

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4675252号
(P4675252)

(45) 発行日 平成23年4月20日(2011.4.20)

(24) 登録日 平成23年2月4日(2011.2.4)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 1 S 11/00 (2006.01)

F 2 1 S 11/00 1 1 0

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-32020 (P2006-32020)	(73) 特許権者	000005186 株式会社フジクラ
(22) 出願日	平成18年2月9日(2006.2.9)		東京都江東区木場1丁目5番1号
(65) 公開番号	特開2007-213952 (P2007-213952A)	(74) 代理人	100090549 弁理士 加川 征彦
(43) 公開日	平成19年8月23日(2007.8.23)	(72) 発明者	鹿嶋 孝文 千葉県佐倉市六崎1440 株式会社フジクラ佐倉事業所内
審査請求日	平成20年11月27日(2008.11.27)	(72) 発明者	上片野 充 千葉県佐倉市六崎1440 株式会社フジクラ佐倉事業所内
		(72) 発明者	委沼 孝司 千葉県佐倉市六崎1440 株式会社フジクラ佐倉事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

建物の外部に設置した採光部から屋内に引き入れた光ファイバ束を通して導かれた太陽光を光源としてパネル下面にて面発光させる室内照明用の照明パネルにおいて、

透明板の片側面にパネル幅方向に伸びる複数の溝をパネル幅方向と直交する方向に間隔をあけて形成するとともに、前記パネル幅方向と直交する向きの側端面を光入射面とし前記溝と反対側の面を光出射面とする導光パネルと、

互いに平行な幅方向両側面を持つ、前記透明板とは別部材による透明ロッドを、そのロッド幅方向片側面を前記導光パネルの入射面である側端面に沿わせて配置するとともに、前記ロッド幅方向片側面と反対側の面にパネル厚み方向に伸びる複数の溝を形成した導光ロッドと、

前記導光ロッドのロッド長さ方向の一端面に接続されて他端側からの太陽光を導光ロッド内に導く光ファイバ束と、前記透明板の光入射面を除く外側面及び透光ロッドの両端面のうちの前記光ファイバ束接続部を除く部分を囲む、反射板を付けたアルミ枠と、前記透明板及び透明ロッドのそれぞれ溝のある側の表面に形成された反射膜と、前記透明板の溝のある側と反対側の表面に張り合わせた、出射光を拡散させるための拡散板とを備え、前記導光パネルの透明板に設ける溝及び導光ロッドの透明ロッドに設ける溝はいずれも、光入射面から遠ざかるにつれて溝の深さが深くかつ間隔が狭くなっていることを特徴とする照明パネル。

【請求項2】

前記透明板及び透明ロッドが、アクリル樹脂もしくはポリカーボネート樹脂からなることを特徴とする請求項 1 記載の照明パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、建物の外部に設置した採光部から屋内に引き入れた光ファイバ束を通して導かれた太陽光を光源としてパネル下面にて面発光させる室内照明用の照明パネルに関し、特に、容易に均一面発光させることを可能にした室内照明用の照明パネルに関する。

【背景技術】

【0002】

太陽光を室内の照明に利用するシステムとして、太陽光を例えば屋根上に配置した採光部から光ファイバ束を通して屋内に導き照明パネルにて面発光させる太陽光導光システムがある（特許文献 1、特許文献 2）。

特許文献 1 の照明パネル 1 は、図 7 に示すように、天井 2 から下向きに突出させた光ファイバ束 3 の末端（太陽光出射部）をシェード 4 で囲んだ構造であり、そしてシェード 4 の内面を粗面にして散乱面としている。

特許文献 2 の照明パネル 5 は、太陽光と電気発光装置と併用する点に特徴を持たせたものであるが、太陽光については、図 8（イ）、（ロ）に示すように、太陽光出射部となる光ファイバ束 6 の末端を、透明なアクリル樹脂からなるシェード本体 7 a の内面に蛍光体 7 b を塗布したシェード 7 の側面 7 c に臨ませた構造である。なお、6' は電気発光装置からの光を導く光ファイバである。

【0003】

ところで、アクリル樹脂やポリカーボネート樹脂等のプラスチック材料からなる透明板に彫刻技術を用いて加工を施した導光パネルが液晶表示パネルの面光源（バックライト）等に利用されている。この導光パネル 8 は、図 9 に示すように、透明板 9 の片側面にパネル幅方向に伸びる複数の溝 9 a を形成し、透明板 9 の前記溝 9 a と直交する向きの側端面 9 b から、蛍光管等の線光源 10 による光を入射させて、溝 9 a の部分で反射させ溝側と反対側の面 9 c から光を出射させる構造である（特許文献 3 等）。

【特許文献 1】特開平 1 - 146203 の図 3 等

【特許文献 2】特開平 8 - 329712 の図 1、図 3 等

【特許文献 3】特開平 10 - 106328 の図 1 等

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

図 7 の照明パネル 1 は、光ファイバ束 3 が、主たる発光面にすべきシェード下面に対して直交する向きとなっているので、光ファイバ束 3 から出射した光によってシェード全体が均等に面発光することになりやすく、また、照明パネルとしての厚みが大となる。

【0005】

また、図 8 の照明パネル 5 では、シェード本体 7 a の側面の光ファイバ束 6 から出射した光が内面の蛍光体 7 b の作用で拡散するにしても、主たる発光面とすべきシェード本体下面からの光量は必ずしも多いとは言えない。

【0006】

ところで、特許文献 3 の導光パネル 8 と同様にプラスチック透明板に彫刻技術を用いて加工を施した導光パネルを、光ファイバ束を用いた太陽光導光システムの照明パネルに利用しようとした場合、光ファイバ束で導いた点光源に近い光は、蛍光管等の線状光源の場合と異なり、十分良好な均一面発光させることができない。

【0007】

本発明は上記従来の欠点を解消するためになされたもので、建物の外部に設置した採光部から屋内に引き入れた光ファイバ束を通して導いた太陽光を、照明パネルの主たる発光面とすべきパネル下面に効率よく導きかつ均等面発光させることができる室内照明用の照

10

20

30

40

50

明パネルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決する本発明は、建物の外部に設置した採光部から屋内に引き入れた光ファイバ束を通して導かれた太陽光を光源としてパネル下面にて面発光させる室内照明用の照明パネルにおいて、

透明板の片側面にパネル幅方向に伸びる複数の溝をパネル幅方向と直交する方向に間隔をあけて形成するとともに、前記パネル幅方向と直交する向きの側端面を光入射面とし前記溝と反対側の面を光出射面とする導光パネルと、

互いに平行な幅方向両側面を持つ、前記透明板とは別部材による透明ロッドを、そのロッド幅方向片側面を前記導光パネルの入射面である側端面に沿わせて配置するとともに、前記ロッド幅方向片側面と反対側の面にパネル厚み方向に伸びる複数の溝を形成した導光ロッドと、

前記導光ロッドのロッド長さ方向の一端面に接続されて他端側からの太陽光を導光ロッド内に導く光ファイバ束と、前記透明板の光入射面を除く外側面及び透光ロッドの両端面のうちの前記光ファイバ束接続部を除く部分を囲む、反射板を付けたアルミ枠と、前記透明板及び透明ロッドのそれぞれ溝のある側の表面に形成された反射膜と、前記透明板の溝のある側と反対側の表面に張り合わせた、出射光を拡散させるための拡散板とを備え、前記導光パネルの透明板に設ける溝及び導光ロッドの透明ロッドに設ける溝はいずれも、光入射面から遠ざかるにつれて溝の深さが深くかつ間隔が狭くなっていることを特徴とする。

【0009】

請求項2は、請求項1の照明パネルにおいて、透明板及び透明ロッドが、アクリル樹脂もしくはポリカーボネート樹脂からなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、建物の外部に設置した採光部から屋内に取り入れられた太陽光は光ファイバ束を通していわば点光源として照明パネルに入るが、導光ロッドの側面の溝で反射し幅をもつ光となって導光パネルに入り、導光パネルの上面の溝で下方に反射してパネル下面から出射するので、また、透明板の光入射面を除く外側面及び透光ロッドの両端面のうち的光ファイバ束接続部を除く部分が反射板を付けたアルミ枠で囲まれ、かつ透明板及び透明ロッドのそれぞれ溝のある側の表面に反射膜が形成され、かつ透明板の溝のある側と反対側の表面に出射光を拡散させるための拡散板が張り合わされ、さらに導光パネルの透明板に設ける溝及び導光ロッドの透明ロッドに設ける溝はいずれも、光入射面から遠ざかるにつれて溝の深さが深くかつ間隔が狭くなっているので、光ファイバ束を通した太陽光を、照明パネルの主たる発光面とすべきパネル下面に効率よく導くことができ、かつ均等面発光させることができる。

また、パネル面と平行な光をパネル下面に向ける手段として、図7や図8のように空間を有するシェードで拡散させる構造と比べて、パネル厚みを薄くすることができ、薄型の室内照明用の照明パネルが得られる。

また、導光パネルと導光ロッドとを組み合わせた簡単な構造であり、均一面発光可能な室内照明用の照明パネルを安価に製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明を実施した室内照明用の照明パネルについて、図面を参照して説明する。

【実施例1】

【0013】

図1は参考例としての照明パネル11（透明板の溝の深さ及び溝の間隔以外の点では本発明の実施例）の斜視図、図2（イ）は図1の縦断面図、同図（ロ）は（イ）の平面図である。この照明パネル11は、例えば屋根上等に設置した採光部から屋内に引き入れた光

10

20

30

40

50

ファイバ束 12 を通して導かれた太陽光を光源として パネル下面にて面発光させる室内照明用の照明パネル であり、透明板 13 の片側面にパネル幅方向 (図 2 (ロ) で上下方向) に伸びる複数の溝 13 a をパネル幅方向と直交する方向に間隔をあけて形成するとともに、前記溝 13 a と直交する向き (パネル幅方向と直交する向き) の側端面 13 b を光入射面とし前記溝 13 a と反対側の面 (下面) 13 c を光出射面とする導光パネル 14 と、前記透明板とは別部材による矩形断面の透明ロッド 15 を、そのロッド幅方向 (図 2 (イ) で左右方向) の片側面 15 b を前記導光パネル 14 の入射面である側端面 13 b に沿わせて配置するとともに、前記ロッド幅方向片側面 15 b と反対側の面 15 c にパネル厚み方向 (図 2 (イ) で上下方向) に伸びる複数の溝 15 a を形成した導光ロッド 16 とを備えている。そして、前記導光ロッド 16 のロッド長さ方向の一端面 15 d に前記光ファイバ束 12 の一端を接続している。光ファイバ束 12 の導光ロッド 15 の一端面 15 d への接続は、透明な接着剤で固定するか、単に突き当てた状態で機械的に保持する等により行うことができる。この光ファイバ束 12 の他端は、前述の通り図示略の採光部に接続されている。また、透明板 13 の溝 13 a のある側の表面に反射膜 17 が形成され、その反対側の面には、出射光を拡散させるための例えば半透明の乳白色プラスチック等の拡散板 18 が張り合わされている。また、透明ロッド 15 の溝 15 a のある側の表面にも反射膜 19 が形成されている。透明板 13 の側端面 13 b を除く外側面は、反射板を付けたアルミ枠 20 で囲んでおり、導光パネル 14 内に入射した光を反射させて、光量が減少しないようにしている。

10

透明板 13 及び透明ロッド 15 の材料としては、アクリル樹脂又はポリカーボネート樹脂を用いるとよい。

20

図 1、2 に示し参考例の導光パネル 14 の各溝 13 a の深さ及び間隔は一定であり、また導光ロッド 16 の各溝 15 a の深さ及び間隔も一定である。

なお、図 1、2 に示した参考例の導光パネル 14 において、後述する図 6 の照明パネル 11 D のように、導光パネル 14 の透明板 13 の各溝 13 a の深さを入射面 (側端面 13 b) から遠ざかるほど深くし、かつ、透明板 13 の各溝 13 a の間隔も入射面 (側端面 13 b) から遠ざかるほど狭くし、さらに、導光ロッド 16 の透明ロッド 15 の各溝 15 a の深さを入射面 (端面 15 d) から遠ざかるほど深くし、かつ、透明ロッド 15 の各溝 15 a の間隔も入射面 (端面 15 d) から遠ざかるほど狭くすると、本発明の実施例の照明パネルとなる。

30

溝の深さが深いほど反射光量は増大し溝の間隔が狭いほど反射光量は増大するので、上記のようにすることで入射面から離れた位置での反射光量の減少を補うことができ、均一面発光をさせるために有効である。

照明パネル 11 のサイズは任意であるが、例えば導光パネル 14 として 910 mm × 910 mm × 厚さ 8 mm、導光ロッド 16 として 8 mm × 8 mm × 920 mm、光ファイバ束 12 として外径 3.5 mm 等のサイズを採用できる。

【0014】

上記の照明パネル 11 において、建物の屋根上等に設置した採光部から屋内に取り入れられた太陽光は、光ファイバ束 12 を通して照明パネル 11 の導光ロッド 16 にその長さ方向の端面から入射する。導光ロッド 16 に入射した光は、溝 15 a の内部面で反射して導光パネル 14 内に側端面 13 b から入射する。導光パネル 14 内に入射した光は、溝 13 a の内部面で反射して下方に向かい、拡散板 18 で拡散されて下面全面に均等に発光する。

40

【0015】

上記のように、太陽光は光ファイバ束 12 を通していわば点光源として照明パネル 11 に入るが、導光ロッド 16 の側面の溝 15 a で反射し幅をもつ光となって導光パネル 14 に入り、導光パネル 14 の上面の溝 13 a で下方に反射してパネル下面から出射するので、光ファイバ束 12 を通した太陽光を、照明パネル 11 の主たる発光面とすべきパネル下面に効率よく導くことができ、かつ均等面発光させることができる。

また、パネル面と平行な光をパネル下面に向ける手段として、図 7 や図 8 のように空間

50

を有するシェードで拡散させる構造と比べて、パネル厚みを薄くすることができ、薄型の照明パネルが得られる。導光パネル14と導光ロッド16とを組み合わせた簡単な構造であり、均等面発光可能な照明パネルを安価に製造することができる。

【実施例2】

【0016】

図1、2に示した参考例では、導光パネル14の溝13aの深さ及び間隔、及び、導光ロッド16の溝15aの深さ及び間隔をいずれも一定としたが、図3に示した参考例の照明パネル11Aは、導光パネル14の各溝13aの間隔及び導光ロッド16の各溝15aの間隔はそれぞれ同じであるが、導光パネル14の各溝13aの深さを、当該導光パネル14への入射面である側端面13bから遠ざかるほど深くし、かつ、導光ロッド16の各溝15aの深さも、当該導光ロッド16への入射面である端面15dから遠ざかるほど深くしている。

10

同じ条件であれば入射面から離れた位置の反射光量は近い位置の反射光量と比べて当然少なくなるが、溝の深さが深いほど反射光量は増大するので、上記のようにすることで入射面から離れた位置での反射光量の減少を補うことができ、均一面発光をさせるために有効である。

【実施例3】

【0017】

また、図4に示した参考例の照明パネル11Bは、導光パネル14の各溝13aの深さ及び導光ロッド16の各溝15aの深さはそれぞれ同じであるが、導光パネル14の各溝13aの間隔を、当該導光パネル14への入射面である側端面13bから遠ざかるほど狭くし、かつ、導光ロッド16の各溝15aの間隔も、当該導光ロッド16への入射面である端面15dから遠ざかるほど狭くしている。

20

同じ条件であれば入射面から離れた位置の反射光量は近い位置の反射光量と比べて当然少なくなるが、溝の間隔が狭いほど反射光量は増大するので、上記のようにすることで入射面から離れた位置での反射光量の減少を補うことができ、均一面発光をさせるために有効である。

【実施例4】

【0018】

また、図5に示した参考例の照明パネル11Cは、導光パネル14の各溝13aの深さを、当該導光パネル14への入射面である側端面13bから遠ざかるほど深くし、一方、導光ロッド16の各溝15aの間隔を、当該導光ロッド16への入射面である端面15dから遠ざかるほど狭くしている。

30

溝の深さが深いほど反射光量は増大し溝の間隔が狭いほど反射光量は増大するので、上記のようにすることで入射面から離れた位置での反射光量の減少を補うことができ、均一面発光をさせるために有効である。

また、図示は省略するが、導光パネル14の各溝13aの間隔を、当該導光パネル14への入射面である側端面13bから遠ざかるほど狭くし、一方、導光ロッド16の各溝15aの深さを、当該導光ロッド16への入射面である端面15dから遠ざかるほど深くすることもや同じく参考例として考えられ、前記と同様に均一面発光をさせるために有効である。

40

【実施例5】

【0019】

図6に本発明の実施例の照明パネル11Dを示す。この照明パネル11Dは、導光パネル14の透明板13の各溝13aの深さ及び導光ロッド16の透明ロッド15の各溝15aの深さを、それぞれの入射面（側端面13b又は端面15d）から遠ざかるほど深くし、かつ、導光パネル14の各溝13aの間隔及び導光ロッド16の各溝15aの間隔も、それぞれの入射面（側端面13b又は端面15d）から遠ざかるほど狭くした構成である。なお、この実施例の照明パネル11Dは、図1、図2の照明パネル11における、透明板13の溝13aの深さ及び溝13aの間隔、並びに透明ロッド15の各溝15aの深さ

50

及び溝 1 5 a の間隔以外の構成については、図 1、図 2 の照明パネル 1 1 と基本的に同じである。

溝の深さが深いほど反射光量は増大し溝の間隔が狭いほど反射光量は増大するので、上記のようにすることで入射面から離れた位置での反射光量の減少を補うことができ、均一面発光をさせるために有効である。

【実施例 6】

【0020】

上記の照明パネル 1 1 D について、光ファイバ束 1 2 を通して導光ロッド 1 6 の端面 1 5 d に光を入射したところ、導光ロッド 1 6 の溝 1 5 a のある面で反射して導光パネル 1 4 側に移行し、導光パネル 1 4 の溝 1 3 a のある面で反射し下面全体でほぼ均一に発光することを確認できた。実際の光源は太陽の場合、キセノンランプの場合、LED の場合で実験したが、導光パネル 1 4 は均等に発光した。

10

【0021】

比較例として、図 4 の照明パネル 1 1 B の導光パネル 1 4 について、導光ロッドを使用せずに、キセノンランプによる光を光ファイバ束 1 2 を通して導光パネル 1 4 の側端面 1 3 b の中央部に直接入射した。その結果、中央部が最も明るく導光部分から離れるに従い暗くなった。導光パネル 1 4 の全体を発光させるために、複数のキセノンランプを導光パネル 1 4 の側面に約 200 mm 間隔で配置したが、やはり完全に均一な面発光ではなく、輝度ムラが見られた。

20

【実施例 7】

【0022】

導光パネル 1 4 又は導光ロッド 1 6 に設ける溝の断面形状は、図示例では V 溝であるが、例えば U 溝とする等、曲面をなす溝であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明の参考例としての照明パネル（導光パネル及び導光ロッドの溝の深さ及び溝の間隔以外の点では本発明の実施例）の斜視図である。

【図 2】（イ）は図 1 の縦断面図、（ロ）は（イ）の平面図である。

【図 3】本発明の照明パネルの他の参考例（導光パネル及び導光ロッドの溝の間隔以外の点では本発明の実施例）を示すもので、（イ）は縦断面図、（ロ）は（イ）の平面図である。

30

【図 4】本発明の照明パネルのさらに他の参考例（導光パネル及び導光ロッドの溝の深さ以外の点では本発明の実施例）を示すもので、（イ）は縦断面図、（ロ）は（イ）の平面図である。

【図 5】本発明の照明パネルのさらに他の参考例（導光パネルの溝の間隔及び導光ロッドの溝の深さ以外の点では本発明の実施例）を示すもので、（イ）は縦断面図、（ロ）は（イ）の平面図である。

【図 6】本発明の照明パネルの一実施例を示すもので、（イ）は縦断面図、（ロ）は（イ）の平面図である。

【図 7】従来照明パネルを示す断面図である。

40

【図 8】従来他の照明パネルを示すもので、（イ）は斜視図、（ロ）は（イ）の A - A 断面図である。

【図 9】液晶表示装置の面光源等に用いられる従来導光パネルの断面図である。

【符号の説明】

【0024】

1 1 D 照明パネル

1 2 光ファイバ束

1 3 透明板

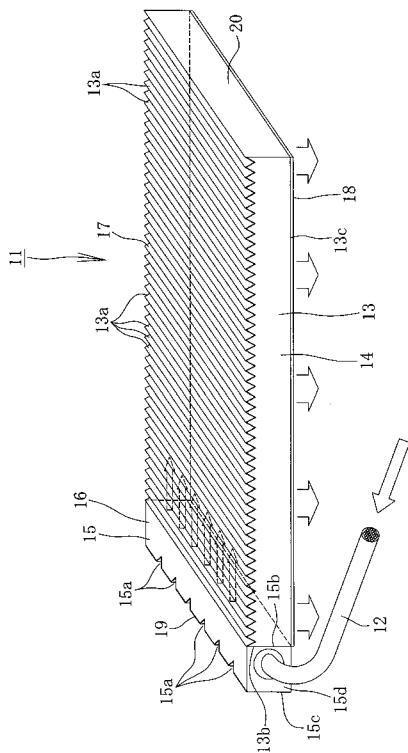
1 3 a 溝

1 3 b 側端面（導光パネルの入射面）

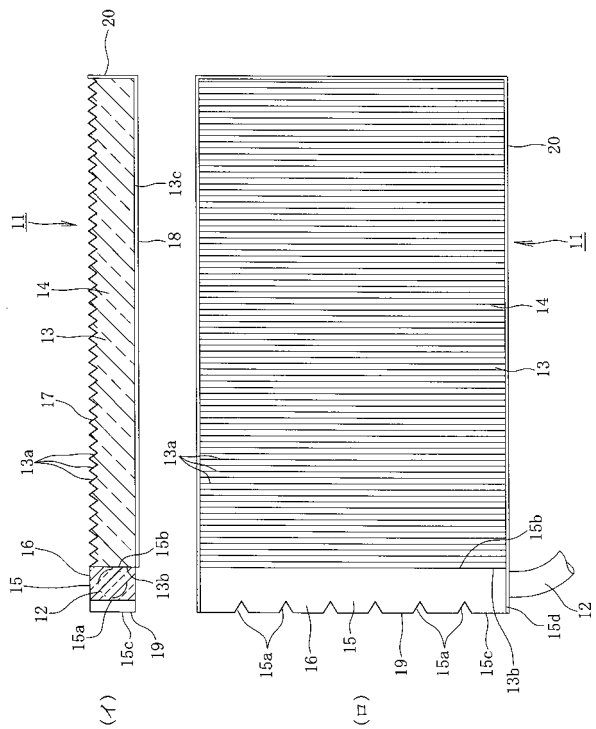
50

- 13c 溝と反対側の面
- 14 導光パネル
- 15 透明ロッド
- 15a 溝
- 15b ロッド幅方向の片側面
- 15c ロッド幅方向片側面と反対の面
- 15d ロッド長さ方向の一端面（導光ロッドの入射面）
- 16 導光ロッド
- 17、19 反射膜
- 18 拡散板
- 20 反射板を付けたアルミ枠

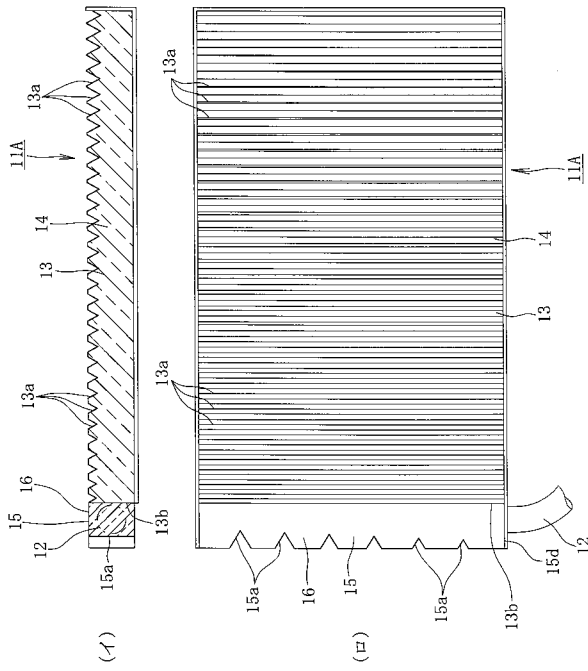
【図1】



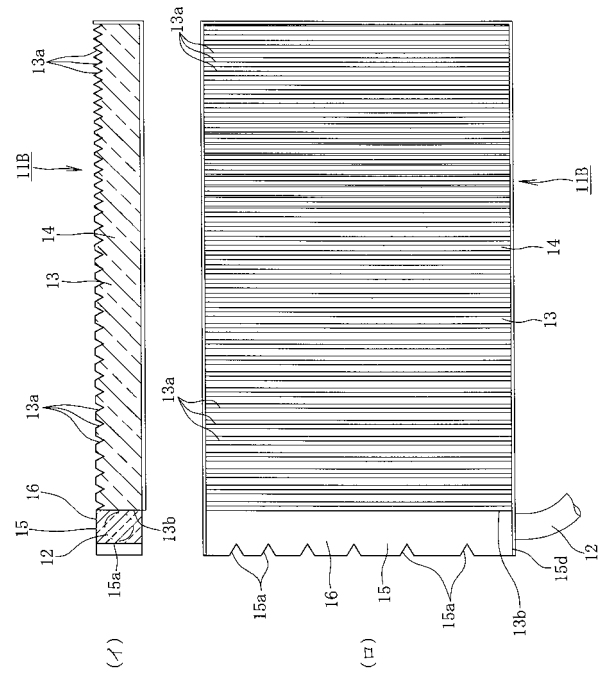
【図2】



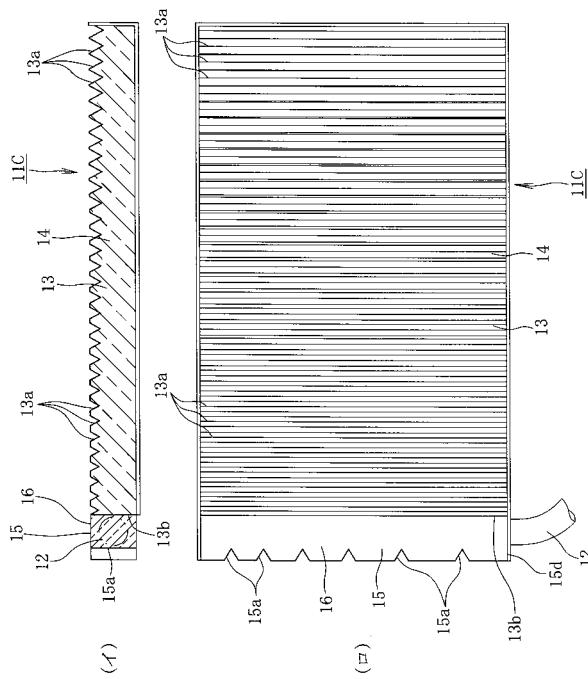
【図3】



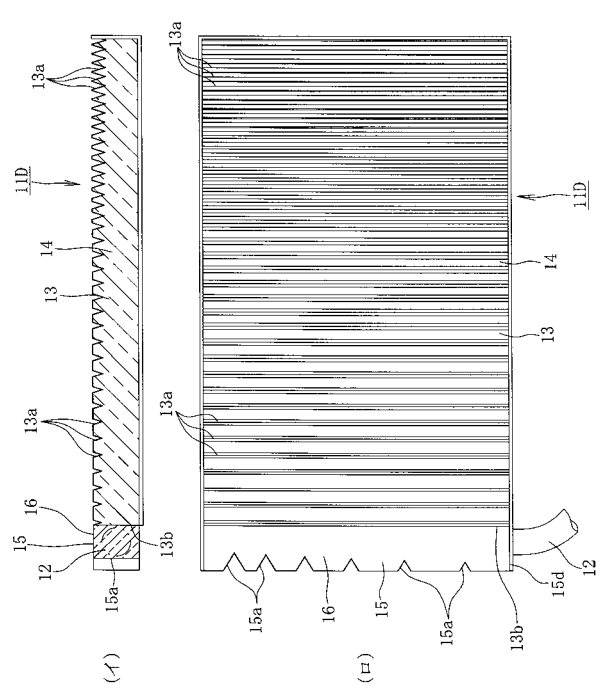
【図4】



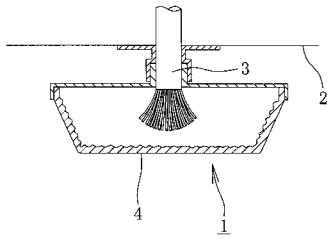
【図5】



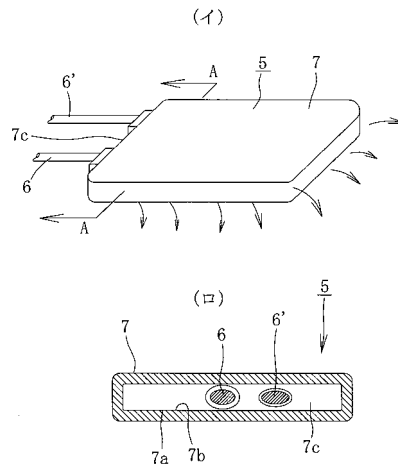
【図6】



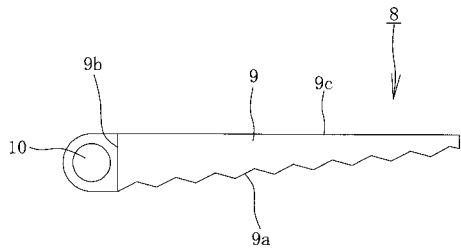
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

審査官 林 政道

- (56)参考文献 特開平09 - 325221 (JP, A)
特開2001 - 222906 (JP, A)
特開2003 - 141922 (JP, A)
特開2004 - 139785 (JP, A)
特開2003 - 016823 (JP, A)
特開平09 - 113907 (JP, A)
特開2002 - 245827 (JP, A)
特開平10 - 208528 (JP, A)
特開2001 - 083358 (JP, A)
特開平11 - 288613 (JP, A)
特開2004 - 171871 (JP, A)
特開平09 - 197132 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 11/00
F21S 2/00
F21V 8/00