

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-186002

(P2011-186002A)

(43) 公開日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H191
G02F 1/13363 (2006.01)	G02F 1/13363	5G435
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 313	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-48282 (P2010-48282)
 (22) 出願日 平成22年3月4日 (2010.3.4)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (71) 出願人 504157024
 国立大学法人東北大学
 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100140774
 弁理士 大浪 一徳
 (72) 発明者 三井 雅志
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内
 最終頁に続く

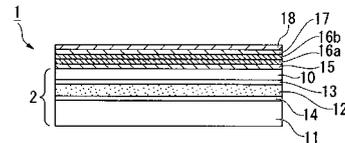
(54) 【発明の名称】 電気光学装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 より少ない枚数の拡散フィルムによって良好な視角特性を得ることができる電気光学装置と、これを備えた電子機器を提供する。

【解決手段】 対向して配置された一对の基板 10, 11 間に電気光学材料 12 を挟持する電気光学装置 1 である。一对の基板 10, 11 のうちの一方の基板 10 の外面側に積層構造拡散フィルム 16a 及び柱状構造拡散フィルム 16b が設けられ、一对の基板 10, 11 のうちの他方の基板側 11 に反射体 14 が設けられている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向して配置された一对の基板間に電気光学材料を挟持する電気光学装置において、前記一对の基板のうち一方の基板の外側面に積層構造拡散フィルム及び柱状構造拡散フィルムが設けられ、前記一对の基板のうち他方の基板側に反射体が設けられてなることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】

前記積層構造拡散フィルム及び前記柱状構造拡散フィルムは、この順に前記一方の基板の外側に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 3】

前記積層構造拡散フィルム及び柱状構造拡散フィルムの外側に、有機 EL フロントライトが設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電気光学装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気光学装置及び電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

電気光学装置の一つである液晶表示装置は、軽量、薄型という特徴を有しているため、携帯情報端末用のディスプレイをはじめとして様々な用途に広く用いられている。液晶表示装置は、数ボルトの実効電圧で液晶分子を駆動させることにより光の透過強度を変化させて表示を行うが、液晶それ自体は非発光物質であるため他に何らかの光源を必要とし、しかも駆動電力に比べ非常に大きな光源用電力が必要となる。そこで、液晶表示素子の下側に反射板を備えて周囲光を利用して表示させる反射型液晶表示装置とすることにより、消費電力が極めて低く液晶本来の特徴を活かした表示装置が実現可能となる。

【0003】

しかし、反射型液晶表示装置は周囲光を利用して表示するため、表示装置への入射光の正反射方向のみにしか明るさが得られないという課題を有している。このような背景のもとに、特定の角度からの光は散乱し、その他の角度からの光は透過する特殊な拡散フィルムを用い、視角依存性の少ない特性を有する反射型液晶表示装置（反射型液晶表示素子）が提案されている（例えば、特許文献 1 ~ 4 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 2 0 9 7 1 8 号公報

【特許文献 2】特許第 3 2 1 9 3 7 7 号公報

【特許文献 3】特許第 3 2 1 9 7 3 3 号公報

【特許文献 4】特許第 3 2 3 8 8 8 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献に係る拡散フィルムは、入射光を一方向のみに拡散することで輝度を高める特性を有しているため、例えば、該拡散フィルムのみで 3 方向において輝度を高めようとする最低でもフィルムが 3 枚必要となってしまう。すると、フィルムが多数積層されることで液晶パネルの厚みが増したり、或いはコストが嵩む等の問題が発生してしまう。

【0006】

10

20

30

40

50

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、より少ない枚数の拡散フィルムによって良好な視角特性を得ることができる電気光学装置と、これを備えた電子機器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するため本発明の電気光学装置は、対向して配置された一对の基板間に電気光学材料を挟持する電気光学装置において、前記一对の基板のうちの一方の基板の外側面に積層構造拡散フィルム及び柱状構造拡散フィルムが設けられ、前記一对の基板のうちの他方の基板側に反射体が設けられてなることを特徴とする。

【0008】

本発明の電気光学装置によれば、反射光に対して表示面の下方側に拡散する特性を有する積層構造拡散フィルムと、反射光に対して主に表示面の左右方向に拡散する特性を有する柱状構造拡散フィルムとが積層されることで、縦左右の3方向における視認性を向上させることができる。また、2枚のフィルムのみで3方向の視認性を向上できるので、装置の薄型化を図るとともに低コスト化を実現できる。

【0009】

また、上記電気光学装置においては、前記積層構造拡散フィルム及び前記柱状構造拡散フィルムは、この順に前記一方の基板の外側に設けられているのが好ましい。

柱状構造拡散フィルムを積層構造拡散フィルムの下層に配置すると、反射体による反射光が柱状構造拡散フィルムにより左右方向に拡散された状態で積層構造拡散フィルムに入射することとなり、拡散光の一部が柱状構造拡散フィルムにおける拡散範囲の外側を通過し、光の一部が無駄となってしまふ。これに対し、本発明を採用すれば、反射体による反射光は、積層構造拡散フィルムにより拡散された後、該積層構造拡散フィルムよりも拡散領域が大きい柱状構造拡散フィルムに入射するため、光を効率的に拡散することができ、より優れた視認性を得ることができる。

【0010】

また、前記電気光学装置においては、前記積層構造拡散フィルム及び柱状構造拡散フィルムの外側に、有機ELフロントライトが設けられているのが好ましい。

このようにすれば、太陽光や室内灯などの外部光源がない場合でも、有機ELフロントライトの光によって表示を行うことが可能になる。

【0011】

また、本発明の電子機器は、前記の電気光学装置を備えたことを特徴としている。

【0012】

本発明の電子機器によれば、前述したように視認性に優れた薄型且つ低コストの電気光学装置を備えているので、この電子機器自体も優れた表示性能を有し、小型且つ低コスト化が図られたものとなる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の一実施形態を模式的に示す側断面図である。

【図2】積層構造拡散フィルムの構成を模式的に示す要部拡大図である。

【図3】積層構造拡散フィルムの視角特性を示す図である。

【図4】積層構造拡散フィルムの作用を説明するための模式図である。

【図5】柱状構造拡散フィルムの構成を模式的に示す要部拡大図である。

【図6】柱状構造拡散フィルムの視角特性を示す図である。

【図7】柱状構造拡散フィルムの作用を説明するための模式図である。

【図8】積層構造、柱状構造拡散フィルムの積層順を説明するための図である。

【図9】積層構造、柱状構造拡散フィルムを重ねた場合の視角特性を示す図である。

【図10】液晶表示装置の他の実施形態を模式的に示す側断面図である。

【図11】有機ELフロントライトの概略構成を示す平面図である。

【図12】本発明の電子機器に係る携帯電話の概略構成図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0014】**

以下、図面を参照して本発明を詳しく説明する。なお、以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能な大きさとするため、各部材の縮尺を適宜変更している。

図1は、本発明の電気光学装置としての、液晶表示装置の一実施形態を示す図であって、この液晶表示装置の概略構成を模式的に示す側断面図である。

【0015】

図1中符号1は液晶表示装置であり、この液晶表示装置1は、液晶セル2を備えて構成されたものである。液晶セル2は、対向配置された第1基板（一方の基板）10と第2基板（他方の基板）11との間に液晶層12を充填し、さらに第1基板10の内面に透明電極13を形成し、第2基板11の内面に反射板（反射体）14を形成した液晶セル2を有したものである。

10

【0016】

表示側となる液晶セル2の第1基板10側には、第1基板10から順に、その外面側に視野角補償フィルム（位相差板）15、積層構造拡散フィルム16a、柱状構造拡散フィルム16b、位相差板17、偏光板18が設けられている。

このような構成のもとに液晶表示装置1は、ECB（Electrically Controlled Birefringence）モードを採用したものとなっている。ただし、本発明の液晶表示装置はECBモードに限定されることなく、TN（Twisted Nematic）モードや、VAN（Vertical Aligned Nematic）モード、STN（Super Twisted Nematic）モード、OCB（Optical Compensated Bend）モード等を採用することができるのはもちろんである。なお、その場合には、カラーフィルターや偏光板、反射体を兼用する電極など、従来公知な構成要素を付加することで、各種のモードに対応させることができる。

20

【0017】

前記液晶セル2を構成する第1基板10、第2基板11は、本実施形態ではいずれもガラス基板によって形成されている。特に第1基板10は、透明なガラス基板によって形成され、その板厚が0.2mm以下、例えば0.2mmに形成されている。

透明電極13は、インジウム・錫・オキサイド（ITO）などによって形成されたものである。反射板14は、第2基板11の内面に例えば銀が蒸着されたことで形成された、金属膜からなるものである。なお、この反射板14を直接電極としても用いてもよく、別に形成した電極に、銀やアルミニウムを蒸着して反射膜（反射体）として機能させてもよい。

30

【0018】

これら透明電極13や反射板14の内面には配向膜（図示せず）が形成されており、これら配向膜は公知の配向処理がなされている。

第1基板10と第2基板11とは、その間にビーズ等のスペーサー（図示せず）が配され、さらにそれぞれの内面の外周部間にシール材（図示せず）が設けられて貼設されている。そして、これら第1基板10及び第2基板11とシール材とに囲まれた空隙内に液晶が充填され、液晶層12が形成されている。

【0019】

視野角補償フィルム（位相差板）15は、視野角特性やコントラストを確保するためのもので、NHフィルムやWVフィルム等の位相差板として機能する光学フィルムからなっている。

また、表示側の最外部を構成する偏光板18と位相差板17とは、液晶セル2側に円偏光が入射するように構成されたものである。

【0020】

積層構造拡散フィルム16aは、屈折率の異なる複数の樹脂層（例えば樹脂層50A、50B）が交互に積層され（図2（a）参照）、さらにこれら樹脂層50A、50B間の界面51が、フィルム表面（又は裏面）に対し所定の角度で傾斜して形成されている（図2（b）参照）。このような拡散フィルムとしては、例えば住友化学工業株式会社製の

40

50

ルミスティ（商品名）が用いられる。

【0021】

続いて、積層構造拡散フィルム16aについての視角特性（拡散特性）を図3に示す。図3は、方位角が $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 、極角 0° （パネルの法線方向） $\sim 80^{\circ}$ の座標における黒表示の等輝度曲線を示している。なお、方位角 0° は液晶表示装置の表示面の右側に対応し、方位角 90° は液晶表示装置の表示面の下側に対応し、方位角 180° は液晶表示装置の表示面の左側に対応し、方位角 270° は液晶表示装置の表示面の上側に対応する。

【0022】

図3に示されるように、積層構造拡散フィルム16aは方位角 90° における極角 45° 以下の領域、及び方位角 270° における極角 5° 以下の領域で黒表示が明るい部分（光拡散領域A）が生じる。ここで、積層構造拡散フィルム16aの表面に直交する面（表示面の左右方向に沿う面）を基準面16a'とした場合（図2、4参照）、該積層構造拡散フィルム16aにおける光拡散範囲は、基準面16a'に対して -5° から $+45^{\circ}$ の角度範囲を有していると換言することもできる。

10

【0023】

積層構造拡散フィルム16aによる光拡散領域Aは、方位角 90° 方向（表示面の下側）に沿って拡がっており、表示面の左右方向にずれると良好な黒表示が得られなくなってしまう。

【0024】

積層構造拡散フィルム16aは、図4に示されるように、上記基準面16a'に対して他方の側から、前記界面51の傾く方向と交差する方向で光が入射すると、この入射光は積層構造拡散フィルム16aを透過する際に拡散を起こすことなくそのまま入射する。また、この入射光が反射板14で反射した反射光（出射光）は、積層構造拡散フィルム16aの界面51が傾く方向と同じ方向で該積層構造拡散フィルム16aに入るため、この反射光は上述の拡散範囲で拡散するようになる。したがって、図4に示した状態では、図4中矢印で模式的に示すように、積層構造拡散フィルム16aに対する入射時には拡散が起きないものの、出射時には拡散が起きようになっている。なお、基準面16a'については、該積層構造拡散フィルム16aを構成する樹脂層50A、50B（図2参照）の、該積層構造拡散フィルム16a表面における界面51の長さ方向と、平行になるように配置する。

20

30

【0025】

また、柱状構造拡散フィルム16bは、屈折率が高い樹脂層150A内に屈折率が低い柱状樹脂層150Bが複数設けられ（図5（a）参照）、さらにこれら樹脂層150A、150B間の界面151がフィルム表面（又は裏面）に対し所定の角度で傾斜して形成されている（図5（b）参照）。このような拡散フィルムとしては、例えば株式会社巴川製紙所製のマイクロピラーフィルム（商品名）が用いられる。

【0026】

続いて、柱状構造拡散フィルム16bについての視角特性（拡散特性）を図6に示す。図6は、方位角が $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 、極角 0° （パネルの法線方向） $\sim 80^{\circ}$ の座標における黒表示の等輝度曲線を示している。なお、方位角 0° は液晶表示装置の表示面の右側に対応し、方位角 90° は液晶表示装置の表示面の下側に対応し、方位角 180° は液晶表示装置の表示面の左側に対応し、方位角 270° は液晶表示装置の表示面の上側に対応する。

40

【0027】

図6に示されるように、柱状構造拡散フィルム16bは方位角 90° （表示面の下側）における極角 45° において黒表示が明るい部分（光拡散領域B）を生じさせる。ここで、柱状構造拡散フィルム16bの表面に直交する面（表示面の左右方向に沿う面）を基準面16b'とした場合（図5、7参照）、該柱状構造拡散フィルム16bにおける光拡散範囲は、基準面16b'に対して 45° の角度範囲を有していると換言することもできる

50

。

【0028】

柱状構造拡散フィルム16bによる光拡散領域Bは略円形状に拡がっており、上記光拡散領域Aに比べて方位角90°方向(表示面の上下方向)に沿う領域が小さいものの、方位角0°、180°方向(表示面の左右)に沿う領域が大きくなっている。

【0029】

柱状構造拡散フィルム16bは、図7に示されるように、上記基準面16b'に対して他方の側から、前記界面151の傾く方向と交差する方向で光が入射すると、この入射光は柱状構造拡散フィルム16bを透過する際に拡散を起こすことなくそのまま入射する。また、この入射光が反射板14で反射した反射光(出射光)は、柱状構造拡散フィルム16bの界面151が傾く方向と同じ方向で該柱状構造拡散フィルム16bに入るため、この反射光は上述の拡散範囲で拡散するようになる。したがって、図7に示した状態では、図7中矢印で模式的に示すように、柱状構造拡散フィルム16bに対する入射時には拡散が起きないものの、出射時には拡散が起きようになっている。なお、基準面16b'については、該柱状構造拡散フィルム16bを構成する樹脂層150A、150B(図5参照)の、該柱状構造拡散フィルム16b表面における界面151の長さ方向と、平行になるように配置する。

10

【0030】

ところで、柱状構造拡散フィルム16bを積層構造拡散フィルム16aの下層に配置すると、反射板14による反射光が柱状構造拡散フィルム16bにより左右方向に拡散された状態で積層構造拡散フィルム16aに入射することとなり、拡散光の一部が柱状構造拡散フィルム16bにおける拡散範囲外を通過し、光の一部が無駄となってしまう。本実施形態では、図8に示すように積層構造拡散フィルム16aおよび柱状構造拡散フィルム16bをこの順に積層している。これにより、反射板14による反射光は、積層構造拡散フィルム16aにより拡散された後、該積層構造拡散フィルム16aよりも大きな光拡散領域Bを有する柱状構造拡散フィルム16bに入射するため、光を効率的に拡散することができ、より優れた視認性が得られるようになっている。

20

【0031】

続いて、上述の積層構造拡散フィルム16a及び柱状構造拡散フィルム16bを組み合わせた場合における視角特性(拡散特性)を図9に示す。なお、図9は、方位角が0°~360°、極角0°(パネルの法線方向)~80°の座標における黒表示の等輝度曲線を示している。

30

【0032】

積層構造拡散フィルム16a及び柱状構造拡散フィルム16bを組み合わせると、図9に示されるような光拡散領域Cを生じさせる。この光拡散領域Cは、表示面の上下方向における大きさが光拡散領域Aに対応しており、表示面の左右方向における大きさが光拡散領域Bに対応している。すなわち、本実施形態によれば、表示面を下方側、下方右側、下方左側から見たときの表示品質が向上されたものとなっている。

【0033】

なお、このような液晶表示装置1にあっては、画素内にメモリーを備えているのが好ましく、このように構成することにより、消費電力の低減化を図ることができる。

40

【0034】

以上に説明したように、本実施形態の液晶表示装置1にあっては、反射光に対して上下方向に拡散する特性を有する積層構造拡散フィルム16aと、反射光に対して主に左右方向に拡散する特性を有する柱状構造拡散フィルム16bとが積層されることで、表示面の下方側、下方右側、下方左側から見たときの表示品質を十分に向上することができる。

【0035】

また、上述の表示特性を積層構造拡散フィルム16aのみを用いて実現する場合、最低でも3枚のフィルムが必要となる。これに対し、本実施形態では2枚のフィルムのみで実現することができるので、貼り合わせるフィルムの枚数を抑えることで液晶表示装置を薄型

50

化するとともにフィルム枚数を抑えることで低コスト化を実現できる。

【0036】

本発明に係る液晶表示装置1は、上述の実施形態に限定されることはなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において適宜変更可能である。例えば、上記実施形態では、積層構造拡散フィルム16aとして、拡散範囲がマイナス5度からプラス45度であるものを用いたが、本発明はこれに限定されることなく、拡散角度範囲がマイナス側の所定角度からプラス側の所定角度となる拡散特性を有して形成されていれば、使用可能である。具体的には、マイナス側の所定角度が-1度~-10度程度であり、プラス側の所定角度が+40度~+50度程度である拡散範囲のものが、好適に用いられる。また、上記実施形態では、柱状構造拡散フィルム16bとして、拡散範囲が45度であるものを用いたが、本発明はこれに限定されることなく、拡散角度範囲が0°以上45未満の範囲であれば使用可能である。

10

【0037】

図10は、本発明の電気光学装置としての、液晶表示装置の他の実施形態を示す図であって、この液晶表示装置の概略構成を模式的に示す側断面図である。図10に示した液晶表示装置が図1に示した液晶表示装置1と異なるところは、前記偏光板18の外面側、すなわち積層構造拡散フィルム16a及び柱状構造拡散フィルム16bの外側に、有機ELフロントライト20を設けた点である。

【0038】

この有機ELフロントライト20は、有機ELパネルからなるもので、その発光方向を液晶セル2側に向けて、偏光板18上に貼設されたものである。

20

すなわち、この有機ELフロントライト20は、図10に示すように一对の透明基板間に有機EL素子からなる点光源21をグリッド状に多数アレイ配置してなるものである。点光源21を形成する有機EL素子は、一对の透明基板のうちの一方に形成された陽極(図示せず)と、他方に形成された陰極(図示せず)とを有し、これら陽極・陰極間に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層等の各有機機能層を積層して形成された、公知の構成からなるものである。

【0039】

なお、前記一对の基板のうちの、外側(液晶セル2と反対の側)に位置する基板には、点光源21に対応する位置に、有機EL素子で発光した光が液晶セル2側に向かうことなく、直接出射しないように遮光層(図示せず)が設けられている。ただし、点光源(有機EL素子)21は、前記したようにグリッド状に配置されており、それぞれが十分に小さく(小面積に)形成されているので、これら点光源21に対応する遮光層は、観測者にはほとんど視認されないようになっている。したがって、液晶セル2で形成され、積層構造拡散フィルム16a及び柱状構造拡散フィルム16bで拡散されて形成された表示が、ほぼそのまま有機ELフロントライト20を透過し、観測者に視認されるようになっている。

30

【0040】

また、点光源(有機EL素子)21は、それぞれ適宜な導光構造(図示せず)を有し、これによって前記偏光板18に対し、所定の向きに発光光を入射させるようになっている。

40

【0041】

したがって、図10に示した液晶表示装置にあつては、太陽光や室内灯などの外部光源がない場合でも、有機ELフロントライト20の光によって表示を行うことが可能になっている。また、液晶表示装置は、上述の積層構造拡散フィルム16a及び柱状構造拡散フィルム16bを備えているので、表示品質に優れたものとなる。

【0042】

次に、前記構成の液晶表示装置を備える電子機器について説明する。

図12は、本発明の液晶表示装置を備える電子機器である携帯電話機を示す外観斜視図である。本実施形態における電子機器は、図12に示すような携帯電話機300であつて

50

、本体部 301 と、これに開閉可能に設けられた表示体部 302 とを有する。表示体部 302 の内部には表示装置 303 が配置されており、電話通信に関する各種表示が表示画面 304 において視認可能となっている。また、本体部 301 には操作ボタン 305 が配列されている。

【0043】

そして、表示体部 302 の一端部には、アンテナ 306 が伸縮自在に取り付けられている。また、表示体部 302 の上部に設けられた受話部 307 の内部には、スピーカ（図示略）が内蔵されている。さらに、本体部 301 の下端部に設けられた送話部 308 の内部には、マイク（図示略）が内蔵されている。ここで、表示装置 303 には、図 1 又は図 10 に示した液晶表示装置が用いられている。

10

したがって、この携帯電話機 300 にとっては、表示装置 303 に対しその表示品質が格段に高められた優れたものとなる。

【0044】

また、本発明の電子機器としては、携帯電話機以外にも、例えば電子ノート、パーソナルコンピュータ、電子ブック、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末などを挙げることができる。

【0045】

なお、本発明は前記実施形態に限定されることなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

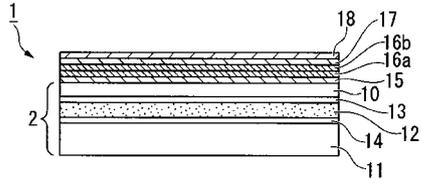
20

【符号の説明】

【0046】

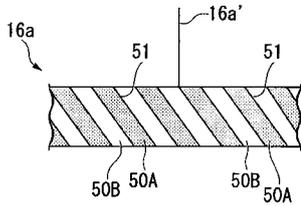
1 ... 液晶表示装置（電気光学装置）、10 ... 第 1 基板（一方の基板）、11 ... 第 2 基板（他方の基板）、12 ... 液晶層（電気光学材料）、16a ... 積層構造拡散フィルム、16b ... 柱状構造拡散フィルム、19 ... 基準面、20 ... 有機 EL フロントライト、300 ... 携帯電話機（電子機器）

【 図 1 】

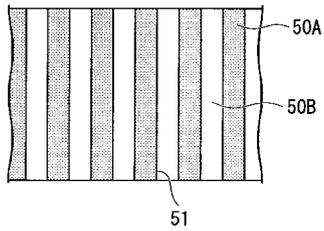


【 図 2 】

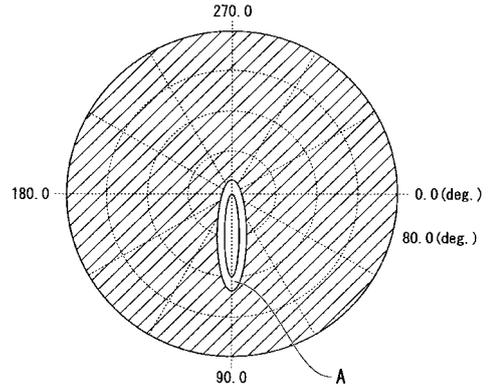
(a)



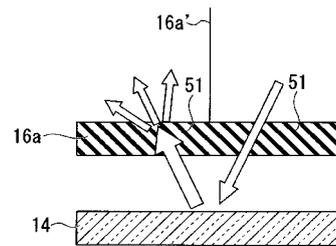
(b)



【 図 3 】

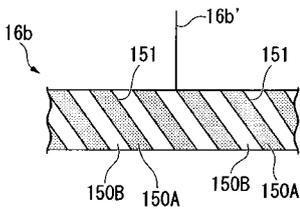


【 図 4 】

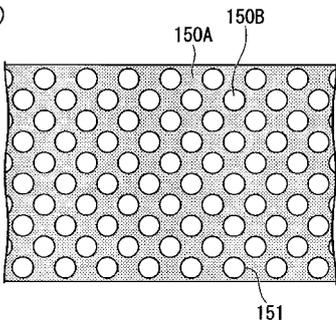


【 図 5 】

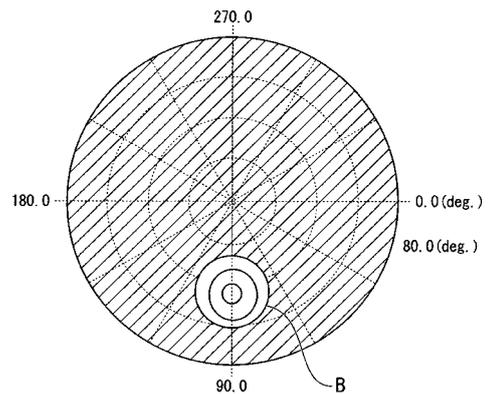
(a)



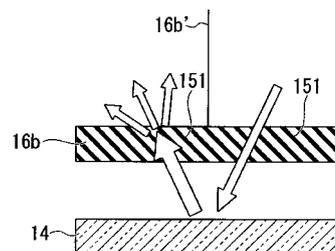
(b)



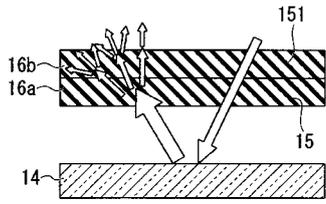
【 図 6 】



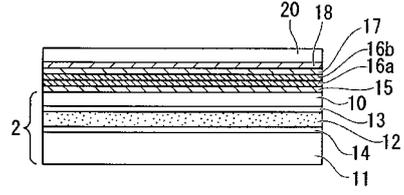
【 図 7 】



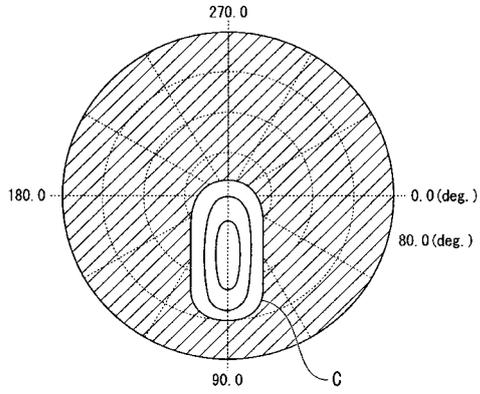
【 図 8 】



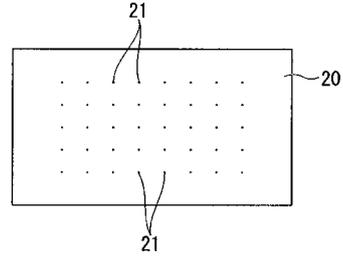
【 図 1 0 】



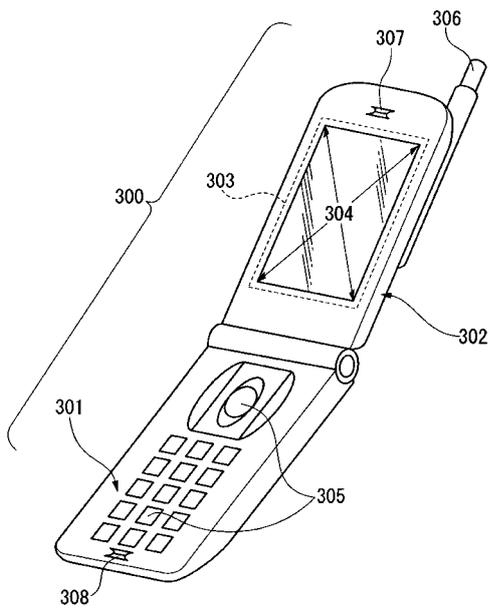
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 小間 徳夫
長野県安曇野市豊科田沢6 9 2 5 エプソンイメージングデバイス株式会社内
- (72)発明者 内田 龍男
宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内
- (72)発明者 石鍋 隆宏
宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内
- Fターム(参考) 2H191 FA22X FA30X FA34Z FA43X FA84X HA06 HA08 HA09 HA13 LA25
MA10 NA45
5G435 AA01 BB12 DD11 EE22 FF03 FF06 HH04 LL07 LL08