

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02005/073944

発行日 平成19年11月15日(2007.11.15)

(43) 国際公開日 平成17年8月11日(2005.8.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09F 13/18 (2006.01)</b>	G09F 13/18	5C096
<b>G09F 13/00 (2006.01)</b>	G09F 13/00	F

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 29 頁)

出願番号	特願2005-517554 (P2005-517554)	(71) 出願人	506245693 株式会社ビッツ 香川県高松市六条町1122番地3
(21) 国際出願番号	PCT/JP2005/001367	(74) 代理人	110000383 特許業務法人 エビス国際特許事務所
(22) 国際出願日	平成17年1月31日(2005.1.31)	(72) 発明者	川畑 千絵 香川県高松市六条町1122番地3
(31) 優先権主張番号	PCT/JP2004/000978	(72) 発明者	防越 彦己 香川県さぬき市志度2402番地5
(32) 優先日	平成16年1月29日(2004.1.29)	(72) 発明者	服部 均 東京都中野区本町5-14-22
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	Fターム(参考)	5C096 BA02 CC03 CC06 CD11 CD32 CD34 CG13 DC02 EA01 FA09

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ装置

## (57) 【要約】

透明部材の内部に、立体的且つ視認性の高い描画を形成することができる。

ディスプレイ装置1は、光透過性を有する素材によって形成されたディスプレイ本体2の内部に光反射部6を形成し、光反射部6がディスプレイ本体2内部に3次的に形成された複数の空隙7によって形成されている。また、各空隙7は、空隙本体部7Aと該空隙本体部から一方向に伸びた線状空隙部7Bを有する。入光部3から光ディスプレイ本体2の内部に光が入射されると、光反射部6を形成する空隙7によって光が乱反射されて光放出面5から放出され、ディスプレイ本体2内部で各空隙7が光っているように見える。各空隙7内に入射した光は、空隙本体部7Aから線状空隙部7Bに至るまで導光され、その間に周辺に反射されるので、高い視認性が得られる。また、空隙7の方向性を有する形態と配置によって、光がディスプレイ本体2の内部まで入射されるので、光反射部6の全体が効果的に表示される。

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光透過性を有する素材によって形成された、光放出面を有するディスプレイ本体と、該ディスプレイ本体の内部に形成され、該ディスプレイ本体に入射された光を反射する光反射部とからなる装置であって、前記光反射部が、前記ディスプレイ本体内部に 3 次元的に形成された複数の空隙によって形成され、各空隙が空隙本体部と該空隙本体部から一方向に伸びた線状空隙部とを有することを特徴とするディスプレイ装置。

**【請求項 2】**

前記空隙本体部の内面には分光機能を有する薄膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

10

**【請求項 3】**

前記複数の空隙の大きさが、 $10 \sim 300 \mu\text{m}$  であり、隣接する空隙間の距離が、 $10 \sim 150 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

**【請求項 4】**

前記複数の空隙が、該複数の空隙によって形成される形状が均一に光るように配設されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

**【請求項 5】**

前記光放出面と交差する面に沿って、複数の空隙が並んだ空隙群が形成されており、該空隙群が、複数層形成されており、隣接する空隙群において、一の空隙群が形成されている面の法線方向から見て、他の空隙群を構成する空隙が、一の空隙群を構成する隣接する空隙によって囲まれた領域内に配置されるように形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

20

**【請求項 6】**

隣接する前記空隙群のうち、一の空隙群の空隙に形成されている線状空隙部が、該一の空隙群が形成されている面と平行な方向から見て、他の空隙群の空隙に形成されている線状空隙部と交差するように形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載のディスプレイ装置。

**【請求項 7】**

前記ディスプレイ本体は、その法線が前記光放出面の法線と交差するように形成された入光部を備え、該入光部から光が入射されることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

30

**【請求項 8】**

前記入光部から入射される光は、単数又は複数の光出射点から前記光反射部に向けて所定の放射角度で入射されることを特徴とする請求項 7 に記載のディスプレイ装置。

**【請求項 9】**

前記入光部から入射される光の入射方向に沿って前記線状空隙部が形成されることを特徴とする請求項 8 に記載のディスプレイ装置。

**【請求項 10】**

前記光反射部は、特定の前記光出射点から放射された光を反射する部分反射領域を有し、該部分反射領域では前記特定の光出射点と前記空隙を結ぶ直線の延長方向に沿って該空隙の前記線状空隙部が形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載のディスプレイ装置。

40

**【請求項 11】**

前記特定の光出射点毎に特定色の光が放射されることを特徴とする請求項 8 ～ 10 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

**【請求項 12】**

前記部分反射領域の一つには、複数の光出射点から放射された光が入射され、該複数の光出射点毎に前記部分反射領域内の空隙を対応させ、前記光出射点とそれに対応した空隙とを結ぶ直線の延長方向に沿って該空隙の線状空隙部が形成されることを特徴とする請求項 8 ～ 11 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

50

**【請求項 13】**

前記入光部が、内方にくぼんだ凹部を備えており、該凹部の内部に、前記光出射点が配置されることを特徴とする請求項 8 ~ 12 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

**【請求項 14】**

前記入光部に、前記凹部が複数個所設けられていることを特徴とする請求項 13 記載のディスプレイ装置。

**【請求項 15】**

前記入光部の表面粗さが、 $0.100\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 7 ~ 14 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

**【請求項 16】**

前記入光部が、複数のレンズを備えており、該レンズを通して、前記ディスプレイ本体内部に光が入射されることを特徴とする請求項 7 ~ 14 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

**【請求項 17】**

前記入光部が、その表面が拡散状態に形成されていることを特徴とする請求項 7 ~ 14 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

**【請求項 18】**

前記入光部にプリズムが配置され、該プリズムに光を供給する光源が配置されることを特徴とする請求項 7 ~ 14 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

**【請求項 19】**

前記光出射点に発光ダイオードが配置されていることを特徴とする請求項 8 ~ 13 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

**【請求項 20】**

前記光出射点に、一端が光源に接続された光ファイバの他端が配置されていることを特徴とする請求項 8 ~ 13 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

**【請求項 21】**

前記光放出面が、拡散状態に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 20 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ディスプレイ装置に関する。さらに詳しくは、光透過性を有する透明な素材によって形成されたショー・ウィンドウや壁面ウィンドウ、ショーケース、看板等に使用されるディスプレイ装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、ガラスやアクリル樹脂等の透明な素材によって形成された部材の内部に描画部を形成する場合、部材を 2 つ割りに分離して、その内面にシルク印刷等により描画部を印刷してから貼り合わせる方法や、2 つ割りに分離した部材の間に別体の描画部を挟みこむ方法が使用されてきた。しかし、これらの方法は、部材を分割してから貼り合わせるため、製作工数が多くなるにもかかわらず、綺麗なものを製作することができないし、費用もかかるという問題があった。また、印刷によって描画部を形成する場合には、印刷が剥離したり経年劣化するという問題も生じていた。

**【0003】**

近年、透明な部材にレーザー光を照射して、部材内部に溝を形成し、この溝によって文字、図柄、絵画、模様等を形成する方法が開発され使用されている（例えば、特許文献 1 参照）。この方法を用いた場合、描画部は、部材内部に形成された溝であるから、経年劣化することもないし、溝を加工するレーザー光を細くすれば、 $50\ \mu\text{m}$ 程度の極細の溝も形成できるため、非常に精密かつ美しい文字等を形成することができる。そして、この方法で文字等が形成された部材に光を入射すれば、溝の側面等において光が反射されるので

10

20

30

40

50

、部材内部で文字等が発光しているような印象を与えることができ、描画部をより美しくすることができる。

【0004】

また、レーザ光を照射して、部材の表面と裏面との間を貫通する複数の孔を形成し、この複数の孔の集合によって文字等を形成する方法もある（例えば、特許文献2参照）。この場合も、部材に光を照射すれば、複数の孔の内面において光が反射されるので、文字等が発光しているような印象を与えることができ、描画部をより美しくすることができる。

【0005】

さらに、レーザ光を照射して、部材の内部に空隙を設けたり、変質層を形成させたりして、その空隙等によって文字や図柄等を形成する方法もある（例えば、特許文献3～5参照）。この場合も、部材に光を照射すれば、空隙等や、空隙などの周囲に形成されるクラックにおいて光が反射されるので、部材の内部に文字等が存在するような印象を与えることができる。

10

【0006】

【特許文献1】特開2002-36800号公報

【特許文献2】特開2002-211197号公報

【特許文献3】特開2003-12346号公報

【特許文献4】特開2002-87834号公報

【特許文献5】特開平11-267861号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかるに、従来例1の方法は、部材の内部に所定の形状の溝を形成しただけであるから、部材に入射された光は溝の周縁部だけで反射される。すると、描画部はその外縁は明瞭になるが、その内部は発光しないので、描画部に立体感を生じさせることはできない。

【0008】

また、従来例2の方法の場合には、孔の集合によって描画部を形成しているため描画部全体を光らせることはできるが、孔が部材を貫通しているため、各孔の中心部付近からの発光はないし、人が見ている側と逆側の面に描画部の影ができないから、やはり描画部に立体感を感じさせることができない。しかも、孔にゴミ等がたまれば汚くなるし、ゴミ等

30

【0009】

さらに、従来例2の方法によって製作された部材は、その表面と裏面が孔によって連通されてしまうから、路面に面したショー・ウィンドウ等には使用できず、用途が限定される。

【0010】

また、従来例1, 2のいずれの方法も、光を入射する面には特別な加工がなされていないため、部材への光の入射効率が低くなる。すると、入射する光の強度を高くしなければ、十分な発光効果を得ることができないという問題がある。

【0011】

40

部材の内部に空隙を設けた場合には、従来例1, 2に示すような問題は生じないが、単に空隙により図柄を形成しただけでは、空隙において反射し、部材から放出される光が弱く、図柄を立体的に視認させることは難しい。

【0012】

本発明はかかる事項に鑑み、透明な素材によって形成された部材の内部に、立体的かつ視認性が高い描画を形成することができ、どのような場所でも使用することができ、部材への入射効率を高くすることができ、省エネルギー化できるディスプレイ装置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】

【0013】

50

本発明のディスプレイ装置は、以下の特徴を有するものである。

【0014】

第1には、光透過性を有する素材によって形成された、光放出面を有するディスプレイ本体と、該ディスプレイ本体の内部に形成され、該ディスプレイ本体に入射された光を反射する光反射部とからなる装置であって、前記光反射部が、前記ディスプレイ本体内部に3次的に形成された複数の空隙によって形成され、各空隙が空隙本体部と該空隙本体部から一方向に伸びた線状空隙部とを有することを特徴とする。

【0015】

これによれば、ディスプレイ本体内部に光が入射されて、本体内部を通過して光反射部に到達すると、光反射部を形成する空隙によって乱反射されて光放出面から放出される。そうすると、ディスプレイ本体内部で各空隙がそれぞれ光っているように見えるから、視認性が高い描画を、部材内部に形成することができる。しかも、ディスプレイ本体内部において空隙の光る位置が3次的になり、光反射部によって形成される描画に立体感を生じさせることができる。そして、空隙の位置や重なり合いなどを自在に調整することができるから、光反射部の模様を高くすることができる。さらに、光反射部が複数の空隙によって形成されているから、光放出部の表面に大きな凹凸が形成されない。これにより、光放出部における乱反射を抑えることができるので、光反射部の形態を明確かつきれいに表示することができる。しかも、ディスプレイ本体内部の空隙であって、ディスプレイ本体を貫通する穴が存在しないので、外壁などに形成されるショー・ウィンドウであっても使用することが可能である。そして、光反射部を形成する位置や数、その重なり合い等を自在に調整することができるから、光反射部の模様を高くすることができる。

【0016】

また、光反射部を形成する各空隙が空隙本体部と該空隙本体部から一方向に伸びた線状空隙部とを有するので、その方向性を光の入射方向と一致させることで、広い光拡散面を形成しながら、光の進行を遮蔽する面積を狭くすることができ、よりディスプレイ本体の内部まで光を進行させて、より内部の空隙を光らせることができる。また、空隙本体部を光の入射側に配置しておけば、光の一部は空隙本体部内部に入射され、空隙本体部及び線状空隙部内で反射を繰り返しながら導光され、その間に散乱光を周辺に出射させることになるので、効果的に光を周辺に出射させることができる。

【0017】

第2に、第1の特徴に加えて、前記空隙本体部の内面には分光機能を有する薄膜が形成されていることを特徴とする。

【0018】

これによると、空隙内に入射した光が空隙本体部の内面に形成された薄膜の分光機能を受けて反射され、ディスプレイ本体の光放出面から出射するので、白色光を入射した場合であっても多色の反射光を得ることができ、高い装飾性を有する光反射部を形成することができる。

【0019】

第3に、第1の特徴に加えて、前記複数の空隙の大きさが、 $10 \sim 300 \mu\text{m}$ であり、隣接する空隙間の距離が、 $10 \sim 150 \mu\text{m}$ であることを特徴とする。

【0020】

これによると、空隙における光の反射状態や、空隙間での光の反射を最適にすることができるから、光反射部の視認性を高くすることができ、反射する間に様々な波長の光に分光させることができる。

【0021】

第4に、第1～3の特徴に加えて、前記複数の空隙が、該複数の空隙によって形成される形状が均一に光るように配設されていることを特徴とする。

【0022】

これによると、空隙で形成される形状が均一に光るから、形状全体の視認性を向上することができる。

10

20

30

40

50

## 【0023】

第5に、第1～4の特徴に加えて、前記光放出面と交差する面に沿って、複数の空隙が並んだ空隙群が形成されており、該空隙群が、複数層形成されており、隣接する空隙群において、一の空隙群が形成されている面の法線方向から見て、他の空隙群を構成する空隙が、一の空隙群を構成する隣接する空隙によって囲まれた領域内に配置されるように形成されていることを特徴とする。

## 【0024】

これによると、一の空隙群が形成されている面の法線方向から見ると、空隙の密度が高くなる。このため、光放出面から反射される光の光量が多くなり、空隙で形成される形状を均一に光らせることができるから、光反射部の視認性が高くなる。しかも、空隙間の隙間が少なくなるので、光反射部の立体感をより一層強調することができる。

10

## 【0025】

第6に、第5の特徴に加えて、隣接する前記空隙群のうち、一の空隙群の空隙に形成されている線状空隙部が、該一の空隙群が形成されている面と平行な方向から見て、他の空隙群の空隙に形成されている線状空隙部と交差するように形成されていることを特徴とする。

## 【0026】

これによると、ディスプレイ本体に入射した光が、線状空隙部において反射する確率を高くすることができるから、ディスプレイ本体に入射した光が線状空隙部で反射を繰り返すうちに分光され、線状空隙部を多色に光らせることができる。そして、線状空隙部同士が重なり合う方向から見ると、線状空隙部で反射する光の光量が多くなるから、線状空隙部の視認性を高くすることができ、自然光でも線状空隙部が多色に光っていることを視認することができる。

20

## 【0027】

第7に、第1～6の特徴に加えて、前記ディスプレイ本体は、その法線が前記光放出面の法線と交差するように形成された入光部を備え、該入光部から光が入射されることを特徴とする。

## 【0028】

これによると、発光体から入光部に光を入射すれば、その光によって光反射部を光らせることができる。また、入光部に入光調節処理をした場合には、この処理状態によって光反射部を所望の状態で発光させることができる。

30

## 【0029】

第8に、第7の特徴に加えて、前記入光部から入射される光は、単数又は複数の光出射点から前記光反射部に向けて所定の放射角度で入射されることを特徴とする。

## 【0030】

これによると、各光出射点から所定の放射角度で拡がる範囲内で、光反射部を光らせることができる。

## 【0031】

第9に、第8の特徴に加えて、前記入光部から入射される光の入射方向に沿って前記線状空隙部が形成されることを特徴とする。

40

## 【0032】

これによると、入射部から入射される光の入射方向に沿って空隙の線状空隙部が形成されているので、入射される光の進行を遮蔽する空隙の断面積が小さくなり、光をディスプレイ本体の内部まで入射させることができ、より内部の空隙を一つの光出射点から出射される光によって光らせることができる。

## 【0033】

第10に、第8の特徴に加えて、前記光反射部は、特定の前記光出射点から放射された光を反射する部分反射領域を有し、該部分反射領域では前記特定の光出射点と前記空隙を結ぶ直線の延長方向に沿って該空隙の前記線状空隙部が形成されていることを特徴とする。

50

## 【0034】

これによると、特定の光出射点から放射された光を反射する部分反射領域では、この光出射点と空隙を結ぶ直線の延長方向に沿って空隙の線状空隙部が形成されているので、この光出射点から放射される光を効果的に反射させることができると共に、この光をよりディスプレイ本体の内部に進行させて内部の空隙を同様に効果的に光らせることができる。

## 【0035】

第11に、第8～10の特徴に加えて、前記特定の光出射点毎に特定色の光が放射されることを特徴とする。

## 【0036】

これによると、各光出射点から異なる色の光を放射させることができるので、光反射部を異なる色毎の部分反射領域にすることができる。これによって、光反射部の装飾効果を一層高めることができる。

## 【0037】

第12に、第8～11の特徴に加えて、前記部分反射領域の一つには、複数の光出射点から放射された光が入射され、該複数の光出射点毎に前記部分反射領域内の空隙を対応させ、前記光出射点とそれに対応した空隙とを結ぶ直線の延長方向に沿って該空隙の線状空隙部が形成されることを特徴とする。

## 【0038】

これによると、複数の光出射点から放射された光を一つの部分反射領域で効果的に反射させることができようになり、複数の光出射点から異なる色の光が放射するようにすれば、一つの部分反射領域で反射によって、これらの色の混色を得ることができる。

## 【0039】

第13に、第8～12の特徴に加えて、前記入光部が、内方にくぼんだ凹部を備えており、該凹部の内部に、前記光出射点が配置されることを特徴とする。

## 【0040】

これによると、光が入射する面積を大きくすることができるから、例えば光出射点に配置した発光体が発した光の入射効率を高くすることができる。また、凹部内面がレンズとして機能するので、凹部内面の曲率半径を調整すれば、発光体から入射された光を拡散させる領域を調整することができる。よって、光反射部が光っている状態を、所望の状態に容易かつ確実に調整することができる。

## 【0041】

第14に、第13の特徴に加えて、前記入光部に、前記凹部が複数個所設けられていることを特徴とする。

## 【0042】

これによると、各凹部に設ける発光体の強度や光の波長、発光タイミング等を変えることができるから、光反射部の描画をより美しくすることができる。

## 【0043】

第15に、第7～14の特徴に加えて、前記入光部の表面粗さが、 $0.100\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする。

## 【0044】

これによると、入光部の表面粗さを、中心線平均粗さで $0.100\mu\text{m}$ 以下、つまり鏡面やそれに近い状態に加工されているので、入光部の表面での光の乱反射を確実に抑えることができるから、入射効率を高くでき、装置の構造をコンパクトにすることができ、省エネルギー化することができる。とくに、入光部の表面粗さを $0.035\sim 0.08\mu\text{m}$ 程度とすれば、加工の精度を極端に高くすることなく、可視光線が効率よく入光できるようになるので、好適である。

## 【0045】

第16に、第7～14の特徴に加えて、前記入光部が、複数のレンズを備えており、該レンズを通して、前記ディスプレイ本体内部に光が入射されることを特徴とする。

## 【0046】

10

20

30

40

50

これによると、レンズによって発光体から入射される光の光束の幅を調整することができるので、入射された光の拡散集光を自在に調整することができる。よって、光反射部の発光状態を、所望の状態に容易かつ確実に調整することができる。そして、複数のレンズとして、集光することができるレンズを使用すれば、光反射部に照射される光の強度を強くすることができるので、光反射部の発光強度を強くことができ、装置の構造をコンパクトにすることができ、省エネルギー化することができる。

【0047】

第17に、第7～14の特徴に加えて、前記入光部が、その表面が拡散状態に形成されていることを特徴とする。

【0048】

これによると、拡散処理を行えば、発光体から入射された光を入光部の表面で乱反射させることができる。すると、入光された光をディスプレイ本体のほぼ全領域に行き渡らせることができる。

【0049】

第18に、第7～14の特徴に加えて、前記入光部にプリズムが配置され、該プリズムに光を供給する光源が配置されることを特徴とする。

【0050】

これによると、プリズムに光を入射すれば、白色光からでも複数の波長の光に分光することができるので、普通の蛍光灯などを光源として使用しても、光反射部に複数の色の光を入射させることができる。このため、従来から使用されている光源を使用しても、描画を複数の色で光らせることができ、しかも装置の構造を簡単にでき、かつ安価に製造することができる。

【0051】

第19に、第8～13の特徴に加えて、前記光出射点に、発光ダイオードが配置されていることを特徴とする。

【0052】

これによると、発光ダイオードを使用すれば、小型かつ少電力であっても、強い光を発生することができる。そして、発光ダイオードは、その寿命が長いので、交換を頻繁に行う必要がなく、メンテナンスが容易になる。

【0053】

第20に、第8～13の特徴に加えて、前記光出射点に、一端が光源に接続された光ファイバの他端が配置されていることを特徴とする。

【0054】

これによると、光源が発する光を光ファイバによってディスプレイ本体まで伝送している。このため、光源をディスプレイ本体から離れた位置に設置することができるから、使用する光源の自由度を高めることができる。また、ディスプレイ本体には光ファイバを設けるだけでよいので、ディスプレイ本体の設置スペースを少なくでき、設置場所やディスプレイ本体の形状等の自由度を高めることができる。

【0055】

第21に、第1～20の特徴に加えて、前記光放出面が、拡散状態に形成されていることを特徴とする。

【0056】

これによると、ディスプレイ本体の光放出面における乱反射が多くなるので、ディスプレイ本体によって目隠し効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明の実施形態に係るディスプレイ装置の概略説明図である。

【図2】本発明の実施形態に係るディスプレイ装置の概略説明図であって、(A)は正面図であり、(B)は(A)のB-B断面図である。

【図3】本発明の他の実施形態におけるディスプレイ本体を示した説明図である。

10

20

30

40

50

【図4】本発明の実施形態における空隙の形態及び作用を示した説明図である。

【図5】本発明の実施形態におけるディスプレイ本体における光反射部の概略拡大図である。

【図6】本発明の実施形態におけるディスプレイ本体における光反射部の概略拡大図である。

【図7】本発明の実施形態におけるディスプレイ本体における光反射部の概略拡大図である。

【図8】本発明の他の実施形態におけるディスプレイ装置を示す説明図である。

【図9】本発明の他の実施形態におけるディスプレイ装置を示す説明図である。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0058】

つぎに、本発明の実施形態を図面に基づき説明する。

【0059】

図1は本実施形態のディスプレイ装置1の概略説明図である。図2は本実施形態のディスプレイ装置1の概略説明図であって、(A)は正面図であり、(B)は(A)のB-B線断面図である。同図において、符号2は本実施形態のディスプレイ装置1のディスプレイ本体を示している。このディスプレイ本体2は、ショー・ウィンドウ、看板等に使用され、その形状として平板状や円筒状、円錐状、球状、フィルム状等、さまざまな形状を採用することができ、その形状に特に限定はない。

【0060】

20

このディスプレイ本体2の素材は、例えば、ガラス、アクリル樹脂などのプラスチック、水晶等であるが、光を透過する素材であれば、特に限定はない。また、このディスプレイ本体2は、可撓性を有するフィルム状のもの、ディスプレイ本体2自体に色素等が混入されて特定の色が付いたものであってもよい。

【0061】

図2に示すように、ディスプレイ本体2は、その表面に、光放出面5と、入光部3とを備えている。

【0062】

光放出面5は、ディスプレイ本体2の内部を通過する光を外部に放出することができるように形成された面であり、通常は滑らかな面となるように加工されている。

30

【0063】

入光部3は、その表面の法線が、光放出面5の法線と交差するように形成されている。具体的には、図1および図2に示すように、ディスプレイ本体2が平板状の場合、光放出面5をディスプレイ本体2の前後両面に形成すると、入光部3は、ディスプレイ本体2の側面や上下の面に設けられる。

【0064】

なお、図1および図2では、ディスプレイ本体2の一方の側面にのみ入光部3が形成されているが、入光部3は両側面に設けてもよいし、側面に代えて上下の面に設けてもよいし、両側面と上下の面のすべて、つまりディスプレイ本体2の周面全体に設けてもよい。

【0065】

40

さらになお、ディスプレイ本体2が円筒状の場合であれば、その中心軸方向の端面を入光部3とすれば、側方の曲面を光放出面5とすることができるし、ディスプレイ本体2が球面の場合であれば、その表面における法線は、すべて球の中心で交わるから、その表面を入光部3および光放出面5の両方として機能させることができる。

【0066】

前記入光部3には、その表面からディスプレイ本体2の内部に向けてくぼんだ複数の凹部4が形成されており、その内部には、凹部4の内面に向けて光BMを入射する発光体10の光出射点がそれぞれ配設されている。

【0067】

そして、この凹部4の内面には、発光体10から入射される光の状態を調整する入光調

50

整処理が施されているが、詳細は後述する。

【0068】

なお、凹部4は、その軸方向と垂直な断面が、円形や四角形、三角形等のような形状でもよいし、また、その内底部の形状が球状や円筒状、円錐状、横形、平坦面等、どのような形状であってもよい。つまり、凹部4は、入光部3の表面からディスプレイ本体2の内部に向けてくぼんでいれば、どのような形状であってもよいのである。

【0069】

図1および図2に示すように、ディスプレイ本体2の内部には、光反射部6が形成されている。この光反射部6は、複数の空隙7から形成されている。この複数の空隙7は、上述した従来例にも記載されている公知のレーザ加工技術によって形成されたものであり、ディスプレイ本体2の内部に3次的に配置されている(図1および図2参照)。

10

【0070】

なお、図3に示すように、入光部3は、凹部4を設けずに、平坦面としてもよい。この場合、ディスプレイ本体2の加工が容易であるので、装置の加工が容易になり、安価で製造することができる。そして、入光部3の表面に後述の入光調整処理を施すことが好ましい。

【0071】

また、ディスプレイ本体2は光放出面5以外の面を反射面にしても良く、この場合には、光反射部6で反射した光が反射面に反射されて光放出面5から放出されるので、光反射部6が形成する画像が複雑に反射されて見えることになり、より装飾効果を高めることができる。

20

【0072】

更には、ディスプレイ本体2に色素を混入するなどして、予め色を付けておくことで、光反射部6が作る画像を周辺の色の中に浮き上がらせることができ、その画像をより強調することができるようになる。

【0073】

そして、本発明の実施形態に係るディスプレイ装置1の特徴は、前述した空隙7の形態と配置にある。

【0074】

図4は、ディスプレイ本体2内に形成される空隙7の形態を示した説明図である(同図(B)は同図(A)におけるA部拡大図を示している)。この空隙7は、空隙本体部7Aと線状空隙部7Bを有する。空隙本体部7Aと線状空隙部7Bは互いに連通した気体空間を形成しており、その外周にはクラック状の光拡散面が形成されている。

30

【0075】

したがって、ディスプレイ本体2内に光BMを入射すると、ディスプレイ本体2の内部を通過して、入射された光BMが光反射部6まで到達することになるが、この光反射部6を形成する空隙7によって光BMが乱反射して、その一部の光BMが光放出面5から放出されることになる。

【0076】

この際に、方向性を有しているので、その方向性を光BMの入射方向と一致させることで、広い光拡散面を形成しながら、光BMの進行を遮蔽する面積を狭くすることができ、より内部まで光BMを進行させて、より内部の空隙7を光らせることができることになる。

40

【0077】

また、ディスプレイ本体2の対称線や対称点に対して、線状空隙部7Bの方向が対称になるように配置すれば、左右の或いは周囲の何れの方角から見ても、光反射部6の図柄を高い視認性で観賞できることになる。

【0078】

また、空隙本体部7Aを光BMの入射側に配置しておけば、図4(A)のように、光BMの一部は空隙本体部7A内に入射され、空隙本体部7A及び線状空隙部7B内で反射を

50

繰り返しながら導光され、その間に散乱光を周辺に出射させることになるので、効果的に光を周辺に出射させることができる。

【0079】

このような形態の空隙7は、ディスプレイ本体2内の光反射部6を形成する箇所にレーザー光を集光することで形成することができ、この際に、レーザー光の入射方向の延長線上に線状空隙部7Bが形成されることになる。また、この際には、空隙本体部7Aの内面に様々な屈折率及び膜厚の薄膜7aが形成されることが知られており(図4(B)参照)、このような薄膜7aの分光機能によって、空隙本体部7A内に入射した光BMが白色光(或いは自然光)の場合には様々な色に分光されて光放出面5から出射されることになる。これによると、光反射部6を多色に発色させることができ、装飾効果をより高めることができる。

10

【0080】

このような空隙7によると、光ディスプレイ本体2内に入射した光BMの内部への到達性が高まり、且つより効果的に光BMを反射させることができることから、複数の空隙7によって形成されている光反射部6全体が、ディスプレイ本体2内部で光ることになり、視認性が高くかつ美しい描画をディスプレイ本体2に形成することができる。しかも、ディスプレイ本体2の光放出面5は、通常滑らかな面に形成されているから、光反射部6で反射した光BMが光放出面5での乱反射することを抑えることができるので、光反射部6の形態をより明確かつきれいに表示させることができる。そして、空隙7がディスプレイ本体2を貫通することがないから、外壁などに形成されるショー・ウィンドウであっても

20

【0081】

そして、各空隙7において、空隙本体部7Aと線状空隙部7Bから反射される光が連続した光の模様を形成するから、単に球状の空隙だけの場合に比べて、光反射部6を幻想に光らせることができる。しかも、空隙7間の隙間に線状空隙部7Bが配置されることによって、空隙7だけでは光らなかった部分も光らせることができるから、光反射部6の立体感をより一層強調することができる。そして、線状空隙部7B内に空間が形成されていれば、線状空隙部7B内に入射した光も、この線状空隙部7B内で乱反射するので、線状空隙部7Bで反射する光の光量が多くなり、より視認性が高くなる。そして、線状空隙部7Bの形状によっては、この部分で光が分光され、ディスプレイ本体2が無色透明であっても、線状空隙部7Bの部分を発色させることができる。

30

【0082】

さらになお、ディスプレイ本体2の光放出面5を、その表面における乱反射が多い状態、つまり拡散状態に形成してもよい。この場合、光反射部6の形態は視認できるが、ディスプレイ本体2の光放出面5はすりガラスのような状態になるから、ディスプレイ本体2によって目隠し効果を得ることができる。そして、この場合には、光反射部6で反射した光BMが光放出面5で乱反射するので、光反射部6の形状は明瞭には表示されないが、ぼんやりとした状態で表示されるため、幻想的なやわらかい印象を与えることができ、人の気持ちを落ち着かせることができる室内のディスプレイなどとして好適である。

【0083】

また、光反射部6は複数の空隙7を3次元的に配置して形成しているから、ディスプレイ本体2内において空隙7の光る位置が3次元的になり、光反射部6によって形成される描画に立体感を生じさせることができる。しかも、人が見ている側と反対側の光放出面5によって、光反射部6で反射した光BMがさらに反射されるから、反対側の光放出面5に光反射部6の影が形成されているような印象を見ている人に与えることができる。よって、光反射部6によって形成される描画の立体感が強調される。

40

【0084】

また、ディスプレイ本体2の対称線や対称点に対して、線状空隙部7Bの方向が対称になるように配置すれば、左右の或いは周囲の何れの方角から見ても、光反射部6の図柄を高い視認性で観賞できることになる。この際には、前述の対称線や対称点に応じて、レー

50

ザ光を分けて入射し、形成される線状空隙部 7 B の方向性に対称性を持たせるようにする。

【 0 0 8 5 】

そして、空隙 7 の位置や重なり合いなどを自在に調整することができるから、光反射部 6 の模様を自由度を高くすることができる。とくに、複数の空隙 7 を、光放出面 5 と交差する面に沿って並べて、複数の空隙 7 からなる空隙群を複数層形成し、隣接する空隙群の空隙 7 同士が重なり合わないよう形成すれば、光反射部 6 を一の空隙群が形成されている面の法線方向から見ると、空隙 7 の密度が高くなるから、光放出面 5 から反射される光の光量が多くなり、光反射部 6 の視認性が高くなる。

【 0 0 8 6 】

具体例としては、図 5 に示すように、光反射部 6 が、面 S A 内に位置する空隙 A 1 ~ A 4 からなる空隙群 A、面 S B 内に位置する空隙 B 1 からなる空隙群 B、面 S C 内に位置する空隙 C 1 ~ C 4 からなる空隙群 C、面 S D 内に位置する空隙 D 1 ~ A 4 からなる空隙群 D から構成されているとすると、面 S A の法線方向から見たときに、空隙群 A の空隙 A 1 ~ A 4 と空隙群 C の空隙 C 1 ~ C 4、および空隙群 B の空隙 B 1 と空隙群 D の空隙 D 1 は重なるが、空隙群 A の空隙 A 1 ~ A 4 と空隙群 B の空隙 B 1、および空隙群 C の空隙 C 1 ~ C 4 と空隙群 D の空隙 D 1 は重ならないような状態が該当する。つまり、空隙 A 1 ~ A 4 と空隙群 B の空隙 B 1 と空隙群 C の空隙 C 1 ~ C 4 とによって、体心立方格子が形成されるような場合が該当する。この場合、面 S A の法線方向から見たときに、空隙 A 1 ~ A 4 に囲まれた領域内に空隙群 B の空隙 B 1 が位置し、空隙 7 の見かけ上の密度が大きくなるから、面 S A の法線方向から光が入射すると、空隙 A 1 ~ A 4 に囲まれた領域内に入射した光は、空隙 A 1 ~ A 4 で反射しなくても、空隙群 B の空隙 B 1 で反射される。よって、面 S A の法線方向から見たときに、空隙 A 1 ~ A 4 と空隙 B が重なってしまう場合に比べて、光放出面 5 から反射される光の光量、言い換えれば、光反射部 6 で反射する光の量が多くなるから、光反射部 6 の視認性を高くすることができる。しかも、光反射部 6 が形成されている領域、つまり空隙 7 が形成されている領域において、光を反射しない部分を少なくすることができるから、光反射部 6、つまり空隙 7 によって形成される形状を均一に光らせることができる。そして、面 S A の法線方向から見たときに、空隙 7 間の隙間が少なくなるので、光反射部 6 の立体感をより一層強調することができる。

【 0 0 8 7 】

なお、隣接する空隙群における空隙 7 の配置は、体心立方格子が形成されるような状態に限られず、隣接する空隙群の空隙 7 同士が重なり合わないよう形成されていればよく、とくに限定はない。

【 0 0 8 8 】

また、各空隙を、空隙本体部 ( 7 A ) とそれに連続する線状空隙部 ( 7 B ) を有するよう形成しているので、光反射部 6 の立体感をより一層強調することができる。

【 0 0 8 9 】

とくに、隣接する空隙群のうち、一の空隙群の空隙に形成されている線状空隙部 ( 7 B ) が、一の空隙群が形成されている面と平行な方向から見て、他の空隙群の空隙に形成されている線状空隙部 ( 7 B ) と交差するよう形成されている状態、具体的には、図 6 および図 7 に示すように、面 S A と平行な方向から見たときに ( 図 7 ( B ) )、空隙 A 1 ~ A 4 に形成されている線状空隙部 A C と、空隙 B 1 に形成されている線状空隙部 A C が交差するよう形成した場合には、ディスプレイ本体 2 に入射した光が、線状空隙部 A C および線状空隙部 B C において反射する確率を高くすることができ、反射する回数を多くすることができる。

【 0 0 9 0 】

そして、線状空隙部 A C および線状空隙部 B C は、空隙 A 1 ~ A 4 に比べて、その内部の空間 SP の幅が狭くより効果的に光が分光されるため、線状空隙部の部分を多色に光らせることができる。そして、線状空隙部同士の重なり合いの密度、言い換えれば、重なり合っている線状空隙部の本数を多くすれば、ここで反射する光の光量をより一層多くするこ

10

20

30

40

50

とができるから、線状空隙部の部分の視認性をさらに高くすることができる。すると、一の線状空隙部で分光された各波長の光の強度が弱くても、その近傍における各波長の光全体としての強度を十分に視認可能な強度に保つことができるから、ディスプレイ本体 2 に特別な光を入光しなくても、光反射部 6 で分光された光を視認することができる。

【0091】

言い換えれば、ディスプレイ本体 2 に自然光が入射した場合であっても、線状空隙部の部分、つまり、光反射部 6 で反射した光を視認することができる。そして、光反射部 6 で反射した光は、様々な波長の光を含んでいるから、光反射部 6 を多色に光らせることができ、オパールのような雰囲気を醸し出させることができる。

【0092】

そして、空隙 7 を、線状空隙部の部分を含む長さ  $W$  が、 $10 \sim 300 \mu\text{m}$  となるように形成し、しかも、隣接する空隙 7 間の距離  $L1$  または距離  $L2$  が、 $10 \sim 150 \mu\text{m}$  となるように形成すれば、空隙 7 における光の反射状態や、空隙 7 間での光の反射を最適にすることができるから、光反射部 6 の視認性を高くすることができるし、隣接する空隙 7 や線状空隙部間で光が反射する間に、様々な波長の光に分光させることができる。そして、線状空隙部の部分を含む空隙 7 の長さ  $W$  および隣接する空隙 7 間の距離  $L1$  ,  $L2$  が最適になっていれば、より効果的に光反射部 6 を多色に光らせることができる。

【0093】

また、光反射部 6 を構成する空隙 7 は、その線状空隙部を含む長さ  $W$  が必ずしも均一にならず、光反射部 6 には上記の範囲の長さの空隙 7 が点在することになる。すると、空隙 7 の長さ  $W$  が変化すると、例えば、大きな空隙 7 同士の間小さな空隙 7 が点在すれば、より一層空隙 7 間において、空隙 7 が存在しない領域を少なくすることができるから、より一層光反射部 6 を均一に光らせることができる。

【0094】

逆に、光反射部 6 において、ある方向から見たときに、明るく光る部分と、それよりも暗い部分を形成したい場合には、明るく光らせたい部分は、見る方向と平行な法線を有する面に含まれる隣接する空隙群において、隣接する空隙群に含まれる空隙 7 同士が重ならないように空隙 7 を配置し、暗くしたい部分では、隣接する空隙群に含まれる空隙 7 同士が重なるように配置すればよい。

【0095】

なお、光反射部 6 を、光放出面 5 から内方にくぼんだ複数の凹み穴によって形成してもよい。この場合、凹み穴の深さを変化させれば、ディスプレイ本体 2 内において凹み穴の光る位置が 3 次元的になり、光反射部 6 によって形成される描画に立体感を生じさせることができる。しかも、凹み穴であり、ディスプレイ本体 2 を貫通しないから、人が見ている側と反対側の光放出面 5 によって、光反射部 6 で反射した光  $BM$  がさらに反射され、反対側の光放出面 5 に光反射部 6 の影が形成されているような印象を見ている人に与えることができる。よって、光反射部 6 によって形成される描画の立体感が強調される。

【0096】

図 8 及び図 9 は、空隙 7 の方向性を特定した他の実施形態を示した説明図である。この実施形態に係るディスプレイ装置 1 では、入光部 3 から入射される光は、単数又は複数（図示の例では一つの入光部 3 に対して 3 つ）の光出射点  $G$  から破線で示した光反射部 6 に向けて所定の放射角度 で入射され、そして、入光部 3 から入射される光の入射方向に沿って空隙 7 の線状空隙部 7 B が形成されている（図においては空隙 7 の大きさを拡大して示している）。ここでは、異なる発光色の発光体 10 A , 10 B , 10 C を用い、入光部 3 の端面に光出射点  $G$  を形成しているが、これに限らず、図 1 又は図 2 に示すように、入光部 3 が内方にくぼんだ凹部を単数又は複数備えており、その凹部の内部に、光出射点  $G$  が配置されるものであってもよい。

【0097】

このように空隙 7 の方向性を入光部 3 から入射される光の入射方向に合わせると、図 4 に示すような空隙 7 内を伝搬しながら光拡散する割合が高くなり、効果的に光反射部 6 で

10

20

30

40

50

の乱反射を行わせることが可能になり、また、入射される光の方向に線状空隙部 7 B を沿わせることで光の進行を遮蔽する空隙 7 の断面積を小さくすることが可能になり、より内部の空隙 7 を各発光体 10 A ( 10 B , 10 C ) によって光らせることができるようになる。

【 0 0 9 8 】

また、光ディスプレイ本体 2 や光反射部 6 の図柄の対称性に合わせて、線状空隙部 7 B の方向性を対称にすることで、観賞位置に関わりなく良好な視認性を得ることができる。

【 0 0 9 9 】

また、換言すれば、個々の空隙 7 は、方向性の一致した発光体 10 A , 10 B , 10 C からの光を効果的に反射させることができる。これを利用すると、光反射部 6 に特定の発光体 10 A ( 10 B , 10 C ) の光出射点 G から放出された光を反射する部分反射領域を形成することができる。この際には、この部分反射領域では、特定の発光体 10 A ( 10 B , 10 C ) の光出射点 G と空隙 7 を結ぶ直線の延長方向に沿って線状空隙部 7 B が形成されることになる。これによると、例えば、光出射点 G 毎に異なる色の光が放出されるように、発光体 10 , 10 B , 10 C の色を変えることで、光反射部 6 の部分反射領域を効果的に異なる色で光らせることができるようになる。

10

【 0 1 0 0 】

図 8 に基づいて説明すると、ここでは対称軸 O に対して発光体 10 A , 10 B , 10 C が対称配置されており、その中で、例えば、一对の発光体 10 A による部分反射領域は、点 a b c d で囲まれた領域であるが、その領域内では、発光体 10 A の光出射点 G と空隙 7 を結ぶ直線の延長方向に沿って線状空隙部 7 B が形成されている。

20

【 0 1 0 1 】

ここで、図 8 において、例えば点 a f g e で囲まれた領域は、発光体 10 A と発光体 10 B の二つの光出射点 G からの光が共に照射される領域になっているが、このように、複数の光出射点 G から放射された光が入射される部分反射領域では、この複数の光出射点 G 毎に部分反射領域内の空隙 7 を対応させ、各光出射点 G とそれに対応した空隙 7 とを結ぶ直線の延長方向に沿って空隙 7 の線状空隙部 7 B が形成されるようにする。これによると、複数の光出射点 G からの光を効果的にその部分反射領域で反射させて光らせることができるようになる。したがって、複数の光出射点 G からの光を異なる色の光にすれば、その部分反射領域からはこれらの色の混色の反射光を得ることができる。

30

【 0 1 0 2 】

図 9 は、図 8 の変形例であって、ディスプレイ本体 2 の光放出面 5 に対向するように発光体 10 A , 10 B , 10 C の光出射点 G を設ける場合の例である。これによると、光反射部 6 をディスプレイ本体 2 の厚さ方向に均一に光らせることができるようになる。この際の光出射点 G は、光放射面 5 から隔離した位置に設定されることになる。

【 0 1 0 3 】

図 8 及び図 9 に示した実施形態のように、入射部 3 から入射する光の入射方向に沿って線状空隙部 7 B を形成するには、空隙 7 を形成するレーザー光の光出射位置を設定した光出射点 G に合わせ、放射光 の範囲内でレーザー光の照射角度を変更しながら、光反射部 6 の所定の形成位置にレーザー光のスポットを形成する。これによって、レーザー光のスポット位置に空隙本体部 7 A が形成され、レーザー光の照射角度に沿って線状空隙部 7 B が形成されることになる。

40

【 0 1 0 4 】

なお、前述した各実施形態において、平坦な入光部 3 の表面や、凹部 4 の内面の入光調整処理を変えれば、ディスプレイ本体 2 内に入光する光の状態を自在に調整することができる。入光調整処理とは、例えば、凹部 4 の内面の表面粗さを小さくして凹部 4 の内面における乱反射を防ぐ光透過処理や、逆に凹部 4 の内面をその内面における乱反射が大きい拡散状態、具体的にいえばガラスであれば梨地状、つまりスリガラスのような状態にする拡散処理、発光体 10 から入射される光の光束の幅を調整する処理等である。

【 0 1 0 5 】

50

光透過処理の場合には、凹部4の内面を研磨したり、凹部4の内面にディスプレイ本体2の素材と同等の屈折率を有する素材を取り付けたりコーティングしたりして、その表面粗さを、中心線平均粗さで $0.100\mu\text{m}$ 以下、つまり鏡面やそれに近い状態に加工すれば、光の乱反射を確実に抑えることができるから、入射効率をより一層高くでき、装置の構造をコンパクトにすることができ、省エネルギー化することができる。そして、 $0.025\sim 0.080\mu\text{m}$ 程度とすれば、加工の精度を極端に高くすることなく、入射効率をより高く保つことができる。とくに、凹部4の内面の表面粗さを $0.035\sim 0.08\mu\text{m}$ 程度とすれば、加工が容易になり、しかも、可視光線を効率よく入光できるようになるので、好適である。凹部に設置される発光体10の出射面にレンズが設けられている場合には、レンズ表面の表面粗さに対して凹部4内面の表面粗さを小さくすることで、光の入射光率を高めることができる。

10

**【0106】**

逆に、拡散処理を行えば、発光体10から入射された光が凹部4内面で乱反射するため光の入射効率は低下するが、入光された光をディスプレイ本体2のほぼ全領域に行き渡らせることができる。すると、各凹部4に設けられた発光体10から異なった色の光をディスプレイ本体2に入射すれば、すべての光が重なりあった複雑な色で光反射部6を光らせることができる。

**【0107】**

また、発光体10から入射される光の光束の幅を調整する処理等、具体的には、入光部3などの表面に複数のレンズを貼り付ければ、各発光体10から入射された光の拡散集光を自在に調整することができるから、光反射部6が光っている状態を、所望の状態に容易かつ確実に調製することができる。そして、複数のレンズとして、集光することができるレンズを使用すれば、光反射部6に照射される光の強度を強くすることができるので、強力な発光体10を使用しなくても光反射部6の発光強度を強くすることができる。よって、装置の構造をコンパクトにすることができ、省エネルギー化することができる。

20

**【0108】**

また、光出射部Gに配置される発光体10には、光をディスプレイ本体2に入射することができるものであれば、どのようなものでも使用可能であるが、発光ダイオードや有機EL等を使用すれば、小型かつ少電力であっても、強い光を発生することができ、その寿命が長いこと交換を頻繁に行う必要がなくメンテナンスが容易になるので、好適である。

30

**【0109】**

さらになお、発光体10に換えて、光出射部Gに一端が光源に接続された光ファイバの他端を配置して、光源が発する光を光ファイバによってディスプレイ本体2の入光部3まで伝送するような構造としてもよい。この場合には、光源をディスプレイ本体2から離れた位置に設置することができるから、光源の大きさ等の制約を少なくすることができ、使用する光源の自由度を高めることができる。また、ディスプレイ本体2には光ファイバを設けるだけでよいので、ディスプレイ本体2の設置スペースを少なくでき、設置場所やディスプレイ本体2の形状等の自由度を高めることができる。さらに、一の光源の光を分光して複数本の光ファイバに供給するようにすれば、一の光源を複数のディスプレイ装置1に使用することも可能となる。すると、ディスプレイ装置1ごとに光源を設ける必要がないので、装置をコンパクトにでき、しかも設備費などを抑えることができる。

40

**【0110】**

さらになお、入光部3にプリズムを設置し、このプリズムを通して入光部3に光を入射するようにすれば、白色光からでも複数の波長の光に分光することができる。そうすると、普通の蛍光灯などを光源として使用しても、光反射部6に複数の波長の光を入射させることができるから、従来のディスプレイに使用されている光源をそのまま使用しても、描画を複数の色で光らせることができ、しかも装置の構造を簡単にでき、かつ案価に製造することができる。

**【0111】**

さらに、入光部3において、複数の凹部4をディスプレイ本体2の光放出面5に沿った

50

方向に形成し、凹部 4 ごとに異なる色の光を発する発光体 10 を配設すれば、光反射部 6 を多彩な色で光らせることができ、光反射部 6 をよりきれいに表示させることができるが、この場合、複数の発光体 10 を発光ユニットとして一体化させておけば、発光体 10 の点検や交換が容易になる。

【 0 1 1 2 】

例えば、複数の発光体 10 を支持しうる支持ユニットを入光部 3 に着脱可能に取り付けておき、この支持ユニットに入光部 3 の凹部 4 と外部との間を貫通する取り付け部を形成し、この取り付け部に、発光体 10 の外径よりも小さい内径の孔を有するウレタンゴム等の伸縮自在な素材で形成されたスペーサを取り付けておけば、発光体 10 をスペーサの孔に挿入するだけで発光体 10 が確実に支持されるし、発光体 10 を交換するときには、発光体 10 を引っ張れば簡単に取り外すことができる。よって、発光体 10 の点検や交換が容易になる。しかも、支持ユニットを取り外せば、すべての発光体 10 を一度に交換できるから、シーズンごとでディスプレイ本体 2 の色彩を変更する場合であっても、その変更作業が容易になる。そして、ショー・ウィンドウなどであれば、支持ユニット自体をウレタンゴム等の伸縮自在な素材で形成すれば、支持ユニットによって外部と内部との気密性も保つことができるので、好適である。

10

【 0 1 1 3 】

なお、複数の凹部 4 を光放出面 5 に沿った方向だけでなく、ディスプレイ本体 2 の厚さ方向にも並んで設け、各凹部 4 に発光体 10 を配設すれば、光反射部 6 を複数の色の層を有する描画として表示させることも可能である。

20

【 0 1 1 4 】

さらになお、各発光体 10 の発光するタイミングや強度、発光時間を変えてやってもよい。例えば、全ての発光体 10 を同時に点滅させれば、光反射部 6 をストロボのように点滅させることができるし、各発光体 10 を順番に点滅させてやれば、光反射部 6 によって形成される描画が動いているような印象を与えることもできる。

【 0 1 1 5 】

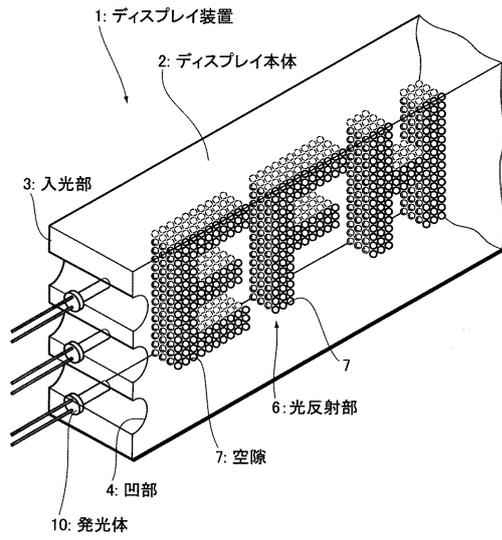
さらに、発光体 10 は、入光部 3 の凹部 4 に配置されているから、光が入射する面積を大きくすることができる。よって、発光体 10 が発した光のディスプレイ本体 2 への入射効率を高くすることができるから、発光体 10 の発光強度が弱くても、光反射部 6 を十分に光らせることができる。そして、入射効率が高いから、発光体 10 を大型化したり、ハイパワー光源を使用する必要がなく、装置の構造をコンパクトにすることができ、省エネルギー化することができる。

30

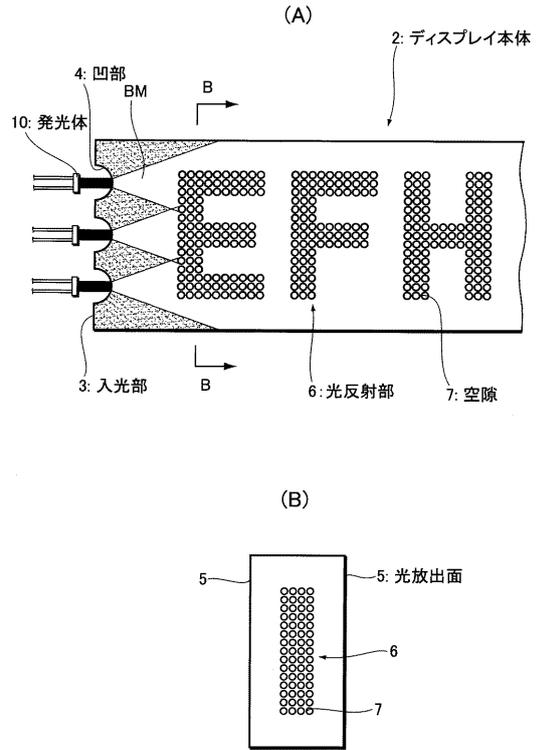
【 0 1 1 6 】

しかも、凹部 4 の内面がレンズとして機能するので、凹部 4 の内面の曲率半径を調整すれば、各発光体 10 から入射された光 B M を拡散させる領域を調整することができるから、光反射部 6 が光っている状態を、所望の状態に容易かつ確実に調製することができる。

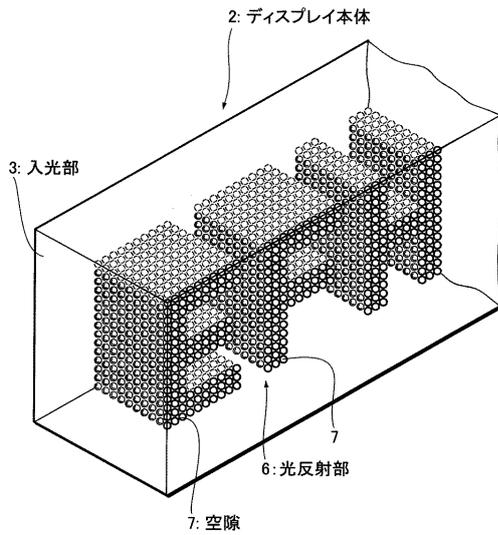
【 図 1 】



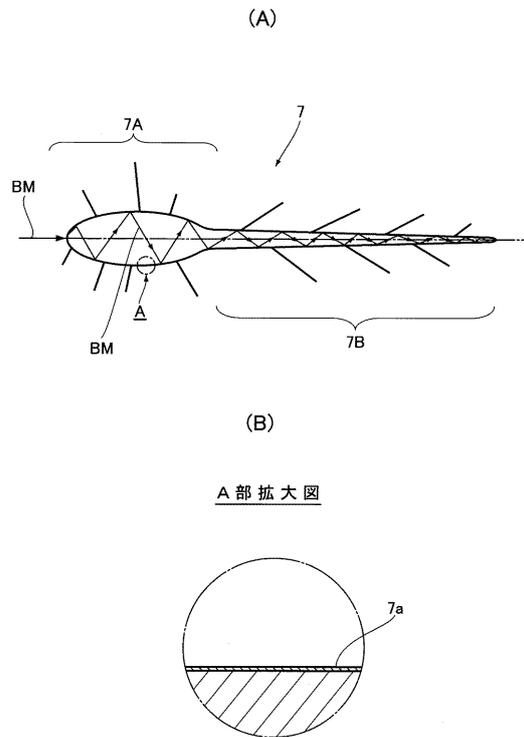
【 図 2 】



【 図 3 】

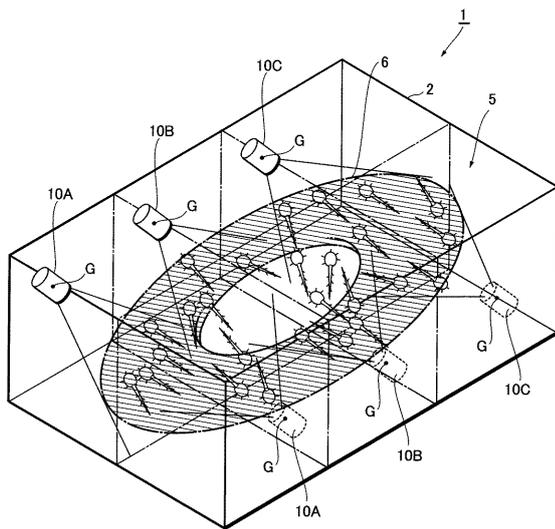


【 図 4 】





【図 9】



## 【手続補正書】

【提出日】平成17年11月29日(2005.11.29)

【手続補正001】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】光透過性を有する素材によって形成された、光放出面を有するディスプレイ本体と、該ディスプレイ本体の内部に形成され、該ディスプレイ本体に入射された光を反射する光反射部とからなる装置であって、前記光反射部が、前記ディスプレイ本体内部に3次的に形成された複数の空隙によって形成され、各空隙が空隙本体部と空隙本体部から一方向に伸びた線状空隙部とを有し、前記光放射面の放線と交差するようにその放線が形成された入光部を備え、該入光部から光が入射され、前記入光部から入射される光は、単数又は複数の光出射点から前記光反射部に向けて所定の放射角度で入射され、前記入光部から入射される光の入射方向に沿って前記線状空隙部が形成されることを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項2】(削除)

【請求項3】前記複数の空隙の大きさが、 $10 \sim 300 \mu\text{m}$ であり、隣接する空隙間の距離が、 $10 \sim 150 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1記載のディスプレイ装置。

【請求項4】(削除)

【請求項5】前記光放出面と交差する面に沿って、前記複数の空隙が並んだ空隙群が形成されており、該空隙群が、複数層形成されており、隣接する空隙群において、一の空隙群が形成されている面の法線方向から見て、他の空隙群を構成する空隙が、一の空隙群を構成する隣接する空隙によって囲まれた領域内に配置されるように形成されていることを特

徴とする請求項 1, 3 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項 6】隣接する前記空隙群のうち、一の空隙群の空隙に形成されている前記線状空隙部が、該一の空隙群が形成されている面と平行な方向から見て、他の空隙群の空隙に形成されている前記線状空隙部と交差するように形成されていることを特徴とする請求項 5 記載のディスプレイ装置。

【請求項 7】(削除)

【請求項 8】(削除)

【請求項 9】(削除)

【請求項 10】前記光反射部は、特定の前記光出射点から放射された光を反射する部分反射領域を有し、該部分反射領域では前記特定の光出射点と前記空隙を結ぶ直線の延長方向に沿って該空隙の前記線状空隙部が形成されていることを特徴とする請求項 1, 3, 5, 6 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項 11】前記特定の光出射点毎に特定色の光が放射されることを特徴とする請求項 10 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 12】前記部分反射領域の一つには、複数の光出射点から放射された光が入射され、該複数の光出射点毎に前記部分反射領域内の空隙を対応させ、前記光出射点とそれに対応した空隙とを結ぶ直線の延長方向に沿って該空隙の線状空隙部が形成されることを特徴とする請求項 10, 11 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項 13】前記入光部が、内方にくぼんだ凹部を備えており、該凹部の内部に、前記光出射点が配置されることを特徴とする請求項 1, 3, 5, 6, 10, 11, 12 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項 14】前記入光部に、前記凹部が複数個所設けられていることを特徴とする請求項 13 記載のディスプレイ装置。

【請求項 15】前記入光部の表面粗さが、 $0.100\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項 16】前記入光部が、複数のレンズを備えており、該レンズを通して、前記ディスプレイ本体内部に光が入射されることを特徴とする請求項 1, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項 17】前記入光部が、その表面が拡散状態に形成されていることを特徴とする請求項 1, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項 18】前記入光部にプリズムが配置され、該プリズムに光を供給する光源が配置されることを特徴とする請求項 1, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項 19】前記光出射点に発光ダイオードが配置されていることを特徴とする請求項 1, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項 20】前記光出射点に、一端が光源に接続された光ファイバの他端が配置されていることを特徴とする請求項 1, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項 21】前記光放出面が、拡散状態に形成されていることを特徴とする請求項 1, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 のいずれかに記載のディスプレイ装置。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2005/001367
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. <sup>7</sup> G09F13/18, B23K26/00, B44C5/08, B44F1/02  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. <sup>7</sup> G09F13/18, B23K26/00, B44C5/08, B44F1/02  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A  Y	JP 2004-12946 A (Akinobu HASEGAWA), 15 January, 2004 (15.01.04), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)  Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 107470/1981 (Laid-open No. 13579/1983) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 27 January, 1983 (27.01.83), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 3-8, 11, 19 13-18, 20-21 9-10, 12  13-14, 16-17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 21 April, 2005 (21.04.05)		Date of mailing of the international search report 17 May, 2005 (17.05.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001367

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-312233 A (Hitachi, Ltd., Hitachi Engineering Co., Ltd.), 09 November, 2001 (09.11.01), Par. No. [0031]; Fig. 2 (Family: none)	15
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 95487/1991 (Laid-open No. 25487/1993) (Yoshimichi HEIJO), 02 April, 1993 (02.04.93), Par. Nos. [0016] to [0021]; Figs. 3 to 5 (Family: none)	18
Y	JP 10-232638 A (Masafumi SUGIMOTO, Kengo HIRUTA, Tadafumi YAMANOUCI, Shuji KUSUDA), 02 September, 1998 (02.09.98), Par. No. [0019]; Figs. 1, 4, 5 (Family: none)	20
Y	JP 8-41832 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 13 February, 1996 (13.02.96), Par. Nos. [0009], [0019]; Fig. 3 (Family: none)	21
A	JP 2002-318557 A (Micro Stone Kabushiki Kaisha), 31 October, 2002 (31.10.02), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 3-21

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001367

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.: 2  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
See extra sheet.
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001367

Continuation of Box No.II-2 of continuation of first sheet(2)

Since no specific forming means concerning "a thin film having a spectral function" in claim 2 is mentioned in the specification, it lacks a disclosure within the meaning of PCT Article 5 and also lacks a support by the disclosure of the specification within the meaning of PCT Article 6.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2005/001367									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. <sup>7</sup> G09F13/18, B23K26/00, B44C5/08, B44F1/02											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. <sup>7</sup> G09F13/18, B23K26/00, B44C5/08, B44F1/02											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2005年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2005年	日本国実用新案登録公報	1996-2005年	日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2005年										
日本国実用新案登録公報	1996-2005年										
日本国登録実用新案公報	1994-2005年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
X Y A	J P 2004-12946 A (長谷川明伸) 2004.01.15, 全文、第1-4図 (ファミリーなし)	1, 3-8, 11, 19 13-18, 20-21 9-10, 12									
Y	日本国実用新案登録出願56-107470号 (日本国実用新案登録出願公開58-13579号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (東京芝浦電気株式会社), 1983.01.27, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	13-14, 16-17									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 21.04.2005		国際調査報告の発送日 17.5.2005									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 櫻井 茂樹 電話番号 03-3581-1101 内線 3264	2T 3156								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2005/001367
C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-312233 A (株式会社日立製作所、日立エンジニアリング株式会社) 2001. 11. 09, 【0031】、【図2】 (ファミリーなし)	15
Y	日本国実用新案登録出願3-95487号 (日本国実用新案登録出願公開5-25487号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (平城好道), 1993. 04. 02, 【0016】 - 【0021】、【図3】 - 【図5】 (ファミリーなし)	18
Y	JP 10-232638 A (杉本雅史、昼田健吾、山ノ内忠史、楠田修二) 1998. 09. 02, 【0019】、【図1】、【図4】、【図5】 (ファミリーなし)	20
Y	JP 8-41832 A (住友化学工業株式会社) 1996. 02. 13, 【0009】、【0019】、【図3】 (ファミリーなし)	21
A	JP 2002-318557 A (マイクロストーン株式会社) 2002. 10. 31, 全文, 【図1】、【図2】 (ファミリーなし)	1, 3-21

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2005/001367

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求の範囲 2 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、  
特別ページ参照。
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2005/001367

請求の範囲2の「分光機能を有する薄膜」については、具体的な形成手段が明細書に一切記載されていないから、PCT第5条の意味での開示を欠き、また、PCT第6条の意味での明細書の開示による裏付けを欠いている。

---

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。