

(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2005-166321

(P2005-166321A)

(43) 公開日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int.Cl.⁷

F21S 2/00

F21V 8/00

G02B 6/00

G02F 1/13357

// F21Y 101:02

F I

F21S 1/00

F21V 8/00

G02B 6/00

G02F 1/13357

F21Y 101:02

テーマコード (参考)

2H038

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-400806 (P2003-400806)

(22) 出願日 平成15年11月28日 (2003.11.28)

(71) 出願人 000103747

オプトレックス株式会社

東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号

(71) 出願人 000167783

広島オプト株式会社

広島県三次市四拾貫町91番地

(74) 代理人 100081282

弁理士 中尾 俊輔

(74) 代理人 100085084

弁理士 伊藤 高英

(74) 代理人 100095326

弁理士 畑中 芳実

(74) 代理人 100115314

弁理士 大倉 奈緒子

最終頁に続く

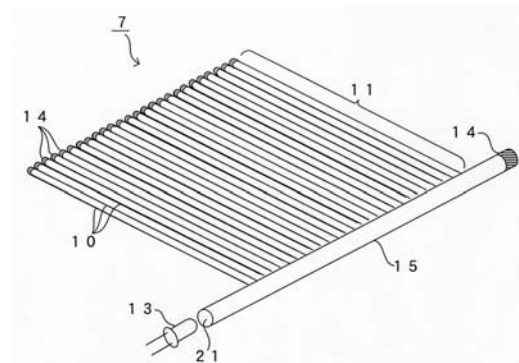
(54) 【発明の名称】 バックライトユニットおよびこれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 面発光部以外における光ファイバの占有スペースを小さくすることによって、さらなる小型化を実現することができるバックライトユニットおよびこれを用いた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 複数本の発光用光ファイバ10の伝送方向の端面に、前記複数本の発光用光ファイバ10の整列方向に沿って長尺とされとともに、光源13から受光した光源光を前記発光用光ファイバ10内に導光可能とされた導光用光ファイバ15が密着して配設されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コアと、前記コアの外周に周設されたクラッドとを有するとともに、光伝送効率が部分的に低減されることによって前記コア内を伝送される光の一部を前記クラッドを透過して外部へ出射可能とされた発光用光ファイバが、伝送方向と直交する方向に複数本面状に整列されることにより、光源から受光した光を平面光に変換して出射可能とされているバックライトユニットにおいて、

前記複数本の発光用光ファイバの伝送方向の端面に、当該複数本の発光用光ファイバの整列方向に沿って長尺とされるとともに、光源から受光した光を前記発光用光ファイバ内に導光可能とされた導光用光ファイバが密着して配設されていることを特徴とするバックライトユニット。

10

【請求項 2】

前記導光用光ファイバが、前記発光用光ファイバの伝送方向の両端面に密着して配設されている請求項 1 に記載のバックライトユニット。

【請求項 3】

前記導光用光ファイバの長手方向の両端面から前記導光用光ファイバ内に光源光が入射するようにされている請求項 1 または 2 に記載のバックライトユニット。

【請求項 4】

コアと、前記コアの外周に周設されたクラッドとを有するとともに、光伝送効率が部分的に低減されることによって前記コア内を伝送される光の一部を前記クラッドを透過して外部へ出射可能とされた発光用光ファイバが、伝送方向と直交する方向に複数本面状に整列されることにより、光源から受光した光を平面光に変換して出射可能とされているバックライトユニットを備えた液晶表示装置において、

20

前記複数本の発光用光ファイバの伝送方向の端面に、当該複数本の発光用光ファイバの整列方向に沿って長尺とされるとともに、光源から受光した光を前記発光用光ファイバ内に導光可能とされた導光用光ファイバが密着して配設されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

前記導光用光ファイバが、前記発光用光ファイバの伝送方向の両端面に密着して配設されている請求項 4 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 6】

前記導光用光ファイバの長手方向の両端面から前記導光用光ファイバ内に光源光が入射するようにされている請求項 4 または 5 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バックライトユニットおよびこれを用いた液晶表示装置に係り、特に、光源から受光した光を平面光に変換して出射するのに好適なバックライトユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、透過型あるいは半透過反射型の液晶表示装置には、液晶表示パネルの表示部に対して反視認側より平面光を照射する面光源としてのバックライトユニットを搭載するようになっていた。

40

【0003】

近年、このようなバックライトユニットには、液晶表示装置のさらなる小型化の要請にもなっており、さらに厚みが薄く形成されることが求められるようになっている。

【0004】

このような要求を満足するために、本出願人は、既に特願 2003-118219 号において、複数本の光ファイバを面状に整列させることによって、光源光を平行光に変換するバックライトユニットを提案した。

50

【0005】

このバックライトユニットによれば、厚みを薄く形成することができるとともに、平面光を効率的に得ることができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、図7に示すように、従来の光ファイバ1を用いたバックライトユニット2においては、複数本の光ファイバ1が面状に整列されることによって平面光を発する面発光部3が構成され、この面発光部3の平面外側位置に、各光ファイバ1の延長部分からなる導光部4が構成され、この導光部4の光源13側の端部が結束リング5によって撚り合わ
10

【0007】

しかし、このような構成の場合、前記導光部4を収納するための収納スペースを、面発光部3の平面外側方向に大きく確保することが必要となっていたため、バックライトユニット2の平面積をこれまで以上に小さくすることが困難となっていた。

【0008】

そこで、本発明は、このような点に鑑みなされたものであり、面発光部以外における光ファイバの占有スペースを小さくすることによって、さらなる小型化を実現することができ
20

【課題を解決するための手段】

【0009】

前述した目的を達成するため、本発明の請求項1に係るバックライトユニットの特徴は、コアと、前記コアの外周に周設されたクラッドとを有するとともに、光伝送効率が部分的に低減されることによって前記コア内を伝送される光の一部を前記クラッドを透過して外部へ出射可能とされた発光用光ファイバが、伝送方向と直交する方向に複数本面状に整列されることにより、光源から受光した光を平面光に変換して出射可能とされているバック
30

【0010】

そして、このような構成によれば、従来の導光部に相当する構成をコンパクトな導光用光ファイバに置き換えることができるため、面発光部以外の光ファイバの平面上における配設スペースを縮小化することが可能となる。

【0011】

請求項2に係るバックライトユニットの特徴は、請求項1において、前記導光用光ファイバが、前記発光用光ファイバの伝送方向の両端面に密着して配設されている点にある。

【0012】

そして、このような構成によれば、発光用光ファイバに入射する光源光の光量をさらに
40

【0013】

請求項3に係るバックライトユニットの特徴は、請求項1または2において、前記導光用光ファイバの長手方向の両端面から前記導光用光ファイバ内に光源光が入射するようにされている点にある。

【0014】

そして、このような構成によれば、発光用光ファイバに入射する光源光の光量をさらに
50

【0015】

請求項4に係る液晶表示装置の特徴は、コアと、前記コアの外周に周設されたクラッドとを有するとともに、光伝送効率が部分的に低減されることによって前記コア内を伝送される光の一部を前記クラッドを透過して外部へ出射可能とされた発光用光ファイバが、伝送方向と直交する方向に複数本面状に整列されることにより、光源から受光した光を平面光に変換して出射可能とされているバックライトユニットを備えた液晶表示装置において、前記複数本の発光用光ファイバの伝送方向の端面に、当該複数本の発光用光ファイバの整列方向に沿って長尺とされるとともに、光源から受光した光を前記発光用光ファイバ内に導光可能とされた導光用光ファイバが密着して配設されている点にある。

【0016】

10

そして、このような構成によれば、従来の光ファイバの導光部に相当する構成をコンパクトな導光用光ファイバに置き換えることができるため、面発光部以外の光ファイバの平面上における配設スペースを縮小化することが可能となる。

【0017】

請求項5に係る液晶表示装置の特徴は、請求項4において、前記導光用光ファイバが、前記発光用光ファイバの伝送方向の両端面に密着して配設されている点にある。

【0018】

そして、このような構成によれば、発光用光ファイバに入射する光源光の光量をさらに増加させることができるため、発光用光ファイバによって出射される平面光の輝度を向上することが可能となる。

20

【0019】

請求項6に係る液晶表示装置の特徴は、請求項4または5において、前記導光用光ファイバの長手方向の両端面から前記導光用光ファイバ内に光源光が入射するようにされている点にある。

【0020】

そして、このような構成によれば、発光用光ファイバに入射する光源光の光量をさらに増加させることができるため、発光用光ファイバによって出射される平面光の輝度をさらに向上することが可能となる。

【発明の効果】

【0021】

30

請求項1に係るバックライトユニットによれば、薄型でしかも平面積が小さなバックライトユニットを実現することができる。

【0022】

請求項2に係るバックライトユニットによれば、請求項1に係るバックライトユニットの効果に加えて、さらに輝度の良好な平面光を得ることができるバックライトユニットを実現することができる。

【0023】

請求項3に係るバックライトユニットによれば、請求項1または2に係るバックライトユニットの効果に加えて、さらに高輝度の平面光を得ることができるバックライトユニットを実現することができる。

40

【0024】

請求項4に係る液晶表示装置によれば、バックライトユニットの厚みおよび平面積が小さな液晶表示装置を実現することができる。

【0025】

請求項5に係る液晶表示装置によれば、請求項5に係る液晶表示装置の効果に加えて、バックライトユニットの平面光の輝度をさらに向上することによって、さらに明るい表示を行うことができる液晶表示装置を実現することができる。

【0026】

請求項6に係る液晶表示装置によれば、請求項4または5に係る液晶表示装置の効果に加えて、バックライトユニットの平面光をさらに高輝度にすることによって、より明るい

50

表示を行うことができる液晶表示装置を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明に係るバックライトユニットおよびこれを備えた液晶表示装置の実施形態について、図1乃至図5を参照して説明する。

【0028】

図1および図2に示すように、本実施形態におけるバックライトユニット7は、光の伝送方向に沿って長尺とされたコア8と、このコア8の外周に周設されたクラッド9とによって構成された複数本の発光用光ファイバ10を有しており、各発光用光ファイバ10は、伝送方向と直交する方向に面状に整列されることによって面発光部11を構成している。 10

【0029】

前記各発光用光ファイバ10は、光伝送効率が部分的に低減されており、この結果、前記コア8内を伝送される光の一部を前記クラッド9を透過して外部へ出射可能とされている。

【0030】

前記各発光用光ファイバ10のコア8の一方の端面（図2における右端面）は発光用光ファイバ10の受光面12とされており、この受光面12を通してコア8内に入射した光源光は、他方の端面（左端面）側に向って伝送される過程において、光伝送効率が低減された部位を介してクラッド9から外部に出射されるようになっている。 20

【0031】

これにより、各発光用光ファイバ10を線状の発光を行う発光体として機能させることができ、このような線状に発光する発光用光ファイバ10を複数本面状に整列されることによって、面発光部11として機能させることができるようになっている。

【0032】

また、図1および図2に示すように、発光用光ファイバ10の他方の端面（左端面）には、この端面から伝送光が出射しないようにメタルコート等の表面処理14が施されている。

【0033】

このような発光用光ファイバ10を整列集合させたバックライトユニット7によれば、導光板方式のバックライトユニット2に比べて厚みを格段に薄くすることができる。また、導光板方式では困難であった光の射出方向の変換を、クラッド9に対する光伝送効率の低減化処理によって簡便かつ適正に実現することができる。さらに、粗面化度等のクラッド9に対する低減化処理の度合を調整することによって、平面光の輝度分布を簡便に補正することができる。例えば、粗面化度を大きくすれば、平面光の光量を多くすることができる。この場合、粗面化処理の手法としては、サンドブラストやエッチング等の種々の手法を考えることができる。 30

【0034】

上記構成に加えて、さらに、本実施形態においては、面発光部11に光源光を導光するための構成部の平面積が、従来の導光部4よりも格段に縮小化されている。 40

【0035】

すなわち、図1および図2に示すように、前記複数本の発光用光ファイバ10の受光面12には、これら複数本の発光用光ファイバ10の整列方向に沿って長尺とされるとともに、光源13から受光した光源光を前記発光用光ファイバ10内に導光可能とされた導光用光ファイバ15が、透明接着剤等の接合手段16を介して前記発光用光ファイバ10の端部12に直交するように密着して接合されている。

【0036】

前記導光用光ファイバ15は、前記発光用光ファイバ10のコア8よりも直径が大きなコア17と、このコア17の外周を圍繞するクラッド18とを有しており、前記発光用光ファイバ10の受光面12との接合面19は、クラッド18が削落されてコア17が表出 50

された平面に形成されている。

【0037】

なお、前記発光用光ファイバ10の受光面12および前記導光用光ファイバ15の接合面19には、ともに鏡面加工がなされていることが好ましい。

【0038】

前記導光用光ファイバ15の長手方向の一方の端面（図1における下端面）は、光源光の受光面21とされ、この受光面21に臨む位置には、LED等の光源13が配設されている。また、前記導光用光ファイバ15の他方の端面（図1における上端面）には、メタルコート等の表面処理14が施されている。

【0039】

従って、前記導光用光ファイバ15の受光面21を介して導光用光ファイバ15のコア17内に入射した光源光は、コア17内を伝送される過程において、前記発光用光ファイバ10との接合面19を介して前記発光用光ファイバ10の受光面12に入射するようになっている。

【0040】

従って、従来の光ファイバ1の導光部4に相当する構成部をコンパクトな導光用光ファイバ15に置き換えることができるため、光ファイバの平面上における配設スペースを縮小化することができるようになっている。

【0041】

なお、上記の構成に限らず、例えば、光源13を、導光用光ファイバ15の長手方向の両端面に臨む位置に別個に配設してもよい。そのようにすれば、導光用光ファイバ15の両端面から導光用光ファイバ15内にそれぞれ光源光を入射させることができるため、導光用光ファイバ15を介して面発光部11に入射する光源光の光量を増加させることができる。その結果、面発光部11によって出射される平面光の輝度をさらに向上させることができる。

【0042】

さらに、図3に示すように、前記導光用光ファイバ15を、発光用光ファイバ10の伝送方向の両端面に接合し、各導光用光ファイバ15の受光面21に臨む位置に光源13を別個に設けるようにしてもよい。この場合においても、各導光用光ファイバ15を介して面発光部11に入射する光源光の光量を増加させることができる。なお、このようにする場合であっても、導光用光ファイバ15の本数が1本増えるに過ぎないため、光ファイバの配設スペースがさほど大きくなることはなく、小型な構成を維持することができる。

【0043】

上記のように構成されたバックライトユニット7は、図4に示すように、液晶表示パネル23の反視認側に配設された状態で筐体24内に収容されることによって液晶表示装置25を構成するようになっている。なお、図4のバックライトユニット7は、図3に示した構成のバックライトユニット7となっているが、図1、図2に示したバックライトユニット7であってもよいことは勿論である。

【0044】

なお、前記液晶表示パネル23は、図示しない表示電極を備えた二枚のパネル基板26を有しており、これら二枚のパネル基板26の間には、液晶（図示せず）が封入されている。前記パネル基板26の端子部27上には、駆動用IC29が搭載されており、この駆動用IC29は、端子部27に接続された可撓配線基板28を介して図示しない外部駆動回路から信号を入力されることによって、表示電極に電圧を印加するようになっている。これにより、液晶の配列が選択的に変化して、前記液晶表示パネル23を透過する前記バックライトユニット7からの平面光が規制され、この結果、視認側に所望の表示が形成されるようになっている。

【0045】

また、図4において、バックライトユニット7の光源13は、前記可撓配線基板28上に搭載された光源チップ13とされており、この光源チップ13は、外部駆動回路からの

10

20

30

40

50

電力の供給によって光源光を発光可能とされている。前記光源チップ 13 は、筐体 24 内への収容状態において、前記導光用光ファイバ 15 の受光面 21 に臨む位置に位置されるようになっている。

【0046】

次に、前記液晶表示装置 25 を駆動するには、可撓配線基板 28 を介して光源チップ 13 に電力を供給することによって、光源チップ 13 から光源光を発光させる。

【0047】

この光源光は、導光用光ファイバ 15 の受光面 21 を通して導光用光ファイバ 15 のコア 17 内に入射するとともに、このコア 17 の長手方向の内側を反射して伝送される。

【0048】

このとき、前記導光用光ファイバ 15 の前記発光用光ファイバ 10 との接合面 19 において、前記コア 17 内の光源光が前記接合面 19 に接する発光用光ファイバ 10 の受光面 12 を通って面発光部 11 内に入射する。

【0049】

そして、面発光部 11 に達した光源光は、発光用光ファイバ 10 のコア 8 内から前記クラッド 9 を透過して平面光として外部に出射される。

【0050】

一方、液晶表示パネル 23 側においては、液晶表示パネル 23 の表示電極間の液晶に電圧を選択的に印加することによって液晶の配列を部分的に変化させる。

【0051】

これによって、バックライトユニット 7 からの平面光の透過が規制されて視認側に所望の表示が形成される。

【0052】

したがって、本実施形態によれば、バックライトユニット 7 およびこのバックライトユニット 7 を備えた液晶表示装置 25 の平面積を従来よりもさらに縮小化することができる。

【0053】

なお、本発明は前記実施形態のものに限定されるものではなく、必要に応じて種々変更することが可能である。

【0054】

例えば、図 5 に示すように、図 3 に示した構成のバックライトユニット 7 に加えて、さらに、発光用光ファイバ 10 の両端面に配設された一対の導光用光ファイバ 15 のそれぞれの長手方向の両端面に臨む位置に、計 4 個の光源 13 を配設するようにしてもよい。そのようにすれば、導光用光ファイバ 15 を介して前記発光用光ファイバ 10 に入射する光源光の光量をさらに増加させることができ、平面光の輝度をさらに向上することができる。

【0055】

また、導光用光ファイバは、完全な断面円形のものに限る必要はない。例えば、図 6 に示すように、導光用光ファイバ 15 における前記液晶表示パネル 23 および前記バックライトユニット 7 の端面に望む部位が、これら液晶表示パネル 23 およびバックライトユニット 7 の端面に沿って平面状に形成され、かつ、底面が前記発光用光ファイバ 10 の底面と同一面上に位置するように平面状に形成されているものであってもよい。そのようにすれば、液晶表示装置 25 の厚みをさらに薄くすることができ、さらなる小型化を実現することができる。

【0056】

さらに、前記導光用光ファイバ 15 のクラッド 18 における接合面 19 以外の部位に、ブラスト処理等によって光伝送効率の低減化処理を必要に応じて施すことによって、面発光部 11 に入射させる光源光の光量調整を行うようにしてもよい。

【0057】

さらにまた、バックライトユニット 7 の平面照射効率を高めるため、バックライトユニ

10

20

30

40

50

ット7の反視認側に反射板を配設するとともに、視認側に拡散板を配設するようにしてもよいことは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】 本発明に係るバックライトユニットの実施形態を模式的に示す斜視図

【図2】 図1の横断面図

【図3】 本発明に係るバックライトユニットの実施形態において、図1と異なる他の形態を模式的に示す斜視図

【図4】 本発明に係るバックライトユニットを備えた液晶表示装置の実施形態を模式的に示す分解斜視図

【図5】 本発明に係るバックライトユニットを備えた液晶表示装置の実施形態において、図4と異なる他の形態を模式的に示す平面図

【図6】 本発明に係るバックライトユニットを備えた液晶表示装置の実施形態において、図4、図5と異なる他の形態を模式的に示す横断面図

【図7】 従来採用されていた光ファイバを用いたバックライトユニットの一例を模式的に示す斜視図

【符号の説明】

【0059】

7 バックライトユニット

8 コア

9 クラッド

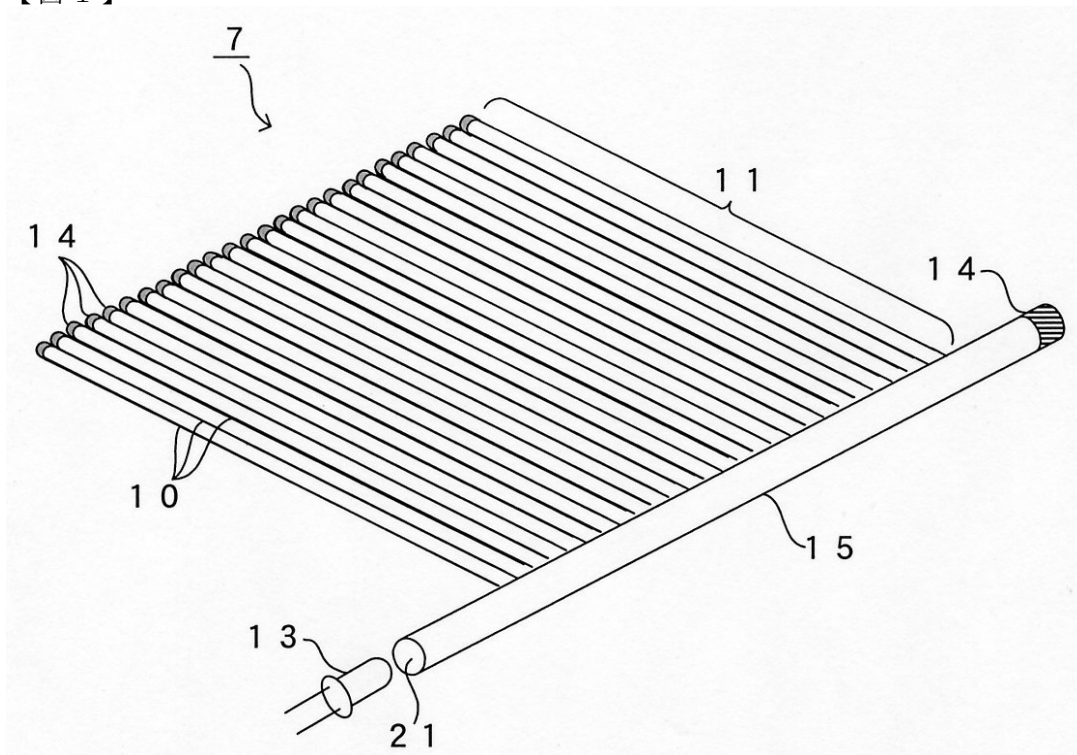
10 発光用光ファイバ

13 光源

15 導光用光ファイバ

25 液晶表示装置

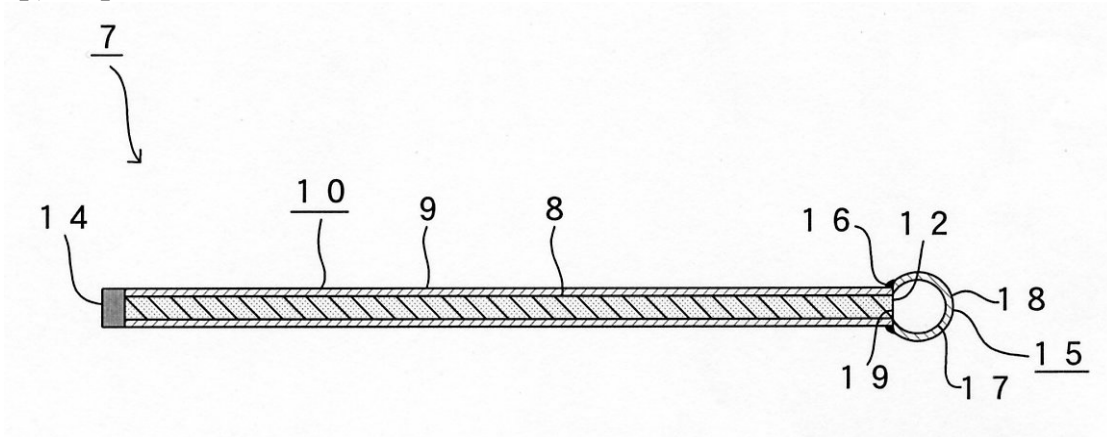
【図1】



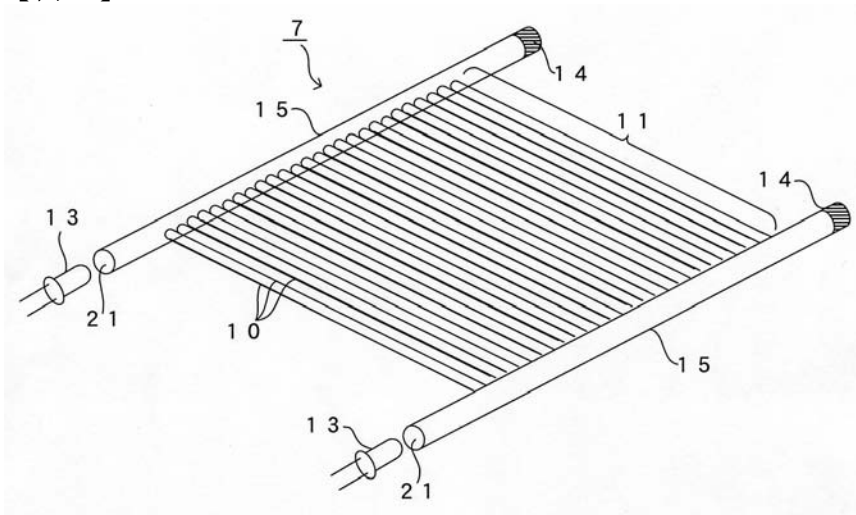
10

20

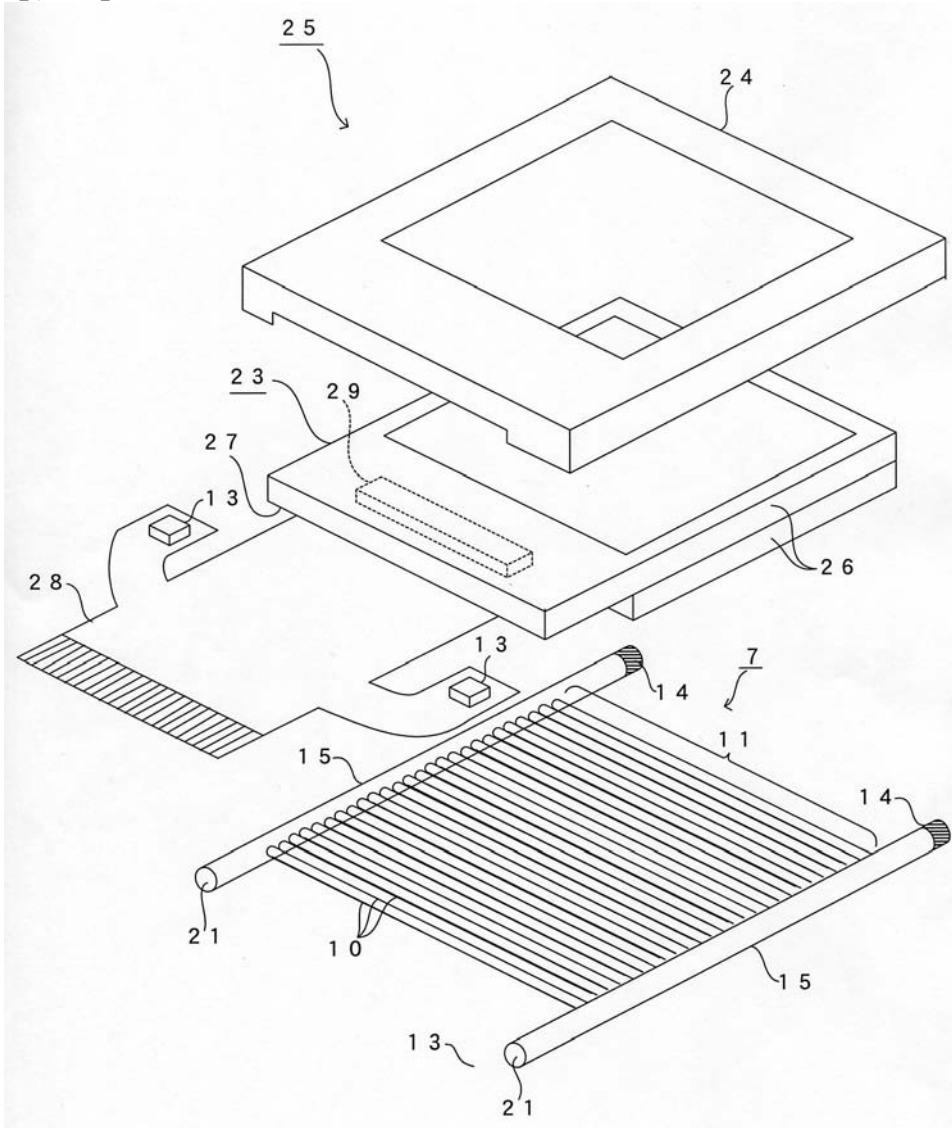
【図 2】



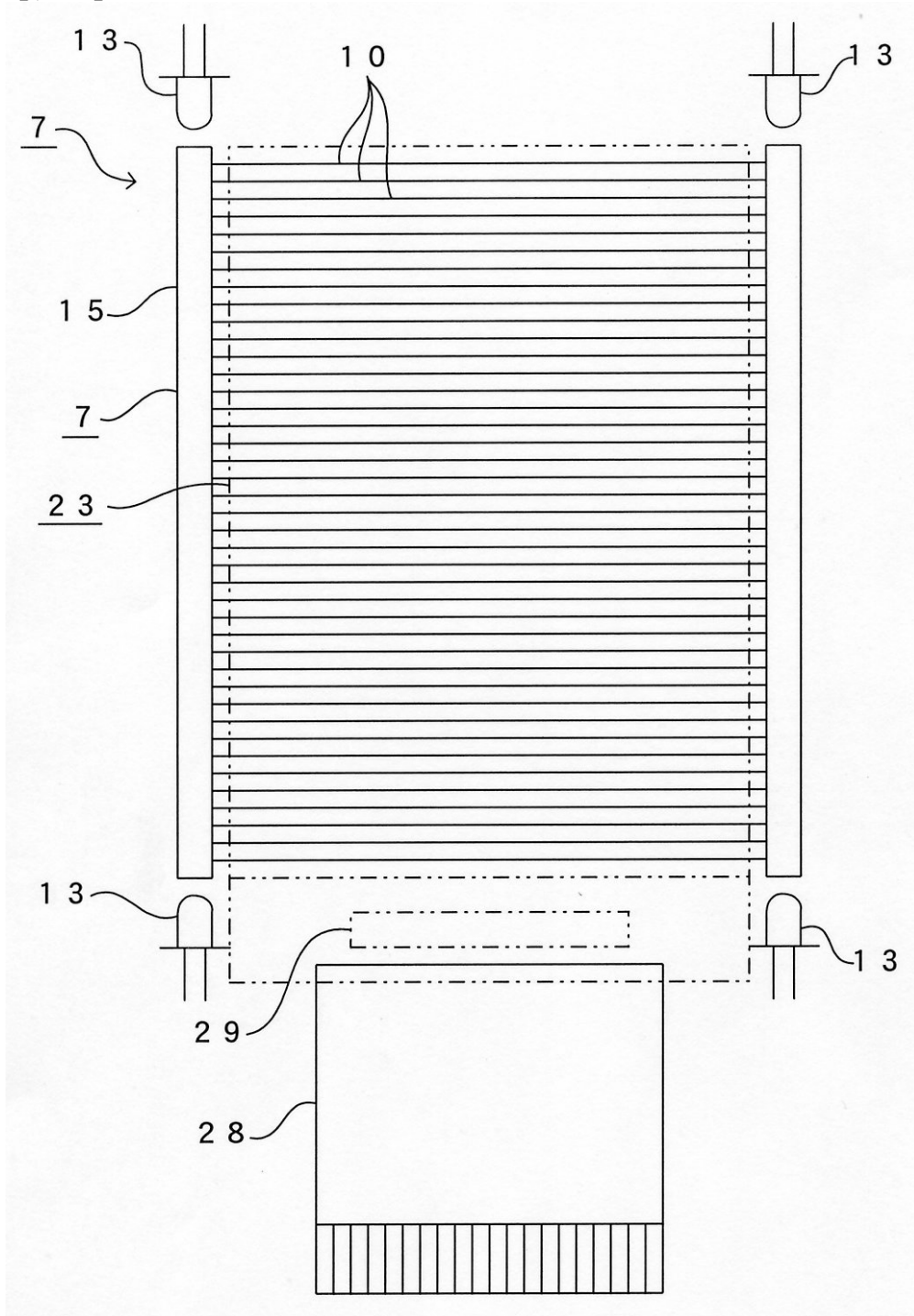
【図 3】



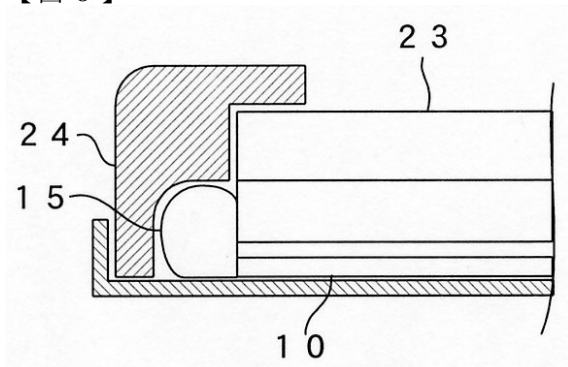
【図 4】



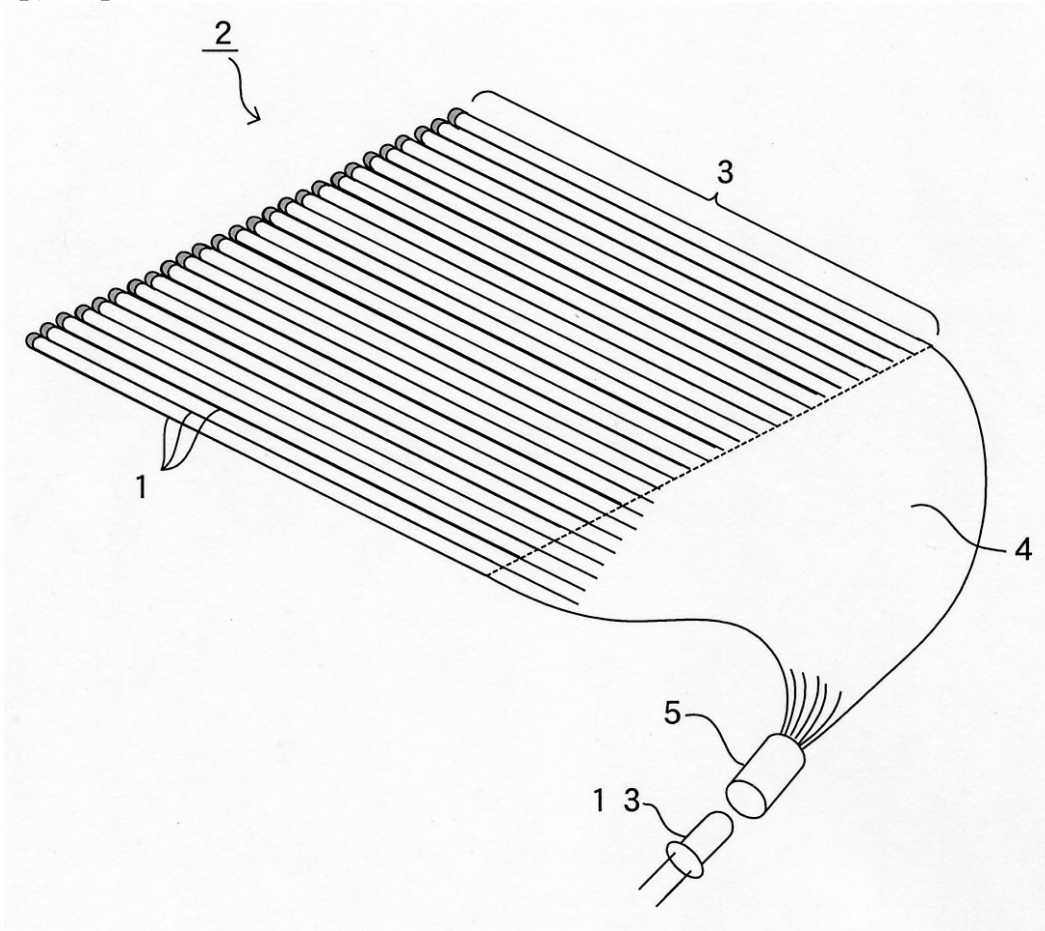
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100117190

弁理士 玉利 房枝

(74)代理人 100120385

弁理士 鈴木 健之

(74)代理人 100123858

弁理士 磯田 志郎

(72)発明者 宮本 雅文

広島県三次市四拾貫町9 1 番地 広島オプト株式会社内

Fターム(参考) 2H038 AA54 BA42

2H091 FA14Z FA24Z FA45Z FD22 LA11 LA18