

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3904950号
(P3904950)

(45) 発行日 平成19年4月11日(2007.4.11)

(24) 登録日 平成19年1月19日(2007.1.19)

(51) Int.Cl.		F I	
H05B 33/06	(2006.01)	H05B 33/06	
H05B 33/04	(2006.01)	H05B 33/04	
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10	
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-61674 (P2002-61674)	(73) 特許権者	000221926
(22) 出願日	平成14年3月7日(2002.3.7)		東北パイオニア株式会社
(65) 公開番号	特開2003-264064 (P2003-264064A)		山形県天童市大字久野本字日光1105番地
(43) 公開日	平成15年9月19日(2003.9.19)	(74) 代理人	100063565
審査請求日	平成16年2月27日(2004.2.27)		弁理士 小橋 信淳
		(74) 代理人	100118898
			弁理士 小橋 立昌
		(72) 発明者	奥山 賢一
			山形県米沢市八幡原4丁目3146番地7
			東北パイオニア株式会社米沢工場内
		審査官	本田 博幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光表示装置、有機EL表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明基板上に形成された第1電極と、該第1電極上に形成された少なくとも一層以上の発光機能層と、該発光機能層上に形成された第2電極とを備えた発光素子からなり、前記第1電極に対して表示信号を供給するための第1電極側引き出し電極を形成し、前記第2電極に対して表示信号を供給するための第2電極側引き出し電極を形成した発光表示装置において、

前記発光素子を覆う封止部材を設け、前記第2電極全体を該封止部材で封止すると共に前記封止部材内に前記第2電極と前記第2電極側引き出し電極とを接続する接続部分を形成し、該接続部分の少なくとも一箇所以上を溶融接合したことを特徴とする発光表示装置

10

【請求項2】

前記接続部分の溶融接合をレーザ光の照射によって行うことを特徴とする請求項1に記載の発光表示装置。

【請求項3】

前記発光素子是有機EL素子であることを特徴とする請求項1又は2に記載の発光表示装置。

【請求項4】

透明基板上に形成された第1電極と、該第1電極上に形成された少なくとも一層以上の発光機能層と、該発光機能層上に形成された第2電極とを備えた発光素子からなる有機EL

20

L表示装置の製造方法であって、

透明基板上に必要パターンの透明電極層を形成する工程と、前記透明電極層をパターンニングして前記第1電極を形成する工程と、

前記第1電極に対して表示信号を供給するための第1電極側引き出し電極を形成する工程と、

前記透明電極層又は透明基板上に前記第1電極と電氣的に絶縁された金属引き出し電極層を形成して、前記第2電極に対して表示信号を供給するための第2電極側引き出し電極を形成する工程と、

前記第1電極の露出面上に前記発光機能層を含む有機層を形成する工程と、

前記有機層の露出面上に前記第2電極を形成すると共に前記金属引き出し電極層上に接続部分を形成する金属電極層を形成する工程と、 10

少なくとも前記金属電極層の全体を封止部材によって封止する封止工程とからなり、

該封止工程の後、前記接続部分における金属引き出し電極層と金属電極層とをレーザー光の照射によって熔融接合させることを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光素子における電極に対して表示信号を供給する引き出し電極を接続させた発光表示装置、その発光表示装置の一つである有機EL表示装置、及びその製造方法に関するものである。 20

【0002】

【従来の技術】

自発光型の発光表示装置としては近年各種のものが開発されているが、基本的な構造は、点灯又は非点灯の駆動が可能な発光素子を要素として、この発光素子を平面的に配列したものである。このような発光表示装置としては、放電空間によって区画されたセルを発光素子とするPDP(Plasma Display Panel)をはじめとして、VFE(Vacuum Fluorescence Display)、EL(Electroluminescence)、LED(Light Emitting Diode)、FED(Field Emission Display)等を例として挙げることができる。このような発光表示装置の中で、特に、低電圧で高輝度の面発光が得られ、材料選択によって色純度の高いRGB発光が得られる有機EL素子を要素とした有機EL表示装置が、超薄型・軽量化及びフルカラー化を可能にする表示装置として注目を集めている。 30

【0003】

この有機EL素子は、正電圧が印加される陽極と負電圧が印加される陰極とからなる一対の電極間に、発光機能層を含む有機層を介在させたものであり、電極間に電圧を印加することで、陰極から電子が、陽極から正孔がそれぞれ有機層に注入され、この有機層中で電子-正孔の再結合が起こることにより発光が生じるものである。このような有機EL素子からなる有機EL表示装置の従来例を図4によって説明する。

【0004】

有機EL表示装置は、透明基板1の片側面上に、ITO等の透明電極からなる第1電極(陽極)2、Alq₃等の発光材料からなる発光機能層を含む有機層3、Al等の金属電極からなる第2電極(陰極)4を順次積層した有機EL素子からなるもので、この有機EL素子の第1電極2及び第2電極4においては、表示信号を供給するための引き出し電極5A、5Bが形成されている。 40

【0005】

ここで、第1電極2側の引き出し電極5Aは第1電極2を形成する際の透明電極層2L上に配線抵抗を下げるための金属引き出し電極層6を形成しており、この引き出し電極5Aと第2電極4との間は絶縁膜7Aを形成することで短絡防止を図っている。また、第2電極側の引き出し電極5Bは、パターンニングされた透明電極層2Lの上に金属引き出し電極層6を形成し、その上に第2電極4に繋がる金属電極層4Lを形成しており、この引き出し電極5Bと第1電極2との間は絶縁膜7Bを形成して短絡防止を図っている。また、こ 50

の有機EL素子は外気に接触すると劣化が著しいことから、封止部材8を設けて有機EL素子の発光領域Lの付近を気密に封止している。

【0006】

このような有機EL表示装置の製造工程は、まず、透明基板1上に透明電極層2Lを形成した後、これを表示に必要なパターンにパターニングして第1電極2を形成し、併せてこの透明電極層2Lによって引き出し電極5A, 5Bの下地を形成する。次に、Cr等よりなる金属引き出し電極層6を透明電極層2L上に形成した後、これをパターニングして引き出し電極5A, 5Bを形成する。そして、発光領域Lを開けて絶縁膜7A, 7Bを形成した後、第1電極2の露出面上に有機層3を形成して、その有機層3上と引き出し電極5Bの金属引き出し電極層6上に金属電極層4Lを形成することで、有機層3上に第2電極4を形成している。そして、その上に発光領域Lを覆うように封止部材8を被せて封止処理を行っている。

10

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

この従来例の第2電極4側の引き出し電極5Bは、Al等からなる金属電極層4Lを封止部材8の外に露出させ、この露出した金属電極層4LとITO等からなる透明電極層2Lとの間に金属引き出し電極層6を介在させた構造になっている。

【0008】

このような構造にした理由は、ITO等からなる透明電極層2L上に直接Al等の金属電極層4Lを接触させると金属電極層4Lに腐食が生じやすいからであるが、このような引き出し電極5Bの構造では、金属電極層4Lの表面が外部に露出することになるので、熱・湿気の影響で金属電極層4Lの露出部分が劣化して第2電極4への電気供給に支障がでるという問題がある。また、第2電極4を形成する金属電極層4Lを引き出し電極5Bの上に形成するにあたって、第2電極として機能する部分と引き出し電極として機能する部分で異なるパターンになるので、それぞれの異なるパターンを形成するためのマスクが2枚必要になると共に、異なるパターンを形成するために工程的にも複雑になり、コスト高になるという別の問題もある。

20

【0009】

これに対処した他の従来例として、図5に示すような構造が採用されている(前述の従来例と同一部分には同一の符号を付して重複する説明を一部省略する。)。この従来例では、第2電極4は有機層3上と引き出し電極5Bにおける金属引き出し電極層6の一部に掛かる接続部分S上にのみ形成され、この第2電極の全体を封止部材8内に収容して気密に封止している。つまり、引き出し電極5Bは透明電極層2L上に金属引き出し電極層6を形成しただけの構造になっている。

30

【0010】

この従来例では、金属電極層4Lは、第2電極4としてのパターンを形成するだけで済むから単一のマスクを用いて形成でき、工程も簡素化できるのでコスト面で有利であり、また、第2電極4を形成する金属電極層4Lを完全に封止しているので、電極が劣化して電気供給に支障がでるといったことはない。

【0011】

しかしながら、第2電極4と引き出し電極5Bの間には異種金属間接合でしかも接触面積が小さい接続部分Sが介在することになり、また、引き出し電極5B上に金属電極層4Lを形成するまでの間に通常熱処理工程を用いるので、引き出し電極5B表面に酸化膜が生じやすく、十分に接触抵抗を小さくすることができないという問題があった。

40

【0012】

そして、ここでは有機EL表示装置を例に挙げて説明しているが、これに限らず、発光素子を要素とする他の発光表示装置においても、発光素子の電極と引き出し電極との間に接続部分を有するものでは同様の問題が生じていた。

【0013】

本発明は、このような事情に対処するために提案されたものであって、表示信号が供給さ

50

れる電極を備えた発光素子からなり、この電極に対して表示信号を供給するための引き出し電極を接続した発光表示装置、このような発光表示装置の一つである有機EL表示装置及びその製造方法において、この電極と引き出し電極との接続部分における電気抵抗を小さくして良好な信号供給を行うことを課題とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するために、本発明は以下の特徴を有するものである。

【0016】

一つには、透明基板上に形成された第1電極と、該第1電極上に形成された少なくとも一層以上の発光機能層と、該発光機能層上に形成された第2電極とを備えた発光素子からなり、前記第1電極に対して表示信号を供給するための第1電極側引き出し電極を形成し、前記第2電極に対して表示信号を供給するための第2電極側引き出し電極を形成した発光表示装置において、前記発光素子を覆う封止部材を設け、前記第2電極全体を該封止部材で封止すると共に前記封止部材内に前記第2電極と前記第2電極側引き出し電極とを接続する接続部分を形成し、該接続部分の少なくとも一箇所以上を溶融接合したことを特徴とする。

10

【0019】

また、前述の特徴に加えて、前記接続部分の溶融接合をレーザー光の照射によって行うことを特徴とする。

【0020】

20

また、前述の特徴に加えて、前記発光素子は有機EL素子であることを特徴とする。

【0022】

更に、有機EL表示装置の製造方法において、透明基板上に形成された第1電極と、該第1電極上に形成された少なくとも一層以上の発光機能層と、該発光機能層上に形成された第2電極とを備えた発光素子からなる有機EL表示装置の製造方法であって、透明基板上に必要パターンの透明電極層を形成する工程と、前記透明電極層をパターニングして前記第1電極を形成する工程と、前記第1電極に対して表示信号を供給するための第1電極側引き出し電極を形成する工程と、前記透明電極層又は透明基板上に前記第1電極と電氣的に絶縁された金属引き出し電極層を形成して、前記第2電極に対して表示信号を供給するための第2電極側引き出し電極を形成する工程と、前記第1電極の露出面上に前記発光機能層を含む有機層を形成する工程と、前記有機層の露出面上に前記第2電極を形成すると共に前記金属引き出し電極層上に接続部分を形成する金属電極層を形成する工程と、少なくとも前記金属電極層の全体を封止部材によって封止する封止工程とからなり、該封止工程の後、前記接続部分における金属引き出し電極層と金属電極層とをレーザー光の照射によって溶融接合させることを特徴とする。

30

【0023】

このような特徴を有する本発明は以下の作用をなす。

【0024】

本発明の発光表示装置によると、発光素子における表示信号が供給される電極と引き出し電極との接続部分を溶融接合したので、形成時に接続部分の接触状態に問題がある場合にも、その後に溶融接合を行うので、接続部分の電氣的な接合が確実になされて電気抵抗を低下させることができる。これによって、発光素子への信号供給を良好に行うことができる。

40

【0025】

そして、発光素子を覆う封止部材を設けて、第2電極全体をこの封止部材で封止し、前記の接続部分を封止部材内に形成しているので、第2電極及び接続部分の劣化を防止することができ、更に接続部分の電気抵抗を低下させることができる。また、第2電極は発光機能層上と引き出し電極との接続部分上とに形成すればよいから、単一マスクパターンの形成で済み、工程も簡素化できるので、コスト低下が可能になる。

【0028】

50

また、接続部分の溶融接合をレーザー光の照射によって行うことで、接続部分に対してスポット状の溶融接合部を形成することができるので、小面積の接続部分であっても確実に電気抵抗を低下させることができる。

【0029】

また、接続部分を封止部材内に形成する場合であっても、封止部材による封止後に透明基板を介してレーザー光を接続部分に照射することができるので、発光表示装置の製造工程の途中段階を特に変更すること無しに接続部分の溶融接合を行うことができる。封止部材をガラス等の透明な部材にした場合には、この封止部材を介してレーザー光を接続部分に照射することもできる。更に、引き出し電極を第2電極と異なる金属で形成した場合であっても、レーザー光の照射によって異種金属間の接続部分が溶融して合成されるので、確実に接続部分の電気抵抗を低下させることができる。

10

【0030】

そして、前述の特徴を有機EL素子に適用することができるので、透明基板上に直接形成されない第2電極を引き出し電極に確実に接続して低抵抗での引き出しが可能になる。また、第2電極及び接続部分を封止部材に封止するものでは、電極が劣化することがなく第2電極への電気供給を確実に行うことができると共に、有機ELの発光機能層を外気から遮断することができ、発光表示装置の長寿命化を達成することができる。

【0031】

また、本発明による製造方法では、透明基板上に形成された透明電極層上に第2電極に接続する金属引き出し電極層を形成する構造にしているので、透明電極層の一部を残した上に金属引き出し電極層を形成することができ、透明電極層のパターニングを簡易化することができる。また、金属電極層からなる第2電極は金属引き出し電極層上に接続部分が形成されるので、金属電極層と透明電極層が直接接触して電極の腐食を招く虞がない。更に、接続部分を含めて金属電極層を封止部材内に形成して気密に封止しているので、この金属電極層が劣化する虞が無く、第2電極への電気供給を確実に行うことができる。また、金属電極層は第2電極を形成する有機層上と金属引き出し電極層上の一部に形成すればよいから、第2電極を形成する単一マスクパターンの形成で済み、形成工程を簡素化することもできるので、コストの低減化にもなる。

20

【0032】

そして、接続部分では金属電極層と異種金属の金属引き出し電極層が接続されることになるが、この接続部分にレーザー光照射による溶融接合部を形成するので、異種金属間の接続であり又形成時の密着性に問題があっても低電気抵抗の接続を得ることができる。また、このレーザー光照射による溶融接合処理は、透明基板又は透明な封止部材を介してレーザー光を接続部分に照射することで、封止部材による封止工程後に行うことができるので、有機EL表示装置の製造工程の途中工程を変更すること無しに必要な処理を行うことができる。

30

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する（従来技術と同一の部分には同一の符号を付して一部説明を省略する。）。なお、以下の実施形態では、有機EL表示装置を例にして説明するが、本発明は、同様の発光素子における電極と引き出し電極の構造を有する他の発光表示装置においても適用できるものである。

40

【0034】

図1は本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置を示す説明図である。有機EL表示装置は、ガラス等からなる透明基板1の片側面上に、ITO等の透明電極層2からなる第1電極（陽極）2、Alq₃等の発光材料からなる少なくとも1層以上の発光機能層を含む有機層3、Al等の金属電極層からなる第2電極（陰極）4を順次積層した有機EL素子からなるもので、この有機EL素子の第1電極2及び第2電極4においては、表示信号を供給するための引き出し電極5A、5Bが形成されている。

【0035】

50

ここで、第1電極2側の引き出し電極5Aは第1電極2を形成する際の透明電極層2L上にバリア層となる金属引き出し電極層6を形成しており、この引き出し電極5Aと第2電極4との間は絶縁膜7Aを形成することで短絡防止を図り、第2電極側の引き出し電極5Bは、パターニングされた透明電極層2Lの一部にバリア層となる金属引き出し電極層6を形成して、この引き出し電極5Bと第1電極2との間は絶縁膜7Bを形成して短絡防止を図っている。

【0036】

金属引き出し電極層6の材料は、第2電極4を形成する金属電極層4L或いは透明電極層2Lとは異なる導電性の金属材料であり、Cr等の材料が用いられ、金属電極層4L全体を金属又はガラスからなる封止部材8で封止して、この封止部材8内に金属引き出し電極層6と金属電極層4Lとの接続部分Sを形成している。そして、この接続部分Sには、透明基板1を介してレーザー光Laが照射され、スポット状の熔融接合部9aが少なくとも一箇所、必要に応じて複数箇所形成されている。この熔融接合部9aは、封止部材8をガラス等の透明部材で形成した場合には、封止部材8を介したレーザー光La'の照射によっても形成することができる。

10

【0037】

このような実施形態の有機EL表示装置によると、異種金属の金属引き出し電極層6と金属電極層4Lとが接続部分Sにおいてレーザー光による局部的な加熱によって熔融接合されるので、この接続部分Sでの電気抵抗を低減させることが可能になる。また、接続部分Sを含めて金属電極層4L全体を封止部材8によって封止しているので、第2電極4を形成する金属電極層4Lが熱や湿気に触れて劣化することもない。これによって第2電極への電気供給を良好に行うことが可能になる。

20

【0038】

この実施形態における有機EL表示装置の製造方法について説明する。第1工程としては、透明基板1上に透明電極層2Lを形成し、表示に必要なパターニングを施して第1電極2を形成する。この際にパターニングは最小限に止め、透明電極層2Lを引き出し電極5A、5Bの下地として残しておくことにより、パターニング処理を簡易化することができる。

【0039】

次の工程として、引き出し電極5A、5B上に金属引き出し電極層6を形成し、引き続いて発光領域Lをマスクして絶縁膜7A、7Bを必要な領域に形成する。そして、第1電極2の露出面上に有機層3を蒸着等によって形成した後、この有機層3上と金属引き出し電極層6の接続部分Sの上に第2電極4となる金属電極層4Lを形成する。

30

【0040】

そして、金属電極層4L全体を覆う封止部材8を設ける封止工程を経て、その後にレーザー光La又はLa'の照射による熔融接合部9aの形成が施される。このレーザー光照射における使用光源はYAGレーザー等の所望の出力が得られるレーザーであり、その出力光を光学系によってスポット状に集光して、透明基板1又は透明な封止部材8を介して接続部分に照射する。

【0041】

このような製造方法によると、透明電極層2Lを引き出し電極5Bの下地として残した場合にも、金属引き出し電極6が仲介して透明電極層2Lと第2電極4とを直接接触させることが無いので、電極の腐食を生じることがない。また、レーザー光照射による熔融接合部9aの形成は封止工程終了後に行うので、有機EL表示装置の一連の製造工程を変更する必要がない。

40

【0042】

図2は本発明の他の実施形態を示す説明図である。前述の実施形態と同一部分には同一符号を付して重複した説明を一部省略する。この実施形態では、接続部分Sに形成される熔融接合部9bをレーザー光照射によるスポット孔としたものである。これによってもスポット孔の内面で金属引き出し電極層6と金属電極層4Lの熔融接合部分が形成されるので、

50

前述の実施形態と同様の作用効果を奏することができる。また、製造方法は前述の実施形態と同様の工程で行うことができる。

【 0 0 4 3 】

図 3 は本発明の他の実施形態を示す説明図である。前述の実施形態と同一部分には同一符号を付して重複した説明を一部省略する。この実施形態では、透明電極層 2 L をパターンニングする際に、引き出し電極 5 B における下地層を除去したものである。これによると、第 2 電極 4 側の引き出し電極 5 B は、Cr 等よりなる金属引き出し電極層 6 のみによって形成され、封止部材 8 内の接続部分 S において第 2 電極 4 を形成する金属電極層 4 L と接続されている。この実施形態においても、封止部材 8 内の接続部分 S に熔融接合部 9 b を形成することによって、前述の実施形態と同様の作用を奏するものである。また、この実施形態の製造方法も、透明電極層 2 L のパターンニングを除いては前述の実施形態と同様の工程で行うことができる。

10

【 0 0 4 4 】

なお、前述の図 1 ~ 5 においては、発明の理解を容易にするために単独の発光領域 L からなる発光表示装置を示しているが、本発明における発光表示装置は、このような形態に限定されるものではなく、発光領域 L が複数個ドットマトリクス状に配列された発光表示装置を対象とすることができる。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

本発明は、このように構成されるので、表示信号が供給される電極を備えた発光素子からなり、この電極に対して表示信号を供給するための引き出し電極を接続した発光表示装置、このような発光表示装置の一つである有機 EL 表示装置及びその製造方法において、この電極と引き出し電極との接続部分における電気抵抗を小さくして良好な信号供給を行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る有機 EL 表示装置を示す説明図である。

【図 2】本発明の他の実施形態を示す説明図である。

【図 3】本発明の他の実施形態を示す説明図である。

【図 4】従来例の有機 EL 表示装置を示す説明図である。

【図 5】従来例の有機 EL 表示装置を示す説明図である。

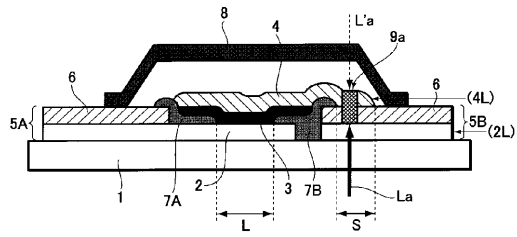
30

【符号の説明】

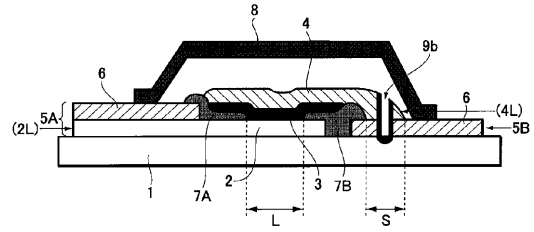
- 1 透明基板
- 2 第 1 電極
- 3 有機層
- 4 第 2 電極
- 5 A , 5 B 引き出し電極
- 6 金属引き出し電極層
- 7 A , 7 B 絶縁膜
- 8 封止部材
- 9 a , 9 b 熔融接合部
- L 発光領域
- S 接続部分

40

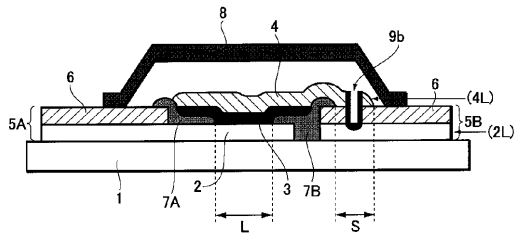
【 図 1 】



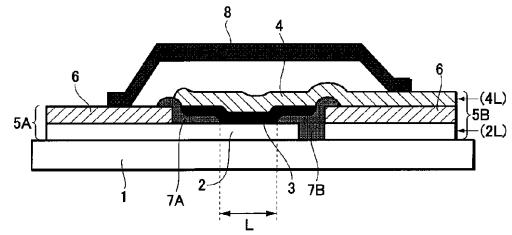
【 図 3 】



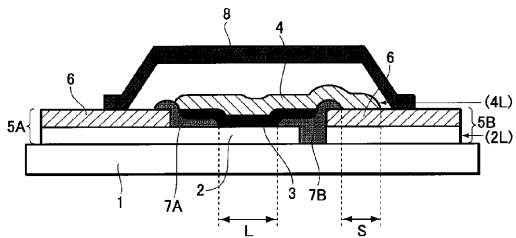
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭63-037591(JP,A)
特開平06-349578(JP,A)
実開平07-014598(JP,U)
特開平07-022175(JP,A)
特開平07-272849(JP,A)
特開2000-021566(JP,A)
特開2000-243558(JP,A)
特開2001-217073(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/06
H05B 33/04
H05B 33/10
H01L 51/50

专利名称(译)	发光显示装置，有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP3904950B2	公开(公告)日	2007-04-11
申请号	JP2002061674	申请日	2002-03-07
[标]申请(专利权)人(译)	东北先锋股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
当前申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
[标]发明人	奥山 賢一		
发明人	奥山 賢一		
IPC分类号	H05B33/06 H05B33/04 H05B33/10 H01L51/50 G09F9/30 H01L51/52 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/524		
FI分类号	H05B33/06 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB05 3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/AB14 3K007/AB18 3K007/BB01 3K007/BB07 3K007/CC05 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC11 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/DD21 3K107/DD26 3K107/DD38 3K107/DD44X 3K107/DD44Y 3K107/DD44Z 3K107/EE41 3K107/GG28		
审查员(译)	本田博之		
其他公开文献	JP2003264064A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过降低与发光元件和引出电极的电极的连接部分的电阻来执行良好的信号供应。
 ŽSOLUTION：通过在透明基板1上一个接一个地层叠第一电极2，有机层3和第二电极4，形成有机EL元件，并通过形成金属电极4L的连接部分S，第二电极4形成在密封部件8中，并且金属引出电极层6，熔化接合部分9a通过激光束照射形成在该连接部分S中。
 Ž

【图 2】

