

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4220479号
(P4220479)

(45) 発行日 平成21年2月4日(2009.2.4)

(24) 登録日 平成20年11月21日(2008.11.21)

(51) Int.Cl.		F I			
F 2 1 V	8/00	(2006.01)	F 2 1 V	8/00	6 0 1 C
G 0 2 B	6/00	(2006.01)	G 0 2 B	6/00	3 3 1
G 0 2 F	1/13357	(2006.01)	G 0 2 F	1/13357	
F 2 1 Y	103/00	(2006.01)	F 2 1 Y	103:00	

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-3103 (P2005-3103)	(73) 特許権者	503023069 鴻富錦精密工業(深▲セン▼)有限公司 中華人民共和国広東省深▲セン▼市費安区 龍華鎮油松第十工業区東環二路2号
(22) 出願日	平成17年1月7日(2005.1.7)	(73) 特許権者	598098331 ツインファ ユニバーシティ 中華人民共和国 ベイジン 100084 、ハイダン ディストリクト、ツイン ファ ユニバーシティ
(65) 公開番号	特開2006-73498 (P2006-73498A)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(43) 公開日	平成18年3月16日(2006.3.16)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
審査請求日	平成18年3月23日(2006.3.23)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(31) 優先権主張番号	200410051379.5		
(32) 優先日	平成16年9月2日(2004.9.2)		
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導光板及び背光モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入射面、出射面及び反射膜を具備する反射面を含み、該反射面は、該導光板から外部へ突出し且つ角度が同一な複数のV字型マイクロ構造部を有し、頂角が40～95°で、反射面が位置する平面と成す第一、及び第二底角は、それぞれ、70～90°、及び15～50°であり、

前記V字型マイクロ構造部の寸法は前記入射面から離れる方向に沿って小寸法から大寸法へと推移するように分布され、

前記V字型マイクロ構造部の寸法は以下の式によって決定され、

【数1】

$$y = 0.0001x^2 + 0.0005x + 0.0023$$

ここで、xはV字型マイクロ構造部と入射面との間の平均距離であり、yはV字型マイクロ構造部の幅値で、且つxの増加に伴って増加することを特徴とする導光板。

【請求項2】

前記V字型マイクロ構造部は前記入射面から離れる方向に沿って疎から密へと推移するように分布されることを特徴とする、請求項1に記載の導光板。

【請求項3】

前記V字型マイクロ構造部の幅は200μmより大きくないことを特徴とする、請求項1に記載の導光板。

【請求項 4】

前記前記 V 字型マイクロ構造部の幅は $10\ \mu\text{m} \sim 112\ \mu\text{m}$ であることを特徴とする、請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の導光板。

【請求項 5】

前記 V 字型マイクロ構造部は柱形構造体であり、入射面の一侧から相対した他側へと伸び、且つ各 V 字型マイクロ構造部が互いに平行であることを特徴とする、請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の導光板。

【請求項 6】

前記各 V 字型マイクロ構造部の頂点と該反射面が位置する平面との距離は同一であることを特徴とする、請求項 1 に記載の導光板。

10

【請求項 7】

前記 V 字型マイクロ構造部の第二底角は 30° であることを特徴とする、請求項 1 に記載の導光板。

【請求項 8】

前記 V 字型マイクロ構造部の頂角は 65° であることを特徴とする、請求項 1 に記載の導光板。

【請求項 9】

前記導光板として、平板型或は楔型導光板が選択されることを特徴とする、請求項 1 に記載の導光板。

【請求項 10】

20

側光源及び導光板を含み、
 該導光板は入射面、出射面及び反射膜を具備する反射面を含み、
 該反射面は、該導光板から外部へ突出し且つ角度が同一な複数の V 字型マイクロ構造部を有し、
 頂角が $40 \sim 95^\circ$ で、反射面が位置する平面と成す第一、及び第二底角は、それぞれ、 $70 \sim 90^\circ$ 、及び $15 \sim 50^\circ$ であり、
前記 V 字型マイクロ構造部の寸法は前記入射面から離れる方向に沿って小寸法から大寸法へと推移するように分布され、
前記 V 字型マイクロ構造部の寸法は以下の式によって決定され、

【数 1】

30

$$y = 0.0001x^2 + 0.0005x + 0.0023$$

ここで、 x は V 字型マイクロ構造部と入射面との間の平均距離であり、 y は V 字型マイクロ構造部の幅値で、且つ x の増加に伴って増加することを特徴とする背光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ディスプレイなどに用いられる導光板及び背光モジュールに関し、特に、側光式の導光板及び背光モジュールに関する。

【背景技術】

40

【0002】

導光板 (Light Guide Plate, LGP) は、主に光の入射面、反射面、出射面及び幾つかの側面を含み、液晶ディスプレイの背光モジュールシステムに対して重要な構成部である。導光板は、点光源 (例えば、発光ダイオード) 或は線光源 (例えば、冷陰極管) の出射光を引導して予定の平面から出射させると共に、パネルが発光する際のガンマ及び輝度の均一性を向上させるものである。普通、導光板は合成樹脂材料から成り、基板の形状に伴って平板型と楔型導光板に分かれる。

【0003】

導光板への入射光が完全反射原理によりその中に伝播し、光線が導光板の表面のマイ構造部 (Pattern) に達する際、完全反射条件が満足されず、従って、該光線が導光板の正

50

面から出射し、密集度及び大小の形状及び寸法が異なるマイクロ構造部によって導光板を均一に発光させる。導光板のマイクロ構造部の製造方法は印刷類法及び非印刷類法に分かれる。印刷類法はパッケージ印刷でインクを導光板に印刷させてマイクロ構造部を形成するものである。非印刷類法は、金型をマイクロ構造に構成してモールド射出成型法でマイクロ構造部を形成するものであり、製法がより簡単で、精度がより高く、現在、導光板の製造技術の主流である。また、非印刷類法は化学腐食法、レーザー直写法、精密機械加工法などに分かれる。

【 0 0 0 4 】

液晶ディスプレイ (Liquid Crystal Display, LCD) が携帯電話、自動車ディスプレイ、PDA (Personal Digital Assistant) 及びテレビ等の応用領域に広く用いられるに伴って、導光板を主とするより高度な背光技術が要求され、例えば、高輝度、低コスト、低エネルギー損失及び軽薄化などの性能が要求されることがある。

10

【 0 0 0 5 】

図 1 を参照されたい。従来技術による背光モジュール 10 は光源 11、導光板 13、反射板 12、拡散板 14、及び光沢片 15 などの光学素子を含む。反射板 12 は散乱しない光線を導光板 13 の中に入れるように、拡散板 14 は光線を散乱させて均一に拡散し、マイクロ構造部から導光板のブライトバンドを除去するように、光沢片 15 は光線を集中して輝度を高める作用を有する。

【 0 0 0 6 】

しかし、前記背光モジュールでは、光線が液晶ディスプレイから垂直に出射するため、拡散板及び光沢片を設ける必要がある。

20

【 0 0 0 7 】

図 2 を参照されたい。特許文献 1 には、反射面に V 字型マイクロ構造部を具備する導光板 20 が開示されており、該 V 字型マイクロ構造部の表面を鏡面に構成し、反射板を省略し、システムをコンパクト化できる。

【特許文献 1】米国特許第 6,130,930 号明細書

【 0 0 0 8 】

しかし、前記背光装置の導光板は光線の角度を制御するものではなく、出射光を垂直に出射させるように、拡散板及び光沢片などの光学素子を付ける必要がある。

【 0 0 0 9 】

従って、他の光学素子を付けなくて出射光を垂直に出射させるような導光板及び該導光板を用いられる背光モジュールを提供する必要がある。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

本発明は、他の光学素子を付けなくて出射光を垂直に出射させるような導光板を提供することを一つの目的とする。

【 0 0 1 1 】

本発明は、他の光学素子を付けなくて出射光を垂直に出射させるような導光板を用いる背光モジュールを提供することを他の目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明の一つの目的を解決するために、本発明は導光板を提供し、それは入射面、出射面及び反射膜を具備する反射面を含む。該反射面は、該導光板から外部へ突出し且つ角度が同一な複数の V 字型マイクロ構造部を有し、頂角が $40 \sim 95^\circ$ で、反射面が位置する平面と成す第一、及び第二底角は、それぞれ、 $70 \sim 90^\circ$ 、及び $15 \sim 50^\circ$ である。使用する際、光源の光線の一部は入射面から導光板に入り、該反射面の V 字型マイクロ構造部の反射作用により、該光線は出射面に対して垂直な方向に沿って出射する。

【 0 0 1 3 】

前記 V 字型マイクロ構造部は、前記入射面から離れる方向に沿って疎から密へと推移す

50

るように分布される。

【0014】

前記V字型マイクロ構造部の寸法は、前記入射面から離れる方向に沿って小寸法から大寸法へと推移するように分布される。該V字型マイクロ構造部の寸法は以下の式によって決定される。

【0015】

【数2】

$$y = 0.0001 x^2 + 0.0005 x + 0.0023$$

【0016】

ここで、 x はV字型マイクロ構造部と入射面との間の平均距離であり、 y はV字型マイクロ構造部の幅値であり、且つ x の増加に伴って増加する。

【0017】

前記V字型マイクロ構造部の幅は200 μ mより大きくなく、10～112 μ mが好ましい。

【0018】

前記V字型マイクロ構造部は柱形構造体であり、入射面の一侧から相対する他側へ伸び、且つ各V字型マイクロ構造部が互いに平行である。各V字型マイクロ構造部では、頂点と該反射面が位置する平面との距離は同一である。

【0019】

前記導光板は平板型或は楔型導光板が選択される。

【0020】

本発明の他の目的を解決するために、本発明は背光モジュールを提供し、それは側光源及び導光板を含む。該導光板は入射面、出射面及び反射膜を具備する反射面を含む。該反射面は、該導光板から外部へ突出し且つ角度が同一な複数のV字型マイクロ構造部を有し、頂角が40～95°で、反射面が位置する平面と成す第一、及び第二底角は、それぞれ、70～90°、及び15～50°である。使用する際、前記側光源の光線の一部は入射面から導光板に入り、該反射面のV字型マイクロ構造部の反射作用により、該光線は出射面に対して垂直な方向に沿って出射する。

【発明の効果】

【0021】

従来技術と比べて、本発明の導光板及び背光モジュールはV字型マイクロ構造及び反射膜によって、導光板の出射光を出射面に対して垂直な方向に沿って出射することが簡単に制御され、従って、光エネルギーを十分に利用し得る。このような導光板及び背光モジュールは、発光輝度を高めて全体の性能を向上させ、且つ従来技術による背光モジュールの反射板、拡散板及び光沢片などの光学素子を省き、システムをコンパクト化してコストを低減させることができる。

【0022】

また、本発明はV字型マイクロ構造部の分布、寸法及び形状の大小を制御することによって出射光の輝度の均一性を高め、光源からの光線の伝播する方向に対して垂直及び水平方向でその均一性は82%以上に達し、且つ、光線の前記二つの方向での出射角の半幅は30度より小さく、大部分の光線は前記導光板に対して垂直な方向に沿って出射することが分かる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

図面を参照して、本発明の第一実施形態を詳細に説明する。

【0024】

図3及び図4を参照されたい。本実施形態は平板型導光板30を提供し、それは入射面31、出射面33、出射面33と相対する反射面32及び他の三つの側面(図示せず)を含む。特に、入射面31は導光板30の光源40に隣接した側面に形成され、出射面33

10

20

30

40

50

は導光板 30 の頂面に形成され、反射面 32 は導光板 30 の底面に形成され且つその上に反射膜 36 が設けられる。

【0025】

複数の V 型マイクロ構造 320 は、反射面 32 に位置し、出射面 31 から離れる方向に沿って且つ導光板 30 から外部へ突出する。V 字型マイクロ構造部 320 は、頂角 α_1 が $40 \sim 95^\circ$ で、反射面 32 が位置する平面と成す第一底角 α_2 、及び第二底角 α_3 は、それぞれ、 $70 \sim 90^\circ$ 、及び $15 \sim 50^\circ$ である。

【0026】

使用する際、光源 40 からの光線の一部は入射面 31 から導光板 30 に導入し、反射面 32 の V 字型マイクロ構造部 320 の反射作用によって、該光線は出射面 33 に対して垂直な方向に沿って出射する。

10

【0027】

本実施形態において、V 字型マイクロ構造部 320 は頂角 α_1 が 65° で、より大きい第一底角 α_2 が 85° で、より小さい第二底角 α_3 が 30° である。

【0028】

また、出射光の均一性を高めるため、V 字型マイクロ構造部 320 の寸法は、入射面 31 から離れる方向に沿って小寸法から大寸法へと推移しながら分布される。つまり、光源 40 に隣接する V 字型マイクロ構造部 320 の寸法が最も小さく、光源 40 から最も離れた V 字型マイクロ構造部 320 の寸法が最も大きい。V 字型マイクロ構造部 320 の寸法は、非線形的に漸増し、且つ導光板の材料特性及び出射光の輝度要求に伴ってほぼ以下の式に合わせて変更し得る。

20

【0029】

【数 3】

$$y = 0.0001 x^2 + 0.0005 x + 0.0023$$

【0030】

ここで、 x は V 字型マイクロ構造部 320 と入射面 31 との間の平均距離であり、 y は V 字型マイクロ構造部 320 の幅値であり、且つ x の増加に伴って増加する。

【0031】

各 V 字型マイクロ構造部 320 の最小な幅 L は $10 \mu\text{m}$ が好ましいが、機械加工によって $10 \mu\text{m}$ より小さくもし得る。その最大な幅 L は $200 \mu\text{m}$ が好ましく、肉眼では LCD の導光板 30 の V 字型マイクロ構造部 320 を見ることはできない。本実施形態において、V 字型マイクロ構造部 320 の最小幅は $10 \mu\text{m}$ であり、最大幅は $112 \mu\text{m}$ である。

30

【0032】

また、V 字型マイクロ構造部 320 は入射面 31 から離れる方向に沿って疎から密へと推移するように分布される。つまり、V 字型マイクロ構造部 320 の分布密度は、光源 40 に近寄るに伴って長くなり、光源 40 に近接する隣接する二つの V 字型マイクロ構造部 320 間の距離はより長く、その分布密度は光源 40 から離れるに伴って短くなり、光源 40 から最も離れた、隣接する二つの V 字型マイクロ構造部 320 の距離はより短い。

40

【0033】

実際の使用過程において、導光板 30 は、局部で輝度が高過ぎれば、V 字型マイクロ構造部 320 の大小及び分布密度は減少させる一方で、局部で輝度が低過ぎれば、V 字型マイクロ構造部 320 の寸法及び形状の大小及び分布密度は増加する。

【0034】

また、精密機械加工をするため、V 字型マイクロ構造部 320 は、柱形構造が選ばれ、入射面 31 の一側から相對した他側へ伸び且つ互いに平行である。各 V 字型マイクロ構造部 320 では、頂点と該反射面が位置する平面との距離は同一である。

【0035】

導光板 30 は、普通、合成樹脂から成り、本実施形態ではポリメタクリル酸メチルが選

50

択される。

【0036】

反射膜36として金属或は誘電体のめっき膜、例えば、アルミニウム膜、が選択される。突出したV字型マイクロ構造部320に反射膜36をめっきして反射率が高まる。エネルギーの使用効率を向上させるため、入射面31を除いた三つの側面に反射膜36をめっきすることができる。

【0037】

光線を全部で入射面31に沿って導光板30に導入させるように、光源40として点光源を選択してもよく、例えば、冷陰極管のような発光ダイオードの線光源を選択してもよい。光源40がU字型のランプかさ41内に位置し、U字型のランプかさ41の開口を導光板30の入射面31に対して正対させる。

10

【0038】

図6及び図7を参照されたい。出射光線の角度分布状況を示す。直立及び水平方向での出射角の半幅は30°より小さく、大部分の光線は導光板30の出射面33に対して垂直な方向に沿って出射することが分る。

【0039】

図8及び図9を参照されたい。輝度が位置に伴って変化する状況及び導光板30の出射輝度の均一性を示す。特に、図8は図6の正規化輝度が光源40からの距離に伴って変化する状況であり、図9は図7の正規化輝度が位置（光線に対して垂直な方向に沿う）に伴って変化する状況を示す。従って、導光板30の輝度は前記二つの方向で82%以上の均一性を有することが分る。

20

【0040】

図10を参照されたい。本発明の第二実施形態であり、V字型マイクロ構造部320は楔形導光板にも用いられる。本実施形態は楔形導光板90を提供し、それは入射面91、出射面93、反射面92及び他の三つの側面（図示せず）を含む。入射面91が導光板90の光源80に隣接する側面に形成され、出射面93が導光板90の頂面に形成され、反射面92が導光板90の底面に形成され且つその上に反射膜（図示せず）が設置される。

【0041】

複数のV字型マイクロ構造部920は、反射面92に位置し、出射面91から離れる方向に沿って且つ導光板90から外部へ突出する。V字型マイクロ構造部920の頂角、及び反射面92が位置する平面と成す第一底角と第二底角の大小は、それぞれ、第一実施例と同一である。

30

【0042】

使用する際、光源80からの光線の一部は入射面91から導光板90に入り、反射面92のV字型マイクロ構造部920の反射作用により、該光線は出射面93に対して垂直な方向に沿って出射する。

【0043】

また、本発明は背光モジュールを提供し、それは側光源及び導光板30或は90から構成され、反射板、拡散板及び光沢片などの光学素子を付けなくて出射光を垂直に出射させるものである。

40

【0044】

従来技術と比べて、本発明の導光板及び背光モジュールはV字型マイクロ構造及び反射膜によって、導光板の出射光を出射面に対して垂直な方向に沿って出射するように制御することは容易であり、従って、光エネルギーを十分に利用し得る。このような導光板及び背光モジュールは、発光輝度を高めて全体の性能を向上させ、且つ従来技術の背光モジュールの反射板、拡散板及び光沢片などの光学素子を省き、システムをコンパクト化してコストを低減させることができる。

【0045】

また、本発明はV字型マイクロ構造部の分布及び寸法の大小を制御することによって出射光の輝度の均一性を向上させ、光源の光線の伝播する方向に対して垂直及び水平方向で

50

その均一性は82%以上に達し、且つ、光線が前記二つの方向での出射角の半幅は30度より小さく、大部分の光線は前記導光板に対して垂直な方向に沿って出射することが分かる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】従来技術による背光モジュール構造の模式図である。

【図2】米国特許第6,130,930号明細書の導光板の断面図である。

【図3】本発明の平面型導光板の立体図である。

【図4】図3の局部IVの拡大図である。

【図5】本発明の平板型導光板の光路図である。

10

【図6】本発明の平板型導光板が光源の光線の伝導する方向に対して平行な方向（水平方向）における、正規化輝度と角度の関係を示す曲線を示す図である。

【図7】本発明の平板型導光板が光源の光線の伝播する方向に対して垂直な方向（直立方向）における、正規化輝度と角度の関係を示す曲線を示す図である。

【図8】図6の正規化輝度が光源からの距離（光線の伝播する方向に沿う）に伴って変化する状況を示す曲線を示す図である。

【図9】図7の正規化輝度が位置（光線に対して垂直な方向に沿う）に伴って変化する状況を示す曲線を示す図である。

【図10】本発明の別の実施形態による楔型導光板の斜視図である。

20

【符号の説明】

【0047】

30、90 導光板

31、91 入射面

32、92 反射面

320、920 V字型マイクロ構造部

33、93 出射面

36 反射膜

40、80 光源

41 ランプかさ

L V字型マイクロ構造部の最小な幅

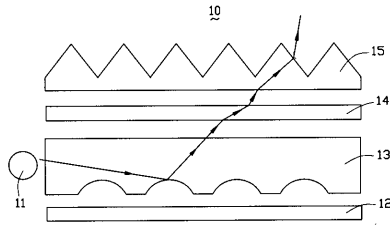
30

1 頂角

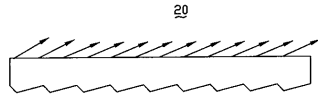
2 第1底角

3 第2底角

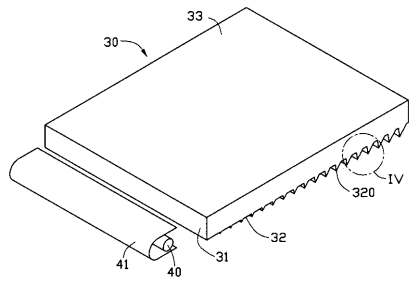
【図1】



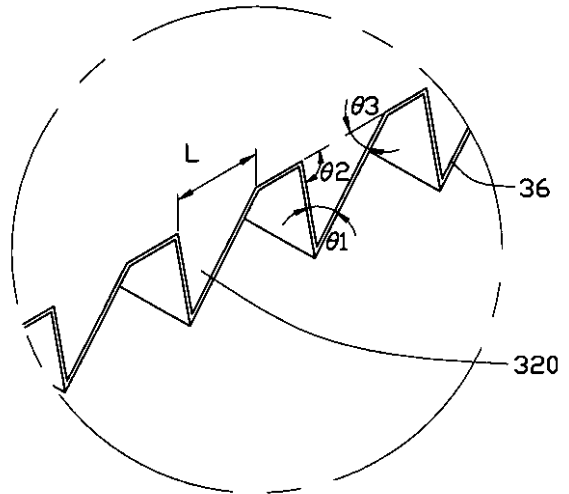
【図2】



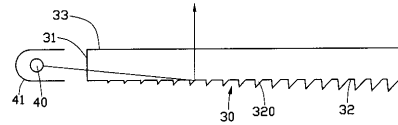
【図3】



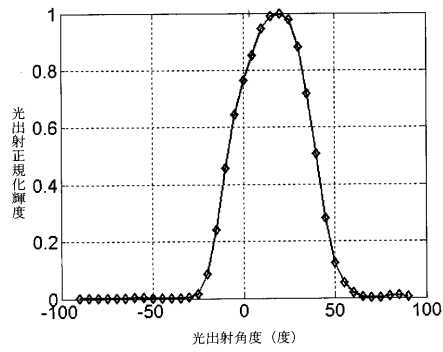
【図4】



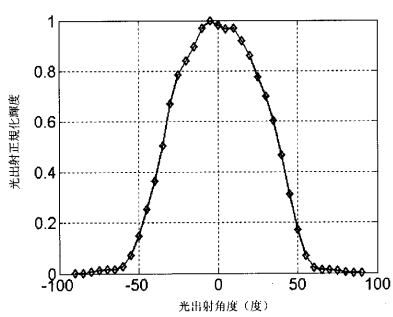
【図5】



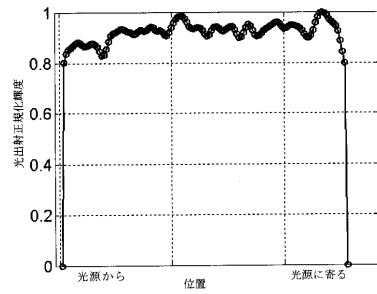
【図6】



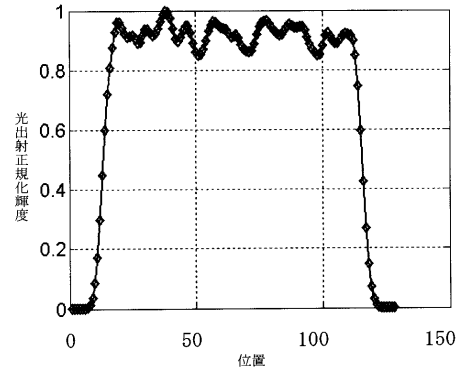
【図7】



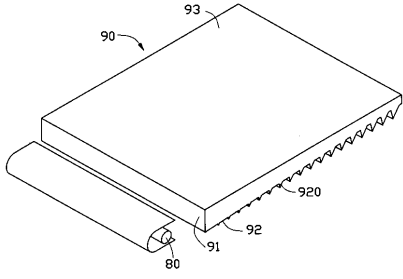
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (74)代理人 100110364
弁理士 実広 信哉
- (72)発明者 馮 迪
中華人民共和国北京市海淀区清華園一号
- (72)発明者 楊 興朋
中華人民共和国北京市海淀区清華園一号
- (72)発明者 金 国藩
中華人民共和国北京市海淀区清華園一号
- (72)発明者 劉 海濤
中華人民共和国北京市海淀区清華園一号
- (72)発明者 嚴 瑛白
中華人民共和国北京市海淀区清華園一号
- (72)発明者 ハン 守善
中華人民共和国北京市海淀区清華園一号

審査官 和泉 等

- (56)参考文献 特開平10-172321(JP,A)
特開2003-234007(JP,A)
特開2002-109931(JP,A)
特開2002-228844(JP,A)
特開2003-100132(JP,A)
特開2002-22964(JP,A)
特開2002-8423(JP,A)
特開2001-281458(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F21V8/00
G02B6/00
G02F1/13357