

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年10月3日(03.10.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/145363 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/13357 (2006.01) G02B 6/00 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02B 5/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/071685
- (22) 国際出願日: 2012年8月28日(28.08.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-081266 2012年3月30日(30.03.2012) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
EIZO 株式会社 (EIZO Corporation) [JP/JP]; 〒9248566 石川県白山市下柏野町153番地 Ishikawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤 広 (ITO, Hiroshi) [JP/JP]; 〒9248566 石川県白山市下柏野町153番地 EIZO 株式会社内 Ishikawa (JP).
- (74) 代理人: 奥野 彰彦 (OKUNO, Akihiko); 〒1500034 東京都渋谷区代官山町14番24号ワイエム代官山5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

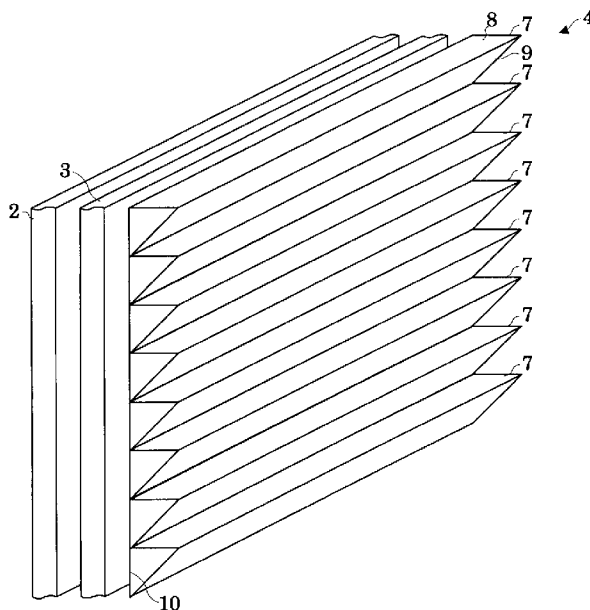
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置

[図3]



(57) Abstract: A liquid crystal display device provided with a liquid crystal panel (2), a diffuser plate (3) positioned to the rear of the liquid crystal panel (2), a light-guide material (4) positioned to the rear of the diffuser plate (3), and a housing for supporting the liquid crystal panel (2), the diffuser plate (3), and the light-guide member (4), wherein: the housing has an opening in the rear section thereof; the light-guide material (4) is positioned so as to cover the opening; the light-guide material (4) is equipped with a prism (7) having an incident surface (8) on which exterior light from above is incident, and a first angled surface (9) which is positioned below the incident surface (8), reflects light that is incident from the incident surface (8), and receives external light which is incident from the rear; and it is possible to efficiently use external light.

(57) 要約: 液晶パネル2と、液晶パネル2の後方に配置される拡散板3と、拡散板3の後方に配置される導光材4と、液晶パネル2と拡散板3と導光材4とを支持する筐体とを備え、筐体は後部に開口部を有し、導

光材4は開口部を覆って配置され、導光材4は、上方からの外光が入射する入射面8と、入射面8の下方に配置され、入射面8から入射した光を反射し、かつ、後方からの外光が入射する第1斜面9とを有するプリズム7を備え、外光を効率よく利用できる液晶表示装置。

WO 2013/145363 A1

明 細 書

発明の名称：液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置に係り、特に外光を採光する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来の液晶表示装置は、バックライトモジュールから発せられた光を導光板にて液晶パネルの後方へ導き、拡散板にて均一に拡散して、面光源として液晶パネルへ入射する。バックライトとしてCCFL管やLEDを採用する。これにより、視覚者は液晶表示を適切な輝度で認識することができる。

[0003] バックライトモジュールによる消費電力を低減するために、外光をバックライトの一部として採光する液晶表示装置がある。たとえば、特許文献1に示されている液晶表示装置では、反射板により反射させた外光を半透過反射板を介して液晶表示装置内に導光している。このように、採光した外光とバックライトモジュールからの光とを併用している。

[0004] また、液晶表示装置の一種として透明液晶表示装置がある。透明液晶表示装置は、バックライトモジュールを備えない液晶表示装置である。透明液晶表示装置は、液晶パネルに表示される画像を背景に重ねて表示するものであるので、導光板および拡散板を備えていない。透明液晶表示装置として、たとえば、ヘッドアップディスプレイがある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-356772号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載の液晶表示装置では、反射板により採光するので、液晶表示装置の上方から照射する光しか導光できない。すなわち、外光を十分に利用することができず、十分な輝度を得ることができない。

また、透明液晶表示装置は、液晶表示画像と背景とを重ねて表示する表示装置であるので、逆に液晶表示のみを行うことができない。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、外光を効率良く利用した液晶表示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

[0008] 本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、本発明は、液晶パネルと、前記液晶パネルの後方に配置される拡散板と、前記拡散板の後方に配置される導光材と、前記液晶パネルと前記拡散板と前記導光材とを支持する筐体とを備え、前記筐体は後部に開口部を有し、前記導光材は前記開口部を覆って配置され、前記導光材は、上方からの外光が入射する第1入射面と、前記第1入射面の下方に配置され、前記第1入射面から入射した光を反射し、かつ、後方からの外光が入射する第1斜面とを有する第1プリズムを備える液晶表示装置である。

[0009] 上記構成によれば、液晶パネルの後方に拡散板が配置され、さらにその後方に導光材が配置されている。これらの液晶パネル、拡散板および導光材は筐体により支持されている。筐体の後部には開口部があり、ここから外光を採光することができる。さらに、開口部を導光材で覆うことで外光を拡散板へ導くことができる。導光材は第1プリズムを備える。第1プリズムは、上方からの外光が入射する第1入射面を有する。第1プリズムは、さらに、第1入射面の下方に配置され、第1入射面から入射した光を反射し、かつ、後方からの外光が入射する第1斜面を有する。このように、上方からの外光は第1入射面に入射した後、第1斜面に反射して導光され、後方からの外光は第1斜面に入射することで採光できる。上方から後方にかけて液晶表示装置に照射される外光を採光することができるので、外光を効率良く利用することができる。また、拡散板により、背景が透過して見えるのを防ぐことができ、液晶パネルによる液晶表示のみを行うことができる。

[0010] また、前記開口部は前記液晶パネルの表示領域以上の大きさであることが好ましい。開口部の大きさが液晶パネルの表示領域以上の大きさであれば、

液晶パネルの表示領域全面にわたって採光することができるので、光量を多くすることができる。また、液晶パネルの表示領域の光量ムラを低減することができる。

[0011] また、前記第1プリズムは、前記第1入射面と、前記第1斜面と、光が出射する第1出射面とを有する三角プリズムであり、前記第1入射面と前記第1斜面とで形成される頂角が前記第1出射面より後方に配置され、前記第1出射面は前記液晶パネルの表示面に対して平行であることが好ましい。すなわち、第1プリズムは、第1入射面と第1出射面とで形成される頂角が、液晶パネルの表示面に平行な第1出射面よりも後方に配置されるので、第1出射面よりも後方に第1入射面および第1斜面が配置される。これより、上方から後方にかけて照射される外光を効率よく導光することができる。

[0012] また、前記導光材には前記第1プリズムが高さ方向に複数個配列されていることが好ましい。導光材に第1プリズムを高さ方向に複数個配列することで、導光材の厚みを薄くすることができ、液晶表示装置の大型化を防止することができる。

[0013] また、前記導光材は、前記第1プリズムよりも前方に配置される第2プリズムを備え、前記第2プリズムは、前記第1出射面と後方視で重なる第2入射面と、前記第2入射面よりも前方に配置され、前記第2入射面から入射した光が反射または透過する第2斜面とを有することが好ましい。

[0014] 導光材は、第1プリズムの前方に第2プリズムを有することで、第1プリズムで導光した光の進行方向をさらに曲げることができる。第2プリズムは、第1プリズムの第1出射面と後方視で重なる第2入射面を有するので、第1出射面から出射した光が第2入射面から第2プリズム内へ入射する。また、第2プリズムは、第2入射面よりも前方に配置され、第2入射面から入射した光が反射または透過する第2斜面を有する。第2入射面から入射した光は、第2斜面により上方へ反射または上方へ屈折して透過する。第2プリズムは、第1プリズムで導光した光を、光の進行方向を上向きに曲げて指向性をもたせることができる。これにより、液晶表示装置を上方から見る視覚者

に対して、液晶パネルから上向きの指向性を持った光が発せられるので、少ない光量でも視覚者に対して明るく見せることができる。

[0015] また、前記第2プリズムは、第2入射面と、第2斜面と、光が出射する第2出射面とを有する三角プリズムであり、第2入射面は液晶パネルの表示面に対して平行であることが好ましい。これにより、第2プリズムの製造が容易となる。

[0016] また、前記導光材には前記第2プリズムが高さ方向に複数個配列されていることが好ましい。導光材に第2プリズムを高さ方向に複数個配列することで、導光材の厚みを薄くすることができ、液晶表示装置の大型化を防止することができる。

[0017] また、前記第1入射面と前記第1斜面との角度は前記第1プリズムの臨界角以上90度未満であることが好ましい。第1入射面と前記第1斜面との角度が前記第1プリズムの臨界角以上90度未満であれば、第1斜面で全反射する第1入射面から入射する光の入射範囲を広くすることができる。

[0018] また、前記第1プリズムと前記第2プリズムとは同じ材質であることが好ましい。第1プリズムと第2プリズムとが同じ材質であれば、屈折率が同じであるので、全反射条件が同じである。また、第1プリズムと第2プリズムとが接する場合、互いの接面において光の屈折が生じない。

[0019] また、前記第1斜面と前記第2斜面との角度は $(180^\circ - 2 \times \text{前記第1プリズムの臨界角})$ であることが好ましい。第1斜面と第2斜面との角度が $(180^\circ - 2 \times \text{前記第1プリズムの臨界角})$ であれば、第2斜面で全反射した光が後方に進むのを低減することができ、拡散板へ照射する光量が低減するのを防止することができる。

[0020] また、第1プリズムと第2プリズムとは一体形成されていてもよい。第1プリズムと第2プリズムとが一体形成されることで、1つのプリズムとなるので、第1プリズムから第2プリズムへの光の進行において乱反射を防止することができ、光量の低減を防止することができる。

[0021] また、前記第1プリズムの前記第1出射面と前記第2プリズムの前記第2

入射面とはシートを介して配置されていてもよい。第1プリズムの第1出射面と第2プリズムの第2入射面とをシートを介して配置することで、第1プリズムおよび第2プリズムをそれぞれ別形成することができるので、製造が容易である。

[0022] また、前記導光材と前記拡散板との間の下部に光源を備えてもよい。導光材と拡散板との間の下部に光源を備えることで、液晶パネルの下方から直接拡散板へ光を入射させることができるので、採光された外光に加えて、拡散板へ照射する光量を増加することができる。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、外光を効率良く利用した液晶表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]実施例1に係る液晶表示装置の概略構成を示す分解斜視図である。

[図2]実施例1に係る液晶表示装置の背面図である。

[図3]実施例1に係る導光材の構成を示す斜視図である。

[図4]実施例1に係る導光材に入射する光の進路を示す説明図である。

[図5]実施例1に係る導光材の構成を示す縦断面図である。

[図6]実施例2に係る導光材の構成を示す斜視図である。

[図7]実施例2に係る導光材に入射する光の進路を示す説明図である。

[図8]実施例2に係る導光材の構成を示す縦断面図である。

[図9]実施例2に係る導光材の構成を示す縦断面図である。

[図10]実施例2に係る導光材の構成を示す縦断面図である。

[図11]実施例2に係る導光材の構成を示す縦断面図である。

[図12]実施例3に係る液晶表示装置の構成を示す縦断面図である。

[図13]実施例3に係る液晶表示装置の構成を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

実施例 1

[0025] 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は液晶表示装置の概略構成を示す分解斜視図であり、図2は液晶表示装置の背面図である。なお、本明細書において、外光とは、液晶表示装置の外部から液晶表示装置に照射される光を意味し、太陽光などの自然に由来する光の他に、室内における照明光なども含まれる。また、液晶パネルの表示面側を前方、その反対側を後方とする。

[0026] 1. 液晶表示装置の概略構成

図1に示すように、液晶表示装置1は、液晶パネル2と、液晶パネル2の後方からの光を拡散する拡散板3と、拡散板3の後方から外光を導光する導光材4と、液晶パネル2、拡散板3および導光材4を支持する筐体5とを備える。

[0027] 液晶パネル2は、本実施例では、薄膜トランジスタ（TFT）を用いたアクティブマトリックス型の液晶表示パネルを採用している。液晶パネル2には、赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーフィルタを備えた3つのサブピクセルを有する画素がマトリックス状に多数個配列されている。

[0028] 拡散板3は、液晶パネル2の後方に配置されている。拡散板3の後方には導光材4が配置されている。拡散板3は、背面側に配置された導光材4から入射する光を拡散して、照射ムラを低減した均一化した光を生成する。均一化した光は液晶パネル2へ出射される。

[0029] 筐体5は、内部に液晶パネル2および拡散板3を収納し、後部には、液晶パネル2の有効表示領域と同等、もしくはそれ以上の開口部6を有する。開口部6は導光材4により覆われている。導光材4は、筐体5の内部において開口部6を覆うように支持されてもよいし、筐体5の外部において開口部6を覆うように支持されてもよい。図2では、筐体5の外部において導光材4が支持されている。これにより、導光材4の上方、下方、および側方が外部に開放されている。筐体5の内部に導光材4を支持する場合、筐体5の開口部6に照射される光は導光材4に入射する。

[0030] 2. 導光材4の構成

図3および図4を参照して導光材4の構成を説明する。図3は、導光材の構成を示す斜視図であり、図4は導光材の1つのプリズムに入射する光の進路を示す説明図である。導光材4には、縦断面が直角三角形のプリズム7が縦方向に複数個配列されている。プリズム7は、上方向からの光が入射される入射面8と、入射面8から入射した光を反射し、かつ、後方からの光が入射される斜面9と、斜面9において入射または反射した光がプリズム7から出射する出射面10とを備える。プリズム7は本発明における第1プリズムに相当し、入射面8は本発明における第1入射面に相当し、斜面9は本発明における第1斜面に相当し、出射面10は本発明における第1出射面に相当する。

[0031] 入射面8は液晶パネル2の表示面と垂直であり、出射面10は液晶パネル2の表示面と平行である。入射面8と出射面10との角Aは直角である。プリズム7として直角プリズムを採用することで、導光材4の製造が容易となる。斜面9は入射面8の下方に配置されている。入射面8と斜面9とで形成されるプリズム7の頂角Bは、出射面10よりも後方に形成されている。これにより、入射面8は上方からの光を、斜面9は後方からの光を入射することができる。また、入射面8および斜面9が液晶表示装置1の外部に露出されるので、外光を効率良く導光することができる。プリズム7はポリメチルメタクリレート（PMMA）等のアクリル樹脂やその他の高分子材料で作製されてもよいし、ガラス等の無機材料で作製されてもよい。

[0032] 導光材4の上方から照射される光L1およびL2は、プリズム7の入射面8に入射する。入射面8に対して傾いて入射した光L2は、入射面8にて屈折してプリズム7内に進行する。プリズム7内に進行した光L1およびL2は、斜面9にて全反射して出射面10から出射する。プリズム7内が固体であり、プリズム7の外部が空気であるので、斜面9における光の屈折率が異なり、反射角に応じて全反射が起こる。このように、プリズム7の上方から照射される光は、入射面8に入射することで、その進行方向が入射角度に応じて拡散板3の方向へ曲げられる。

- [0033] また、導光材4の後方から照射される光L3およびL4は、導光材4の斜面9に入射する。斜面9に入射した光L3およびL4は、斜面9にて屈折してプリズム7内に進行し、出射面10から出射する。このように、プリズム7の後方から照射される光は、斜面9に入射することで、その進行方向が入射角度に応じて拡散板3の方向へ曲げられる。
- [0034] 以上のようにして、導光材4は、プリズム7の面に応じた異なる作用により、上方および後方から照射される光を導光して拡散板3へ出射することができる。すなわち、入射面8に入射する光は、全反射を利用してその進行方向を曲げ、斜面9に入射する光は透過を利用して導光する。
- [0035] 入射面8と斜面9とで形成されるプリズム7の頂角Bの角度 A_{n1} は、プリズム7の臨界角以上90度未満が好ましい。角度 A_{n1} が臨界角以上90度未満であれば、入射面8へ入射する光の入射角度の範囲において、斜面9で全反射される光の入射角度の範囲が広がる。また、角度 A_{n1} が臨界角であればなお好ましく、入射面8および頂角Bを最も後方に張り出して形成することができるので、上方から採光できる光の量を増やすことができる。
- [0036] なお、導光材4は、PMMA等の合成樹脂製のシート11上に、複数のプリズム7を縦方向に配列してもよい。すなわち、シート11の背面に、側面視でプリズム7が複数、上下方向に連続して配置される。また、プリズム7として縦断面が直角三角形ではない三角形のプリズムを採用してもよい。図5では、シート11上に、縦断面が直角三角形ではない複数のプリズム7'を縦方向に配列している。シート11とプリズム7または7'とは同じ材質が好ましい。シート11とプリズム7または7'とが同じ材質であれば、それぞれの界面で光の屈折が発生するのを防ぐことができる。
- [0037] また、図6に示すように、断面が台形のプリズム7''を採用してもよい。この場合、台形の上面12の縦方向の長さが長い程、斜面9で全反射する光量が低減するので、台形の上面12の長さは短い方がよい。この理由で、導光材4に採用するプリズムの形状は台形よりも三角形が好ましい。
- [0038] 本願発明によれば、液晶表示装置1の上方から後方にかけて照射される外

光を導光して拡散板 3 に入射させることができるので、液晶表示装置 1 に光源を備えなくとも、快適に液晶表示を行うことができる。たとえば室内であれば、天井に設置された照明による光を効率よく採光することができる。また、室外においても太陽光を効率よく採光することができる。

[0039] 反射ミラーを用いて導光する場合、反射ミラー面の後方から照射される光は反射ミラー面により遮られて導光することができない。また、半透過反射板（ハーフミラー）を用いて導光する場合、反射させたい光も反射面で透過してしまうので、導光できる光量が落ちる。これに対して、実施例 1 の導光材 4 はプリズム 7 を用いて導光しているので、導光材 4 の後方から照射される光も導光することができ、液晶表示装置 1 の輝度を上げることができる。また、プリズム 7 を用いることで、光が入射する領域に応じて、全反射を利用して導光する領域と、透過を利用して導光する領域と、それぞれ別の作用を利用して導光することで導光する光量を増やすことができる。

[0040] また、導光材 4 の厚みはシート状のもので 5 mm 程度、フィルム状のもので数マイクロメートルであるので、反射ミラー方式に比べて、液晶表示装置 1 の後方への突出が大幅に低減される。また、レンズを用いて導光すると収差の影響によりモアレが発生するが、導光材 4 はプリズム 7、7'、7'' を用いて導光しているので、モアレの発生を低減することができ、加えて、拡散板 3 による光の均一化作用により、モアレの発生を大幅に抑えることができる。

実施例 2

[0041] 次に、図 7 および図 8 を参照して実施例 2 に係る液晶表示装置について説明する。図 7 は、実施例 2 における導光材の構成を示す斜視図であり、図 8 は実施例 2 における導光材の 1 つのプリズムに入射する光の進路を示す説明図である。図 7 および図 8 において、実施例 1 に示した符号と同一の符号で示した部分は、実施例 1 と同様の構成であるのでここでの説明は省略する。また、以下に記載した以外の液晶表示装置の構成は実施例 1 と同様である。

[0042] 実施例 1 では、導光材 4 として出射面 10 よりも後方に頂角を有するプリ

ズム 7 を採用したが、実施例 2 では、導光材 1 3 として、実施例 1 の導光材 4 にさらに拡散板 3 側に頂角を有するプリズム 1 4 を採用する。すなわち、導光材 1 3 にはプリズム 7 の前方にプリズム 1 4 が配置されている。

[0043] 実施例 2 の特徴は、導光材 1 3 として拡散板 3 側に頂角を有するプリズム 1 4 を採用することで、プリズム 7 の出射面 1 0 から出射した光を水平より上方に、導光材 1 3 から出射することができる点である。プリズム 1 4 は、プリズム 7 の出射面 1 0 と後方視で重なる入射面 1 5 と、入射面 1 5 から入射した光を全反射または屈折して出射させる斜面 1 6 と、斜面 1 6 で全反射された光を出射する出射面 1 7 とを有する。プリズム 1 4 は本発明における第 2 プリズムに相当し、入射面 1 5 は本発明における第 2 入射面に相当し、斜面 1 6 は本発明における第 2 斜面に相当し、出射面 1 7 は本発明における第 2 出射面に相当する。

[0044] プリズム 1 4 の入射面 1 5 は液晶パネル 2 の表示面と平行であり、出射面 1 7 は液晶パネル 2 の表示面と垂直である。入射面 1 5 と出射面 1 7 との角 D は直角である。斜面 1 6 は斜面 9 および入射面 1 5 より前方に配置されている。斜面 1 6 と出射面 1 7 とで形成されるプリズム 1 4 の頂角 E は、入射面 1 5 よりも前方に形成されている。プリズム 1 4 の入射面 1 5 はプリズム 7 の出射面 1 0 と後方視で重なるように配置されているので、プリズム 7 の出射面 1 0 から射出された光を入射することができる。

[0045] プリズム 1 4 の入射面 1 5 から入射した光は、斜面 1 6 により反射して出射面 1 7 から出射するか、または斜面 1 6 により屈折しながら透過して拡散板 3 へ出射する。導光材 1 3 の垂直上方から照射される光 L 1 は、プリズム 7 の斜面 9 で全反射された後、プリズム 7 およびプリズム 1 4 内を進行し、プリズム 1 4 の斜面 1 6 でも全反射されて出射面 1 7 から後方に出射される。このため、実施例 2 では、垂直上方から照射される光 L 1 を拡散板 3 へ導光することができない。

[0046] しかしながら、導光材 1 3 の後方の斜め上方から照射される光 L 2 は、プリズム 7 の斜面 9 で全反射した後、プリズム 7 およびプリズム 1 4 内を進行

し、プリズム14の斜面16で屈折しながら透過して、斜め上向きに拡散板3へ入射する。また、導光材13の後方から照射される光L3は、プリズム7の斜面9に屈折しながら入射した後、プリズム7およびプリズム14内を進行し、プリズム14の斜面16で屈折しながら透過して、斜め上向きに拡散板3へ入射する。

[0047] さらに、導光材13の水平方向の後方から照射される光L4は、プリズム7の斜面9に屈折しながら入射した後、プリズム7およびプリズム14内を進行し、プリズム14の斜面16で全反射して出射面17から屈折しながら透過して、斜め上向きに拡散板3へ入射する。このように、実施例2の導光材13は、垂直上方からの光を除いて、上方から後方にかけて入射する光を、水平より上方に進行する光として出射することができる。これは、プリズム7にて、上方から後方にかけて入射する光をプリズム14に向けて導光し、プリズム14にて、プリズム7から入射した光を水平より上方に導光するからである。

[0048] プリズム7とプリズム14とは同じ材質であることが好ましい。この場合、プリズム7の出射面10とプリズム14の入射面15との界面において光の屈折を防ぐことができる。また、プリズム7とプリズム14とが同じ材質である場合、プリズム7の斜面9と出射面10との角Cとプリズム14の入射面15と斜面16との角Fとの合角 A_{n2} は、 $(180^\circ - 2 \times \text{プリズム7またはプリズム14の臨界角})$ が好ましい。角度 A_{n2} がこの条件を満たす場合、プリズム14の斜面16で全反射した光が後方に進むのを低減することができ、拡散板3へ照射する光量が低減するのを防止することができる。

[0049] また、実施例1と同様に、入射面8と斜面9とで形成されるプリズム7の頂角Bの角度 A_{n1} は、プリズム7の臨界角以上90度未満が好ましい。角度 A_{n1} が臨界角以上90度未満であれば、入射面8へ入射する光の入射角度の範囲において、斜面9で全反射される光の入射角度の範囲が広い。また、角度 A_{n1} が臨界角であればなお好ましく、入射面8および頂角Bを最も

後方に張り出して形成することができるので、上方から採光できる光の量を増やすことができる。

[0050] 実施例2の液晶表示装置1によれば、導光材13からの光は水平より上方に出射されるので、拡散板3には上方に指向性のある光が入射するが、拡散板3により拡散されても液晶パネルから水平より上方に進行する光が多いので、少ない光量でも、上方から液晶表示装置1を見る視覚者に画面を明るくみせることができる。たとえば、ノートパソコンのユーザは、その液晶パネルを上方から見る場合が多いと考えられるので、そのような上方から見るユーザに適した光を液晶パネル2から出射することができる。

[0051] プリズム7とプリズム14とは一体形成することで、1つの三角プリズムとすることもできる。これによりプリズム7とプリズム14との界面で光の乱反射を防止することができ、光量の低減を防止することができる。また、図9に示すように、導光材13として縦断面が直角三角形ではない三角形のプリズム7'およびプリズム14'を採用してもよい。

[0052] また、図10に示すように、導光材13は、PMMA等の合成樹脂製のシート11上に、複数のプリズム7およびプリズム14を縦方向に配列してもよい。すなわち、シート11の前面に側面視でプリズム14が複数、上下方向に連続して配置される。この場合、プリズム7の斜面9とプリズム14の斜面16とをそれぞれ延長して形成される角Gの角度 A_{n2}' は、 $(180^\circ - 2 \times \text{プリズム7またはプリズム14の臨界角})$ であることが好ましい。角度 A_{n2}' がこの条件を満たす場合、プリズム14の斜面16で全反射した光が後方に進むのを低減することができ、拡散板3へ照射する光量が低減するのを防止することができる。

[0053] さらには、図11に示すように、異なる配列ピッチで複数のプリズム7とプリズム14'を縦に配列してもよい。プリズム14'の配列ピッチをプリズム7の配列ピッチよりも短くすることで、プリズム14'の厚みを短くすることができる。

実施例 3

- [0054] 次に、図12を参照して実施例3に係る液晶表示装置について説明する。図12において、実施例2に示した符号と同一の符号で示した部分は、実施例2と同様の構成であるのでここでの説明は省略する。また、以下に記載した以外の液晶表示装置の構成は実施例2と同様である。
- [0055] 実施例1および2では、液晶表示装置1は内部光源を備えることなく、バックライトは外光にのみ由来していたが、実施例3の液晶表示装置1は、内部光源を備えることで、外光と内部光源からの光との両方の光により液晶パネル2に光を照射する構成となっている。実施例3の特徴は、実施例2の液晶表示装置1の拡散板3の下部後方にバックライトモジュール18を備える点である。
- [0056] バックライトモジュール18は、導光板13と拡散板3との間の筐体5内の下部に配置される。バックライトモジュール18は、光源19と光量調節器20とを備える。光源19は、1本のCCFL管または1列に配置されたLEDを採用し、液晶表示パネル2の表示面と平行に表示面の横方向に沿って配置される。光量調節部20は、光センサを有しており、拡散板3と導光材13との間の光量に応じて、光源19から照射する光量を制御する。
- [0057] 導光板13は、上方から後方にかけての外光を採光するのに適した構成であり、前方からの光を導光するのに適した構造ではない。すなわち、導光板13には反射膜が備えられていないので、光源19から導光板13に入射した光は、導光板13の後方へと導光される。しかし、液晶パネル2の下方に、液晶表示パネル2の表示面と平行に表示面の横方向に沿って配置された光源19からの光は、導光材13を通らずに直接、拡散板3へ入射することができる。これにより、採光された外光に加えて、拡散板3へ照射する光量を増加することができる。
- [0058] また、バックライトモジュール18は、図13に示すように、導光板13の下部後方に配置してもよい。導光板13は、下方から光が入射すると拡散板3に対して水平下向きの光を出射する。すなわち、下方から光がプリズム7の斜面9に入射すると、プリズム7内を進行してプリズム7の入射面8ま

たはプリズム 14 の出射面 17 で全反射する。全反射した光は斜面 16 から水平下向きに出射する。この構成によれば、導光板 13 全体から下向きの光が拡散板 3 に照射されるので、内部光源により照射された光の均一化を向上することができる。なお、この場合のバックライトモジュール 18 は、後付け部品として液晶表示装置 1 に取り付け可能な構成としてもよい。

[0059] 実施例 3 の液晶表示装置 1 によれば、拡散板 3 の下部後方にバックライトモジュール 18 を備えることで、採光される外光からの光量に、外光の明るさの状況に応じて光源 19 からの光量を増加することができる。これにより、暗い環境下でも液晶表示をすることができる。なお、実施例 1 における液晶表示装置 1 の導光板 13 と拡散板 3 との間の筐体 5 内の下部に上記バックライトモジュール 18 を備えても同様の効果を得ることができる。

[0060] 本発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。

[0061] (1) 上述した実施例では、導光材 4 または 13 を構成する全てのプリズム 7 の出射面 10 およびプリズム 14 の入射面 15 が液晶パネル 2 の表示画面に平行であったが、導光材 4 または 13 の上部に配置されたプリズム 7、14 の出射面 10 および入射面 15 を、導光材 4 または 13 の下部に配置されたプリズム 7、14 の出射面 10 および入射面 15 よりも拡散パネル 3 側に配置してもよい。このような配置にするために、導光材 4 または 13 内で段差を設けてもよいし、導光材 4 または 13 の上部を拡散板 3 側に傾けてもよい。これにより、導光材 4 または 13 の上方からの光を受光する面積が拡大するので、採光する光量を増加することができ、液晶表示パネル 2 をより明るく表示することができる。

[0062] (2) 上述した実施例では、液晶パネル 2 はカラーフィルタを備えていたが、これに限られない。たとえば、カラーフィルタを備えないモノクロ表示の液晶パネルであってもよい。モノクロ表示の液晶パネルであれば、カラーフィルタによる光の減衰がないので、より明るい液晶表示装置を得ることができる。

[0063] (3) 上述した実施例において、液晶パネル2の表面に無反射フィルムを貼り付けて、液晶パネル2の表面での光の反射を低減させてもよい。こうすることで、導光材4または13により導光した外光の光量が少なくても、液晶表示パネル2からの輝度を高めることができる。

符号の説明

- [0064]
- 1 … 液晶表示装置
 - 2 … 液晶パネル
 - 3 … 拡散板
 - 4、13 … 導光材
 - 5 … 筐体
 - 6 … 開口部
 - 7 … プリズム（第1プリズム）
 - 8 … 入射面（第1入射面）
 - 9 … 斜面（第1斜面）
 - 10 … 出射面（第1出射面）
 - 14 … プリズム（第2プリズム）
 - 15 … 入射面（第2入射面）
 - 16 … 斜面（第2斜面）
 - 17 … 出射面（第2出射面）

請求の範囲

- [請求項1] 液晶パネルと、
前記液晶パネルの後方に配置される拡散板と、
前記拡散板の後方に配置される導光材と、
前記液晶パネルと前記拡散板と前記導光材とを支持する筐体とを備え、
前記筐体は後部に開口部を有し、
前記導光材は前記開口部を覆って配置され、
前記導光材は、上方からの外光が入射する第1入射面と、前記第1入射面の下方に配置され、前記第1入射面から入射した光を反射し、かつ、後方からの外光が入射する第1斜面とを有する第1プリズムを備える
ことを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の液晶表示装置において、
前記開口部は前記液晶パネルの表示領域以上の大きさである
ことを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の液晶表示装置において、
前記第1プリズムは、前記第1入射面と、前記第1斜面と、光が出射する第1出射面とを有する三角プリズムであり、
前記第1入射面と前記第1斜面とで形成される頂角が前記第1出射面より後方に配置され、
前記第1出射面は前記液晶パネルの表示面に対して平行である
ことを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか1つに記載の液晶表示装置において、
前記導光材には前記第1プリズムが高さ方向に複数個配列されている
ことを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれか1つに記載の液晶表示装置において、

前記導光材は、前記第1プリズムよりも前方に配置される第2プリズムを備え、

前記第2プリズムは、前記第1出射面と後方視で重なる第2入射面と、前記第2入射面よりも前方に配置され、前記第2入射面から入射した光が反射または透過する第2斜面とを有する

ことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項6]

請求項5に記載の液晶表示装置において、

前記第2プリズムは、前記第2入射面と、前記第2斜面と、光が出射する第2出射面とを有する三角プリズムであり、

前記第2入射面は前記液晶パネルの表示面に対して平行である

ことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項7]

請求項5または6に記載の液晶表示装置において、

前記導光材には前記第2プリズムが高さ方向に複数個配列されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項8]

請求項1から7のいずれか1つに記載の液晶表示装置において、

前記第1入射面と前記第1斜面との角度が前記第1プリズムの臨界角以上90度未満である

ことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項9]

請求項1から8のいずれか1つに記載の液晶表示装置において、

前記第1プリズムと前記第2プリズムとは同じ材質である

ことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項10]

請求項9に記載の液晶表示装置において、

前記第1斜面と前記第2斜面との角度が $(180^\circ - 2 \times \text{前記第1プリズムの臨界角})$ である

ことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項11]

請求項5から10のいずれか1つに記載の液晶表示装置において、

前記第1プリズムと前記第2プリズムとが一体形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項12]

請求項5から10のいずれか1つに記載の液晶表示装置において、
前記第1プリズムの前記第1出射面と前記第2プリズムの前記第2
入射面とはシートを介して配置されている

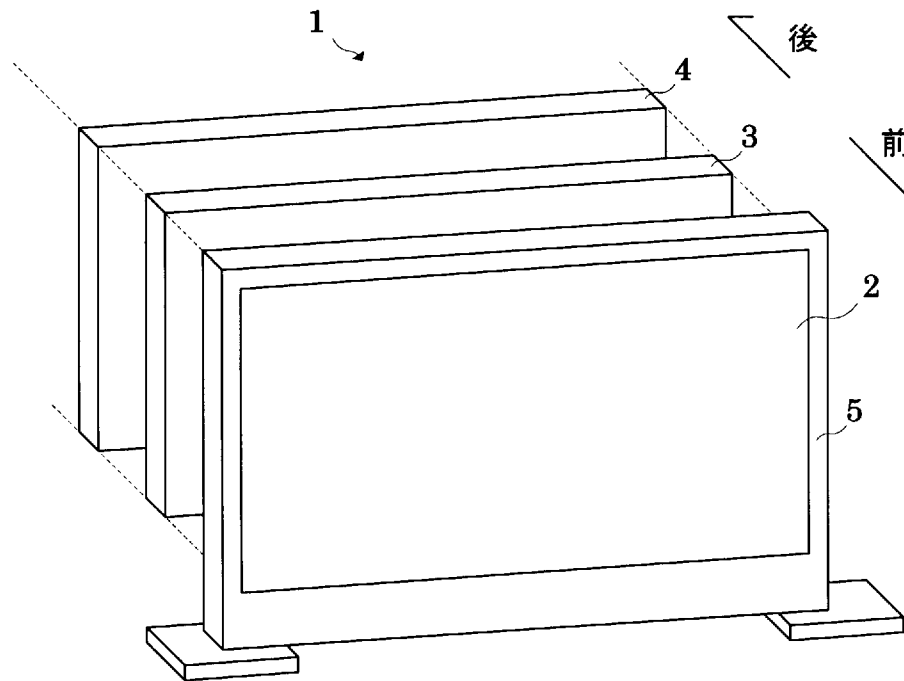
ことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項13]

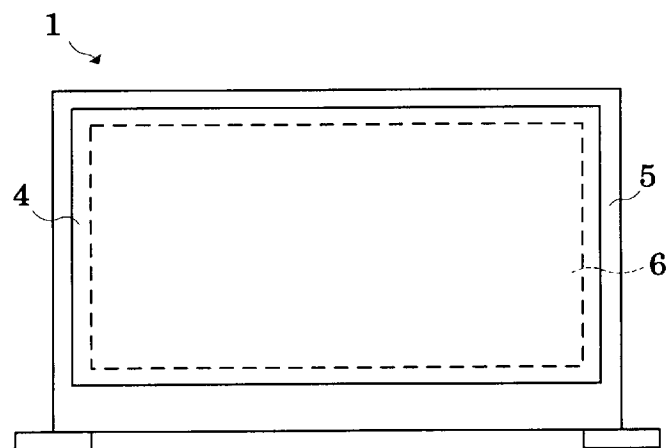
請求項1から12のいずれか1つに記載の液晶表示装置において、
前記導光材と前記拡散板との間の下部に光源を備える

ことを特徴とする液晶表示装置。

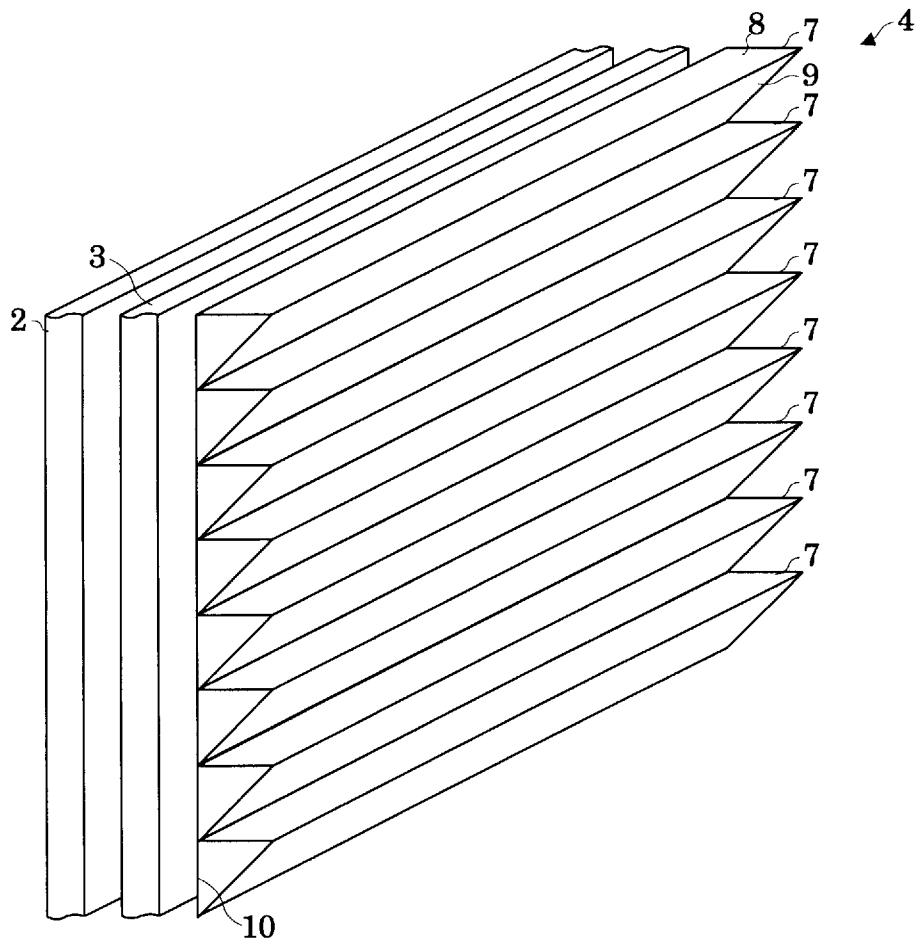
[図1]



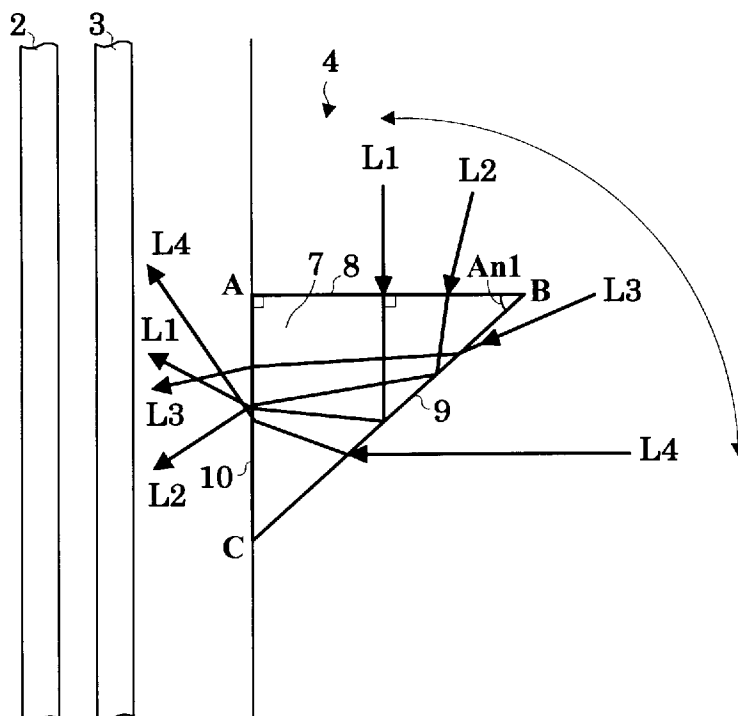
[図2]



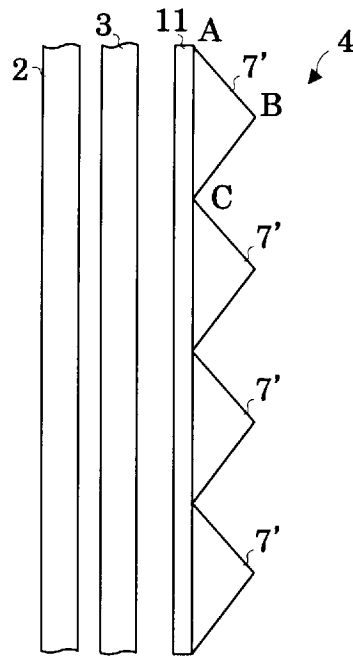
[図3]



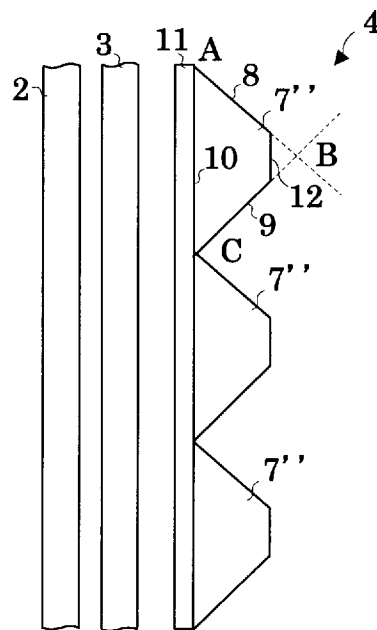
[図4]



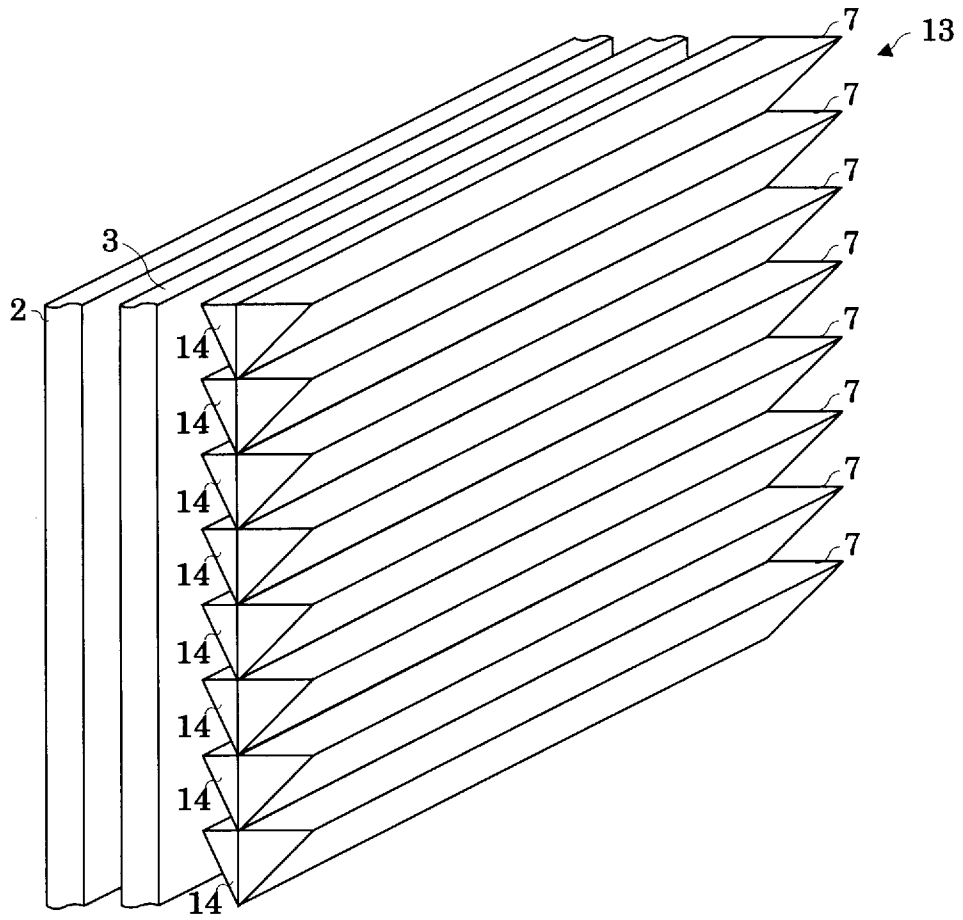
[図5]



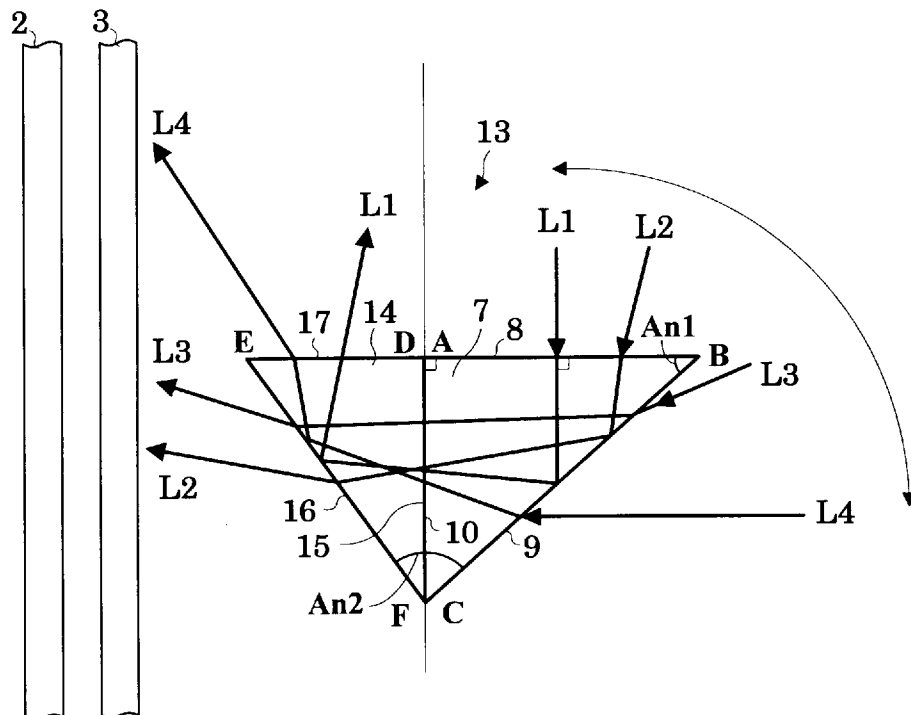
[図6]



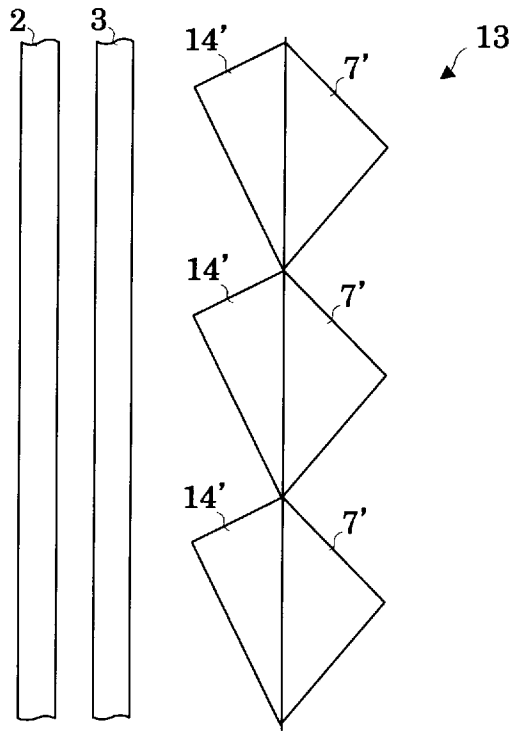
[図7]



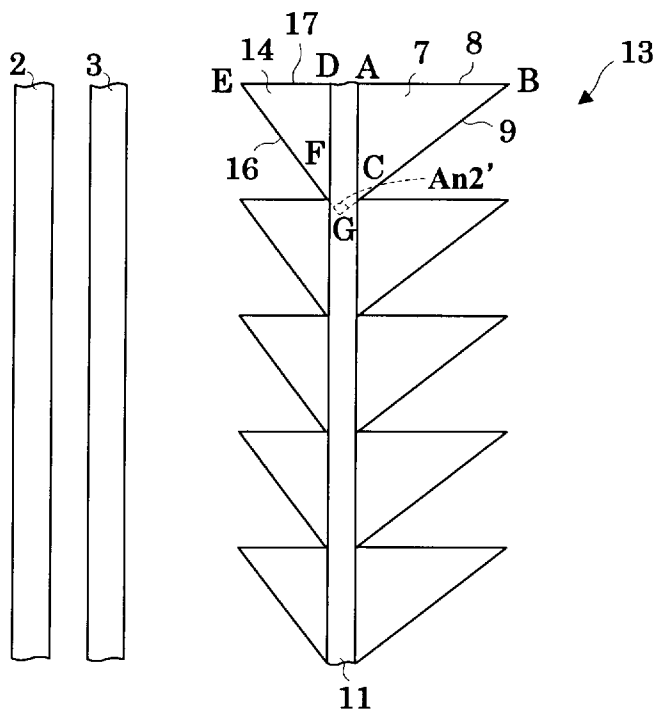
[図8]



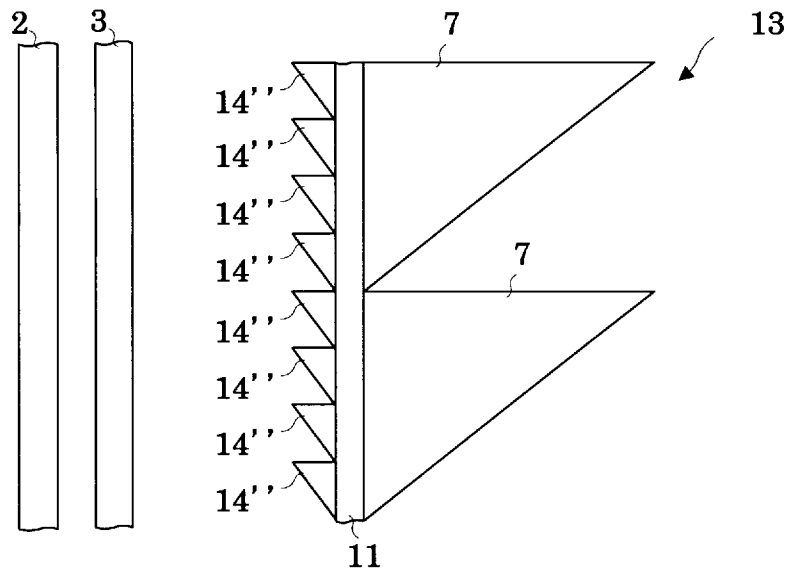
[図9]



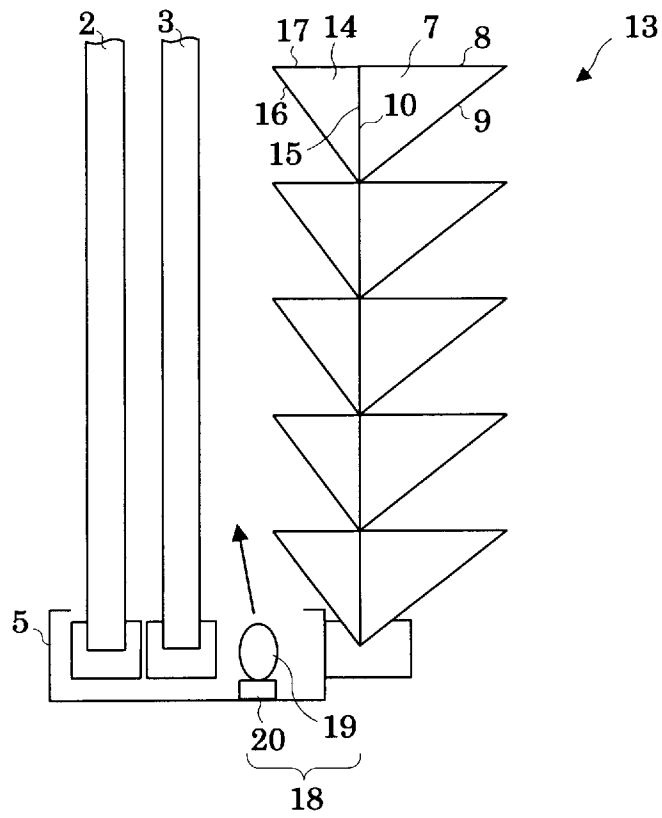
[図10]



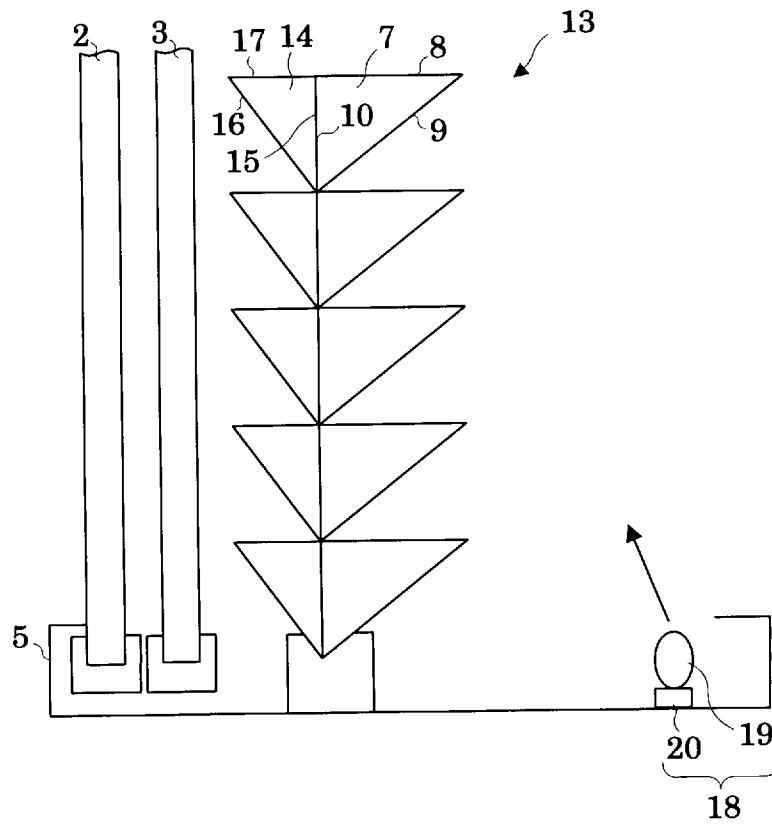
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071685

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13357(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02B5/04(2006.01)i, G02B6/00(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i

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)

G02F1/13357, F21S2/00, G02B5/04, G02B6/00, G02F1/1335

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y	JP 2000-258766 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 September 2000 (22.09.2000), paragraphs [0010], [0014] to [0025]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-13
Y	JP 2003-161941 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 June 2003 (06.06.2003), paragraphs [0030] to [0031], [0041] to [0045], [0068] to [0069]; fig. 2, 9 & US 2004/27513 A1 & EP 1426810 A1 & WO 03/025662 A1 & TW 591291 B & CN 1516822 A	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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
04 October, 2012 (04.10.12)

Date of mailing of the international search report
16 October, 2012 (16.10.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071685

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2005/008322 A1 (Sharp Corp.), 27 January 2005 (27.01.2005), paragraphs [0149] to [0158]; fig. 14 & JP 4060332 B1 & US 2006/187380 A1 & KR 10-2006-29189 A & CN 1826553 A	5-7, 9-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/13357(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02B5/04(2006.01)i, G02B6/00(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i		
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. G02F1/13357, F21S2/00, G02B5/04, G02B6/00, G02F1/1335		
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 請求項の番号
Y	JP 2000-258766 A (三洋電機株式会社) 2000.09.22, 段落[0010], [0014]-[0025]、図 1-5 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 2003-161941 A (三菱電機株式会社) 2003.06.06, 段落[0030]-[0031], [0041]-[0045], [0068]-[0069]、図 2, 9 & US 2004/27513 A1 & EP 1426810 A1 & WO 03/025662 A1 & TW 591291 B & CN 1516822 A	1-13
<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、一般的な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 04.10.2012	国際調査報告の発送日 16.10.2012	
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) 右田 昌士 電話番号 03-3581-1101 内線 3255	2 L 9513

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 請求項の番号
Y	WO 2005/008322 A1 (シャープ株式会社) 2005.01.27, 段落[0149]-[0158]、図14 & JP 4060332 B1 & US 2006/187380 A1 & KR 10-2006-29189 A & CN 1826553 A	5-7, 9-12