

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号
実用新案登録第3202492号
(U3202492)

(45) 発行日 平成28年2月12日 (2016. 2. 12)

(24) 登録日 平成28年1月20日 (2016. 1. 20)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/13357 (2006.01)

GO2F 1/13357

F21V 8/00 (2006.01)

F21V 8/00

GO2B 6/00 (2006.01)

GO2B 6/00 331

評価書の請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	実願2015-600091 (U2015-600091)	(73) 実用新案権者	506425538
(86) (22) 出願日	平成25年8月6日 (2013. 8. 6)		ザ・スウォッチ・グループ・リサーチ・ア ンド・ディベロップメント・リミテッド
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/066499		スイス国・2074・マリン・リュ・ドゥ ・ソオ・3
(87) 国際公開番号	W02014/056649	(74) 代理人	100064621
(87) 国際公開日	平成26年4月17日 (2014. 4. 17)		弁理士 山川 政樹
(31) 優先権主張番号	12188107.2	(74) 代理人	100098394
(32) 優先日	平成24年10月11日 (2012. 10. 11)		弁理士 山川 茂樹
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(72) 考案者	トルトラ, ピエルパスクワレ スイス国・シイエイチ・2000・ヌーシ ヤテル・リュ デ スリジェ・11

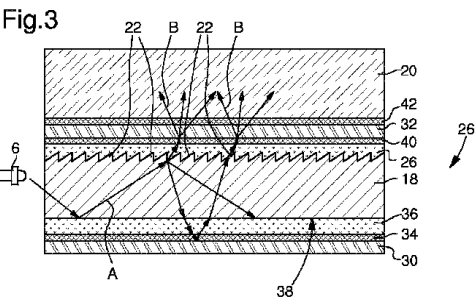
(54) 【考案の名称】 光導体を用いて照明されるデータ表示デバイスを含むデータ表示組立体

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 透過性データ表示デバイスと、光が導入されるバックライトデバイスとを含む、小型でケース内部に簡単に格納できるデータ表示組立体を提供する。

【解決手段】 バックライトデバイス18は、観察者から見てデータ表示デバイス20の下側に配置され、データ表示デバイスに面する上面と、反対側の下面38とを有する。上面に構成された光抽出器22は、バックライトデバイスに導入された光の一部を抽出でき、これをデータ表示デバイス20の照明のためにデータ表示デバイスに向けて配向する。光抽出器が構成されている上面には第1の多孔性層26が蒸着される。光抽出器がバックライトデバイスの下面に構成されていてもよい。

【選択図】 図3



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

透過性タイプのデータ表示デバイス（20）と、光が導入されるバックライトデバイス（18）とを含む、データ表示組立体（16）であって、

前記バックライトデバイス（18）は、観察者から見て前記データ表示デバイス（20）の下側に配置され、前記データ表示デバイス（20）に面する上面（24）と、前記上面（24）と反対側の下面（38）とを有し、

前記バックライトデバイス（18）の前記上面（24）上に構成された光抽出器（22）は、前記バックライトデバイス（18）に導入された光の一部を抽出でき、前記光を前記データ表示デバイス（20）の照明のために前記データ表示デバイス（20）に向けて配向し、

第1の多孔性層（26）は、前記光抽出器（22）が構成されている前記上面（24）上に蒸着される、データ表示組立体（16）。

【請求項 2】

第2の多孔性層（36）は、前記光抽出器を有さない前記バックライトデバイス（18）の前記下面（38）上に蒸着されることを特徴とする、請求項1に記載のデータ表示組立体。

【請求項 3】

前記バックライトデバイス（18）は、前記第1の多孔性層（26）と前記データ表示デバイス（20）との間に接着層（28）を挿入することによって、前記データ表示デバイス（20）の下側に配設されることを特徴とする、請求項1又は2に記載のデータ表示組立体。

【請求項 4】

反射性フィルム（30）は、前記第2の多孔性層（36）を介して、前記バックライトデバイス（18）の前記下面（38）の下側に固定されることを特徴とする、請求項2又は3に記載のデータ表示組立体。

【請求項 5】

前記反射性フィルム（30）は、接着層（34）を用いて、前記第2の多孔性層（36）を介して前記バックライトデバイス（18）の下側に固定されることを特徴とする、請求項4に記載のデータ表示組立体。

【請求項 6】

拡散性フィルム（32）は、前記第1の多孔性層（26）を介して、前記バックライトデバイス（18）の前記上面（24）に固定されることを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載のデータ表示組立体。

【請求項 7】

前記拡散性フィルム（32）は、接着層（40）を用いて、前記第1の多孔性層（26）を介して前記バックライトデバイス（18）に固定されることを特徴とする、請求項6に記載のデータ表示組立体。

【請求項 8】

透過性データ表示デバイス（20）と、光が導入されるバックライトデバイス（18）とを含む、データ表示組立体（44）であって、

前記バックライトデバイス（18）は、観察者から見て前記データ表示デバイス（20）の下側に配置され、前記データ表示デバイス（20）に面する上面（24）と、前記上面（24）と反対側の下面（38）とを有し、

前記バックライトデバイス（18）の前記下面（38）上に構成された光抽出器（22）は、前記光導体（18）に導入された光の一部を抽出でき、前記光の一部を前記データ表示デバイス（20）の照明のために前記データ表示デバイス（20）に向けて配向し、

第1の多孔性層（26）は、前記光抽出器（22）が構成されている前記下面（38）上に蒸着される、データ表示組立体（44）。

【請求項 9】

第2の多孔性層(36)は、前記光抽出器を有さない前記データ表示デバイス(20)の前記上面(24)上に蒸着されることを特徴とする、請求項8に記載のデータ表示組立体。

【請求項10】

前記バックライトデバイス(18)は、前記第2の多孔性層(36)と前記データ表示デバイス(20)との間に接着層(28)を挿入することによって、前記データ表示デバイス(20)の下側に配設されることを特徴とする、請求項9に記載のデータ表示組立体。

【請求項11】

反射性フィルム(30)は、前記第1の多孔性層(26)を介して、前記バックライトデバイス(18)の前記下面(38)の下側に固定されることを特徴とする、請求項8～10のいずれか1項に記載のデータ表示組立体。

10

【請求項12】

前記反射性フィルム(30)は、接着層(34)を用いて、前記第1の多孔性層(26)を介して前記バックライトデバイス(18)の下側に固定されることを特徴とする、請求項11に記載のデータ表示組立体。

【請求項13】

拡散性フィルム(32)は、前記第2の多孔性層(36)を介して、前記バックライトデバイス(18)の前記上面(24)に固定されることを特徴とする、請求項9～12のいずれか1項に記載のデータ表示組立体。

20

【請求項14】

前記拡散性フィルム(32)は、接着層(40)を用いて、前記第2の多孔性層(36)を介して前記バックライトデバイス(18)に固定されることを特徴とする、請求項13に記載のデータ表示組立体。

【請求項15】

前記多孔性層(26、36)のキャビティの寸法は、前記多孔性層を通過する光の波長より小さいことを特徴とする、請求項1～14のいずれか1項に記載のデータ表示組立体。

【請求項16】

前記多孔性層(26、36)の厚さは6マイクロメートル以下であることを特徴とする、請求項1～15のいずれか1項に記載のデータ表示組立体。

30

【請求項17】

前記接着層は、接着性光学フィルム又は透明な光重合性若しくは熱重合性接着剤によって形成されることを特徴とする、請求項1～16のいずれか1項に記載のデータ表示組立体。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本考案は、多孔性層を用いて光学的に隔離された光導体に関する。より具体的には、本考案は、光導体デバイス内の光伝播の光学的特性を変更することなく、光学フィルムを結合するために、光導体デバイスに多孔性層を統合することに関する。

40

【背景技術】

【0002】

この数十年間、有機及び無機多孔性層は、生化学デバイス、電子デバイス、光学デバイス、更には光子デバイスにまで及ぶ多様な分野において用途が見出されている。多孔性層の主要な利点は、これらの屈折率が一般に低く、かつ調整可能であることである。この特徴は、特に工学分野で極めて有利である。実際には、光学デバイスに使用される材料の大半は絶縁性材料であり、その屈折率は高く、典型的には1.3超である。この屈折率の値は、異なる性質の2つの材料の境界面における反射、又は光導体内への光束の搬送といった全ての光学的現象を決定する。

50

【0003】

極めて簡潔にまとめると、多孔性層は、胞巣状構造を得るために内部にナノメートルサイズの寸法の複数のキャビティが形成された、屈折率Nのある容積の絶縁性材料から得られる。これらのキャビティは、屈折率 $n = 1$ の空気で充填される。キャビティの寸法が多孔性材料を通過する光の波長より小さい場合、この多孔性材料は光に対して、平均屈折率がN1である媒体のような挙動を示すことになり、ここで屈折率N1は、空気の屈折率nと絶縁性材料の屈折率Nとの間に含まれる。従って、光の波長と同等のスケールの、ある容積の多孔性材料において、光学的屈折率は空気及び絶縁性材料それぞれの占有率に左右されることになり、 $n < N1 < N$ となる。従って、ナノメートルサイズのキャビティの占有率を操作することにより、換言すれば、単位容積の絶縁性材料に対するこれらのキャビティの密度若しくはサイズを操作することにより、又はナノメートルサイズのキャビティを充填する気体の屈折率を操作することにより、多孔性材料に関して連続した複数の屈折率値を得ることができる。従ってこの技術を実装すると、材料を組織化することによって、天然には見られない新規の光学用材料を製造できる。現行の製造方法によると、例えば多孔性材料の薄い層を基材上に蒸着できる。複数の重なった層の屈折率を調整することによって、特に極めて効果的な反射防止コーティングを形成できる。

10

【0004】

本考案は、液晶ディスプレイセル等のディスプレイデバイスを照明するために使用される光導体の分野における、ここまでに簡単に説明した多孔性層の応用に関する。

【0005】

20

最も簡単な形態では、バックライトデバイスを1つ又は複数の光源で形成し、これら光源は、プリズム又はレンズ等の光抽出器が表面上に構成された透明な導体に光を導入する。このバックライトデバイスの目的は、データ表示デバイスを下から可能な限り均一に照明することである。バックライトデバイスの下側に配置された反射性フィルム及びバックライトデバイスの上側に配置された拡散性フィルムによって、組立体が完成される。導体内の光は、導体の内壁全体に亘る全反射によって伝播する。全反射角度又は臨界角とは、その角度を超えると光が光導体から出てしまう、光導体表面に対する垂線に関する最大角度である。空気に取り囲まれた光導体に関して、臨界角は以下の式：

【0006】

【数1】

30

$$\theta_{\text{lim}} = \arcsin \frac{n}{N} \quad (1)$$

【0007】

によって表され、ここで $n = 1$ は空気の屈折率、Nは光導体の屈折率である。

【0008】

バックライトデバイス内の光案内機構を保証するために、反射性フィルムと光導体との間、及び光導体と拡散性フィルムとの間に空気層を残しておく必要が常にある。従って、接着剤を用いてこれらフィルムを導体に結合させることは想定できない。実際には、接着剤を用いて反射性フィルム及び拡散性フィルムを導体に結合させた場合、光は導体から出てしまい、フィルムの性質に応じて拡散又は吸収され、これは光束の損失につながる。光抽出器が引き起こす損失とは異なり、接着剤を用いて光導体に結合されたフィルムによって引き起こされた損失は定量的に制御できず、従って照明の均一性に影響する。

40

【0009】

上述のような理由のために、空気層がデータ表示デバイスからバックライトデバイスを分離させるため、殆どのバックライトデバイスはデータ表示デバイスに直接固定されない。更に、データ表示デバイスとバックライトデバイスとの間には様々なフィルムが配置され得る。例えば、バックライトデバイスの次にデータ表示デバイスを積層する積層順序では、反射性フィルムをバックライトデバイスの下側に設け、空気層によってバックライトデバイスから分離してよい。同様に、拡散性フィルムをバックライトデバイスとデータ表

50

示デバイスとの間に配置してよく、拡散性フィルムは空気を取り囲まれる。従って、自動化された工業生産ラインに組み込むのが特に困難な多数の部品で形成された、煩雑な組立体が得られる。更にデータ表示デバイス及びバックライトデバイスによって形成されたデータ表示組立体が例えばケース内に格納される場合、ケースに対して行われるいずれの改造は、バックライトデバイスの射出成形鑄型の変更、又は新規の鑄型の製造すら必要とすることがあり、これにはコストがかかる。これは特に、データ表示デバイスが湾曲した外形を有する場合に当てはまる。実際には、限定された容積のケースにデータ表示デバイスが格納される場合、厳しい許容誤差を満たすことを要求されない限り、照明されるデータ表示デバイスの表面全体に亘って十分な空気層を保証するのは困難となり得る。従って、特に経済的な理由からこれらの制約を削減することが望ましいものの、その一方でこれはケースの寸法の増大を伴う。 10

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【0010】

本考案の目的は、比較的小型の、従って例えばケース内部により簡単に格納できる一体型組立体を光導体と共に形成する、上記光導体によって照明されるデータ表示デバイスを提供することにより、上述の欠点及びその他の欠点を克服することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この目的のために、第1の変形実施形態によると、本考案は、透過性データ表示デバイスと光が導入される光導体とを含むデータ表示組立体に関する。上記光導体は、観察者から見てデータ表示デバイスの下側に配置され、データ表示デバイスに面する上面と、この上面と反対側の下面とを有する。光導体の上面上に構成された光抽出器は、光導体に導入された光の一部を抽出でき、これをデータ表示デバイスの照明のためにデータ表示デバイスに向けて配向する。光抽出器が構成されている上面上には、第1の多孔性層が蒸着される。 20

【0012】

本考案の第2の変形実施形態によると、データ表示組立体は、透過性データ表示デバイスと光が導入される光導体とを含む。上記光導体は、観察者から見てデータ表示デバイスの下側に配置され、データ表示デバイスに面する上面と、この上面と反対側の下面とを有する。光導体の下面上に構成された光抽出器は、光導体に導入された光の一部を抽出でき、これをデータ表示デバイスの照明のためにデータ表示デバイスに向けて配向する。光抽出器が構成されている下面上には、第1の多孔性層が蒸着される。 30

【0013】

これらの特徴の結果として、本考案は、一体型データ表示組立体を提供し、これは複数の別個の要素の場合に比べて、取扱いが容易であり、また自動化された工業生産ラインに組み込み易い。更にこの一体型データ表示組立体は、例えばケース内に比較的容易に格納でき、ケースを改造する場合に必ずしも変更を必要としない。このような結果は、通常はデータ表示デバイスから光導体を隔離する空気層を薄い多孔性層に置き換え、この多孔性層が光学アイソレータとして機能し、光抽出器が構成されている光導体の上面又は下面と直接接触するという教示に基づいて達成される。多孔性層でコーティングされた光抽出器の効率は、光導体の材料の屈折率と多孔性層の屈折率との間の比較的小さい差によって僅かに低下する。しかしながらこの低下した効率は、システムの設計及びシステムのエネルギー収支の決定中に評価及び考慮できる。この効率の低下を克服するために、抽出器の幾何学的形状を調整できる。更に場合によっては、この低下した効率は、一体型デバイスを組み立てる際に、構造体を通過する光束が改善されることによって自然に補償され得る。実際には、従来技術によるシステムでは、空気層の存在によって、空気と光導体との間の境界面で光が伝播する際に発生する多重反射が大幅に増大する。この問題を克服するために、例えば分光フィルムであるフィルムを用いて、様々な境界面において反射する光を再利用する必要がある場合がある。多孔性層の屈折率は空気の屈折率よりは高いものの、天然 40 50

に見られる材料の屈折率（これは1.3未満には決してならない）より大幅に低い。従って、多孔性層を用いて光導体を隔離しても、光導体内での光伝播特性はごく僅かしか改変されない。せいぜい、光導体の開口数がより小さくなり、これによって光伝播がよりすれすれの角度で発生することになるだけである。光導体に導入される光をより少なくしてもよい場合、いずれの種類の接着層を用いて光導体をデータ表示デバイスに機械的に固定するための境界面として、多孔性層を使用できる。このようにして、取扱いが容易であり、また自動化された工業生産ラインに組み込み易い、一体型データ表示組立体が得られる。更に、一体型データ表示組立体を例えば格納するケースの改造は、光導体の射出成形鋳型の変更又は再設計を必要としない。

【0014】

光導体は光学的に隔離されると、データ表示デバイスに直接、又は多孔性層とデータ表示デバイスとの間に透明な接着層を挿入することにより、機械的に固定できる。上記挿入によって光の損失は引き起こされない。従って、多孔性層と、適切な場合は拡散性フィルム及び／又は反射性フィルム等の追加のフィルムとによってコーティングされた光導体を、接着フィルムを使用せずに物理的又は化学的融着プロセスによってデータ表示デバイスに直接固定することが考えられる。この可能性は、表示システムの様々な層を形成する材料の性質と、上記物理的又は化学的融着プロセスに対する上記材料の適合性とによってのみ決定される。同様に、表示システムの様々な層の間に残存するいずれの空気層を残すことなく、機械的保持システムを用いて、光導体及びその様々な層をデータ表示デバイスに対して押圧する場合、接着層を省略できる。接着層を省略する更に別の可能性は、表示システムの様々な層の間に真空を生成することからなる。

【0015】

本考案の補足的な特徴によると、多孔性層の厚さは6マイクロメートル以下である。

【0016】

データ表示デバイスは透過性タイプであるため、多孔性層でコーティングされた光導体は、光導体の次にデータ表示デバイスを積層する積層順序で、観察者から見てデータ表示デバイスの下側に配置され、多孔性層とデータ表示デバイスとの間に接着層が挿入される。表示システムの美的外観のいずれの変化を防ぐために、高透明性接着剤（Optical Clear Adhesive）即ちOCA、又は透明な光重合性若しくは熱重合性接着剤として公知である光学接着フィルムのような、透明な中性色となるように、接着層を選択できる。

【0017】

照明の品質を改善するために、反射性フィルムを光導体の下側に設け、拡散性フィルムを光導体の上側に設けてよい。光導体はその上面及び下面を多孔性層でコーティングされているため、反射性フィルム及び拡散性フィルムはそれぞれ、光導体の下面の下及び光導体の上面の上に、接着層を用いて固定され、データ表示デバイスは第3の接着層を用いて、拡散性フィルムを介して光導体に固定される。

【0018】

本考案の他の特徴及び利点は、本考案による表示組立体の一実施形態に関する以下の詳細な説明からより明らかになるであろう。この例は、添付の図面を参照して単なる非限定的な例示として挙げられているものである。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、従来技術によるデータ表示組立体の概略図である。このデータ表示組立体は、透過性データ表示デバイスの下側に配置されたバックライトデバイスを含む。バックライトデバイスは空气中に配置され、反射性フィルムはバックライトデバイスの下側に配置され、拡散性フィルムはバックライトデバイスとデータ表示デバイスとの間に配置される。

【図2】図2は、本考案によるデータ表示組立体の概略図である。この表示組立体は、透過性データ表示デバイスの下側に配置されたバックライトデバイスを含む。バックライト

10

20

30

40

50

デバイスは、光抽出器が構成されるデータ表示デバイスの上面に蒸着された第1の多孔性層によって光学的に隔離されており、機械的境界面として機能する接着層を用いてデータ表示デバイスに直接固定される。

【図3】図3は、図2と同様の図であり、バックライトデバイスはその両側において、第1及び第2の多孔性層を用いて光学的に隔離されており、接着層を挿入することによって、下面を反射性フィルムで、上面を拡散性フィルムでコーティングされている。

【図4】図4は、本考案によるデータ表示組立体の概略図である。この表示組立体は、透過性データ表示デバイスの下側に配置されたバックライトデバイスを含む。バックライトデバイスは、光抽出器が構成されるデータ表示デバイスの下面に蒸着された第1の多孔性層と、上面に蒸着された第2の多孔性層とによって光学的に隔離されており、接着層を挿入することによって、下面を反射性フィルムで、上面を拡散性フィルムでコーティングされている。

【考案を実施するための形態】

【0020】

本考案は、光導体をデータ表示デバイスに直接固定することからなる一般発明概念に由来するものである。光導体は、光抽出器が構成されるデータ表示デバイスの上面又は下面に蒸着された多孔性層によって光学的に隔離されており、接着層を用いてデータ表示デバイスに固定される。これらの特徴の結果として、光抽出器の位置とは関係なく光導体を光学的に隔離できるデータ表示組立体が得られる。実際には、第1の多孔性層を、光抽出器が構成されるデータ表示デバイスの表面に、多孔性層の存在が抽出器の光抽出効率に大きく干渉しないように蒸着することを実現できた。多孔性層でコーティングされた光抽出器の抽出効率は、導体の材料の屈折率と多孔性層の屈折率との間の比較的小さい差によって、僅かに低下する。しかしながらこの低下した効率は、システムの設計及びシステムのエネルギー収支の決定中に評価及び考慮できる。この効率の低下を克服するために、抽出器の幾何学的形状を調整できる。更に場合によっては、この低下した効率は、一体型デバイスを組み立てる際に、構造体を通過する光束が改善されることによって自然に補償され得る。実際には、従来技術によるシステムでは、空気層の存在によって、空気と光導体との間の境界面で光が伝播する際に発生する多重反射が大幅に増大する。この問題を克服するために、例えば分光フィルムであるフィルムを用いて、様々な境界面において反射する光を再利用する必要がある場合がある。その結果、光抽出器の存在を考慮する必要なしに多孔性層を蒸着でき、これは本考案によるデータ表示組立体の設計に多大な柔軟性を提供する。更に、結果として得られる一体型表示組立体は比較的小型であり、また自動化された工業生産ラインへの組み込みが更に容易である。更に、一体型データ表示組立体を例えばケースに格納する場合、ケースを改造する際に光導体の射出成形鑄型を変更する必要は通常なくなる。

【0021】

従来技術では、光導体は空気層によってデータ表示デバイスから分離されている。空気に取り囲まれた光導体に関して、臨界角は以下の式：

【0022】

【数2】

$$\theta_{\text{lim}} = \arcsin \frac{n}{N} \quad (1)$$

【0023】

によって表され、ここで $n = 1$ は空気の屈折率、 N は光導体の屈折率である。全反射角度又は臨界角とは、その角度を超えると光が光導体から出てしまう、光導体表面に対する垂線に関する最大角度である。空気に取り囲まれた光導体では、光束の一部は導体内で全反射し、光束の別の部分は抽出器によって導体から抽出され、データ表示デバイスの照明のためにデータ表示デバイスに向けて配向される。空気層の利点は、これが光導体内の光束の伝播に干渉しないことである。しかしながら、空気層は、光導体をデータ表示デバ

10

20

30

40

50

スに固定するための機械的境界面を提供しない。これは結果的に、複数の別個の要素で形成されたデータ表示組立体となり、これは自動化された工業生産ラインに組み込むのが困難である。更にこのようなデータ表示組立体は嵩張り、光導体を例えば格納するケースを改造する場合に光導体の射出成形鑄型を変更するか又は新規の鑄型を製造する必要がある場合がある。この問題を克服するために、接着層を用いて光導体をデータ表示デバイスに直接固定することが考えられる。このような解決策は残念なことに、光導体内の光束の伝播に大きく干渉する。実際には、従来は光の一部が抽出器によって光導体から抽出され、これがデータ表示デバイスを均一に照明する一方で、光束の大部分は光導体からすぐに出てデータ表示デバイスを照明し、ハロ現象を生成したり、光の均一性を低下させたりする。従って、屈折率が空気の屈折率よりは高いもののこれに可能な限り近い材料を見出す必要がある。しかしながら、公知の天然材料の屈折率は少なくとも 1.3 である。従って、1.3 以上の所定の屈折率 N_1 を有する材料に関して、最大全反射角度は以下の関係式によって表される：

【0024】

【数 3】

$$\theta_{\text{lim}}^1 = \arcsin \frac{N_1}{N} \quad (2)$$

【0025】

屈折率 N_1 は空気の屈折率 $n = 1$ より大きいため、最大全反射角度

【0026】

【数 4】

$$\theta_{\text{lim}}^1$$

【0027】

は増大し、多量の光が光導体から直接逃げてしまう。反対に、天然には見られない材料である多孔性材料は、天然材料の最小屈折率より低い屈折率を有する。従って多孔性層は、空気と比較して興味深い妥協案を提供する。実際、光導体が空気に取り囲まれている場合と比較して、多孔性材料の層を使用すると臨界角が増大し、これによって導体内部の光の伝播がよりすれすれの角度で起こる。換言すると、光導体の開口数はより少なくなり、これにより、所定の光源に関して導体内に導入できる光がより少なくなる。しかしながら、多孔性層の使用に起因する光束の僅かな損失を受け入れる準備があれば、光導体をデータ表示デバイスに組み付けるためにこのような多孔性層が提供する機械的境界面の利点を得ることができる。その結果、より小型で、自動化された工業生産ラインへの組み込みがより容易である一体型データ表示組立体が得られる。更にデータ表示組立体が例えばケースの内部に格納される場合、ケースに改造を施す際に、光導体の射出成形鑄型を変更したり、又は最悪の場合は新規の鑄型を製造したりする必要があるなくなる。

【0028】

本考案を、透過性データ表示デバイスに関して以下に説明する。これは、液晶表示デバイス又は電子インク表示デバイス又はエレクトロウェットティング表示デバイスでさえある、いずれの種類の透過性データ表示デバイスであってよい。光導体はバックライトデバイスで形成される。

【0029】

またこれ以降本考案を、データ表示デバイスに対して光導体を固定するために使用される接着層を参照して説明することにも留意されたい。しかしながらこの例は単なる例示として挙げたものであること、並びにデータ表示デバイス及び光導体を、上述のような物理的若しくは化学的融着プロセス、機械的保持手段又は真空の生成といったその他の技術によって互いに固定できることは言うまでもない。

【0030】

図 1 は、従来技術によるデータ表示組立体の概略図である。全体を通して一般参照番号

10

20

30

40

50

1で示されるこのデータ表示組立体は主に、透過性タイプのデータ表示デバイス2と、1つ又は複数の光源6が生成する光が導入されるバックライトデバイス4とで形成される。空気層8で取り囲まれたバックライトデバイス4は、これら2つのデバイス2、4をこの順に積層する積層順序においてデータ表示デバイス2の下側に、データ表示デバイス2から離間して配置される。組立体は、バックライトデバイス4の下側にバックライトデバイス4から離間して配置された反射性フィルム10と、バックライトデバイス4とデータ表示デバイス2との間にこれら2つのデバイスから離間して配置された拡散性フィルム12とによって完成される。反射性フィルム10の目的は、バックライトデバイス4から下向きに逃げた光をバックライトデバイス4に向けて反射することであり、拡散性フィルム12の目的は、光抽出器14の光度を減衰させることによって、バックライトデバイス4を出る光を均一化することである。プリズム又はレンズ等の光抽出器14は、例えばバックライトデバイス4の上面に構成される。図面において矢印Aで表される光の一部は、バックライトデバイス4の内壁での全反射によって伝播し、矢印Bで表される光の別の部分は、光抽出器14によってバックライトデバイス4から抽出され、データ表示デバイス2の照明のためにデータ表示デバイス2に向けて配向される。図1を吟味すれば明らかであるように、バックライトデバイス4は、バックライトデバイス4内における光伝播機構との干渉を回避するために、空気中に配置される。しかしながら、得られるデータ表示組立体1は、空気層によって互いから分離された複数の要素で形成され、これら空気層は、光学損失を防止してデータ表示デバイス2の均一な照明を可能とするために必要である。このように、データ表示組立体1は煩雑であり、自動化された工業生産ラインに組み込むのが困難である。更に、データ表示組立体1が例えばケース内に格納される場合、ケースの幾何学的形状のいずれの改造は、バックライトデバイスの射出成形鑄型の変更、又は新規の鑄型の製造を必要とすることがあり、これにはコストがかかる。

【0031】

図2は、本考案によるデータ表示組立体の概略図である。全体を通して一般参照番号16で示されるこのデータ表示組立体は主に、図1を参照して説明したものと同一のタイプであってよい透過性データ表示デバイス20の下側に配置された、これもまた図1を参照して説明したものと同一のタイプであってよいバックライトデバイス18を含む。プリズム又はレンズ等の光抽出器22は、バックライトデバイス18の上面24に構成される。図面において矢印Aで表される光の一部は、バックライトデバイス18の内壁での全反射によって伝播し、矢印Bで表される光の別の部分は、光抽出器22によってバックライトデバイス18から抽出され、データ表示デバイス20の照明のためにデータ表示デバイス20に向けて配向される。従って、容易に明らかであるように、本考案の利点の1つは、従来のデータ表示組立体の様々な要素の改造を殆ど又は全く必要としない点である。よって従来技術との違いは、バックライトデバイス18が、光抽出器22が構成された上面24において、バックライトデバイス18をデータ表示デバイス20に固定するための光学的及び機械的境界面として機能する第1の多孔性層26でコーティングされている点にある。実際には、光抽出器が構成されたバックライトデバイスの表面上に多孔性層を蒸着しても、これら抽出器の光学特性はごく僅かしか変化しないことが観察された。多孔性層でコーティングされた光抽出器の抽出効率は、導体の材料の屈折率と多孔性層の屈折率との間の比較的小さな差によって僅かに低下する。しかしながらこの低下した効率は、システムの設計及びシステムのエネルギー収支の決定中に評価及び考慮できる。この効率の低下を克服するために、抽出器の幾何学的形状を調整できる。更に場合によっては、この低下した効率は、一体型デバイスを組み立てる際に、構造体を通過する光束が改善されることによって自然に補償され得る。実際には、従来技術によるシステムでは、空気層の存在によって、空気と光導体との間の境界面で光が伝播する際に発生する多重反射が大幅に増大する。この問題を克服するために、例えば分光フィルムであるフィルムを用いて、様々な境界面において反射する光を再利用する必要がある場合がある。このようにして、多孔性層が蒸着されるバックライトデバイスの表面の選択に関して完全な自由が得られ、これにより、本考案によるデータ表示組立体の設計に関して多大な柔軟性が得られる。更にこの多

孔性層は、その屈折率が空気の屈折率よりは高いものの、天然に見られる材料の屈折率（これは1.3未満には決してならない）より大幅に低いという利点を有する。従って、バックライトデバイス18の上面24上に第1の多孔性層26を蒸着しても、バックライトデバイス18内部の光伝播機構には実用上の影響を与えない。観察される唯一の差は、光導体18の開口数が少なくなり、これによって光の伝播がよりすれすれの角度で発生する点である。従って、バックライトデバイス18の開口数が所定の光源に対して少なくなるため、バックライトデバイス18に導入できる光の量は僅かに少なくなる。よって、第1の多孔性層26の使用に起因する光束の僅かな損失を受け入れる準備があれば、高透明性接着剤即ちOCAタイプの光学的に透明な接着フィルム28を用いてバックライトデバイス18をデータ表示デバイス20に組み付けるために、このような多孔性層26が提供する機械的境界面の利点を得ることができる。これらの特徴の結果として、複数の別個の要素に比べて取扱いが容易であり、また自動化された工業生産ラインに組み込み易い、一体型データ表示組立体が得られる。またこのデータ表示組立体は体積が小さく、従って、例えばこのデータ表示組立体を格納するケース内において占有する領域が比較的小さい。最後に、ケースを改造する場合に、バックライトデバイス用の射出成形鑄型を変更したり、又は新規の鑄型を製造したりする必要が通常なくなる。

【0032】

図3は図2と同様の図であり、唯一の違いは、データ表示組立体16に反射性フィルム30及び拡散性フィルム32が追加されている点である。より具体的には、反射性フィルム30は、第1の接着フィルム34とバックライトデバイス18の下面38に蒸着された第2の多孔性層36とを反射性フィルム30とバックライトデバイス18との間に挿入することによって、バックライトデバイス18の下面に配置される。拡散性フィルム32は、第1の多孔性層26及び第2の接着フィルム40をバックライトデバイス18と拡散性フィルム32との間に挿入することによって、バックライトデバイス18の上側に配置される。反射性フィルム30の機能は、抽出器22がバックライトデバイス18から抽出した光をデータ表示デバイス20に向けて反射することである。拡散性フィルム32の機能は、光抽出器22のアレイの視認性を低下させることによって、バックライトデバイス18を出る光を均一化することである。従って、接着層34、40をそれぞれ用いて反射性フィルム30及び拡散性フィルム32をバックライトデバイス18に固定するための機械的及び光学的境界面として多孔性層26、36を使用できることは明らかであり、拡散性フィルム32は、第3の接着層42を用いてバックライトデバイス18をデータ表示デバイス20に固定するための機械的及び光学的境界面として使用される。この第3の接着層42は例えば、光学的に透明な接着剤の層であってよい。別の変形例によると、拡散性フィルム32を初めに接着層でコーティングする。

【0033】

以上、光抽出器が上面に配設されるバックライトデバイスを参照して本考案を説明した。しかしながら、光抽出器が下面に構成されるバックライトデバイスに対しても本考案を同様に適用できることは言うまでもないことであり、これに関して、本考案によるデータ表示組立体を示す図4を参照して以下に説明する。全体を通して一般参照番号44で示されるこのデータ表示組立体は主に、上述したものと同一のタイプであってよい透過性データ表示デバイス20の下側に配置された、これもまた図2、3を参照して説明したものと同一のタイプであってよいバックライトデバイス18を含む。プリズム又はレンズ等の光抽出器22は、バックライトデバイス18の上面38に構成される。図面において矢印Aで表される光の一部は、バックライトデバイス18の内壁での全反射によって伝播し、矢印Bで表される光の別の部分は、光抽出器22によってバックライトデバイス18から抽出され、データ表示デバイス20の照明のためにデータ表示デバイス20に向けて配向される。

【0034】

データ表示組立体44には、反射性フィルム30及び拡散性フィルム32が追加されている。より具体的には、反射性フィルム30は、第1の接着フィルム34及び第2の多孔

性層 36 を反射性フィルム 30 とバックライトデバイス 18 との間に挿入することによって、バックライトデバイス 18 の下側に配置され、拡散性フィルム 32 は、第 1 の多孔性層 26 及び第 2 の接着フィルム 40 をバックライトデバイス 18 と拡散性フィルム 32 との間に挿入することによって、バックライトデバイス 18 の上側に配置される。反射性フィルム 30 の機能は、抽出器 22 がバックライトデバイス 18 から抽出した光をデータ表示デバイス 20 に向けて反射することである。拡散性フィルム 32 の機能は、光抽出器 22 のアレイの視認性を低下させることによって、バックライトデバイス 18 を出る光を均一化することである。従って、接着層 34、40 をそれぞれ用いて反射性フィルム 30 及び拡散性フィルム 32 をバックライトデバイス 18 に固定するための機械的及び光学的境界面として多孔性層 26、36 を使用できることは明らかであり、拡散性フィルム 32 は、第 3 の接着層 42 を用いてバックライトデバイス 18 をデータ表示デバイス 20 に固定するための機械的及び光学的境界面として使用される。この第 3 の接着層 42 は例えば、光学的に透明な接着剤の層であってよい。別の変形例によると、拡散性フィルム 32 を初めに接着層でコーティングする。

10

【0035】

本考案は上述の実施形態に限定されないこと、並びに当業者は、本特許出願に添付された請求項によって定義される本考案の範囲から逸脱することなく、様々な単純な変更及び変形を考案できることは言うまでもない。特に、本考案の要件によく適した多孔性材料の例は、Macromolecular materials and engineering, Volume 295, Edition No. 7 (2010 年 7 月 12 日) の 628~636 頁で発表されている「Nanoporous films with low refractive index for large-surface broadband anti-reflection coatings」に記載されている。上記文献は参照により本特許出願に援用される。工業用液相プロセスの開始点は、無機ナノ粒子のポリマー懸濁液である。この溶液は基材上に蒸着された後乾燥され、単なる結合剤として作用するポリマーを含む数百ナノメートルのナノ粒子の凝集体の間にナノメートルレベルの寸法の空気細孔が見られる、多孔性組織形態のハイブリッド層が得られる。ナノ粒子の表面、溶液の組成又は製造方法の適切な制御により、及び特に、例えば二酸化ケイ素 (SiO_2)、酸化アルミニウム／水酸化物 (AlOOH) 又は二酸化チタン (TiO_2) を選択することによってナノ粒子の性質を変化させることにより、平均屈折率 n を有する多孔性層が得られ、この平均屈折率 n は、可視光スペクトル範囲内において極めて低い値 ($n < 1.2$) と低い値 ($1.2 < n < 1.0$) との間で変動し得る。全ての多孔性層は、両側を 100 ナノメートルの接着層でコーティングされたポリエチレンテレフタレート (即ち PET) で作製された、厚い透明な基材 (約 175 マイクロメートル) 上に蒸着される。この接着層は、水系コーティングプロセスによって得られる親水性層を PET 基材上に接着できる様々なポリマーを混合することで得られた、非多孔性コーティングによって得られる。ポリビニルアルコール及びホウ酸 (又はテトラホウ酸ナトリウム) をそれぞれポリマー結合剤及び硬化剤として使用する。コーティング溶液は、初期粒径がそれぞれ 8 ナノメートル及び 12 ナノメートルの二酸化ケイ素 SiO_2 ナノ粒子、又は初期粒径がそれぞれ 8 ナノメートル及び 14 ナノメートルの酸化アルミニウム／水酸化物 AlOOH ナノ粒子、又は 100 ナノメートルより有意に小さいクラスタ寸法で水中に直接分散された二酸化チタン TiO_2 ナノ粒子を用いて調製される。

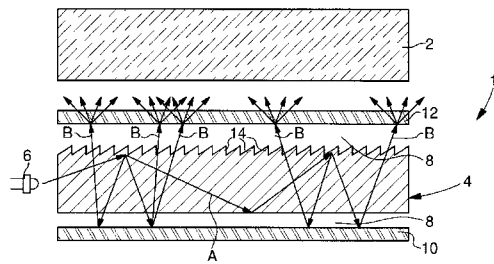
20

30

40

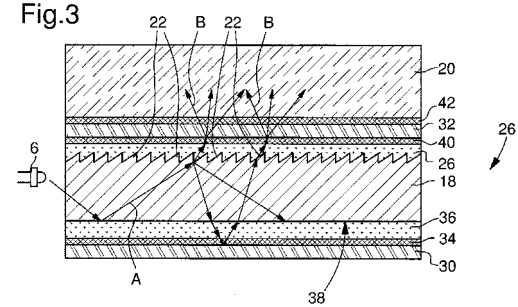
【図 1】

Fig. 1



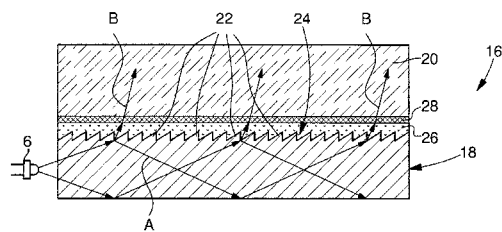
【図 3】

Fig.3



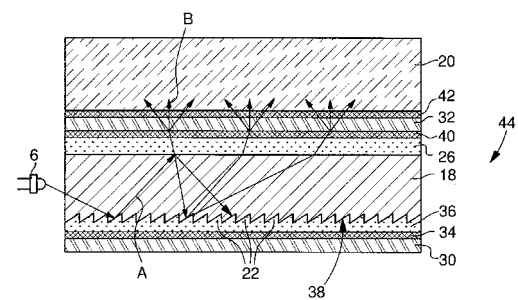
【図 2】

Fig. 2



【図 4】

Fig. 4



【手続補正書】

【提出日】平成27年4月14日(2015.4.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】実用新案登録請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】

透過性タイプのデータ表示デバイス（20）と、光が導入されるバックライトデバイス（18）とを含む、データ表示組立体（16）であって、

前記バックライトデバイス（18）は、観察者から見て前記データ表示デバイス（20）の下側に配置され、前記データ表示デバイス（20）に面する上面（24）と、前記上面（24）と反対側の下面（38）とを有し、

前記バックライトデバイス（18）の前記上面（24）上に構成された光抽出器（22）は、前記バックライトデバイス（18）に導入された光の一部を抽出でき、前記光を前記データ表示デバイス（20）の照明のために前記データ表示デバイス（20）に向けて配向し、

第1の多孔性層（26）は、前記光抽出器（22）が構成されている前記上面（24）上に直接蒸着される、データ表示組立体（16）。

【請求項 2】

第2の多孔性層（36）は、前記光抽出器を有さない前記バックライトデバイス（18）の前記下面（38）上に蒸着されることを特徴とする、請求項1に記載のデータ表示組立体。

【請求項 3】

前記バックライトデバイス（１８）は、前記第１の多孔性層（２６）と前記データ表示デバイス（２０）との間に接着層（２８）を挿入することによって、前記データ表示デバイス（２０）の下側に配設されることを特徴とする、請求項２に記載のデータ表示組立体。

【請求項４】

反射性フィルム（３０）は、前記第２の多孔性層（３６）を介して、前記バックライトデバイス（１８）の前記下面（３８）の下側に固定されることを特徴とする、請求項２又は３に記載のデータ表示組立体。

【請求項５】

前記反射性フィルム（３０）は、接着層（３４）を用いて、前記第２の多孔性層（３６）を介して前記バックライトデバイス（１８）の下側に固定されることを特徴とする、請求項４に記載のデータ表示組立体。

【請求項６】

拡散性フィルム（３２）は、前記第１の多孔性層（２６）を介して、前記バックライトデバイス（１８）の前記上面（２４）に固定されることを特徴とする、請求項１～５のいずれか１項に記載のデータ表示組立体。

【請求項７】

前記拡散性フィルム（３２）は、接着層（４０）を用いて、前記第１の多孔性層（２６）を介して前記バックライトデバイス（１８）に固定されることを特徴とする、請求項６に記載のデータ表示組立体。

【請求項８】

透過性データ表示デバイス（２０）と、光が導入されるバックライトデバイス（１８）とを含む、データ表示組立体（４４）であって、

前記バックライトデバイス（１８）は、観察者から見て前記データ表示デバイス（２０）の下側に配置され、前記データ表示デバイス（２０）に面する上面（２４）と、前記上面（２４）と反対側の下面（３８）とを有し、

前記バックライトデバイス（１８）の前記下面（３８）上に構成された光抽出器（２２）は、前記光導体（１８）に導入された光の一部を抽出でき、前記光の一部を前記データ表示デバイス（２０）の照明のために前記データ表示デバイス（２０）に向けて配向し、

第１の多孔性層（２６）は、前記光抽出器（２２）が構成されている前記下面（３８）上に直接蒸着される、データ表示組立体（４４）。

【請求項９】

第２の多孔性層（３６）は、前記光抽出器を有さない前記データ表示デバイス（２０）の前記上面（２４）上に蒸着されることを特徴とする、請求項８に記載のデータ表示組立体。

【請求項１０】

前記バックライトデバイス（１８）は、前記第２の多孔性層（３６）と前記データ表示デバイス（２０）との間に接着層（２８）を挿入することによって、前記データ表示デバイス（２０）の下側に配設されることを特徴とする、請求項９に記載のデータ表示組立体。

【請求項１１】

反射性フィルム（３０）は、前記第１の多孔性層（２６）を介して、前記バックライトデバイス（１８）の前記下面（３８）の下側に固定されることを特徴とする、請求項８～１０のいずれか１項に記載のデータ表示組立体。

【請求項１２】

前記反射性フィルム（３０）は、接着層（３４）を用いて、前記第１の多孔性層（２６）を介して前記バックライトデバイス（１８）の下側に固定されることを特徴とする、請求項１１に記載のデータ表示組立体。

【請求項１３】

拡散性フィルム（３２）は、前記第２の多孔性層（３６）を介して、前記バックライト

デバイス（１８）の前記上面（２４）に固定されることを特徴とする、請求項９～１２のいずれか１項に記載のデータ表示組立体。

【請求項１４】

前記拡散性フィルム（３２）は、接着層（４０）を用いて、前記第２の多孔性層（３６）を介して前記バックライトデバイス（１８）に固定されることを特徴とする、請求項１３に記載のデータ表示組立体。

【請求項１５】

前記多孔性層（２６、３６）のキャビティの寸法は、前記多孔性層を通過する光の波長より小さいことを特徴とする、請求項１～１４のいずれか１項に記載のデータ表示組立体。

【請求項１６】

前記多孔性層（２６、３６）の厚さは６マイクロメートル以下であることを特徴とする、請求項１～１５のいずれか１項に記載のデータ表示組立体。

【請求項１７】

前記接着層は、接着性光学フィルム又は透明な光重合性若しくは熱重合性接着剤によって形成されることを特徴とする、請求項１～１６のいずれか１項に記載のデータ表示組立体。

【手続補正書】

【提出日】平成27年11月25日(2015.11.25)

【手続補正１】

【補正対象書類名】実用新案登録請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項１】

透過性タイプのデータ表示デバイス（２０）と、光が導入されるバックライトデバイス（１８）とを含む、データ表示組立体（１６）であって、

前記バックライトデバイス（１８）は、観察者から見て前記データ表示デバイス（２０）の下側に配置され、前記データ表示デバイス（２０）に面する上面（２４）と、前記上面（２４）と反対側の下面（３８）とを有し、

前記バックライトデバイス（１８）の前記上面（２４）上に構成された光抽出器（２２）は、前記バックライトデバイス（１８）に導入された光の一部を抽出でき、前記光を前記データ表示デバイス（２０）の照明のために前記データ表示デバイス（２０）に向けて配向し、

第１の多孔性層（２６）は、前記光抽出器（２２）が構成されている前記上面（２４）上に直接蒸着される、データ表示組立体（１６）。

【請求項２】

第２の多孔性層（３６）は、前記光抽出器を有さない前記バックライトデバイス（１８）の前記下面（３８）上に蒸着されることを特徴とする、請求項１に記載のデータ表示組立体。

【請求項３】

前記バックライトデバイス（１８）は、前記第１の多孔性層（２６）と前記データ表示デバイス（２０）との間に接着層（２８）を挿入することによって、前記データ表示デバイス（２０）の下側に配設されることを特徴とする、請求項２に記載のデータ表示組立体。

【請求項４】

反射性フィルム（３０）は、前記第２の多孔性層（３６）を介して、前記バックライトデバイス（１８）の前記下面（３８）の下側に固定されることを特徴とする、請求項２又は３に記載のデータ表示組立体。

【請求項 5】

前記反射性フィルム（30）は、接着層（34）を用いて、前記第2の多孔性層（36）を介して前記バックライトデバイス（18）の下側に固定されることを特徴とする、請求項4に記載のデータ表示組立体。

【請求項 6】

拡散性フィルム（32）は、前記第1の多孔性層（26）を介して、前記バックライトデバイス（18）の前記上面（24）に固定されることを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載のデータ表示組立体。

【請求項 7】

前記拡散性フィルム（32）は、接着層（40）を用いて、前記第1の多孔性層（26）を介して前記バックライトデバイス（18）に固定されることを特徴とする、請求項6に記載のデータ表示組立体。

【請求項 8】

透過性データ表示デバイス（20）と、光が導入されるバックライトデバイス（18）とを含む、データ表示組立体（44）であって、

前記バックライトデバイス（18）は、観察者から見て前記データ表示デバイス（20）の下側に配置され、前記データ表示デバイス（20）に面する上面（24）と、前記上面（24）と反対側の下面（38）とを有し、

前記バックライトデバイス（18）の前記下面（38）上に構成された光抽出器（22）は、前記バックライトデバイス（18）に導入された光の一部を抽出でき、前記光の一部を前記データ表示デバイス（20）の照明のために前記データ表示デバイス（20）に向けて配向し、

第1の多孔性層（26）は、前記光抽出器（22）が構成されている前記下面（38）上に直接蒸着される、データ表示組立体（44）。

【請求項 9】

第2の多孔性層（36）は、前記光抽出器を有さない前記データ表示デバイス（20）の前記上面（24）上に蒸着されることを特徴とする、請求項8に記載のデータ表示組立体。

【請求項 10】

前記バックライトデバイス（18）は、前記第2の多孔性層（36）と前記データ表示デバイス（20）との間に接着層（28）を挿入することによって、前記データ表示デバイス（20）の下側に配設されることを特徴とする、請求項9に記載のデータ表示組立体。

【請求項 11】

反射性フィルム（30）は、前記第1の多孔性層（26）を介して、前記バックライトデバイス（18）の前記下面（38）の下側に固定されることを特徴とする、請求項8～10のいずれか1項に記載のデータ表示組立体。

【請求項 12】

前記反射性フィルム（30）は、接着層（34）を用いて、前記第1の多孔性層（26）を介して前記バックライトデバイス（18）の下側に固定されることを特徴とする、請求項11に記載のデータ表示組立体。

【請求項 13】

拡散性フィルム（32）は、前記第2の多孔性層（36）を介して、前記バックライトデバイス（18）の前記上面（24）に固定されることを特徴とする、請求項9～12のいずれか1項に記載のデータ表示組立体。

【請求項 14】

前記拡散性フィルム（32）は、接着層（40）を用いて、前記第2の多孔性層（36）を介して前記バックライトデバイス（18）に固定されることを特徴とする、請求項13に記載のデータ表示組立体。

【請求項 15】

前記多孔性層（２６、３６）のキャビティの寸法は、前記多孔性層を通過する光の波長より小さいことを特徴とする、請求項１～１４のいずれか１項に記載のデータ表示組立体。

【請求項１６】

前記多孔性層（２６、３６）の厚さは６マイクロメートル以下であることを特徴とする、請求項１～１５のいずれか１項に記載のデータ表示組立体。

【請求項１７】

前記接着層は、接着性光学フィルム又は透明な光重合性若しくは熱重合性接着剤によって形成されることを特徴とする、請求項３、５、７、１０、１２、１４のいずれか１項に記載のデータ表示組立体。