

(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2012-128252

(P2012-128252A)

(43) 公開日 平成24年7月5日(2012.7.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/02 (2006.01)	G02B 5/02 C	2H042
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 2/00 491	2H191
F21V 5/00 (2006.01)	F21V 5/00 530	
F21V 5/02 (2006.01)	F21V 5/02 100	
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-280632 (P2010-280632)
 (22) 出願日 平成22年12月16日 (2010.12.16)

(71) 出願人 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100129838
 弁理士 山本 典輝
 (74) 代理人 100099645
 弁理士 山本 晃司
 (72) 発明者 後藤 正浩
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内
 (72) 発明者 関口 博
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

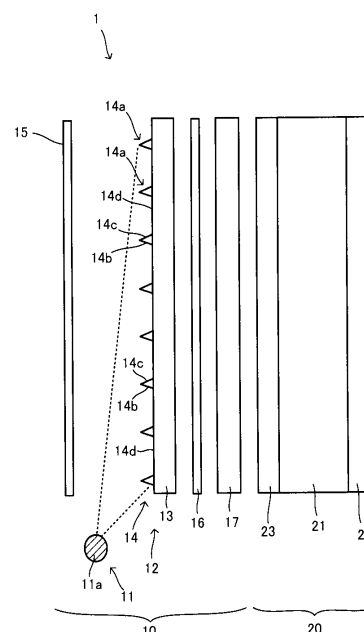
(54) 【発明の名称】 偏向光学シート、面光源装置、映像源モジュール、及び液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 軽量化が可能である液晶表示装置用の面光源装置を提供する。

【解決手段】 光源11からの光を偏向して入射した光とは異なる方向に出射する偏向光学シート12であって、シート状の基材部13と、入光面14b及び入光面から入射した光を全反射する全反射面14cを有して基材部から突出して形成される単位プリズム14aが複数配列されるプリズム部14と、を有し、単位プリズムは、所定の断面を有して一方向に延びるとともに、該延びる方向に直交する方向に並列され、単位プリズムの並列方向のピッチをP (mm)、単位プリズムの並列方向幅をW (mm) としたとき、 $P > W$ が成立するものとする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源からの光を偏向して入射した光とは異なる方向に出射する偏向光学シートであって、

シート状の基材部と、

入光面及び前記入光面から入射した光を全反射する全反射面を有して前記基材部から突出して形成される単位プリズムが複数配列されるプリズム部と、を有し、

前記単位プリズムは、所定の断面を有して一方向に延びるとともに、該延びる方向に直交する方向に並列され、

前記単位プリズムの並列方向のピッチを P (mm)、前記単位プリズムの並列方向幅を W (mm) としたとき、

$$P > W$$

が成立する、偏向光学シート。

【請求項 2】

前記単位プリズムの並列方向幅を W (mm)、前記基材部の厚さを D (mm) としたとき、

$$D \geq W$$

が成立する、請求項 1 に記載の偏向光学シート。

【請求項 3】

前記単位プリズムの並列方向のピッチを P (mm)、前記単位プリズムの並列方向幅を W (mm) としたとき、

$$P \geq 2 \cdot W$$

が成立する、請求項 1 又は 2 に記載の偏向光学シート。

【請求項 4】

液晶セルの背面側から該液晶セルに光を出射する面光源装置であって、

光源と、前記光源からの光を入射し、偏向して出射する偏向光学シートと、を有し、

前記偏向光学シートは、シート状の基材部と、前記基材部のうち前記光源が配置される側に複数の単位プリズムが配列されたプリズム部と、を具備し、

前記単位プリズムは前記光源からの光を前記単位プリズム内に入射させる入光面と、前記入光面から入射した光を全反射する全反射面と、を備え、

前記単位プリズムは、所定の断面を有して一方向に延びるとともに、該延びる方向に直交する方向に並列され、

前記単位プリズムの並列方向のピッチを P (mm)、前記単位プリズムの並列方向幅を W (mm) としたとき、

$$P > W$$

が成立する、面光源装置。

【請求項 5】

前記単位プリズムの並列方向幅を W (mm)、前記基材部の厚さを D (mm) としたとき、

$$D \geq W$$

が成立する、請求項 4 に記載の面光源装置。

【請求項 6】

前記単位プリズムの並列方向のピッチを P (mm)、前記単位プリズムの並列方向幅を W (mm) としたとき、

$$P \geq 2 \cdot W$$

が成立する、請求項 4 又は 5 に記載の面光源装置。

【請求項 7】

前記偏向光学シートのうち、前記プリズム部が形成された側には、前記偏向光学シートに対向して、光を反射する反射シートが配置されている、請求項 4～6 のいずれか一項に記載の面光源装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記偏向光学シートのうち、前記プリズム部が形成された側とは反対側の面には所定の性質の光のみを透過し、それ以外の光を反射する反射型偏光フィルムが積層されている、請求項 4～7 のいずれか一項に記載の面光源装置。

【請求項 9】

請求項 4～8 に記載の面光源装置、及び該面光源装置のうち前記光源とは反対側に配置された液晶セルを有する映像源モジュール。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の面光源装置、該面光源装置のうち前記反射型偏光フィルムに積層された液晶セル、及び該液晶セルに積層された上偏光板を具備する映像源モジュール。

10

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 に記載の映像源モジュールを具備する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光を偏向する偏向光学シート、これを用いた面光源装置、映像源モジュール、及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶テレビ等の液晶表示装置には、液晶表示パネルに対して背面側から照明する面光源装置が備えられている。面光源装置は、シート状である光学部材のシート面に面して光源を配置する直下型と、光学部材の側方に光源を配置するエッジライト型と、に大別される。エッジライト型の面光源装置は、直下型の面光源装置と比較して、面光源装置の厚さを薄くすることができるといった利点を有している。

20

【0003】

エッジライト型の面光源装置には、液晶表示パネルに面して側方からの光源光を導く導光板が設けられている。光源からの光は、導光板の側面（入光面）から導光板内に入射する。導光板内へ入射した光は、導光板内で反射を繰り返しつつ入光面に対向する面に向けて（導光方向）に導光板内を進んでいく。導光板内を進む光は、導光方向に進むにつれて少しずつ出光面から出射する。この結果、導光板の出光面からの出射光量が、導光方向に沿って、均一化されるようになる。

30

【0004】

特許文献 1 には導光板の製造方法が開示され、その中で例えば該文献の図 1 に示されたように導光板を用いたエッジライト型の面光源装置が表されている。このようなエッジライト型の面光源装置では、光源（5）及び導光板（2）を備え、導光板（2）の裏面には反射シート（3）を有している。さらに導光板（2）と液晶表示パネル（11）との間には光拡散シート（7）、延在方向が異なる（直交する）2 枚のプリズムシート（23、24）が具備されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献 1】特開 2007-227405 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 に記載のような従来のエッジライト型面光源装置では、構成部材が多く、特に導光板は印刷導光板が用いられることが多いため面光源装置全体として重量が大きくなる問題があった。また、構成部材が多いという観点からコストが高くなる傾向にもあった。

これに加えて、面光源装置の光学的な性能として、光源からの光を効率よく収束し、高

50

いエネルギー効率で出光して輝度を高める要望がある。

【0007】

そこで本発明は、上記の問題に鑑み、軽量化可能であり、光の収束性を高めることができる偏向光学シートを提供することを課題とする。また、当該偏向光学シートを備える面光源装置、映像源モジュール、及び液晶表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

【0009】

請求項1に記載の発明は、光源(11)からの光を偏向して入射した光とは異なる方向に出射する偏向光学シート(12)であって、シート状の基材部(13)と、入光面(14b)及び入光面から入射した光を全反射する全反射面(14c)を有して基材部から突出して形成される単位プリズム(14a)が複数配列されるプリズム部(14)と、を有し、単位プリズムは、所定の断面を有して一方向に延びるとともに、該延びる方向に直交する方向に並列され、単位プリズムの並列方向のピッチをP(mm)、単位プリズムの並列方向幅をW(mm)としたとき、

$$P > W$$

が成立する、偏向光学シートである。

【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の偏向光学シート(12)において、単位プリズム(14a)の並列方向幅をW(mm)、基材部(13)の厚さをD(mm)としたとき、

$$D \geq W$$

が成立する。

【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の偏向光学シート(12)において、単位プリズム(14a)の並列方向のピッチをP(mm)、単位プリズムの並列方向幅をW(mm)としたとき、

$$P \geq 2 \cdot W$$

が成立する。

【0012】

請求項4に記載の発明は、液晶セル(21)の背面側から該液晶セルに光を出射する面光源装置(10、110)であって、光源(11)と、光源からの光を入射し、偏向して出射する偏向光学シート(12)と、を有し、偏向光学シートは、シート状の基材部と、基材部のうち光源が配置される側に複数の単位プリズム(14a)が配列されたプリズム部(14)と、を具備し、単位プリズムは光源からの光を単位プリズム内に入射させる入光面(14b)と、入光面から入射した光を全反射する全反射面(14c)と、を備え、単位プリズムは、所定の断面を有して一方向に延びるとともに、該延びる方向に直交する方向に並列され、単位プリズムの並列方向のピッチをP(mm)、単位プリズムの並列方向幅をW(mm)としたとき、

$$P > W$$

が成立する、面光源装置(10)である。

【0013】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の面光源装置(10、110)において、単位プリズム(14a)の並列方向幅をW(mm)、基材部(13)の厚さをD(mm)としたとき、

$$D \geq W$$

が成立する。

10

20

30

40

50

【0014】

請求項6に記載の発明は、請求項4又は5に記載の面光源装置（10、110）において、単位プリズム（14a）の並列方向のピッチをP（mm）、単位プリズムの並列方向幅をW（mm）としたとき、

$$P \geq 2 \cdot W$$

が成立する。

【0015】

請求項7に記載の発明は、請求項4～6のいずれか一項に記載の面光源装置（10、110）において、偏向光学シート（12）のうち、プリズム部（14）が形成された側には、偏向光学シート（12）に対向して、光を反射する反射シート（15）が配置されている。

10

【0016】

請求項8に記載の発明は、請求項4～7のいずれか一項に記載の面光源装置（10、110）において、偏向光学シート（12）のうち、プリズム部（14）が形成された側とは反対側の面には所定の性質の光のみを透過し、それ以外の光を反射する反射型偏光フィルム（16）が積層されている。

【0017】

請求項9に記載の発明は、請求項4～8に記載の面光源装置（10、110）、及び該面光源装置のうち光源（11）とは反対側に配置された液晶セル（21）を有する映像源モジュール（1、101）である。

20

【0018】

請求項10に記載の発明は、請求項8に記載の面光源装置（110）、該面光源装置のうち反射型偏光フィルム（16）に積層された液晶セル（21）、及び該液晶セルに積層された上偏光板（22）を具備する映像源モジュール（101）である。

【0019】

請求項11に記載の発明は、請求項9又は10に記載の映像源モジュール（1、101）を具備する液晶表示装置である。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、軽量化することが可能であり、光の収束性及び光の利用効率を高めることができる偏向光学シートを提供することが可能となる。また当該偏向光学シートを用いた面光源装置、映像源モジュール、液晶表示装置においても軽量化され、光の収束性及び光の利用効率を向上させることが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】第一の実施形態を説明する図で、映像源モジュールの分解斜視図である。

【図2】図1にI-Iで示した線に沿った断面を示す分解断面図である。

【図3】図1に矢印I-Iで示した方向から見た偏向光学シート及び光源の正面図である。

。

【図4】偏向光学シートの構成を説明する図である。

40

【図5】偏向光学シートの製造工程の一部を表す模式図である。

【図6】光路例を説明する図である。

【図7】第二の実施形態を説明する図で図3に相当する図である。

【図8】第三の実施形態を説明する図で図2に相当する図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明の上記した作用及び利得は、次に説明する発明を実施するための形態から明らかにされる。以下、本発明を図面に示す実施形態に基づき説明する。ただし、本発明はこれら実施形態に限定されるものではない。

【0023】

50

図１～図３は第一の実施形態を説明するための図である。図１は偏向光学シート１２を具備する表示装置に含まれる映像源モジュール１の構成を概略的に示す分解斜視図である。図２は、図１にⅠⅠ－ⅠⅠで示した線に沿った分解断面図である。図３は図１に矢印ⅠⅠで示した方向から見た偏向光学シート１２及び光源１１の正面図である。図１、図２は紙面左が光源側、紙面右が観察者側である。図３は光源１１側から偏向光学シート１２を見た図となる。なお、図１～図３を含め、以下に示す図は分かり易さのため各部形状を変更、誇張して示すことがあり、繰り返しとなる符号は省略することがある。図１～図３及び適宜示す各図を参照しつつ説明する。

【００２４】

本実施形態の表示装置は液晶表示装置であり、映像源モジュール１を具備している。その他、図示及び説明は省略するが、表示装置には液晶表示装置として機能するための公知の各種機器が備えられている。

【００２５】

映像源モジュール１は面光源装置１０と、該面光源装置１０の観察者側に備えられる液晶表示パネル２０と、を有している。面光源装置１０は液晶表示パネル２０を背面側（観察者とは反対側）から照明する装置である。一方、液晶表示パネル２０は、映像情報を含み、面光源装置１０からの光を透過又は遮断する等して映像情報を適切に観察者に提供するパネルである。以下それぞれについて説明する。

【００２６】

面光源装置１０は、光源１１、偏向光学シート１２、反射シート１５、反射型偏光フィルム（ＤＢＥＦ）１６及び光拡散シート１７を備えている。

光源１１は、偏向光学シート１２に対して斜め下方から光を投射する装置である。光源１１は、複数の光源１１ａが、偏向光学シート１２の下方に水平方向に並べられて配置されている。光源１１ａは発光源としてＬＥＤ（発光ダイオード）、又は白熱電球等を具備し、また発光源から出射された光を所定の態様で拡大投影するための光学系が備えられている。具体的には、各光源１１ａは、図２に点線で示したように、後述する単位プリズム部１４ａが並列される方向に光が傾斜するようにプリズム部１４の上下方向略全域亘るように光を出射する。

【００２７】

偏向光学シート１２は、背面側に配置された光源１１から斜めに投射された光を偏向し、その光を液晶表示パネル２０の法線方向に近づけるように集光する機能を有している。そのため、偏向光学シート１２は基材部１３及びプリズム部１４を具備し、プリズム部１４には複数の単位プリズム１４ａが設けられている。

【００２８】

基材部１３はプリズム部１４を形成する基材となる透光性を有するシート状の部位であり、プリズム部１４の変形を防止できるように支持する。かかる観点から、基材部１３を構成する材料の具体例として、アクリル樹脂、スチレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル－スチレン共重合体樹脂等を挙げることができる。

【００２９】

プリズム部１４は、複数の単位プリズム１４ａを有してなる部位である。各単位プリズム１４ａは断面が略三角形である部位を有している。そして、その斜辺を形成する面がそれぞれ、光源１１からの光を単位プリズム内１４ａに入射させる入光面１４ｂ、及び入射した光を全反射する全反射面１４ｃとされている。入光面１４ｂは光源１１に面した側の面、全反射面１４ｃはそれとは反対側の面である。また、図１～図３からわかるように、単位プリズム１４ａは図２に示した断面を有して水平方向に延びる直線状であり、複数の単位プリズム１４ａは、その延びる方向に直交する方向に並列されている。

さらに、複数の単位プリズム１４ａは所定の間隔を有して並列され、当該間隔には間隙面１４ｄが形成されている。本実施形態では、単位プリズム１４ａ間には基材部１３の面が表れて平滑面となり、これが間隙面１４ｄとして機能する。

このような偏向光学シート１２によれば、後述するように間隙面１４ｄを通じて反射光

10

20

30

40

50

がここを通過することにより、光を有効に利用することができ、輝度向上を図ることが可能とされている。

【0030】

偏向光学シート12についてさらに詳しく説明する。図4に説明のための図を示した。図4は偏向光学シート12の一部を拡大した図である。上記したように偏向光学シート12には、背面側に配置された光源11から光を斜め方向から投射されるので、各单位プリズム14aには異なった角度で光が入射する。そして、偏向光学シート12は、この入射した光を偏向させ、液晶表示パネル20の法線方向に近づける（集光する）機能を有している。従って、各单位プリズム14aはこのような機能を実現するための形状とすることができる。

10

図4に示したように、ある単位プリズム14aに入射する光（図4に点線で示した。）が液晶表示パネル20の法線方向と成す角を θ_1 、単位プリズム14aから出光する光が液晶表示パネル20の法線方向となす角を θ_2 、単位プリズム14aの入光面14bと全反射面14cとが成す角である頂角を λ 、単位プリズム14aの屈折率を n としたとき、単位プリズム14aのうちの全反射面14cが液晶表示パネル20のパネル面（図4に破線で示した。）と成す角度 ϕ は次の式（1）により求めることができる。

【0031】

【数1】

$$\tan \phi = \frac{n \cdot \sin(\lambda + \theta_2) + \sin(\lambda + \theta_1)}{n \cdot \cos(\lambda + \theta_2) + \cos(\lambda + \theta_1)} \quad (1)$$

20

【0032】

ここで、単位プリズム14aから出光する光を液晶表示パネル20の法線方向としたい場合には、 θ_2 を 0° とすればよい。

以上のように、単位プリズム14aの形状は、光源11の位置、単位プリズム14aの材料等によって決定することができる。これによれば、各单位プリズム14aの頂角 λ や角度 ϕ は、単位プリズム14aが配置される位置によって異なり、光源11に近い側よりも、遠い側の方の頂角 λ が大きくなるように連続的に変化している形状を得ることができる。ただし、これに限定されることはなく、全て、又は一部の単位プリズムにおいて頂角 λ や ϕ を一定であるものとしてもよい。

30

【0033】

ここで θ_1 は適切にプリズム部14の全面に亘って光源11からの光が照射されればよく、特に限定されることはないが、薄型化の観点から θ_1 をできるだけ大きくすることが好ましい。かかる観点から θ_1 は 60° 以上 85° 以下であることが好ましい。

【0034】

また、後述するような光学的作用がより効率よく発揮される観点から、単位プリズム14aは次のような態様とされていることが好ましい。すなわち、単位プリズム14a間のピッチを P （mm）、単位プリズム14aの並列方向の幅を W （mm）、単位プリズム14aの突出高さを H （mm）としたとき、光源光の入射角度 θ_1 との関係で、式（2）が成立することが好ましい。

40

$$(P + 0.5 \cdot W) \cdot \tan(90^\circ - \theta_1) \leq H \quad (2)$$

これによれば光源11からの光が単位プリズム14aの全反射面14cの全体に照射され、全反射面14cの全部を有効に利用することができる。

【0035】

式（2）は、次のように導出できる。図4を参照しつつ説明する。すなわち角度 θ_1 である光が単位プリズム14aの全反射面14cに到達するための最低条件は、到達するべき単位プリズム14aの1つ手前の単位プリズム14aの頂点Aを通り、到達するべき単位プリズム14aの全反射面14cの最も基材部13側の点Bに達する必要がある。この辺ABが単位プリズム14aのピッチ方向となす角を α とし、頂点Aから基材部13への垂線が基材部13と交わる点をCとすれば、辺ACは H であるから、

50

$$\tan \alpha = H / (P + 0.5 \cdot W)$$

が成立する。ここで当該最低条件としての α を光源光の入射角 θ_1 で表わすと $\alpha = 90^\circ - \theta_1$ であるから、

$$\tan (90^\circ - \theta_1) = H / (P + 0.5 \cdot W)$$

となる。等号が成立するのは最低条件であるから、

$$\tan (90^\circ - \theta_1) \leq H / (P + 0.5 \cdot W)$$

であればよい。これを整理して、式(2)を得ることができる。

【0036】

すなわち、式(2)を満たすように単位プリズム14aの形状を決めても良いし、式(2)と満たすように光源11の位置を決めてもよい。

【0037】

なお、上記したように、単位プリズム14a間には間隙が設けられ、間隙面14dが形成されているので、式(3)が成り立つ。

$$P > W \quad (3)$$

また、単位プリズム部14aの数量を確保し、かつ、間隙面14dの大きさを十分設けて、より効果的に光の利用率の向上を図る観点からは式(4)が成り立つことが好ましい。

$$P \geq 2 \cdot W \quad (4)$$

【0038】

そして、式(2)を考慮すれば、式(5)が好ましく、式(6)が成立することがさらに好ましい。

$$W < P \leq (H / \tan (90^\circ - \theta_1)) - 0.5 \cdot W \quad (5)$$

$$2 \cdot W \leq P \leq (H / \tan (90^\circ - \theta_1)) - 0.5 \cdot W \quad (6)$$

【0039】

また、後述するように反射型偏光フィルム16からの反射光を効率よく間隙面14dを通過させる観点からは、基材部13の厚さをD(mm)としたとき、式(7)が成り立つことが好ましい。

$$D \geq W \quad (7)$$

すなわち、基材部13の厚さDが、Wに対して同様又はこれより厚いことにより、後述するように反射型偏光フィルム16からの反射光(図6のL2、L3参照。)が単位プリズム14aに再び入光する量を減らすことができ、間隙面14dを通過する光を増加させることが可能となる。

【0040】

プリズム部14を構成する材料は上記のような機能を有することができれば特に限定されることはなく、種々の材料を使用することができる。例えば、表示装置に組み込まれる光学シート用の材料として広く使用され、優れた機械的特性、光学特性、安定性および加工性等を有するとともに安価に入手可能な材料であるアクリル、スチレン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、アクリロニトリル等の一以上を主成分とする透明樹脂や、エポキシアクリレートやウレタンアクリレート系の反応性樹脂(電離放射線硬化型樹脂等)等を用いることができる。

【0041】

このような偏向光学シート12は押し出し成型により、または、基材部13の上にプリズム部14を賦型又は貼付することにより、製造することができる。押し出し成型で製造された偏向光学シート12では、基材部13とプリズム部14とが一体的に形成され得る。また、賦型又は貼付によって偏向光学シート12を製造する場合にはプリズム部14をなす材料と基材部13のなす材料とは異なっても良いし、同一であってもよい。図5には、偏向光学シート12の製造方法の一例について一部の工程を概略的に説明する図を示した。

【0042】

偏向光学シート12を製造する際、図5に示すように、基材部13となる層を含む基材

10

20

30

40

50

13'の上に、プリズム部14を形成する。具体的には次の通りである。プリズム部14を形成するには、所定のピッチでプリズム部14の形に対応した形状の溝を有する金型ロール300を準備する。次に、当該金型ロール300とニップロール301との間に基材13'を送り込む。図5に示した矢印Vは、基材13'を送り込む方向である。基材13'の送り込みに合わせて、金型ロール300と基材13'との間に供給装置303からプリズム部を構成する組成物304の液滴を供給し続ける。供給装置303から基材13'上に組成物304を供給するとき、金型ロール300と基材13'との間に、組成物304が溜まったバンク305が形成されるようにする。このバンク305において、組成物304が基材13'の幅方向に広がる。

【0043】

10

上記のようにして金型ロール300と基材13'との間に供給された組成物304は、金型ロール300及びニップロール301間の押圧力により、基材13'と金型ロール300との間に充填される。その後、光照射装置306によって組成物304に光を照射し、組成物304を硬化させ、プリズム部14を形成することができる。プリズム部14が形成された後、このシートは、剥離ロール307を用いて引かれることによって、金型ロール300から引き剥がされる。

【0044】

図1～図3に戻り、引き続き他の構成について説明する。反射シート15は、偏向光学シート12の面のうち、プリズム部14が形成された側の面に対向して所定の間隙を有して配置されたシート状の部材である。反射シート15はここに達した光を反射する機能を有していればよい。これには例えば金属等の高い反射率を有する材料からなるシート、高い反射率を有する材料からなる薄膜（例えば金属薄膜）を表面層として含んだシート等のいわゆる鏡面反射を可能とするものを好ましく適用することができる。

20

【0045】

反射型偏光フィルム16は、DBEFと呼ばれることもあり、光の干渉を利用して所定の性質の光（本実施形態ではP波）を透過し、他の性質の光（本実施形態ではS波）を反射する性質を有する。すなわち、後述する液晶表示パネル20の下偏光板23は、本実施形態ではP波のみを透過してS波を吸収してしまうことから、当該S波が下偏光板23に吸収される前に反射型偏光フィルム16で反射させて光源11側に戻して再利用することにより光の利用効率を向上させることができる。反射型偏光フィルム16で反射されたS波の一部は反射や散乱を繰り返すことによりその間にP波に変換され、これが再び反射型偏光フィルム16に到達したときには該反射型偏光フィルム16を透過して液晶表示パネル20に供給される。詳しくは後で説明する。

30

反射型偏光フィルム16は公知のものを適用することができる。ここで、反射型偏光フィルム16は偏向光学シート12のうち、プリズム部14が形成される側とは反対側の面に粘着剤等により粘着されていることが好ましい。

【0046】

光拡散シート17は、シート状の部材であり、反射型偏光フィルム16を透過した光を拡散させて、偏向光学シート12の作用に起因して強く収束されて指向性が強くなった光の角度輝度分布を広げる機能を有する。これにより視野角をある程度拡大することができる。具体的には光拡散シート17は、透光性を有する主部内に光散乱剤（光拡散性粒子）が分散されて構成されている。光散乱剤は、主部内を進む光に対し、反射や屈折等によって、当該光の進路方向を変化させる作用を及ぼす。このような光散乱剤の光拡散機能（光散乱機能）を発揮するために、例えば、主部をなす材料とは異なる屈折率を有した材料から光散乱剤を構成することができる。その他、光に対して反射作用を及ぼし得る材料であってもよい。

40

【0047】

主部をなす材料としては、特に限定されることなく種々の材料を使用することができる。ただし、表示装置に組み込まれる通常の光学シート用の材料として広く使用され、優れた機械的特性、光学特性、安定性および加工性等を有するとともに安価に入手可能な材料

50

、例えば、アクリル、スチレン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、アクリロニトリル等の一以上を主成分とする透明樹脂や、エポキシアクリレートやウレタンアクリレート系の反応性樹脂（電離放射線硬化型樹脂等）が好適に使用され得る。一方、光散乱剤は、一例として、平均粒径が $0.5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 程度であるシリカ（二酸化珪素）、アルミナ（酸化アルミニウム）、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコン樹脂、硫酸バリウム、酸化チタン等からなる粒子を用いることができる。

【0048】

また、光拡散シート17は反射型偏光フィルム16の面に粘着剤等により粘着されていることが好ましい。また光拡散シート17のうち液晶表示パネル20側の面は平坦面であることが好ましい。これにより液晶表示パネル20、又はその他この間に配置してよい層に適切に密着して積層させることができる。ここで「平坦面」とは面光源装置10を他の同様な平坦面を有する層に安定して積層及び接着することができる程度の平坦を表す。これには例えば、JIS B 0601（1982年）に準拠して十点平均粗さRzとして測定された場合に、 $1.0\mu\text{m}$ 以下であることを挙げることができる。

【0049】

次に液晶表示パネル20について説明する。液晶表示パネル20は、観察者側となる側に配置された上偏光板22と、面光源装置10側に配置された下偏光板23と、上偏光板22と下偏光板23との間に配置された液晶セル21と、を有している。上下の偏光板22、23は、入射した光を直交する二つの偏光成分（P波およびS波）に分解し、一方の方向（透過軸と平行な方向）の偏光成分（例えば、P波）を透過させ、当該一方の方向に直交する他方の方向（吸収軸と平行な方向）の偏光成分（例えば、S波）を吸収する機能を有している。

【0050】

液晶セル21には、一つの画素を形成する領域毎に、電界印加がなされ得るようになっている。そして、電界印加された液晶セル21の配向は変化するようになる。面光源装置10側（すなわち入光側）に配置された下偏光板23を透過した特定方向の偏光成分（本実施形態においては、P波）は、電界印加された液晶セル21を通過する際にその偏光方向を 90° 回転させ、その一方で、電界印加されていない液晶セル21を通過する際にその偏光方向を維持する。このため、液晶セル21への電界印加の有無によって、下偏光板23を透過した特定方向の偏光成分（P波）が、下偏光板23の出光側に配置された上偏光板22をさらに透過するか、又は、上偏光板22で吸収されて遮断されるか、を制御することができる。

【0051】

このようにして液晶表示パネル20では、面光源装置10からの光の透過または遮断を画素毎に制御し、映像を表現することができるように構成されている。本実施形態では通常に用いられる液晶表示パネルを用いることができる。

【0052】

次に図6を参照しつつ面光源装置10に注目した映像源モジュール1及び表示装置の作用について説明する。図6には光路例L0～L3を表した。

【0053】

光源11からは、最も上に配置された単位プリズム14aから最も下に配置された単位プリズム14aまでを含むように、若干の広がりをも有して単位プリズム14aの並列方向に傾くように光が出射される。その中に含まれる1つの光路例を図6を参照しつつ説明する。光源11を出射した光L0は、単位プリズム14aの入光面14bから単位プリズム14a内に入光し、全反射面14cで全反射してその方向を液晶表示パネル20の法線方向に近づけられるように偏向されて偏向光学シート12から出射する。そして偏向光学シート12を透過した光のうち、L1で示した所定の性質を有する光（本実施形態ではP波）は反射型偏光フィルム16、及び光拡散シート17を透過して液晶表示パネル20に達する。このとき、光拡散シート17では、上記した光拡散作用により視野角が広げられて液晶表示パネル20に光が提供される。

【0054】

一方、反射型偏光フィルム16を透過することができない他の性質を有する光（本実施形態ではS波）の光は、図6にL2で示したように反射型偏光フィルム16により反射され、偏向光学シート12の間隙面14dを通過して反射シート15に達する。反射シート15により反射した光は再度、偏向光学シート12の間隙面14dを通過して該偏向光学シート12を透過する。その際に、反射や散乱によりL2はその少なくとも一部は性質が変化し、本実施形態ではS波からP波へ変換されている。

【0055】

従って、当該L2のうちP波に変換された光は反射型偏光フィルム16、及び光拡散シート17を透過して液晶表示パネル20に達する。一方、L2のうち反射型偏光フィルム16を透過することができないS波の光は、図6にL3で示したように反射型偏光フィルム16により再び反射され、偏向光学シート12の間隙面14dを通過して反射シート15に達する。反射シート15により反射した光は再度、偏向光学シート12の間隙面14dを通過して該偏向光学シート12を透過する。その際に、L3はその少なくとも一部はS波からP波へ変換されている。そして当該L3のうちP波に変換された光は反射型偏光フィルム16、及び光拡散シート17を透過して液晶表示パネル20に達する。一方、以下は図示及び説明は省略するが、L3のうち反射型偏光フィルム16を透過することができないS波の光はさらに反射型偏光フィルム16により反射されて同様に反射又は透過を繰り返す。

【0056】

以上のように、偏向光学シート12によれば、従来の面光源装置の導光板のように光を拡散均一化し、これをプリズムシートで順次集光していく態様とは異なり、光源11からの光を直接偏向して収束するので、高い収束性で集光することができる。これにより光の利用効率を高めることが可能である。偏向光学シート12では、シート全面に亘ってこのような偏向が行われるので光の均一性も高い。

さらに、偏向光学シート12では、単位プリズム14a間に間隙面14dを具備することにより、上記のように単位プリズム14aで液晶表示パネル20の法線方向に近づけられた光路を大きく偏向することなく該間隙面14dに反射光を通過させることができる。これにより上記したように、従来であれば利用することができなかった光も液晶表示パネル20を透過する光源光として利用することができる。

【0057】

すなわち、偏向光学シート12によれば従来に比べ光源光の収束性が高く、光源の光の利用効率を高めることができ、低消費電力化を図ることが可能である。また、偏向光学シート12によれば、従来の面光源装置と比べるとわかるように、導光板を必要としないので従来に比べて部材点数を減らし、薄型化、軽量化することが可能である。また、これに伴って製造コストを直接的に低減させることもできる。

【0058】

そして、このような偏向光学シート12を適用した面光源装置、映像源モジュール、表示装置によれば、偏向光学シート12に起因する上記した効果を奏することができる。特に、偏向光学シート12に反射型偏光フィルム16や反射シート15を組み合わせた面光源装置10、映像源モジュール1、表示装置によれば偏向光学シート12の上記した効果をさらに効率よく発揮することが可能となる。また、偏向光学シート12に液晶表示パネルを組み合わせた映像源モジュール、及び表示装置では、液晶表示パネルの性質上、面光源装置10の集光性、高効率性の効果がより顕著に発揮される。

【0059】

ここで、面光源装置10の出光側の面を平坦面とすれば、液晶表示パネル20やその他の面光源装置10に積層してよい層に対して安定して積層及び貼付することができる。

【0060】

本実施形態では、偏向光学シート12の間隙面14dを平坦面とした。ただしこれに限定されるものではなく、当該間隙面を粗面としたり、レンズ状、上記した単位プリズム1

10

20

30

40

50

4 aとは異なる形状のプリズム状としてもよい。これにより例えば視野角を制御する等の光の調整をすることができる。

【0061】

また、本実施形態では複数の光源11aを偏向光学シート12の一方側にのみ並列させて配置したが、その他、偏向光学シート12の他方側にも光源11aに対向するように同様に複数の光源を並列させてもよい。このときには単位プリズムを構成する面はいずれも入光面及び全反射面を兼ねることになる。

【0062】

図7には第二の実施形態を説明する図を示した。第二の実施形態では、偏向光学シートの単位プリズムの長手方向の向き、及び光源の配置が第一の実施形態と異なるのみで、他の説明は第一の実施形態と共通する。そこで、図7には図3に相当する図を示した。

10

第二の実施形態では、偏向光学シート12'において、単位プリズム14a'の長手方向が垂直方向となるように配置され、単位プリズム14a'は水平方向並列されている。従って間隙部14d'もその長手方向は垂直方向であり、並列方向は水平方向である。そして光源11'も偏向光学シート12'の側方に配置され、複数の各光源11a'は垂直方向に並列されている。偏向光学シート12'、及び光源11'におけるこれら以外の説明については第一の実施形態と共通する。

第二の実施形態のように、向きが異なる場合であっても偏向光学シート12'、これを備える面光源装置、映像表示モジュール、及び液晶表示装置により第一の実施形態と同様の効果を奏するものとなる。

20

【0063】

図8は第三の実施形態を説明するための図である。図8は表示装置に含まれる映像源モジュール101の構成を概略的に示す図で、図2に相当する図である。本実施形態の表示装置も液晶表示装置であり、映像源モジュール101を具備している。その他、表示装置には、図示及び説明は省略するが、液晶表示装置として機能するための公知の各種機器が備えられている。

【0064】

映像源モジュール101は面光源装置110と、該面光源装置110の観察者側に備えられる液晶セル21及び上偏光板22と、を有している。面光源装置110は液晶セル21を背面側（観察者とは反対側）から照明する装置である。

30

【0065】

面光源装置110は、光源11、偏向光学シート12、反射シート15、及び反射型偏光フィルム116を備えている。本実施形態では、光源11、偏向光学シート12、反射シート15、液晶セル21、及び上偏光板22は第一の実施形態と共通するので、同じ符号を付すとともに説明は省略する。また、本実施形態において光源及び偏向光学シートとして上記した第二の実施形態を適用することもできる。

【0066】

反射型偏光フィルム116は、第一の実施形態で説明した反射型偏光フィルム16と同様、光の干渉を利用して特定の性質を有する光（本実施形態ではP波）を透過し、他の性質を有する光（本実施形態ではS波）を反射する性質を有しており、偏向光学シート12に積層されている。ここで、反射型偏光フィルム116は、所定の性質を有する光（P波）を透過する点で下偏光板とその機能が共通している。従って反射型偏光フィルム116は少なくとも液晶表示パネルの下偏光板と同じ機能を含むものであり、反射型偏光フィルム116を下偏光板として用いることができる。かかる観点から本実施形態では液晶表示パネルの下偏光板に代えて、面光源装置110に反射型偏光フィルム116を備えることとした。さらには、面光源装置110によれば、上記したように反射型偏光フィルム116によりS波を反射させ、この反射光を再度光源光として利用することができる。

40

【0067】

本実施形態によれば、図8からわかるように、光源側11側から観察者側に向けて反射板15、光源11、偏向光学シート12、反射型偏光フィルム116、液晶セル21、及

50

び上偏光板 22 の順で積層される構成である。すなわち、面光源装置 110 に下偏光板の機能も備えているので、第一の実施形態に示した効果に加えて層構成の簡素化を図ることができる。

【符号の説明】

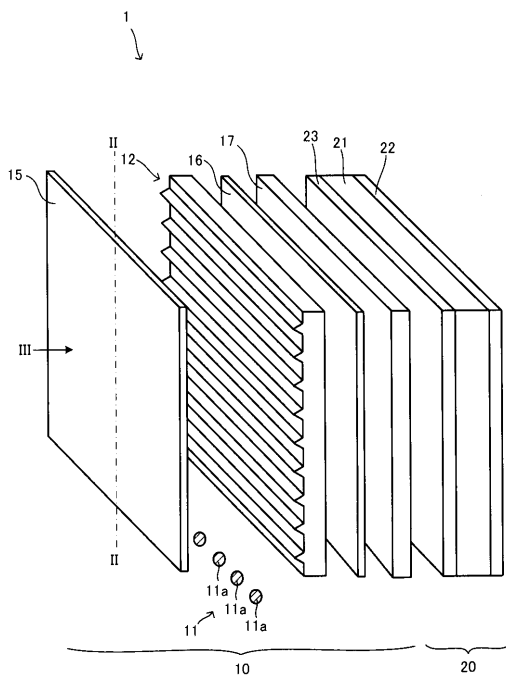
【0068】

- 1 映像源モジュール
- 10 面光源装置
- 11 光源
- 12 偏向光学シート
- 13 基材部
- 14 プリズム部
- 14a 単位プリズム
- 14b 入光面
- 14c 全反射面
- 15 反射シート
- 16 反射型偏光フィルム
- 17 光拡散シート
- 20 液晶表示パネル
- 21 液晶セル
- 22 上偏光板
- 23 下偏光板
- 101 映像源モジュール
- 110 面光源装置
- 116 反射型偏光フィルム

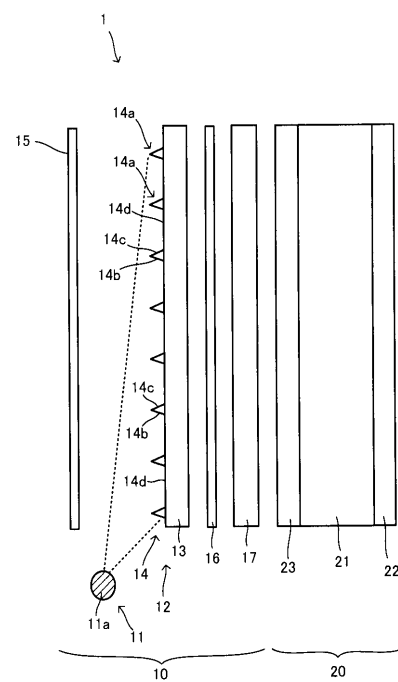
10

20

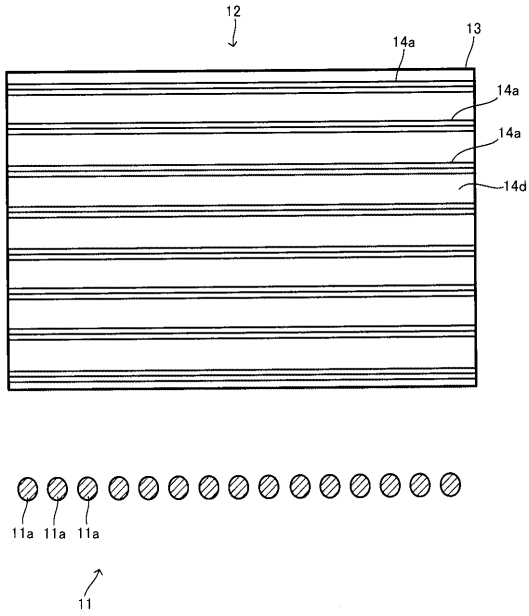
【図 1】



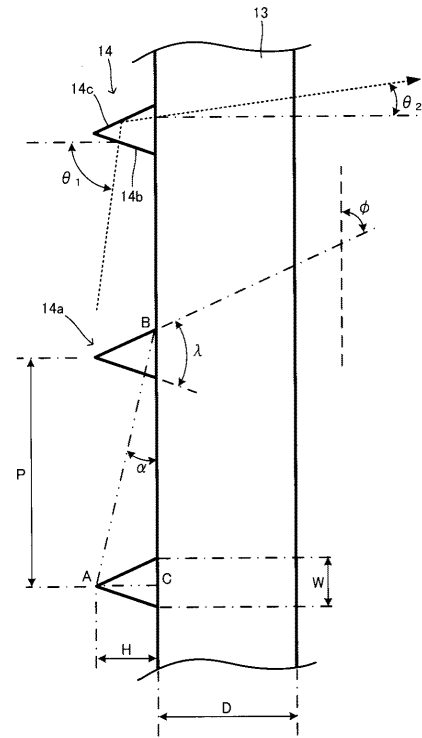
【図 2】



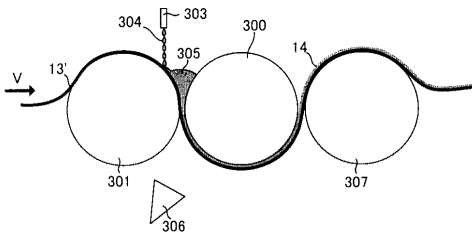
【図 3】



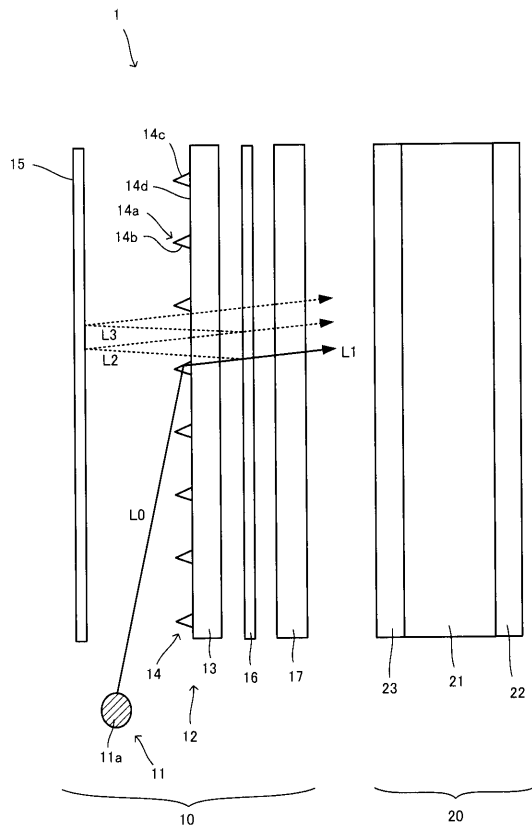
【図 4】



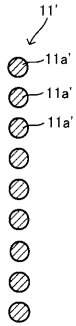
【図 5】



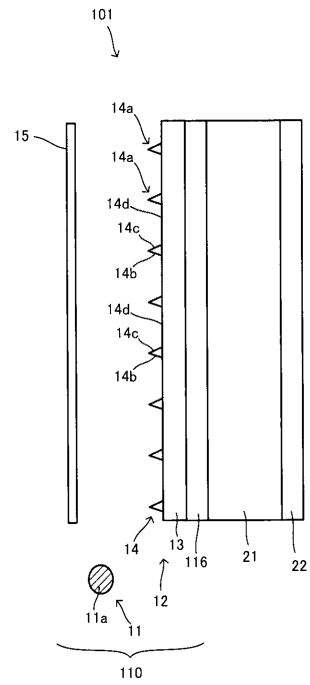
【図 6】



【 図 7 】



【图 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

(72)発明者 山本 浩
東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

F ターム (参考) 2H042 CA12 CA15 CA17
2H191 FA22X FA22Z FA25Z FA35Z FA42Z FA54Z FA60Z FA85Z FA87Z LA11
LA31