

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5421276号
(P5421276)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(51) Int. Cl.	F 1
GO2F 1/1347 (2006.01)	GO2F 1/1347
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 2/00 492
F21Y 101/02 (2006.01)	F21Y 101:02

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2010-530769 (P2010-530769)
 (86) (22) 出願日 平成21年7月1日(2009.7.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/062058
 (87) 国際公開番号 W02010/035562
 (87) 国際公開日 平成22年4月1日(2010.4.1)
 審査請求日 平成23年1月28日(2011.1.28)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-246492 (P2008-246492)
 (32) 優先日 平成20年9月25日(2008.9.25)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100085501
 弁理士 佐野 静夫
 (74) 代理人 100128842
 弁理士 井上 温
 (72) 発明者 石田 壮史
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内

審査官 福田 知喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光量調整装置、バックライトユニット、液晶表示パネル、および液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電圧を印加される第1電極を含む第1基板と、
 電圧を印加される第2電極を含む第2基板と、
 上記第1電極と上記第2電極とに挟まれ、印加される電圧の増加に応じ、液晶分子の向きを電極間の電界方向に揃える高分子分散型液晶と、
 上記第1電極と上記第2電極との間隔から、上記高分子分散型液晶に光を供給する光源と、
 を含み、
 上記第1電極および上記第2電極の少なくとも一方は、面状に密集させた複数の電極片
 を含み、
 上記の複数の電極片は、個別に、電圧を印加され、
 上記高分子分散型液晶への印加電圧は、上記光源に近いほど高く、
 上記高分子分散型液晶での高分子に対する液晶の密度は、上記光源に近いほど低い光量
 調整装置。

【請求項2】

請求項1に記載の上記光量調整装置が、液晶表示パネルに対して光を供給するバックラ
 イトユニットである。

【請求項3】

請求項1に記載の上記光量調整装置が、液晶表示パネルである。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のバックライトユニットと、
上記バックライトユニットからの光を受ける液晶表示パネルと、
を含む液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の液晶表示パネルを搭載する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光量調整装置、バックライトユニット、液晶表示パネル、および液晶表示装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

昨今、図 1 2 A に示すように、光源 1 2 1 の光を受け、その光を面状光に変換する導光板 1 5 1 に、高分子分散型液晶 1 1 1 (図 1 2 B および図 1 2 C 参照) を充填させた液晶ユニット u t を覆い被せたバックライトユニット (光量調整装置) 1 2 9 が開発されている (特許文献 1 参照)。このようなバックライトユニット 1 2 9 における液晶ユニット u t では、図 1 2 A の拡大図である図 1 2 B および図 1 2 C に示すように、高分子分散型液晶 1 1 1 は透明電極 t e 1 と透明電極 t e 2 とに挟まれる。

【0003】

そして、透明電極 t e 1 および透明電極 t e 2 に印加される電圧によって、高分子分散型液晶 1 1 1 にも電圧が印加される。高分子分散型液晶 1 1 1 における液晶 1 1 2、詳説すると、液晶 1 1 2 内の液晶分子 1 1 3 は、図 1 2 B および図 1 2 C に示すように、印加される電圧に応じて、異なる挙動を示す (なお、図中の白色矢印は液晶ユニット u t への入射光、着色矢印は液晶ユニット u t からの出射光を意味する)。 20

【0004】

具体的には、図 1 2 B に示すように、印加電圧が比較的低いと (ゼロ電圧もあり得る)、線状の液晶分子 1 1 3 の向きが不規則 (ランダム) になり、導光板 1 5 1 からの光を拡散 (散乱) させる。一方で、図 1 2 C に示すように、印加電圧が比較的高いと、線状の液晶分子 1 1 3 が規則的に一方向 (電界方向) に向き、導光板 1 5 1 からの光を拡散させない。 30

【0005】

このような光の挙動により、液晶ユニット u t を透過する出射光量は変わる。詳説すると、高分子分散型液晶 1 1 1 に比較的低い電圧しか印加されない場合、高分子分散型液晶 1 1 1 に入射した光は液晶分子 1 1 3 にて拡散し、液晶表示パネル 1 3 9 (図 1 2 A 参照) に向けて出射する光は少量になる。一方で、高分子分散型液晶 1 1 1 に比較的高い電圧が印加される場合、高分子分散型液晶 1 1 1 に入射した光は液晶分子 1 1 3 にて拡散せずに進行し、液晶表示パネル 1 3 9 に向けて出射する光は大量になる。

【0006】

このようになってくると、バックライトユニット 1 2 9 は、光源 1 2 1 の輝度 (光量) を変えることなく、出射光 (バックライト光) の輝度を変えられる。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開平 7 - 3 1 1 3 8 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、このようなバックライトユニット 1 2 9 では、光源 1 2 1 の光は、導光板 1 5 1 と液晶ユニット u t とを透過する。すると、透過する部材が多ければ多いほど、 50

液晶表示パネル 139 に到達するまでの光に損失が生じる。すなわち、バックライトユニット 129 (ひいては液晶表示装置 149) にて、光が有効利用されていない。

【0009】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものである。そして、その目的は、光を有効利用可能な光量調整装置 (例えば、バックライトユニットまたは液晶表示パネル)、および、そのような光量調整装置を搭載する電子機器 (例えば、液晶表示装置) を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

光量調整装置は、電圧を印加される第 1 電極を含む第 1 基板と、電圧を印加される第 2 電極を含む第 2 基板と、第 1 電極と第 2 電極とに挟まれ、印加される電圧の増加に応じ、液晶分子の向きを電極間の電界方向に揃える高分子分散型液晶と、第 1 電極と第 2 電極との間隔から、高分子分散型液晶に光を供給する光源と、を含む。

10

【0011】

このようになっていると、第 1 電極と第 2 電極との間隔から、光が高分子分散型液晶に入射する。そのため、高分子分散型液晶への印加電圧が比較的高いと、電界方向 (第 1 電極と第 2 電極との並列方向) に沿う液晶分子に対して、光はほぼ垂直に入射する。すると、光の大部分は液晶分子を透過し、例えば第 1 基板から外部に向かって出射しにくくなる。一方、高分子分散型液晶への印加電圧が比較的低いと (例えば、ゼロ電圧だと)、液晶分子の向きは不規則になり、光は液晶分子にて拡散する。すると、拡散する光は、例えば

20

【0012】

つまり、このような光量調整装置であれば、高分子分散型液晶への印加電圧に応じて、外部に進行する光量が調整可能となる。その上、この光量装置が、例えば液晶表示装置に搭載されるバックライトユニットであると、光源の光が液晶表示パネルに到達するまでに透過する部材は、主に高分子分散型液晶のみになる。したがって、光源の光が損失する主な原因は、高分子分散型液晶だけになる。その結果、このような光量調整装置は、光の有効利用効率を向上させる (要は、この光量調整装置は、光の損失を抑えつつ、外部に光を供給する)。

【0013】

また、第 1 電極および第 2 電極の少なくとも一方は、面状に密集させた複数の電極片を含み、それら複数の電極片は、個別に、電圧を印加されるとよい。

30

【0014】

このようになっていると、各々の電極片に対する印加電圧が種々異なることで、その電極片に接する高分子分散型液晶への印加電圧も異なる。そのため、液晶分子の向きが電極片によって異なり、その電極片に重なる第 1 基板等の一部毎における出射光量も種々変わる。つまり、第 1 基板等からの面状光が、面内の一部分毎に、光量制御される。

【0015】

また、高分子分散型液晶への印加電圧は、光源に近いほど高いと望ましい。

【0016】

このようになっていると、光源に近い高分子分散型液晶における液晶分子は電界方向に沿い、光を少量しか拡散させない。そのため、光源に近い高分子分散型液晶から過剰に光が出射しない。その結果、光量調整装置からの光に、輝度ムラが含まれない。

40

【0017】

また、輝度ムラ対策の別例として、高分子分散型液晶での高分子に対する液晶の密度が、光源に近いほど低くてもよい。

【0018】

このようになっていると、光源に近い高分子分散型液晶にて少量の液晶しか含まれないので、液晶分子に起因する拡散光は比較的少量になる。そのため、光源に近い高分子分散型液晶から過剰に光が出射せず、光量調整装置からの光に、輝度ムラが含まれない。

50

【 0 0 1 9 】

ところで、光量調整装置の具体例としては、液晶表示装置におけるバックライトユニット、または、液晶表示パネルが挙げられる。そして、このような光量調整装置であるバックライトユニットと、そのバックライトユニットからの光を受ける液晶表示パネルと、を含む液晶表示装置も本発明といえる。また、光量調整装置である液晶表示パネルを搭載する液晶表示装置も本発明といえる。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、光源からの光は、主に高分子分散型液晶を透過するだけで、その他別部材（例えば、導光板）を透過せずに外部に出射するので、損失しにくい。そのため、本発明に関する光量調整装置等は、光の有効利用効率を向上させる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】は、液晶表示装置の断面図である（なお、断面方向は図 2 における A - A' 線矢視方向である）。

【図 2】は、液晶表示装置を簡単に示す分解斜視図である。

【図 3】は、比較的高電圧を印加される高分子分散型液晶を含む液晶表示装置の断面図である。

【図 4】は、比較的低電圧を印加される高分子分散型液晶を含む液晶表示装置の断面図である。

20

【図 5】は、比較的高電圧を印加される高分子分散型液晶の一部分と、比較的低電圧を印加される高分子分散型液晶の一部分とを含む液晶表示装置の断面図である。

【図 6】は、図 5 に示されるバックライトユニットに加え、液晶表示パネルも図示される断面図である。

【図 7】は、1 枚状の第 1 透明電極を含む液晶表示装置の断面図である。

【図 8】は、高分子分散型液晶に対する印加電圧が部分的に異なる液晶表示装置の断面図である。

【図 9】は、LED に近い高分子分散型液晶の一部分ほど、液晶の密度を低くした液晶表示装置の断面図である。

【図 10】は、液晶ユニットを液晶表示パネルとして用いた液晶表示装置の断面図である

30

。【図 11】は、液晶ユニットを液晶表示パネルとして用いた両面視認型の液晶表示装置の断面図である。

【図 12 A】は、従来の液晶表示装置の断面図である。

【図 12 B】は、比較的低電圧を印加される高分子分散型液晶を含む従来の液晶表示装置の断面図である。

【図 12 C】は、比較的高電圧を印加される高分子分散型液晶を含む従来の液晶表示装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

40

[実施の形態 1]

実施の一形態について、図面に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、便宜上、ハッチング、部材そのもの、および部材符号等を省略する場合もあるが、かかる場合、他の図面を参照するものとする。また、図面上での黒丸は紙面に対し垂直方向を意味する。

【 0 0 2 3 】

図 1 は液晶表示装置 4 9 の断面図であり、図 2 は液晶表示装置 4 9 を簡単に示す分解斜視図である（なお、図 1 の断面方向は、図 2 における A - A' 線矢視方向である）。これらの図に示すように、液晶表示装置 4 9 は、液晶表示パネル 3 9 と、液晶表示パネル 3 9 に対して光を供給するバックライトユニット 2 9 とを含む（なお、液晶表示パネル 3 9 お

50

よびバックライトユニット 29 は、光の出射光量を調整する点から、光量調整装置とも称せる。また、液晶表示パネル 39 およびバックライトユニット 29 を搭載する液晶表示装置 49 も光量調整装置とも称せる)。

【0024】

液晶表示パネル 39 は、アクティブマトリクス方式を採用する。そのため、この液晶表示パネル 39 では、TFT (Thin Film Transistor) 31 等のアクティブ素子 (スイッチング素子) を取り付けられるアクティブマトリクス基板 32 と、このアクティブマトリクス基板 32 に対向する対向基板 33 とで、液晶 34 を挟み込む。つまり、アクティブマトリクス基板 32 および対向基板 33 は、液晶 34 を挟むための基板であり、透明なガラス等で形成される。

10

【0025】

なお、アクティブマトリクス基板 32 と対向基板 33 との外縁には、シール材 SS1 が取り付けられ、このシール材 SS1 が液晶 34 を封止する。また、アクティブマトリクス基板 32 および対向基板 33 を挟むように、偏光フィルム PL・PL が取り付けられる。

【0026】

アクティブマトリクス基板 32 には、図 2 に示すように、対向基板 33 に向く一面側に、ゲート信号線 GL、ソース信号線 SL、TFT 31、および画素電極 35 が形成される。

【0027】

ゲート信号線 GL は TFT 31 の ON/OFF を制御するゲート信号 (走査信号) を流す線であり、ソース信号線 SL は画像表示に要するソース信号 (画像信号) を流す線である。そして、これら両線 GL・SL は、各々、一列に並ぶ。詳説すると、アクティブマトリクス基板 32 にて、一列に並ぶゲート信号線 GL と一列に並ぶソース信号線 SL とが交差し、これら両線 GL・SL はマトリクス模様を形成する。また、ゲート信号線 GL とソース信号線 SL とで区分けされる領域が、液晶表示パネル 39 の画素に対応する。

20

【0028】

なお、ゲート信号線 GL に流れるゲート信号は、ゲートドライバー (不図示) によって生成され、ソース信号線 SL に流れるソース信号は、ソースドライバー (不図示) によって生成される。

30

【0029】

TFT 31 は、ゲート信号線 GL とソース信号線 SL との交点に位置し、液晶表示パネル 39 における各画素の ON/OFF を制御する (なお、TFT 31 は、便宜上、一部のみを図示)。つまり、この TFT 31 は、ゲート信号線 GL に流れるゲート信号によって、各画素の ON/OFF を制御する。

【0030】

画素電極 35 は、TFT 31 のドレインにつながる電極で、各画素に対応して配置される (つまり、画素電極 35 は、アクティブマトリクス基板 32 にて、マトリクス状に敷き詰められる)。そして、画素電極 35 は、後述のコモン電極 36 とともに、液晶 34 を挟み込む。

40

【0031】

対向基板 33 には、アクティブマトリクス基板 32 に向く一面側に、コモン電極 36 とカラーフィルタ 37 とが形成される。

【0032】

コモン電極 36 は、画素電極 35 とは異なって、複数画素に対応して配置される (つまり、コモン電極 36 は、対向基板 33 にて、複数画素をまとめて覆う面積を有する)。そして、コモン電極 36 は、画素電極 35 とともに、液晶 34 を挟む。その結果、コモン電極 36 と画素電極 35 との間での電位差が生じると、その電位差を用いて、液晶 34 は自身の透過率を制御する。

【0033】

50

カラーフィルタ 37 は、コモン電極 36 と対向基板 33 との間に介在し、特定色の光を透過させるフィルタである。一例として、光の三原色である、赤色 (R)、緑色 (G)、および青色 (B) のカラーフィルタ 37 が挙げられる。また、これらのカラーフィルタ 37 は、例えば、ストライプ状、デルタ状、正方状に配置される。

【0034】

そして、以上のような液晶表示パネル 39 では、ゲート信号線 GL を介して与えられるゲート信号電圧で TFT 31 が ON される場合、その TFT 31 のソース・ドレインを介して、ソース信号線 SL におけるソース信号電圧が画素電極 35 に与えられる。そして、そのソース信号電圧に応じて、画素電極 35 およびコモン電極 36 に挟持される液晶 34 の一部分、すなわち画素に相当する液晶 34 の一部分に、ソース信号の電圧が書き込まれる。一方、TFT 31 が OFF の場合、ソース信号電圧は液晶とコンデンサ (不図示) とによって保持されたままである。

10

【0035】

次に、液晶表示パネル 39 に対して光を供給するバックライトユニット 29 について説明する。バックライトユニット 29 は、液晶表示パネル 39 に覆われるように位置し、LED (Light Emitting Diode) 21、液晶ユニット UT、反射シート 22、拡散シート 23、レンズシート 24・25 を含む。

【0036】

LED 21 は、光源で、複数個になって列状に並ぶ。詳説すると、LED 21 は、液晶ユニット UT の側面に位置し、その側面の長手方向に沿って、列状に並ぶ (なお、この LED 21 の並び方向を X 方向とする)。また、LED 21 は、自身の発光端を液晶ユニット UT に向けることで、その液晶ユニット UT に光を入射させる。

20

【0037】

液晶ユニット UT は、自身に入射する光を面状の光に変換するものであり、高分子分散型液晶 11、光透過性基板 PB、シール材 SS2、および透明電極 TE を含む。

【0038】

高分子分散型液晶 11 は、滴状の液晶 (液晶滴) 12 を高分子 14 に分散させた混合物質である (なお、滴状の液晶 12 は高分子 14 にて相分離する)。そして、この高分子分散型液晶 11 では、電圧が印加されることで、液晶 12 に含まれる線状 (棒状) の複数の液晶分子 13 が一方向に揃う。そのため、液晶分子 13 の配向ベクトルが一方向に沿うことになる。一方で電圧 (電場) を印加されていない高分子分散型液晶 11 では、液晶分子 13 の配向ベクトルは不規則になる (要は、高分子分散型液晶 11 は、印加される電圧に応じて、液晶分子 13 の配向ベクトルを変化させる)。

30

【0039】

なお、線状の液晶分子 13 は透明であり、自身の向き (すなわち、配向ベクトル) に対してほぼ垂直に入射する光を拡散させることなく進行させる。一方で、線状の液晶分子 13 は、自身の向きに対して斜め入射する光を種々方向へ拡散させる。

【0040】

光透過性基板 PB である第 1 光透過性基板 PB1 および第 2 光透過性基板 PB2 は、例えばガラスのような光透過性の基板であり、高分子分散型液晶 11 を挟む。

40

【0041】

シール材 SS2 は、高分子分散型液晶 11 を挟む第 1 光透過性基板 PB1 と第 2 光透過性基板 PB2 との外縁を塞ぐ。つまり、シール材 SS2 は、高分子分散型液晶 11 を、対向する第 1 光透過性基板 PB1 と第 2 光透過性基板 PB2 との間隔に封止する。なお、シール材 SS2 の材料は特に限定されないが、光を透過させる透明材料で形成されると望ましい。なぜなら、高分子分散型液晶 11 の側面にシール材 SS2 が位置し、そのシール材 SS2 に向けて光が入射されるためである。

【0042】

透明電極 TE である第 1 透明電極 TE1 および第 2 透明電極 TE2 は、ITO (Indium Tin Oxide) 等で形成される光透過性の電極であり、高分子分散型液晶 11 に対して電

50

圧を印加する。そのために、第1透明電極TE1は高分子分散型液晶11に面する第1光透過性基板(第1基板)PB1の一面に取り付けられ、第2透明電極TE2は高分子分散型液晶11に面する第2光透過性基板(第2基板)PB2の一面に取り付けられ、さらに、互いの透明電極TE1・TE2は対向する。

【0043】

つまり、第1透明電極TE1と第2透明電極TE2とが、高分子分散型液晶11に接しながらその高分子分散型液晶11を挟む(したがって、高分子分散型液晶は層状になり、高分子分散型液晶層11とも称せる)。

【0044】

なお、第1透明電極(第1電極)TE1は、片状の第1透明電極片EP1を複数含み、それらを密集させて配置させる。同様に、第2透明電極(第2電極)TE2も、片状の第2透明電極片EP2を複数含み、それらを密集させて配置させる。そして、第1透明電極片EP1および第2透明電極片EP2は、液晶表示パネル39の画素毎に対応する(要は、1つの第2透明電極片EP2に、1つの第1透明電極片EP1が重なり、さらに、その第1透明電極片EP1に、1つの画素が重なる)。

10

【0045】

したがって、画素がマトリックス状であれば、密集する第1透明電極片EP1および第2透明電極片EP2の配置もマトリックス状になる(なお、向かい合うことでセットになる第1透明電極片EP1および第2透明電極片EP2を、電極片セットSTとも称する)。

20

【0046】

そして、以上の液晶ユニットUTでは、高分子分散型液晶11に対し、第1透明電極TE1と第2透明電極TE2との間から、LED21の光が供給される。なお、高分子分散型液晶11に入射した光は、液晶ユニットUT(特に、第1光透過性基板PB1)から面状光として出射するが、その光の挙動についての詳細は後述する。

【0047】

反射シート22は、液晶ユニットUTにおける第2光透過性基板PB2によって覆われる。そして、この反射シート22において、第2光透過性基板PB2に対向する一面が反射面になる。そのため、この反射面が、第2光透過性基板PB2を透過することで液晶ユニットUTから漏れようとする光を、その液晶ユニットUTに戻すように反射させる。

30

【0048】

拡散シート23は、液晶ユニットUTにおける第1光透過性基板PB1を覆い、液晶ユニットUTからの出射光(面状光)を拡散させて、液晶表示パネル49全域に光をいきわたらせている(なお、この拡散シート23とレンズシート24・25とを、まとめて光学シート群26とも称する)。

【0049】

レンズシート24・25は、例えばシート面内にプリズム形状を有し、光の指向性を狭くする光学シートであり、拡散シート23を覆うように位置している。そのため、この光学シート24・25は、拡散シート23から進行してくる光を集光させ、単位面積あたりの発光輝度を向上させている。ただし、光学シート24と光学シート25とによって集光される各光の発散方向は交差する関係にある。

40

【0050】

なお、バックライトユニット29では、反射シート22、液晶ユニットUT、拡散シート23、レンズシート24、およびレンズシート25が、この順で積み重なる。そこで、この積み重ね方向をY方向とする。さらに、このY方向とLED21の並び方向であるX方向とに対して交差する方向をZ方向とする(XYZ方向が直角関係になっていてもよい)。

【0051】

以上のようなバックライトユニット29および液晶表示パネル39を搭載する液晶表示装置69では、LED21からの光が、液晶ユニットUTを介して出射し、その出射光が

50

光学シート群 26 を通過することで発光輝度を高めた光（バックライト光）になって出射する。さらに、このバックライト光は、液晶表示パネル 39 に到達し、そのバックライト光によって、液晶表示パネル 39 は画像を表示させる。

【 0 0 5 2 】

ここで、液晶ユニット UT が出射する光について、図 3 ~ 図 9 の断面図を用いて詳説する。具体的には、高分子分散型液晶 11 に印加される電圧の高低に応じて、その高分子分散型液晶 11 に入射した光が、どのように進行するかについて説明する。

【 0 0 5 3 】

なお、これらの図面では、高分子分散型液晶 11 に印加される電圧が比較的高い場合に “ Hi ” と付す一方、電圧が比較的低い場合（ゼロ電圧の場合も含む）に “ Lo ” と付すこともある。また、これらの図面では、場合によっては便宜上、LED 21 に最も近い電極片セット ST を ST 1、LED 21 から離れるにしたがって、ST 2、ST 3 という部材番号を付すこともある。さらに、図 6 では、液晶表示パネル 39 における液晶 34 にて、比較的高い透過率を有する部分に “ Li ” を付し、比較的低い透過率を有する部分に “ Da ” を付す。

10

【 0 0 5 4 】

例えば、図 3 に示すように、対向する両透明電極 TE 1・TE 2 に比較的高電圧が印加され、第 1 透明電極 TE 1 と第 2 透明電極 TE 2 との間に大きな電位差が生じると、両透明電極 TE 1・TE 2 間に挟まれる高分子分散型液晶 11 に比較的高電圧 Hi が印加されることになり、その印加電圧の増加に応じて液晶分子 13 の向きは、一方向に沿う。

20

【 0 0 5 5 】

詳説すると、高分子分散型液晶 11 に印加される電圧が大きければ大きいほど（印加電圧に比例して）、液晶分子 13 の向きは、高分子分散型液晶 11 に生じる電界方向に沿う。そのため、電界方向である第 1 透明電極 TE 1 から第 2 透明電極 TE 2 に至る方向（第 1 透明電極 TE 1 と第 2 透明電極 TE 2 との並列方向（Y 方向と同方向））に、液晶分子 13 は沿うことになる。

【 0 0 5 6 】

そして、このような高分子分散型液晶 11 の側面、すなわち、第 1 透明電極 TE 1 と第 2 透明電極 TE 2 との間隔から、LED 21 の光（白色矢印参照）が入射する。すると、その光の大部分は、電界方向に揃った液晶分子 13 に対してほぼ垂直に入射し、さらに透過することで、拡散せずに進行する（実線矢印参照）。

30

【 0 0 5 7 】

このように、LED 21 の光が拡散しなければ、第 1 光透過性基板 PB 1 から外部に向けて、光は大量に出射しない（もちろん、第 2 光透過性基板 PB 2 から、反射シート 22 に向けて、光は大量に出射しない）。したがって、少量の光のみが、第 1 光透過性基板 PB 1 から外部に出射し、拡散シート 23 に到達する（着色矢印参照）。

【 0 0 5 8 】

一方で、図 4 に示すように、対向する両透明電極 TE 1・TE 2 に電圧が印加されず、または、ほぼゼロ電圧な比較的低電圧しか印加されずに、第 1 透明電極 TE 1 と第 2 透明電極 TE 2 との間に小さな電位しか生じなければ、両透明電極 TE 1・TE 2 間に挟まれる高分子分散型液晶 11 には比較的低電圧 Lo しか印加されず、その印加電圧（ゼロ電圧もあり得る）に応じて液晶分子 13 の向きは、揃うことなく不規則（ランダム）になる。

40

【 0 0 5 9 】

そして、このような高分子分散型液晶 11 に対する側面から、LED 21 の光（白色矢印参照）が入射すると、その光の大部分は、ランダムな液晶分子 13 に対して斜めに入射し、拡散される（実線矢印参照）。すると、この光の拡散に起因して、第 1 光透過性基板 PB 1 から外部に向けて、光が大量に出射する（着色矢印参照）。したがって、比較的大量の光が、第 1 光透過性基板 PB 1 から拡散シート 23 に到達する。

【 0 0 6 0 】

なお、液晶分子 13 により拡散した光の一部は、第 2 光透過性基板 PB 2 から反射シ-

50

ト 2 2 に向かって出射するが、反射シート 2 2 で反射することで、第 2 光透過性基板 P B 2 を通じて液晶ユニット U T に戻り、第 1 光透過性基板 P B 1 を透過して拡散シート 2 3 へ進む。

【 0 0 6 1 】

以上を踏まえると、以下のようなことがいえる。まず、バックライトユニット 2 9 は、印加電圧の増加に応じて、比較的高い度合いで液晶分子 1 3 の向きを電界方向に揃える高分子分散型液晶 1 1 に対し、光を供給する。特に、このバックライトユニット 2 9 は、電界方向に対してほぼ垂直に光を進行させる。

【 0 0 6 2 】

そして、高分子分散型液晶 1 1 に比較的高電圧が印加されていると、高分子分散型液晶 1 1 に入射した光は、規則的に並ぶ液晶分子 1 3 によって拡散されず、外部に出射しにくくなる。一方で、高分子分散型液晶 1 1 に電圧が印加されず、または比較的低電圧しか印加されていないと、高分子分散型液晶 1 1 に入射した光は、ランダムに並ぶ液晶分子 1 3 によって拡散され、外部に出射しやすくなる。つまり、このようなバックライトユニット 2 9 であれば、高分子分散型液晶 1 1 への印加電圧の高低に応じて、液晶ユニット U T の外部に進行する光量が調整可能となる。

【 0 0 6 3 】

その上、L E D 2 1 の光が液晶表示パネル 3 9 に到達するまでに透過する部材は、液晶ユニット U T、光学シート群 2 6 になり、導光板のような部材を透過しなくてもよい（主には、液晶ユニット U T が光の透過する部材になる）。そのため、L E D 2 1 の光は、液晶表示パネル 3 9 に至るまでの間に損失しにくい（要は、透過する部材点数が少ない分だけ、光の損失が低減される）。したがって、このようなバックライトユニット 2 9、ひいては、液晶表示装置 4 9 は、光の有効利用効率を向上させる。

【 0 0 6 4 】

また、このようなバックライトユニット 2 9 では、液晶ユニット U T からの光は、必要とされる光量に調整された後に、光学シート群 2 6 を透過する。そのため、光学シート群 2 6 での光の拡散および輝度向上が、過不足なく行われる。

【 0 0 6 5 】

例えば、拡散シート 2 3 によって光が過剰に拡散させられたり、レンズシート 2 4 ・ 2 5 によって光が十分に集光されず輝度不足になったりという事態は起きない。つまり、液晶ユニット U T からの光が調整されることで、バックライトユニット 2 9 にて光が適切かつ有効に利用される。

【 0 0 6 6 】

また、バックライトユニット 2 9 では、向かい合う第 1 透明電極片 E P 1 および第 2 透明電極片 E P 2 である電極片セット S T が複数有るので、電極片セット S T 毎に、印加される電圧が異なると、液晶ユニット U T における第 1 光透過性基板 P B 1 の面からの出射光量も、電極片セット S T 毎に応じて異なる。そのため、図 3 および図 4 に示すように、全ての電極片セット S T に挟まれる高分子分散型液晶 1 1 への印加電圧が、一定である必要はない。

【 0 0 6 7 】

例えば、電極片セット S T がマトリックス配置されている場合に、隣り合う電極片セット S T にて、印加電圧が異なっていてもよい。すなわち、電極片セット S T に応じてマトリックス状に区分けされる高分子分散型液晶 1 1 にて、区分けされた高分子分散型液晶 1 1 の一部同士が、互いに異なる電圧を印加されてもよい。

【 0 0 6 8 】

例えば、図 5 に示すように、隣り合う電極片セット S T にて、一方の電極片セット S T には比較的高電圧が印加され、他方の電極片セット S T には比較的低電圧が印加されるとする（例えば、ほぼゼロ電圧だとする）。特に、L E D 2 1 に最も近い電極片セット S T 1 には比較的高電圧が印加されるとする。すると、L E D 2 1 からの光は、まず、比較的高電圧を印加される電極片セット S T 1 に挟まれる高分子分散型液晶 1 1 に到達する（白

10

20

30

40

50

色矢印参照)。

【0069】

この高分子分散型液晶11では、液晶分子13が第1透明電極TE1と第2透明電極TE2との間に生じる電界方向に向く。そのため、この高分子分散型液晶11に到達する光の大部分は、線状の液晶分子13に対してほぼ垂直に入射し、さらに透過することで、あまり拡散せずに電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11に進行する(実線矢印参照)。したがって、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11から第1光透過性基板PB1を経て外部に出射する光は、比較的少量になる(着色矢印参照)。

【0070】

一方、電極片セットST2は、電極片セットST1に比べて低電圧しか印加されていない。そのため、この電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11では、線状の液晶分子13の向きはランダムである。すると、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11に到達した光の大部分は、線状の液晶分子13に斜め入射し、反射することで拡散される(実線矢印参照)。その結果、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11から第1光透過性基板PB1を経て外部に出射する光は、比較的少量になる(着色矢印参照)。

【0071】

なお、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11から、電極片セットST3に挟まれる高分子分散型液晶11に到達する光ももちろん存在する。そして、このような光も、到達した高分子分散型液晶11を挟む電極片セットST3の印加電圧に応じて、第1光透過性基板PB1を経て外部に出射する。

【0072】

すなわち、電極片セットST3への印加電圧が比較的高電圧であれば、図5に示すように、少量の光(着色矢印参照)しか外部に出射されず、大部分の光(実線矢印参照)は、そのまま隣りの電極片セットST(LED21から離れるように、電極片セットST3に並ぶ電極片セットST)に挟まれる高分子分散型液晶11に進行する。

【0073】

以上を踏まえると、複数の電極片セットSTを面状に密集させている液晶ユニットUTを含むバックライトユニット29で、各々の電極片セットSTへの印加電圧が種々異なると、電極片セットSTに重なる第1光透過性基板PB1の一部毎における出射光量も種々変わる。つまり、バックライトユニット29からの面状光が、面内の一部分毎に、光量制御される(いわゆる、エリアコントロール型バックライトユニット29が完成する)。

【0074】

そのため、このようなバックライトユニット29を搭載する液晶表示装置49では、液晶表示パネル39における画素毎(エリア毎)で輝度調整が行われるだけでなく、バックライトユニット29でもエリア毎の輝度調整が可能になる。

【0075】

例えば、図6に示すように、液晶表示パネル39における液晶34にて、比較的低い透過率を有する部分Daに、比較的少量のバックライト光が到達するようにしたり、比較的高い透過率を有する部分Liに、比較的少量のバックライト光が到達するようにしたりするとよい。このようになってくると、光の損失を抑えつつ、容易に輝度調整が行える。

【0076】

このことから、このような液晶表示装置49は、液晶表示パネル39のみでの輝度調整しか行えない液晶表示装置49に比べて、高品質な輝度調整を行え(例えば、比較的高品質なコントラスト比を実現し)、ひいては視認性の優れた高品質な画像を提供する。

【0077】

なお、以上では、第1透明電極TE1は密集する第1透明電極片EP1によって構成され、第2透明電極TE2は密集する第2透明電極片EP2によって構成されていた。つまり、両方の透明電極TE1・TE2ともに、透明電極片EP1・EP2が集まることで構成されていた。しかし、これに限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】

例えば、第1透明電極TE1および第2透明電極TE2のうち、一方のみが透明電極片EPの集まりで構成されていてもよい。一例を挙げると、図7に示すように、複数の第2透明電極片EP2が集まることで構成される第2透明電極TE2と、1枚状の電極で構成される第1透明電極TE1とが、向かい合ってもよい。

【 0 0 7 9 】

このようになっていても、第2透明電極片EP2とこれに対向する第1透明電極TE1の一部とが、電極片セットSTとなって高分子分散型液晶11を挟み、その高分子分散型液晶11に対して電圧を印加する。その上、第2透明電極片EP2毎の印加電圧に応じて、各々の電極片セットSTに挟まれる高分子分散型液晶11への印加電圧も異なってくる（要は、各々の第2透明電極片EP2に対する印加電圧が種々異なることで、その第2透明電極片EP2に接する高分子分散型液晶11への印加電圧も異なる）。

10

【 0 0 8 0 】

すなわち、このような電極片セットSTを含む液晶ユニットUTを搭載するバックライトユニット29であっても、エリアコントロール型バックライトユニット29となる。要は、液晶ユニットUTにおいて、第1透明電極TE1および第2透明電極TE2の少なくとも一方が、複数の電極片EPを平面状に密集させており、それらの複数の電極片EPが、個別に、電圧を印加されるようになっていれば、その液晶ユニットUTを搭載するバックライトユニット29は、エリアコントロール型のバックライトユニット29となる。

【 0 0 8 1 】

ところで、高分子分散型液晶11の側面からLED21が光を供給する場合、LED21に近い高分子分散型液晶11の一部分ほど、受ける光量は大量になる。そのため、液晶ユニットUTからの出射光量は、LED21に近い液晶ユニットUTの一部分ほど大量になる。一方で、LED21から離れる液晶ユニットUTの一部分では、出射光量は少量になりやすい。つまり、液晶ユニットUTの側面から光を入射させる方式（エッジライト方式）であると、バックライトユニット29からの光は輝度ムラ（光量ムラ）を含みやすい。

20

【 0 0 8 2 】

このような輝度ムラを防止のためには、図8に示すように、高分子分散型液晶11に対する印加電圧が部分的に異なるとよい。詳説すると、電極片セットST1～ST3によって高分子分散型液晶11に印加される電圧の値を H_{i1} ～ H_{i3} とする場合、それらの電圧値 H_{i1} ～ H_{i3} の大小関係が、 $H_{i1} > H_{i2} > H_{i3}$ になっているとする。

30

【 0 0 8 3 】

このような場合、LED21に最も近い電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11には、比較的高電圧 H_{i1} が印加される。そのため、この高分子分散型液晶11では、線状の液晶分子13の大部分が電界方向に向く。

【 0 0 8 4 】

すると、この液晶分子13に対してほぼ垂直に入射し、さらに透過する光の量は比較的大量になり、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11に向かって進行する（実線矢印参照）。そのため、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11にて、拡散される光の量は少量になる（実線矢印参照）。すると、この電極片セットST1に対応する液晶ユニットUTの一部分では、光が過剰に出射しない（着色矢印参照）。

40

【 0 0 8 5 】

一方で、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11にて、拡散されなかった光は、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11に向かって進む。そして、この高分子分散型液晶11に印加され電圧 H_{i2} は、電圧 H_{i1} よりも低い。

【 0 0 8 6 】

そのため、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11では、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11に比べて、液晶分子13の向きが電界方向に揃いにくい。したがって、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11では、電極片セ

50

ットST1に挟まれる高分子分散型液晶11に比べて、光が拡散されやすい(実線矢印参照)。

【0087】

ただし、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11に入射する光量は、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11に入射する光量に比べて少ない。そのため、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11が、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11に比べて光を拡散させやすかったとしても、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11から出射する光量と、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11から出射する光量とは同程度になりやすい(着色矢印参照)。

【0088】

また、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11と電極片セットST3に挟まれる高分子分散型液晶11との間でも、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11と電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11とでの現象が起きる。

【0089】

すなわち、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11にて、拡散されなかった光は、電極片セットST3に挟まれる高分子分散型液晶11に向かって進む。そして、電圧Hi2よりも低電圧なHi3が印加される高分子分散型液晶11の液晶分子13によって、光は拡散され、外部に出射する。

【0090】

ただし、電極片セットST3に挟まれる高分子分散型液晶11に入射する光量は、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11に入射する光量に比べて少ないために、過剰な出射光量にはならない(着色矢印参照)。そのため、電極片セットST3に挟まれる高分子分散型液晶11から出射する光量と、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11から出射する光量とは同程度になりやすい。

【0091】

以上を踏まえると、高分子分散型液晶11への印加電圧が、LED21に近いほど高くなっていると、液晶分子13による光の拡散量は少なくなる。一方で、高分子分散型液晶11を進行するLED21の光は、高分子分散型液晶11への印加電圧が高いほど、LED21から乖離する方向に進行しやすくなる。

【0092】

そのため、このような高分子分散型液晶11を含む液晶ユニットUTを搭載するバックライトユニット29では、LED21に近い液晶ユニットUTの一部分からの光量が過剰に増加せず、その結果、バックライト光に輝度ムラが含まれない(もちろん、バックライト光に輝度ムラが含まれないと、液晶表示パネル39の表示画像にも輝度ムラは生じない)。

【0093】

なお、このような輝度ムラを防止する方策は、高分子分散型液晶11に対する印加電圧を部分的に異ならせることだけに限らない。例えば、高分子14における液晶12の密度を調整することでも、輝度ムラは防止される。

【0094】

すなわち、高分子分散型液晶11は、部分的に液晶12の密度を異ならせる(なお、液晶12の密度調整は、初期の材料調整により設定される)。詳説すると、図9に示すように、LED21に近い高分子分散型液晶11の一部分ほど液晶12の密度が低い(いけると、LED21から離れる高分子分散型液晶11の一部分ほど液晶12の密度が高い)。

【0095】

そして、印加される電圧を比較的低くした電極片セットST1~3に挟まれる高分子分散型液晶11では、LED21に最も近い電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11の液晶12の密度が最も低いので、液晶分子13によって拡散される光量も比較的少なくなる(実線矢印参照)。したがって、電極片セットST1に対応する液晶ユニット

10

20

30

40

50

UTの一部からは、光が過剰に出射しない（着色矢印参照）。

【0096】

一方で、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11にて、拡散されなかった光は、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11に向かって進む。この高分子分散型液晶11の液晶12の密度は、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11の液晶12の密度よりも高い。そのため、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11では、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11に比べて、光が拡散されやすい（実線矢印参照）。

【0097】

ただし、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11に入射する光量は、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11に入射する光量に比べて少ない。したがって、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11が、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11に比べて光を拡散させやすかったとしても、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11から出射する光量と、電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11から出射する光量とは同程度になりやすい（着色矢印参照）。

10

【0098】

また、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11と電極片セットST3に挟まれる高分子分散型液晶11との間でも、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11と電極片セットST1に挟まれる高分子分散型液晶11とでの現象が起きる。

【0099】

20

すなわち、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11にて、拡散されなかった光は、電極片セットST3に挟まれる高分子分散型液晶11に向かって進み、その高分子分散型液晶11における高密度の液晶12（電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11での液晶12の密度よりも高い密度の液晶12）によって拡散され、外部に出射する。

【0100】

ただし、電極片セットST3に挟まれる高分子分散型液晶11に入射する光量は、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11に入射する光量に比べて少ないために、過剰な出射光量にはならない（着色矢印参照）。そのため、電極片セットST3に挟まれる高分子分散型液晶11から出射する光量と、電極片セットST2に挟まれる高分子分散型液晶11から出射する光量とは同程度になりやすい。

30

【0101】

以上を踏まえると、高分子分散型液晶11での高分子14に対する液晶12の密度が、LED21に近いほど低くなっていると、液晶分子13による光の拡散量は少なくなる。一方で、高分子分散型液晶11を進行するLED21の光は、液晶12の密度が低いほど、LED21から乖離する方向に進行しやすくなる。

【0102】

そのため、このような高分子分散型液晶11を含む液晶ユニットUTを搭載するバックライトユニット29では、高分子分散型液晶11に対する印加電圧を部分的に異ならせる場合と同様に、LED21に近い液晶ユニットUTの一部からの光量が過剰に増加せず、その結果、バックライト光に輝度ムラが含まれない。

40

【0103】

なお、高分子14における液晶12の密度調整と、電極片セットSTへの印加電圧調整とを併用するバックライトユニット29であっても、バックライト光に輝度ムラを含まないようにできる。

【0104】

[実施の形態2]

実施の形態2について説明する。なお、実施の形態1で用いた部材と同様の機能を有する部材については同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0105】

50

実施の形態 1 では、バックライトユニット 29 において、LED 21 の光を導光させる部材として、液晶ユニット UT を採用した。ただし、この液晶ユニット UT は、液晶表示装置 49 における液晶表示パネル 39 としても利用可能である。

【0106】

例えば、図 10 の断面図に示すように、液晶ユニット UT を液晶表示パネル 39 として用いた液晶表示装置 49 が挙げられる。この図 10 に示すように、この液晶表示装置 49 は、液晶表示パネル 39 としての液晶ユニット UT、LED 21、反射シート 22、および光学シート群 26 を含む。

【0107】

液晶ユニット UT は、実施の形態 1 で説明した液晶表示パネル 39 と同様に、アクティブマトリクス方式を採用する。そのため、この液晶ユニット UT では、TFT 等のアクティブ素子（図 10 では不図示）を取り付けられる第 2 光透過性基板 PB2 と、この第 2 光透過性基板 PB2 に対向する第 1 光透過性基板 PB1 とで、高分子分散型液晶 11 を挟み込む。

10

【0108】

第 2 光透過性基板 PB2 には、第 1 光透過性基板 PB1 に向く一面側に、TFT につながるゲート信号線およびソース信号線（両信号線ともに図 10 では不図示）が形成され、さらに、第 2 透明電極 TE2 も形成される。また、実施の形態 1 同様、ゲート信号線とソース信号線とで区分けされる領域が、液晶表示パネル 39 の画素に対応し、ゲート信号線とソース信号線との交点に位置する TFT が、液晶表示パネル 39 における各画素の ON/OFF を制御する。

20

【0109】

第 2 透明電極 TE2 は、複数の第 2 透明電極片 EP2 を含む。そして、この第 2 透明電極片 EP2 は、各 TFT のドレインにつながる電極で、各画素に対応して配置される（つまり、第 2 透明電極片 EP2 は、第 2 光透過性基板 PB2 にて、マトリクス状に敷き詰められる）。そして、密集する第 2 透明電極片 EP2 で構成される第 2 透明電極 TE2 は、第 1 光透過性基板 PB1 の第 1 透明電極 TE1 とともに、高分子分散型液晶 11 を挟み込む。

【0110】

第 1 光透過性基板 PB1 には、第 2 光透過性基板 PB2 に向く一面側に、第 1 透明電極 TE1 とカラーフィルタ 37 とが形成される。

30

【0111】

第 1 透明電極 TE1 は、第 2 透明電極 TE2 同様に、複数の第 1 透明電極片 EP1 を含み、それら第 1 透明電極片 EP1 の各々を各画素に対応して配置させる。したがって、第 1 透明電極片 EP1 は、第 1 光透過性基板 PB1 にて、マトリクス状に敷き詰められる。

【0112】

そして、密集する第 1 透明電極片 EP1 で構成される第 1 透明電極 TE1 は、第 2 光透過性基板 PB2 の第 2 透明電極 TE2 とともに、高分子分散型液晶 11 を挟み込む（要は、1 つの第 2 透明電極片 EP2 に、1 つの第 1 透明電極片 EP1 が重なり、向かい合う第 2 透明電極片 EP2 および第 1 透明電極片 EP1 が、画素に対応する）。その結果、第 1 透明電極 TE1 と第 2 透明電極 TE2 との間での電位差が生じると、その電位差を用いて（印加電圧によって）、高分子分散型液晶 11 の液晶分子 13 の向きが制御される。

40

【0113】

カラーフィルタ 37 は、第 1 透明電極 TE1 と第 1 光透過性基板 PB1 との間に介在し、特定色の光を透過させるフィルタである。一例として、実施の形態 1 同様、光の三原色である、赤色（R）、緑色（G）、および青色（B）のカラーフィルタ 37 が挙げられる。

【0114】

そして、以上のような液晶ユニット UT では、ゲート信号線を介して与えられるゲート

50

信号電圧でTFTがONされる場合、そのTFTのソース・ドレインを介して、ソース信号線におけるソース信号電圧が第2透明電極TE2に与えられる。そして、そのソース信号電圧に応じて、第2透明電極TE2および第1透明電極TE1に挟持される高分子分散型液晶11の一部分、すなわち画素に相当する高分子分散型液晶11の一部分に、ソース信号の電圧が書き込まれる。一方、TFTがOFFの場合、ソース信号電圧は高分子分散型液晶11とコンデンサ(不図示)とによって保持されたままである。

【0115】

LED21は、以上のような液晶ユニットUTの側面に対向し、第1光透過性基板PB1と第2光透過性基板PB2との間から、高分子分散型液晶11に対して光を供給する。

【0116】

反射シート22は、液晶ユニットUTにおける第2光透過性基板PB2によって覆われるように位置する。そして、この反射シート22は、実施の形態1同様に、第2光透過性基板PB2を透過することで液晶ユニットUTから漏れようとする光を、その液晶ユニットUTに戻すように反射させる。

【0117】

光学シート群26(拡散シート23、レンズシート24・25)は、液晶ユニットUTにおける第1光透過性基板PB1を覆い、液晶ユニットUTからの出射光(面状光)を拡散させて、液晶表示パネル49全域に光をいきわたらせるとともに、輝度を向上させる。

【0118】

以上のような液晶ユニットUTを搭載する液晶表示装置69では、まず、LED21からの光が高分子分散型液晶11に入射する。そして、第1透明電極TE1および第2透明電極TE2による高分子分散型液晶11への印加電圧に応じて、その高分子分散型液晶11から出射する光量が変わる。

【0119】

すなわち、実施の形態1同様、第1透明電極TE1および第2透明電極TE2によって、高分子分散型液晶11に比較的高い電圧が印加されていると、線状の液晶分子13の向きは電界方向に沿い、その液晶分子13に対して光の大部分がほぼ垂直に入射し、透過する。そのため、液晶分子13で拡散する光量は比較的少量になり、高分子分散型液晶11から外部に向かって出射する光量も少なくなる。

【0120】

逆に、第1透明電極TE1および第2透明電極TE2によって、高分子分散型液晶11に比較的低い電圧(ゼロ電圧もあり得る)が印加されていると、線状の液晶分子13の向きはランダムになり、ランダムな液晶分子13に対して光の大部分が斜めに入射し、拡散する。そのため、液晶分子13で拡散する光量は比較的大量になり、高分子分散型液晶11から外部に向かって出射する光量も多くなる。

【0121】

なお、液晶分子13により拡散した光の一部は、第2光透過性基板PB2から反射シート22に向かって出射するが、反射シート22で反射することで、第2光透過性基板PB2を通じて液晶ユニットUTに戻り、第1光透過性基板PB1を透過して拡散シート23へ進む。

【0122】

以上を踏まえると、以下のようなことがいえる。すなわち、液晶ユニットUTが液晶表示パネル39として利用された場合であっても、高分子分散型液晶11での光の挙動は、実施の形態1と変わらない。

【0123】

つまり、このような液晶ユニットUTを液晶表示パネル39として用いれば、高分子分散型液晶11への印加電圧に応じて、液晶ユニットUTの外部に進行する光量が調整可能となる。また、液晶ユニットUTからの面状光は、面内の一部分毎(画素毎)に、光量制御されることから、実施の形態1同様、複雑な画像表示可能なエリアコントロール型の液晶表示パネル39になる。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 4 】

また、高分子分散型液晶 1 1 における液晶 1 2 の密度、または、電極片セット S T の印加電圧が調整されることで、実施の形態 1 同様、輝度ムラが防止される。要は、実施の形態 1 で説明した液晶表示装置 4 9 の作用効果が実施の形態 2 の液晶表示装置 4 9 にも奏する。

【 0 1 2 5 】

その上、このような液晶ユニット U T を液晶表示パネル 3 9 として用いると、液晶表示装置 4 9 としての光の有効利用効率が特に向上する。例えば、バックライトユニット 2 9 と液晶表示パネル 3 9 とを搭載する液晶表示装置 4 9 の場合、バックライトユニット 2 9 からの光は、透過率 3 % ~ 1 0 % 程度の液晶表示パネル 3 9 を通過する。つまり、バックライトユニット 2 9 の光は、3 % ~ 1 0 % 程度の効率でしか利用されない。

10

【 0 1 2 6 】

しかしながら、液晶ユニット U T を液晶表示パネル 3 9 としている液晶表示装置 4 9 では、液晶分子 1 3 による拡散によって高分子分散型液晶 1 1 から出射する光は、透過率の比較的高い光学シート群 2 6 を通過するものの、透過率の極めて低い部材（例えば、従来液晶表示パネル）を通過させない。したがって、光の有効利用効率が高まる。

【 0 1 2 7 】

例えば、液晶ユニット U T を液晶表示パネル 3 9 としている液晶表示装置 4 9 の光の有効利用効率は、バックライトユニット 2 9 と液晶表示パネル 3 9 とを搭載する液晶表示装置 4 9 の光の有効利用効率に対して、1 0 倍 ~ 3 3 倍程度以上になる。

20

【 0 1 2 8 】

また、液晶ユニット U T を液晶表示パネル 3 9 としている液晶表示装置 4 9 では、バックライトユニット 2 9 が不要になる。そのため、液晶表示装置 4 9 の部品点数が削減され、液晶表示装置 4 9 のコストダウンが図れる。

【 0 1 2 9 】

なお、以上では、第 1 透明電極 T E 1 は密集する第 1 透明電極片 E P 1 によって構成され、第 2 透明電極 T E 2 は密集する第 2 透明電極片 E P 2 によって構成されていた。つまり、両方の透明電極 T E 1 ・ T E 2 とともに、透明電極片 E P 1 ・ E P 2 が集まることで構成されていた。しかし、実施の形態 1 同様、これに限定されるものではない。

30

【 0 1 3 0 】

すなわち、液晶ユニット U T において、第 1 透明電極 T E 1 および第 2 透明電極 T E 2 の少なくとも一方が、複数の電極片 E P を平面状に密集させており、それらの複数の電極片 E P が、個別に、電圧を印加されるようになっていけば、その液晶ユニット U T も、エリアコントロール型の液晶表示パネル 3 9 となる。

【 0 1 3 1 】

[その他の実施の形態]

なお、本発明は上記の実施の形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

【 0 1 3 2 】

例えば、液晶ユニット U T を液晶表示パネル 3 9 としている液晶表示装置 4 9 では、図 1 0 に示すように、光学シート群 2 6 が液晶ユニット U T の第 1 光透過性基板 P B 1 を覆っていた。このような光学シート群 2 6 が存在すると、液晶ユニット U T から出射する光の輝度を向上させられるためである。しかしながら、図 1 0 の液晶表示装置 4 9 にて、液晶ユニット U T から出射する光そのものが十分な輝度を有しているのであれば、光学シート群 2 6 が省略されてもよい（なお、このような液晶表示装置 4 9 であれば、部品点数が削減される）。

40

【 0 1 3 3 】

また、図 1 0 の液晶表示装置 4 9 では、液晶ユニット U T における第 1 光透過性基板 P B 1 側がユーザーに視認される（なお、このような液晶表示装置 4 9 は、片面視認型の液晶表示装置 4 9 といわれる）。しかしながら、図 1 1 に示されるような、液晶表示装置 4

50

9であってもよい。

【0134】

すなわち、液晶ユニットUTにおける第1光透過性基板PB1側および第2光透過性基板PB2側がユーザーに視認される両面視認型の液晶表示装置49であってもよい（なお、カラーフィルタ37は、第2透明電極TE2と第2光透過性基板PB2との間にも介在するとよい）。

【0135】

また、以上の液晶表示装置49にて、カラー表示を要さない液晶表示装置49であれば、カラーフィルタ37が省略されてもよい。また、光源として、以上ではLED21を例に挙げて説明してきたが、これに限定されるものではない。例えば、蛍光管（冷陰極管または熱陰極管）のような光源、または、有機EL（electroluminescence）あるいは無機ELのような自発光材料で形成される光源であってもかまわない。

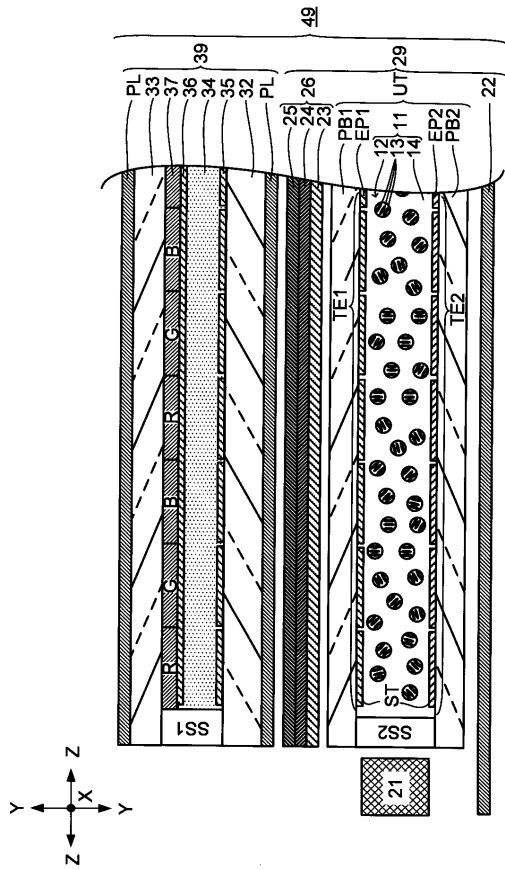
10

【符号の説明】

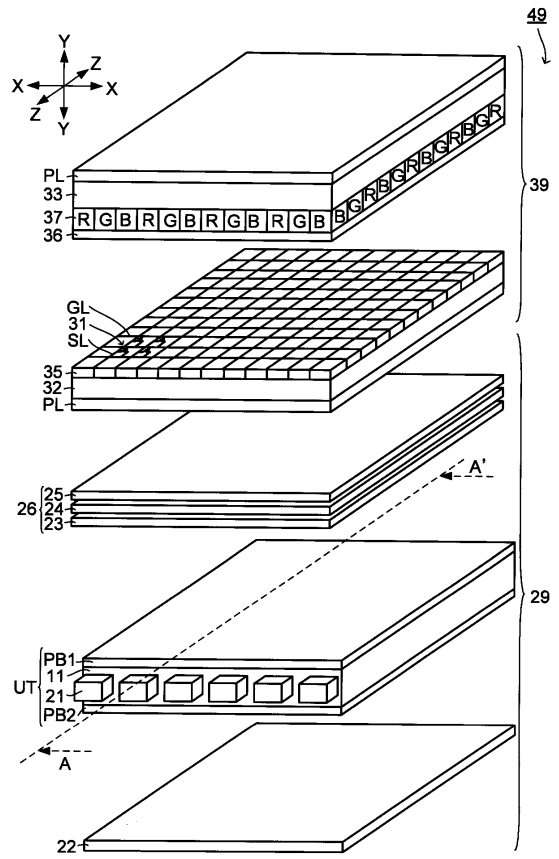
【0136】

UT	液晶ユニット	
11	高分子分散型液晶	
12	液晶	
13	液晶分子	
14	高分子	
PB	光透過性基板	20
PB1	第1光透過性基板（第1基板）	
PB2	第2光透過性基板（第2基板）	
ST	電極セット	
TE	透明電極	
TE1	第1透明電極（第1電極）	
TE2	第2透明電極（第2電極）	
EP	透明電極片（電極片）	
EP1	第1透明電極片	
EP2	第2透明電極片	
21	LED（光源）	30
22	反射シート	
23	拡散シート	
24	レンズシート	
25	レンズシート	
29	バックライトユニット（光量調整装置）	
31	TFT	
32	アクティブマトリックス基板	
33	対向基板	
34	液晶	
GL	ゲート信号線	40
SL	ソース信号線	
35	画素電極	
36	コモン電極	
37	カラーフィルタ	
39	液晶表示パネル（光量調整装置）	
49	液晶表示装置（光量調整装置、電子機器）	

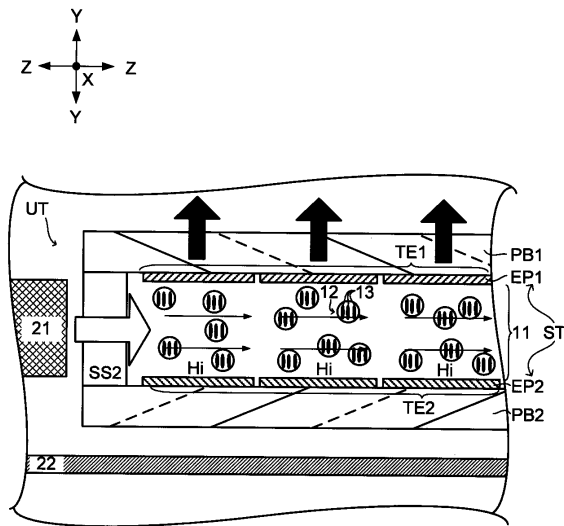
【 図 1 】



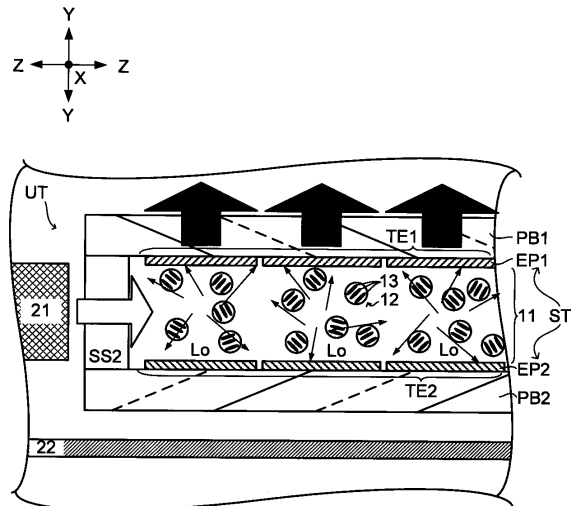
【 図 2 】



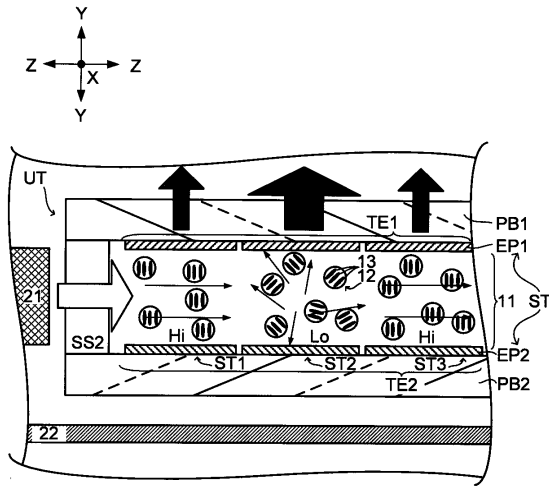
【 図 3 】



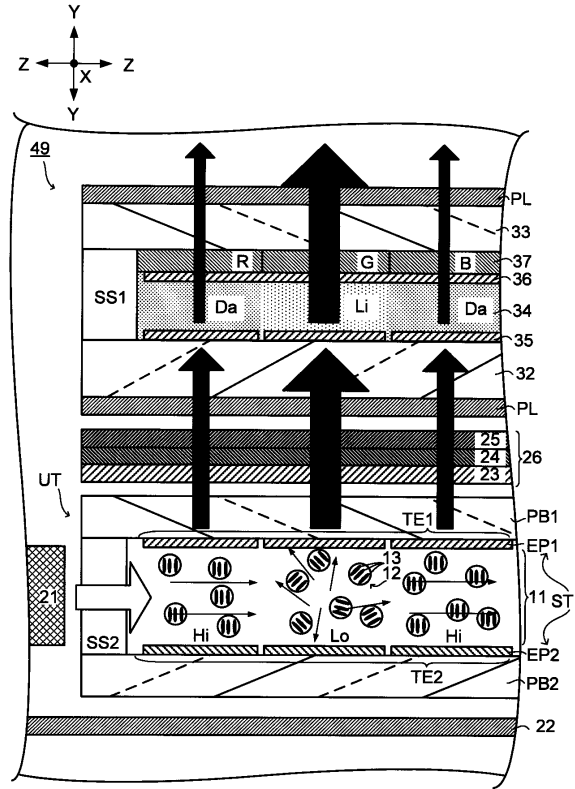
【 図 4 】



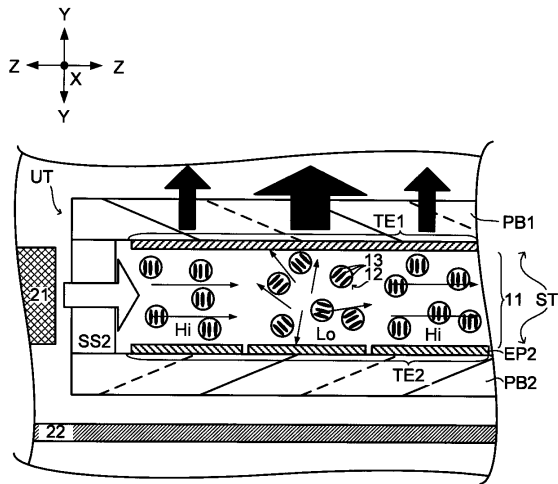
【図5】



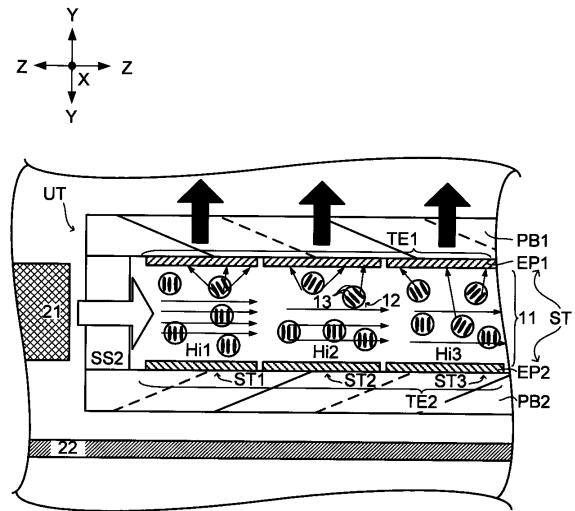
【図6】



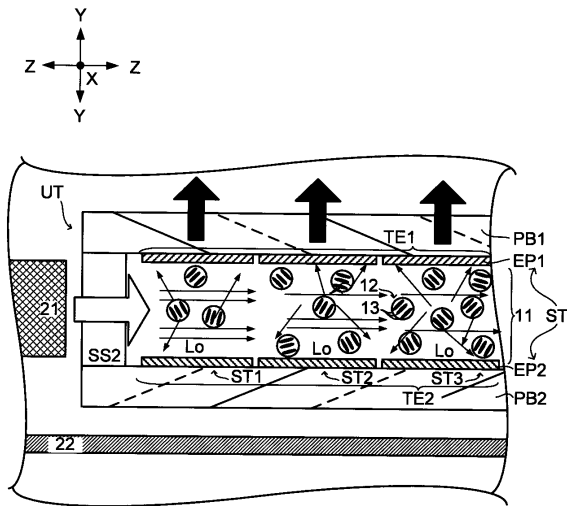
【図7】



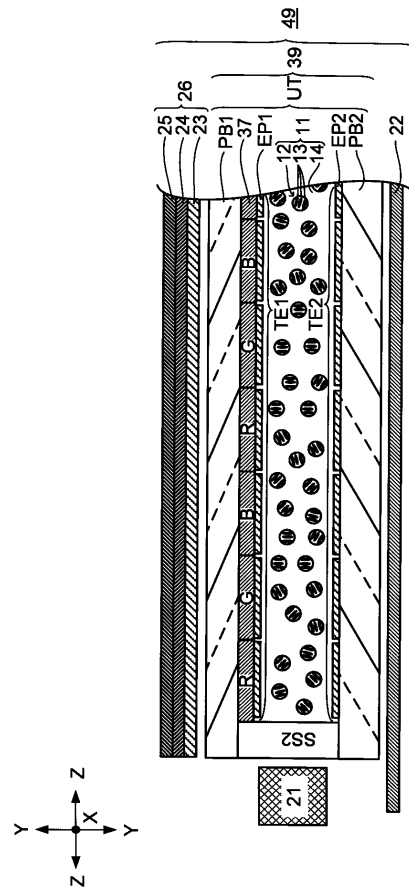
【図8】



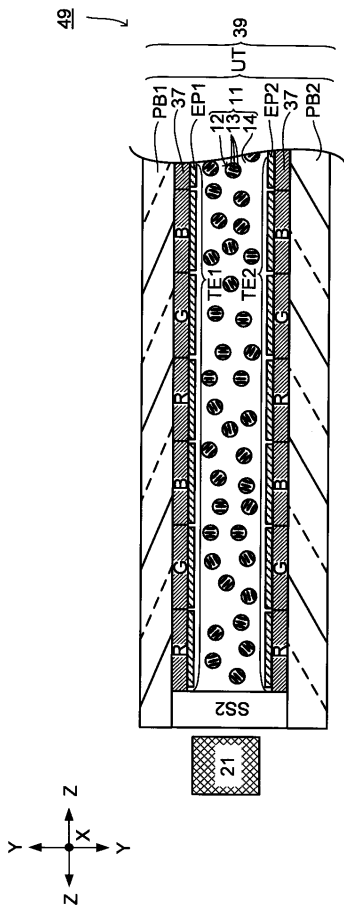
【 図 9 】



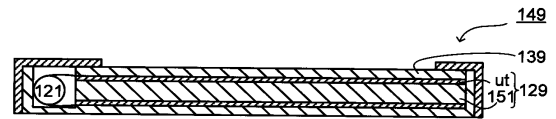
【 図 10 】



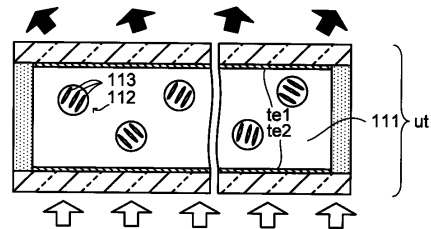
【 図 11 】



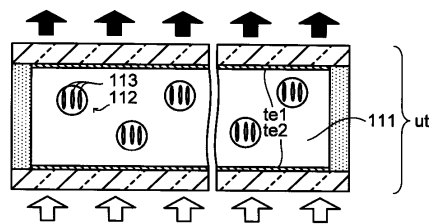
【 図 12 A 】



【 図 12 B 】



【 図 12 C 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-049037(JP,A)
特開平11-212088(JP,A)
特開平10-133591(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1347
G02F 1/13357
G02F 1/1334
G02F 1/13