

(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2009-117183

(P2009-117183A)

(43) 公開日 平成21年5月28日(2009.5.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 1 V 8/00 (2006.01)</b>	F 2 1 V 8/00 6 0 1 B	2 H 0 9 1
<b>G 0 2 F 1/13357 (2006.01)</b>	F 2 1 V 8/00 6 0 1 E	2 H 1 9 1
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	G 0 2 F 1/13357	
	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-289150 (P2007-289150)  
 (22) 出願日 平成19年11月7日 (2007.11.7)

(71) 出願人 502356528  
 株式会社 日立ディスプレイズ  
 千葉県茂原市早野3300番地  
 (71) 出願人 503273790  
 株式会社日立ディスプレイデバイス  
 千葉県茂原市早野3681番地  
 (74) 代理人 100100310  
 弁理士 井上 学  
 (74) 代理人 100098660  
 弁理士 戸田 裕二  
 (72) 発明者 古市 和照  
 千葉県茂原市早野3681番地 株式会社  
 日立ディスプレイデバイス内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

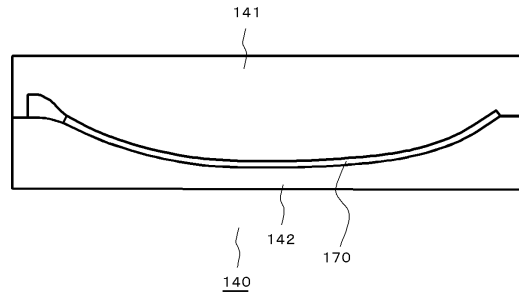
(57) 【要約】

【課題】 導光板の側面に発光ダイオードを配置するバックライトにおいて、導光板を球面状に形成する場合でも精度良く、短時間で導光板を製造する。

【解決手段】 液晶パネルに光を照射するバックライトを有する液晶表示装置において、バックライトに設けられた導光板に、発光素子としてLEDを設け、導光板の出光部をシート状の樹脂を加圧加熱することで成型し球面状とする、入光部は樹脂を射出成型することで出光部に融着させて導光板を製造する。

【選択図】 図11

図11



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶パネルと、該液晶パネルに光を照射するバックライトと、  
上記バックライトに設けられた発光素子と、  
上記発光素子からの光が入射する導光板と、  
上記発光素子が搭載される基板とを有し、  
上記導光板は、

上記発光素子の光出射面に対面し、発光素子からの光が入射する入光部と、  
上記入射した光が出射する出光部とを有し、

上記出光部を曲面に形成し、上記入光部を上記出光部に融着させたことを特徴とする液晶表示装置。 10

**【請求項 2】**

上記発光素子の側面の厚さは上記導光板の出光部の厚さより厚いことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 3】**

上記入光部には、発光素子の光を拡散させて導光板に入射させるレンズを設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

シート状の上記出光部に溶融した樹脂を接合することで上記入光部を上記出光部に融着したことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。 20

**【請求項 5】**

液晶パネルと、該液晶パネルに光を照射するバックライトと、  
バックライトに設けられた導光板と、  
導光板の側面に沿って配置された複数の発光ダイオードとを有し、  
上記発光ダイオードから光が入射する入射面に設けられたレンズと、  
上記レンズを間に挟んで導光板の側面から突出する突出部と、  
上記発光ダイオードよりも薄い厚さを有する導光板の出光面とを有し、  
上記入射面と突出部とを射出成型により形成して入光部とし、  
上記出光面を曲面に形成し、  
上記入光部と上記出光面とを接着融合したことを特徴とする液晶表示装置。 30

**【請求項 6】**

上記発光ダイオードの厚さは、上記導光板の出光面の厚さより厚いことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 7】**

上記入射面に設けられたレンズは、導光板の隣合う 2 つの突出部の間に設けられることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 8】**

上記入射面から上記出光面に向け傾斜面を設けたことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 9】**

シート状の上記出光面に溶融した樹脂を接合することで上記入光部を上記出光面に接着融合したことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。 40

**【請求項 10】**

液晶パネルと、該液晶パネルに光を照射する面状照明装置とを有する液晶表示装置において、

面状照明装置には出光面と該出光面に対向する底面とを有する導光板を設け、  
導光板には出光面および底面と交差する側面を設け、  
導光板の第 1 の側面に沿って複数の LED を設け、  
第 1 の側面から LED の光を入射させて、第 1 の側面を導光板の入射面とし、

導光板に入射した光は導光板底面に設けられた散乱部材によって出光面側に向けられ出光 50

面から出射し、  
上記LEDの厚さを上記出光面と底面との間隔よりも広くし、  
上記入射面と上記出光面との間に傾斜部を設け、  
上記出光面を曲面に形成して、  
上記傾斜部が上記出光面に接着したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】

上記入射面に円柱状レンズを設けたことを特徴とする請求項10に記載の液晶表示装置。

【請求項12】

シート状の上記出光面に溶融した樹脂を接合することで上記傾斜部を上記出光面に接着したことを特徴とする請求項10に記載の液晶表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非自発光型の表示装置の光源に関し、特に導光板を備え、LEDを光源として用いたバックライトを有する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置として液晶表示装置が多用されている。特に液晶表示装置は、薄型、軽量、省電力であることから携帯用機器の表示部に用いられている。

【0003】

しかしながら液晶表示装置は、自発光型でないために照明手段を必要とする。一般に液晶表示装置で用いられる照明装置には、バックライトと呼ばれる面状照明装置が普及している。従来バックライトの発光素子（光源とも呼ぶ）には冷陰極放電管が用いられているが、近年、LED（発光ダイオード）も発光素子として用いられている。

20

【0004】

薄型のバックライトとして、側面に発光素子を備えるサイドライト型バックライトがある。サイドライト型バックライトには板状の導光板が備えられている。導光板の材質は透光性の樹脂等であり、発光素子から導光板に入射した光は導光板中を伝播する。導光板には溝、突起または印刷物等の反射・散乱部材が設けられおり、この反射・散乱部材により導光板中を伝わる光は液晶表示装置側に向けて出射する。

30

【0005】

近年液晶表示パネルを球面状に形成する試みが行われており、例えば下記「特許文献1」などにより、球面を有する液晶表示パネルの開示がある。しかしながら、「特許文献1」には液晶表示パネルに用いられるバックライトを球状に形成することについては記載がない。

【0006】

【特許文献1】特開2000-10083号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

球面状の液晶表示パネルに合わせてバックライトも球面状に形成するには、導光板も球面状に形成する必要が生じる。しかしながら、樹脂を射出成型して製造する導光板を球面状に成型することは困難であった。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記問題を解決するために、液晶表示装置に、表示パネルと、該表示パネルに光を照射するバックライトと、上記バックライトに設けられた発光素子と、発光素子からの光が入射する導光板と、導光板側面に発光素子とを設け、導光板の出光部をシート状の樹脂で準備し、シート状の樹脂を加圧成型して曲面を有する出光部とし、入光部は射出成型して出光部に接着することで導光板を形成する。

50

## 【発明の効果】

## 【0009】

導光板の出光部を薄いシート状の樹脂を加工し形成することで、曲面を有する導光板を短時間で安定した品質で製造することが可能となる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0010】

液晶パネルと、液晶パネルに光を照射する面状照明装置とを有する液晶表示装置において、面状照明装置には出光面と該出光面に対向する底面とを有する導光板を設ける。また、導光板には出光面または底面と交差する側面を設け、導光板の第1の側面に沿って複数のLEDを設け、第1の側面からLEDの光を入射させて、第1の側面を導光板の入射面とする。導光板に入射した光は導光板底面に設けられた散乱部材によって出光面側に向けられ、出光面から出射する。導光板の入光面側から出光面側に向けて傾斜部を設ける。傾斜部は射出成型され出光面に融着される。出光面はシート状の樹脂を加圧と加熱し曲面とし、同時にシート状の樹脂に金型の形状を転写して導光板に成型する。

10

## 【実施例1】

## 【0011】

図1は、本発明による液晶表示装置100を示す平面図である。液晶表示装置100は液晶パネル1とバックライト110と制御回路80とで構成される。制御回路80からは液晶表示装置100の表示に必要な信号及び、電源電圧が供給される。制御回路80はフレキシブル基板70に搭載されており、配線71、端子75を介して信号が液晶パネル1

20

## 【0012】

バックライト110は、導光板120とLED150と収納ケース180とから構成されている。バックライト110は液晶パネル1に光を照射する目的で設けられる。液晶パネル1ではバックライト110から照射された光の透過量または反射量を制御して表示を行う。なお、バックライト110は観察者に対して液晶パネル1の裏面側または前面側に重ねて設けられるが、図1では解り易くするために、液晶パネル1と並べて示している。

## 【0013】

導光板120は、ほぼ矩形の形状をしており、側面にはLED150が設けられる。符号160は、複数のLED150の間を電氣的に接続するフレキシブル基板である。フレキシブル基板160と制御回路80との間は配線161で電氣的に接続されている。

30

## 【0014】

LED150が配置された側面125を入射面または入光面と呼び、入射面125から光が導光板120に入射する。また、入射面125から入射した光は出光面121から出射する。入射面125と出光面121の間には傾斜部128が形成されており、入射面125から出光面121に光を導いている。入射面125と傾斜面128とは入光部124を形成しており、LED150からの光を効率良く出光面に伝えている。なお、入光部124の詳細については後述する。また、入光部124に対して、導光板120の出光面121側を出光部129とも呼ぶ。

## 【0015】

40

次に液晶パネル1について説明する。液晶パネル1はTFT基板2とカラーフィルタ基板3の2枚の基板を有し、重ねた2枚の基板の間には、液晶組成物が挟まれている。TFT基板2には画素部8が設けられ、画素部8には画素電極12が設けられている。なお、液晶パネル1は多数の画素部8をマトリクス状に備えているが、図が煩雑になることを避けて、図1では画素部8を1つだけ図示している。マトリクス状に配置された画素部8は表示領域9を形成し、各画素部8が表示画像の画素の役割をはたし、表示領域9に画像を表示する。

## 【0016】

図1においては、図中x方向に延在しy方向に並設されるゲート信号線（走査線とも呼ぶ）21と、y方向に延在しx方向に並設されるドレイン信号線（映像信号線とも呼ぶ）

50

22とが設けられており、ゲート信号線21とドレイン信号線22とは交差している。また、画素部8はゲート信号線21とドレイン信号線22とで囲まれる領域に形成されている。

【0017】

画素部8にはスイッチング素子10が設けられている。ゲート信号線21からは制御信号が供給され、スイッチング素子10のオン・オフが制御される。スイッチング素子10がオン状態となることで、ドレイン信号線22を介して伝送された映像信号が画素電極12に供給される。

【0018】

ドレイン信号線22は駆動回路5に接続されており、駆動回路5から映像信号が出力する。ゲート信号線21は駆動回路6に接続されており、駆動回路6からは制御信号が出力する。なお、ゲート信号線21、ドレイン信号線22及び、駆動回路5及び駆動回路6とは同じTFT基板2上に形成されている。また、駆動回路5と駆動回路6、さらに制御回路80とを1つの半導体チップ上に形成することも可能である。

10

【0019】

次に図2に発光素子であるLED150の概略図を示す。図2(a)は概略断面図、図2(b)は光出射側正面図を示す。

【0020】

LED150は発光部であるLEDチップ151がチップ基板154に搭載された構造をしている。LEDチップ151はpn接合を有し、pn接合に電圧を印加すると特定の波長で発光する。pn接合を形成するp型半導体層にはp電極(アノード)158と、n型半導体層にはn電極(カソード)159とがそれぞれ設けられる。

20

【0021】

p電極158と、n電極159にはワイヤ152が接続されている。ワイヤ152はLED150を外部と接続するために設けられたチップ端子153とp電極158及びn電極159とを電氣的に接続する。

【0022】

LEDチップ151の出射面側には、蛍光発光部156が設けられる場合もある。蛍光発光部156はLEDチップ151から発光する光の波長を変換する機能を有している。符号155は反射部で光を前方に反射させる。LED150の正面側には光が出射する光出射部157が形成されている。

30

【0023】

次に、図3(a)に導光板120の概略平面図と、図3(b)に概略側面図とを示す。導光板120は図3(a)に示すように略矩形をしており、図3(b)に示すように上面(出光面とも呼ぶ)121と下面122とを有している。導光板120はアクリル樹脂等の光を透過する材質からなり、板状で、厚さが1.0mmから0.1mmに形成されている。

【0024】

図3(b)では、導光板120の断面は略矩形であるが、入射面125から出光面121に向けて傾斜部128が形成されている。傾斜部128は導光板120の出光面121の厚さに対してLED150の厚さが、厚い場合に有効である。

40

【0025】

図3では、導光板120、LED150、フレキシブル基板160の位置関係が示されている。導光板120の少なくとも一辺には入射面125が設けられており、入射面125の近傍には、複数のLED150が設けられている。LED150はフレキシブル基板160の下側に入射面125に沿って並べられている。

【0026】

フレキシブル基板160の導光板120側には接着シート(図示せず)が設けられており、フレキシブル基板160を導光板120に接着、固定することで、入射面125に対してLED150の位置を合せている。

50

## 【0027】

接着シートによるフレキシブル基板160と導光板120との接着面積を広くとる目的で、突出部220が設けられている。導光板120の入光面125側にはLED150を挟むように突出部220が設けられており、この突出部220とフレキシブル基板160とを接着することで、導光板120に対するLED150の位置を高精度で合わせることが可能である。

## 【0028】

次に図3(b)を用いてLED150から出光する光131について説明する。LED150から出射した光131は、入射面125より導光板120に入射する。導光板120の屈折率は空気よりも大きいため、入射面125の垂線方向に対し特定の角度より大きい角度で入射面125に到達した光は反射され、小さい角度で到達した光は導光板120内部に侵入する。

10

## 【0029】

導光板120の上面121と下面122とは入射面125に対して略直交しており、導光板120内部に入射した光は、導光板120の上面121と下面122で全反射を繰り返して導光板120内部を進む。下面122には反射部としてV字型の溝126が設けられている。導光板120を進む光の一部は、下面122に設けられた溝126で上面121側に向け反射され、上面121から出射する。なお、反射部としてV字型の溝126を1例として説明したが、導光板を進む光を上面121側に向けるものであれば良く、印刷等で設けられた白色ドットを用いることも可能である。

20

## 【0030】

次に図4を用いて溝126で反射する光について説明する。図4(a)は溝126が内側に凹の場合を示し、図4(b)は溝126が外側に凸の場合を示している。溝126は反射面(傾斜面とも呼ぶ)127を有し、反射面127は下面122に対して1度から35度の角度を有している。反射面127で反射した光は導光板120の上面121に向けて反射する。反射面127で反射させることで、光の上面121に対する角度を、上面121から出光可能な角度とすることが可能である。すなわち、前述したように導光板120内では光は全反射を繰り返すが、反射面127により、光は出射可能な角度となり導光板120から出射する。

## 【0031】

30

図4(a)に示すように、導光板120の上面121の上にはプリズムシート112と113とが設けられ、導光板120から出射した光の向きを制御している。なお、図4(a)ではプリズムシート112と113とは三角柱の稜線が交差するように配置されている。そのため、プリズムシート113は導光板120から出射した光の進行方向を横方向に屈折させ、内側(液晶パネル側)に向けることが可能である。また符号114は拡散板で、符号115は反射シートである。

## 【0032】

次に、図4(b)に非対称プリズムシートを1枚用いる場合を示す。反射面127で反射した光は、上面121の鉛直方向に対して鈍角となり、上面121から外側(図中右側)に広がるように出射している。導光板120の上には、非対称プリズムシート116が設けて、外側に向かう光を液晶パネル(図示せず)側に向かうように屈折させている。

40

## 【0033】

図5に、導光板120の入光面125近傍の斜視図を示す。導光板120の入射面125にはレンズ123が設けられている。レンズ123は入光面125から入射する光を散乱させる働きをする。入光面125から入射した光は、傾斜部128経て出光面121に導かれる。隣合うレンズ123の間には入光面125から突出して突出部220が形成されている。これら突出部220、入光面125、レンズ123、傾斜面128等で入光部124が形成される。

## 【0034】

導光板120を薄型化した場合に、上面121と下面122の間の厚さよりも、LED

50

150の厚さが厚くなってしまふ。そこで、入光面125での導光板120の厚さを厚くし、傾斜面128を設けることで上面121側に光を導いている。

【0035】

上面121から光が液晶パネル側に出射するが、この導光板120から液晶パネルに向け光が出射する部分を出光部129と呼ぶ。出光部129での導光板120の厚さは、薄型化のために益々薄くなってきているが、上面121と下面122の間隔が1mm以下となると射出成型で製造することが困難になってきていた。

【0036】

そのため、出光部129をシート状の樹脂を用いて製造することとした。図6は金型140にシート状の樹脂170を配置した様子を示している。シート状の樹脂140は金型により形成される前には、前述した溝126等の導光板120として必要な構成が形成されていない。

【0037】

シート状の樹脂140としては、アクリル樹脂、ABS樹脂、SAN樹脂、ポリカーボネート樹脂等の各種合成樹脂をシート状に形成したものが利用できる。

【0038】

図7に示すように、金型下部142と金型上部141とでシート状の樹脂140を挟み込み、加圧・加熱することでシート状の樹脂140を成型することで導光板120に溝126等を形成する。

【0039】

このとき、入光部124の位置には、シート状の樹脂140が配置されてない。前述したように入光部124には、突出部220、レンズ123、傾斜面128等の複雑な形状と、一定の厚さが必要な構成が有るために、入光部124は樹脂の射出成型によって形成される。

【0040】

図8に樹脂を射出成型する様子を示す。導光板120の側面には入光部124に接するように湯口222が形成されている。湯口222から樹脂が入光部124に矢印で示す向きに注入される。樹脂は入光部124に設けられたレンズ123、突出部220に均一に充填される。

【0041】

次に図9から図11を用いて、出光部129が曲面で形成される導光板120の製造方法について説明する。図9に示すように、曲面を有する金型上部141と金型142とを準備し、金型上部141と金型142との間にシート状の樹脂170を配置する。

【0042】

シート状の樹脂170が柔軟な場合は、矢印の方向に自重によってたわみ、図10に示すように、シート状の樹脂170は金型下側142の曲面にそって曲がる。

【0043】

次に図11に示すように、金型上部141を金型下部142に押し付け、加圧・加熱することで、シート状の樹脂170を成型して導光板120に溝126等を形成する。また、シート状の樹脂170は金型の曲面にそって曲がった形状となる。

【0044】

金型140を加圧・加熱して曲面を形成した後、入光部124を樹脂の射出成型によって形成する。この曲面を有する導光板120は、液晶パネルが曲面を有する場合にそのバックライトの導光板120として有効である。

【0045】

次に図12に入光部124をS字に曲げる場合に用いる金型140を示す。また、図13にS字に曲がった入光部124を示す。図12に示す金型140によって、図13に示すように導光板120の入光部124をS字に曲げて形成することができる。この場合、シート状の樹脂170は入光部124にも配置され、入光部124から出光部129までシート状の樹脂170を用いて、一定の厚さで形成することが可能である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

図 1 3 に示すように、導光板 1 2 0 の厚さを LED 1 5 0 の光出射部 1 5 7 の縦方向の幅に揃えることで、LED 1 5 0 から出射する光を有効に導光板 1 2 0 に入射・伝播させることが可能となる。また、LED 1 5 0 の光出射部 1 5 7 の上下を導光板 1 2 0 の入光面 1 2 5 と重なるように形成し、LED 1 5 0 に導光板 1 2 0 を嵌め込むように形成することも可能である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 7 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の発光ダイオードを示す概略図である。

10

【 図 3 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の導光板を示す概略図である。

【 図 4 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の導光板を示す概略断面図である。

【 図 5 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の導光板の入光面近傍を示す概略断面図である。

【 図 6 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の導光板を成型する金型を示す概略断面図である。

【 図 7 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の導光板を成型する金型を示す概略断面図である。

【 図 8 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の導光板に樹脂を射出成型する様子を示す概略平面図である。

20

【 図 9 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の導光板を成型する金型を示す概略断面図である。

【 図 1 0 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の導光板を成型する金型を示す概略断面図である。

【 図 1 1 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の導光板を成型する金型を示す概略断面図である。

【 図 1 2 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の導光板を成型する金型を示す概略断面図である。

【 図 1 3 】 本発明の実施の形態である液晶表示装置の導光板の入光部を示す概略断面図である。

30

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 8 】

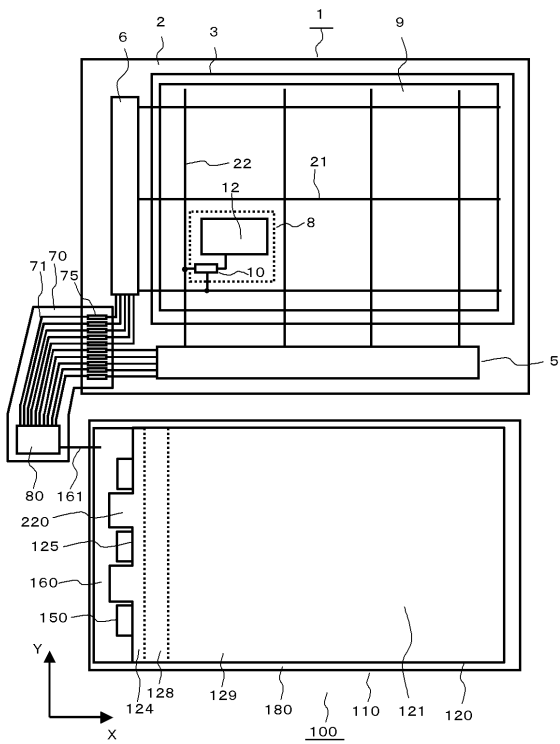
1 ... 液晶パネル、 2 ... TFT 基板、 5 ... 駆動回路、 6 ... 駆動回路、 8 ... 画素部、 9 ... 表示領域、 1 0 ... スイッチング素子、 1 2 ... 画素電極、 2 1 ... ゲート配線（走査信号線）、 2 2 ... 映像信号線、 7 0 ... FPC、 7 1 ... 配線、 7 5 ... 端子、 8 0 ... 制御回路、 1 1 0 ... バックライト、 1 1 2 ... プリズムシート、 1 1 3 ... プリズムシート、 1 1 4 ... 拡散板、 1 1 5 ... 反射シート、 1 1 6 ... 遮光枠、 1 2 0 ... 導光板、 1 2 1 ... 上面、 1 2 2 ... 下面、 1 2 5 ... 入射面、 1 2 6 ... 溝、 1 2 8 ... 涙形レンズ、 1 2 9 ... 傾斜面、 1 3 1 ... 出射方向光線、 1 5 0 ... LED、 1 5 1 ... LED チップ、 1 5 2 ... ワイヤ、 1 5 3 ... チップ端子、 1 5 6 ... 蛍光発光部、 1 5 8 ... アノード電極、 1 5 9 ... カソード電極、 1 6 0 ... フレキシブル基板、 1 8 0 ... モールド、 2 2 0 ... 導光板凸部。

40



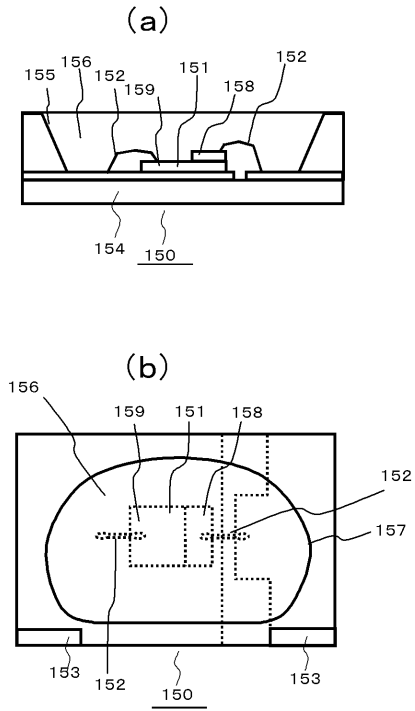
【 図 1 】

図1



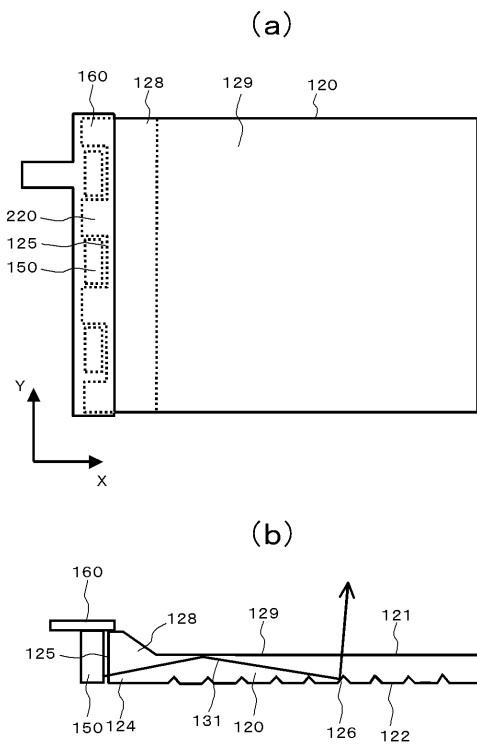
【 図 2 】

図2



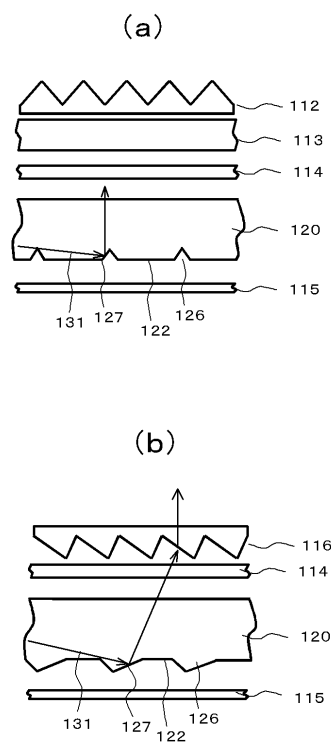
【 図 3 】

図3



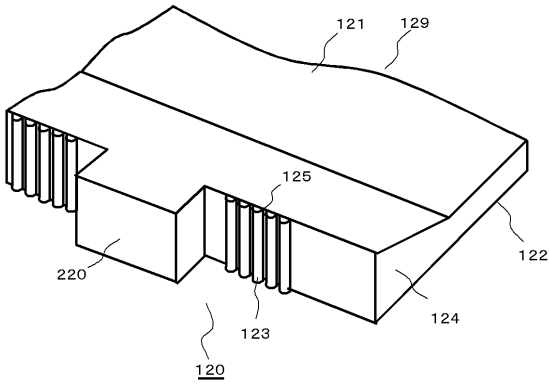
【 図 4 】

図4



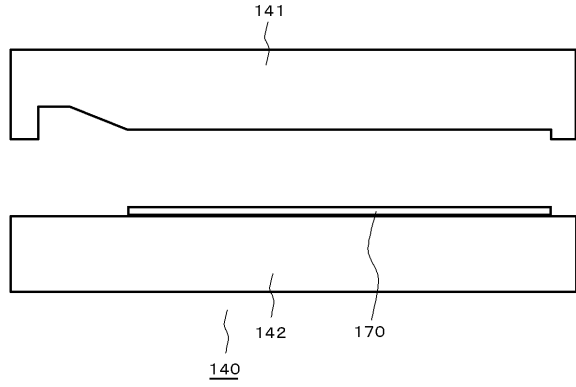
【 図 5 】

図5



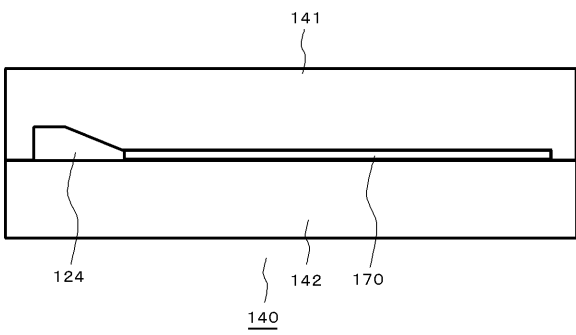
【 図 6 】

図6



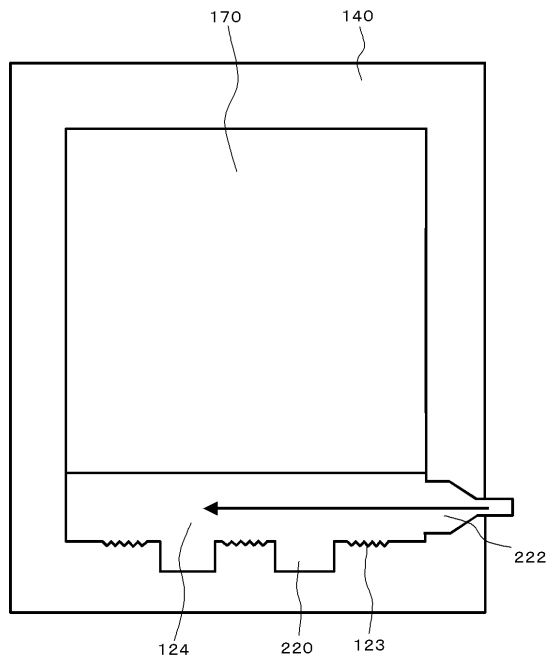
【 図 7 】

図7



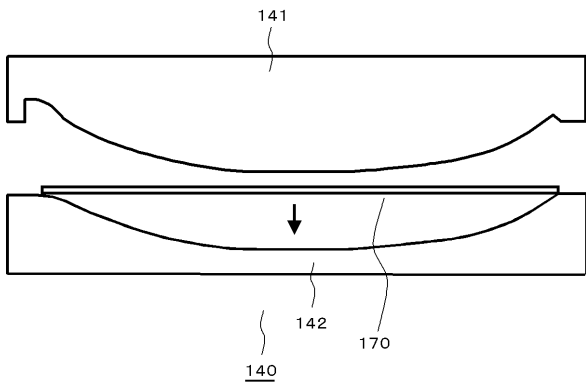
【 図 8 】

図8



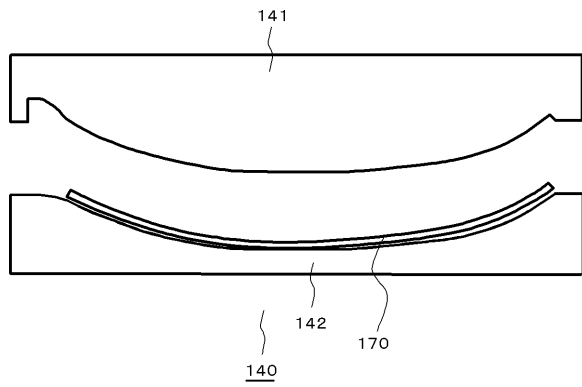
【 図 9 】

図9



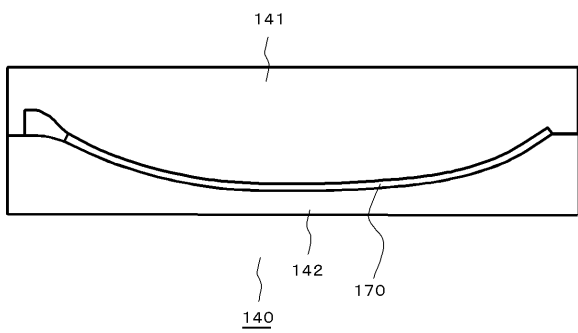
【 図 1 0 】

図10



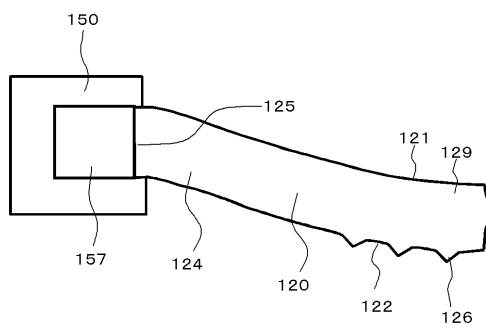
【 図 1 1 】

図11



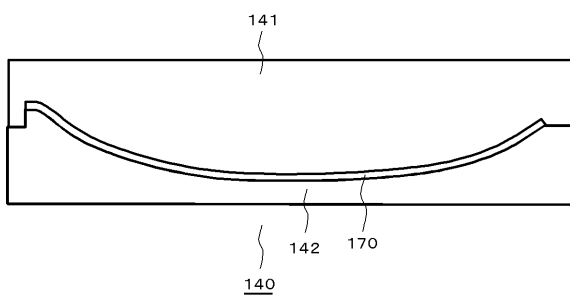
【 図 1 3 】

図13



【 図 1 2 】

図12



---

フロントページの続き

(72)発明者 宮田 政光

千葉県茂原市早野 3 6 8 1 番地 株式会社日立ディスプレイデバイス内

(72)発明者 仲本 浩

千葉県茂原市早野 3 6 8 1 番地 株式会社日立ディスプレイデバイス内

Fターム(参考) 2H091 FA14Z FA21Z FA23Z FA26Z FA31Z FA45Z FB02 FC12 FC22 FD04  
FD12 FD14 LA12  
2H191 FA31Z FA41Z FA52Z FA56Z FA71Z FA85Z FB02 FC13 FC32 FD04  
FD32 FD34 LA13