

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-155175

(P2012-155175A)

(43) 公開日 平成24年8月16日(2012.8.16)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	338	5F041	
H01L	33/00	(2010.01)	G09F	9/00	350Z	5G435	
			H01L	33/00	H		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-14888 (P2011-14888)
 (22) 出願日 平成23年1月27日 (2011.1.27)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100110423
 弁理士 曾我 道治
 (74) 代理人 100094695
 弁理士 鈴木 憲七
 (74) 代理人 100111648
 弁理士 梶並 順
 (74) 代理人 100122437
 弁理士 大宅 一宏
 (74) 代理人 100147566
 弁理士 上田 俊一
 (74) 代理人 100161171
 弁理士 吉田 潤一郎

最終頁に続く

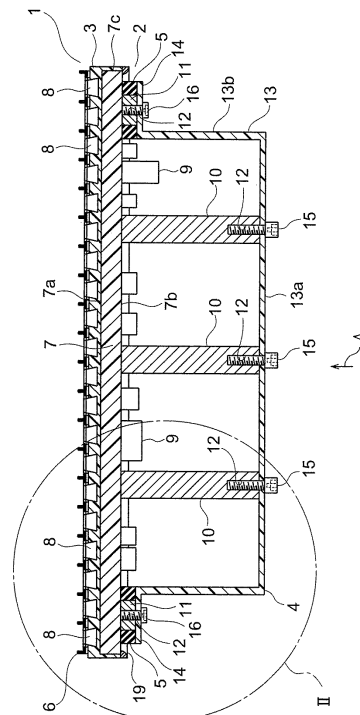
(54) 【発明の名称】 LED基板装置、及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】容易に製造することができるとともに、長寿命化を図ることができ、複数並べたときに互いに隣り合う基板間の距離を小さくすることができるLED基板装置、及びその製造方法を得る。

【解決手段】LED基板装置1は、表面7a、裏面7b及び側面7cを持つ基板7と、基板7の表面7aに設けられた複数のLED素子8と、基板7の裏面7bを避けて、各LED素子8の少なくとも一部と基板7の表面7a及び側面7cとをまとめてコーティングするコーティング材3と、基板7に対して着脱可能で、基板7の裏面7bとの間に空間を介して基板7の裏面7bを覆う防水カバー4と、防水カバー4の外周部と基板7の裏面7bとの間をシールするシール材5とを備えている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表面、裏面及び側面を持つ基板、
上記基板の上記表面に設けられた複数の LED 素子、
上記基板の上記裏面を避けて、各上記 LED 素子の少なくとも一部と上記基板の上記表面及び上記側面とをまとめてコーティングするコーティング材、
上記基板に対して着脱可能で、上記基板の上記裏面との間に空間を介して上記基板の上記裏面を覆う防水カバー、及び
上記防水カバーの外周部と上記基板の上記裏面との間をシールするシール材
を備えていることを特徴とする LED 基板装置。

10

【請求項 2】

上記基板の上記裏面からは、突出部材が突出しており、
上記防水カバーは、上記突出部材に取り付けられた状態で、上記基板に対して保持されていることを特徴とする請求項 1 に記載の LED 基板装置。

【請求項 3】

上記コーティング材は、各上記 LED 素子のリード線をコーティングする第 1 のコーティング材と、上記第 1 のコーティング材に密着し、上記第 1 のコーティング材と異なる第 2 のコーティング材とを有していることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の LED 基板装置。

【請求項 4】

表面、裏面及び側面を持ち上記表面に複数の LED 素子が設けられた基板の上記側面に沿って上記基板に離型フィルムを巻くフィルム巻き工程、
上記基板の上記裏面の外周部と上記離型フィルムとの間の隙間を目止め材で塞ぐ目止め工程、
上記基板の上記側面と上記離型フィルムとの間の隙間に流入可能な粘度を持つコーティング材を上記基板の上記表面側から供給し、各上記 LED 素子の少なくとも一部と上記基板の上記表面及び上記側面とを上記コーティング材でまとめてコーティングするコーティング工程、及び
上記コーティング材が硬化した後に、上記離型フィルムを上記基板から外す除去工程
を備えていることを特徴とする LED 基板装置の製造方法。

20

30

【請求項 5】

上記コーティング材が硬化する前に、上記基板の上記裏面から突出する複数の突出部材に補強部材を固定することにより上記基板を補強する補強工程
をさらに備えていることを特徴とする請求項 4 に記載の LED 基板装置の製造方法。

【請求項 6】

上記コーティング工程の後、各上記 LED 素子及び上記基板の上記表面をまとめて覆うルーバーを上記基板に対して取り付けるルーバー取付工程
をさらに備えていることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の LED 基板装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

この発明は、複数の LED 素子が設けられた基板を有する LED 基板装置、及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、基板と、基板の表面に実装された複数の LED と、基板の裏面に実装された制御回路とを有する表示パネルの防水性を確保するために、各 LED の上部を露出させた状態で表示パネルの全体を樹脂層によりコーティングしたディスプレイ装置が提案されている。基板の裏面には、外部への接続ケーブルが樹脂層を貫通して接続されている（例えば特

50

許文献 1 参照)。

【0003】

また、従来、複数の LED が実装された基板を金属筐体内に配置し、基板と遮光カバーとの間にポッティング材を充填することにより防水性を確保した表示装置も提案されている(例えば特許文献 2 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009-198631 号公報

【特許文献 2】特開 2005-62461 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献 1 に示されたディスプレイ装置では、基板の表面や側面だけでなく、基板の裏面も樹脂層によりコーティングされているので、接続ケーブルが動くことにより樹脂層の割れが生じるおそれがあったり、基板の裏面に実装された制御回路に対するメンテナンスが困難になったりする。従って、ディスプレイ装置の長寿命化を図ることができなくなってしまふ。また、特許文献 1 に示された表示パネルの全体をコーティングする方法として、例えば刷毛等で、基板の裏面に樹脂層を塗布した後、各 LED の上部を避けながら基板の表面に樹脂層を塗布し、最後に基板の側面に樹脂層を塗布する方法が考えられるが、このような方法では、コーティングの作業に手間がかかり、ディスプレイ装置の製造の自動化を図ることができなくなってしまふ。

20

【0006】

また、特許文献 2 に示された表示装置では、基板が金属筐体内に設けられているので、複数の表示装置を並べて表示画面を構成する場合には、互いに隣り合う表示装置の基板同士が金属筐体の肉厚分だけ離れて配置されることになり、各表示装置の表示部分間に隙間が生じてしまふ。従って、特許文献 2 に示された表示装置を高解像度の表示画面に適用することができなくなってしまふ。

【0007】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、容易に製造することができるとともに、長寿命化を図ることができ、複数並べたときに互いに隣り合う基板間の距離を小さくすることができる LED 基板装置、及びその製造方法を得ることを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明に係る LED 基板装置は、表面、裏面及び側面を持つ基板、基板の表面に設けられた複数の LED 素子、基板の裏面を避けて、各 LED 素子の少なくとも一部と基板の表面及び側面とをまとめてコーティングするコーティング材、基板に対して着脱可能で、基板の裏面との間に空間を介して基板の裏面を覆う防水カバー、及び防水カバーの外周部と基板の裏面との間をシールするシール材を備えている。

40

【0009】

また、この発明に係る LED 基板装置の製造方法は、表面、裏面及び側面を持ち表面に複数の LED 素子が設けられた基板の側面に沿って基板に離型フィルムを巻くフィルム巻き工程、基板の裏面の外周部と離型フィルムとの間の隙間を目止め材で塞ぐ目止め工程、基板の側面と離型フィルムとの間の隙間に流入可能な粘度を持つコーティング材を基板の表面側から供給し、各 LED 素子の少なくとも一部と基板の表面及び側面とをコーティング材でまとめてコーティングするコーティング工程、及びコーティング材が硬化した後に、離型フィルムを基板から外す除去工程を備えている。

【発明の効果】

【0010】

50

この発明に係るLED基板装置では、基板の裏面を避けて、各LED素子の少なくとも一部、基板の表面及び側面がコーティング材によりまとめてコーティングされ、基板の裏面を覆う防水カバーが基板に対して着脱可能になっており、防水カバーの外周部と基板の裏面との間がシール材によりシールされているので、基板の裏面に設けられた付属部品が動いた場合であってもコーティング材の割れが生じることはなく、また防水カバーを外すことにより付属部品に対するメンテナンスを容易に行うことができる。従って、LED基板装置の長寿命化を図ることができる。また、基板の裏面にコーティング材を設ける必要がないので、LED基板装置を容易に製造することができる。さらに、厚さの薄いコーティング材により基板の側面がコーティングされるので、複数のLED基板装置を並べたときに、互いに隣り合う基板間の距離を小さくすることができる。従って、高解像度の表示機器にも適用可能なLED基板装置を製造することができる。

10

【0011】

また、この発明に係るLED基板装置の製造方法では、基板の側面に沿って基板に離型フィルムを巻いた後、基板の裏面の外周部と離型フィルムとの間の隙間を目止め材で塞ぎ、基板の側面と離型フィルムとの間の隙間に流入可能な粘度を持つコーティング材を基板の表面側から供給することにより、各LED素子の少なくとも一部と基板の表面及び側面とをまとめてコーティングし、コーティング材が硬化した後に、離型フィルムを基板から外すようにしているので、基板の表面側からコーティング材を供給するだけで、基板の裏面を避けながら、各LED素子及び基板の表面だけでなく基板の側面にもコーティング材で同時にコーティングすることができる。従って、基板の所定の箇所に容易にかつより確実にコーティングを行うことができ、LED基板装置を容易に製造することができる。また、基板の側面と離型フィルムとの間の隙間を小さく調整することができるので、基板の側面をコーティングするコーティング材の厚さを容易に薄くすることができる。これにより、複数のLED基板装置を並べたときに、互いに隣り合う基板間の距離を小さくことができ、高解像度の表示機器にも適用可能なLED基板装置を容易に製造することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】この発明の実施の形態によるLED基板装置を示す縦断面図である。

【図2】図1のII部を示す拡大図である。

30

【図3】図1の表示パネルを示す縦断面図である。

【図4】図3の付属部品を外した状態における図3のIV-IV線に沿った断面図である。

【図5】図4のプリント基板に離型フィルムを巻いて、プリント基板の裏面の外周部と離型フィルムとの間の隙間を目止め材で目止めした状態を示す縦断面図である。

【図6】図5の第1ボスに補強板を固定して、プリント基板の表面にコーティング材を供給した状態を示す縦断面図である。

【図7】図6の離型フィルムをプリント基板から外して、ルーバーをプリント基板に取り付けた状態を示す要部断面図である。

【図8】この発明の実施の形態によるLED基板装置の他の例を示す要部拡大図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0013】

実施の形態

図1は、この発明の実施の形態によるLED基板装置を示す縦断面図である。また、図2は、図1のII部を示す拡大図である。図において、LED基板装置1は、表示パネル2と、表示パネル2をコーティングするコーティング材3と、表示パネル2の裏側から表示パネル2に取り付けられた防水カバー4と、防水カバー4の外周部と表示パネル2との間に介在するゴム製のパッキン(シール材)5と、表示パネル2の表側から表示パネル2に取り付けられたルーバー6とを有している。

【0014】

表示パネル2は、表面(LED取付面)7a、裏面7b及び側面(外周面)7cを持つ

50

プリント基板 7 と、プリント基板 7 の表面 7 a に設けられた複数の LED 素子 8 と、プリント基板 7 の裏面 7 b に設けられた複数の付属部品 9 と、プリント基板 7 の裏面 7 b から突出する複数の第 1 ボス (突出部材) 1 0 と、プリント基板 7 の裏面 7 b から突出し、各第 1 ボス 1 0 の長さよりも短い複数の第 2 ボス (突出部材) 1 1 とを有している。付属部品 9 としては、例えば各 LED 素子 8 の発光を制御する制御部品や外部との接続のためのコネクタ部品等が挙げられる。また、プリント基板 7 の裏面 7 b の周縁部 (外周部) には、LED 基板装置 1 の製造過程で残された後述する目止め材 1 9 が設けられている。

【 0 0 1 5 】

プリント基板 7 は、所定の配線パターンがプリントされた樹脂製の基板である。各 LED 素子 8 は、プリント基板 7 の表面 7 a に互いに間隔を置いて並べられている。この実施の形態では、各 LED 素子 8 間のピッチを 1 0 mm 以下にして少なくとも 9 個の LED 素子 8 がプリント基板 7 の表面 7 a に並べられている。各 LED 素子 8 のリード線 (図示せず) は、プリント基板 7 の配線パターンに電気的に接続されている。LED 基板装置 1 による表示は、付属部品 9 である制御部品により各 LED 素子 8 の発光が制御されることにより行われる。

10

【 0 0 1 6 】

各第 1 ボス 1 0 及び各第 2 ボス 1 1 のそれぞれは、プリント基板 7 の裏面 7 b に対して垂直な方向へ裏面 7 b から突出している。また、各第 1 ボス 1 0 及び各第 2 ボス 1 1 のそれぞれを構成する材料は、熱伝達性能の高い材料 (例えば金属等) とされている。さらに、各第 1 ボス 1 0 及び各第 2 ボス 1 1 のそれぞれには、ねじ穴 1 2 がボスの軸線と同軸に設けられている。各第 1 ボス 1 0 の長さは、各付属部品 9 のいずれの高さよりも長くされている。

20

【 0 0 1 7 】

各第 2 ボス 1 1 は、図 1 の矢印 A の方向に沿って表示パネル 2 を見たとき (即ち、表示パネル 2 の裏側から表示パネル 2 を見たとき) に、各第 1 ボス 1 0 を囲むようにプリント基板 7 の裏面 7 b の外周部に互いに間隔を置いて配置されている (後述する図 4 参照) 。各第 1 ボス 1 0 及び付属部品 9 は、図 1 の矢印 A の方向に沿って表示パネル 2 を見たときに、各第 2 ボス 1 1 が配置された領域よりも内側の領域に互いに間隔を置いて配置されている。

【 0 0 1 8 】

コーティング材 3 は、プリント基板 7 の裏面 7 b を避けて、各 LED 素子 8 の下部とプリント基板 7 の表面 7 a 及び側面 7 c とをまとめてコーティングしている。従って、プリント基板 7 の表面 7 a 及び側面 7 c は、連続する同じ材質のコーティング材 3 によりコーティングされている。この例では、プリント基板 7 の側面 7 c をコーティングするコーティング材 3 の厚さが 0 . 5 mm 以下にまで薄くされている。また、各 LED 素子 8 は、上部を露出させた状態で下部のみがコーティング材 3 によりコーティングされている。これにより、各 LED 素子 8 のリード線もコーティング材 3 によりコーティングされている。各 LED 素子 8 、プリント基板 7 の表面 7 a 及び側面 7 c のそれぞれの防水性能は、各 LED 素子 8 の下部とプリント基板 7 の表面 7 a 及び側面 7 c とがコーティング材 3 でまとめてコーティングされることにより確保されている。

30

40

【 0 0 1 9 】

防水カバー 4 は、各第 1 ボス 1 0 及び付属部品 9 を覆うカバー本体 1 3 と、カバー本体 1 3 のプリント基板 7 側の周縁部から外方へ延びるフランジ部 1 4 とを有している。防水カバー 4 の材料としては、例えば金属やプラスチック等が用いられている。

【 0 0 2 0 】

カバー本体 1 3 は、プリント基板 7 の裏面 7 b との間に空間を介して対向する底板部 1 3 a と、底板部 1 3 a の外周部に立てて設けられ、プリント基板 7 の裏面 7 b と底板部 1 3 a との間の空間を囲む側板部 1 3 b とを有している。なお、底板部 1 3 a の形状は、四角形状とされている。

【 0 0 2 1 】

50

フランジ部 14 は、カバー本体 13 の開放部を囲むようにカバー本体 13 の全周に設けられている。従って、フランジ部 14 は、防水カバー 4 の外周部となっている。フランジ部 14 の形状は、カバー本体 13 の四角形の辺に沿った額縁状とされている。防水カバー 4 は、底板部 13 a が各第 1 ボス 10 に重ねられ、フランジ部 14 が各第 2 ボス 11 に重ねられた状態で、プリント基板 7 の裏面 7 b を覆っている。

【0022】

各第 1 ボス 10 のねじ穴 12 には、底板部 13 a を第 1 ボス 10 に固定する第 1 ねじ 15 が螺合されている。各第 2 ボス 11 のねじ穴 12 には、フランジ部 14 を第 2 ボス 11 に固定する第 2 ねじ 15 が螺合されている。防水カバー 4 は、第 1 ねじ 15 により底板部 13 a が各第 1 ボス 10 に固定され、第 2 ねじ 16 によりフランジ部 14 が各第 2 ボス 11 に固定されることにより、プリント基板 7 の裏面 7 b を覆った状態でプリント基板 7 に対して取り付けられている。また、防水カバー 4 は、第 1 及び第 2 ボス 10, 11 に対する第 1 及び第 2 ねじ 15, 16 の着脱により、プリント基板 7 に対して着脱可能になっている。

10

【0023】

パッキン 5 は、プリント基板 7 の裏面 7 b とフランジ部 14 との間に各第 2 ボス 11 を避けて介在している。また、パッキン 5 は、各第 2 ねじ 16 で締め付けられるフランジ部 14 によりプリント基板 7 の裏面 7 b に押し付けられている。これにより、パッキン 5 は、プリント基板 7 の裏面 7 b とフランジ部 14 との間をシールしている。プリント基板 7 の裏面 7 b の防水性能は、プリント基板 7 の裏面 7 b が防水カバー 4 で覆われた状態でプリント基板 7 の裏面 7 b とフランジ部 14 との間がパッキン 5 でシールされることにより確保されている。

20

【0024】

ルーバー（ブラックマトリクス）6 は、遮光カバーとしてプリント基板 7 の表面 7 a 及び各 LED 素子 8 をまとめて覆っている。また、ルーバー 6 は、図 2 に示すように、コーティング材 3 の露出面に接着剤 17 を介して接着され、プリント基板 7 に対して取り付けられている。

【0025】

LED 基板装置 1 は、互いに敷き詰めて複数並べられることにより 1 つの表示機器を構成する。複数の LED 基板装置 1 を有する表示機器では、互いに隣り合うプリント基板 7 の側面 7 c を対向させながら複数の LED 基板装置 1 がアレイ状に並べられている。また、各 LED 基板装置 1 が防水性能を持つ防水型の LED 基板装置であることから、複数の LED 基板装置 1 を有する表示機器は、防水性能を持つ屋外用防水型の表示機器とされる。

30

【0026】

次に、LED 基板装置 1 の製造方法について、図 3 ~ 図 7 を用いて説明する。図 3 は、図 1 の表示パネル 2 を示す縦断面図である。また、図 4 は、図 3 の付属部品 9 を外した状態における図 3 の IV-IV 線に沿った断面図である。まず、所定のプリント基板 7 を用意し、プリント基板 7 の裏面 7 b の所定の位置に複数の第 1 ボス 10 及び複数の第 2 ボス 11 を固定する。

40

【0027】

ここでは、四角形のプリント基板 7 を用意する。また、各第 2 ボス 11 は、プリント基板 7 の裏面 7 b の外周部にプリント基板 7 の各辺に沿って等間隔に配置する。さらに、各第 1 ボス 10 は、各第 2 ボス 11 で囲まれる領域の内側でプリント基板 7 の対角線に沿って等間隔に配置する。

【0028】

この後、プリント基板 7 の表面 7 a に複数の LED 素子 8 を互いに間隔を置いて取り付けるとともに、プリント基板 7 の裏面 7 b の所定の位置に複数の付属部品 9 を取り付ける。このようにして、図 3 及び図 4 に示す表示パネル 2 を作製する（表示パネル作製工程）。

50

【 0 0 2 9 】

表示パネル作製工程の後、図5に示すように、プリント基板7の側面7cに沿ってプリント基板7に帯状の離型フィルム18を巻き、離型フィルム18の端部を粘着テープで固定する。離型フィルム18の厚さは、 $10\mu\text{m}$ (0.01mm)以上で 0.3mm 以下の厚さであることが望ましい。離型フィルム18の厚さが薄すぎると、プリント基板7の角部で離型フィルム18が破れるおそれがあり、離型フィルム18の厚さが厚すぎると、プリント基板7の角部に沿って離型フィルム18を巻くことが困難になる。離型フィルムの材料としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂 (PFA)、エチレン・四フッ化エチレン共重合体 (ETFE) 又はポリフッ化ビニリデン (PVdF) 等のフッ素系樹脂や、ポリエチレン (PE) 又はポリプロピレン (PP) 等のポリオレフィン系樹脂等が挙げられる (フィルム巻き工程)。

10

【 0 0 3 0 】

フィルム巻き工程の後、プリント基板7の表面7aが下を向くように表示パネル2をひっくり返し、図5に示すように、プリント基板7の裏面7b側から、プリント基板7の裏面7bの外周部と離型フィルム18との間の隙間をプリント基板7の全周にわたって室温硬化型の目止め材19で塞いで目止めする。目止め材19としては、プリント基板7の側面7cと離型フィルム18との間の隙間に流れ込まずにプリント基板7の裏面7bと離型フィルム18との間に保持される所定の粘度を持つ接着剤 (例えば、室温硬化型シリコンRTV接着剤) が用いられる。目止め材19の粘度としては、 $100\text{Pa}\cdot\text{s} \sim 1000\text{Pa}\cdot\text{s}$ の範囲内の粘度であることが好ましい (目止め工程)。

20

【 0 0 3 1 】

目止め工程の後に目止め材19が硬化してから、図6に示すように、ステンレス製の補強板 (補強部材) 20を各第1ボス10の端部間に渡して各第1ボス10のそれぞれに補強板20を第1ねじ15で固定する。これにより、プリント基板7が補強され、プリント基板7の反りが防止される (補強工程)。

【 0 0 3 2 】

補強工程の後、プリント基板7の表面7aが上を向くように表示パネル2を再びひっくり返し、図6に示すように、プリント基板7の表面7a側からプリント基板7に室温硬化型のコーティング材3を供給 (注入) する。液状であるときのコーティング材3の粘度は、目止め材19の粘度よりも低くなっている。このとき、プリント基板7の表面7aに注入されたコーティング材3は、プリント基板7の表面7aを覆いながら各LED素子8の下部及びリード線を包み込むとともに、プリント基板7の側面7cと離型フィルム18との間の隙間にも流れ込む。これにより、各LED素子8の下部とプリント基板7の表面7a及び側面7cとがコーティング材3によりまとめてコーティングされる。

30

【 0 0 3 3 】

コーティング材3は、各LED素子8の発光及び視野角を妨げないようにプリント基板7にコーティングする。ここでは、各LED素子8の上部を露出させた状態で各LED素子8の下部のみをコーティング材3によりコーティングする。ただし、各LED素子8の防水性能を確保するために、少なくとも各LED素子8のリード線をコーティング材3でコーティングしておく必要がある。

40

【 0 0 3 4 】

なお、コーティング材3が透明でLED素子8の全体をコーティングしてもLED素子8の発光及び視野角を妨げる影響が低い場合には、各LED素子8の全体をコーティング材3によりコーティングしてもよい。コーティング材3としては、プリント基板7の反りの防止や各LED素子8に与える応力の低減の観点から、例えばシリコン系やウレタン系の樹脂やゴムが好ましい (コーティング工程)。

【 0 0 3 5 】

コーティング材3は、時間の経過により硬化される。コーティング材3は硬化されながら縮もうとするが、プリント基板7が補強板20により補強されているので、コーティング材3の収縮力によるプリント基板7の反りの発生は抑制される。従って、補強板20に

50

よるプリント基板 7 の補強（補強工程）は、コーティング材 3 が硬化する前に行っておく。

【0036】

コーティング工程の後にコーティング材 3 が硬化した後、離型フィルム 18 をプリント基板 7 の周囲から外す。離型フィルム 18 は、目止め材 19 及びコーティング材 3 のそれぞれに対して剥がれやすい材質で構成されているので、目止め材 19 及びコーティング材 3 が離型フィルム 18 に密着していてもプリント基板 7 の周囲から離型フィルム 18 を容易に剥がすことができる（除去工程）。

【0037】

除去工程後、図 7 に示すように、プリント基板 7 の表面 7 a 及び各 LED 素子 8 をまとめて覆うルーバ 6 をプリント基板 7 に対して取り付ける。プリント基板 7 に対するルーバ 6 の取り付けは、コーティング材 3 の露出面に接着剤 17 を介して接着することにより行う（ルーバ取付工程）。

【0038】

ルーバ取付工程後、接着剤 17 が硬化し、ルーバ 6 がプリント基板 7 に対して固定された後、補強板 20 を各第 1 ボス 10 から外す。

【0039】

この後、図 1 に示すように、フランジ部 14 とプリント基板 7 の裏面 7 b との間にパッキン 5 を介在させた状態でプリント基板 7 の裏面 7 b に対して防水カバー 4 を取り付ける。このとき、カバー本体 13 の底板部 13 a を各第 1 ボス 10 に第 1 ねじ 15 で固定し、フランジ部 14 を各第 2 ボス 11 に第 2 ねじ 16 で固定する。これにより、プリント基板 7 の裏面 7 b の防水性能が確保される（カバー取付工程）。このようにして、LED 基板装置 1 を製造する。

【0040】

このような LED 基板装置 1 では、プリント基板 7 の裏面 7 b を避けて、各 LED 素子 8 の下部、プリント基板 7 の表面 7 a 及び側面 7 c がコーティング材 3 によりまとめてコーティングされ、プリント基板 7 の裏面 7 b を覆う防水カバー 4 がプリント基板 7 に対して着脱可能になっており、防水カバー 4 のフランジ部 14 とプリント基板 7 の裏面 7 b との間がパッキン 5 によりシールされているので、プリント基板 7 の裏面に設けられた付属部品 9 が動いた場合であってもコーティング材 3 の割れが生じることはなく、また防水カバー 4 を外すことにより付属部品 9 に対するメンテナンスを容易に行うことができる。従って、LED 基板装置 1 の長寿命化を図ることができる。また、プリント基板 7 の裏面 7 b にコーティング材 3 を設ける必要がないので、LED 基板装置 1 を容易に製造することができる。さらに、厚さの薄いコーティング材 3 によりプリント基板 7 の側面 7 c がコーティングされるので、複数の LED 基板装置 1 を並べたときに、互いに隣り合うプリント基板 7 間の距離を小さくすることができる。従って、高解像度の表示機器にも適用可能な LED 基板装置 1 を製造することができる。

【0041】

また、防水カバー 4 は、プリント基板 7 の裏面 7 b から突出する第 1 ボス 10 及び第 2 ボス 11 に取り付けられた状態で、プリント基板 7 に対して保持されているので、防水カバー 4 をプリント基板 7 に取り付けするための貫通穴をプリント基板 7 に設ける必要がなくなる。また、複数の LED 基板装置 1 を共通の取付部材に固定して並べるときにも、防水カバー 4 を取付部材に固定することができるので、プリント基板 7 に貫通穴を設ける必要がなくなる。これにより、プリント基板 7 の表面 7 a における各 LED 素子 8 の配置スペースの縮小化を防止することができる。また、第 1 ボス 10 及び第 2 ボス 11 を熱伝導性の高い材料により構成することで、プリント基板 7 の放熱性能の向上を図ることができる。

【0042】

また、このような LED 基盤装置 1 の製造方法では、プリント基板 7 の側面 7 c に沿ってプリント基板 7 に離型フィルム 18 を巻いた後、プリント基板 7 の裏面 7 b の外周部と

10

20

30

40

50

離型フィルム 18 との間隙間を目止め材 19 で塞ぎ、プリント基板 7 の側面 7c と離型フィルム 18 との間隙間に流入可能な粘度を持つコーティング材 3 をプリント基板 7 の表面 7a 側から供給することにより、各 LED 素子 8 の下部とプリント基板 7 の表面 7a 及び側面 7c とをまとめてコーティングし、コーティング材 3 が硬化した後に、離型フィルム 18 をプリント基板 7 から外すようにしているため、プリント基板 7 の表面 7a 側からコーティング材 3 を注入するだけで、プリント基板 7 の裏面 7b を避けながら、各 LED 素子 8 の下部及びプリント基板 7 の表面 7a だけでなくプリント基板 7 の側面 7c にもコーティング材 3 で同時にコーティングすることができる。従って、プリント基板 7 の所定の箇所に容易にかつより確実にコーティングを行うことができ、LED 基板装置 1 を容易に製造することができる。また、プリント基板 7 の側面 7c と離型フィルム 18 との間隙間を小さく調整することができるので、プリント基板 7 の側面 7c をコーティングするコーティング材 3 の厚さを容易に薄くすることができる。これにより、複数の LED 基板装置 1 を並べたときに、互いに隣り合うプリント基板 7 間の距離を小さくすることができ、高解像度の表示機器にも適用可能な LED 基板装置 1 を製造することができる。

10

【0043】

また、LED 基板装置 1 の製造方法において、コーティング材 3 が硬化する前に、補強板 20 を各第 1 ボス 10 に固定してプリント基板 7 を補強するようにしているため、コーティング材 3 が硬化するときのプリント基板 7 の反りの発生を抑制することができる。

【0044】

また、LED 基板装置 1 の製造方法において、各 LED 素子 8 の下部とプリント基板 7 の表面 7a 及び側面 7c とをコーティング材 3 でコーティングした後、各 LED 素子 8 及びプリント基板 7 の表面 7a をまとめて覆うルーバ 6 をプリント基板 7 に対して取り付けようとしているため、ルーバ 6 付の LED 基板装置 1 を製造することができる。

20

【0045】

なお、上記の例では、各 LED 素子 8 の下部とプリント基板 7 の表面 7a 及び側面 7c とをまとめてコーティングするコーティング材 3 を構成する材料がすべて同じとされているが、各 LED 素子 8 のリード線の構造や材質によってはリード線とコーティング材 3 との接着信頼性が十分確保できない場合がある。このような場合には、コーティング材 3 を構成する材料を、各 LED 素子 8 のリード線をコーティングする材料と、プリント基板 7 の表面 7a 及び側面 7c をコーティングする材料とで互いに異なるようにしてもよい。即ち、コーティング材 3 は、図 8 に示すように、各 LED 素子 8 のリード線をコーティングする第 1 のコーティング材 3a と、第 1 のコーティング材 3a に密着し、第 1 のコーティング材 3a と異なる第 2 のコーティング材 3b とを有していてもよい。

30

【0046】

この場合、第 1 のコーティング材 3a を構成する材料は、第 2 のコーティング材 3b よりも低い粘度を持つ材料や、第 2 のコーティング材 3b よりも低い弾性率を持つ材料とされる。第 1 のコーティング材 3a の粘度を低くすると、LED 素子 8 のリード線を包むように第 1 のコーティング材 3a を流れ込みやすくすることができ、LED 素子 8 のリード線の防水性能をより確実に確保することができる。また、第 1 のコーティング材 3a の弾性率を低くすると、LED 素子 8 のリード線に対する応力を緩和しながら LED 素子 8 のリード線の防水性能をより確実に確保することができる。第 1 のコーティング材 3a を構成する材料としては、例えばポリオレフィン系樹脂等が挙げられる。第 2 のコーティング材 3b を構成する材料としては、例えばフッ素系樹脂やシリコン系樹脂等が挙げられる。

40

【0047】

また、上記の例では、コーティング工程の後にコーティング材 3 が硬化してから、コーティング材 3 の露出面にルーバ 6 を接着剤 17 で接着することにより、ルーバ 6 をプリント基板 7 に対して取り付けようになっているが、コーティング工程後、コーティング材 3 が硬化する前に、ルーバ 6 の一部をコーティング材 3 に沈め、ルーバ 6 を沈めた状態でコーティング材 3 を硬化させることにより、ルーバ 6 をプリント基板 7 に対し

50

て取り付けるようにしてもよい。この場合、ルーバ－6をコーティング材3に沈める前に複数の脚をルーバ－6の裏面にあらかじめ取り付けしておく。各脚の高さは、ルーバ－6が各LED素子8を覆う所定の位置になるようにあらかじめ設定しておく。このようにしても、プリント基板7に対してルーバ－6を容易に取り付けることができる。

【0048】

また、上記の例では、目止め工程の後で、コーティング工程の前に、補強板20を各第1ボス10に固定する補強工程が行われるようになってきているが、補強工程を行うときは、コーティング材3が硬化する前であればいつでもよく、例えばフィルム巻き工程の後、目止め工程の前に補強工程を行ってもよい。

【0049】

実施例1.

実施例1では、縦寸法L1及び横寸法L2がそれぞれ320mmで、厚さが2mmのガラスエポキシ四層基板をプリント基板7(図4)とした。また、プリント基板7の縦辺に沿った方向への各第2ボス11間のピッチP1と、プリント基板7の横辺に沿った方向への各第2ボス11間のピッチP2とを、それぞれ75mmとした。さらに、プリント基板7の横辺に沿って並ぶ各第2ボス11とプリント基板7の横辺との間の距離D1と、プリント基板7の縦辺に沿って並ぶ各第2ボス11とプリント基板7の縦辺との間の距離D2とを、それぞれ10mmとした。

【0050】

また、LED素子8としては、縦横3.1mm角で、高さ2mmの表面実装型3-in-1LEDを用いた。各LED素子8のリード線は、LED素子8の底面に対して1mmの高さから外部に露出し、LED素子8の外面に沿って折り曲げられ、LED素子8の下部に長さ0.5mm分だけ折り曲げられている。

【0051】

プリント基板7の表面7aには、LED素子8を等間隔に縦横48列(2304個)だけ実装した。この結果、各LED素子8間距離が約6.7mmとなり、最外位置のLED素子8とプリント基板7の周縁との距離が1mmとなった。また、プリント基板7の裏面に制御部品等の付属部品9を取り付けた。このようにして、表示パネル2を作製した(図3及び図4)。

【0052】

この後、幅10mm、長さ1350mm、厚さ50µmのアフレックスフィルム(旭化成工業製)を離型フィルム18として用い、離型フィルム18がプリント基板7の表面7aから1.7mmだけはみ出るようにして、プリント基板7の側面7cに沿って離型フィルム18をプリント基板7に巻き付けた(図5)。このとき、プリント基板7の裏面7bからも、離型フィルム18がはみ出ている。離型フィルム18の端部は、セロハンテープで止めた。

【0053】

この後、プリント基板7の裏面7bを上向きにし、プリント基板7の裏面7bと離型フィルム18との間の隙間に、プリント基板7の全周にわたって隅肉塗布の要領で目止め材19を塗布した。目止め材19としては、シリコーン接着剤TSE-397(モメンティブパフォーマンスマテリアル社製)を用いた。このとき、目止め材19の粘度が高いため、目止め材19は、プリント基板7の側面7cと離型フィルム18との間の隙間に流れ込まずに、プリント基板7の裏面7bと離型フィルム18との間に保持された(図5)。

【0054】

目止め材19を塗布してから約30分経過後に、目止め材19の表面が硬化して動かなくなるので、プリント基板7を補強するために、縦横180mm、厚さ3mmのステンレス板を補強板20として各第1ボス10に第1ねじ15で固定した(図6)。

【0055】

この後、プリント基板7の表面7aを上向きにして、各LED素子8の上部にコーティング材3がかからないようにしながら、ディスペンサによりコーティング材3を各LED

10

20

30

40

50

素子 8 間に注入した。コーティング材 3 としては、SE9167LBK (東レ・ダウコーニング社製) を用いた。このとき、コーティング材 3 は、粘度が低いため、プリント基板 7 の表面 7 a を広がりながら各 LED 素子 8 のリード線を包み込むとともに、プリント基板 7 の表面 7 a から側面 7 c にも流れ込んだ。また、このとき、コーティング材 3 が各 LED 素子 8 の外面に沿って這い上がるため、コーティング材 3 の膜厚が各 LED 素子 8 の周囲で厚く、各 LED 素子 8 間の中間位置で最も薄くなった。コーティング材 3 の膜厚は、各 LED 素子 8 の周囲で 1.8 mm、各 LED 素子 8 間の中間位置で 1.5 mm であった (図 6)。

【0056】

この後、気温 27℃、湿度 65% の室内に約 4 日間放置してコーティング材 3 を硬化させた後、離型フィルム 18 をプリント基板 7 から剥がした。プリント基板 7 の側面 7 c に形成されたコーティング材 3 の膜厚は約 0.1 mm であった。

10

【0057】

この後、ルーバー 6 の裏面にシリコン接着剤 TSE-397 を接着剤 17 として塗布し、ルーバー 6 の裏面とコーティング材 3 の露出面とを貼り合わせた (図 7)。この後、ルーバー 6 に約 1 kg の加重を均等に加え、そのまま 1 週間放置した。

【0058】

この後、補強板 20 を各第 1 ボス 10 から外し、プリント基板 7 の裏面 7 b とフランジ部 14 との間にパッキン 5 を介在させた状態で、防水カバー 4 を各第 1 ボス 10 及び各第 2 ボス 11 に第 1 ねじ 15 及び第 2 ねじ 16 で固定した (図 1)。このようにして、LED 基板装置 1 を製造した。

20

【0059】

実施例 2 .

実施例 2 では、コーティング材 3 が、各 LED 素子 8 のリード線をコーティングする第 1 のコーティング材 3 a と、第 1 のコーティング材 3 a に密着し、第 1 のコーティング材 3 a と異なる第 2 のコーティング材 3 b とにより構成されている (図 8)。第 1 のコーティング材 3 a としては、Humiseal 1B51NS を用い、第 2 のコーティング材 3 b としては、SE9167LBK を用いた。他の構成は実施例 1 と同様である。

【0060】

次に、実施例 2 での LED 基板装置 1 の製造方法について説明する。まず、実施例 1 と同様にして、離型フィルム 18 をプリント基板 7 に巻いた後、プリント基板 7 の裏面 7 b と離型フィルム 18 との間に目止め材 19 を塗布し、補強板 20 を各第 1 ボス 10 に固定した。離型フィルム 18、目止め材 19 及び補強板 20 は、実施例 1 と同様のものを用いた。

30

【0061】

この後、ディスペンサを用いて、第 1 のコーティング材 3 a である Humiseal 1B51NS (原液) を、各 LED 素子 8 の上部にかからないように、各 LED 素子 8 の両側のリード線にディスペンサでライン塗布した。この後、室温で 1 日放置することにより溶剤が揮発し、LED 素子 8 のリード線に Humiseal 1B51NS 膜が第 1 のコーティング材 3 a の膜として形成された。

40

【0062】

この後、第 1 のコーティング材 3 a の膜が埋まるように、第 2 のコーティング材 3 b である SE9167LBK を各 LED 素子 8 間に注入した。第 2 のコーティング材 3 b の注入方法は、実施例 1 と同様である。この結果、第 2 のコーティング材 3 b の膜厚は、実施例 1 のコーティング材 3 の膜厚と同様、各 LED 素子 8 の周囲で 1.8 mm、各 LED 素子 8 間の中間位置で 1.5 mm であった。

【0063】

この後、実施例 1 と同様に、気温 27℃、湿度 65% の室内に約 4 日間放置して第 2 のコーティング材を硬化させた後、離型フィルム 18 をプリント基板 7 から剥がした。プリント基板 7 の側面 7 c に形成された第 2 のコーティング材 3 a の膜厚は約 0.1 mm であ

50

った。この後、実施例 1 と同様にして L E D 基板装置 1 を製造した。

【 0 0 6 4 】

実施例 3 .

実施例 3 では、コーティング材 3 及び目止め材 1 9 のそれぞれの種類が実施例 1 と異なっている。即ち、実施例 3 では、2 液型ウレタンコーティング材 S U - 3 3 0 0 (サンユレック (株) 製) をコーティング材 3 として用い、ウレタン接着剤 U M - 7 5 0 (セメダイン社製) を目止め材 1 9 として用いた。他の構成は実施例 1 と同様である。

【 0 0 6 5 】

次に、実施例 3 での L E D 基板装置 1 の製造方法について説明する。まず、離型フィルム 1 8 を実施例 1 と同様にしてプリント基板 7 に巻いた。離型フィルム 1 8 は、実施例 1 と同様のものを用いた。

10

【 0 0 6 6 】

この後、プリント基板 7 の裏面 7 b を上向きにし、プリント基板 7 の裏面 7 b と離型フィルム 1 8 との間の隙間に、プリント基板 7 の全周にわたって隅肉塗布の要領で目止め材 1 9 であるウレタン接着剤 U M - 7 5 0 を塗布した。このとき、目止め材 1 9 の粘度が高いため、目止め材 1 9 は、プリント基板 7 の側面 7 c と離型フィルム 1 8 との間の隙間に流れ込まずに、プリント基板 7 の裏面 7 b と離型フィルム 1 8 との間に保持された。目止め材 1 9 を塗布してから 5 時間経過後には、目止め材 1 9 が硬化して動かなくなった。

【 0 0 6 7 】

この後、プリント基板 7 を補強するために、実施例 1 と同様の補強板 2 0 を各第 1 ボス 1 0 に第 1 ねじ 1 5 で固定した。

20

【 0 0 6 8 】

この後、プリント基板 7 の表面 7 a を上向きにして、各 L E D 素子 8 の上部にコーティング材 3 がつかないようにしながら、コーティング材 3 である 2 液型ウレタンコーティング材 S U - 3 3 0 0 を 2 液混合ディスペンサにより各 L E D 素子 8 間に注入した。このとき、コーティング材 3 の膜厚は、各 L E D 素子 8 の周囲で 1 . 7 m m 、各 L E D 素子 8 間の中間位置で 1 . 5 m m であった。

【 0 0 6 9 】

この後、気温 2 7 ° C の室内に約 2 日間放置してコーティング材 3 を硬化させた後、離型フィルム 1 8 をプリント基板 7 から剥がした。プリント基板 7 の側面 7 c に形成されたコーティング材 3 の膜厚は約 0 . 1 m m であった。この後、実施例 1 と同様にして L E D 基板装置 1 を製造した。

30

【 0 0 7 0 】

このように、実施例 1 ~ 3 により製造された L E D 基板装置 1 では、プリント基板 7 の側面 7 c に形成されたコーティング材の膜厚が極めて薄くなっていることが確認された。従って、複数の L E D 基板装置 1 を並べた場合、各プリント基板 7 間の距離を小さくすることができることが確認された。これにより、複数の L E D 基板装置 1 をアレイ状に並べて構成される高精細 (高解像度) 防水型の表示機器が容易に製造されることが確認された。

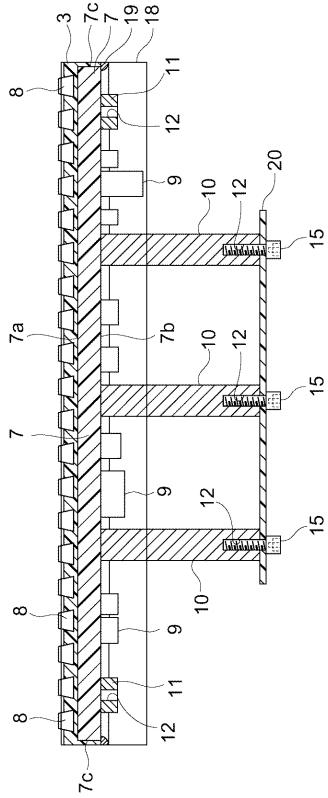
【 符号の説明 】

40

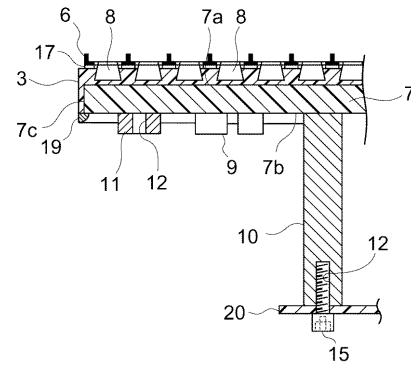
【 0 0 7 1 】

1 L E D 基板装置、2 表示パネル、3 コーティング材、4 防水カバー、5 パッキン (シール材) 、6 ルーバー、7 プリント基板 (基板) 、8 L E D 素子、1 0 第 1 ボス (突出部材) 、1 1 第 2 ボス (突出部材) 、1 7 接着剤、1 8 離型フィルム、1 9 目止め材、2 0 補強板 (補強部材) 。

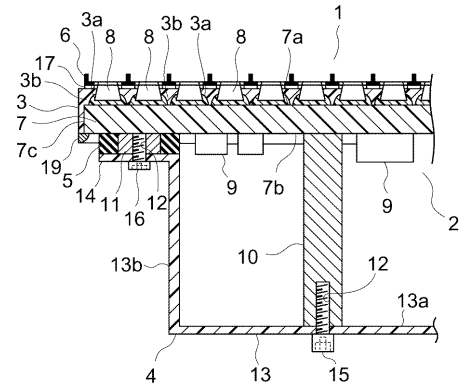
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100161115
弁理士 飯野 智史
- (72)発明者 柳浦 聡
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 伊尾木 一裕
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 寺西 将人
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 斎藤 雄作
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 原 雅史
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 江藤 力
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
- Fターム(参考) 5F041 AA44 AA47 DC08 DC23 DC83 FF01
5G435 AA13 AA14 AA17 AA18 BB04 CC09 EE02 EE09 HH20 KK05