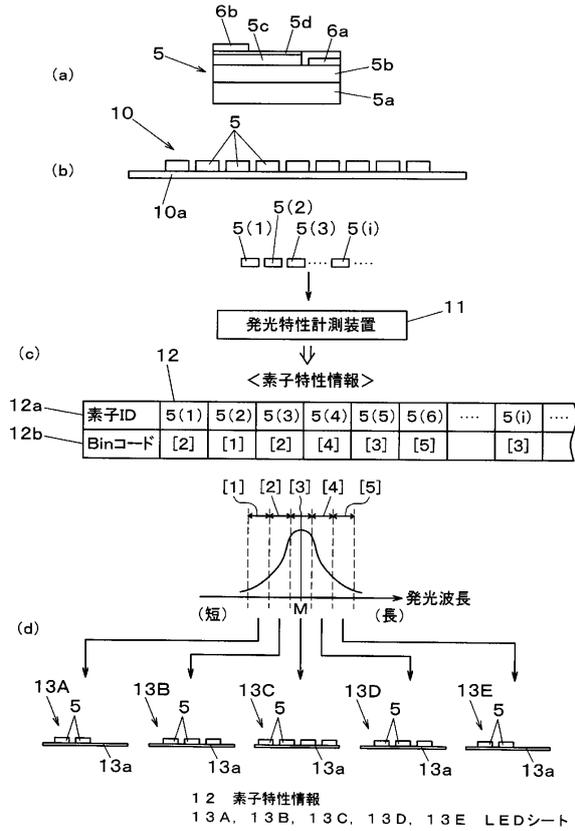


【図2】



- 4 基板
- 4 a 個片基板
- 4 b LED実装部
- 4 c 反射部
- 5 LED素子
- 8 樹脂
- 5 0 LEDパッケージ

【図3】



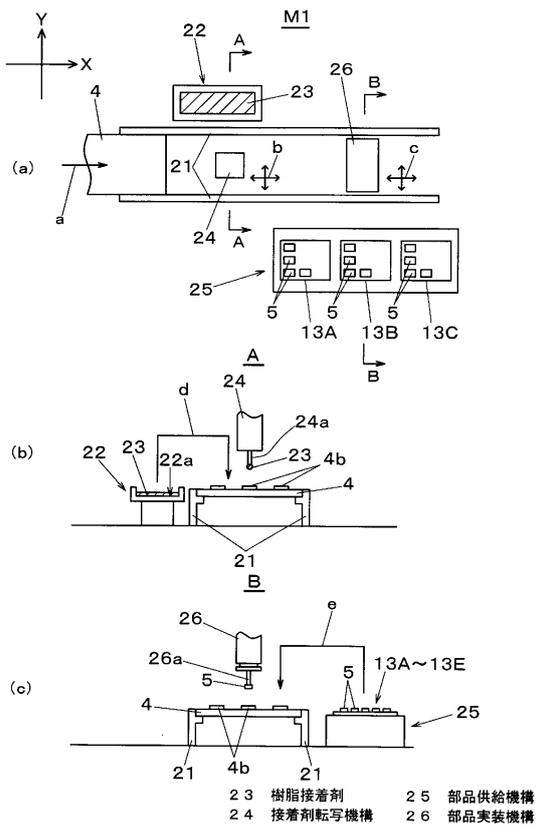
【図4】

14 樹脂塗布情報

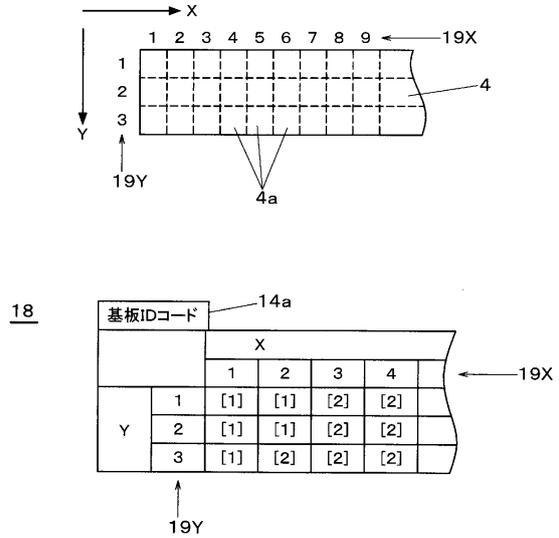
Binコード分類別適正樹脂塗布量	短<<< (波長465nm) >>>長				
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
D1 (5%)	VA0	VB0	VC0	VD0	VE0
D2 (10%)	VF0	VG0	VH0	VJ0	VK0
D3 (15%)	VL0	VM0	VN0	VPO	VR0

14 樹脂塗布情報

【図5】

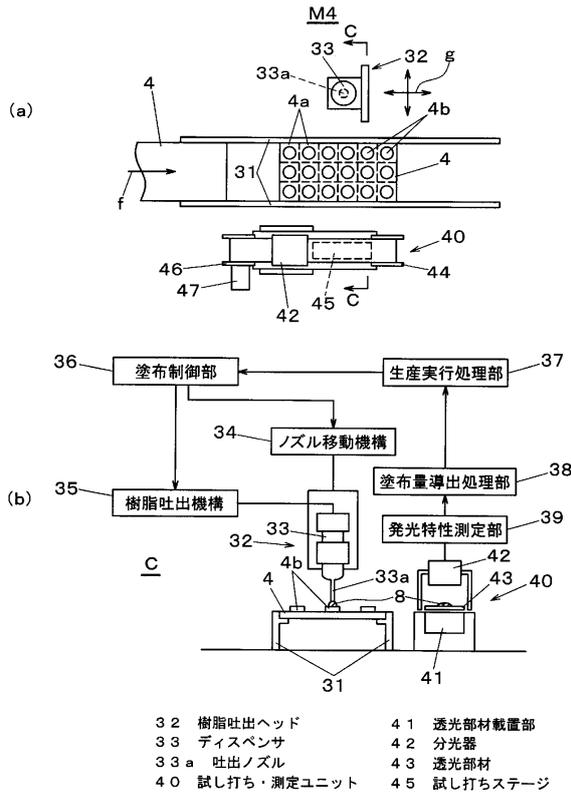


【図6】

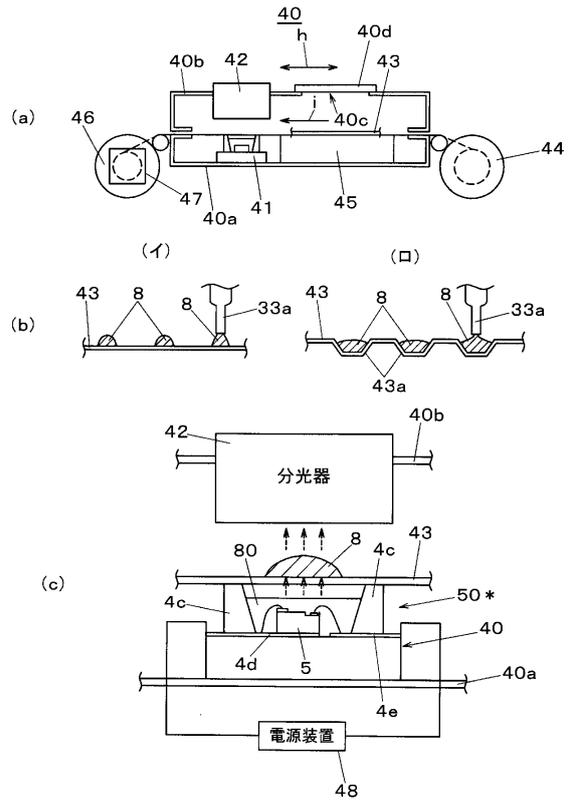


18 マップデータ

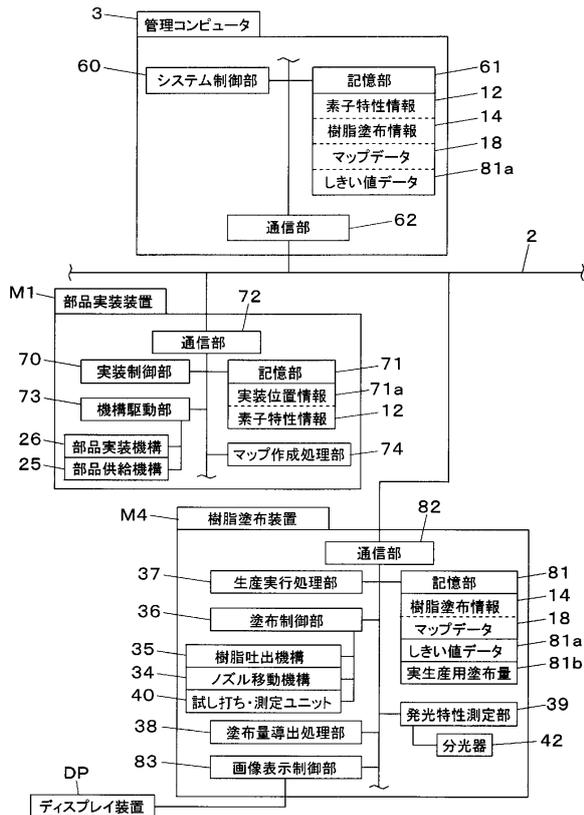
【図7】



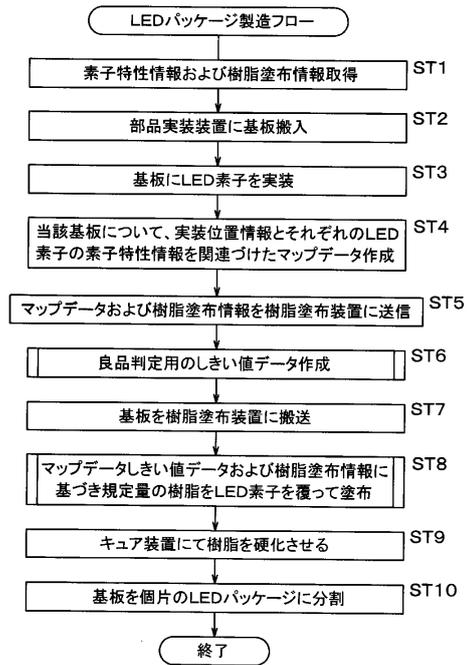
【図8】



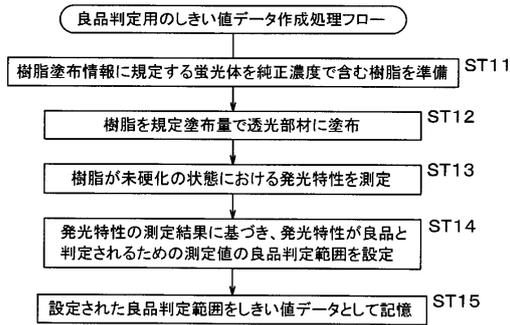
【図9】



【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】

(a)

		短<<< (波長465nm) >>>長				
12b	Binコード	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
15(1)	適正樹脂塗布量 (純正5%樹脂)	VA0	VB0	VC0	VD0	VE0
39a(1)	発光特性測定値 色度座標Z	ZA0 (X <sub>A0</sub> , Y <sub>A0</sub> )	ZB0 (X <sub>B0</sub> , Y <sub>B0</sub> )	ZC0 (X <sub>C0</sub> , Y <sub>C0</sub> )	ZD0 (X <sub>D0</sub> , Y <sub>D0</sub> )	ZE0 (X <sub>E0</sub> , Y <sub>E0</sub> )
81a(1)	しきい値	ZA0 ±10%	ZB0 ±10%	ZC0 ±10%	ZD0 ±10%	ZE0 ±10%

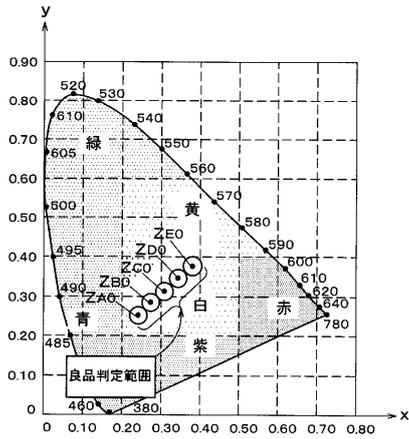
(b)

		短<<< (波長465nm) >>>長				
12b	Binコード	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
15(2)	適正樹脂塗布量 (純正10%樹脂)	VF0	VG0	VH0	VJ0	VK0
39a(2)	発光特性測定値 色度座標Z	ZF0 (X <sub>F0</sub> , Y <sub>F0</sub> )	ZG0 (X <sub>G0</sub> , Y <sub>G0</sub> )	ZH0 (X <sub>H0</sub> , Y <sub>H0</sub> )	ZJ0 (X <sub>J0</sub> , Y <sub>J0</sub> )	ZK0 (X <sub>K0</sub> , Y <sub>K0</sub> )
81a(2)	しきい値	ZF0 ±10%	ZG0 ±10%	ZH0 ±10%	ZJ0 ±10%	ZK0 ±10%

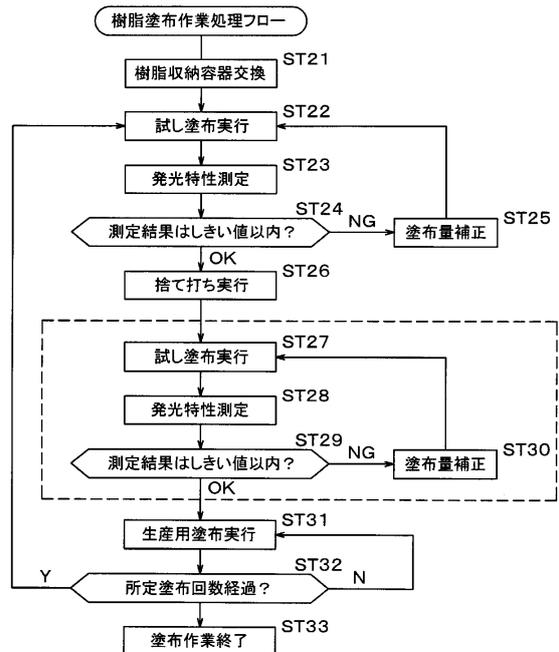
(c)

		短<<< (波長465nm) >>>長				
12b	Binコード	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
15(3)	適正樹脂塗布量 (純正15%樹脂)	VL0	VM0	VN0	VP0	VR0
39a(3)	発光特性測定値 色度座標Z	ZL0 (X <sub>L0</sub> , Y <sub>L0</sub> )	ZM0 (X <sub>M0</sub> , Y <sub>M0</sub> )	ZN0 (X <sub>N0</sub> , Y <sub>N0</sub> )	ZP0 (X <sub>P0</sub> , Y <sub>P0</sub> )	ZR0 (X <sub>R0</sub> , Y <sub>R0</sub> )
81a(3)	しきい値	ZL0 ±10%	ZM0 ±10%	ZN0 ±10%	ZP0 ±10%	ZR0 ±10%

【図 1 3】



【図 1 4】



【図15】

**試し塗布**

	短<<< (波長465nm) >>>長				
(a) Binコード	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
実際樹脂塗布量	VA1	VB1	VC1	VD1	VE1

**発光特定測定**

(b) 発光特性測定値	ZA1	ZB1	ZC1	ZD1	ZE1
色度座標Z	(X <sub>A1</sub> , Y <sub>A1</sub> )	(X <sub>B1</sub> , Y <sub>B1</sub> )	(X <sub>C1</sub> , Y <sub>C1</sub> )	(X <sub>D1</sub> , Y <sub>D1</sub> )	(X <sub>E1</sub> , Y <sub>E1</sub> )
偏差	$\Delta X_A \Delta Y_A$	$\Delta X_B \Delta Y_B$	$\Delta X_C \Delta Y_C$	$\Delta X_D \Delta Y_D$	$\Delta X_E \Delta Y_E$

**偏差としきい値との比較**

(c) 偏差	$\Delta X_A \Delta Y_A$	$\Delta X_B \Delta Y_B$	$\Delta X_C \Delta Y_C$	$\Delta X_D \Delta Y_D$	$\Delta X_E \Delta Y_E$
しきい値	ZA0 ±10%	ZB0 ±10%	ZC0 ±10%	ZD0 ±10%	ZE0 ±10%

偏差 ≤ しきい値  
既設定の適正樹脂塗布量 VA0 VB0 VC0 VD0 VE0  
にて生産用塗布作業実行

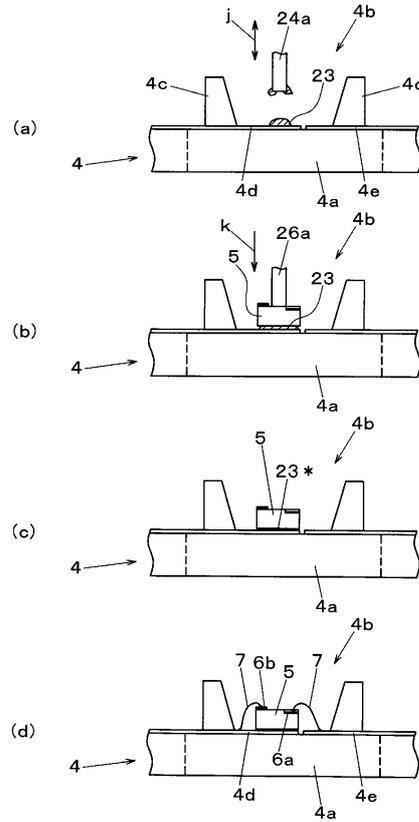
偏差 > しきい値

**新たな適正樹脂塗布量を導出**

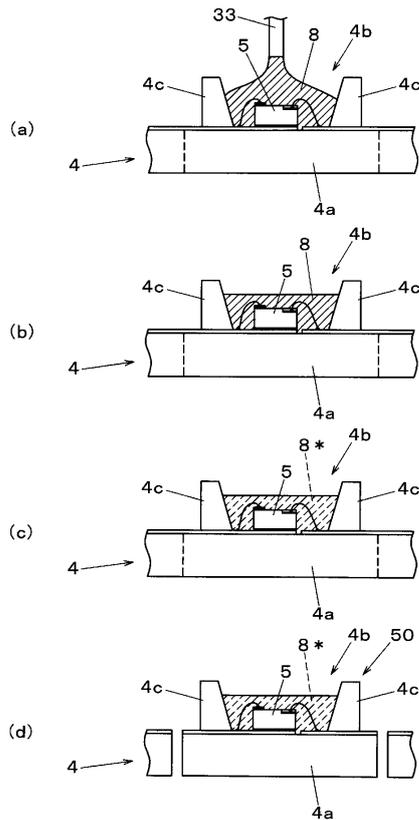
(d) Binコード	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
補正後適正樹脂塗布量	VA2	VB2	VC2	VD2	VE2

\*VA2 VB2 VC2 VD2 VE2は、  
VA0 VB0 VC0 VD0 VE0に、  
それぞれの偏差に応じた補正分を加えた更新値

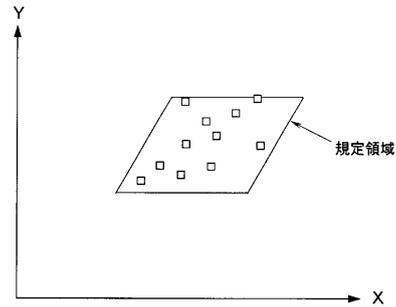
【図16】



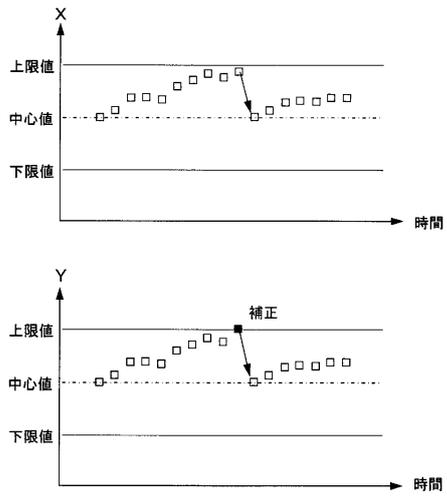
【図17】



【図18】



【 図 19 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 梅田 真司

大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニックファクトリーソリューションズ株式会社内

審査官 吉岡 一也

(56)参考文献 特開2009-260244(JP,A)

特開2006-093633(JP,A)

特開2010-080588(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00-33/64