

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6172980号

(P6172980)

(45) 発行日 平成29年8月2日 (2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日 (2017.7.14)

(51) Int.Cl.		F I			
GO2F	1/13	(2006.01)	GO2F	1/13	101
GO2F	1/1335	(2006.01)	GO2F	1/1335	510
GO2B	5/30	(2006.01)	GO2B	5/30	

請求項の数 17 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2013-49996 (P2013-49996)	(73) 特許権者	000003964
(22) 出願日	平成25年3月13日 (2013.3.13)		日東電工株式会社
(65) 公開番号	特開2013-218318 (P2013-218318A)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(43) 公開日	平成25年10月24日 (2013.10.24)	(74) 代理人	100122471
審査請求日	平成27年12月21日 (2015.12.21)		弁理士 粉井 孝文
(31) 優先権主張番号	特願2012-57936 (P2012-57936)	(72) 発明者	秦 和也
(32) 優先日	平成24年3月14日 (2012.3.14)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	近藤 誠司
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	平田 聡
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶セルと該液晶セルの両側に配置された光学フィルムとを有する液晶表示パネルの製造方法であって、

幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜とが積層された長尺状の第1の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された第1の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第1の光学フィルムを繰り出ししながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する工程と、

長手方向に吸収軸を有する偏光膜を含む長尺状の第2の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された第2の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第2の光学フィルムを繰り出ししながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する工程と、

該切断した第1の光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程と、

該切断した第2の光学フィルムを該液晶セルの他方の面に貼り合わせる工程と、

を含む、液晶表示パネルの製造方法。

【請求項2】

前記第1の光学フィルムの偏光膜の厚みが10 μm未満である、請求項1に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項3】

10

20

前記切断した第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムの一方を前記液晶セルの一方の面に貼り合わせた後、他方を該液晶セルの他方の面に貼り合わせる、請求項1または2に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項4】

前記第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムの幅が、それぞれ前記液晶セルの短辺に対応し、該第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムの切断長さが、それぞれ該液晶セルの長辺に対応する、請求項1から3のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項5】

前記第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムの幅が、それぞれ前記液晶セルの長辺に対応し、該第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムの切断長さが、それぞれ該液晶セルの短辺に対応する、請求項1から3のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項6】

前記切断した第1の光学フィルムを、前記液晶セルの視認側と反対側の面に貼り合わせる、請求項1から5のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項7】

前記第1の光学フィルムが、前記反射偏光フィルムと前記偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとをこの順に含み、前記切断工程において、該第1の光学フィルムが、該剥離フィルムを残して切断される、請求項1から6のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項8】

液晶セルと該液晶セルの両側に配置された光学フィルムとを有する液晶表示パネルの製造方法であって、

幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとがこの順に積層された長尺状の第1の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、および、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する間隔で該剥離フィルムを残した切り込み部を幅方向に形成し、得られた第1の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第1の光学フィルムを繰り出しながら、該切り込み部で該剥離フィルムを剥離して該第1の光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程と、

長手方向に吸収軸を有する偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとをこの順に含む長尺状の第2の光学フィルムを、該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、および、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する間隔で該剥離フィルムを残した切り込み部を幅方向に形成し、得られた第2の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第2の光学フィルムを繰り出しながら、該切り込み部で該剥離フィルムを剥離して該第2の光学フィルムを該液晶セルの他方の面に貼り合わせる工程と、

を含む、液晶表示パネルの製造方法。

【請求項9】

液晶セルと該液晶セルの少なくとも一方の側に配置された光学フィルムとを有する液晶表示パネルの製造方法であって、

幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜とが積層された長尺状の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから光学フィルムを繰り出しながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する工程と、

該切断した光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程と、

を含む、液晶表示パネルの製造方法。

【請求項10】

液晶セルと該液晶セルの少なくとも一方の側に配置された光学フィルムとを有する液晶表示パネルの製造方法であって、

幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとがこの順に積層された長尺状の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、および、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する間隔で該剥離フィルムを残して切断して切り込み部を幅方向に形成し、得られた光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから光学フィルムを繰り出しながら、該切り込み部で該剥離フィルムを剥離して該切断した光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程、を含む、

液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 11】

前記切断した光学フィルムを前記液晶セルの一方の面に貼り合わせた後、該液晶セルのもう一方の面に、偏光膜を含む別の光学フィルムを貼り合わせる工程をさらに含む、請求項 9 または 10 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 12】

前記切断した光学フィルムを貼り合わせる前記液晶セルの該光学フィルムを貼り合わせる面とは反対側の面に、偏光膜を含む別の光学フィルムが貼り合わせられている、請求項 9 または 10 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 13】

前記液晶セルが、VA モードまたは IPS モードである、請求項 1 から 12 のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 14】

液晶セルと該液晶セルの両側に配置された光学フィルムとを有する液晶表示パネルを連続的に製造する装置であって、

該液晶セルを搬送するセル搬送部と、

幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜とが積層された長尺状の第 1 の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された第 1 の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第 1 の光学フィルムを供給する第 1 光学フィルム供給部と、

該供給される第 1 の光学フィルムを搬送しながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する第 1 切断部と、

長手方向に吸収軸を有する偏光膜を含む長尺状の第 2 の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された第 2 の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第 2 の光学フィルムを供給する第 2 光学フィルム供給部と、

該供給される第 2 の光学フィルムを搬送しながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する第 2 切断部と、

該セル搬送部により該液晶セルを搬送しながら、および、該切断した第 1 の光学フィルムを搬送しながら、該切断した第 1 の光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる第 1 貼合部と、

該セル搬送部により該液晶セルを搬送しながら、および、該切断した第 2 の光学フィルムを搬送しながら、該切断した第 2 の光学フィルムを該液晶セルの他方の面に貼り合わせる第 2 貼合部と、

を含む、装置。

【請求項 15】

液晶セルと該液晶セルの両側に配置された光学フィルムとを有する液晶表示パネルを連続的に製造する装置であって、

該液晶セルを搬送するセル搬送部と、

幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとがこの順に積層された長尺状の第 1 の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、および、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する間隔で該剥離フィルムを残した切り込み部を幅方向に形成し、得られた第 1

10

20

30

40

50

の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第1の光学フィルムを供給する第1光学フィルム供給部と、

長手方向に吸収軸を有する偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとをこの順に含む長尺状の第2の光学フィルムを、該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、および、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する間隔で該剥離フィルムを残した切り込み部を幅方向に形成し、得られた第2の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第2の光学フィルムを供給する第2光学フィルム供給部と、

該セル搬送部により該液晶セルを搬送しながら、および、該供給される第1の光学フィルムを搬送しながら、該切り込み部で該剥離フィルムを剥離して該第1の光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる第1貼合部と、

10

該セル搬送部により該液晶セルを搬送しながら、および、該供給される第2の光学フィルムを搬送しながら、該切り込み部で該剥離フィルムを剥離して該第2の光学フィルムを該液晶セルの他方の面に貼り合わせる第2貼合部と、

を含む、装置。

【請求項16】

液晶セルと該液晶セルの少なくとも一方の側に配置された光学フィルムとを有する液晶表示パネルを連続的に製造する装置であって、

該液晶セルを搬送するセル搬送部と、

幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜とが積層された長尺状の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから光学フィルムを供給する光学フィルム供給部と、

20

該供給される光学フィルムを搬送しながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する切断部と、

該セル搬送部により該液晶セルを搬送しながら、および、該切断した光学フィルムを搬送しながら、該切断した光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる貼合部と、を含む、装置。

【請求項17】

液晶セルと該液晶セルの少なくとも一方の側に配置された光学フィルムとを有する液晶表示パネルを連続的に製造する装置であって、

30

該液晶セルを搬送するセル搬送部と、

幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとがこの順に積層された長尺状の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、および、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する間隔で該剥離フィルムを残した切り込み部を幅方向に形成し、得られた光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから光学フィルムを供給する光学フィルム供給部と、

該セル搬送部により該液晶セルを搬送しながら、および、該供給される光学フィルムを搬送しながら、該切り込み部で該剥離フィルムを剥離して該光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる貼合部と、

40

を含む、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示パネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示パネルの製造ラインにおいてロール状の光学フィルムを送り出しながら切断し

50

、液晶セルに貼り合わせる方法（いわゆるロールトゥパネル：RTP）が数多く提案されている（例えば、特許文献1）。例えば、特許文献1には、長手方向に吸収軸を有する偏光膜を含み、液晶セルの短辺に対応する幅に切断（スリット加工）した長尺状の光学フィルムが巻回された光学フィルムロールから長尺状の光学フィルムを送り出しながら当該液晶セルの長辺に対応する長さに切断して当該液晶セルの一方の面に貼り合わせた後、長手方向に吸収軸を有する偏光膜を含み、液晶セルの長辺に対応する幅にスリット加工したロール状の光学フィルム（光学積層体）を送り出しながら当該液晶セルの短辺に対応する長さに切断して当該液晶セルの他方の面に貼り合わせる方法が記載されている。しかし、このような方法では、液晶セルの両側の偏光膜の吸収軸を互いに直交するよう配置するためには、一方の光学フィルムを貼り合わせた後、液晶セルを90°回転させるか、2つの光学フィルムロールからの長尺状の光学フィルムの搬送ラインを互いに直交に配置するなどが必要となる。その結果、製造装置の複雑化、大型化および高額化という問題がある。

10

【0003】

例えば特許文献1に記載された技術に関する問題は、幅方向に吸収軸を有する偏光膜を一方の光学フィルムに用いることにより解消し得ることが記載されている（例えば、特許文献2）。しかし、幅方向に吸収軸を有する偏光膜を用いた場合には、得られる液晶表示パネルの表示特性が不十分であるという問題がある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

20

【特許文献1】特許第4406043号**【特許文献2】**特開2009-276757号公報**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明は上記従来課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、単純な製造装置を用いて、かつ、非常に高い製造効率で、優れた表示特性を有する液晶表示パネルを製造することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

30

本発明の1つの実施形態による製造方法は、液晶セルと該液晶セルの両側に配置された光学フィルムとを有する液晶表示パネルの製造方法である。この方法は、幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜とを含む長尺状の第1の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された第1の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第1の光学フィルムを繰り出しながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する工程と；長手方向に吸収軸を有する偏光膜を含む長尺状の第2の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された第2の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第2の光学フィルムを繰り出しながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する工程と；該切断した第1の光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程と；該切断した第2の光学フィルムを該液晶セルの他方の面に貼り合わせる工程と；を含む。

40

好ましい実施形態においては、上記第1の光学フィルムの偏光膜の厚みは10μm未満である。

好ましい実施形態においては、本発明の製造方法は、上記切断した第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムの一方を上記液晶セルの一方の面に貼り合わせた後、他方を該液晶セルの他方の面に貼り合わせる。

好ましい実施形態においては、上記第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムの幅は、それぞれ上記液晶セルの短辺に対応し、該第1の光学フィルムおよび第2の光学フィ

50

ルムの切断長さは、それぞれ該液晶セルの長辺に対応する。あるいは、上記第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムの幅は、それぞれ上記液晶セルの長辺に対応し、該第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムの切断長さは、それぞれ該液晶セルの短辺に対応する。

好ましい実施形態においては、本発明の製造方法は、上記切断した第1の光学フィルムを、上記液晶セルの視認側と反対側の面に貼り合わせる。

好ましい実施形態においては、上記第1の光学フィルムは、上記反射偏光フィルムと上記偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとをこの順に含み、上記切断工程において、該第1の光学フィルムは、該剥離フィルムを残して切断される。

本発明の別の実施形態による液晶表示パネルの製造方法は、幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとをこの順に含む長尺状の第1の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、および、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する間隔で該剥離フィルムを残した切り込み部を幅方向に形成し、得られた第1の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第1の光学フィルムを繰り出しながら、該切り込み部で該剥離フィルムを剥離して該第1の光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程と；長手方向に吸収軸を有する偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとをこの順に含む長尺状の第2の光学フィルムを、該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、および、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する間隔で該剥離フィルムを残した切り込み部を幅方向に形成し、得られた第2の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第2の光学フィルムを繰り出しながら、該切り込み部で該剥離フィルムを剥離して該第2の光学フィルムを該液晶セルの他方の面に貼り合わせる工程と；を含む。

本発明のさらに別の実施形態による液晶表示パネルの製造方法は、液晶セルと該液晶セルの少なくとも一方の側に配置された光学フィルムとを有する液晶表示パネルの製造方法である。この方法は、幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜とを含む長尺状の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから光学フィルムを繰り出しながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する工程と；該切断した光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程と；を含む。

本発明のさらに別の実施形態による液晶表示パネルの製造方法は、幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとをこの順に含む長尺状の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、および、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する間隔で該剥離フィルムを残した切り込み部を幅方向に形成し、得られた光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから光学フィルムを繰り出しながら、該切り込み部で該剥離フィルムを剥離して該光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程、を含む。

好ましい実施形態においては、上記の製造方法は、上記切断した光学フィルムを上記液晶セルの一方の面に貼り合わせた後、該液晶セルのもう一方の面に、偏光膜を含む別の光学フィルムを貼り合わせる工程をさらに含む。

好ましい実施形態においては、上記の製造方法においては、上記切断した光学フィルムを貼り合わせる上記液晶セルの該光学フィルムを貼り合わせる面とは反対側の面に、偏光膜を含む別の光学フィルムが貼り合わせられている。

本発明のさらに別の局面によれば、液晶セルと該液晶セルの両側に配置された光学フィルムとを有する液晶表示パネルを連続的に製造する装置が提供される。この装置は、該液晶セルを搬送するセル搬送部と；幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜とを含む長尺状の第1の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された第1の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第1の光学フィルムを供給する第1光学フィルム供給部と；該供給される第1の光学フィルムを搬送しながら、該液晶セルの対向するもう一組の

10

20

30

40

50

辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する第1切断部と；長手方向に吸収軸を有する偏光膜を含む長尺状の第2の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された第2の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第2の光学フィルムを供給する第2光学フィルム供給部と；該供給される第2の光学フィルムを搬送しながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する第2切断部と；該セル搬送部により該液晶セルを搬送しながら、および、該切断した第1の光学フィルムを搬送しながら、該切断した第1の光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる第1貼合部と；該セル搬送部により該液晶セルを搬送しながら、および、該切断した第2の光学フィルムを搬送しながら、該切断した第2の光学フィルムを該液晶セルの他方の面に貼り合わせる第2貼合部と；を含む。

10

本発明の別の実施形態による液晶表示パネルを連続的に製造する装置は、液晶セルを搬送するセル搬送部と；幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとをこの順に含む長尺状の第1の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、および、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する間隔で該剥離フィルムを残した切り込み部を幅方向に形成し、得られた第1の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第1の光学フィルムを供給する第1光学フィルム供給部と；長手方向に吸収軸を有する偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとをこの順に含む長尺状の第2の光学フィルムを、該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、および、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する間隔で該剥離フィルムを残した切り込み部を幅方向に形成し、得られた第2の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第2の光学フィルムを供給する第2光学フィルム供給部と；該セル搬送部により該液晶セルを搬送しながら、および、該供給される第1の光学フィルムを搬送しながら、該切り込み部で該剥離フィルムを剥離して該第1の光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる第1貼合部と；該セル搬送部により該液晶セルを搬送しながら、および、該供給される第2の光学フィルムを搬送しながら、該切り込み部で該剥離フィルムを剥離して該第2の光学フィルムを該液晶セルの他方の面に貼り合わせる第2貼合部と；を含む。

20

本発明のさらに別の実施形態による液晶表示パネルを連続的に製造する装置は、液晶セルと該液晶セルの少なくとも一方の側に配置された光学フィルムとを有する液晶表示パネルを連続的に製造する装置である。この装置は、該液晶セルを搬送するセル搬送部と；幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜とを含む長尺状の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから光学フィルム供給する光学フィルム供給部と；該供給される光学フィルムを搬送しながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する切断部と；該セル搬送部により該液晶セルを搬送しながら、および、該切断した光学フィルムを搬送しながら、該切断した光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる貼合部と；を含む。

30

本発明のさらに別の実施形態による液晶表示パネルを連続的に製造する装置は、液晶セルを搬送するセル搬送部と；幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜と粘着剤層と剥離フィルムとをこの順に含む長尺状の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、および、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する間隔で該剥離フィルムを残した切り込み部を幅方向に形成し、得られた光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから光学フィルムを供給する光学フィルム供給部と；該セル搬送部により該液晶セルを搬送しながら、および、該供給される光学フィルムを搬送しながら、該切り込み部で該剥離フィルムを剥離して該光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる貼合部と；を含む。

40

好ましい実施形態においては、上記液晶セルは、VAモードまたはIPSモードである。

【発明の効果】

50

【0007】

本発明によれば、幅方向に吸収軸を有する偏光板と反射偏光フィルムとを貼り合わせた後でスリット加工して光学フィルムを調製することにより、偏光膜の吸収軸と反射偏光フィルムの反射軸との方向関係を精密に制御することができる。しかも、この光学フィルムは、上記のとおり所定の幅にスリット加工されていることにより、および、位置合わせして搬送されることにより、液晶セルの所定の位置に貼り合わせることができる。したがって、光学フィルムと液晶セルとの貼り合わせにおいて、軸方向を良好に制御することができる。その結果、幅方向に吸収軸を有する偏光板を用いて高い製造効率を実現し、かつ、非常に優れた表示特性を有する液晶表示パネルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0008】

【図1A】本発明の製造方法に用いられる第1の光学フィルムの一例の概略斜視図である。

【図1B】図1Aのフィルムの部分拡大断面図である。

【図1C】別の実施形態による第1の光学フィルムの部分拡大断面図である。

【図1D】さらに別の実施形態による第1の光学フィルムの部分拡大断面図である。

【図2】ポリビニルアルコール系樹脂膜のN₂係数の算出方法を説明するグラフである。

【図3】第1の光学フィルムにおける偏光膜の製造方法の具体例を説明する概略図である。

【図4】第1の光学フィルムにおける偏光膜の製造方法の具体例を説明する概略図である。

20

【図5】第1の光学フィルムにおける反射偏光フィルムの一例の概略斜視図である。

【図6】スリット加工の詳細を説明する概略斜視図である。

【図7】(a)は、本発明の製造方法に用いられる第2の光学フィルムの一例の概略斜視図であり、(b)は(a)の部分拡大断面図である。

【図8】本発明の1つの実施形態による液晶表示パネルの製造方法および当該方法に用いられる製造装置を説明する模式側面図である。

【図9】本発明の別の実施形態による液晶表示パネルの製造方法および当該方法に用いられる製造装置を説明する模式側面図である。

【図10】本発明のさらに別の実施形態による液晶表示パネルの製造方法および当該方法に用いられる製造装置を説明する模式側面図である。

30

【図11】本発明のさらに別の実施形態による液晶表示パネルの製造方法および当該方法に用いられる製造装置を説明する模式側面図である。

【図12】本発明のさらに別の実施形態による液晶表示パネルの製造方法および当該方法に用いられる製造装置を説明する模式側面図である。

【図13】本発明のさらに別の実施形態による液晶表示パネルの製造方法および当該方法に用いられる製造装置を説明する模式側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照しながら説明するが、本発明はこれらの具体的な実施形態には限定されない。

40

【0010】

I. 液晶表示パネルの製造方法

本発明の1つの実施形態は、液晶表示パネルの製造方法に関する。液晶表示パネルは、液晶セルと該液晶セルの両側に配置された光学フィルムとを有する。光学フィルムは、それぞれ、偏光膜を含む偏光板を有する。液晶表示パネルにおいては、代表的には、液晶セルの両側の偏光膜の吸収軸は、互いに実質的に直交している。本発明の1つの実施形態による製造方法は、幅方向に反射軸を有する反射偏光フィルムと幅方向に吸収軸を有する偏光膜とを含む長尺状の第1の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された第1の光学フィルムを巻回して得られた光学フ

50

ィルムロールから第1の光学フィルムを繰り出しながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する工程と；長手方向に吸収軸を有する偏光膜を含む長尺状の第2の光学フィルムを該液晶セルの対向する一組の辺に対応する幅にスリット加工し、該スリット加工された第2の光学フィルムを巻回して得られた光学フィルムロールから第2の光学フィルムを繰り出しながら、該液晶セルの対向するもう一組の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断する工程と；該切断した第1の光学フィルムを該液晶セルの一方の面に貼り合わせる工程と；該切断した第2の光学フィルムを該液晶セルの他方の面に貼り合わせる工程と；を含む。

【0011】

A. 第1の光学フィルム

10

A-1. 第1の光学フィルムの全体構成

図1Aは、本発明の製造方法に用いられる第1の光学フィルムの一例の概略斜視図であり、図1Bは図1Aのフィルムの部分拡大断面図であり、図1Cは別の実施形態の第1の光学フィルムの部分拡大断面図であり、図1Dはさらに別の実施形態の第1の光学フィルムの部分拡大断面図である。

【0012】

第1の光学フィルム100は、偏光板10を含む。1つの実施形態においては、図1Bに示すように、偏光板10は、偏光膜11と、偏光膜11の片側に配置された第1の保護フィルム21と、偏光膜10のもう片側に配置された第2の保護フィルム22とを含む。別の実施形態においては、図1Cに示すように、偏光板10は、偏光膜11と、偏光膜11の片側に配置された第1の保護フィルム21とを含む。すなわち、第2の保護フィルム22は省略されてもよい。さらに別の実施形態においては、図1Dに示すように、偏光板10は、偏光膜11で構成され得る。すなわち、第1の保護フィルム21および第2の保護フィルム22がともに省略されてもよい。光学フィルム100は、偏光板10の片側に配置された粘着剤層30と、偏光板10のもう片側に配置された反射偏光フィルム40とを含む。図示するように、実用的には、粘着剤層30の表面には剥離フィルム50が貼り合わせられており、これと反対側の最外層として、（図示例では反射偏光フィルム40の表面に）表面保護フィルム60が配置されている。図示しないが、第1の光学フィルムは、その他のフィルム（層）を含んでもよい。なお、第1の光学フィルムは、実用時には剥離フィルムを剥離して用いられるので、本明細書においては、便宜上、剥離フィルムを含む形態も含まない形態も第1の光学フィルムと称する。

20

30

【0013】

第1の光学フィルム100において、偏光膜11は、幅方向に吸収軸を有する。ここで、偏光膜11の吸収軸の方向は、光学フィルムの幅方向に対して反時計回りに -5° ～ $+5^{\circ}$ の方向を包含し得る。また、反射偏光フィルム40は、その幅方向に反射軸を有する。ここで、反射偏光フィルム40の反射軸の方向は、光学フィルムの幅方向に対して反時計回りに -5° ～ $+5^{\circ}$ の方向を包含し得る。以下、第1の光学フィルム100の各部材について説明する。

【0014】

A-2. 偏光板

40

偏光板は、少なくとも偏光膜を含む。好ましくは、偏光板は、偏光膜の少なくとも片側に保護フィルムが配置されて構成されている。

【0015】

A-2-1. 偏光膜

上記偏光膜は、代表的には、二色性物質を含むポリビニルアルコール系樹脂（以下、「PVA系樹脂」と称する）膜から構成される。

【0016】

上記二色性物質としては、例えば、ヨウ素、有機染料等が挙げられる。これらは、単独で、または、二種以上組み合わせて用いられ得る。好ましくは、ヨウ素が用いられる。

【0017】

50

上記PVA系樹脂膜を形成するPVA系樹脂としては、任意の適切な樹脂が用いられ得る。例えば、ポリビニルアルコール、エチレンービニルアルコール共重合体が挙げられる。ポリビニルアルコールは、ポリ酢酸ビニルをケン化することにより得られる。エチレンービニルアルコール共重合体は、エチレンー酢酸ビニル共重合体をケン化することにより得られる。PVA系樹脂のケン化度は、通常85モル%～100モル%であり、好ましくは95.0モル%～99.95モル%、さらに好ましくは99.0モル%～99.93モル%である。ケン化度は、JIS K 6726-1994に準じて求めることができる。このようなケン化度のPVA系樹脂を用いることによって、耐久性に優れた偏光膜を得ることができる。ケン化度が高すぎる場合には、ゲル化してしまうおそれがある。

【0018】

10

PVA系樹脂の平均重合度は、目的に応じて適切に選択され得る。平均重合度は、通常1000～10000であり、好ましくは1200～4500、さらに好ましくは1500～4300である。なお、平均重合度は、JIS K 6726-1994に準じて求めることができる。

【0019】

PVA系樹脂膜のNz係数は、好ましくは1.10以上、より好ましくは1.20以上である。PVA系樹脂膜の配向性（ポリビニルアルコール系樹脂分子の配向状態）がこのように制御されていることにより、例えば、液晶セルの幅で連続的かつ高速でスリット加工したときに偏光膜の端辺（スリット面）にクラック（微細な欠け、ささくれ）が発生する等の不具合を抑制して、本発明の製造方法において、端辺（スリット面）を基準にして行なう第1の光学フィルム幅方向の切断（ハーフカットを含む）の精度（フィルムの寸法精度）や貼合精度がより得られやすくなる。一方で、PVA系樹脂膜のNz係数は、好ましくは1.50以下、さらに好ましくは1.40以下である。Nz係数が1.50を超えると、PVA系樹脂膜の配向性（一軸性）が低く、例えば、液晶テレビに求められる表示品質が得られないおそれがある。なお、Nz係数は、 $Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ によって求められる。ここで、「 n_x 」は面内の屈折率が最大になる方向（すなわち、遅相軸方向）の屈折率であり、「 n_y 」は面内で遅相軸と直交する方向の屈折率であり、「 n_z 」は厚み方向の屈折率である。

20

【0020】

上記PVA系樹脂膜のNz係数は、PVA系樹脂膜の分子鎖の配向性の指標であり、PVA系樹脂膜の位相差から算出される。PVA系樹脂膜の位相差（a値）は、測定波長（ λ ）を変えて偏光膜の位相差を測定し、図2に示すように、横軸を測定波長として偏光膜の位相差をプロットし、下記式に基づき近似曲線を作成し、この近似曲線から漸近線（a値）を算出することにより求められる。ここで、偏光膜の位相差は、正面および斜めから測定される。

30

$$R = a + b / (\lambda^2 - 600^2)$$

ここで、R：偏光膜の位相差、a：PVA系樹脂膜の位相差、b：定数である。

【0021】

偏光膜は、好ましくは、波長380nm～780nmのいずれかの波長で吸収二色性を示す。偏光膜の単体透過率40%もしくは41%における偏光度は、好ましくは99.9%以上、より好ましくは99.93%以上、さらに好ましくは99.95%以上である。

40

【0022】

偏光膜の厚みは、任意の適切な値に設定され得る。厚みは、好ましくは30 μ m以下、より好ましくは25 μ m以下、さらに好ましくは20 μ m以下、特に好ましくは10 μ m未満である。通常、偏光膜は保護フィルムよりも収縮力が大きく、偏光膜と保護フィルムとの界面で応力が生じてクラックが発生し得る。偏光膜の収縮力は厚みに依存し、厚みが薄いほど収縮力は小さくなり、耐久性に優れた偏光板を得ることができる。一方で、厚みは、好ましくは0.5 μ m以上、さらに好ましくは1 μ m以上である。厚みが0.5 μ m未満であると、十分な光学特性が得られないおそれがある。

【0023】

50

A-2-2. 偏光膜の製造方法

上記偏光膜は、その幅方向に吸収軸を有する限り、任意の適切な方法により製造される。偏光膜は、代表的には、PVA系樹脂膜に、適宜、延伸、染色等の処理を施すことにより製造される。

【0024】

A-2-2-1. PVA系樹脂膜

上記PVA系樹脂膜は、代表的には、長尺状に形成される。PVA系樹脂膜の厚みは、好ましくは100 μ m未満である。PVA系樹脂膜は、例えば、PVA系樹脂フィルムであってもよいし、熱可塑性樹脂基材上に形成されたPVA系樹脂層であってもよい。PVA系樹脂フィルムは、厚み10 μ m以上の偏光膜を製造する場合に好ましく用いられる。PVA系樹脂フィルムの厚みは、好ましくは30 μ m～80 μ mである。熱可塑性樹脂基材とPVA系樹脂層との積層体は、厚み10 μ m未満の偏光膜を製造する場合に好ましく用いられる。PVA系樹脂層の厚みは、好ましくは3 μ m～20 μ mである。このような薄い厚みでも、熱可塑性樹脂基材を用いることで良好に延伸することができる。

【0025】

上記積層体を構成する熱可塑性樹脂基材の厚み（延伸前）は、好ましくは50 μ m～250 μ mである。50 μ m未満であると、延伸時に破断するおそれがある。また、延伸後に厚みが薄くなり過ぎて、搬送が困難になるおそれがある。250 μ mを超えると、延伸機に過大な負荷が加わるおそれがある。また、搬送が困難になるおそれがある。

【0026】

熱可塑性樹脂基材の形成材料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート系樹脂等のエステル系樹脂、シクロオレフィン系樹脂、ポリプロピレン等のオレフィン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、これらの共重体樹脂等が挙げられる。これらの中でも、好ましくは、シクロオレフィン系樹脂（例えば、ノルボルネン系樹脂）、非晶質のポリエチレンテレフタレート系樹脂である。非晶質のポリエチレンテレフタレート系樹脂の具体例としては、ジカルボン酸としてイソフタル酸をさらに含む共重合体や、グリコールとしてシクロヘキサジメタノールをさらに含む共重合体が挙げられる。

【0027】

熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度（ T_g ）は、好ましくは170℃以下である。このような熱可塑性樹脂基材を用いることにより、PVA系樹脂の結晶化が急速に進まない温度での積層体の延伸を可能とし、当該結晶化による不具合（例えば、延伸によるPVA系樹脂層の配向を妨げる）を抑制することができる。なお、ガラス転移温度（ T_g ）は、JIS K 7121に準じて求められる値である。

【0028】

好ましくは、PVA系樹脂層を形成する前に、熱可塑性樹脂基材を延伸する。延伸方向は、任意の適切な方向に設定することができる。1つの実施形態においては、延伸方向は、熱可塑性樹脂基材の搬送方向（MD）である。搬送方向は、好ましくは、長尺状の熱可塑性樹脂基材の長尺方向であり、熱可塑性樹脂基材の長尺方向に対して反時計回りに -5° ～ $+5^{\circ}$ の方向を包含し得る。別の実施形態においては、延伸方向は、搬送方向に直交する方向（TD）である。搬送方向に直交する方向は、好ましくは、長尺状の熱可塑性樹脂基材の幅方向であり、熱可塑性樹脂基材の長尺方向に対して反時計回りに 85° ～ 95° の方向を包含し得る。なお、本明細書において、「直交」とは、実質的に直交する場合も包含する。ここで、「実質的に直交」とは、 $90^{\circ} \pm 5.0^{\circ}$ である場合を包含し、好ましくは $90^{\circ} \pm 3.0^{\circ}$ 、さらに好ましくは $90^{\circ} \pm 1.0^{\circ}$ である。

【0029】

熱可塑性樹脂基材の延伸方法は、任意の適切な方法を採用することができる。具体的には、固定端延伸でもよいし、自由端延伸（例えば、周速の異なるロール間に熱可塑性樹脂基材を通して一軸延伸する方法）でもよい。熱可塑性樹脂基材の延伸は、一段階で行ってもよいし、多段階で行ってもよい。多段階で行う場合、後述の熱可塑性樹脂基材の延伸倍率は、各段階の延伸倍率の積である。また、本工程における延伸方式は、特に限定されず

、空中延伸方式でもよいし、水中延伸方式でもよい。

【0030】

熱可塑性樹脂基材の延伸温度は、熱可塑性樹脂基材の形成材料、延伸方式等に応じて、任意の適切な値に設定することができる。延伸温度は、代表的には、熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度（ T_g ）以上であり、好ましくは $T_g + 10^\circ\text{C}$ 以上、さらに好ましくは $T_g + 15^\circ\text{C} \sim T_g + 30^\circ\text{C}$ である。延伸方式として水中延伸方式を採用し、熱可塑性樹脂基材の形成材料として非晶質のポリエチレンテレフタレート系樹脂を用いる場合、延伸温度を熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度（例えば、 $60^\circ\text{C} \sim 100^\circ\text{C}$ ）より低くすることができる。

【0031】

熱可塑性樹脂基材の延伸倍率は、熱可塑性樹脂基材の元長に対して、好ましくは1.5倍以上であり、さらに好ましくは1.75倍以上である。延伸倍率を1.5倍以上とすることにより、後述の積層体をより均一に収縮させることができる。一方、延伸倍率は、好ましくは2.5倍以下である。

【0032】

熱可塑性樹脂基材に、予め、表面改質処理（例えば、コロナ処理等）を施してもよいし、熱可塑性樹脂基材上に易接着層を形成してもよい。このような処理を行うことにより、熱可塑性樹脂基材とPVA系樹脂層との密着性を向上させることができる。なお、表面改質処理および／または易接着層の形成は、上記延伸前に行ってもよいし、上記延伸後に行ってもよい。

【0033】

上記PVA系樹脂層の形成方法は、任意の適切な方法を採用することができる。好ましくは、熱可塑性樹脂基材上に、PVA系樹脂を含む塗布液を塗布し、乾燥することにより、PVA系樹脂層を形成する。なお、このようにして得られるPVA系樹脂層は、積層体として（熱可塑性樹脂基材上に形成されたまま）だけではなく、熱可塑性樹脂基材から剥離してPVA系樹脂フィルムとして用いてもよい。

【0034】

上記塗布液は、代表的には、上記PVA系樹脂を溶媒に溶解させた溶液である。溶媒としては、例えば、水、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン、各種グリコール類、トリメチロールプロパン等の多価アルコール類、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン等のアミン類が挙げられる。これらは単独で、または、二種以上組み合わせ用いることができる。これらの中でも、好ましくは、水である。溶液のPVA系樹脂濃度は、溶媒100重量部に対して、好ましくは3重量部～20重量部である。このような樹脂濃度であれば、熱可塑性樹脂基材に密着した均一な塗布膜を形成することができる。

【0035】

塗布液に、添加剤を配合してもよい。添加剤としては、例えば、可塑剤、界面活性剤等が挙げられる。可塑剤としては、例えば、エチレングリコールやグリセリン等の多価アルコールが挙げられる。界面活性剤としては、例えば、非イオン界面活性剤が挙げられる。これらは、得られるPVA系樹脂層の均一性や染色性、延伸性をより一層向上させる目的で使用し得る。

【0036】

塗布液の塗布方法としては、任意の適切な方法を採用することができる。例えば、ロールコート法、スピンコート法、ワイヤーバーコート法、ディップコート法、ダイコート法、カーテンコート法、スプレーコート法、ナイフコート法（コンマコート法等）等が挙げられる。

【0037】

上記乾燥温度は、熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度（ T_g ）以下であることが好ましく、さらに好ましくは $T_g - 20^\circ\text{C}$ 以下である。このような温度で乾燥することにより、PVA系樹脂層を形成する前に熱可塑性樹脂基材が変形するのを防止して、得られるPVA

10

20

30

40

50

A系樹脂層の配向性が悪化するのを防止することができる。こうして、熱可塑性樹脂基材がPVA系樹脂層とともに良好に変形し得、後述の積層体の収縮および延伸を良好に行うことができる。その結果、PVA系樹脂層に良好な配向性を付与することができ、優れた光学特性を有する偏光膜を得ることができる。ここで、「配向性」とは、PVA系樹脂層の分子鎖の配向を意味する。

【0038】

PVA系樹脂層の含有水分率は、好ましくは20%以下、さらに好ましくは15%以下である。

【0039】

A-2-2-2. 延伸

延伸方法としては、例えば、テンター延伸機を用いた固定端延伸、周速の異なるロールを用いた自由端延伸、同時二軸延伸機を用いた二軸延伸、逐次二軸延伸が挙げられる。これらは、単独で、または、二種以上組み合わせて採用し得る。具体的には、図4に示すように、PVA系樹脂膜11'を周速の異なるロール32, 32, 33, 33間に通して搬送方向(MD)に延伸(自由端延伸)する場合、例えば、搬送方向に直交する方向(TD)への延伸と組み合わせる形態が挙げられる。なお、上記Nz係数は、例えば、延伸方法、延伸倍率、延伸温度等の延伸条件を適宜選択することにより制御することができる。以下、好ましい実施形態について具体的に説明する。

【0040】

好ましい実施形態においては、偏光膜は、PVA系樹脂膜を搬送方向(MD)に収縮させて、搬送方向に直交する方向(TD)に延伸することにより製造される。このような実施形態によれば、例えば、上記Nz係数を良好に満足させることができる。ここで、搬送方向は、好ましくは、長尺状のPVA系樹脂膜の長尺方向であり、PVA樹脂膜の長尺方向に対して反時計回りに-5°~+5°の方向を包含し得る。搬送方向に直交する方向は、好ましくは、長尺状のPVA系樹脂膜の幅方向であり、PVA系樹脂膜の長尺方向に対して反時計回りに85°~95°の方向を包含し得る。

【0041】

予め、MDに延伸処理を施した熱可塑性樹脂基材で積層体を構成した場合、熱可塑性樹脂基材は、TDへの延伸、熱等により、延伸前の状態に戻ろうとし得、積層体をMDに均一に収縮させることができる。こうして、高い収縮率であっても、配向ムラが生じたり厚みの均一性が低下したりする等の不具合を抑制して、優れた面内均一性を有する偏光膜を得ることができる。また、積層体を収縮させて、TDに延伸することで、TDの一軸性を高め得、優れた光学特性を得ることができる。

【0042】

予め、TDに固定端延伸を施した熱可塑性樹脂基材で積層体を構成した場合、熱可塑性樹脂基材は、TDへの延伸時の熱等により、MDにも収縮する力が発生し、積層体を固定端TD延伸(MD収縮をさせない)する際に問題となるクリップ間のネッキングによる均一性の悪化を抑制することができる。特に、厚みが薄いPVA系樹脂膜を高倍率延伸した場合においても、配向ムラや厚みの均一性が低下等の不具合を抑制して、優れた面内均一性を有する偏光膜を得ることができる。また、積層体を収縮させて、TDに延伸することで、TDの一軸性を高め得、優れた光学特性を得ることができる。

【0043】

収縮は、延伸と同時に進めてもよいし、別のタイミングで行ってもよい。また、その順序も限定されないし、一段階で収縮させてもよいし、多段階で収縮させてもよい。1つの実施形態においては、好ましくは、PVA系樹脂膜をTDに延伸しながら、MDに収縮させる。別の実施形態においては、好ましくは、PVA系樹脂膜をMDに収縮させた後に、TDに延伸する。延伸とは別に積層体を収縮させる方法としては、好ましくは、積層体を加熱する(熱収縮させる)方法が挙げられる。当該加熱温度は、好ましくは、熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度(Tg)以上である。

【0044】

例えば、PVA系樹脂膜の収縮率を調整することにより、上記Nz係数を良好に満足させることができる。1つの実施形態においては、PVA系樹脂膜のMDの収縮率は、好ましくは40%以下、さらに好ましくは35%以下、特に好ましくは20%以下である。優れた耐久性を達成することができる。なお、上記Nz係数を良好に満足させることができるのであれば、MDの収縮は省略してもよい。例えば、MDの収縮率の下限は、1つの実施形態においては0%であり、別の実施形態においては5%であり得る。

【0045】

別の実施形態においては、MDの収縮率は、好ましくは25%を超え、さらに好ましくは30%を超え50%未満である。

【0046】

PVA系樹脂膜の延伸は、一段階で行ってもよいし、多段階で行ってもよい。多段階で行う場合、後述のPVA系樹脂膜の延伸倍率は、各段階の延伸倍率の積である。また、本工程における延伸方式は、特に限定されず、空中延伸（乾式延伸）方式でもよいし、水中延伸（湿式延伸）方式でもよい。

【0047】

延伸温度は、延伸方式、延伸対象等に応じて、任意の適切な値に設定することができる。例えば、熱可塑性樹脂基材とPVA系樹脂層との積層体を空中延伸方式により延伸する場合の延伸温度は、熱可塑性樹脂基材の形成材料等に応じて、任意の適切な値に設定することができる。延伸温度は、代表的には熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度（T_g）以上であり、好ましくは熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度（T_g）+10℃以上、さらに好ましくはT_g+15℃以上である。一方、延伸温度は、好ましくは170℃以下である。このような温度で延伸することで、PVA系樹脂の結晶化が急速に進むのを抑制して、当該結晶化による不具合（例えば、PVA系樹脂膜延伸時の破断）を抑制することができる。

【0048】

PVA系樹脂フィルムを空中延伸方式により延伸する場合の延伸温度は、代表的には70℃～130℃であり、好ましくは80℃～120℃である。

【0049】

水中延伸方式を採用する場合、延伸温度は、好ましくは85℃以下、さらに好ましくは30℃～65℃である。85℃を超えると、PVA系樹脂に吸着させたヨウ素が溶出する、PVA系樹脂が溶出する等の不具合が発生するおそれがあり、得られる偏光膜の光学特性が低下するおそれがある。この場合、上記温度でも延伸可能な熱可塑性樹脂基材を選択する。好ましくは、その形成材料として、非晶質のポリエチレンテレフタレート系樹脂、オレフィン系樹脂（例えば、ポリメチルペンテン）等を用いる。

【0050】

水中延伸方式を採用する場合、PVA系樹脂膜をホウ酸水溶液中で延伸することが好ましい。ホウ酸水溶液を用いることで、PVA系樹脂膜に、延伸時にかかる張力に耐える剛性と、水に溶解しない耐水性とを付与することができる。具体的には、ホウ酸は水溶液中でテトラヒドロキシホウ酸アニオンを生成してPVA系樹脂と水素結合により架橋し得、剛性と耐水性を付与し得る。その結果、例えば、より高い偏光膜コントラスト比の実現を図ることができる。ホウ酸水溶液は、溶媒である水にホウ酸および／またはホウ酸塩を溶解させることにより得られる。ホウ酸濃度は、水100重量部に対して、通常、1重量部～10重量部である。PVA系樹脂膜の延伸浴への浸漬時間は、好ましくは15秒～5分程度である。

【0051】

TD延伸倍率は、PVA系樹脂膜の元長に対して、好ましくは4.0倍以上である。MDに収縮させることにより、このような高い倍率での延伸が可能となり、優れた光学特性を有する偏光膜を得ることができる。一方、TD延伸倍率は、好ましくは6.0倍以下、さらに好ましくは5.5倍以下である。

【0052】

収縮・延伸工程の具体例を図3に示す。図示例では、PVA系樹脂膜11'をその長尺方向に搬送しながら、同時二軸延伸機を用いて、PVA系樹脂膜11'を搬送方向(MD)に収縮させて、搬送方向に直交する方向(TD)に延伸する。具体的には、テンター入口の左右のクリップ31, 31で把持されたPVA系樹脂膜11'を、所定の速度で搬送しながらTD延伸する。図示例では、PVA系樹脂膜の収縮は、例えば、クリップの搬送方向の移動速度を徐々に減速させ、クリップ間距離を縮めることにより制御する。テンター入口の搬送方向のクリップ間距離L1とテンター出口の搬送方向のクリップ間距離L2(クリップの搬送方向の移動速度)とを調整することにより、収縮率を制御することができる。具体的には、クリップのテンター出口の速度を、テンター入口の速度×(1-収縮率)とすることで、所望の収縮率を達成し得る。なお、図3において、破線はクリップ31のレールを示す。

10

【0053】

図3に示すように、同時二軸延伸機を用いてPVA系樹脂膜の収縮・延伸を行う場合、好ましくは、PVA系樹脂膜を収縮させた後に延伸する。具体的には、搬送方向のクリップ間距離を縮めた後にTD延伸する。このような実施形態によれば、延伸の際にPVA系樹脂膜により均一に力がかかり、クリップ把持部が選択的に延伸されるのを防止することができる。具体的には、PVA系樹脂膜端辺において、クリップで把持されない部分が内方に湾曲するのを防止することができる。その結果、均一性を高めることができる。

【0054】

A-2-2-3. その他の処理

20

偏光膜を製造するための処理としては、延伸処理以外に、例えば、染色処理、不溶化処理、架橋処理、洗浄処理、乾燥処理等が挙げられる。これらの処理は、任意の適切なタイミングで施し得る。

【0055】

上記染色処理は、代表的には、PVA系樹脂膜を上記二色性物質で染色する処理である。好ましくは、PVA系樹脂膜に二色性物質を吸着させることにより行う。当該吸着方法としては、例えば、二色性物質を含む染色液にPVA系樹脂膜を浸漬させる方法、PVA系樹脂膜に染色液を塗布する方法、PVA系樹脂膜に染色液を噴霧する方法等が挙げられる。好ましくは、二色性物質を含む染色液にPVA系樹脂膜を浸漬させる方法である。二色性物質が良好に吸着し得るからである。

30

【0056】

二色性物質としてヨウ素を用いる場合、上記染色液は、好ましくは、ヨウ素水溶液である。ヨウ素の配合量は、水100重量部に対して、好ましくは0.04重量部~5.0重量部である。ヨウ素の水に対する溶解性を高めるため、ヨウ素水溶液にヨウ化物塩を配合することが好ましい。ヨウ化物塩としては、例えば、ヨウ化カリウム、ヨウ化リチウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化亜鉛、ヨウ化アルミニウム、ヨウ化鉛、ヨウ化銅、ヨウ化バリウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化錫、ヨウ化チタン等が挙げられる。これらの中でも、好ましくは、ヨウ化カリウム、ヨウ化ナトリウムである。ヨウ化物塩の配合量は、水100重量部に対して、好ましくは0.3重量部~15重量部である。

【0057】

40

染色液の染色時の液温は、好ましくは20℃~40℃である。染色液にPVA系樹脂膜を浸漬させる場合、浸漬時間は、好ましくは5秒~300秒である。このような条件であれば、PVA系樹脂膜に十分に二色性物質を吸着させることができる。

【0058】

上記不溶化処理および架橋処理は、代表的には、ホウ酸水溶液にPVA系樹脂膜を浸漬させることにより行う。上記洗浄処理は、代表的には、ヨウ化カリウム水溶液にPVA系樹脂膜を浸漬させることにより行う。上記乾燥処理における乾燥温度は、好ましくは30℃~100℃である。

【0059】

A-2-3. 保護フィルム

50

上記保護フィルムの形成材料としては、例えば、(メタ)アクリル系樹脂、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース等のセルロース系樹脂、シクロオレフィン系樹脂、ポリプロピレン等のオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂等のエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、これらの共重体樹脂等が挙げられる。なお、上記熱可塑性樹脂基材を、そのまま保護フィルムとして用いてもよい。

【0060】

保護フィルムの厚みは、好ましくは $20\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ である。保護フィルムは、接着層(具体的には、接着剤層、粘着剤層)を介して偏光膜に積層されていてもよいし、偏光膜に密着(接着層を介さずに)積層されていてもよい。接着剤層は、任意の適切な接着剤で形成される。接着剤としては、例えば、ポリビニルアルコール系接着剤が挙げられる。

10

【0061】

A-3. 粘着剤層

上記粘着剤層は、任意の適切な粘着剤により形成される。代表的には、アクリル系粘着剤が用いられる。粘着剤層の厚みは、好ましくは $7\mu\text{m}\sim 25\mu\text{m}$ である。

【0062】

A-4. 反射偏光フィルム

上記反射偏光フィルムとしては、代表的には、直線偏光分離型の反射偏光フィルムが挙げられる。図5は、反射偏光フィルムの一例の概略斜視図である。反射偏光フィルムは、複屈折性を有する層Aと複屈折性を実質的に有さない層Bとが交互に積層された多層積層体である。例えば、図示例では、A層のx軸方向の屈折率 n_x がy軸方向の屈折率 n_y より大きく、B層のx軸方向の屈折率 n_x とy軸方向の屈折率 n_y とは実質的に同一である。したがって、A層とB層との屈折率差は、x軸方向において大きく、y軸方向においては実質的にゼロである。その結果、x軸方向が反射軸となり、y軸方向が透過軸となる。A層とB層とのx軸方向における屈折率差は、好ましくは $0.2\sim 0.3$ である。なお、x軸方向は、後述する製造方法における反射偏光フィルムの延伸方向に対応する。

20

【0063】

上記A層は、好ましくは、延伸により複屈折性を発現する材料で構成される。このような材料の代表例としては、ナフタレンジカルボン酸ポリエステル(例えば、ポリエチレンナフタレート)、ポリカーボネートおよびアクリル系樹脂(例えば、ポリメチルメタクリレート)が挙げられる。ポリエチレンナフタレートが好ましい。上記B層は、好ましくは、延伸しても複屈折性を実質的に発現しない材料で構成される。このような材料の代表例としては、ナフタレンジカルボン酸とテレフタル酸とのコポリエステルが挙げられる。

30

【0064】

反射偏光フィルムは、A層とB層との界面において、第1の偏光方向を有する光(例えば、p波)を透過し、第1の偏光方向とは直交する第2の偏光方向を有する光(例えば、s波)を反射する。反射した光は、A層とB層との界面において、一部が第1の偏光方向を有する光として透過し、一部が第2の偏光方向を有する光として反射する。反射偏光フィルムの内部において、このような反射および透過が多数繰り返されることにより、光の利用効率を高めることができる。

40

【0065】

好ましくは、反射偏光フィルムは、図5に示すように、偏光膜11と反対側の最外層として反射層Rを含む。反射層Rを設けることにより、最終的に利用されずに反射偏光フィルムの最外部に戻ってきた光をさらに利用することができるので、光の利用効率をさらに高めることができる。反射層Rは、代表的には、ポリエステル樹脂層の多層構造により反射機能を発現する。

【0066】

反射偏光フィルムの全体厚みは、目的、反射偏光フィルムに含まれる層の合計数等に応じて適切に設定され得る。反射偏光フィルムの全体厚みは、好ましくは $20\mu\text{m}\sim 600\mu\text{m}$ である。

50

【0067】

反射偏光フィルムとしては、例えば、特表平9-507308号公報に記載のものが使用され得る。

【0068】

反射偏光フィルムは、市販品をそのまま用いてもよく、市販品を2次加工（例えば、延伸）して用いてもよい。市販品としては、例えば、3M社製の商品名DBEF、3M社製の商品名APFが挙げられる。

【0069】

反射偏光フィルムは、代表的には、共押出と横延伸とを組み合わせることで作製され得る。共押出は、任意の適切な方式で行われ得る。例えば、フィードブロック方式であってもよく、マルチマニホールド方式であってもよい。例えば、フィードブロック中でA層を構成する材料とB層を構成する材料とを押出し、次いで、マルチプライヤーを用いて多層化する。なお、このような多層化装置は当業者に公知である。次いで、得られた長尺状の多層積層体を代表的には搬送方向に直交する方向（TD）に延伸する。A層を構成する材料（例えば、ポリエチレンナフタレート）は、当該横延伸により延伸方向においてのみ屈折率が増大し、結果として複屈折性を発現する。B層を構成する材料（例えば、ナフタレンジカルボン酸とテレフタル酸とのコポリエステル）は、当該横延伸によってもいずれの方向にも屈折率は増大しない。結果として、延伸方向（TD）に反射軸を有し、搬送方向（MD）に透過軸を有する反射偏光フィルムが得られ得る（TDが図5のx軸方向に対応し、MDがy軸方向に対応する）。なお、延伸操作は、任意の適切な装置を用いて行われ得る。

【0070】

反射偏光フィルムと上記偏光膜とを任意の適切な方法で積層することにより、第1の光学フィルムが得られる。上述のように、偏光膜がTDに吸収軸を有するので、偏光膜と反射偏光フィルムとをロールトゥロールで貼り合わせることができる。本発明の製造方法においては、液晶セルのサイズに裁断する前に偏光膜と反射偏光フィルムを貼り合わせることで、裁断および裁断後の貼り合わせに起因する吸収軸と反射軸の軸ズレを防止することができる。さらに、偏光膜と反射偏光フィルムをロールトゥロールで貼り合わせることができるので、適切に位置合わせして搬送および貼り合わせることで、裁断した1枚ごとの軸のばらつきを防止することができる。このように、第1の光学フィルムは、偏光膜の吸収軸と反射偏光フィルムの反射軸との方向関係を精密に制御しつつ、簡便かつ高い製造効率で得ることができる。

【0071】

反射偏光フィルムを用いることにより、光利用効率を向上させて、得られる液晶表示パネルの高コントラスト化を実現することができる。また、上記偏光膜の厚みが薄い（例えば、10μm未満）場合、反射偏光フィルムと組み合わせることで光学フィルムに十分な剛性が付与され、切断性（特に、スリット加工精度）を向上させることができ、本発明の製造方法における他の光学部材（例えば、液晶セル）との積層の際、軸方向を良好に調整することができる。その結果、より表示特性に優れた液晶表示パネルを提供することができる。

【0072】

A-5. 剥離フィルム

上記剥離フィルムは、代表的には、プラスチックフィルムと、このプラスチックフィルムの片側に設けられた剥離付与層とで構成される。プラスチックフィルムとしては、好ましくは、ポリエステルフィルムが用いられる。剥離フィルムの厚みは、好ましくは25μm～50μmである。本発明の製造方法においては、剥離フィルムは、第1の光学フィルムを液晶セルへ貼り合わせる際に剥離・除去される。

【0073】

A-6. 表面保護フィルム

上記表面保護フィルムは、上記偏光板の保護フィルムとして機能し得る。表面保護フィルムは、代表的には、プラスチックフィルムまたはプラスチックフィルムの積層体である

。プラスチックフィルムの材質としては、例えば、ポリエステル、ポリプロピレン等が挙げられる。表面保護フィルムの厚みとしては、好ましくは $25\mu\text{m}\sim 75\mu\text{m}$ である。本発明の製造方法においては、表面保護フィルムは、第1の光学フィルムを液晶セルへ貼り合わせた後の任意の適切な時点で剥離・除去される。

【0074】

A-7. その他の層

上記その他のフィルム（層）としては、例えば、位相差板等が挙げられる。第1の光学フィルムを構成する各層の積層には、代表的には、任意の適切な粘着剤または接着剤が用いられる。

【0075】

A-8. スリット加工

第1の光学フィルム100は、スリット加工されてロール状に巻回される。なお、本明細書においては、スリット加工前の第1の光学フィルムを第1の光学フィルム原反と称する場合がある。スリット加工は、長尺状の第1の光学フィルム原反を長手方向に搬送しながら所定の幅となるよう連続的に切断し、当該切断後にロール状に巻き取ることにより行われる。スリット方式としては、例えば、シャー式、ギャング式、レーザー式が挙げられる。図6は、スリット加工の詳細を説明する概略斜視図である。図6においては、スリット方式としてギャング式が採用され、ギャング刃を備えた切断装置70が示されている。図6に示すように、第1の光学フィルム原反90から複数の第1の光学フィルム（光学フィルムロール）100が得られ得る。原反から得られる第1の光学フィルムの数は、目的に応じて適切に設定され得る。スリット加工された第1の光学フィルムの幅は、液晶セルの対向する一組の辺に対応する長さである。本明細書において「液晶セルの対向する一組の辺に対応する長さ」とは、光学フィルムを液晶セルに対して位置合わせして貼り合わせた場合に、当該液晶セルの周縁部に適切な製造上のマージン（具体的には、光学フィルムが貼り合わせられていない露出部分）を確保できる長さをいう。言い換えれば、液晶セルの対向する一組の辺が例えば上下方向の辺である場合には、「対応する長さ」は液晶セルの上下方向両端部の露出部分を除いた長さをいい、液晶セルの対向する一組の辺が例えば左右方向の辺である場合には、「対応する長さ」は液晶セルの左右方向両端部の露出部分を除いた長さをいう。上記A-2項に記載したような偏光膜を有する第1の光学フィルムは、搬送の際に蛇行することがなく、その結果、スリット加工における切断部で浮きが生じたり、斜めに切断されたりすることがない。したがって、スリット加工しても、吸収軸が幅方向からずれることがない。加えて、第1の光学フィルムにおいては、上記のとおり、偏光膜と反射偏光フィルムとがあらかじめロールトゥロールで貼り合わせられ、偏光膜の吸収軸と反射偏光フィルムの反射軸との方向関係が精密に制御されている。さらに、偏光膜と反射偏光フィルムとがあらかじめ貼り合わせられることにより、偏光膜が薄い（例えば、 $10\mu\text{m}$ 未満）場合であっても光学フィルム原反に十分な剛性が付与され、上記の搬送の際の蛇行や切断部での浮きがさらに良好に抑制される。より詳細には、偏光膜の厚みが薄いと剛性が低く、偏光膜（偏光板）単独でのスリット加工精度が十分に担保できないおそれがある。スリット加工精度が担保できないと、反射偏光フィルムとの軸精度の低下やスリット幅の精度の低下につながるおそれがある。予め、偏光膜と反射偏光フィルムとを積層することで、偏光膜の吸収軸と反射偏光フィルムの反射軸とを高精度に重ねることができる（偏光膜の偏光度を反射偏光フィルムで十分に補える構造を実現できる）だけでなく、反射偏光フィルムによって光学フィルム原反に十分な剛性が付与され、スリット加工時のばたつきや蛇行を抑制してスリット加工精度を向上させることができる。上記の相乗的な効果により、第1の光学フィルムは、本発明の製造方法における他の光学部材（例えば、液晶セル）との積層の際、端辺（スリット面）を基準にして行なう光学フィルム幅方向の切断（ハーフカットを含む）の精度（フィルムの寸法精度）や貼合精度がより得られやすくなり、軸方向や貼り合わせ位置精度を良好に調整することができ、より表示特性に優れた液晶表示パネルを提供することができる。なお、スリット加工は、第1の光学フィルムの製造から連続して行ってもよく、液晶表示パネルの製造ラインにおいて液晶セル

10

20

30

40

50

との貼り合わせの前に行ってもよい。言い換えれば、第1の光学フィルムは、スリット加工した状態で提供してもよく、スリット加工しない状態で提供してスリット加工と液晶セルへの貼り合わせを連続して行ってもよい。

【0076】

A-9. 切り込み線

必要に応じて、第1の光学フィルムには切り込み線を形成してもよい。切り込み線は、第1の光学フィルムの長手方向に沿って所定の間隔で幅方向に形成される。例えば、第1の光学フィルムの幅が液晶セルの対向する一組（例えば、上下方向）の辺に対応する長さとなっている場合には、第1の光学フィルムの長手方向に沿って液晶セルの対向するもう一組（例えば、左右方向）の辺に対応する間隔で切り込み線が形成される。また例えば、第1の光学フィルムの幅が液晶セルの左右方向の辺に対応する長さとなっている場合には、第1の光学フィルムの長手方向に沿って液晶セルの上下方向の辺に対応する間隔で切り込み線が形成される。切り込み線は、代表的には、剥離フィルム50を残して、表面保護フィルム60、反射偏光フィルム40、偏光板10および粘着剤層30の部分を切断する。

10

【0077】

B. 第2の光学フィルム

B-1. 第2の光学フィルムの全体構成

図7は、本発明の製造方法に用いられる第2の光学フィルムの一例の概略図であり、図7(a)は斜視図であり、図7(b)は図7(a)の部分拡大断面図である。

20

【0078】

第2の光学フィルム100'は、偏光板10'を含む。偏光板10'は、偏光膜と、偏光膜の片側に配置された第1の保護フィルムと、偏光膜のもう片側に配置された第2の保護フィルムとを含む（いずれも図示せず）。第2の光学フィルム100'は、偏光板10の片側に配置された粘着剤層30を含む。図示するように、実用的には、粘着剤層30の表面には剥離フィルム50が貼り合わせされており、これと反対側の最外層として表面保護フィルム60が配置されている。図示しないが、光学フィルムは、その他のフィルム（層）を含んでいてもよい。なお、第2の光学フィルムは、実用時には剥離フィルムを剥離して用いられるので、本明細書においては、便宜上、剥離フィルムを含む形態も含まない形態も第2の光学フィルムと称する。

30

【0079】

第2の光学フィルム100'において、偏光板10'の偏光膜は、長尺方向に吸収軸を有する。ここで、偏光膜の吸収軸の方向は、光学フィルムの長手方向に対して反時計回りに -5° ～ $+5^{\circ}$ の方向を包含し得る。

【0080】

B-2. 偏光板

偏光板は、偏光膜の長尺方向に吸収軸を有する限り、任意の適切な構成を採用することができる。代表的には、偏光板は、偏光膜の少なくとも片側に保護フィルムが配置されて構成されている。

【0081】

偏光膜としては、任意の適切な偏光膜が採用され得る。例えば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエーテル系配向フィルム等が挙げられる。これらのなかでも、ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素などの二色性物質を吸着させて一軸延伸した偏光膜が、偏光二色比が高く特に好ましい。これら偏光膜の厚さは特に制限されないが、一般的に、 $1\sim 80\mu\text{m}$ 程度である。

40

【0082】

ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させて一軸延伸した偏光膜は、例えば

50

、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の3～7倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸や硫酸亜鉛、塩化亜鉛等を含んでいてもよいし、ヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗してもよい。

【0083】

ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるだけでなく、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行ってもよいし、染色しながら延伸してもよいし、また延伸してからヨウ素で染色してもよい。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

10

【0084】

保護フィルムとしては、任意の適切な保護フィルムが採用され得る。例えば、上記A-2-3項に記載のようなフィルムを用いることができる。

【0085】

B-3. スリット加工

第2の光学フィルム100'は、スリット加工されてロール状に巻回される。スリット加工された第2の光学フィルムの幅は、第1の光学フィルムの場合と同様に、液晶セルの対向する一組の辺に対応する長さである。スリット加工は、第1の光学フィルムの場合と同様に、第2の光学フィルムの製造から連続して行ってもよく、液晶表示パネルの製造ラインにおいて液晶セルとの貼り合わせの前に行ってもよい。言い換えれば、第2の光学フィルムは、スリット加工した状態で提供してもよく、スリット加工しない状態で提供してスリット加工と液晶セルへの貼り合わせを連続して行ってもよい。

20

【0086】

B-4. 切り込み線

必要に応じて、第2の光学フィルムには切り込み線を形成してもよい。切り込み線は、代表的には、剥離フィルム50を残して、表面保護フィルム60、偏光板10'および粘着剤層30の部分の切断する。切り込み線の詳細については、第1の光学フィルムに関して上記A-9項で説明したとおりである。

【0087】

30

C. 第1の光学フィルムの送り出し、搬送および切断

上記A項に記載のようにして準備された第1の光学フィルム100は、図8に示すように、繰り出しロール300により送り出される。送り出された第1の光学フィルム100は、必要に応じて、欠点検査装置400により欠点検査が行われる。欠点検査方法としては、任意の適切な方法を用いることができる。具体例としては、第1の光学フィルム100の両面に光を照射し、透過光または反射光により画像撮影・画像処理する方法；第1の光学フィルム100と欠点検査装置（実質的には、装置中のCCDカメラ）との間に検査用偏光フィルムを、その吸収軸が第1の光学フィルム100の偏光板10の吸収軸と直交するように配置して（以下、0度クロスと称する場合がある）、画像撮影・画像処理する方法；第1の光学フィルム100と欠点検査装置（実質的には、装置中のCCDカメラ）との間に検査用偏光フィルムを、その吸収軸が第1の光学フィルム100の偏光板10の吸収軸と所定の角度（例えば、0度より大きく10度以内の範囲の角度）となるように配置して（以下、x度クロスと称する場合がある）、画像撮影・画像処理する方法；が挙げられる。透過光による画像撮影・画像処理方法によれば、第1の光学フィルム100の内部の異物を検出することができる。反射光による画像撮影・画像処理方法によれば、第1の光学フィルム100表面の付着異物を検出することができる。0度クロスによる画像撮影・画像処理方法によれば、第1の光学フィルム100の表面の付着異物、汚れ、内部の異物を輝点として検出することができる。x度クロスによる画像撮影・画像処理方法によれば、主に第1の光学フィルム100のクニックを検出することができる。画像処理のアルゴリズムは、任意の適切な方法を採用することができる。例えば、二値化処理による濃

40

50

淡判定によって欠点を検出することができる。欠点検査により得られた情報（代表的には、欠点の位置情報）は、制御装置に送られ、当該情報を基に、第1の光学フィルム100の搬送速度および後述の切断装置310による切断等を制御することができる。

【0088】

次いで、第1の光学フィルム100は、図8に示すように、搬送されながら切断装置310により切断される。切断装置としては、任意の適切な切断手段を採用することができる。具体例としては、レーザー装置、カッターが挙げられる。1つの実施形態においては、第1の光学フィルム100の幅は、液晶セル200の対向する一組（例えば、上下方向）の辺に対応する長さとして与えられている。この場合、第1の光学フィルム100は、液晶セル200の対向するもう一組（例えば、左右方向）の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断される。より具体的には、制御装置により、第1の光学フィルム100の搬送速度と切断動作の間隔とを制御することにより、液晶セル200の対向するもう一組（例えば、左右方向）の辺に対応する長さとなるように第1の光学フィルム100を切断することができる。上記のとおり、任意の欠点検査により欠点が発見された場合には、その情報を基に搬送速度と切断動作の間隔とを調整して、欠点が存在する部分を除いて第1の光学フィルム100を液晶セル200の対向するもう一組（例えば、左右方向）の辺に対応する長さに切断することができる。別の実施形態においては、第1の光学フィルム100の幅は、液晶セル200の対向する一組（例えば、左右方向）の辺に対応する長さとして与えられている。この場合、第1の光学フィルム100は、液晶セル200の対向するもう一組（例えば、上下方向）の辺に対応する長さとなるように幅方向に切断される。切断長さの制御は、上記と同様にして行われる。いずれの実施形態においても、代表的には、第1の光学フィルム100は、剥離フィルム50を残して、表面保護フィルム60、反射偏光フィルム40、偏光板10および粘着剤層30の部分が切断される（ハーフカット）。切断された第1の光学フィルム100は、剥離フィルム50に支持されて第1の貼合装置330、330'に搬送される。

【0089】

D. 第1の光学フィルムの液晶セルへの貼り合わせ

第1の光学フィルム100の送り出し、搬送、任意の欠点検査、および切断と並行して、液晶セル200が搬送手段350により搬送される。本発明に用いられる液晶セルの駆動モードは特に限定されず、例えば、VAモードまたはIPSモードである。搬送手段350としては、例えば、配列した複数のローラ上で水平に液晶セルを搬送するローラコンベア、配列した複数のホイール上で水平に液晶セルを搬送するホイールコンベアが挙げられる。液晶セル200は、搬送されながら、その表面が洗浄され、および、光学フィルムが適切な位置に貼り合わせられるよう位置合わせされる。その後、液晶セル200は、第1の貼合装置330、330'に搬送される。

【0090】

液晶セル200は、所定の間隔をあけて搬送してもよく、連続して搬送してもよい。液晶セル200の搬送形態に対応して第1の光学フィルム100の搬送速度および切断装置の動作等を制御することにより、液晶セル200の搬送形態にかかわらず、第1の光学フィルム100を液晶セルの所望の位置に貼り合わせることができる。本発明においては、上記で説明したとおり、第1の光学フィルム100においてあらかじめ貼り合わせられた偏光膜の吸収軸と反射偏光フィルムの反射軸との方向関係が精密に制御されているので、このような光学フィルムを液晶セルの所定の位置に貼り合わせるだけで、軸方向を良好に制御することができる。その結果、幅方向に吸収軸を有する偏光板を用いて高い製造効率を実現し、かつ、非常に優れた表示特性を有する液晶表示パネルを得ることができる。

【0091】

切断され、剥離フィルム50に支持されて搬送された第1の光学フィルム100は、第1の貼合装置330、330'の直前で、剥離フィルム分離手段320により剥離フィルム50が分離される。剥離フィルム分離手段320としては、例えば、ローラ、くさび部材が挙げられる。分離された剥離フィルム50は、巻き取りロール340に巻き取られて

回収される。

【0092】

次に、図8に示すように、第1の貼合装置330、330'において、剥離フィルム50が分離された第1の光学フィルム100は、粘着剤層30を介して液晶セル200の一方の面（図示例では、視認側と反対側の面）に貼り合わせられる。液晶セル200を搬送時に位置合わせすることにより、かつ、第1の光学フィルム100および液晶セル200の搬送速度を制御することにより、第1の光学フィルム100を液晶セルの所望の位置に貼り合わせることができる。例えば、第1の光学フィルム100を、搬送方向の先端側の端面（切断面）が液晶セル200の搬送方向の先端側の端面と平行となり、かつ、当該端面が当該液晶セルの端面から所定の位置（例えば、1～5mm内側）に位置するようにして、液晶セル200に貼り合わせることができる。貼り合わせ工程においては、上記のとおり、第1の光学フィルム100においてあらかじめ貼り合わせられた偏光膜の吸収軸と反射偏光フィルムの反射軸との方向関係が精密に制御されているので、このような光学フィルムを液晶セルの所定の位置に貼り合わせるだけで、軸方向を良好に制御することができる。その結果、幅方向に吸収軸を有する偏光板を用いて高い製造効率を実現し、かつ、非常に優れた表示特性を有する液晶表示パネルを得ることができる。貼合装置330、330'としては、例えば、ニップローラが挙げられる。

10

【0093】

E. 第2の光学フィルムの送り出し、搬送および切断

一方、上記B項に記載のようにして準備された第2の光学フィルム100'は、図8に示すように第1の光学フィルム100と同様にして、繰り出しロール300'により送り出され、搬送されながら、欠点検査装置400'による任意の欠点検査の後、切断装置310'により切断される。第2の光学フィルム100'の切断は、第1の光学フィルム100の場合と同様に、代表的には剥離フィルム50を残して行われる。すなわち、第2の光学フィルム100'は、剥離フィルム50を残して、表面保護フィルム60、偏光板10'および粘着剤層30の部分が切断される（ハーフカット）。切断された第2の光学フィルム100'は、剥離フィルム50に支持されて第2の貼合装置331、331'に搬送される。第2の光学フィルム100'は、第2の貼合装置331、331'の直前で、剥離フィルム分離手段320'により剥離フィルム50が分離される。分離された剥離フィルム50は、巻き取りロール340'に巻き取られて回収される。

20

30

【0094】

F. 第2の光学フィルムの液晶セルへの貼り合わせ

図8に示すように、第1の光学フィルム100が貼り合わせられた液晶セル200は、任意の適切な反転機構360により上下面が反転されて第2の貼合装置331、331'に搬送される。反転機構360としては、例えば、液晶セルを吸着して反転させる方式、液晶セルを支持体で挟み込んで反転させる方式が挙げられる。第2の貼合装置331、331'において、剥離フィルム50が分離された第2の光学フィルム100'は、粘着剤層30を介して液晶セル200の第1の光学フィルムが貼り合わされていない面（図示例では、視認側の面）に貼り合わせられる。第1の光学フィルムの貼り合わせと同様に、液晶セル200を搬送時に位置合わせすることにより、かつ、第2の光学フィルム100'および液晶セル200の搬送速度を制御することにより、第2の光学フィルム100'を液晶セルの所望の位置に貼り合わせることができる。例えば、第2の光学フィルム100'を、搬送方向の先端側の端面（切断面）が液晶セル200の搬送方向の先端側の端面と平行となり、かつ、当該端面が当該液晶セルの端面から所定の位置（例えば、1～5mm内側）に位置するようにして、液晶セル200に貼り合わせることができる。以上のようにして、液晶表示パネルを作製することができる。

40

【0095】

なお、図示例では、第1の光学フィルム100を貼り合わせた後、第2の光学フィルム100'を貼り合わせる形態を示しているが、第2の光学フィルム100'を貼り合わせた後、第1の光学フィルム100を貼り合わせてもよく、第1の光学フィルム100およ

50

び第2の光学フィルム100'を液晶セルの両面に同時に貼り合わせてもよい。

【0096】

G. 別の実施形態

図9は、本発明の別の実施形態による液晶表示パネルの製造方法を説明する模式側面図である。本実施形態においては、第1の光学フィルム100には、上記A～9項で説明したとおり、長手方向に沿って所定の間隔で幅方向に切り込み線が形成されている。例えば、第1の光学フィルム100の幅が液晶セル200の対向する一組（例えば、上下方向）の辺に対応する長さとして与えられている場合には、第1の光学フィルム100の長手方向に沿って液晶セルの対向するもう一組（例えば、左右方向）の辺に対応する間隔で切り込み線110が形成されている。また例えば、第1の光学フィルム100の幅が液晶セル200の対向する一組（例えば、左右方向）の辺に対応する長さとして与えられている場合には、第1の光学フィルム100の長手方向に沿って液晶セルの対向するもう一組（例えば、上下方向）の辺に対応する間隔で切り込み線110が形成されている。切り込み線110は、代表的には、剥離フィルム50を残して、表面保護フィルム60、反射偏光フィルム40、偏光板10および粘着剤層30の部分を切断する。同様に、第2の光学フィルム100'にも切り込み線110'が形成されている。切り込み線110'が形成される間隔は、第1の光学フィルム100の場合と同様である。切り込み線110'は、代表的には、剥離フィルム50を残して、表面保護フィルム60、偏光板10および粘着剤層30の部分を切断する。すなわち、第1の光学フィルム100および第2の光学フィルム100'はそれぞれ、あらかじめ液晶セルのサイズおよび形状に対応したサイズおよび形状に分割されて、剥離フィルム50、50上で支持された形態とされている。その結果、本実施形態においては、図9に示すように、切断工程を省略することができる。

【0097】

図10および図11は、それぞれ、本発明のさらに別の実施形態による液晶表示パネルの製造方法を説明する模式側面図である。これらの実施形態は、実質的には、上記のC項～G項に記載した液晶表示パネルの製造方法において第1の光学フィルム100のみを液晶セル200にRTPで貼り合わせる形態である。図10に示される実施形態は、図8を参照して説明した上記のC項およびD項に対応し、図11に示される実施形態は、図9を参照して説明した上記のG項に対応するので、詳細な説明は省略する。なお、図示例では、別の光学フィルム（代表的には、偏光膜を含む光学フィルム）が貼り合わされていない液晶セル200に第1の光学フィルム100をRTPで貼り合わせる形態を示しているが、別の光学フィルムが貼り合わされた液晶セル200の当該別の光学フィルムが貼り合わされている面とは反対側の面に第1の光学フィルム100をRTPで貼り合わせてもよいことは言うまでもない。すなわち、本発明の液晶表示パネルの製造方法においては、別の光学フィルムが片側に貼り合わされた液晶セルの当該別の光学フィルムが貼り合わされている面とは反対側の面に第1の光学フィルムをRTPにより貼り合わせて液晶表示パネルを作製してもよく；光学フィルムが貼り合わされていない液晶セルに第1の光学フィルムをRTPにより貼り合わせ、その後、目的に応じて任意の適切な時点で、液晶セルの第1の光学フィルムが貼り合わされている面とは反対側の面に別の光学フィルムを貼り合わせてもよい。別の光学フィルムの貼り合わせとしては、上記のC項～G項に記載した第2の光学フィルム100'に対応するようなフィルムをRTPにより貼り合わせてもよく、偏光膜を含む任意の適切な光学フィルムをRTPにより貼り合わせてもよく、偏光膜を含む任意の適切な光学フィルムを裁断して1枚ごとに貼り合わせてもよい。

【0098】

I I. 製造装置

本発明の別の実施形態によれば、液晶表示パネルの製造装置が提供される。本実施形態の液晶表示パネルの製造装置の構成については、液晶表示パネルの製造方法に関して図8～図11を参照して説明したとおりであるので、本項では補足的に説明する。図8に対応する実施形態では、当該製造装置は、液晶セル200を搬送するセル搬送部（図示例では搬送手段350）と、第1の光学フィルム100を供給する第1光学フィルム供給部（図

示例では繰り出しロール300)と、第1の光学フィルムを幅方向に切断する第1切断部(図示例では切断装置310)と、第2の光学フィルム100'を供給する第2光学フィルム供給部(図示例では繰り出しロール300')と、第2の光学フィルムを幅方向に切断する第2切断部(図示例では切断装置310')と、切断した第1の光学フィルムを液晶セル200の一方の面に貼り合わせる第1貼合部(図示例では第1の貼合装置330、330')と、切断した第2の光学フィルムを液晶セルの他方の面に貼り合わせる第2貼合部(図示例では第2の貼合装置331、331')と、を含む。搬送部には、第1貼合部と第2貼合部との間に、液晶セルの上下面を反転させる任意の適切な反転機構360が設けられる。図9に対応する実施形態では、第1切断部および第2切断部が省略され得る。図10および図11に対応する実施形態では、反転機構、第2光学フィルム供給部、第2切断部および第2貼合部が省略され得る。

10

【0099】

図8および図9に示す実施形態においては、第1の光学フィルム100および第2の光学フィルム100'を逐次的に貼り合わせる場合を説明したが、本発明においては、第1の光学フィルム100および第2の光学フィルム100'を液晶セルに同時に貼り合わせてもよい。この場合、例えば図12および図13に示すように、第1の光学フィルム100および第2の光学フィルム100'が、それぞれ、搬送される液晶セル200の下方および上方から供給され得る。図8および図9の実施形態と同様に、液晶セル200を搬送時に位置合わせすることにより、かつ、第1の光学フィルム100、第2の光学フィルム100'および液晶セル200の搬送速度を制御することにより、第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムを液晶セルの所望の位置に同時に貼り合わせることができる。図12および図13の実施形態は、第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムの供給位置が異なる以外は、図8および図9の実施形態と基本的に同様の構成が採用され得るので、詳細な説明は省略する。

20

【0100】

ここまで、本発明の特定の実施形態について説明してきたが、本発明の技術的思想から逸脱することなく種々の改変を行い得ることは当業者に明らかである。本発明は、そのような改変をすべて包含する。さらに、上記の特定の実施形態と説明を省略する当業者に自明の改変の形態とを適宜組み合わせてもよいことは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

30

【0101】

本発明の製造方法は、単純な製造装置を用いて、かつ、非常に高い製造効率で、優れた表示特性を有する液晶表示パネルを製造することができるので、工業上非常に有用である。本発明の製造方法により得られた液晶表示パネルは、携帯情報端末(PDA)、携帯電話、時計、デジタルカメラ、携帯ゲーム機などの携帯機器、パソコンモニター、ノートパソコン、コピー機などのOA機器、ビデオカメラ、液晶テレビ、電子レンジなどの家庭用電気機器、バックモニター、カーナビゲーションシステム用モニター、カーオーディオなどの車載用機器、商業店舗用インフォメーション用モニターなどの展示機器、監視用モニターなどの警備機器、介護用モニター、医療用モニターなどの介護・医療機器などの各種用途に用いることができる。

40

【符号の説明】

【0102】

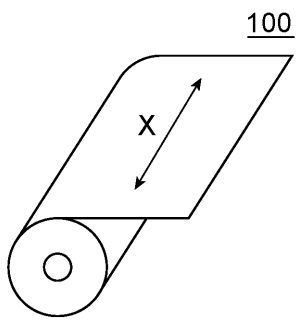
10、10'	偏光板
11	偏光膜
30	粘着剤層
40	反射偏光フィルム
50	剥離フィルム
60	表面保護フィルム
100	第1の光学フィルム
100'	第2の光学フィルム

50

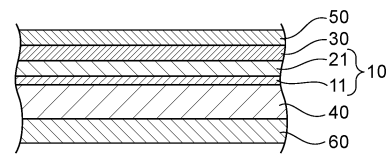
2 0 0

液晶セル

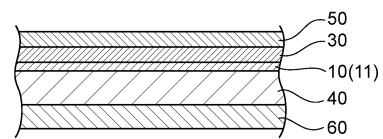
【図 1 A】



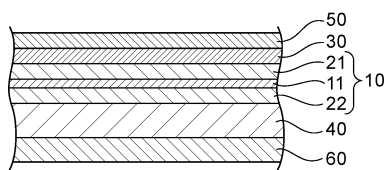
【図 1 C】



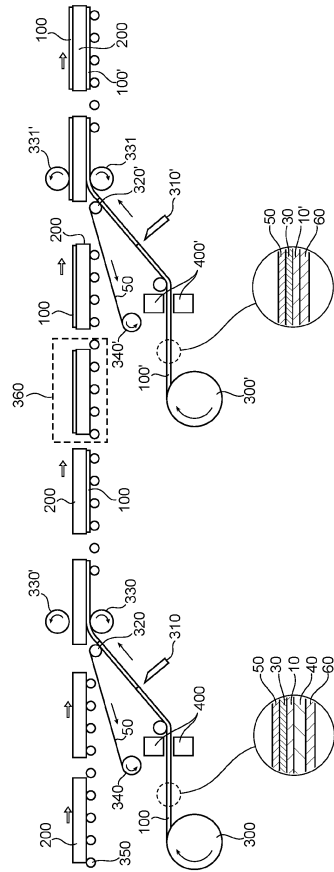
【図 1 D】



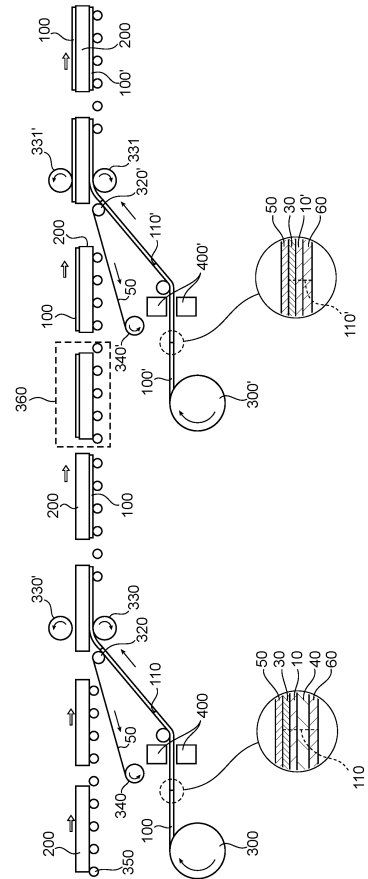
【図 1 B】



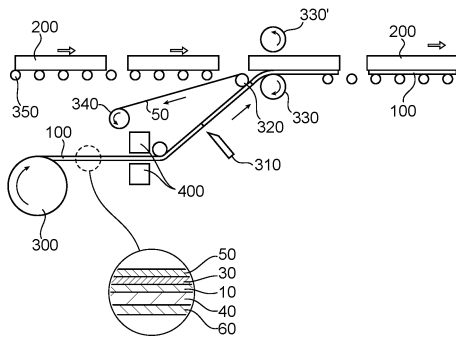
【図 8】



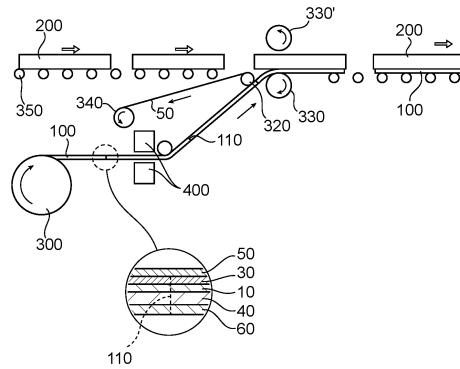
【図 9】



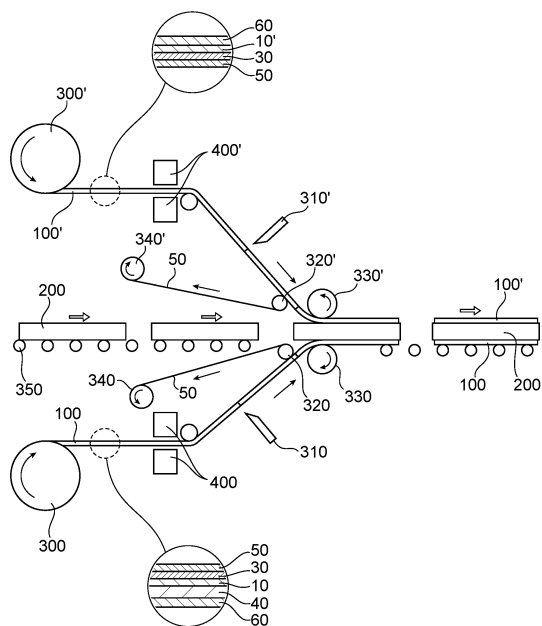
【図 10】



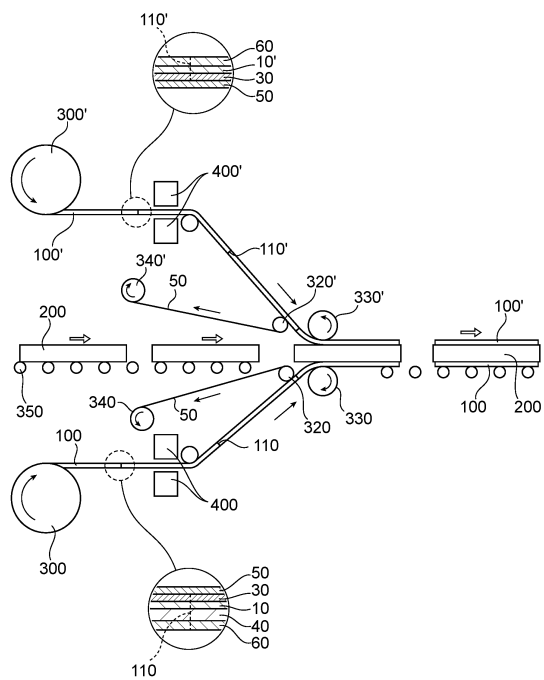
【図 11】



【図 1 2】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 磯野 光司

- (56)参考文献 特開2009-276757 (JP, A)
特開2002-196141 (JP, A)
特開2009-276755 (JP, A)
特開2010-286830 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13

G02F 1/1335

专利名称(译)	液晶显示面板的制造方法		
公开(公告)号	JP6172980B2	公开(公告)日	2017-08-02
申请号	JP2013049996	申请日	2013-03-13
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	秦和也 近藤誠司 平田聡		
发明人	秦 和也 近藤 誠司 平田 聡		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/133351 B29C65/72 B29D11/0073 B32B37/185 B32B38/0004 B32B38/0008 B32B2038/0028 B32B2038/045 B32B2309/105 B32B2327/00 B32B2457/202 G02F1/1303 G02F1/133536 G02F2001/133562 G02F2001/133567 Y10T156/1074 Y10T156/1335		
FI分类号	G02F1/13.101 G02F1/1335.510 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H088/FA11 2H088/FA16 2H088/FA17 2H088/FA18 2H088/FA25 2H088/FA30 2H088/HA18 2H088/JA10 2H088/MA20 2H149/AA06 2H149/AA07 2H149/AB26 2H149/BA02 2H149/BA03 2H149/EA10 2H149/EA19 2H149/EA22 2H149/FB01 2H149/FB05 2H149/FB06 2H149/FD47 2H191/FA22X 2H191/FA25Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FA95X 2H191/FA95Z 2H191/FB02 2H191/FC08 2H191/FC09 2H191/FC23 2H191/FC32 2H191/FC35 2H191/FC41 2H191/FC42 2H191/FD09 2H191/FD35 2H191/GA22 2H191/GA23 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/LA13 2H291/FA22X 2H291/FA25Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FA95X 2H291/FA95Z 2H291/FB02 2H291/FC08 2H291/FC09 2H291/FC23 2H291/FC32 2H291/FC35 2H291/FC41 2H291/FC42 2H291/FD09 2H291/FD35 2H291/GA22 2H291/GA23 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/LA13		
优先权	2012057936 2012-03-14 JP		
其他公开文献	JP2013218318A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过简单的制造装置A在非常高的生产效率，制造具有优异的显示特性的液晶显示面板的方法。A和具有在所述反射偏光膜的吸收轴和在宽度方向上，其被切成对应于一对液晶单元200中，长的相对侧的宽度具有反射轴的宽度方向的偏振膜同时进料从膜辊300将第一光学膜100乔，包括对应于另一对边的宽度方向的长度切断的工序，在长度方向具有吸收轴的偏振膜时，液晶单元200同时将“膜卷300”相对的被切开，以对应于从切割在宽度方向上的长度对应于所述另一对边的步骤的一组边的宽度，第二光学膜100包括将第一光学膜100接合的工序切成与液晶单元200的一个表面，所述第二光学膜100“切割和接合液晶单元200的另一表面的步骤。 点域8

(51) Int. Cl.	F 1
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 1 O 1
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 5 1 O
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30

請求項の数 17 (全 29 頁)		
(21) 出願番号	特願2013-49996 (P2013-49996)	(73) 特許権者 000003964
(22) 出願日	平成25年3月13日 (2013. 3. 13)	日東電工株式会社
(65) 公開番号	特開2013-218318 (P2013-218318A)	大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
(43) 公開日	平成25年10月24日 (2013. 10. 24)	(74) 代理人 100122471
審査請求日	平成27年12月21日 (2015. 12. 21)	弁理士 粉井 孝文
(31) 優先権主張番号	特願2012-57936 (P2012-57936)	(72) 発明者 泰 和也
(32) 優先日	平成24年3月14日 (2012. 3. 14)	大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者 近藤 誠司
		大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者 平田 聡
		大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルの製造方法