

(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2017-168689

(P2017-168689A)

(43) 公開日 平成29年9月21日(2017.9.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 33/62 (2010.01)	HO 1 L 33/62	5 F 1 4 2
HO 1 L 23/48 (2006.01)	HO 1 L 23/48	F
HO 1 L 33/60 (2010.01)	HO 1 L 33/60	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2016-53142 (P2016-53142)  
 (22) 出願日 平成28年3月16日 (2016.3.16)

(71) 出願人 513237652  
 S Hマテリアル株式会社  
 東京都港区新橋五丁目11番3号  
 (74) 代理人 110001405  
 特許業務法人篠原国際特許事務所  
 (74) 代理人 100065824  
 弁理士 篠原 泰司  
 (74) 代理人 100104983  
 弁理士 藤中 雅之  
 (74) 代理人 100166394  
 弁理士 鈴木 和弘  
 (72) 発明者 菱木 薫  
 鹿児島県伊佐市大口牛尾1746番地2  
 大口マテリアル株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LEDパッケージ並びに多列型LED用リードフレーム及びその製造方法

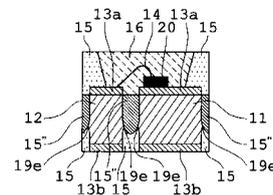
(57) 【要約】

【課題】切断面での金属バリ発生による接触不良や切断面から水分浸入の虞なく、集積化促進し、段差、変形や反り等を阻止して外部接続用端子面の平坦性を良好に保ち生産性向上、コスト低減でき、LED素子搭載部を充填する透明樹脂部のエッチング液の影響、素子搭載部へのエッチング液浸入の虞がなく、リフレクタ樹脂やレジスト膜の使用量低減、リフレクタ樹脂部形成後の反り軽減、めっきバリ防止、樹脂部の密着性を強め、樹脂部内部の気泡発生を防止可能なLEDパッケージの提供。

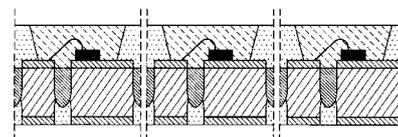
【解決手段】パッド部11、リード部12、上下面に形成された反射用、外部接続用めっき層13a、13b、パッド部リード部間に上側から板厚の70~90%介入し固定する固定用樹脂部15'、パッド部リード部間に下側から介入し且つ上面側を囲み固定用樹脂部と一体化してパッド部及びリード部を固定するリフレクタ樹脂部15を有する。

【選択図】図1

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LED用リードフレームを切断することによって形成された個々のLEDパッケージであって、

金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部及びリード部と、

前記パッド部及び前記リード部の上面に形成された反射用めっき層と、

前記パッド部及び前記リード部の下面に形成された外部接続用めっき層と、

前記パッド部と前記リード部との間並びに該パッド部及び該リード部の外周に前記金属板の上面側から該金属板の板厚の約70～90%の深さで介在し、該パッド部及び該リード部を固定する固定用樹脂部と、

10

前記パッド部と前記リード部との間並びに該パッド部及び該リード部の外周に前記金属板の下面側から該金属板の板厚の約10～30%の深さで介在するとともに、該金属板の上面側において該パッド部のLED素子搭載面に搭載するLED素子よりも上方に突出するように該パッド部及び該リード部の外周を囲み、前記固定用樹脂部と一体化して該パッド部及び該リード部を固定するリフレクタ樹脂部と、

を有し、

多列型LEDパッケージを切断することによって形成された切断面が、前記固定用樹脂部及び前記リフレクタ樹脂部のみで構成されている

ことを特徴とするLEDパッケージ。

20

## 【請求項 2】

LED用リードフレーム領域が複数配列された多列型LED用リードフレームであって、

、

個々のリードフレーム領域は、

金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部及びリード部と、

前記パッド部及び前記リード部の上面に形成された反射用めっき層と、

前記パッド部及び前記リード部の下面に形成された外部接続用めっき層と、

前記パッド部と前記リード部との間並びに該パッド部及び該リード部の外周に前記金属板の上面側から該金属板の板厚の約70～90%の深さで介在し、該パッド部及び該リード部を固定する固定用樹脂部と、

30

を有する

ことを特徴とする多列型LED用リードフレーム。

## 【請求項 3】

前記パッド部の側面と前記リード部の側面は、粗化処理が施されていることを特徴とする請求項2に記載の多列型LED用リードフレーム。

## 【請求項 4】

LED用リードフレーム領域が複数配列された多列型LED用リードフレームの製造方法であって、

金属板の上面側に、該金属板の上面におけるパッド部及びリード部に対応する第1の部位を覆い、前記第1の部位以外の第2の部位を露出させた第1のエッチング用のレジストマスクを形成するとともに、該金属板の下面側に、全面を覆う第1のエッチング用のレジストマスクを形成する工程と、

40

前記金属板の上面側から該金属板の板厚の約70～90%の深さでハーフエッチングを施し、該金属板におけるハーフエッチングを施した深さにおいて前記パッド部と前記リード部とに区画する第1の凹部を形成する工程と、

前記金属板における前記ハーフエッチングにより形成された前記第1の凹部に液状の樹脂を充填し、前記パッド部と前記リード部との間と、当該リードフレーム領域と隣り合う他のリードフレーム領域との間に介在する固定用樹脂部を形成する工程と、

前記金属板に形成した前記第1のエッチング用のレジストマスクを除去する工程と、

50

前記金属板の下面側に、該金属板の下面における前記パッド部及び前記リード部に対応する第3の部位を露出させ、前記第3の部位以外の第4の部位を覆う、下面側めっき用のレジストマスクを形成する工程と、

前記下面側めっき用のレジストマスクを用いて前記金属板の下面における前記第3の部位に外部接続用めっき層を形成するとともに、該金属板の上面における前記第1の部位に反射用めっき層を形成する工程と、

前記金属板に形成した前記下面側めっき用のレジストマスクを除去する工程と、

前記金属板の上面側に全面を覆う第2のエッチング用のレジストマスクを形成するとともに、該金属板の下面側に、形成した前記外部接続用めっき層を覆い、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状の前記パッド部と前記リード部とに区画しうる第2のエッチング用のレジストマスクを形成する工程と、

10

前記金属板の下面側から前記固定用樹脂部が露出するようにエッチングを行い、該金属板における前記パッド部と前記リード部及び隣り合う他のリードフレーム領域における前記パッド部又は前記リード部とを分離し、前記パッド部と前記リード部及び隣り合う他のリードフレーム領域における前記パッド部又は前記リード部が前記固定用樹脂部のみで固定されるように第2の凹部を形成する工程と、

前記金属板に形成した前記第2のエッチング用のレジストマスクを除去する工程と、を有することを特徴とする多列型LED用リードフレームの製造方法。

【請求項5】

前記金属板の上面側からの前記ハーフエッチングにより、形成される前記第1の凹部の面を粗化处理することを特徴とする請求項4に記載の多列型LED用リードフレームの製造方法。

20

【請求項6】

前記金属板の下面側からの前記エッチングにより、形成される前記第2の凹部の側面を粗化处理することを特徴とする請求項4又は5に記載の多列型LED用リードフレームの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LEDパッケージ並びに多列型LED用リードフレーム及びその製造方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

LED (Light Emitting Diode、発光ダイオード) 素子を搭載した光半導体装置は、一般照明やテレビ・携帯電話・OA機器等のディスプレイ等、様々な機器で使用されるようになってきた。

これらの光半導体装置において、薄型化や量産化等の要請に応えるべく開発されてきたLEDパッケージとして、従来、電氣的に絶縁されたパッド部とリード部を有するリードフレームにLED素子が搭載され、LED素子が搭載された側のパッド部とリード部を囲うようにリフレクタ樹脂部が形成され、リフレクタ樹脂部に囲まれLED素子が搭載された側の内部空間が透明樹脂部によって封止されたLEDパッケージがある。

40

【0003】

この種のLEDパッケージでは、例えば、図5(a)に示すように、リードフレーム10は、パッド部11と、パッド部11と間隔をおいて配置されたリード部12を有し、パッド部11とリード部12の上面や下面には、反射用や外部接続用のめっき層13を形成した構成となっている。また、リードフレーム10の上面側には、パッド部11上にLED素子20が搭載され、LED素子20とリード部12とがボンディングワイヤ14等を介して接続されている。また、LED素子20の周囲には、光を反射するリフレクタ樹脂部15が、パッド部11とリード部12を囲むように形成されている。そして、リフレクタ樹脂部15に囲まれ、LED素子20が搭載された側の内部空間は、透明な樹脂からなる

50

透明樹脂部 16 で封止されている。

【0004】

また、この種の LED パッケージの製造に使用されるリードフレームは、図 6 (a) ~ 図 6 (c) に示すように、多数の LED パッケージを一度に得るために、パッド部 11 とリード部 12 との組合せからなる個々のリードフレーム領域 ( 図 6 (b) において夫々一点鎖線の矩形で示してある。 ) がマトリックス状に配列された多列型 LED 用リードフレームとして形成されている。パッド部 11、リード部 12 は、図 6 (b) に示すように、それぞれが、リードフレームの基材をなす金属板から形成された連結部 17 ( 図 6 (b) において斜線のハッチングをつけて示してある。 ) に接続されており、連結部 17 を介して、他のリードフレーム領域におけるパッド部 11 又はリード部 12 や、多列型 LED 用リードフレーム製造用の上記金属板における外枠部 18 と連結されている。

10

【0005】

そして、この種の LED パッケージの製造では、図 5 (b) に示すように、多列型 LED 用リードフレームにおける各リードフレーム領域に夫々対応する各リフレクタ樹脂部 15 を、連結部 17 を覆うようにして一括形成し、夫々のリフレクタ樹脂部 15 に囲まれたパッド部 11 に、LED 素子 20 を搭載・固定、ワイヤボンディング等を行い、その内部空間に透明樹脂部 16 を形成後、一括形成したリフレクタ樹脂部 15 の一部と連結部 17 の一部を、各リードフレーム領域の間の切断部に沿って同時に切断する。

【0006】

この切断加工により、図 5 (a) に示すように、LED パッケージの下面側にパッド部 11 とリード部 12 の下面が露出し、外部基板との電気的接続が可能な個々の LED パッケージが得られる。個々の LED パッケージの側面には、リードフレームの連結部 17 がリフレクタ樹脂部 15 とともに切断面の一部として露出している。

20

このような構成を備えた従来の LED パッケージは、例えば次の特許文献 1、2 に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2013 - 232506 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 235872 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述のように、LED パッケージの製造においては、一度に多数の LED パッケージを得るために、図 6 (b) に示したような、個々のリードフレーム領域におけるパッド部 11 やリード部 12 を、他のリードフレーム領域におけるパッド部 11 又はリード部 12 や、多列型 LED 用リードフレーム製造用の金属板における外枠部 18 と連結させるための連結部 17 を介して繋げた多列型 LED 用リードフレームが用いられる。

【0009】

ところで、上述の多列型 LED 用リードフレームを用いて製造される LED パッケージは、一般的にリードフレームの下面側に外部接続用の端子面が露出する表面実装型のパッケージである。表面実装型の LED パッケージにおいては、下面側に露出する外部接続用の端子面の平坦性が要求され、パッド部やリード部の段差、変形や反り等も不具合につながるため厳しい制約がある。

40

【0010】

しかるに、個々のリードフレーム領域におけるパッド部やリード部と、他のリードフレーム領域におけるパッド部又はリード部や、多列型 LED 用リードフレーム製造用の金属板における外枠部とを、夫々連結部を介して繋げた構成にすると、連結部の強度や、連結部に接続されるパッド部及びリード部の形状、接続位置によっては、連結部に変形が生じてパッド部やリード部に段差、変形、反り等が生じ易くなり、下面側に露出する外部接続

50

用の端子面の平坦性が損なわれて、外部機器との接続に悪影響を与える虞がある。

リードフレーム全体の反り及び変形を抑制するためには、連結部にはある程度の強度を持たせることが要求され、そのためには、連結部の幅や厚さを大きくする必要がある。しかも、連結部に変形が生じ難いように、パッド部及びリード部の形状、連結部との接続位置を工夫する必要がある、パッド部やリード部の設計の自由度も制限される。

#### 【0011】

しかし、連結部はリードフレームの基材をなす金属で構成されており、連結部の幅や厚さを大きくすると、個々のLEDパッケージに切断加工するためにリフレクタ樹脂部とともに連結部を切断する際のブレードに目詰りが生じ、ドレス作業によるブレードの再生作業が必要となり、ブレードの連続生産性を低下させる。しかも、連結部は各リードフレーム領域における複数個所に接続するように多数設けられており、多列型LED用リードフレームを用いて製造した、LEDパッケージ領域が複数配列されている多列型LEDパッケージを個々のLEDパッケージにするためには、ブレードで非常に多くの連結部を切断する必要があるため、ブレードの製品寿命に著しい悪影響を与える。

10

#### 【0012】

また、上述のように、連結部を構成する金属は、反りや変形対策となる厚さや幅を必要とするため、個々のリードフレーム領域におけるパッド部やリード部と、他のリードフレーム領域におけるパッド部又はリード部や、多列型LED用リードフレーム製造用の金属板における外枠部とを連結する連結部の長さを、縮めることができない。

その結果、連結部が多列型LED用リードフレームに占める専有面積は無視できない大きさになる。しかも、上述のように、連結部に反りや変形が生じ難いように、パッド部及びリード部の形状、連結部との接続位置を工夫する必要がある。

20

このため、多列型LED用リードフレーム形成エリア内において形成しうる個々のリードフレームの数が制限されて、多列型LEDパッケージ製造時におけるLEDパッケージ領域の集積化を阻害する。

#### 【0013】

他方、連結部の幅や厚さを小さくして、連結部がブレードに与える悪影響を弱めることで、ブレードの幅を薄くし、ブレードによる切断幅を薄くすることにより、個々のリードフレーム領域におけるパッド部やリード部と、他のリードフレーム領域におけるパッド部又はリード部や、多列型LED用リードフレーム製造用の金属板における外枠部とを連結する連結部の長さを短くして、組立部位として構成されるパッド部、リード部及び個々のリードフレーム領域の連結部エリアを縮小して、多列型LEDパッケージ製造時におけるLEDパッケージ領域の集積化を図ろうとすると、上述のように、個々のリードフレームを連結する連結部の強度が弱くなり、連結部を介して連結されるパッド部やリード部の変形や反りなどが多く発生し、LEDパッケージの組立歩留りを低下させる問題が生じる。このため、特許文献1、2に記載のLEDパッケージのような連結部を有する多列型LED用リードフレームを用いた従来のLEDパッケージでは、ブレードによる切断幅を、0.3~0.5mm程度は設けざるを得ず、パッケージ領域の集積化が制限されていた。

30

#### 【0014】

また、一般的に、連結部を有する多列型LED用リードフレームにおいては、LEDパッケージの組立工程における、連結部の変形や反りなどを原因とするLEDパッケージの組立歩留りの低下を抑制するために、多列型LED用リードフレームの裏側に露出する面全体に連結部を介して連結されるパッド部やリード部の変形や反りを防止する手段として、樹脂製テープが貼り付けられる。この樹脂製テープは、外部接続用端子表面へのモールド樹脂(リフレクタ樹脂)の回り込みを防止する役目も果たす。

40

#### 【0015】

しかし、この樹脂製テープは、搭載したLED素子をパッド部に固定するダイボンディング、LED素子とリード部とを電氣的に接続するワイヤボンディング、リフレクタ樹脂部や透明樹脂部を形成するためのモールド樹脂充填など、種々の加熱条件下での使用に耐えることができるように、高価な耐熱性ポリイミドフィルムと耐熱性シリコン接着剤で構

50

成されている。このため、LEDパッケージの製造に際し、多列型LED用リードフレームの下面に樹脂製のテープを貼り付けると、コスト高となってしまう。

【0016】

更には、この樹脂製テープには、最終のモールド樹脂充填後に引き剥がして廃棄する際、樹脂製テープの接着剤層が外部接続用の端子面やモールド樹脂側に残存するという問題がある。また、樹脂製テープに耐熱性の材料を用いても、種々の加熱条件下では、耐熱性の限界を超えて、樹脂製テープに熱収縮が生じ、樹脂製テープの熱収縮に伴いパッド部やリード部の位置が変動して個々のLEDパッケージの寸法精度にバラツキが生じてしまうという問題もあった。

【0017】

また、個々のリードフレーム領域が夫々連結部を介して繋がれた多列型LED用リードフレームを用いて製造される個々のLEDパッケージでは、上述のように、リードフレームの連結部がリフレクタ樹脂部とともに切断面の一部として露出し、LEDパッケージから露出したリードフレームの連結部の切断面からメッキを被覆されていないリードフレームの基材をなす金属が露出することになる。このため、切断面に金属バリが生じた場合には接触不良につながる虞があり、また、完成後のLEDパッケージを外部機器に接続して使用中に、連結部の切断面から水分が浸入し、リードフレームの基材をなす金属が腐食してLEDパッケージ製品の品質を劣化させる等の不具合を生じる虞があった。

【0018】

また、特許文献2に記載のLEDパッケージの製造に用いる多列型LED用リードフレームは、図6(b)に示した各リードフレーム領域を連結する連結部に加えて、さらなる連結部として、当該リードフレーム領域のパッド部と、当該リードフレーム領域に隣接する他のリードフレーム領域のリード部とを連結する傾斜補強片を設け、リードフレームの反りを防止している。しかし、隣接するリードフレーム領域同士を連結する連結部を増やすと、多列型LEDパッケージを製造後、個々のLEDパッケージに切断したときに、リフレクタ樹脂部とともに切断面の一部として露出するリードフレームの連結部の数が増えるため、金属の露出面積が増加し、連結部の切断面からの水分の浸入の増加等によるLEDパッケージ製品の品質の一層の劣化を招きかねない。しかも、ブレードで切断する連結部の数が増加するため、生産性やブレードの寿命等に著しい悪影響を与えることになる。

【0019】

しかるに、本件発明者は、試行錯誤を重ねた末に、本発明を導出する以前に、製品化された個々のLEDパッケージの切断面での金属バリの発生による接触不良の虞や切断面からの水分の浸入の虞がなく、製造に際しては、個々に配置されるLEDパッケージの集積化を促進し、パッド部やリード部の段差、変形や反り等を阻止して、下面側に露出する外部接続用の端子面の平坦性を良好に保って生産性を向上させることができ、また、高価な樹脂テープの貼り付けが不要でコストを低減でき、さらには、個々のLEDパッケージを得るために切断するブレードの連続生産性と寿命を延ばすことの可能なLEDパッケージ及び多列型LED用リードフレーム、並びにその製造方法の発明を着想した。

そして、本件発明者が、更に検討・考察を重ねたところ、着想した前段階の発明のLEDパッケージ及び多列型LED用リードフレーム、並びにその製造方法には、LED素子搭載部を充填する透明樹脂部のエッチング用薬液との接触による影響、LED素子搭載部へのエッチング用薬液の浸入、高価なリフレクタ樹脂の使用量の増大に伴うコスト高、リフレクタ樹脂部を形成後のリードフレーム基板におけるリフレクタ樹脂部形成側への反り、リードフレーム基材をエッチングすることに伴い生じるめっきバリ、リードフレーム基板に形成した樹脂部の密着性、狭くて深い部位に介在するリフレクタ樹脂部の内部での気泡の発生、LEDパッケージのパッド部表面とリード部表面の反射用めっき層を構成する金属のマイグレーション等の改良すべき課題があることが判明した。

さらに、本件発明者が、上記改良すべき課題を解決しうる多列型LED用リードフレーム及びそれらの製造方法、並びにLEDパッケージの製造方法を導出する過程において、リードフレームの製造工程におけるレジスト膜の使用量の増加に伴うコスト高といった更

10

20

30

40

50

なる改良すべき課題も出てきた。

【0020】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、製品化された個々のLEDパッケージの切断面での金属パリの発生による接触不良の虞や切断面からの水分の浸入の虞がなく、製造に際しては、個々に配置されるLEDパッケージの集積化を促進し、パッド部やリード部の段差、変形や反り等を阻止して、下面側に露出する外部接続用の端子面の平坦性を良好に保って生産性を向上させることができ、また、高価な樹脂テープの貼り付けが不要でコストを低減でき、さらには、個々のLEDパッケージを得るために切断するブレードの連続生産性と寿命を延ばすことができ、しかも、LED素子搭載部を充填する透明樹脂部がエッチング用薬液の影響を受けず、LED素子搭載部へエッチング用薬液の浸入の虞がなく、高価なリフレクタ樹脂の使用量を低減してコストを削減でき、リフレクタ樹脂部を形成後のリードフレーム基板におけるリフレクタ樹脂部形成側への反りを軽減でき、リードフレーム基材をエッチングしたときのめっきパリの発生を防止でき、リードフレーム基板に形成した樹脂部の密着性を強めることができ、リフレクタ樹脂部の内部での気泡の発生を防止でき、LEDパッケージのパッド部表面とリード部表面の反射用めっき層を構成する金属のマイグレーションを防止可能で、さらにはレジスト膜の使用量を抑えてコストを低減可能なLEDパッケージ並びに多列型LED用リードフレーム及びその製造方法を提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記の目的を達成するために、本発明によるLEDパッケージは、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LED用リードフレームを切断することによって形成された個々のLEDパッケージであって、金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部及びリード部と、前記パッド部及び前記リード部の上面に形成された反射用めっき層と、前記パッド部及び前記リード部の下面に形成された外部接続用めっき層と、前記パッド部と前記リード部との間及び該パッド部及び該リード部の外周に前記金属板の上面側から該金属板の板厚の約70～90%の深さで介在し、該パッド部及び該リード部を固定する固定用樹脂部と、前記パッド部と前記リード部との間及び該パッド部及び該リード部の外周に前記金属板の下面側から該金属板の板厚の約10～30%の深さで介在するとともに、該金属板の上面側において該パッド部のLED素子搭載面に搭載するLED素子よりも上方に突出するように該パッド部及び該リード部の外周を囲み、前記固定用樹脂部と一体化して該パッド部及び該リード部を固定するリフレクタ樹脂部と、を有し、多列型LEDパッケージを切断することによって形成された切断面が、前記固定用樹脂部及び前記リフレクタ樹脂部のみで構成されていることを特徴としている。

20

30

【0022】

また、本発明のLEDパッケージにおいては、前記固定用樹脂部が、前記反射用めっき層の表面から約0.01～0.06mmの突出長で突出しているのが好ましい。

【0023】

また、本発明のLEDパッケージにおいては、前記パッド部の側面と前記リード部の側面は、粗化処理が施されているのが好ましい。

40

【0024】

また、本発明による多列型LED用リードフレームは、LED用リードフレーム領域が複数配列された多列型LED用リードフレームであって、個々のリードフレーム領域は、金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部及びリード部と、前記パッド部及び前記リード部の上面に形成された反射用めっき層と、前記パッド部及び前記リード部の下面に形成された外部接続用めっき層と、前記パッド部と前記リード部との間及び該パッド部及び該リード部の外周に前記金属板の上面側から該金属板の板厚の約70～90%の深さで介在し、該パッド部及び該リード部を固定する固定用樹脂部と、を有することを特徴としている。

【0025】

50

また、本発明の多列側LED用リードフレームにおいては、前記固定用樹脂部が、前記反射用めっき層の表面から約0.01~0.06mmの突出長で突出しているのが好ましい。

【0026】

また、本発明の多列型LED用リードフレームにおいては、前記パッド部の側面と前記リード部の側面は、粗化处理が施されているのが好ましい。

【0027】

また、本発明による多列型LED用リードフレームの製造方法は、LED用リードフレーム領域が複数配列された多列型LED用リードフレームの製造方法であって、金属板の上面側に、該金属板の上面におけるパッド部及びリード部に対応する第1の部位を覆い、前記第1の部位以外の第2の部位を露出させた第1のエッチング用のレジストマスクを形成するとともに、該金属板の下面側に、全面を覆う第1のエッチング用のレジストマスクを形成する工程と、前記金属板の上面側から該金属板の板厚の約70~90%の深さでハーフエッチングを施し、該金属板におけるハーフエッチングを施した深さにおいて前記パッド部と前記リード部とに区画する第1の凹部を形成する工程と、前記金属板における前記ハーフエッチングにより形成された前記第1の凹部に液状の樹脂を充填し、前記パッド部と前記リード部との間と、当該リードフレーム領域と隣り合う他のリードフレーム領域との間に介在する固定用樹脂部を形成する工程と、前記金属板に形成した前記第1のエッチング用のレジストマスクを除去する工程と、前記金属板の下面側に、該金属板の下面における前記パッド部及び前記リード部に対応する第3の部位を露出させ、前記第3の部位以外の第4の部位を覆う、下面側めっき用のレジストマスクを形成する工程と、前記下面側めっき用のレジストマスクを用いて前記金属板の下面における前記第3の部位に外部接続用めっき層を形成するとともに、該金属板の上面における前記第1の部位に反射用めっき層を形成する工程と、前記金属板に形成した前記下面側めっき用のレジストマスクを除去する工程と、前記金属板の上面側に全面を覆う第2のエッチング用のレジストマスクを形成するとともに、該金属板の下面側に、形成した前記外部接続用めっき層を覆い、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状の前記パッド部と前記リード部とに区画する第2のエッチング用のレジストマスクを形成する工程と、前記金属板の下面側から前記固定用樹脂部が露出するようにエッチングを行い、該金属板における前記パッド部と前記リード部及び隣り合う他のリードフレーム領域における前記パッド部又は前記リード部とを分離し、前記パッド部と前記リード部及び隣り合う他のリードフレーム領域における前記パッド部又は前記リード部が前記固定用樹脂部のみで固定されるように第2の凹部を形成する工程と、前記金属板に形成した前記第2のエッチング用のレジストマスクを除去する工程と、を有することを特徴としている。

【0028】

また、本発明の多列型LED用リードフレームの製造方法においては、前記第1のエッチング用のレジストマスクを除去する工程と前記下面側めっき用のレジストマスクを形成する工程との間に、前記固定用樹脂部を形成する工程を経て前記金属板の上面から所定長突出する前記固定用樹脂を、前記反射用めっき層の表面からの突出長が約0.01~0.06mmとなるように研磨する工程を有するのが好ましい。

【0029】

また、本発明の多列型LED用リードフレームの製造方法においては、前記金属板の上面側からの前記ハーフエッチングにより、形成される前記第1の凹部の面を粗化处理するのが好ましい。

【0030】

また、本発明の多列型LED用リードフレームの製造方法においては、前記金属板の下面側からの前記エッチングにより、形成される前記第2の凹部の側面を粗化处理するのが好ましい。

【0031】

また、本発明によるLEDパッケージの製造方法は、LED用リードフレーム領域が複

10

20

30

40

50

数配列され、個々のリードフレーム領域が、金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部及びリード部と、前記パッド部及び前記リード部の上面に形成された反射用めっき層と、前記パッド部及び前記リード部の下面に形成された外部接続用めっき層と、前記パッド部と前記リード部との間及び該パッド部及び該リード部の外周に前記金属板の上面側から該金属板の板厚の約70～90%の深さで介在し、該パッド部及び該リード部を固定する固定用樹脂部と、を有する多列型LED用リードフレームを準備する工程と、前記金属板の下面側における前記パッド部及び前記リード部の側面と前記固定用樹脂部の下側端面とで形成される凹部にリフレクタ樹脂を充填し、該パッド部と該リード部との間及び該パッド部及び該リード部の外周に前記金属板の下面側から該金属板の板厚の約10～30%の深さで介在するとともに、該金属板の上面側において該パッド部のLED素子搭載面に搭載するLED素子よりも上方に突出するように該パッド部及び該リード部の外周を囲み、該固定用樹脂部と一体化して該パッド部及び該リード部を固定するリフレクタ樹脂部を形成する工程と、前記金属板の上面側において、前記パッド部の面にLED素子を搭載する工程と、前記金属板の上面側において、前記リード部と前記LED素子とをワイヤボンディングする工程と、前記金属板の上面側において、前記パッド部及び前記リード部における前記リフレクタ樹脂部で囲まれ、前記LED素子が搭載された内部空間を充填する透明樹脂部を設ける工程と、前記リフレクタ樹脂部及び前記固定用樹脂部における前記パッド部及び前記リード部の外周を囲む部位を切断する工程と、を有することを特徴としている。

10

20

30

40

50

**【0032】**

また、本発明のLEDパッケージの製造方法においては、前記多列型LED用リードフレームを準備する工程において、準備する前記多列型LED用リードフレームは、前記固定用樹脂部が、前記反射用めっき層の表面から約0.01～0.06mmの突出長で突出しているのが好ましい。

**【0033】**

また、本発明のLEDパッケージの製造方法においては、前記多列型LED用リードフレームを準備する工程において、準備する前記多列型LED用リードフレームは、前記パッド部の側面と前記リード部の側面に粗化処理が施されているのが好ましい。

**【発明の効果】****【0034】**

本発明によれば、製品化された個々のLEDパッケージの切断面での金属バリの発生による接触不良の虞や切断面からの水分の浸入の虞がなく、製造に際しては、個々に配置されるLEDパッケージの集積化を促進し、パッド部やリード部の段差、変形や反り等を阻止して、下面側に露出する外部接続用の端子面の平坦性を良好に保って生産性を向上させることができ、また、高価な樹脂テープの貼り付けが不要でコストを低減でき、さらには、個々のLEDパッケージを得るために切断するブレードの連続生産性と寿命を延ばすことができ、しかも、LED素子搭載部を充填する透明樹脂部がエッチング用薬液の影響を受けず、LED素子搭載部へエッチング用薬液の浸入の虞がなく、高価なリフレクタ樹脂の使用量を低減してコストを削減でき、リフレクタ樹脂部を形成後のリードフレーム基板におけるリフレクタ樹脂部形成側への反りを軽減でき、リードフレーム基材をエッチングしたときのめっきバリの発生を防止でき、リードフレーム基板に形成した樹脂部の密着性を強めることができ、リフレクタ樹脂部の内部での気泡の発生を防止でき、LEDパッケージのパッド部表面とリード部表面の反射用めっき層を構成する金属のマイグレーションを防止可能で、さらにはレジスト膜の使用量を抑えてコストを低減可能なLEDパッケージ並びに多列型LED用リードフレーム及びその製造方法が得られる。

**【図面の簡単な説明】****【0035】**

【図1】本発明の一実施形態にかかるLEDパッケージの概略構成を示す図で、(a)は切断されて一個の製品となった状態のLEDパッケージの断面図、(b)は切断される前の一括製造された多列型LEDパッケージにおける切断部を示す部分断面図である。

【図 2】図 1 に示す LED パッケージの製造に用いる多列型 LED 用リードフレームの概略構成を示す図で、(a) は個々のリードフレーム領域におけるパッド部とリード部の配置を上面側からみた部分平面図、(b) は図 1 (a) に示す LED パッケージに用いる多列型 LED 用リードフレームの個々のリードフレーム領域における構成を示す断面図である。

【図 3】図 2 に示す多列型 LED 用リードフレームの製造工程の一例を示す説明図である。

【図 4】図 3 に示す工程を経て製造された多列型 LED 用リードフレームを用いた LED パッケージの製造工程の一例を示す説明図である。

【図 5】従来の LED パッケージの概略構成を示す図で、(a) は切断されて一つの製品となった状態の LED パッケージの断面図、(b) は切断される前の一括製造された多列型 LED パッケージにおける切断部を示す部分断面図である。

10

【図 6】従来の LED パッケージの製造に用いる多列型 LED 用リードフレームの概略構成を示す図で、(a) は多列型 LED 用リードフレームにおける個々のリードフレームの配置を概念的に示す平面図、(b) は図 5 に示すタイプの LED パッケージの製造に用いる多列型 LED 用リードフレームの個々のリードフレーム領域におけるパッド部とリード部の配置を上面側からみた部分拡大平面図、(c) は (b) の A - A 断面図である。

【図 7】本発明を導出する以前に着想した発明にかかる多列型 LED 用リードフレームを用いた LED パッケージの製造工程の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

20

実施形態の説明に先立ち、本発明を導出するに至った経緯及び本発明の作用効果について説明する。

上述のように、本件発明者は、試行錯誤を重ねた末に、本発明を導出する以前に、製品化された個々の LED パッケージの切断面での金属バリの発生による接触不良の虞や切断面からの水分の浸入の虞がなく、製造に際しては、個々に配置される LED パッケージの集積化を促進し、パッド部やリード部の段差、変形や反り等を阻止して、下面側に露出する外部接続用の端子面の平坦性を良好に保って生産性を向上させることができ、また、高価な樹脂テープの貼り付けが不要でコストを低減でき、さらには、個々の LED パッケージを得るために切断するブレードの連続生産性と寿命を延ばすことの可能な LED パッケージ及び多列型 LED 用リードフレーム、並びにその製造方法の発明として、図 7 に示す LED パッケージ及び多列型 LED 用リードフレーム、並びにその製造方法を着想した。

30

【0037】

本発明を導出する以前に着想した発明

本発明を導出する以前に着想した発明にかかる LED パッケージは、図 7 (f) に示すように、LED パッケージ領域が複数配列された多列型 LED パッケージを切断することによって形成された個々の LED パッケージであって、金属板 10 から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部 11 及びリード部 12 と、パッド部 11 とリード部 12 との間に介在するとともに、パッド部 11 及びリード部 12 の外周を囲み、パッド部 11 及びリード部 12 を固定するリフレクタ樹脂部 15 を有している。また、多列型 LED パッケージを切断することによって形成された切断面が、パッド部 11 及びリード部 12 の外周を囲む樹脂部 (リフレクタ樹脂部 15、補強用樹脂部 15') のみで構成され、且つ、パッド部 11 及びリード部 12 の一部が、リフレクタ樹脂部 15 における LED 素子 20 を搭載する側とは反対側においてリフレクタ樹脂部 15 の外周面に形成された切断面よりも内側の領域に露出している。なお、図 7 中、14 はボンディングワイヤ、16 は透明樹脂部である。

40

【0038】

図 7 (f) に示す LED パッケージによれば、特許文献 1、2 に記載の LED パッケージのような従来の LED パッケージとは異なり、メッキを被覆されていないリードフレームの基材をなす金属が連結部の切断面として露出することがない。

このため、切断面での金属バリの発生の虞や切断面からの水分の浸入の虞がなく、金属

50

が腐食してLEDパッケージ製品の品質を劣化させる等の不具合を生じない。

【0039】

また、図7(f)に示すLEDパッケージによれば、個々のLEDパッケージを得る前段階の、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを製造した段階(図7(d)、図7(e)参照)において、個々のリードフレーム領域におけるパッド部11やリード部12と、他のリードフレーム領域におけるパッド部11又はリード部12と、多列型LED用リードフレーム製造用の金属板10における図示しない外枠部とが、リフレクタ樹脂部15や補強用樹脂15'等の樹脂部のみで固定され、リードフレームの基材をなす金属による連結部が存在しない構成となる。

このため、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージから個々のLEDパッケージを得る際におけるブレードの切断対象部位は、外枠部の一部を除き、殆ど全てがリフレクタ樹脂部15や補強用樹脂15'等の樹脂部のみとなる。

その結果、リードフレームの基材をなす金属を切断する量を、特許文献1、2に記載のLEDパッケージのような連結部を有する従来のLEDパッケージに比べて、大幅に減らすことができ、切断加工する際のブレードに与える悪影響を格段に低減し、ブレードの連続生産性と寿命を延ばすことができる。

【0040】

また、図7(f)に示すLEDパッケージによれば、個々のLEDパッケージを得る前段階の、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを製造した段階(図7(d)、図7(e)参照)において、個々のリードフレーム領域におけるパッド部11やリード部12と、他のリードフレーム領域におけるパッド部11又はリード部12と、多列型LED用リードフレーム製造用の金属板10における図示しない外枠部とが、リフレクタ樹脂部15や補強用樹脂15'等の樹脂部のみで固定され、リードフレームの基材をなす金属による連結部が存在しない構成となることによって、ブレードの幅を薄くしてもブレードに大きな悪影響を与えることなく、リフレクタ樹脂部15や補強用樹脂15'等の樹脂部のみを切断して個々のLEDパッケージにすることができる。そして、特許文献1、2に記載のLEDパッケージのような連結部を有する多列型LED用リードフレームを用いた従来のLEDパッケージにおいては、0.3~0.5mm程度は設けざるを得なかったブレードの切断幅を、本発明のLEDパッケージのように構成することで、0.1~0.3mm程度に狭く設定できるようになる。

その結果、個々のリードフレーム領域におけるパッド部11やリード部12と、他のリードフレーム領域におけるパッド部11又はリード部12と、多列型LED用リードフレーム製造用の金属板における外枠部(不図示)とを固定するリフレクタ樹脂部15や補強用樹脂部15'等の樹脂部の幅を狭くすることができ、多列型LED用リードフレーム形成エリア内において形成しうる個々のリードフレームの数を増やすことができ、製造時において格段の集積化が可能となる。しかも、特許文献1、2に記載のLEDパッケージとは異なり、連結部に変形が生じ難いように、パッド部及びリード部の形状、連結部との接続位置を工夫する必要がないため、パッド部やリード部の設計の自由度が大きくなる。

【0041】

また、本発明を導出する以前に着想した発明にかかる多列型LED用リードフレームは、図7(a)に示すように、LED用リードフレーム領域が複数配列された多列型LED用リードフレームであって、個々のリードフレーム領域は、金属板10の上面におけるパッド部11及びリード部12に対応する所定位置に形成された反射用めっき層13aと、金属板10の下面におけるパッド部11及びリード部12に対応する所定位置に形成された外部接続用めっき層13bと、金属板10における、パッド部11に対応する反射用めっき層13aとリード部12に対応する反射用めっき層13aとの間及び当該リードフレーム領域における反射用めっき層13aと隣り合う他のリードフレーム領域における反射用めっき層13aとの間に、ハーフエッチングにより形成された凹部19a、19bと、を有する。そして、凹部19a、19bにより、金属板10の上面側がハーフエッチングを施した深さにおいてパッド部11とリード部12とに区画されるとともに、当該リードフ

10

20

30

40

50

レーン領域と隣り合う他のリードフレーム領域とに区画されている。

【0042】

図7(a)に示す多列型LED用リードフレームによれば、図7(b)に示すように、金属板10の上面に形成された凹部19a, 19bに、区画されたパッド部とリード部との間に介在するとともに、パッド部11及びリード部12の外周をパッド部11のLED素子搭載面に搭載するLED素子よりも上方に突出するように囲むリフレクタ樹脂部15を形成し、次いで、図7(c)に示すように、金属板10の上面側において区画されたパッド部11の面にLED素子20を搭載するとともに、金属板10の上面側において区画されたリード部11とLED素子20とをワイヤボンディングし、金属板の上面側において区画されたパッド部11及びリード部12におけるリフレクタ樹脂部15で囲まれ、LED素子20が搭載された内部空間を充填する透明樹脂部16を設け、次いで、図7(d)に示すように、金属板10の下面に形成された外部接続用めっき層13bをエッチングマスクとして、下面側からリフレクタ樹脂部15が露出するようにエッチングを行うことで、金属板10におけるパッド部11とリード部12及び隣り合う他のLEDパッケージ領域におけるパッド部11又はリード部12とを分離し、パッド部11とリード部12及び隣り合う他のLEDパッケージ領域におけるパッド部11又はリード部12がリフレクタ樹脂部15のみで固定されるようにすることができ、上述した図7(f)に示すLEDパッケージを得る前段階の、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを製造可能となる。

10

【0043】

そして、図7(a)に示す多列型LED用リードフレームを用いて、図7(d)に示すLEDパッケージを得る前段階の、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを製造する過程において、金属板10の下面に形成された外部接続用めっき層13bをエッチングマスクとして、下面側からリフレクタ樹脂部15が露出するようにエッチングを行うまでは、リードフレームの下面側は金属が、例えばリードフレームの基材をなす金属板の厚さの約25~50%程度等、相当程度の厚みをもって一体に繋がっているため、個々のリードフレーム領域の変形が生じることがなく、パッド部11やリード部12の段差、変形、反り等が生じず、下面側に露出する外部接続用の端子面の平坦性が保たれる。このため、多列型LED用リードフレームの裏側に露出する面全体に連結部を介して連結されるパッド部やリード部の変形や反りを防止するための耐熱性ポリイミドフィルムや耐熱性シリコン接着剤で構成される高価な樹脂製のテープが不要となり、コストを低減できる。

20

30

【0044】

また、図7(a)に示す多列型LED用リードフレームにおいて、図7(b)に示すように、凹部19a, 19bには、区画されたパッド部11とリード部12の間との間に介在するとともに、パッド部11及びリード部12の外周をパッド部11のLED素子搭載面に搭載するLED素子20よりも上方に突出するように囲むリフレクタ樹脂部15が形成されるようにすれば、リードフレームの下面側の金属が、例えばリードフレームの基材をなす金属板の厚さの約25~50%程度等、相当程度の厚みをもって一体に繋がっていることに加えて、リフレクタ樹脂部15がパッド部11及びリード部12を固定するため、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを製造する過程に用いたときの、個々のリードフレーム領域の変形がより一層生じ難くなり、パッド部11やリード部12の段差、変形、反り等がより一層生じず、下面側に露出する外部接続用の端子面の平坦性がより一層保たれる。

40

【0045】

なお、上述した図7(f)に示すLEDパッケージは、金属板10の上面側より、パッド部11とリード部12がハーフエッチングによる凹部19a, 19bが形成されて区画され、パッド部11とリード部12の上面には反射用めっき層13aが形成され、パッド部11とリード部12の下面には外部接続用めっき層13bが形成された多列型LED用リードフレームを準備する工程(図7(a)参照)と、金属板10の上面側におけるハーフエ

50

ッチングにより形成された凹部 19 a , 19 b にリフレクタ樹脂 15 を充填し、区画されたパッド部 11 とリード部 12 との間に介在するとともに、パッド部 11 及びリード部 12 の外周をパッド部 11 の LED 素子搭載面に搭載する LED 素子 20 よりも上方に突出するように囲むリフレクタ樹脂部 15 を形成する工程 ( 図 7 (b) 参照 ) と、金属板 10 の上面側において区画されたパッド部 11 の面に LED 素子 20 を搭載するとともに、金属板 10 の上面側において区画されたリード部 12 と LED 素子 20 とをワイヤボンディングする工程と、金属板 10 の上面側において区画されたパッド部 11 及びリード部 12 におけるリフレクタ樹脂部 15 で囲まれ、LED 素子 20 が搭載された内部空間を充填する透明樹脂部 16 を設ける工程 ( 図 7 (c) 参照 ) と、金属板 10 の下面に形成された外部接続用めっき層 13 b をエッチングマスクとして、下面側からリフレクタ樹脂部 15 が露出するようにエッチングを行い、金属板 10 におけるパッド部 11 とリード部 12 及び隣り合う他の LED パッケージ領域におけるパッド部 11 又はリード部 12 とを分離し、パッド部 11 とリード部 12 及び隣り合う他の LED パッケージ領域におけるパッド部 11 又はリード部 12 がリフレクタ樹脂部 15 のみで固定されるようにする工程 ( 図 7 (d) 参照 ) と、金属板の下面側からエッチングされて凹んだ部分に補強用樹脂を充填して補強用樹脂部を形成する工程 ( 図 7 (e) 参照 )、樹脂部 ( リフレクタ樹脂部 15、補強用樹脂 15 ) における、パッド部 11 及びリード部 12 の外周を囲む部位を切断する工程 ( 図 7 (f) 参照 ) と、を有することによって製造できる。

#### 【 0046 】

##### 本発明を導出する以前に着想した発明における課題

本件発明者が、更に検討・考察を重ねたところ、図 7 に示す LED パッケージ及び多列型 LED 用リードフレーム、並びにその製造方法には、後述するように、LED 素子搭載部を充填する透明樹脂部のエッチング用薬液との接触による影響、LED 素子搭載部へのエッチング用薬液の浸入、高価なリフレクタ樹脂の使用量の増大に伴うコスト高、リフレクタ樹脂部を形成後のリードフレーム基板におけるリフレクタ樹脂部形成側への反り、リードフレーム基材をエッチングすることに伴い生じるめっきバリ、リードフレーム基板に形成した樹脂部の密着性、狭くて深い部位に介在するリフレクタ樹脂部の内部での気泡の発生、LED パッケージのパッド部表面とリード部表面の反射用めっき層を構成する金属のマイグレーション等の改良すべき課題があることが判明した。

さらに、本件発明者が、上記改良すべき課題を解決しうる多列型 LED 用リードフレーム及びそれらの製造方法、並びに LED パッケージの製造方法を導出する過程において、リードフレームの製造工程におけるレジスト膜の使用量の増加に伴うコスト高といった更なる改良すべき課題も出てきた。

#### 【 0047 】

##### (1) LED 素子搭載部を充填する透明樹脂部に対するエッチング用薬液の影響

図 7 に示す LED パッケージの製造方法においては、多列型 LED 用リードフレームにリフレクタ樹脂部 15 を形成 ( 図 7 (b) 参照 ) 後に、LED 素子 20 を搭載するとともにワイヤボンディングし、次いで、LED 素子 20 が搭載された内部空間を充填する透明樹脂部 16 を設け ( 図 7 (c) 参照 )、その後金属板の下側部分で繋がっているパッド部 11 とリード部 12 とを分離するために、下面側からリフレクタ樹脂部 15 が露出するようにエッチングを行っている ( 図 7 (d) 参照 )。

しかるに、透明樹脂部 16 を設けた後にエッチングを行うと、透明樹脂部 16 がエッチング液と接触することにより、その表面が変質して透過率が低下し、製造後の LED 装置からの照射光量が弱められる等の品質劣化が懸念される。

#### 【 0048 】

##### (2) LED 素子搭載部へのエッチング用薬液の浸入

また、透明樹脂部 16 を設けた後にエッチングを行うと、エッチング液が透明樹脂部 16 とリフレクタ樹脂部 15 との界面から LED 素子搭載領域に浸入して、LED 装置の回路に悪影響を及ぼすことが懸念される。

#### 【 0049 】

10

20

30

40

50

(3)高価なリフレクタ樹脂の使用量の増大に伴うコスト高

また、図7(a)に示す多列型LED用リードフレームは、個々のLEDパッケージに切断加工する際のブレードに与える悪影響を格段に低減し、ブレードの連続生産性と寿命を延ばすために、個々のリードフレーム領域におけるパッド部11及びリード部12の外周にリードフレーム領域を区画する凹部19bが形成されており、図7(b)に示すように、リフレクタ樹脂部15を凹部19bに介在させて形成することによって、個々のリードフレーム領域同士が固定されるようになっている。また、下面側からリフレクタ樹脂部15が露出するようにエッチングを行うまで、リードフレームの下面側の金属が、例えばリードフレームの基材をなす金属板の厚さの約25～50%程度等、相当程度の厚みをもって一体に繋がって、凹部19bが、金属板の厚さの約50～75%の深さに形成されている。

10

【0050】

(4)リフレクタ樹脂部を形成後のリードフレーム基板におけるリフレクタ樹脂部形成側への反り

また、LEDパッケージの製造に図7(a)に示す多列型LED用リードフレームを用いた場合、LEDパッケージの製造工程において、図7(b)に示すように、リフレクタ樹脂部15が金属板の上面側に偏って形成されるため、金属板のリフレクタ樹脂部形成側への反りが大きくなり易い。

20

【0051】

(5)リードフレーム基材をエッチングすることに伴い生じるめっきバリ

また、図7に示すLEDパッケージの製造工程においては、図7(d)に示すように、金属板10の下面に形成された外部接続用めっき層13bをエッチングマスクとして、下面側からリフレクタ樹脂部15が露出するようにエッチングを行っている。

しかるに、外部接続用めっき層13bをエッチングマスクとしてエッチングを行うと、外部接続用めっき層13b直下の金属が溶解除去されて、外部接続用めっき層13bが庇形状のめっきバリとなって割れや欠けを生じ易い。

外部機器と接続する側の外部接続用めっき層に形成されためっきバリが割れると、LEDパッケージの製造工程中に割れためっきバリがリード部とパッド部とに接触してリード部とパッド部がショートする虞が生じる。

30

また、図7(a)に示す多列型LED用リードフレームは、LEDパッケージの製造工程における下面側からのエッチングによる外部接続用めっき層のバリを抑えるために、上面側からのハーフエッチングにより凹部19bが、金属板の厚さの約50～75%の深さに形成されている。

しかし、上面側から金属板の厚さの約50～75%の深さでハーフエッチングをした場合、エッチング用のレジストマスクで直下のめっき層(反射用めっき層)を保護していても、めっき層直下の金属が溶解除去されて、めっきバリを生じやすい。

LED素子を搭載する側のパッド部及びリード部の反射用めっき層に形成されためっきバリが割れると、LEDパッケージの製造工程中に割れためっきバリがリード部やボンディングワイヤ部やLED素子部等に電氣的ショートを起こす虞がある。

40

【0052】

(6)リードフレーム基板に形成した樹脂部の密着性

上述のように、図7(a)に示す多列型LED用リードフレームには、金属板の上面側からのハーフエッチングにより、金属板の厚さの50～75%の深さの凹部19a, 19bが形成されている。そして、図7に示すLEDパッケージの製造方法においては、凹部19a, 19bにリフレクタ樹脂を充填してリフレクタ樹脂部15を形成し(図7(b)参照)、リフレクタ樹脂部15を形成後に、金属板の下面側から金属板の厚さの25～50%の深さでエッチングを施してリフレクタ樹脂部15を露出させ(図7(d)参照)、金属板の下面側からエッチングされて凹んだ部分に補強用樹脂を充填して補強用樹脂部15'を形成している(図7(e)参照)。

50

しかし、リフレクタ樹脂は、金属板に対する密着度が高くない。図7に示すLEDパッケージの製造方法のように、金属板の上面側から50～75%のエッチングを施して形成された凹部にリフレクタ樹脂を充填した場合、密着性の弱い樹脂が金属板と密着する面積の割合が大きくなる。

その結果、金属板に対する樹脂部の密着度が弱くなり易い。

【0053】

#### (7)狭くて深い部位に介在するリフレクタ樹脂部の内部での気泡の発生

リフレクタ樹脂部15を形成するためのリフレクタ樹脂は、比較的粘性が高い性質を有する。しかるに、図7に示すLEDパッケージの製造方法においては、金属板の上面側から金属板の厚さの50～75%の深さにハーフエッチングされた多列型LED用リードフレームの凹部19a, 19bにリフレクタ樹脂を充填している(図7(b)参照)。しかし、パッド部とリード部との間は狭く、しかも、上述のように深くハーフエッチングされているため、リフレクタ樹脂を充填するのが難しく、未充填の部位が生じる虞がある。

狭くて深い部位にリフレクタ樹脂を確実に充填するためには、圧入手段等を用いてリフレクタ樹脂を圧入することが考えられるが、リフレクタ樹脂を圧入するとリフレクタ樹脂の内部に気泡を生じ易くなる。

その結果、リフレクタ樹脂部15を形成したときの製品の歩留まりが低下する。

【0054】

#### (8)LEDパッケージのパッド部表面とリード部表面の反射用めっき層を構成する金属のマイグレーション

また、図7に示すLEDパッケージの製造方法により製造されるLEDパッケージは、図7(f)に示すように、パッド部11とリード部12との間に介在するLED素子20を搭載する側のリフレクタ樹脂部15の面がパッド部11とリード部12の反射用めっき層13aの面と略面一に形成される。

しかし、リフレクタ樹脂部15の面がパッド部11とリード部12の反射用めっき層13aの面と略面一に形成されていると、パッド部11、リード部12にそれぞれ形成された反射用めっき層13aの最上面のAgイオンがリフレクタ樹脂部15の面を經由して移動し易くなるため、リード部11とパッド部12とが電気的ショートを起こすことが懸念される。

【0055】

#### (9)レジスト膜の使用量の増加に伴うコスト高

さらに、図7に示すLEDパッケージの製造過程においては、反射用めっき層13a, 外部接続用めっき層13bの形成や、凹部19a, 19bの形成に際し、レジスト膜を用いてレジストマスクを形成している。しかし、レジストマスクをそれぞれ異なる加工処理ごとに別個に形成・除去するのでは、レジストマスクの形成回数が増えて工程が煩雑化し、しかもレジスト膜の使用量が増えてコスト高となる。

【0056】

#### 本発明の作用効果

そこで、本件発明者は、図7に示した発明における上記(1)～(8)の課題を鑑み、更なる検討・考察、試行錯誤を重ねた結果、図7に示した発明による上述の効果を維持し、且つ、上記(1)～(8)の課題を解決する本発明を着想した。また、本発明の導出過程において上記(9)の課題を鑑み、さらに、上記(9)の課題も解決する本発明を着想した。

【0057】

本発明のLEDパッケージは、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LED用リードフレームを切断することによって形成された個々のLEDパッケージであって、金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部及びリード部と、パッド部及びリード部の上面に形成された反射用めっき層と、パッド部及びリード部の下面に形成された外部接続用めっき層と、パッド部とリード部との間並びにパッド部及びリード部の外周に金属板の上面側から金属板の板厚の約70～90%の深さで介在し、パッド部及びリード部を固定する固定用樹脂部と、パッド部とリード部との間並び

10

20

30

40

50

にパッド部及びリード部の外周に金属板の下面側から金属板の板厚の約10～30%の深さで介在するとともに、金属板の上面側においてパッド部のLED素子搭載面に搭載するLED素子よりも上方に突出するようにパッド部及びリード部の外周を囲み、固定用樹脂部と一体化してパッド部及びリード部を固定するリフレクタ樹脂部と、を有し、多列型LEDパッケージを切断することによって形成された切断面が、固定用樹脂部及びリフレクタ樹脂部のみで構成されている。

【0058】

また、本発明の多列型LED用リードフレームは、LED用リードフレーム領域が複数配列された多列型LED用リードフレームであって、個々のリードフレーム領域は、金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部及びリード部と、パッド部及びリード部の上面に形成された反射用めっき層と、パッド部及びリード部の下面に形成された外部接続用めっき層と、パッド部とリード部との間並びにパッド部及びリード部の外周に金属板の上面側から金属板の板厚の約70～90%の深さで介在し、パッド部及びリード部を固定する固定用樹脂部と、を有する。

【0059】

本発明の多列型LED用リードフレームのように構成すれば、金属板の上面側におけるパッド部及びリード部の外周をパッド部のLED素子搭載面に搭載するLED素子よりも上方に突出するように囲むとともに、金属板の下面側におけるパッド部及びリード部の側面と固定用樹脂部の下側端面とで形成される凹部(第2の凹部)にリフレクタ樹脂を充填し、区画されたパッド部とリード部との間に介在するリフレクタ樹脂部を形成し、金属板の上面側においてパッド部の面にLED素子を搭載するとともに、リード部とLED素子とをワイヤボンディングし、パッド部及びリード部におけるリフレクタ樹脂部で囲まれ、LED素子が搭載された内部空間を充填する透明樹脂部を設けることで、LEDパッケージを得る前段階の、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを製造可能となる。そして、多列型LEDパッケージに形成されたリフレクタ樹脂部及び固定用樹脂部におけるパッド部及びリード部の外周を囲む部位を切断することにより、個々のLEDパッケージを製造できる。

【0060】

このとき、製造される個々のLEDパッケージは、金属板から連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成された、パッド部とリード部との間に介在するとともに、パッド部及びリード部の外周を囲み、パッド部及びリード部を固定するリフレクタ樹脂部15及び固定用樹脂部15"を有し、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを切断することによって形成された切断面が、リフレクタ樹脂部及び固定用樹脂部のみで構成されている。このため、特許文献1、2に記載のLEDパッケージのような従来のLEDパッケージとは異なり、メッキを被覆されていないリードフレームの基材をなす金属が連結部の切断面として露出することがない。

その結果、図7に示した発明のLEDパッケージと同様、切断面での金属バリの発生の虞や切断面からの水分の浸入の虞がなく、金属が腐食してLEDパッケージ製品の品質を劣化させる等の不具合を生じない。

【0061】

また、本発明の多列型LED用リードフレームを用いて製造されるLEDパッケージは、上述のように、切断面が、リフレクタ樹脂部及び固定用樹脂部のみで構成されているので、個々のLEDパッケージを得る前段階の、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを製造した段階においては、個々のリードフレーム領域におけるパッド部やリード部と、他のリードフレーム領域におけるパッド部又はリード部や、多列型LED用リードフレーム製造用の金属板における外枠部とが、樹脂部(リフレクタ樹脂部及び固定用樹脂部)のみで固定され、リードフレームの基材をなす金属による連結部は存在しない構成となる。

このため、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージから個々のLEDパッケージを得る際におけるブレードの切断対象部位は、外枠部の一部を除き、殆

10

20

30

40

50

ど全てが樹脂部（リフレクタ樹脂部及び固定用樹脂部）となる。

その結果、図7に示した発明のLEDパッケージと同様、リードフレームの基材をなす金属を切断する量を、特許文献1、2に記載のLEDパッケージのような連結部を有する従来のLEDパッケージに比べて、大幅に減らすことができ、切断加工する際のブレードに与える悪影響を格段に低減し、ブレードの連続生産性と寿命を延ばすことができる。

#### 【0062】

また、本発明の多列型LED用リードフレームのように構成すれば、本発明の多列型LED用リードフレームを用いて、個々のLEDパッケージを得る前段階の、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを製造した段階において、個々のリードフレーム領域におけるパッド部やリード部と、他のリードフレーム領域におけるパッド部又はリード部と、多列型LED用リードフレーム製造用の金属板における外枠部とが、樹脂部（リフレクタ樹脂部及び固定用樹脂部）のみで固定され、リードフレームの基材をなす金属による連結部が存在しない構成となることによって、ブレードの幅を薄くしてもブレードに大きな悪影響を与えることなく、樹脂部（リフレクタ樹脂部及び固定用樹脂部）を切断して個々のLEDパッケージにすることができる。そして、特許文献1、2に記載のLEDパッケージのような連結部を有する多列型LED用リードフレームを用いた従来のLEDパッケージにおいては、0.3～0.5mm程度は設けざるを得なかったブレードの切断幅を、本発明の多列型LED用リードフレームを用いてLEDパッケージを製造することで、0.1～0.3mm程度に狭く設定できるようになる。

その結果、図7に示した発明のLEDパッケージと同様、個々のリードフレーム領域におけるパッド部やリード部と、他のリードフレーム領域におけるパッド部又はリード部と、多列型LED用リードフレーム製造用の金属板における外枠部とを固定する樹脂部（リフレクタ樹脂部及び固定用樹脂部）の幅を狭くすることができ、多列型LED用リードフレーム形成エリア内において形成しうる個々のリードフレームの数を増やすことができ、製造時において格段の集積化が可能となる。しかも、特許文献1、2に記載のLEDパッケージとは異なり、連結部に変形が生じ難いように、パッド部及びリード部の形状、連結部との接続位置を工夫する必要がないため、パッド部やリード部の設計の自由度が大きくなる。

#### 【0063】

そして、本発明の多列型LED用リードフレームを用いて、個々のLEDパッケージを得る前段階の、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを製造する過程において、リードフレームのパッド部とリード部との間並びにパッド部及びリード部の周囲に、金属板の上面側から介在する固定用樹脂部と、金属板の下面側から介在するリフレクタ樹脂部とが一体化した状態で、リードフレームの基材をなす金属板の厚さと同程度以上の厚みをもってパッド部及びリード部を固定するため、図7に示した発明の多列型LED用リードフレームと同様、個々のリードフレーム領域の変形が生じることがなく、パッド部やリード部の段差、変形、反り等が生じず、下面側に露出する外部接続用の端子面の平坦性が保たれる。このため、多列型LED用リードフレームの裏側に露出する面全体に連結部を介して連結されるパッド部やリード部の変形や反りを防止するための耐熱性ポリイミドフィルムや耐熱性シリコン接着剤で構成される高価な樹脂製のテープが不要となり、コストを低減できる。

#### 【0064】

さらに、本発明の多列型LED用リードフレームのように、個々のリードフレーム領域が、金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部及びリード部と、パッド部とリード部との間に金属板の上面側から介在するとともに、パッド部及びリード部の外周を囲み、パッド部及びリード部を固定する固定用樹脂部と、を有した構成にすれば、図7に示した多列型LED用リードフレームとは異なり、LEDパッケージの製造工程において、LED素子が搭載された内部空間を充填する透明樹脂部を設けた後に下面側からリフレクタ樹脂部が露出するようにエッチングする必要がなくなる。

10

20

30

40

50

その結果、透明樹脂部がエッチング液と接触することがなく、その表面が変質して透過率が低下し、製造後のLED装置からの照射光量が弱められる等の品質劣化の懸念もなくなる。

また、LEDパッケージの製造工程において、透明樹脂部を設けた後にエッチングを行う必要がなくなる結果、エッチング液が透明樹脂部とリフレクタ樹脂との界面から透明樹脂部を充填しているLED搭載領域に浸入してLED装置の回路に悪影響を及ぼす虞がなくなる。

#### 【0065】

さらに、本発明の多列型LED用リードフレームのように、金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部とリード部との間並びにパッド部及びリード部の外周に、パッド部及びリード部を固定する固定用樹脂部を、金属板の上面側から金属板の板厚の約70～90%の深さで介在させて形成する構成にすれば、金属板におけるパッド部とリード部との間並びにパッド部及びリード部の外周における固定用樹脂部が充填されていない凹部（第2の凹部）の深さは、金属板の板厚の約10～30%となり、金属板の下面側からリフレクタ樹脂を充填する凹部（第2の凹部）の容積が、図7に示す多列型LED用リードフレームを用いた場合における金属板の上面側からリフレクタ樹脂を充填する凹部の容積に比べて、約20～65%少なくなる。このため、リフレクタ樹脂部を形成する際のリフレクタ樹脂の使用量を大幅に低減してコストを削減することができる。

10

#### 【0066】

また、固定用樹脂部の形成に用いる液状の樹脂は、一般に、リフレクタ樹脂に比べて固化時の収縮率が低く、固化したときに硬くなる。

20

しかるに、本発明の多列型LED用リードフレームのように、固定用樹脂部を、金属板金属板の板厚の約20～65%の深さで介在させて形成する構成にすれば、固定用樹脂部が金属板に介在する体積が大きくなる。

このため、リフレクタ樹脂部を形成する際に生じるリフレクタ樹脂の収縮に伴う金属板の変形を、固定用樹脂部で抑え易くなり、金属板のリフレクタ樹脂部形成側（LED素子搭載側）への反りを軽減できる。

#### 【0067】

また、本発明の多列型LED用リードフレームのように、固定用樹脂部を、金属板の上面側から金属板の板厚の約70～90%の深さで介在させて形成する構成にすれば、上述のように、リフレクタ樹脂部を形成する際には、リフレクタ樹脂を充填する凹部（第2の凹部）の深さを、金属板の板厚の約10～30%に浅くすることができる。このため、間隔の狭いパッド部とリード部との間にリフレクタ樹脂を充填し易くなり、圧入手段を用いる必要がなくなる。その結果、リフレクタ樹脂の内部での気泡の発生を防止でき、リフレクタ樹脂部を形成したときの製品の歩留まりを向上させることができる。

30

なお、固定用樹脂部は、液状の樹脂を固化させて形成でき、液状の樹脂は、リフレクタ樹脂に比べて粘性が低い。このため、固定用樹脂部の形成に用いる液状の樹脂は、金属板の板厚の約70～90%の深さの凹部へ充填し易く、内部に空気を発生する虞が少ない。

#### 【0068】

また、本発明の多列型LED用リードフレームにおいて、固定用樹脂部が、反射用めっき層の表面から約0.01～0.06mmの突出長で突出している構成にすることで、金属板の上面側においてリード部とパッド部に夫々形成される反射用めっき層が、固定用樹脂部で仕切られる。このため、パッド部に形成された反射用めっき層とリード部に形成された反射用めっき層との間隔が狭く設計されたLEDパッケージにおいて、パッド部の反射用めっき層とリード部の反射用めっき層との間の直線的な経路が遮断される結果、反射用めっき層を構成する金属（例えば、Ag）のマイグレーションを抑制し易くなる。

40

#### 【0069】

なお、本発明のLEDパッケージ、多列型LED用リードフレームにおいては、好ましくは、パッド部の側面とリード部の側面は、粗化处理が施されている。

50

このようにすれば、固定用樹脂部及びリフレクタ樹脂部の密着性が向上する。

【0070】

また、上述した本発明の多列型LED用リードフレームは、金属板の上面側に、金属板の上面におけるパッド部及びリード部に対応する第1の部位を覆い、第1の部位以外の第2の部位を露出させた第1のエッチング用のレジストマスクを形成するとともに、金属板の下面側に、全面を覆う第1のエッチング用のレジストマスクを形成する工程と、金属板の上面側から金属板の板厚の約70～90%の深さでハーフエッチングを施し、金属板におけるハーフエッチングを施した深さにおいてパッド部とリード部とに区画する第1の凹部を形成する工程と、金属板におけるハーフエッチングにより形成された第1の凹部に液状の樹脂を充填し、パッド部とリード部との間と、当該リードフレーム領域と隣り合う他のリードフレーム領域との間に介在する固定用樹脂部を形成する工程と、金属板に形成した第1のエッチング用のレジストマスクを除去する工程と、金属板の下面側に、金属板の下面におけるパッド部及びリード部に対応する第3の部位を露出させ、第3の部位以外の第4の部位を覆う、下面側めっき用のレジストマスクを形成する工程と、下面側めっき用のレジストマスクを用いて金属板の下面における第3の部位に外部接続用めっき層を形成するとともに、金属板の上面における第1の部位に反射用めっき層を形成する工程と、金属板に形成した下面側めっき用のレジストマスクを除去する工程と、金属板の上面側に全面を覆う第2のエッチング用のレジストマスクを形成するとともに、金属板の下面側に、形成した外部接続用めっき層を覆い、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状のパッド部とリード部とに区画しうる第2のエッチング用のレジストマスクを形成する工程と、金属板の下面側から固定用樹脂部が露出するようにエッチングを行い、金属板におけるパッド部とリード部及び隣り合う他のリードフレーム領域におけるパッド部又はリード部とを分離し、パッド部とリード部及び隣り合う他のリードフレーム領域におけるパッド部又はリード部が固定用樹脂部のみで固定されるように第2の凹部を形成する工程と、金属板に形成した第2のエッチング用のレジストマスクを除去する工程と、を有することによって製造できる。

10

20

【0071】

本発明の多列型LED用リードフレームの製造方法のように、金属板の上面側に、金属板の上面におけるパッド部及びリード部に対応する第1の部位を覆い、第1の部位以外の第2の部位を露出させた第1のエッチング用のレジストマスクを形成する工程と、金属板の上面側からハーフエッチングを施し、第1の凹部を形成する工程と、形成された第1の凹部に液状の樹脂を充填し、固定用樹脂部を形成する工程と、金属板の上面における第1の部位に反射用めっき層を形成する工程と、を有した構成にすれば、金属板の上面に反射用めっき層を形成する際に、レジスト膜を用いてめっき用のレジストマスクを形成する必要がない。その結果、金属板の上面の反射用めっき層の形成に用いるレジスト膜の使用量を抑えて、コストを低減できる。

30

【0072】

また、本発明の多列型LED用リードフレームの製造方法のように、金属板の上面側からハーフエッチングを施し、第1の凹部を形成する工程と、第1の凹部に液状の樹脂を充填し、固定用樹脂部を形成する工程と、金属板の上面における第1の部位に反射用めっき層を形成する工程と、を有して構成にすれば、金属板の上面側からのハーフエッチングの後に反射用めっき層が形成される。このため、反射用めっき層直下の金属が金属板の上面側からのハーフエッチングにより溶解除去されて、反射用めっき層が庇形状になることがなく、めっきバリの発生を防止できる。その結果、LED素子を搭載する側のパッド部及びリード部の反射用めっき層に形成されためっきバリの割れに起因する、リード部やボンディングワイヤ部やLED素子部等の電氣的ショートを防止できる。

40

【0073】

また、本発明の多列型LED用リードフレームの製造方法のように、金属板の下面側に、形成した外部接続用めっき層を覆い、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状のパッド部とリード部とに区画しうる第2のエッチング用のレジストマスクを形成する工

50

程を有した構成にすれば、金属板の下面側から固定用樹脂部が露出するようにエッチングを施したときの、外部接続用めっき層直下の金属の溶解除去を阻止し易くなり、外部接続用めっき層におけるめっきパリの発生を防止できる。その結果、外部接続用めっき層のめっきパリの割れに起因するリード部とパッド部のショートを防止できる。

なお、本発明の多列型LED用リードフレームの製造方法において、好ましくは、第1のエッチング用のレジストマスクを除去する工程と下面側めっき用のレジストマスクを形成する工程との間に、固定用樹脂部を形成する工程を経て金属板の上面から所定長突出している固定用樹脂部を、反射用めっき層の表面からの突出長が約0.01~0.06mmとなるように研磨する工程を有する。

このようにすれば、パッド部に形成された反射用めっき層とリード部に形成された反射用めっき層との間隔が狭く設計されたLEDパッケージの反射用めっき層を構成する金属(例えば、Ag)のマイグレーションを抑制するのに好適な仕切りとして機能させることができる。

#### 【0074】

また、本発明の多列型LED用リードフレームの製造方法において、好ましくは、金属板の上面側からのハーフエッチングにより、形成される第1の凹部の面を粗化处理する。

このようにすれば、第1の凹部に固定用樹脂部を形成したときの固定用樹脂部の密着性が向上する。

#### 【0075】

また、本発明の多列型LED用リードフレームの製造方法において、好ましくは、金属板の下面側からのエッチングにより、形成される第2の凹部の側面を粗化处理する。

このようにすれば、第2の凹部にリフレクタ樹脂部を形成したときのリフレクタ樹脂部の密着性が向上する。

#### 【0076】

また、上述した本発明のLEDパッケージは、LED用リードフレーム領域が複数配列され、個々のリードフレーム領域が、金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部及びリード部と、パッド部及びリード部の上面に形成された反射用めっき層と、パッド部及びリード部の下面に形成された外部接続用めっき層と、パッド部とリード部との間並びにパッド部及びリード部の外周に金属板の上面側から金属板の板厚の約70~90%の深さで介在し、パッド部及びリード部を固定する固定用樹脂部と、を有する多列型LED用リードフレームを準備する工程と、金属板の下面側におけるパッド部及びリード部の側面と固定用樹脂部の下側端面とで形成される凹部にリフレクタ樹脂を充填し、パッド部とリード部との間並びにパッド部及びリード部の外周に金属板の下面側から金属板の板厚の約10~30%の深さで介在するとともに、金属板の上面側においてパッド部のLED素子搭載面に搭載するLED素子よりも上方に突出するようにパッド部及びリード部の外周を囲み、固定用樹脂部と一体化してパッド部及びリード部を固定するリフレクタ樹脂部を形成する工程と、金属板の上面側において、パッド部の面にLED素子を搭載する工程と、金属板の上面側において、リード部とLED素子とをワイヤボンディングする工程と、金属板の上面側において、パッド部及びリード部におけるリフレクタ樹脂部で囲まれ、LED素子が搭載された内部空間を充填する透明樹脂部を設ける工程と、リフレクタ樹脂部及び固定用樹脂部におけるパッド部及びリード部の外周を囲む部位を切断する工程と、を有することによって製造できる。

#### 【0077】

なお、好ましくは、多列型LED用リードフレームを準備する工程において、準備する多列型LED用リードフレームは、固定用樹脂部が、反射用めっき層の表面から約0.01~0.06mmの突出長で突出している。

このようにすれば、パッド部に形成された反射用めっき層とリード部に形成された反射用めっき層との間隔が狭く設計されたLEDパッケージであっても、パッド部の反射用めっき層とリード部の反射用めっき層との間の直線的な経路が遮断される結果、反射用めっき層を構成する金属(例えば、Ag)のマイグレーションを抑制し易くなる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 8 】

また、好ましくは、多列型LED用リードフレームを準備する工程において、準備する多列型LED用リードフレームは、パッド部の側面とリード部の側面に粗化処理が施されている。

このようにすれば、リフレクタ樹脂部及び固定用樹脂部の密着性が向上する。

## 【 0 0 7 9 】

従って、本発明によれば、製品化された個々のLEDパッケージの切断面での金属バリの発生による接触不良の虞や切断面からの水分の浸入の虞がなく、製造に際しては、個々に配置されるLEDパッケージの集積化を促進し、パッド部やリード部の段差、変形や反り等を阻止して、下面側に露出する外部接続用の端子面の平坦性を良好に保って生産性を向上させることができ、また、高価な樹脂テープの貼り付けが不要でコストを低減でき、さらには、個々のLEDパッケージを得るために切断するブレードの連続生産性と寿命を延ばすことができ、しかも、LED素子搭載部を充填する透明樹脂部がエッチング用薬液の影響を受けず、LED素子搭載部へエッチング用薬液の浸入の虞がなく、高価なリフレクタ樹脂の使用量を低減してコストを削減でき、リフレクタ樹脂部を形成後のリードフレーム基板におけるリフレクタ樹脂部形成側への反りを軽減でき、リードフレーム基材をエッチングしたときのめっきバリの発生を防止でき、リードフレーム基板に形成した樹脂部の密着性を強めることができ、リフレクタ樹脂部の内部での気泡の発生を防止でき、LEDパッケージのパッド部表面とリード部表面の反射用めっき層を構成する金属のマイグレーションを防止可能で、さらにはレジスト膜の使用量を抑えてコストを低減可能なLEDパッケージ及び多列型LED用リードフレーム並びにそれらの製造方法が得られる。

## 【 0 0 8 0 】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。

図1は本発明の一実施形態にかかるLEDパッケージの製造方法により製造されるLEDパッケージの概略構成を示す図で、(a)は切断されて一つの製品となった状態のLEDパッケージの断面図、(b)は切断される前の一括製造された多列型LEDパッケージにおける切断部を示す部分断面図である。図2は図1に示すLEDパッケージの製造に用いる多列型LED用リードフレームの概略構成を示す図で、(a)は個々のリードフレーム領域におけるパッド部とリード部の配置を上側からみた部分平面図、(b)は図1(a)に示すLEDパッケージに用いる多列型LED用リードフレームの個々のリードフレーム領域における構成を示す断面図である。図3は図2に示す多列型LED用リードフレームの製造工程の一例を示す説明図である。なお、便宜上、図3では一つのリードフレーム領域のみを示してある。

## 【 0 0 8 1 】

本実施形態のLEDパッケージの製造方法により製造されるLEDパッケージは、図1(a)に示すように、パッド部11と、リード部12と、反射用めっき層13aと、外部接続用めっき層13bと、LED素子20と、ボンディングワイヤ14と、リフレクタ樹脂部15と、固定用樹脂部15'と、透明樹脂部16を有して構成されている。

パッド部11及びリード部12は、リードフレームの基材をなす金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されている。

反射用めっき層13aは、パッド部11及びリード部12の上側面に形成されている。

外部接続用めっき層13bは、パッド部11及びリード部12の下側面に形成されている。

## 【 0 0 8 2 】

固定用樹脂部15'は、図2(a)においてハッチングで示した領域に金属板の上側面から形成された後、パッケージの外周ラインが残るように切断されている。また、固定用樹脂部15'は、図1(a)に示すように、金属板の上側面から、金属板の厚さの約70~90%、下側面に入り込んで金属板の側面と密着している。そして、固定用樹脂部15'は、パッド部11とリード部12との間並びにパッド部11及びリード部12の外周に介在し、パッド部11及びリード部12を固定している。

リフレクタ樹脂部 15 は、図 2 (a)においてハッチングで示した領域に固定用樹脂部 15 ”とは反対側から形成された後、固定用樹脂部 15 ”と同様、パッケージの外形ラインが残るように切断されている。また、リフレクタ樹脂部 15 は、図 1 (a)に示すように、金属板の下面側から、金属板の厚さの約 10 ~ 30 %、上面側に入り込んで金属板の側面と密着している。そして、リフレクタ樹脂部 15 は、金属板の下面側においてパッド部 11 とリード部 12 との間並びにパッド部 11 及びリード部 12 の外周に介在するとともに、金属板の上面側においてパッド部 11 及びリード部 12 の外周をパッド部 11 の LED 素子搭載面に搭載する LED 素子 20 よりも上方に突出するように囲み、金属板の上面側から介在する固定用樹脂部 15 ”と一体化して、パッド部 11 及びリード部 12 を固定している。

10

#### 【0083】

LED 素子 20 は、反射用めっき層 13 a が形成されたパッド部 11 の面に搭載されている。

ボンディングワイヤ 14 は、LED 素子 20 と反射用めっき層 13 a が形成されたリード部 12 の面とを接合している。

透明樹脂部 16 は、金属板の上面側において区画されたパッド部 11 及びリード部 12 におけるリフレクタ樹脂部 15 で囲まれ、LED 素子 20 が搭載された内部空間を封止している。

そして、本実施形態の LED パッケージの製造方法により製造される LED パッケージでは、LED パッケージ領域が複数配列された多列型 LED パッケージを切断することによって形成された切断面は、リフレクタ樹脂部 15 及び固定用樹脂部 15 ”のみで構成されている。

20

なお、パッド部 11 に形成された反射用めっき層 13 a とリード部 12 に形成された反射用めっき層 13 a との間隔がある程度離れている場合、固定用樹脂部 15 ”は、反射用めっき層 13 a の表面と面一あるいは反射用めっき層 13 a の表面よりも凹んだ状態に形成されているのが好ましい。一方、パッド部 11 に形成された反射用めっき層 13 a とリード部 12 に形成された反射用めっき層 13 a との間隔が狭い LED パッケージに適用する場合、固定用樹脂部 15 ”は、反射用めっき層 13 a の表面から約 0.01 ~ 0.06 mm の突出長で突出しているのが好ましい。

また、パッド部 11 の側面とリード部 12 の側面は、粗化处理が施されている。

30

#### 【0084】

また、本実施形態の LED パッケージの製造に使用されるリードフレームは、図 2 (a)に示すように、多数の LED パッケージを一度に得るために、パッド部 11 とリード部 12 の組合せからなる個々のリードフレーム領域 (図 2 (a)においては夫々一点鎖線の矩形で示すパッケージ外形ラインが相当する。) がマトリクス状に配列された多列型 LED 用リードフレームとして形成されている。

個々のリードフレーム領域は、図 2 (b)に示すように、パッド部 11 と、リード部 12 と、反射用めっき層 13 a と、外部接続用めっき層 13 b と、リフレクタ樹脂部 15 と、固定用樹脂部 15 ”を有して構成されている。

パッド部 11、リード部 12、反射用めっき層 13 a、外部接続用めっき層 13 b、固定用樹脂部 15 ”の構成は、上述した LED パッケージにおけるものと、同様である。

40

なお、図 2 (a)中、18 は多列型 LED 用リードフレーム製造用の金属板における外枠部である。

#### 【0085】

このように構成される本実施形態の多列型 LED 用リードフレームは、例えば、次のようにして製造する。なお、製造の各工程において実施される、薬液洗浄や水洗浄等を含む前処理・後処理等は、便宜上説明を省略する。

#### 【0086】

まず、基材となる金属板 (例えば、Cu 材) (図 3 (a)参照) の両面に、夫々、全面を覆う第 1 のレジスト膜 R1 を設ける (図 3 (b)参照)。

50

次に、金属板の上面側はパッド部及びリード部、下面側は全面、に夫々対応する所定のパターンを形成したガラスマスクを用いて露光・現像を行い、上面側には金属板の上面におけるパッド部 1 1 及びリード部 1 2 に対応する第 1 の部位を覆い、第 1 の部位以外の第 2 の部位を露出させた第 1 のエッチング用のレジストマスク 3 1 を形成するとともに、下面側には全面を覆う第 1 のエッチング用のレジストマスク 3 1 を形成する（図 3 (c) 参照）。

なお、本実施形態及び後述の実施例の LED パッケージ、多列型 LED 用リードフレームの製造工程において用いるレジストマスクの形成は、金属板の両面に例えばドライフィルムレジストをラミネートし、両面のドライフィルムレジストに対し、所定パターンが形成されたガラスマスクを用いて、両面を露光・現像することによって行う。なお、露光・現像は従来公知の方法により行う。例えば、ガラスマスクで覆った状態で紫外線を照射し、ガラスマスクを通過した紫外線が照射されたドライフィルムレジストの部位の現像液に対する溶解性を低下させて、それ以外の部分を除去することで、レジストマスクを形成する。なお、ここでは、レジストとしてネガ型のドライフィルムレジストを用いたが、レジストマスクの形成には、ネガ型の液状レジストを用いてもよい。さらには、ポジ型のドライフィルムレジスト又は液状レジストを用いて、ガラスマスクを通過した紫外線が照射されたレジストの部分の現像液に対する溶解性を増大させて、その部分を除去することでレジストマスクを形成するようにしてもよい。

#### 【 0 0 8 7 】

次に、金属板の上面側から金属板の板厚の約 7 0 ~ 9 0 % の深さでハーフエッチングを施し、金属板におけるハーフエッチングを施した深さにおいてパッド部 1 1 とリード部 1 2 とに区画する第 1 の凹部 1 9 a , 1 9 b を形成する（図 3 (d) 参照）。

なお、金属板の上面側からのハーフエッチングは、好ましくは、形成される第 1 の凹部 1 9 a , 1 9 b の面を粗化处理するように行う。

次に、金属板におけるハーフエッチングにより形成された第 1 の凹部 1 9 a , 1 9 b に液状の樹脂を充填し、パッド部 1 1 とリード部 1 2 との間と、当該リードフレーム領域と隣り合う他のリードフレーム領域との間に介在する固定用樹脂部 1 5 " を形成する（図 3 (e) 参照）。

なお、固定用樹脂部 1 5 " は、金属板の上面と面一あるいは金属板の上面よりも凹んだ状態に形成する（図 3 (e-1) 参照）。

一方、固定用樹脂部 1 5 " を、金属板の上面から所定長、例えば 0 . 0 6 m m よりも長く突出した状態に形成しても良い（図 3 (e-2) 参照）。

#### 【 0 0 8 8 】

次に、金属板に形成した第 1 のエッチング用のレジストマスク 3 1 を除去する（図 3 (f) 参照）。

なお、固定用樹脂部 1 5 " が、金属板の上面から所定長、例えば 0 . 0 6 m m よりも長く突出した状態に形成されている場合（図 3 (f-2a) 参照）、固定用樹脂部 1 5 " を、後述の工程において形成される反射用めっき層 1 3 a の表面からの突出長が約 0 . 0 1 ~ 0 . 0 6 m m となるように研磨する（図 3 (f-2b) 参照）。

#### 【 0 0 8 9 】

次に、金属板の下面側に第 2 のレジスト膜 R 2 を設け（図 3 (g) 参照）、パッド部 1 1 及びリード部 1 2 に対応する所定のパターンを形成したガラスマスクを用いて露光・現像を行い、金属板の上面におけるパッド部 1 1 及びリード部 1 2 に対応する第 3 の部位を露出させ、第 3 の部位以外の第 4 の部位を覆う、下面側めっき用のレジストマスク 3 0 を形成する（図 3 (h) 参照）。

次に、下面側めっき用のレジストマスク 3 0 を用いて金属板の下面における第 3 の部位に外部接続めっき層 1 3 b を形成するとともに、金属板の上面における第 1 の部位に反射用めっき層 1 3 a を形成する（図 3 (i) 参照）。

次に、金属板に形成した下面側めっき用のレジストマスク 3 0 を除去する（図 3 (j) 参照）。

10

20

30

40

50

## 【0090】

次に、金属板の両面に第3のレジスト膜R3を設け（図3(k)参照）、上面側は全面、下面側はパッド部及びリード部、にそれぞれ対応する所定のパターンを形成したガラスマスクを用いて露光・現像を行い、金属板の上面側に、全面を覆う第2のエッチング用のレジストマスク31'を形成するとともに、金属板の下面側に、形成した外部接用めっき層13bを覆い、連結部を備えることなく、夫々分離したパッド部11とリード部12とに区画しうる、所定のパターン形状の第2のエッチング用のレジストマスク31'を形成する（図3(l)参照）。

## 【0091】

次に、金属板の下面側から固定用樹脂部15"が露出するようにエッチングを行い、金属板におけるパッド部11とリード部12及び隣り合う他のリードフレーム領域におけるパッド部11又はリード部12とを分離し、パッド部11とリード部12及び隣り合う他のリードフレーム領域におけるパッド部11又はリード部12が固定用樹脂部15"のみで固定されるように第2の凹部19c, 19dを形成する（図3(m)参照）。

なお、金属板の下面側からのハーフエッチングは、好ましくは、形成される第2の凹部19c, 19dの面を粗化处理するように行う。

## 【0092】

次に、第2のエッチング用のレジストマスク31'を除去する（図3(n)参照）。これにより、図2(b)に示した多列型LED用リードフレームが完成する。

## 【0093】

次に、本実施形態のLEDパッケージの製造工程を説明する。

図4は図3に示す製造工程を経て得た多列型LED用リードフレームを用いたLEDパッケージの製造工程の一例を示す説明図である。なお、便宜上、図4では一つのパッケージ領域のみを示してある。

まず、図2(b)に示した多列型LED用リードフレームを準備し（図4(a)参照）、金属板の下面側における第2の凹部19c, 19dにリフレクタ樹脂を充填し、区画されたパッド部11とリード部12との間並びにパッド部11及びリード部12の外周に介在するとともに、金属板の上面側におけるパッド部11のLED素子搭載面に搭載するLED素子20よりも上方に突出するようにパッド部11及びリード部12の外周を囲むリフレクタ樹脂部15を、モールド金型を用いて形成する（図4(b)参照）。

次に、金属板の上面側においてパッド部11の面にLED素子20を搭載する（図4(c)参照）とともに、リード部12とLED素子20とをボンディングワイヤ14を介して接続する（図4(d)参照）。さらに、パッド部11及びリード部12におけるリフレクタ樹脂部15で囲まれ、LED素子20が搭載された内部空間に透明樹脂を充填し、透明樹脂部16を形成して、このリフレクタ樹脂部15で囲まれた内部空間を封止する（図4(e)参照）。

次に、リフレクタ樹脂部15における、パッド部11及びリード部12の外周を囲む部位を切断する（図4(f)参照）。これにより、図1(a)に示した本実施形態のLEDパッケージが完成する。

## 【0094】

本実施形態の多列型LED用リードフレームによれば、金属板の上面側におけるパッド部11及びリード部12の外周をパッド部11のLED素子搭載面に搭載するLED素子よりも上方に突出するように囲むとともに、金属板の下面側におけるパッド部11及びリード部12の側面と固定用樹脂部15"の下側端面とで形成される凹部（第2の凹部19c, 19d）にリフレクタ樹脂を充填し、区画されたパッド部11とリード部12との間に介在するリフレクタ樹脂部15を形成し、金属板の上面側においてパッド部11の面にLED素子20を搭載するとともに、リード部12とLED素子20とをワイヤボンディングし、パッド部11及びリード部12におけるリフレクタ樹脂部15で囲まれ、LED素子20が搭載された内部空間を充填する透明樹脂部16を設けることで、LEDパッケージを得る前段階の、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを

10

20

30

40

50

製造可能となる。そして、多列型LEDパッケージに形成されたリフレクタ樹脂部15及び固定用樹脂部15”におけるパッド部11及びリード部12の外周を囲む部位を切断することにより、個々のLEDパッケージを製造できる。

【0095】

このとき、製造される個々のLEDパッケージは、金属板から連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成された、パッド部11とリード部12との間に介在するとともに、パッド部11及びリード部12の外周を囲み、パッド部11及びリード部12を固定するリフレクタ樹脂部15及び固定用樹脂部15”を有し、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを切断することによって形成された切断面が、リフレクタ樹脂部15及び固定用樹脂部15”のみで構成されている。このため、特許文献1、2に記載のLEDパッケージのような従来のLEDパッケージとは異なり、メッキを被覆されていないリードフレームの基材をなす金属が、連結部の切断面として露出することがない。

10

その結果、図7に示した発明のLEDパッケージと同様、切断面での金属バリの発生の虞や切断面からの水分の浸入の虞がなく、金属が腐食してLEDパッケージ製品の品質を劣化させる等の不具合を生じない。

【0096】

また、本実施形態の多列型LED用リードフレームを用いて製造されるLEDパッケージは、切断面が、リフレクタ樹脂部15及び固定用樹脂部15”のみで構成されているので、個々のLEDパッケージを得る前段階の、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを製造した段階(図4(e)参照)においては、個々のリードフレーム領域におけるパッド部11やリード部12と、他のリードフレーム領域におけるパッド部11又はリード部12と、多列型LED用リードフレーム製造用の金属板における外枠部18とが、樹脂部(リフレクタ樹脂部15及び固定用樹脂部15”)のみで固定され、リードフレームの基材をなす金属による連結部は存在しない構成となる。

20

このため、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージから個々のLEDパッケージを得る際におけるブレードの切断対象部位が、外枠部18の一部を除き、殆ど全てが樹脂部(リフレクタ樹脂部15及び固定用樹脂部15”)となる。

その結果、図7に示した発明のLEDパッケージと同様、リードフレームの基材をなす金属を切断する量を、特許文献1、2に記載のLEDパッケージのような連結部を有する従来のLEDパッケージに比べて、大幅に減らすことができ、切断加工する際のブレードに与える悪影響を格段に低減し、ブレードの連続生産性と寿命を延ばすことができる。

30

【0097】

また、本実施形態の多列型LED用リードフレームによれば、本実施形態の多列型LED用リードフレームを用いて、個々のLEDパッケージを得る前段階の、LEDパッケージ領域が複数配列された多列型LEDパッケージを製造した段階において、個々のリードフレーム領域におけるパッド部11やリード部12と、他のリードフレーム領域におけるパッド部11又はリード部12と、多列型LED用リードフレーム製造用の金属板における外枠部18とが、樹脂部(リフレクタ樹脂部15及び固定用樹脂部15”)のみで固定され、リードフレームの基材をなす金属による連結部が存在しない構成となることによって、ブレードの幅を薄くしてもブレードに大きな悪影響を与えることなく、樹脂部(リフレクタ樹脂部15及び固定用樹脂部15”)を切断して個々のLEDパッケージにすることができる。そして、特許文献1、2に記載のLEDパッケージのような連結部を有する多列型LED用リードフレームを用いた従来のLEDパッケージにおいては、0.3~0.5mm程度は設けざるを得なかったブレードの切断幅を、本実施形態の多列型LED用リードフレームを用いてLEDパッケージを製造することで、0.1~0.3mm程度に狭く設定できる。

40

その結果、図7に示した発明のLEDパッケージと同様、個々のリードフレーム領域におけるパッド部11やリード部12と、他のリードフレーム領域におけるパッド部11又はリード部12や、多列型LED用リードフレーム製造用の金属板における外枠部18と

50

を固定する樹脂部（リフレクタ樹脂部 15 及び固定用樹脂部 15''）の幅を狭くすることができ、多列型 LED 用リードフレーム形成エリア内において形成しうる個々のリードフレームの数を増やすことができ、製造時において格段の集積化が可能となる。しかも、特許文献 1、2 に記載の LED パッケージとは異なり、連結部に変形が生じ難いように、パッド部 11 及びリード部 12 の形状、連結部との接続位置を工夫する必要がないため、パッド部 11 やリード部 12 の設計の自由度が大きくなる。

【0098】

そして、本実施形態の多列型 LED 用リードフレームを用いて、個々の LED パッケージを得る前段階の、LED パッケージ領域が複数配列された多列型 LED パッケージを製造する過程において、リードフレームのパッド部 11 とリード部 12 との間並びにパッド部 11 及びリード部 12 の周囲に、金属板の上面側から介在する固定用樹脂部 15'' と、金属板の下面側から介在するリフレクタ樹脂部 15 とが一体化した状態で、リードフレームの基材をなす金属板の厚さと同程度以上の厚みをもってパッド部 11 及びリード部 12 を固定するため、図 7 に示した発明の多列型 LED 用リードフレームと同様、個々のリードフレーム領域の変形が生じることがなく、パッド部やリード部の段差、変形、反り等が生じず、下面側に露出する外部接続用の端子面の平坦性が保たれる。このため、多列型 LED 用リードフレームの裏側に露出する面全体に連結部を介して連結されるパッド部やリード部の変形や反りを防止するための耐熱性ポリイミドフィルムや耐熱性シリコン接着剤で構成される高価な樹脂製のテープが不要となり、コストを低減できる。

【0099】

さらに、本実施形態の多列型 LED 用リードフレームによれば、個々のリードフレーム領域が、金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部 11 及びリード部 12 と、パッド部 11 とリード部 12 との間に金属板の上面側から介在するとともに、パッド部 11 及びリード部 12 の外周を囲み、パッド部 11 及びリード部 12 を固定する固定用樹脂部 15'' と、を有した構成にしたので、パッド部 11 とリード部 12 を金属板から分離させることができる。このため、図 7 に示した発明の LED パッケージ、多列型 LED 用リードフレームとは異なり、LED パッケージの製造工程において、LED 素子が搭載された内部空間を充填する透明樹脂部を設けた後に下面側からリフレクタ樹脂部が露出するようにエッチングする必要がなくなる。

その結果、透明樹脂部がエッチング液と接触することがなく、その表面が変質して透過率が低下し、製造後の LED 装置からの照射光量が弱められる等の品質劣化の懸念もなくなる。

また、LED パッケージの製造工程において、透明樹脂部を設けた後にエッチングを行う必要がなくなる結果、エッチング液が透明樹脂部とリフレクタ樹脂との界面から透明樹脂部を充填している LED 搭載領域に浸入して LED 装置の回路に悪影響を及ぼす虞がなくなる。

【0100】

さらに、本実施形態の多列型 LED 用リードフレームによれば、金属板から、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状に形成されたパッド部 11 とリード部 12 との間並びにパッド部 11 及びリード部 12 の外周に、パッド部 11 及びリード部 12 を固定する固定用樹脂部 15'' を、金属板の上面側から金属板の板厚の約 70 ~ 90 % の深さで介在させて形成する構成にしたので、金属板におけるパッド部 11 及びリード部 12 の外周における固定用樹脂部 15'' が充填されていない凹部（第 2 の凹部 19c, 19d）の深さは、金属板の板厚の約 10 ~ 30 % となり、金属板の下面側からリフレクタ樹脂 15 を充填する凹部（第 2 の凹部 19c, 19d）の容積が、図 7 に示す多列型 LED 用リードフレームを用いた場合における金属板の上面側からリフレクタ樹脂を充填する凹部の容積に比べて、約 20 ~ 65 % 少なくなる。このため、リフレクタ樹脂部を形成する際のリフレクタ樹脂の使用量を大幅に低減してコストを削減することができる。

【0101】

また、固定用樹脂部の形成に用いる液状の樹脂は、一般に、リフレクタ樹脂に比べて固

化時の収縮率が低く、固化したときに硬くなる。

しかるに、本実施形態の多列型LED用リードフレームによれば、固定用樹脂部15"を、金属板の上面側から金属板の板厚の約70~90%の深さで介在させて形成する構成にしたので、図7(a)に示した多列型LED用リードフレームに比べて、固定用樹脂部15"が金属板に介在する体積が大きくなる。

このため、リフレクタ樹脂部15を形成する際に生じるリフレクタ樹脂の収縮に伴う金属板の変形を、固定用樹脂部15"で抑え易くなり、金属板のリフレクタ樹脂部形成側(LED素子搭載側)への反りを軽減できる。

#### 【0102】

また、本実施形態の多列型LED用リードフレームによれば、固定用樹脂部15"を、金属板の上面側から金属板の板厚の約70~90%の深さで介在させて形成する構成にしたので、上述のように、リフレクタ樹脂部15を形成する際には、リフレクタ樹脂を充填する凹部(第2の凹部19c, 19d)の深さを、金属板の板厚の約10~30%に浅くすることができる。このため、間隔の狭いパッド部11とリード部12との間にリフレクタ樹脂を充填し易くなり、圧入手段を用いる必要がなくなる。その結果、リフレクタ樹脂の内部での気泡の発生を防止でき、リフレクタ樹脂部15"を形成したときの製品の歩留まりを向上させることができる。なお、固定用樹脂部15"は、液状の樹脂を固化させて形成でき、液状の樹脂は、リフレクタ樹脂に比べて粘性が低い。このため、固定用樹脂部15"の形成に用いる液状の樹脂は、金属板の板厚の約70~90%の深さの凹部へ充填し易く、内部に空気を発生する虞が少ない。

10

20

#### 【0103】

また、本実施形態の多列型LED用リードフレームによれば、固定用樹脂部15"が、反射用めっき層13aの表面から約0.01~0.06mmの突出長で突出している構成にすることで、金属板の下面側においてリード部11とパッド部12とに夫々形成される反射用めっき層13aが、固定用樹脂部15"で仕切られる。このため、パッド部11に形成された反射用めっき層13aとリード部12に形成された反射用めっき層13aとの間隔が狭く設計されたLEDパッケージにおいて、パッド部11の反射用めっき層13aとリード部11の反射用めっき層13aとの間の直線的な経路が遮断される結果、反射用めっき層13aを構成する金属(例えば、Ag)のマイグレーションを抑制し易くなる。

#### 【0104】

なお、本実施形態の多列型LED用リードフレームによれば、パッド部11の側面とリード部の側面は、粗化処理が施されているので、リフレクタ樹脂部15及び固定用樹脂部15"の密着性が向上する。

30

#### 【0105】

また、本実施形態の多列型LED用リードフレームの製造方法によれば、金属板の上面側に、金属板の上面におけるパッド部11及びリード部12に対応する第1の部位を覆い、第1の部位以外の第2の部位を露出させた第1のエッチング用のレジストマスク31を形成する工程と、金属板の上面側からハーフエッチングを施し、第1の凹部19a, 19bを形成する工程と、形成された第1の凹部19a, 19bに液状の樹脂を充填し、固定用樹脂部15"を形成する工程と、金属板の上面における第1の部位に反射用めっき層13aを形成する工程と、を有した構成にしたので、金属板の上面に反射用めっき層13aを形成する際に、レジスト膜を用いてめっき用のレジストマスクを形成する必要がない。その結果、金属板の上面の反射用めっき層13aの形成に用いるレジスト膜の使用量を抑えて、コストを低減できる。

40

#### 【0106】

また、本実施形態の多列型LED用リードフレームの製造方法によれば、金属板の上面側からハーフエッチングを施し、第1の凹部19a, 19bを形成する工程と、第1の凹部19a, 19bに液状の樹脂を充填し、固定用樹脂部15"を形成する工程と、金属板の上面における第1の部位に反射用めっき層13aを形成する工程と、を有して構成したので、金属板の上面側からのハーフエッチングの後に反射用めっき層13aが形成される

50

。このため、反射用めっき層 13 a 直下の金属が金属板の上面側からのハーフエッチングにより溶解除去されて、反射用めっき層 13 a が底形状になることがなく、めっきバリの発生を防止できる。その結果、LED 素子を搭載する側のパッド部 11 及びリード部 12 の反射用めっき層 13 a に形成されためっきバリの割れに起因する、リード部やボンディングワイヤ部や LED 素子部等の電氣的ショートを防止できる。

【0107】

また、本実施形態の多列型 LED 用リードフレームの製造方法によれば、金属板の下面側に、形成した外部接続用めっき層 13 b を覆い、連結部を備えることなく、夫々分離した所定形状のパッド部 11 とリード部 12 とに区画しうる第 2 のエッチング用のレジストマスク 31' を形成する工程を有した構成にしたので、金属板の下面側から固定用樹脂部 15'' が露出するようにエッチングを施したときの、外部接続用めっき層 13 b 直下の金属の溶解除去を阻止し易くなり、外部接続用めっき層 13 b におけるめっきバリの発生を防止できる。その結果、外部接続用めっき層 13 b のめっきバリの割れに起因するリード部とパッド部のショートを防止できる。

10

【0108】

なお、本実施形態の多列型 LED 用リードフレームの製造方法において、第 1 のエッチング用のレジストマスク 31 を除去する工程と下面側めっき用のレジストマスク 30 を形成する工程との間に、固定用樹脂部 15'' を形成する工程を経て反射用めっき層 13 a の表面から所定長、例えば 0.06 mm よりも長く突出している固定用樹脂部 15'' を、反射用めっき層 13 a の表面からの突出長が約 0.01 ~ 0.06 mm となるように研磨する工程を有する構成にすることで、固定用樹脂部 15'' を、LED パッケージのパッド部 11 表面とリード部 12 表面の反射用めっき層 13 a を構成する金属（例えば、Ag）のマイグレーションを抑制するのに好適な仕切りとして機能させることができる。

20

【0109】

また、本実施形態の多列型 LED 用リードフレームの製造方法によれば、金属板の上面側からのハーフエッチングにより、形成される第 1 の凹部 19 a, 19 b の面を粗化処理するようにしたので、第 1 の凹部 19 a, 19 b に固定用樹脂部 15'' を形成したときの固定用樹脂部 15'' の密着性が向上する。

【0110】

また、本実施形態の多列型 LED 用リードフレームの製造方法によれば、金属板の下面側からのエッチングにより、形成される第 2 の凹部 19 c, 19 d の側面を粗化処理するようにしたので、第 2 の凹部 19 c, 19 d にリフレクタ樹脂部 15 を形成したときのリフレクタ樹脂部 15 の密着性が向上する。

30

【0111】

また、本実施形態の LED パッケージの製造方法によれば、多列型 LED 用リードフレームを準備する工程において、準備する多列型 LED 用リードフレームは、パッド部 11 の側面とリード部 12 の側面に粗化処理が施されているので、リフレクタ樹脂部 15 及び固定用樹脂部 15'' の密着性が向上する。

【0112】

従って、本実施形態 LED パッケージ及び多列型 LED 用リードフレーム並びにそれらの製造方法によれば、製品化された個々の LED パッケージの切断面での金属バリの発生による接触不良の虞や切断面からの水分の浸入の虞がなく、製造に際しては、個々に配置される LED パッケージの集積化を促進し、パッド部やリード部の段差、変形や反り等を阻止して、下面側に露出する外部接続用の端子面の平坦性を良好に保って生産性を向上させることができ、また、高価な樹脂テープの貼り付けが不要でコストを低減でき、さらには、個々の LED パッケージを得るために切断するブレードの連続生産性と寿命を延ばすことができ、しかも、LED 素子搭載部を充填する透明樹脂部がエッチング用薬液の影響を受けず、LED 素子搭載部へエッチング用薬液の浸入の虞がなく、高価なリフレクタ樹脂の使用量を低減してコストを削減でき、リフレクタ樹脂部を形成後のリードフレーム基板におけるリフレクタ樹脂部形成側への反りを軽減でき、リードフレーム基材をエッチン

40

50

グしたときのめっきバリの発生を防止でき、リードフレーム基板に形成した樹脂部の密着性を強めることができ、リフレクタ樹脂部の内部での気泡の発生を防止でき、LEDパッケージの패드部表面とリード部表面の反射用めっき層を構成する金属のマイグレーションを防止可能で、さらにはレジスト膜の使用量を抑えてコストを低減可能なLEDパッケージ及び多列型LED用リードフレーム並びにそれらの製造方法が得られる。

#### 【0113】

##### 実施例

次に、本発明の実施例について、説明する。

本実施例では、洗浄処理や乾燥処理など各工程の前処理、後処理は、一般的な処理であることから記載を省略する。

#### 【0114】

最初に、带状で厚さ0.2mmのCu材をリードフレームの基材として準備し(図3(a)参照)、外枠部における縁部にパイロットホールを形成した後、両面に第1のレジスト層R1を形成した(図3(b)参照)。

次に、リードフレームの基材の上面側には、패드部11及びリード部12に対応する第1の部位を覆い、第1の部位以外の第2の部位を露出させたレジストマスクを得るために必要なパターンが描画されたガラスマスクを用意し、下面側には、全面を覆うレジストマスクを得るために必要なパターンが描画されたガラスマスクを用意し、先に形成したパイロットホールを基準にガラスマスクの位置を決定して露光・現像を行うことでリードフレームの基材の両面に第1のエッチング用のレジストマスク31を形成した(図3(c)参照)。

次に、リードフレームの基材の上面側からエッチング処理を行って0.14mm~0.18mmの深さとなるハーフエッチング加工を行い(図3(d)参照)、リードフレームの基材におけるハーフエッチングを施した深さにおいて패드部11とリード部12とが区画されるように第1の凹部19a, 19bを形成した。このとき、リードフレームの基材は、下面側が0.02mm~0.06mmの厚さで複数の패드部11とリード部12とが繋がった状態であるので、特許文献1、2に記載のLEDパッケージのような連結部を有する従来のLEDパッケージの製造に用いる多列型LED用リードフレームの形成において、リードフレームの基材を貫通エッチング加工する場合に必要な連結部が存在しない。

次に、第1の凹部19a, 19bに液状の樹脂を充填し、固定用樹脂部15''を形成した(図3(e)参照)。

なお、LED素子搭載側の패드部11とリード部12との間隔がある程度離れたLEDパッケージに適用する第1のタイプのリードフレームとして、固定用樹脂部15''を、リードフレームの基材の表面と面一あるいはリードフレームの基材の上面よりも凹んだ状態に形成した(図3(e-1)参照)。

一方、LED素子搭載側の패드部11とリード部12との間隔が狭いLEDパッケージに適用する第2のタイプのリードフレームとして、固定用樹脂部15''を、リードフレームの基材の上面から0.06mmよりも長く突出した状態に形成したのも得た(図3(i-2)参照)。

#### 【0115】

次に、両面に形成した第1のエッチング用のレジストマスク31を剥離した(図3(f)参照)。

なお、固定用樹脂部15''が、リードフレームの基材の上面から0.06mmよりも長く突出した状態に形成された第2のタイプのリードフレーム(図8(f-2a)参照)においては、固定用樹脂部15''を、反射用めっき層13aの表面からの突出長が約0.01~0.06mmとなるように研磨した(図8(f-2b)参照)。

#### 【0116】

次に、リードフレームの基材の下面側に第2のレジスト層R2を形成し(図3(g)参照)、露光・現像を行って、リードフレームの基材の下面側にめっき用のレジストマスク3

10

20

30

40

50

0を形成した(図3(h)参照)。

次に、Cuが露出しているリードフレームの基材の上側の面に反射用めっき層13aを形成するとともに、下側の面に外部接続用めっき層13bを形成し(図3(i)参照)、めっき層を形成後、下側面に形成されためっき用のレジストマスク30を剥離した(図3(j)参照)。

なお、反射用のめっき層13aは、まず設定厚さ2.0 $\mu$ mのNiめっきを形成し、その上に設定厚さ0.03 $\mu$ mのPdめっきを形成し、次に設定厚さ0.01 $\mu$ mのAuめっきを形成、最後に設定厚さ2.0 $\mu$ mのAgめっきを形成することによって得た。

また、外部接続用めっき層13bは、まず設定厚さ2.0 $\mu$ mのNiめっきを形成し、その上に設定厚さ0.03 $\mu$ mのPdめっきを形成し、最後に設定厚さ0.01 $\mu$ mのAuめっきを形成することによって得た。

10

#### 【0117】

次に、リードフレームの基材の両面に第3のレジスト層R3を形成し(図3(k)参照)、露光・現像を行って、上面側には全面を覆う第2のエッチング用のレジストマスク31'を形成し、下面側には形成した外部接続用めっき層13b直下のCuが溶解除去されない程度、外部接続用めっき層13bを覆うことで、パッド部11とリード部12とその他必要な形状を得るための第2のエッチング用のレジストマスク31'を形成した(図3(l)参照)。

#### 【0118】

次に、エッチング処理を行って固定用樹脂部15"が露出する0.02mm~0.06mmの深さとなるエッチング加工を行い、リードフレームの基材におけるパッド部11とリード部12とが個々に独立した状態に形成されるように第2の凹部19c, 19dを形成した(図3(m)参照)。このとき、固定用樹脂部15"がパッド部11とリード部12との間に介在するとともに、パッド部11及びリード部12の外周を囲んでいるため、パッド部11とリード部12は、固定用樹脂部15"によって固定された状態であり、従来の連結部は存在しない。

20

#### 【0119】

次に、リードフレームの基材の両面に形成した第2のエッチング用のレジストマスク31'を剥離し(図3(n)参照)、多列型LED用リードフレームを得た。

#### 【0120】

次に、モールド金型を用いてLED用リードフレームにリフレクタ樹脂部15を形成した(図4(b)参照)。

30

リフレクタ樹脂をリードフレームの基材の下面側のエッチング加工部分に充填することで、リフレクタ樹脂部15は固定用樹脂部15"と一体化するとともに、パッド部11とリード部12の外周を囲むように形成される。また、リフレクタ樹脂部15は、リードフレームの基材の上面側においてパッド部11とリード部12の外周をパッド部11のLED素子搭載面に搭載するLED素子よりも上方に突出して囲むように形成される。なお、リフレクタ樹脂部15に囲まれる、パッド部11のLED素子が搭載固定される部分とリード部12のボンディング部分は、先に形成した反射用めっき層13aが露出した状態となっている。

40

#### 【0121】

次に、リフレクタ樹脂部15及び固定用樹脂部15"が形成されたLED用リードフレームのパッド部11にLED素子20を搭載・固定する(図4(c)参照)とともに、LED素子20とリード部12とをワイヤボンディングし(図4(d)参照)、さらに、リフレクタ樹脂部15に囲まれるLED素子20が搭載された内部空間に透明樹脂を充填し、LED素子20とボンディングワイヤ14を封止する透明樹脂部16を形成した(図4(e)参照)。

#### 【0122】

次に、複数のLEDパッケージ領域がリフレクタ樹脂部15及び固定用樹脂部15"によって固定された状態で形成された多列型LEDパッケージから個々のLEDパッケージ

50

を得るために、リフレクタ樹脂部 1 5 及び固定用樹脂部 1 5 ′ における、連結されたパッド部 1 1 及びリード部 1 2 の外周を囲む部位を切断加工した（図 4 (f) 参照）。これにより、パッド部 1 1 とリード部 1 2 とが独立してリフレクタ樹脂部 1 5 及び固定用樹脂部 1 5 ′ によって固定され、切断面が、リフレクタ樹脂部 1 5 及び固定用樹脂部 1 5 ′ のみで構成されている。

LED パッケージを得た（図 1 (a) 参照）。この LED パッケージは、従来のリードフレームの連結部が無い構造であるので、LED パッケージの側面側に連結部の切断面が現れることは無い。

【産業上の利用可能性】

【0123】

本発明の多列型 LED 用リードフレーム及びその製造方法、並びに LED パッケージの製造方法は、表面実装型の封止樹脂型半導体装置を組み立てることが必要とされる分野に有用である。

【符号の説明】

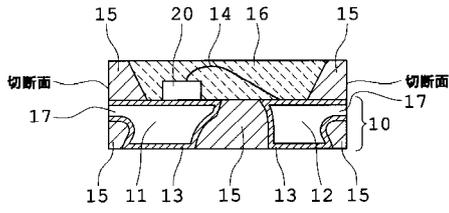
【0124】

10	リードフレーム	
11	パッド部	
12	リード部	
13	めっき層	
13 a	反射用めっき層	20
13 b	外部接続用めっき層	
14	ボンディングワイヤ	
15	リフレクタ樹脂部	
15 ′	補強用樹脂部	
15 ″	固定用樹脂部	
16	透明樹脂部	
17	連結部	
18	外枠部	
19 a、19 b	第 1 の凹部	
19 c、19 d	第 2 の凹部	30
20	LED 素子	
30	めっき用のレジストマスク	
31	エッチング用のレジストマスク	
R1	第 1 のレジスト膜	
R2	第 2 のレジスト膜	
R3	第 3 のレジスト膜	

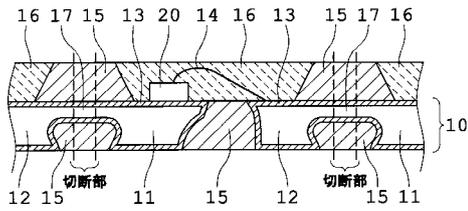


【 図 5 】

(a)

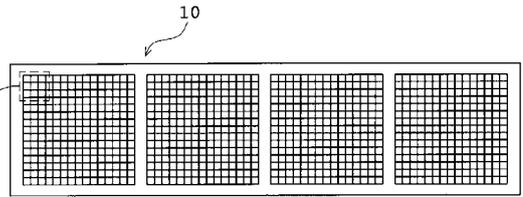


(b)

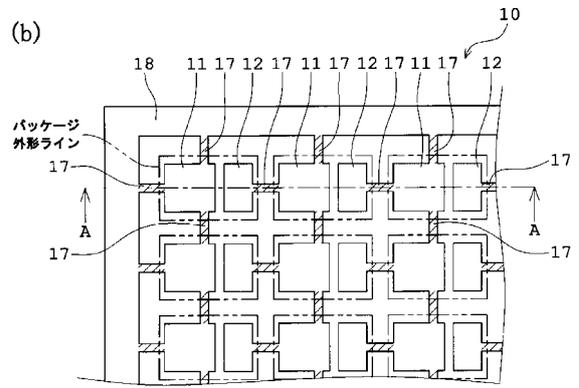


【 図 6 】

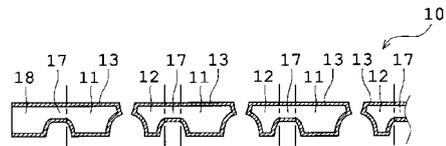
(a)



(b)

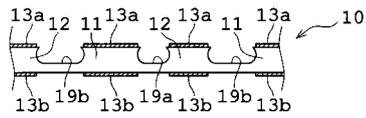


(c)

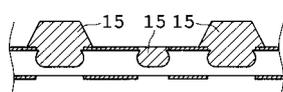


【 図 7 】

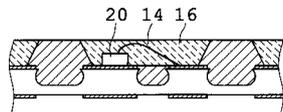
(a)



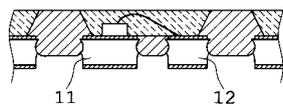
(b)



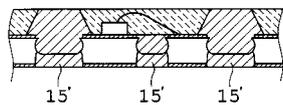
(c)



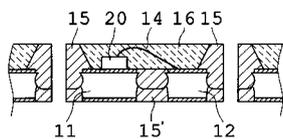
(d)



(e)



(f)



---

フロントページの続き

(72)発明者 飯谷 一則

鹿児島県伊佐市大口牛尾1746番地2 大口マテリアル株式会社内

Fターム(参考) 5F142 AA33 AA54 AA65 AA72 AA82 BA02 BA24 CA03 CC14 CC26  
CD17 CE02 CE06 CE08 CE13 CE16 CG03 FA01 FA44 FA48