

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第4503689号
(P4503689)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(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

請求項の数 13 (全 33 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-236088 (P2009-236088)</p> <p>(22) 出願日 平成21年10月13日(2009.10.13)</p> <p>審査請求日 平成21年11月12日(2009.11.12)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号</p> <p>(74) 代理人 110000316 特許業務法人ピー・エス・ディ</p> <p>(72) 発明者 木村 功児 日本国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</p> <p>(72) 発明者 北田 和生 日本国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</p> <p>(72) 発明者 島ノ江 文人 日本国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</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の連続製造方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

粘着層を含む偏光フィルムと前記粘着層に剥離自在に積層されたキャリアフィルムとを含む、液晶パネルの長辺又は短辺に対応する幅を有する連続ウェブ形態の光学フィルムから、所定長さのシート片として切り出して形成した偏光フィルムのシート片を、液晶パネルと貼り合せて液晶表示素子を連続的に製造する、液晶表示素子の連続製造方法であって、

前記光学フィルムを切断位置に向けて連続的に繰り出すステップと、

前記光学フィルムの繰出量を計測し、前記繰出量に基づく測長データを算出するステップと、

事前検査によって検出され前記光学フィルムに予め付与された前記偏光フィルムの欠点の位置を表すマークを、前記光学フィルムを移動させながら前記切断位置に達する前の位置において検出するステップと、

検出された前記マークと前記測長データとに基づいて、前記光学フィルムの送り方向に対して直角方向に前記光学フィルムを横切る切込線を形成すべき位置を決定するステップと、

前記切込線を形成すべき前記位置に基づいて、前記切断位置において、前記キャリアフィルムとは反対の側から、前記キャリアフィルムの粘着層側の面に達する深さまで、前記切込線を順次形成するステップと、

前記切込線によって区画された前記偏光フィルムのシート片が、前記マークが付与され

た不良シート片であるか前記マークが付与されていない正常シート片であるかを判定するステップと、

前記切込線によって区画された前記偏光フィルムのシート片のうち、前記判定ステップで正常シート片と判定されたシート片を前記キャリアフィルムから剥離するステップと、

貼合位置に供給される前記正常シート片と位置合わせされるように液晶パネルを前記貼合位置に供給し、前記正常シート片と前記液晶パネルとを貼り合わせるステップと、を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記不良シート片の送り方向の長さが前記液晶パネルの前記長さと同じか又は前記長さより大きくなる場合には、前記不良シート片の前記長さが前記液晶パネルの前記長さより小さくなるように、複数の切込線が前記不良シート片に直角方向に形成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記光学フィルム上に付与された前記マークの送り方向の位置が、前記欠点の送り方向の位置と略同一であることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記マークを検出するステップは、光源から前記光学フィルムに向けられた光のうち前記マークから反射して光検出装置に入る反射光又は前記マークを透過して前記光検出装置に入る透過光と、前記光源から前記光学フィルムに向けられた光のうち前記マーク以外の部分から反射して前記光検出装置に入る反射光又は前記マーク以外の部分を透過して前記光検出装置に入る透過光との光強度の差を求めることによって、前記マークの有無を識別するステップを含むことを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記マークは、直交する 2 つの対称軸の長さが異なり、かつ、前記対称軸のうち長い方の軸と前記光学フィルムの送り方向との成す角度が 45° より小さい、線対称性を有する形状であることを特徴とする、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記光学フィルムに順次形成された前記切込線によって区画された前記偏光フィルムのシート片のうち、不良シート片と判定されたシート片を液晶パネルに貼り合せないようにするステップをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の方法。

30

【請求項 7】

不良シート片と判定されたシート片を液晶パネルに貼り合せないようにするステップは、前記光学フィルム上に区画された不良シート片が排除位置に到達したときに、前記光学フィルムの前記不良シート片を含む部分をダミーフィルム搬送路に向けて移動させ、前記不良シート片を前記ダミーフィルム搬送路に貼り合わせて前記光学フィルムの搬送経路から排除することを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

不良シート片と判定されたシート片を液晶パネルに貼り合せないようにするステップは、前記光学フィルム上に区画された不良シート片が貼合位置に到達したときに、ダミーフィルム搬送路を前記貼合位置に送り、前記不良シート片を前記ダミーフィルム搬送路に貼り合わせて前記光学フィルムの搬送経路から排除することを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

40

【請求項 9】

粘着層を含む偏光フィルムと前記粘着層に剥離自在に積層されたキャリアフィルムとを含む、液晶パネルの長辺又は短辺に対応する幅を有する連続ウェブ形態の光学フィルムから、所定長さのシート片として切り出して形成した偏光フィルムのシート片を、液晶パネルと貼り合わせて液晶表示素子を連続的に製造する、液晶表示素子の連続製造装置であって、

ロールに巻かれた光学フィルムを切断位置に向けて連続的に繰り出す光学フィルム繰出装置と、

50

前記光学フィルムの繰出量を計測し、前記繰出量に基づく測長データを算出する、計測装置と、

事前検査によって検出され前記光学フィルムに予め付与された前記偏光フィルムの欠点の位置を表すマークを、前記光学フィルムを移動させながら前記切断位置に達する前の位置において検出する、マーク検出装置と、

検出された前記マークと前記測長データとに基づいて、前記光学フィルムの送り方向に対して直角方向に前記光学フィルムを横切る切込線を形成すべき位置を決定する、切込線形成位置演算手段と、

前記切込線を形成すべき前記位置に基づいて、前記切断位置において、前記キャリアフィルムとは反対の側から、前記キャリアフィルムの粘着層側の面に達する深さまで、前記切込線を順次形成する、切込線形成装置と、

前記切込線によって区画された前記偏光フィルムのシート片が、前記マークが付与された不良シート片であるか前記マークが付与されていない正常シート片であるかを判定する、制御手段と、

前記切込線によって区画された前記偏光フィルムのシート片のうち、前記制御手段によって正常シート片と判定されたシート片を前記キャリアフィルムから剥離する、剥離装置と、

前記正常シート片と位置合わせされるように液晶パネルを貼合位置に供給し、前記正常シート片と前記液晶パネルとを貼り合わせる、貼合装置と、
を含むことを特徴とする装置。

【請求項 10】

前記不良シート片の送り方向の長さが前記液晶パネルの前記長さと同じか又は前記長さより大きくなる場合には、前記不良シート片の前記長さが前記液晶パネルの前記長さより小さくなるように、複数の切込線が前記不良シート片に直角方向に形成されることを特徴とする、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記光学フィルム上に付与された前記マークの送り方向の位置が、前記欠点の送り方向の位置と略同一であることを特徴とする、請求項 9 又は請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記マーク検出装置は、光源と、前記光学フィルムの前記光源と同一の側又は前記光源と反対の側に配置された光検出装置と、前記光検出装置からの情報を受信する制御装置とを含み、

前記制御装置は、前記光源から前記光学フィルムに向けられた光のうち前記マークから反射して前記光検出装置に入る反射光又は前記マークを透過して前記光検出装置に入る透過光と、前記光源から前記光学フィルムに向けられた光のうち前記マーク以外の部分から反射して前記光検出装置に入る反射光又は前記マーク以外の部分を透過して前記光検出装置に入る透過光との光強度の差を求めることによって、前記マークの有無を識別することを特徴とする、請求項 9 又は請求項 10 に記載の装置。

【請求項 13】

前記マークは、直交する 2 つの対称軸の長さが異なり、かつ、長い方の軸と前記光学フィルムの送り方向との成す角度が 45° より小さい、線対称性を有する形状であることを特徴とする、請求項 12 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定寸法に形成された液晶パネルに対して、該液晶パネル幅に対応する寸法に形成された偏光フィルムのシート片を貼り合わせて液晶表示素子にする、液晶表示素子の連続製造方法及び装置に関する。より具体的には、本発明は、偏光フィルムの欠点の情報をマークとして予め付与した連続ウェブ形態の光学フィルムから欠点のないシート片を

10

20

30

40

50

形成し、該シート片を液晶パネルに貼り合わせて液晶表示素子を連続製造する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶パネルWは、図2に示されるように、画面サイズが対角42インチの大型テレビ用の液晶パネルを例にとると、縦(540~560)mm×横(950~970)mm×厚み0.7mm(700μm)程度の矩形のガラス基板で挟持され、透明電極やカラーフィルタ等が配備された5μm程度の液晶層から構成される、層状のパネルである。液晶パネルW自体の厚みは、1.4mm(1400μm)程度である。液晶表示素子は、通常、その液晶パネルWの表側(視認側)と裏側(バックライト側)のそれぞれに偏光子と保護フィルムとを含む偏光フィルムのシート片11'を貼り合わせることによって、生成される。シート片11'は、図1の(使用前)に示されるように、積層構造を有する可撓性光学フィルム10に含まれる偏光フィルム11から、例えば図2に示されるような寸法となるように成形される。

10

【0003】

液晶表示素子の機能において、液晶分子の配向方向と偏光子の偏光方向とは、密接に関連する。液晶表示素子技術は、まずTN(Twisted Nematic)型液晶を用いたLCD(液晶表示装置)が実用化され、その後、VA(Vertical Alignment)型液晶、IPS(Inplane Switching)型液晶などを用いたLCDが実用化されるに至った。詳細な技術的説明は省略するが、TN型液晶パネルを用いたLCDにおいては、液晶分子は、液晶パネルのガラス基板の内面に配されるそれぞれのラビング方向を有する上下2枚の配向膜によって光軸方向に90°ねじれた状態で配列されており、電圧がかけられると配向膜に垂直に並ぶ。ところが、表示画面の左右からみた像を同じように形成しようとする、例えば視認側の配向膜のラビング方向を45°とし、他方の配向膜のラビング方向を135°としなければならない。したがって、それに合わせて、液晶パネルの表側と裏側のそれぞれに貼り合わされる偏光フィルムのシート片に含まれる偏光子の偏光方向も、表示画面の縦又は横方向に対して45°方向に傾けて配置されなければならない。

20

【0004】

そのため、TN型液晶パネルの液晶表示素子に貼り合わされる偏光フィルムのシート片は、上述のような45°方向の偏光方向を有する偏光子を含む光学フィルムから、TN型液晶パネルの大きさに合わせて矩形に打ち抜き又は切断加工される必要がある。このことは、例えば、特開2003-161935号公報(特許文献1)又は特許第3616866号公報(特許文献2)に示されている。矩形に加工されるシート片の幅、すなわち、シート片の短辺は光学フィルムの幅より小さいことはいうまでもない。このようにして光学フィルムから矩形に打ち抜き又は切断加工されたシート片を「枚葉型シート片」という。

30

【0005】

枚葉型シート片を用いた液晶表示素子の製造においては、枚葉型シート片は、光学フィルムから予め打ち抜き又は切断され、粘着層にセパレータが貼付された状態で矩形状に成形されている。成形された枚葉型シート片は、液晶表示素子製造工程において、マガジンに収容される。マガジンに収容された枚葉型シート片は、液晶パネルWに貼り合わされるときに、例えば吸着搬送装置によって、液晶パネルとの貼合位置に一枚毎に搬送される。枚葉型シート片は、形成された粘着層に剥離自在に積層されたセパレータが貼り合わせ前に剥離され、露出された粘着層を介して液晶パネルWに貼り合わされる。枚葉型シート片は可撓性であるため、貼り合わせの際には周縁に生じる撓みや反りが問題になる。したがって、枚葉型シート片が用いられる液晶表示素子の製造工程においては、一枚毎のセパレータの剥離動作を容易にし、液晶パネルとの位置合わせと貼り合わせとを精度よく迅速に行うようにするために、撓みや反りが少なく、搬送や貼り合わせがしやすく、ある程度の剛性を有する、四辺が整形された枚葉型シート片を採用せざるをえない。例えば、枚葉型シート片に、偏光子の片面ではなく両面に40~80μm厚程度の保護フィルムを積層し

40

50

て厚みによる剛性を持たせるようにしているのは、そのためである。液晶表示素子製造技術の初期段階においては、この光学フィルムのシート片又は該シート片に含まれる偏光フィルムのシート片が、一般的に「偏光板」と呼ばれ、これは今も通称名である。

【0006】

こうしたTN型の液晶表示素子製造技術においては、打ち抜き又は切断加工工程の後に、成形されたシート片をそのまま液晶パネルに連続的に貼り合わせて一連の工程として液晶表示素子を製造することはできない。それは、用いられるシート片は、上述のように偏光子の縦又は横方向への延伸による配向方向（すなわち、成形される前の光学フィルムの送り方向又はそれと交わる方向）に対して長辺又は短辺の向きが45°方向になるように成形されなければならない、そのように成形されたシート片は、そのままの同じ姿勢で液晶パネルに連続的に貼り合わせることができないためである。特許文献1又は2にみられるように、偏光フィルムのシート片を液晶パネルに貼り合わせるためには、一枚一枚のシート片を、液晶パネルの長辺より幅広の光学フィルムから金型などで光学フィルムの長手方向に対して45°方向に打ち抜き、液晶パネルとの貼合工程に供給しなければならない。あるいは、用いられる光学フィルムは、相当に幅広の光学フィルムからその長手方向に対して45°方向に予め打ち抜き又は切断された長尺の光学フィルム、又は、成形された一枚一枚のシート片がフィルム状につながり合わされた長尺の光学フィルムでなければならない。これらの方法は、いずれにしても枚葉型シート片製造技術の域を出るものではない。

10

【0007】

特許文献3は、VA型液晶やIPS型液晶などが実用化される以前に適用された技術であり、偏光フィルムを含む光学フィルムを連続的に供給しながら、必要な長さに成形されたシート片を液晶パネルに順次貼り合わせて液晶パネルを生成する装置を開示している。この装置は、TN型液晶を用いたLCDを製造するラベラー装置である。この装置に用いられる光学フィルムは、相当に幅広の光学フィルムから液晶パネル幅に合わせて偏光フィルムの延伸方向に対して45°方向に切断加工された一枚の長尺の光学フィルム、又は、そのような一枚一枚の光学フィルムのシート片がフィルム状につながり合わされた長尺の光学フィルムでなければならない。したがって、この装置は、偏光フィルムのシート片を積層構造の光学フィルムから連続的に成形し、VA型液晶やIPS型液晶を用いた液晶パネルに貼り合わせて液晶表示素子にする製造装置に、直接適用できるものではない。

20

【0008】

枚葉型シート片を用いた液晶表示素子の製造の自動化技術については、例えば、特開2002-23151号公報（特許文献4）に開示されている。可撓性の枚葉型シート片は、端部が湾曲したり垂れたりすることなどによって、撓みや反りが生じやすく、液晶パネルとの位置合わせや貼り合わせにおける精度やスピードにとって大きな技術的障害となっている。そのため、枚葉型シート片には、吸着搬送や液晶パネルへの位置合わせや貼り合わせを容易にすべく、ある程度の厚みと剛性が求められる。例えば、特開2004-144913号公報（特許文献5）、特開2005-298208号公報（特許文献6）又は特開2006-58411号公報（特許文献7）に開示されたものは、こうした技術的課題に着目して工夫がなされたものとみることができる。

30

【0009】

TN型液晶パネルに対して、VA型液晶パネルやIPS型液晶パネルは、液晶分子がねじれた状態で配列されるものでない。そのため、これらの液晶パネルを用いた液晶表示素子においては、液晶配向状態から得られる視野角特性から、TN型液晶パネルを用いた場合のように、シート片の偏光方向を液晶表示素子の長辺又は短辺の向きに対して45°方向にする必要はない。これらの液晶パネルを用いた液晶表示素子は、偏光軸の方向が液晶パネルの長辺又は短辺と並行で、互いに90°異なる向きになったシート片が、液晶パネルの表側と裏側のそれぞれに貼り合わされたものである。VA型液晶パネルやIPS型液晶パネルにおいて視角特性の対称性及び視認性を考えた場合には、シート片の偏光軸の方向が最大のコントラストの方向を示すため、シート片の光学軸は液晶パネルの長辺又は短辺の方向に対して平行である方が好ましい。したがって、これらの液晶パネルに貼り合わ

40

50

されるシート片は、縦又は横方向に延伸処理された偏光フィルムを含む光学フィルムを連続的に繰り出し、該光学フィルムの送り方向に対して横方向に切断することによって、光学フィルム幅と同じ幅を有する矩形のシート片として連続的に成形することができるという利点がある。

【 0 0 1 0 】

大型テレビ用の表示素子に用いられる液晶は、視野角特性を高める観点から、TN型液晶からVA型液晶やIPS型液晶へとシフトしている。こうした技術開発環境の変化に伴って、特開2004-361741号公報(特許文献8)に示されるように、これらの液晶パネルを前提として生産効率を高めるための提案もなされるようになってきた。特許文献8に開示される技術は、光学フィルムを連続的に繰り出して液晶パネルの大きさに合わせるように切断し、切断された偏光フィルムのシート片を含む矩形のシート片を液晶パネルに連続的に貼り合わせる技術である。

10

【 0 0 1 1 】

しかしながら、以下に示すような技術的課題があるため、液晶表示素子の製造は依然として枚葉型シート片製造が主流のままである。液晶表示素子の製造における重要な技術的課題とは、製造される表示素子における欠陥を事前に確認し、不良品を出さないようにすることである。欠陥の多くは、主に光学フィルムに含まれる偏光フィルムに内在する欠陥に起因している。ところが、現状では、欠点ゼロの光学フィルムを製造することは極めて困難であるため、積層される個々のフィルムに含まれる欠陥を完全に除去した状態で光学フィルムを提供することは必ずしも現実的ではない。その一方で、視認できるような傷や欠陥は僅かであってもこのような傷や欠陥を含む光学フィルムのシート片をテレビ用のシート片として用いることは、液晶表示素子自体の品質維持の観点から許されない。例えば、偏光フィルムから成形されたシート片の長辺を約1m程度とすると、事前に欠陥部位を取り除くことができない場合には、単純計算で、製造される液晶表示素子1,000個当たり、20~200個にも及ぶ欠陥を含む不良品が発生することになる。

20

【 0 0 1 2 】

そのため、現状においては、矩形状に区分された欠陥が存在しない正常領域が、同じく矩形状に区分された欠陥が内在する不良領域を適宜回避するように、正常品のシート片(以下、「正常シート片」という。)として偏光フィルムから打ち抜かれるか又は切断されることになる。あるいは、正常領域と不良領域との区別をすることなくシート片を矩形に打ち抜くか又は切断し、そのうちの不良品のシート片(以下、「不良シート片」という。)は、その後の工程で選別され、排除されるように処置するしかない。したがって、製品精度及び製造スピードの両面の限界から、枚葉型シート片製造方法による生産効率を現時点での効率以上に高めることは難しい状況にある。

30

【 0 0 1 3 】

本出願人は、枚葉型シート片製造の生産効率を少しでも高めることを目的として、例えば、特許第3974400号公報(特許文献9)、特開2005-62165号公報(特許文献10)又は特開2007-64989号公報(特許文献11)に示されるように、偏光フィルムの事前検査装置を提案してきた。これらの提案は、主に以下の2つの工程を含む。第1の工程では、まず、連続的に供給される光学フィルムの偏光フィルムに内在する欠陥を検査し、検出された欠陥の位置を画像処理し、画像処理された情報をコード化する。次に、光学フィルムから枚葉型シート片が打ち抜かれたときに切りカスとして残ることになる端部に、コード化された情報を記録装置によって直接印字した後に、光学フィルムを巻き取り、ロール体を生成する。第2の工程では、生成されたロール体から繰り出された光学フィルムに印字されたコード化情報を読取装置によって読み取り、良否を判定した結果に基づいて欠陥箇所マークを付与する。その後、光学フィルムから枚葉型シート片を打ち抜き、予め付与されたマークに基づいて枚葉型シート片を正常シート片と不良シート片とに選別する。これらの工程は、枚葉型シート片製造における歩留向上には欠かせない技術的手段であった。

40

【 0 0 1 4 】

50

さらに、本出願人は、特開2007-140046号公報(特許文献12)において、光学フィルムの積層体ロールから連続的に繰り出される光学フィルム(同文献では「偏光板原反」という。)に含まれるキャリアフィルム(同文献では「離型フィルム」という。)を剥離して粘着層を含む偏光フィルム(同文献では「偏光板」という。)を露出させ、偏光フィルムに内在する欠点を検出した後に、偏光フィルムの欠点箇所を避けて正常領域のみを矩形に打ち抜き、打ち抜かれた正常シート片(同文献では「シート状製品」という。)を他の搬送媒体を用いて液晶パネルとの貼合位置に移送するようにした製造方法を提案している。しかしながら、これは、連続ウェブ形態の光学フィルムから成形された偏光フィルムの正常シート片をキャリアフィルムによって液晶パネルとの貼合位置まで送ることを実現させたものではない。この技術は、一旦切断された枚葉型シート片を他の搬送媒体に貼り合わせて液晶パネルとの貼合位置に移送するようにしたものであり、枚葉型シート片製造の域を出ない液晶表示素子の製造方法と言わざるを得ない。

10

【0015】

本出願人は、特許文献13に示されるように、偏光フィルムのシート片を液晶パネルに貼り合わせる方法及び装置に関する発明を提案している。この発明は、事前に成形された枚葉型シート片を液晶表示素子の製造工程に持ち込んで液晶パネルに貼り合わせる液晶表示素子の製造技術から、液晶表示素子の製造工程において偏光フィルムのシート片を連続成形して直接液晶パネルに貼り合わせる液晶表示素子の連続製造技術への切換えを可能にした画期的な提案である。

【0016】

20

この発明は、液晶表示素子の一連の製造工程に、偏光フィルムの不良領域及び正常領域を定める検査のために連続ウェブ形態の光学フィルムからキャリアフィルムや表面保護フィルムを一旦剥離する工程と、検査後に代替キャリアフィルムや代替表面保護フィルムを該光学フィルムに再び積層する工程とを含むことを特徴とする。これらの工程は、液晶表示素子の連続製造工程において、偏光フィルムの粘着層のない面及び粘着層の露出面を保護しながら欠点検査を行うための必須工程である。しかしながら、これらの工程は、成形された正常シート片を液晶パネルに貼り合わせる方法又は装置全体を相当複雑にするのみならず、工程数を増やし、工程毎の制御を困難にするものである。したがって、特許文献13に記載の発明は、製造スピードを犠牲にせざるを得ないという欠点を有する。

【0017】

30

本発明は、こうした関連発明を基礎に、液晶表示素子の製造における製品精度及び製造スピードを飛躍的に高め、製品歩留を抜本的に改善すべく鋭意検討され、構想されたものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0018】

【特許文献1】特開2003-161935号公報

【特許文献2】特許第3616866号公報

【特許文献3】特公昭62-14810号公報

【特許文献4】特開2002-23151号公報

40

【特許文献5】特開2004-144913号公報

【特許文献6】特開2005-298208号公報

【特許文献7】特開2006-58411号公報

【特許文献8】特開2004-361741号公報

【特許文献9】特許第3974400号公報

【特許文献10】特開2005-62165号公報

【特許文献11】特開2007-64989号公報

【特許文献12】特開2007-140046号公報

【特許文献13】特開2009-061498

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

V A型液晶パネルやI P S型液晶パネルには、液晶配向状態から得られる視野角特性から、T N型液晶パネル特有の技術的制約、すなわち、液晶パネルの長辺又は短辺の向きに対して偏光フィルムの偏光方向が45°方向になるように液晶パネルの表側と裏側の面に偏光フィルムのシート片を貼り合わせなければならないという技術的制約がない。そのため、V A型液晶パネルやI P S型液晶パネルを用いる液晶表示素子は、光学フィルムの供給中に送り方向に対して横方向に該光学フィルムを切断することによって形成されたシート片を連続的に液晶パネルに貼り合わせるにより、連続的に製造することが可能である。また、光学フィルムの供給中に、該光学フィルムの供給を途切れさせることなく、含まれる偏光フィルムの事前検査によって検出された欠点を含む不良シート片と欠点を含まない正常シート片の各々が形成され、そのうちの正常シート片のみが液晶パネルとの貼合位置に供給されるようにすることによって、液晶表示素子の連続製造における製品精度及び製造スピードを飛躍的に高め、製品の歩留を大幅に改善することが可能になる。

10

【0020】

したがって、本発明の目的は、連続ウェブ形態の光学フィルムを貼合位置に供給しながら、偏光フィルムの事前検査によって検出された欠点を含む不良シート片と欠点を含まない正常シート片の各々を連続的に形成するとともに、形成された不良シート片を液晶パネルに貼り合せないようにする手段を提供することによって、光学フィルムの供給を途切れさせることなく、形成された正常シート片のみを液晶パネルに連続的に貼り合わせる手段を実現し、もって液晶表示素子の連続製造における製品精度及び製造スピードを飛躍的に高め、製品の歩留を大幅に改善することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0021】

上述した目的は、偏光フィルムの事前検査によって検出された欠点の情報に基づいてマークが付与された連続ウェブ形態の光学フィルムを予め準備し、この光学フィルムを液晶表示素子の連続製造装置において連続的に繰り出しながら、該光学フィルム上に付与されたマークを読み取り、該マークに基づいて該光学フィルムに順次形成された切込線の中に形成される偏光フィルムのシート片のうち、正常シート片と判定されたシート片のみを液晶パネルに貼り合わせる構成を提供することによって、達成することができる。

30

【0022】

本発明の第1の態様は、粘着層を含む偏光フィルムと該粘着層に剥離自在に積層されたキャリアフィルムとを含む連続ウェブ形態の光学フィルムを使用し、該光学フィルムから所定長さのシート片として切り出して形成した偏光フィルムのシート片を液晶パネルと貼り合わせて液晶表示素子を連続的に製造する、液晶表示素子の連続製造方法を提供するものである。連続ウェブ形態の光学フィルムは、液晶パネルの長辺又は短辺に対応する幅を有する。本方法は、連続ウェブ形態の光学フィルムを切断位置に向けて連続的に繰り出すステップと、記光学フィルムの繰出量を計測し、該繰出量に基づく測長データを算出するステップと、事前検査によって検出され光学フィルムに予め付与された偏光フィルムの欠点の位置を表すマークを、光学フィルムを移動させながら切断位置に達する前の位置において検出するステップと、検出されたマークと測長データとに基づいて、光学フィルムの送り方向に対して直角方向に光学フィルムを横切る切込線を形成すべき位置を決定するステップと、切込線を形成すべき位置に基づいて、切断位置において、キャリアフィルムとは反対の側から、キャリアフィルムの粘着層側の面に達する深さまで、切込線を順次形成するステップと、切込線によって区画された偏光フィルムのシート片が、マークが付与された不良シート片であるかマークが付与されていない正常シート片であるかを判定するステップと、切込線によって区画された偏光フィルムのシート片のうち、正常シート片と判定されたシート片をキャリアフィルムから剥離するステップと、貼合位置に供給される正常シート片と位置合わせされるように液晶パネルを貼合位置に供給し、正常シート片と液晶パネルとを貼り合わせるステップとを含む。

40

50

【0023】

本発明の一実施形態においては、切込線を順次形成するステップにおいて形成される切込線の間隔は、切込線を形成すべき位置に基づいて、キャリアフィルム上に区画される正常シート片の送り方向の長さが液晶表示パネルの長辺又は短辺の長さと略同一となるように設定される。

【0024】

本発明の一実施形態においては、不良シート片の送り方向の長さが液晶パネルの長さと同じか又はその長さより大きくなる場合には、不良シート片の長さが液晶パネルの長さより小さくなるように、複数の切込線が不良シート片に直角方向に形成される。

10

【0025】

本発明の一実施形態においては、光学フィルム上に付与されたマークの送り方向の位置座標は、欠点の送り方向の位置座標と略同一である。

【0026】

本発明の一実施形態においては、マークを検出するステップは、光源から光学フィルムに向けられた光のうちマークから反射して光検出装置に入る反射光又はマークを透過して光検出装置に入る透過光と、光源から光学フィルムに向けられた光のうちマーク以外の部分から反射して光検出装置に入る反射光又はマーク以外の部分を透過して光検出装置に入る透過光との光強度の差を求めることによって、マークの有無を識別するステップを含む。付与されるマークは、直交する2つの対称軸の長さが異なり、かつ、前記対称軸のうち長い方の軸と光学フィルムの送り方向との成す角度が45°より小さい、線対称性を有する形状であることが好ましい。

20

【0027】

本発明の一実施形態においては、光学フィルムに順次形成された切込線によって区画された偏光フィルムのシート片のうち、不良シート片と判定されたシート片を液晶パネルに貼り合せないようにするステップをさらに含む。不良シート片と判定されたシート片を液晶パネルに貼り合せないようにするステップは、光学フィルム上に区画された不良シート片が排除位置に到達したときに、光学フィルムの不良シート片を含む部分をダミーフィルム搬送路に向けて移動させ、不良シート片をダミーフィルムに貼り合わせて光学フィルムの搬送経路から排除することを含む。本発明の別の実施形態においては、不良シート片と判定されたシート片を液晶パネルに貼り合せないようにするステップは、光学フィルム上に区画された不良シート片が貼合位置に到達したときに、ダミーフィルムを貼合位置に送り、不良シート片をダミーフィルムに貼り合わせて光学フィルムの搬送経路から排除することを含む。

30

【0028】

本発明の第2の態様は、粘着層を含む偏光フィルムと該粘着層に剥離自在に積層されたキャリアフィルムとを含む連続ウェブ形態の光学フィルムを使用し、該光学フィルムから所定長さのシート片として切り出して形成した偏光フィルムのシート片を液晶パネルと貼り合わせて液晶表示素子を連続的に製造する、液晶表示素子の連続製造装置を提供する。連続ウェブ形態の光学フィルムは、液晶パネルの長辺又は短辺に対応する幅を有する。本装置は、ロールに巻かれた光学フィルムを切断位置に向けて連続的に繰り出す光学フィルム繰出装置と、光学フィルムの繰出量を計測し、該繰出量に基づく測長データを算出する計測装置と、事前検査によって検出され光学フィルムに予め付与された偏光フィルムの欠点の位置を表すマークを、光学フィルムを移動させながら切断位置に達する前の位置において検出する、マーク検出装置と、検出されたマークと測長データとに基づいて、光学フィルムの送り方向に対して直角方向に光学フィルムを横切る切込線を形成すべき位置を決定する切込線形成位置演算手段と、切込線を形成すべき位置に基づいて、切断位置において、キャリアフィルムとは反対の側から、キャリアフィルムの粘着層側の面に達する深さま

40

50

で、切込線を順次形成する、切込線形成装置と、切込線によって区画された偏光フィルムのシート片が、マークが付与された不良シート片であるかマークが付与されていない正常シート片であるかを判定する、制御手段と、切込線によって区画された偏光フィルムのシート片のうち、制御手段によって正常シート片と判定されたシート片をキャリアフィルムから剥離する、剥離装置と、正常シート片と位置合わせされるように液晶パネルを貼合位置に供給し、正常シート片と液晶パネルとを貼り合わせる、貼合装置と、を含む。

【0029】

本発明の一実施形態においては、切込線形成装置によって形成される切込線の間隔は、切込線を形成すべき位置に基づいて、キャリアフィルム上に区画される正常シート片の送り方向の長さが液晶表示パネルの長辺又は短辺の長さと同様となるように設定される。

10

【0030】

本発明の一実施形態においては、不良シート片の送り方向の長さが液晶パネルの長さと同じか又は前記長さより大きくなる場合には、該不良シート片の長さが該液晶パネルの長さより小さくなるように、複数の切込線が該不良シート片に直角方向に形成される。

【0031】

本発明の一実施形態においては、光学フィルム上に付与されたマークの送り方向の位置座標が、欠点の送り方向の位置座標と同様である。

20

【0032】

マーク検出装置は、光源と、光学フィルムの光源と同一の側又は光源と反対の側に配置された光検出装置と、光検出装置からの情報を受信する制御装置とを含む。制御装置は、光源から光学フィルムに向けられた光のうちマークから反射して光検出装置に入る反射光又はマークを透過して光検出装置に入る透過光と、光源から光学フィルムに向けられた光のうちマーク以外の部分から反射して光検出装置に入る反射光又はマーク以外の部分を透過して光検出装置に入る透過光との光強度の差を求めることによって、マークの有無を識別する。付与されるマークは、直交する2つの対称軸の長さが異なり、かつ、長い方の軸と光学フィルムの送り方向との成す角度が45°より小さい、線対称性を有する形状であることが好ましい。

30

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】液晶表示素子の連続製造に用いられる連続ウェブ形態の光学フィルム積層体の構成を表す模式図である。

【図2】画面サイズが対角42インチの大型テレビに用いられる液晶表示素子の例である。

【図3】本発明の一実施形態に係る液晶表示素子の連続製造装置を示す概略図である。

【図4】図3に示される装置における製造ステップを表すフロー図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る液晶表示素子の連続製造装置に用いられるマーク付与済み光学フィルムの積層体ロールを製造する装置を示す概略図である。

40

【図6】図5に示される装置における製造ステップを表すフロー図である。

【図7】欠点検査装置、欠点種類及び欠点検出方法を示す表である。

【図8】供給される光学フィルムに不良領域と正常領域とを区分する切込線を形成すべき位置を算出する方法を示す模式図である。

【図9】供給される光学フィルムに切込線を形成すべき位置を算出するための方法を表すフロー図である。

【図10】供給される光学フィルムに切込線を形成すべき位置を算出するための別の方法を表すフロー図である。

【図11】供給される光学フィルムに切込線を形成すべき位置を算出するためのさらに別の方法を表すフロー図である。

50

【図 1 2】図 9 に示される方法によって演算された結果として切込線形成位置情報がどのように決定されるかを表す図である。

【図 1 3】図 1 0 に示される方法によって演算された結果として切込線形成位置情報がどのように決定されるかを表す図である。

【図 1 4】図 1 1 に示される方法によって演算された結果として切込線形成位置情報がどのように決定されるかを表す図である。

【図 1 5】本発明の一実施形態に係る液晶表示素子の連続製造装置における切込線形成位置確認装置の動作を表す模式図である。

【図 1 6】本発明の一実施形態に係る液晶表示素子の連続製造装置における、不良シート片を識別又は選別して動作する不良シート片排除装置を示す模式図である。

10

【図 1 7】本発明の一実施形態に係る液晶表示素子の連続製造装置におけるプリアライメント装置、アライメント装置、貼合位置への搬送装置、及び液晶パネルエッジ検出装置の各装置によって、姿勢が制御された液晶パネルが貼合位置に搬送されることを表す模式図である。

【図 1 8】本発明の一実施形態に係る液晶表示素子の連続製造装置における、正常シート片と液晶パネルとの貼合装置を表す図である。

【図 1 9】光学フィルムに付与されたマークの検出率の測定に用いたマーク検出試験装置を示す模式図である。

【図 2 0】光学フィルムに付与されたマークの形状別の検出率を示す表である。

【発明を実施するための形態】

20

【0034】

本明細書においては、片面又は両面に保護フィルムが積層された偏光子 (polarizer) の液晶パネル W に貼り合される一面に粘着層が形成されたフィルムを偏光フィルムといい、「偏光板」と通称される偏光フィルムから矩形に成形されたシート片を「偏光フィルムのシート片」又は単に「シート片」という。また、表面保護フィルム及びキャリアフィルムと一体の偏光フィルムからシート片が成形される場合であって、該シート片を「偏光フィルムのシート片」と区別する必要がある場合には、それを「光学フィルムのシート片」といい、そこに含まれる表面保護フィルム又はキャリアフィルムから成形されたシート片は、「表面保護フィルムのシート片」又は「キャリアフィルムのシート片」という。

30

【0035】

以下に、図面を参照しながら本発明の実施態様を詳細に説明する。

1. 液晶表示素子の連続製造装置の構成

図 3 は、液晶表示素子の連続製造装置 1 を示す概略図である。連続製造装置 1 は、欠点の情報に基づいて予めマークが付与された光学フィルム (以下、「マーク付与済み光学フィルム」という) の積層体ロールが装着された光学フィルム供給装置 100 と、供給された連続ウェブ形態のマーク付与済み光学フィルムから生成された偏光フィルムの正常シート片を貼り合わせる液晶パネルの搬送装置 300 と、光学フィルム供給装置 100 及び液晶パネルの搬送装置 300 の全体の動作を制御する制御装置 400 とを含む。連続製造装置 1 は、マーク付与済み光学フィルムから偏光フィルムのシート片を成形する切断ステーション A と、偏光フィルムの不良シート片を排除する排除ステーション C と、偏光フィルムの正常シート片を液晶パネルに貼り合わせる貼合ステーション B とを含む。連続製造装置 1 は、後述するように、貼合ステーション B と排除ステーション C とを重複して配置することもできる。

40

【0036】

光学フィルム供給装置 100 は、マーク付与済み光学フィルムの積層体ロール 10 を回転自在に装着するための支架装置 110、マークを読み取るための読取装置 120、フィードローラを含むフィルム供給装置 130、一定速度のフィルム供給のためのアキュムローラを含む速度調整装置 140、切断ステーション A において光学フィルムに切り込みを入れて切込線を形成するための切断装置 150、同じ切断ステーション A において形成

50

された切込線の位置を確認するための切込線形成位置確認装置160、フィードローラを含むフィルム供給装置170、一定速度のフィルム供給のためのアキュムローラを含む速度調整装置180、排除ステーションCにおいて、切断された不良シート片をキャリアフィルムから排除するための不良シート片排除装置190、貼合ステーションBにおいて、切断された正常シート片をキャリアフィルムから剥離して液晶パネルに貼り合わせるための一对の貼合ローラを含む貼合装置200、キャリアフィルムを巻き取るためのキャリアフィルム巻取駆動装置210、貼合ステーションBにおいて偏光フィルムの正常シート片の先端を確認するためのエッジ検出装置220、及び、正常シート片の直進位置を検出するための直進位置検出装置230を含む。図4は、これらの装置によって行われる、液晶表示素子製造1における各工程すなわち製造ステップを表すフロー図である。

10

【0037】

2. マーク付与済み光学フィルムの積層体ロールの製造

<光学フィルムの構成>

光学フィルム供給装置100に装着されたマーク付与済み光学フィルムの積層体ロール10は、図1に示されるように、保護フィルムが積層された偏光子の液晶パネルに貼り合わされる面に粘着層12が形成された偏光フィルム11と、該偏光フィルム11の粘着層12のない面に剥離自在に積層された、粘着面を有する表面保護フィルム13と、偏光フィルム11の粘着層12に剥離自在に積層されたキャリアフィルム14とからなる可撓性の光学フィルムが巻き取られた積層体ロールである。積層体ロール10は、好ましくは、貼り合わされる液晶パネルの長辺又は短辺とほぼ同じ幅を有する。また、偏光子の片面又は両面に積層される保護フィルムは、透明保護フィルムが好ましい。キャリアフィルム14は、液晶表示素子の製造工程中に偏光フィルム11の粘着層12を保護し、液晶パネルとの貼り合わせ前又は貼り合わせ時に光学フィルムから偏光フィルムのシート片が剥離されるときに巻き取り除去される離型フィルムである。キャリアフィルム14は、偏光フィルム11の正常シート片を貼合ステーションBまで搬送するキャリアとしての機能を有しているため、ここでは「キャリアフィルム」という。

20

【0038】

偏光フィルム11は、例えば、以下の工程を経て生成される。まず、50~80 μ m厚程度のPVA(ポリビニルアルコール系)フィルムをヨウ素で染色し、架橋処理し、該PVAフィルムに縦又は横方向への延伸による配向処理を施す。この結果として、PVAフィルムの延伸方向に平行な方向にヨウ素錯体が配列されることによって、この方向の振動を有する偏光が吸収され、その結果、延伸方向と平行な方向に吸収軸を持つ偏光子の連続層が形成される。優れた均一性及び精度に加え、優れた光学特性を有する偏光子の連続層を作製するためには、PVAフィルムの延伸方向はフィルムの縦方向又は横方向に一致することが望ましい。一般に、偏光子の連続層又は偏光子の連続層を含む光学フィルムの吸収軸は光学フィルムの長手方向と平行であり、偏光軸はそれと垂直な横方向となる。偏光子の連続層の厚さは、20~30 μ mである。次に、生成された偏光子の連続層両面に、接着剤を介して、偏光子の連続層を保護する保護フィルムが積層される。保護フィルムは、一般に40~80 μ m厚程度の透明TAC(トリアセチルセルロース系)フィルムが多く用いられる。液晶表示素子の薄型化の観点から、偏光子の連続層の一面にのみ保護フィルムが貼り合わされる場合もある。最後に、保護フィルムが積層された偏光子の連続層の一面に、液晶パネルWに貼り合わされるアクリル系の粘着層12が形成される。粘着層の厚さは、10~30 μ mである。なお、偏光子の連続層は、以下、略して「偏光子」ともいう。偏光フィルム11の厚みは、通常、110~220 μ m程度である。

30

40

【0039】

偏光フィルム11の保護フィルム的一方は、シクロオレフィン系ポリマーやTAC系ポリマーなどを用いた光学補償機能を有する位相差フィルムに置き換えることが可能である。また、偏光フィルム11は、TAC系などの透明基材上にポリエステル系やポリイミド系などのポリマー材料を塗布/配向し、固定化した層を付与することも可能である。また液晶表示素子のバックライト側に貼り合わされる偏光フィルムの場合には、偏光子のバック

50

クライト側の保護フィルムに輝度向上フィルムを貼り合わせて機能を付加することもできる。その他、偏光フィルム11の構造について、偏光子の一面にTACフィルムを貼り合わせ、他面にPETフィルムを貼り合わせるなど、様々なバリエーションが提案されている。

【0040】

表面保護フィルム13及びキャリアフィルム14は、通常、PET（ポリエチレンテレフタレート系）フィルムが用いられる。表面保護フィルム13及びキャリアフィルム14は、いずれも液晶表示素子製造の最終工程までに剥離除去される、いわゆる製造工程材料であって、液晶表示素子の製造工程中に、偏光フィルム11の粘着層のない面が汚れたり傷ついたりすることがないように保護するため、あるいは粘着層の露出された面を保護するために用いられるフィルムである。

10

【0041】

偏光子の片面又は両面に保護フィルムが積層された、液晶パネルWに貼り合わせるための粘着層が形成されていない偏光フィルムに該粘着層を形成する方法の一つは、偏光フィルムの液晶パネルWに貼り合わされる面に、粘着層を転写可能に形成したキャリアフィルム14を積層する方法である。具体的な転写方法は以下のとおりである。まず、キャリアフィルム14の製造工程において、偏光フィルムの液晶パネルに貼り合わされる面に積層されるキャリアフィルム14の一面に離型処理を施し、その面に粘着剤を含む溶剤を塗布し、該溶剤を乾燥させることによってキャリアフィルム14に粘着層を生成する。次に、例えば、生成された粘着層を含むキャリアフィルム14を連続的に繰り出し、それを同じように繰り出された偏光フィルムに積層することによって、キャリアフィルム14の粘着層を偏光フィルムに転写して粘着層12を形成する。このように形成された粘着層の代わりに、偏光フィルムの液晶パネルに貼り合わされる面に粘着剤を含む溶剤を直接塗布乾燥して粘着層12を形成することもできる。

20

【0042】

表面保護フィルム13は、通常、粘着面を有する。この粘着面は、偏光フィルム11の粘着層12と異なり、液晶表示素子の製造工程中に、偏光フィルムのシート片11'から表面保護フィルムのシート片（図示せず）が剥離除去されるときに、表面保護フィルムのシート片と一体に剥離されなければならない。図1（製品）の図は、表面保護フィルムのシート片が剥離され除去された状態を示している。偏光フィルム11に表面保護フィルム13が積層されるかどうかに関わりなく、偏光フィルム11の視認側の保護フィルムの表面に、液晶表示素子の最外面を保護するハードコート処理やアンチグレア処理を含む防眩などの効果が得られる表面処理を施すこともできる。

30

【0043】

<マーク付与済み積層体ロールの製造>

マーク付与済み光学フィルムの積層体ロール10の製造方法及び装置について、図5及び図6を用いて説明する。

図5は、マーク付与済み光学フィルムの積層体ロール10を製造する装置500の模式図である。装置500は、偏光子の連続層を製造する偏光子製造ライン510と、偏光子に積層される保護フィルムの製造ライン520と、保護フィルムが積層された偏光子を含む偏光フィルム（これは、粘着層が形成されていない偏光フィルムであり、粘着層が形成された偏光フィルム11と区別するため、「偏光フィルム110」という。）に、キャリアフィルム14と表面保護フィルム13とを積層することによって光学フィルムの積層体ロール10を製造する製造ライン530とを含む、図6は、本装置500の各製造工程すなわち製造ステップを表すフロー図である。

40

【0044】

偏光フィルムの製造ライン530は、検査装置560によって偏光フィルム110に内在する欠点を検査する検査工程と、偏光フィルム110に転写可能な粘着層12が形成されたキャリアフィルム14を積層するためのキャリアフィルム供給工程と、キャリアフィルム14が積層された偏光フィルム110の反対側の面に粘着面を介して表面保護フィル

50

ム 1 3 を積層するための表面保護フィルム供給工程と、欠点の情報を表すマークを偏光フィルム 1 1 0、表面保護フィルム 1 3 又はキャリアフィルム 1 4 の表面に付与するマーク工程と、マークが付与された光学フィルムを巻き取って積層体ロールにする巻取工程と、を含む。

【 0 0 4 5 】

偏光子の製造ライン 5 1 0 は、偏光子の基材となる P V A フィルムのロール体が回転自在に装着され、貼合駆動装置 5 4 0 又は図示しない他の駆動装置によってロール体から繰り出される P V A フィルムを染色、架橋・延伸処理後に乾燥する工程を含む。保護フィルムの製造ライン 5 2 0 は、保護フィルムの基材となる通常は透明 T A C フィルムのロール体が回転自在に装着され、貼合駆動装置 5 4 0 又は図示しない他の駆動装置によってロール体から繰り出される透明 T A C フィルムをケン化処理後に乾燥する工程を含む。保護フィルムの製造ライン 5 2 0 と、偏光フィルム 1 1 0 の製造ライン 5 3 0 は、偏光子と保護フィルムとの界面にポリビニルアルコール系樹脂を主剤とする接着剤を塗布し、両フィルムを接着層で乾燥接着する工程を含む。

【 0 0 4 6 】

偏光フィルム 1 1 0 の製造ライン 5 3 0 は、一对の貼合ローラを含む貼合駆動装置 5 4 0 を含む。貼合駆動装置 5 4 0 は、生成される偏光フィルム 1 1 0 の先端からの繰出量を算出するためのエンコーダが貼合ローラのいずれかに組み込まれた測長装置 5 5 0 を含む。貼合ローラは、偏光子と保護フィルムとを圧着しながら積層して偏光フィルム 1 1 0 を生成する。

【 0 0 4 7 】

検査装置 5 6 0 は、例えば C C D カメラを含む画像読取装置 5 9 0 を含む。検査装置 5 6 0 は、図 7 に示されるように、例えば、反射検査、透過検査、斜め透過検査、クロスニコル透過検査を行い、検査によって得られた欠点の画像データを情報処理装置 6 1 0 に送信する。欠点の画像データは、情報処理装置 6 1 0 に接続された測長装置 5 5 0 によって計測された測長データと関連付けられる。情報処理装置 6 1 0 は、画像読取装置 5 9 0 による画像データと測長装置 5 5 0 による偏光フィルム 1 1 0 の先端からの繰出量に基づく測長データとを関連付けることによって、偏光フィルム 1 1 0 に内在する欠点の位置又は座標に関する欠点情報を生成し、記憶装置 6 2 0 に記憶する。情報処理装置 6 1 0 は、欠点情報に基づいてマークの位置を定める。マーク付与装置 6 3 0 は、これらの欠点画像データから生成された欠点情報に基づいて、光学フィルム上にマークを付与する。マーク付与装置 6 3 0 を含むマーク付与の詳細については後述する。

【 0 0 4 8 】

本装置 5 0 0 においては、偏光フィルム 1 1 0 の表面及び内面の欠点を検出した後に、偏光フィルム 1 1 0 に粘着層 1 2 を形成して偏光フィルム 1 1 を完成しなければならない。そこで、本装置 5 0 0 にはさらに、粘着層 1 2 を有するキャリアフィルム 1 4 のロール体が装着されたキャリアフィルム供給装置 5 7 0 が含まれる。キャリアフィルム 1 4 は、事前に、キャリアフィルムの製造ライン（図示せず）において、20～50 μm 厚程度の P E T（ポリエチレンテレフタレート系）フィルムを基材として生成される。キャリアフィルム 1 4 の一面には、一般に、P E T フィルムの一面に離型処理が施された後にその面にアクリル系粘着剤を含む溶剤が塗布され乾燥されることによって、10～30 μm 厚程度の転写可能な粘着層が生成される。キャリアフィルム 1 4 が偏光フィルム 1 1 0 に剥離自在に積層されることによって、生成された粘着層が転写され、粘着層 1 2 が形成された偏光フィルム 1 1 を含む光学フィルムが生成される。

【 0 0 4 9 】

本装置 5 0 0 は、偏光フィルム 1 1 0 のキャリアフィルム 1 4 が積層された面と反対側の面に粘着面を介して表面保護フィルム 1 3 を積層する表面保護フィルム供給装置 6 4 0 を含むこともできる。本装置 5 0 0 は、通常は表面保護フィルム 1 3 及び / 又はキャリアフィルム 1 4 が積層された後にこれらのフィルムの表面にマークを付与するためのマーク付与装置 6 3 0 を含む。本装置 5 0 0 は、マーク付与装置 6 3 0 によってマークが付与さ

10

20

30

40

50

れた後に光学フィルムを巻き取る、光学フィルム巻取駆動装置 580 をさらに含む。

【0050】

なお、偏光子の両面に保護フィルムを積層する場合には、本装置 500 は保護フィルムの 2 つの製造ライン 520、520' を含むことになる（図 5 においては、製造ライン 520' は省略されている）。また偏光子に保護フィルムが積層される前に、保護フィルム表面（非積層面）にハードコート処理、防眩処理、又はアンチグレア処理を施す加工処理ラインを保護フィルムの製造ライン 520 に付加するようにしてもよい。

【0051】

図 6 のフロー図によると、ステップ 1 において、貼合駆動装置 540 によって、偏光子の片面に保護フィルムが積層され、偏光フィルム 110 が生成される。ステップ 2 において、生成された偏光フィルム 110 を移動させながら、検査装置 560 によって内在する欠点が検出される。ステップ 3 においては、支架装置 571 にキャリアフィルム 14 のロール体が回転自在に装着され、ステップ 4 において、離型フィルム巻取駆動装置 572 と光学フィルム巻取駆動装置 580 とによって、キャリアフィルム 14 が、キャリアフィルム 14 に転写可能に生成された粘着層を露出させてロール体から繰り出される。ステップ 5 において、キャリアフィルム 14 は、粘着層を介して偏光フィルム 110 に剥離自在に積層され、粘着層 12 が形成された偏光フィルム 11 が生成される。

【0052】

情報処理装置 610 は、ステップ 2 において検出された欠点画像に基づき、欠点情報を生成する。生成された欠点情報は、ステップ 6 において、マーク付与装置 630 によって表面保護フィルム 13 又はキャリアフィルム 14 の表面に記録される。最後に、ステップ 7 において、生成された光学フィルムが光学フィルム巻取駆動装置 580 によって巻き取られ、マーク付与済み光学フィルムの積層体ロール 10 が完成する。

【0053】

ここでは、偏光フィルム 11 に粘着層 12 を形成することと該粘着層 12 にキャリアフィルム 14 を剥離自在に積層することを同時に行うようにした構成を示したが、事前に偏光フィルム 11 に粘着層 12 を形成しておくことも可能である。また、特に保護フィルムが偏光子に積層される前に保護フィルムの表面にハードコート処理、防眩処理、又はアンチグレア処理が施されているか否かに関係なく、ステップ 7 に先立ち、別途に設けられた貼合装置 640 によって、粘着面を有する表面保護フィルム 13 を偏光フィルム 11 のキャリアフィルム 14 が積層された面の反対側の面に積層されるようにしてもよい。そのことによって、完成された光学フィルムは、偏光フィルム 11 の両面にキャリアフィルム 14 と表面保護フィルム 13 とが積層された構造体になる。

【0054】

図 5 及び図 6 に示される、マーク付与済み光学フィルムの積層体ロールの製造方法においては、偏光子及び保護フィルムの製造を出発点とし、偏光子と保護フィルムを貼り合わせた偏光フィルムの欠点検査を行った後に、偏光フィルムにキャリアフィルム及び/又は表面保護フィルムを貼り合わせて光学フィルムとし、該光学フィルムの表面にマークを付与し、それを巻き取る。しかしながら、マーク付与済み光学フィルムの積層体ロールの製造方法はこれに限定されるものではない。マーク付与済み光学フィルムの積層体ロールの別の製造方法においては、偏光フィルムの欠点検査を行った後に該偏光フィルムの表面（すなわち、保護フィルムの表面）にマークを付与し、次いで、キャリアフィルム及び/又は表面保護フィルムを貼り合わせてマーク付与済み光学フィルムを作製し、これを巻き取るようにしてもよい。マーク付与済み光学フィルムの積層体ロールのさらに別の製造方法においては、例えば、偏光フィルムにキャリアフィルムが剥離自在に積層された積層体ロール、又は、キャリアフィルム及び表面保護フィルムが剥離自在に積層された積層体ロールを予め準備し、これを製造の出発点としても良い。この場合には、キャリアフィルム、又は、キャリアフィルム及び表面保護フィルムを一旦剥離し、偏光フィルムを露出させて欠点検査を行った後、剥離されたものと同じの若しくは別のキャリアフィルム、又は、剥離されたものと同じの若しくは別のキャリアフィルム及び表面保護フィルムを偏光フィル

10

20

30

40

50

ムに剥離自在に再び積層させることになる。

【 0 0 5 5 】

< マークの付与 >

本装置 5 0 0 は、図 5 に示されるように、欠点検査装置 5 6 0 によって検出され情報処理装置 6 1 0 によって情報処理された欠点の位置、種類などの欠点情報を表すマークを、例えばキャリアフィルム 1 4 の表面に付与する、マーク付与装置 6 3 0 を含む。マークが付与される位置は、光学フィルムの幅方向及び長さ方向の座標が欠点と同一の位置若しくは概ね同一の位置とするか、又は、光学フィルムの長さ方向の座標が欠点と同一の位置若しくは概ね同一の位置（すなわち、光学フィルムの横方向にみて、欠点の位置と光学フィルムの端部との間のいずれかの位置）とすることができる。なお、「概ね同一」とは、光学フィルム
10
の長さ方向にみて、マークが付与される位置（マークの中央部）の座標と欠点の位置の座標との差が、好ましくは ± 200 mm 以内、より好ましくは ± 100 mm 以内、さらに好ましくは ± 50 mm 以内、最も好ましくは ± 10 mm 以内である場合をいう。マークは、光学フィルムに含まれるキャリアフィルム 1 4 に付与されることが好ましいが、表面保護フィルム 1 3 に付与されるようにしてもよい。

【 0 0 5 6 】

マークが付与された光学フィルムの積層体ロール 1 0 は、本発明に係る液晶表示素子の連続製造方法及び装置に用いられる。本発明が解決すべき課題、すなわち、液晶表示素子の連続製造における製品精度及び製造スピードの飛躍的な向上と、製品の歩留の大幅な改善のためには、積層体ロールに付与されたマークが連続製造装置のマーク読取装置 1 2 0
20
によっていかに正確且つ短時間で検出されるかということが極めて重要である。したがって、マーク読取装置 1 2 0 においてマーク検出精度を高めることが可能となる適切な特徴を有するマークが、光学フィルムに付与されなければならない。マーク検出精度を高めるのに重要なマークの特徴として、マークの形状、厚み、光学濃度、表面粗さなどが挙げられる。

【 0 0 5 7 】

本発明においては、付与されたマークの検出が液晶表示素子の連続製造装置において確実に行われるものである限り、マークの形状は特に限定されない。マークは、例えば、円形、楕円形、正方形、長方形、長円形（角丸長方形ともいう）、三角形などといった単純な幾何学形状を有するマークとすることが好ましい。あるいは、マークは、必要に応じて
30
他の形状、例えば星形やドットの集合体などといった複雑な形状を有するマークとすることもできる。後述するように光源からマーク及びその周辺部に照射された光強度の差によってマークを検出するマーク読取装置 1 2 0 が用いられる場合に、マークの検出精度を高めるためには、マークは、インクで塗りつぶされた円形、楕円形、正方形、長方形、長円形、三角形などの形状とすることが好ましい。特に、マークの検出率を高めるためには、マークの形状は、直交する 2 つの対称軸の長さが異なり、かつ、前記対称軸のうち長い方の軸と光学フィルムの送り方向との成す角度が 45° より小さい、線対称性を有する形状、例えば長方形、長円形、楕円形などの形状が好ましく、中でも長方形、長円形の形状が最も好ましい。例えば、長方形及び長円形の縦の長さ（すなわち、対称軸のうち長い方の軸と平行な向きの長さ）と横の長さ（すなわち、対称軸のうち短い方の軸と平行な向きの
40
長さ）との割合（アスペクト比）を適切に調整することによって、マークの検出率を高めることが可能になる。アスペクト比は、 $1.0 : 1$ より大きいことが好ましく、 $1.5 : 1$ より大きいことがより好ましい。また、マークの対称軸のうち長い方の軸と光学フィルムの送り方向との成す角度は、約 10° より小さいことが好ましく、約 5° より小さいことがさらに好ましく、約 0° であることが最も好ましい。

【 0 0 5 8 】

マークが付与された後の積層体は、一旦巻き取られてロール体にされる場合がある。マークの厚みが大きいときには、積層体が巻き取られたときに、マークの厚みに起因する変形が光学フィルムに発生し、それが新たな欠点となる可能性がある。したがって、マークの厚みは、こうした変形が発生しないように、 $1.5 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、
50

．0 μm以下であることがより好ましい。なお、ここでいうマークの厚みは、例えば光干渉式表粗さ計によって測定することができ、マーク全体のうち最も厚み大きい部分の値を指す。

【0059】

本発明において用いられるマークは、光学濃度が2.0以上であることが好ましい。光学濃度は、マークの領域における種々の波長の吸光度のうちピーク値となる波長の吸光度であり、微小分光光度計を用いて測定することができる。マークの光学濃度を2.0以上にすることによって、液晶表示素子の連続製造装置1に設けられた、光強度の差によってマークを検出するマーク読取装置120を用いたマーク検出精度を高めることができる。

【0060】

マークは、例えば、マーカーによって付与する方法、インクジェット方式によって付与する方法などといった、公知の方法を用いて付与することができる。マークの厚みは、マーカー又はインクジェットによって用いられるインクの種類、マーカーと光学フィルムとの接触圧、インクジェットの噴射圧やインクの液滴のサイズなどによって調整することができる。

【0061】

マークの光学濃度を高くするためには、マークを付与するのに用いられるインクの種類を適切に選択することが必要であり、特に吸光係数が高いインクを用いることが好ましい。マークの吸収ピーク波長は、液晶表示素子の連続製造装置1に設けられたマーク読取装置120によって検出することができる波長であれば限定されるものではなく、可視光領域、紫外線領域、又は赤外線領域のいずれであってもよい。マークの検出精度を高めるために、偏光フィルム又は光学フィルムの吸光係数が小さい波長領域にマークの吸収ピーク波長が存在することが好ましい。

【0062】

光学フィルムに付与されるマークには、欠点の位置又は座標を表す情報だけではなく、欠点の種類又は大きさに応じて、例えば、マークの形状を変えること、マークの色を変えること、又は、吸収する波長が異なる複数の種類のインクをマークのインクとして用いることによって、欠点の種類や欠点の大きさなどといった欠点に関連する種々の情報を持たせることもできる。

【0063】

3．液晶表示素子の連続製造

<積層体ロールの装着及び繰り出し>

上述のようにして製造されたマーク付与済み光学フィルムの積層体ロール10は、本発明に係る液晶表示素子の連続製造装置1の光学フィルム供給装置100に装着され、連続ウェブ形態の光学フィルムとして繰り出される。光学フィルム供給装置100の支架装置110には、好ましくは、光学フィルムの繰り出量から測長データを算出するためのエンコーダ(図示せず)が設けられ、該エンコーダによって算出された測長データは、制御装置400の記憶装置420に記憶される。光学フィルムの測長データの算出は、光学フィルム供給装置100に別途設けられた計測装置によって行うようにしてもよい。

【0064】

<マークの検出>

支架装置110から繰り出された光学フィルムに付与されたマークは、マーク読取装置120によって検出される。本発明の一実施形態においては、マーク読取装置120は、図3に示されるように、光学フィルムの上面又は下面のいずれかの側に設けられた光源121と、光学フィルムを挟んで光源121とは反対側に設けられたカメラ122と、コントローラ123とを含む。光源121は、可視光を放射する光源とすることも、可視光以外の紫外光又は赤外光を放射する光源とすることもできる。カメラ122は、レンズと、CCD又はCMOSなどの撮像素子とを備えるものとしてことができ、光源121の種類に応じて可視光又は可視光以外の光のいずれか又は両方を捉えることができるものである。

【 0 0 6 5 】

光源 1 2 1 から放射された光は、光学フィルムに付与されたマーク上及びマーク周辺部の光学フィルム上に照射される。照射された光は、その一部がマークの光学濃度に応じて吸収され、残りの一部はマークによって吸収されずに光学フィルムを透過し、カメラ 1 2 2 に入射する。カメラ 1 2 2 に入射した光は、撮像素子によって光強度に応じた電気信号に変換され、その情報、すなわちマーク及びマーク周辺部の画像が、コントローラ 1 2 3 に送られる。コントローラ 1 2 3 は、マーク及びその周辺部の光強度に応じた情報を、例えば白黒 2 5 6 階調に変換する。

【 0 0 6 6 】

コントローラ 1 2 3 は、マークが付与された部分の階調と、マーク周辺部、すなわちマークが付与されていない光学フィルムの部分の階調との差を演算する。光学フィルム上のマークが付与された部分については、光源 1 2 1 からの光がマークによって吸収されるため、マーク部分を透過してカメラ 1 2 2 に入射する光は弱くなる。一方、マークの周辺部、すなわちマークが付与されていない部分については、光源 1 2 1 からの光の大部分が光学フィルムを透過するため、当該部分を透過してカメラ 1 2 2 に入射する光は、マーク部分を透過する光と比較して強くなる。マークが付与された部分を透過する光の強度とマーク周辺部を透過する光の強度との差によって、マーク部分とその周辺部との階調の差が生じ、その差の大小により光学フィルム上のマークの有無が判定されることになる。コントローラ 1 2 3 は、演算された階調の差と予め設定された閾値とを比較し、階調の差が閾値より大きい場合には、透過光の強度が小さい部分をマークが付与された部分であると判定する。演算された階調の差が閾値より小さい場合には、コントローラ 1 2 3 は、カメラ 1 2 2 によって取得された画像の部分に対応する光学フィルム上にはマークが付与されていないと判定する。閾値は、マークの特性並びに光源 1 2 1 及びカメラ 1 2 2 特性に応じて適宜設定することができる。閾値の値を大きく設定しすぎるとマークの検出率が低くなり、閾値の値を小さく設定しすぎると、光学濃度の低いマークの検出率は高くなるものの、ノイズによる誤検出の可能性が高くなる。

【 0 0 6 7 】

図 3 においては、マーク検出装置 1 2 0 の光源 1 2 1 は光学フィルムの下側に位置し、カメラ 1 2 2 は光学フィルムの上側に位置するように示されている。しかしながら、光源 1 2 1 及びカメラ 1 2 2 は、いずれも光学フィルムの上面又は下面の同じ側に位置するように配置することもできる。この場合には、カメラ 1 2 2 に入射する光の強度の差は、光源 1 2 1 からの光がマークの付与された部分によって反射される光の強度と、マークの付与されていない部分によって反射される光の強度との差となり、これが所定の閾値と比較されることになる。コントローラ 1 2 3 は、カメラ 1 2 2 と一体的に構成することもできるし、制御装置 4 0 0 に含むように構成することもできる。

【 0 0 6 8 】

< 切込線形成位置の演算 >

コントローラ 1 2 3 によって、カメラ 1 2 2 によって取得された画像に対応する光学フィルムの部分にマークが付与されていると判定された場合には、検出されたマークの情報に基づいて、図 3 に示される切断装置 1 5 0 によって光学フィルムに入れられる切込線を形成すべき位置が求められる。切込線形成位置は、例えば制御装置 4 0 0 の情報処理装置 4 1 0 内に組み込まれた切込線形成位置演算手段 4 1 5 によって演算される。切込線形成位置演算手段 4 1 5 は、検出されたマークの位置又は座標と光学フィルムの測長データとに基づいて、光学フィルムに形成される切込線の形成位置情報を以下のように演算する。なお、切込線形成位置情報は、光学フィルムに切込線を形成すべき位置を指定する情報であり、切込線は、液晶表示素子を製造する際に、切断装置 1 5 0 が、供給される光学フィルムの送り方向に対して横方向に、キャリアフィルムの反対側からキャリアフィルムの粘着層側の面に達する深さまで、該光学フィルムに切り込みを入れることによって、形成される。このような切込線形成方法は、ハーフカットと呼ばれることもある。生成された切込線形成位置情報は、記憶装置 4 2 0 に記憶される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

光学フィルムの上流側の切込線とその切込線から所定の距離だけ下流側に離れた切込線との2箇所の切込線によって形成される領域には、貼り合わされる液晶パネルの辺の長さによって決まる定尺長さを有する欠点を含まない偏光フィルムの正常領域と、通常は定尺長さより短くされた欠点を含む偏光フィルムの不良領域とがある。切断装置150により2箇所の切込線によって形成された偏光フィルム11の不良領域は、不良シート片排除装置190によって光学フィルム(具体的にはキャリアフィルム14)から排除される不良シート片Xになる。同様に、正常領域は、光学フィルム(具体的にはキャリアフィルム14)から剥離され、貼合装置200によって液晶パネルの一方の側に貼り合わされる正常シート片Xになる。

10

【 0 0 7 0 】

図8は、供給される光学フィルムに、不良領域と正常領域とを区分する切込線を形成すべき位置を算出する方法を示す模式図である。図9～図11は、供給される光学フィルムに切込線を形成すべき位置を算出するための異なる方法を表したフロー図である。また、図12～図14は、これらの異なる方法によって演算された結果としての切込線形成位置情報がどのように決定されるかを表す図である。

【 0 0 7 1 】

以下、図8～図14を用いて、切込線形成位置情報の演算方法を説明する。まず、図9のステップ1において、光学フィルムが繰り出される。この際、光学フィルムの繰り出し量から測長データが得られる。ステップ2において、光学フィルムに付与されたマークが、マーク読取装置120によって検出される。情報処理装置410は、検出されたマークと光学フィルムの測長データとに基づいて、マークの位置又は座標を算出する。マークの位置又は座標の情報は、記憶装置420に格納される。なお、本発明の別の実施形態においては、光学フィルムに付与されるマークの種類、色などを変えることによって、マーク自体に欠点の位置又は座標以外の情報、例えば、欠点の種類、欠点の大きさなどの情報を持たせることもできる。この場合には、情報処理装置410は、マーク読取装置120によって検出されたマークの情報から、欠点の位置又は座標だけではなく、欠点の種類や大きさなどの情報を取得し、記憶装置420に格納する。

20

【 0 0 7 2 】

次いで、ステップ3及びステップ4において、切込線形成位置演算手段415は、検出されたマークの位置又は座標に基づいて、光学フィルムのシート片の長さと正常領域に相当する長さ x とを比較する。まず、ステップ3において、切込線形成位置演算手段415は、光学フィルムのある位置(例えば、図8においてAとして示される位置である。この位置は、第1の切込線形成位置とする)からマーク位置までの距離 X を演算する。次にステップ4において、切込線形成位置演算手段415は、距離 X から正常領域に相当する長さ x を差し引いた距離 $(X - x) = X'$ を演算する。光学フィルムの正常領域に相当する長さ x は、液晶パネルの大きさに基づいてシステム管理者が設定し、予め記憶装置420に記憶させておく。次に切込線形成位置演算手段415は、演算された距離 X' が、予め記憶装置420に記憶させた光学フィルムの正常領域に相当する長さ x よりも大きいか又は小さいかを判定する。

30

40

【 0 0 7 3 】

図8に示される $X' > x$ のときには、光学フィルムの正常領域 X を確保することができる。したがって、切込線形成位置演算手段415は、位置A(第1の切込線形成位置)から光学フィルムの上流側に x だけ離れた位置Bを、光学フィルムの正常領域に相当する正常シート片 X を形成するための次の切込線形成位置(第2の切込線形成位置)として決定する(ステップ6)。同様に、切込線形成位置演算手段415は、第2の切込線形成位置Bから正常領域に相当する長さ x を差し引いた長さを計算し、その長さが x より大きい場合には、第2の切込線形成位置Bから光学フィルムの上流側に x だけ離れた位置Cを第3の切込線形成位置として決定し、さらに次の位置Dを同様に第4の切込線形

50

成位置として決定する。

【0074】

一方、 $X' < x$ のとき、すなわち図8に示される $X'' < x$ のときには、光学フィルムの正常領域 X を確保することができない。この場合には、切込線形成位置演算手段415は、 X'' に所定の寸法 x_0 を加算して不良領域 X に相当する長さ $(X'' + x_0) = x$ を算出する。すなわち、位置Dから光学フィルムの上流側に x だけ離れた位置Eが、光学フィルムの不良領域に相当する不良シート片 X を形成するための切込線形成位置である(ステップ6)。

【0075】

以上をまとめると、切込線形成位置演算手段415は、マーク読取装置120によって読み取られたマークの情報と光学フィルムの繰り出し量から算出された測長データとから、以下の(a)及び(b)、すなわち、

(a) $X' > x$ のとき、次の切込線を形成すべき位置までの距離 = x

(b) $X' < x$ のとき、次の切込線を形成すべき位置までの距離 = $(X' + x_0) = x$

を演算し、この位置を次の切込線を形成すべき位置として決定する(図10のステップ6)。

【0076】

ところで、切込線形成位置演算手段415によって演算が行われた結果、不良領域に相当する長さ $(X' + x_0) = x$ が正常領域に相当する長さ x に等しい値、すなわち $(X' + x_0) = x$ のときには、情報処理装置410は、正常領域 X と不良領域 X とを識別又は選別することができない。すなわち、不良領域が不良領域 X として認識されないため、情報処理装置410は、その領域が正常領域 X 又は不良領域 X のいずれであるかを判定することができないことが考えられる。このような事態は、光学フィルムの内在する欠点の位置又は座標が、光学フィルムの次の切込線を形成すべき位置に限りなく近い場合、又は、正常領域に相当する長さ x にわたって欠点が連続的に分布する場合に想定される。したがって、 $(X' + x_0) = x$ となったときに、情報処理装置410が、少なくとも下記のいずれかの方法に基づいて、正常領域 X と不良領域 X とを識別又は選別できるような情報処理を行うようにすることが好ましい。

【0077】

上述の(b)の場合において、切込線形成位置演算手段415によって演算された次の切込線を形成すべき位置までの距離 $(X' + x_0)$ が正常領域に相当する長さ x になっても、その領域は正常領域 X ではない。このことを認識するために、本発明の一実施形態においては、図9のステップ5に示されるように、正常領域と不良領域とをそれぞれ表すデータを切込線形成位置情報と関連付ける。例えば、切込線形成位置演算手段415による演算の結果 $(X' + x_0) = x$ となった場合には(すなわち、2つの切込線の間にマークが存在する場合である)、情報処理装置410は、図12に示されるように、当該切込線形成位置又はその1つ前の切込線形成位置のいずれかに、不良領域を表す値 $x = 1$ を関連付ける。一方、それ以外の場合、すなわち $X' > x$ の場合には、情報処理装置410は、当該切込線形成位置又はその1つ前の切込線形成位置のいずれかに、正常領域を表す値 $x = 0$ を関連付ける。なお、 $x < x$ の場合にも、切込線形成位置には不良領域を表す値 $x = 1$ が関連付けられる。

【0078】

本発明の別の実施形態において、演算された次の切込線を形成すべき位置までの距離 $(X' + x_0)$ が正常領域に相当する長さ x になった場合には、切込線形成位置演算手段415は、図10のステップ5に示されるように、次の切込線を形成すべき位置が $(X' + x_0')$ ($x_0' > x_0$)となるように演算結果を修正する。この方法は、図13に示されるように、 x とは異なる $x = (X' + x_0')$ を計算することによって、 $(X' + x_0')$ の長さの領域すなわち不良領域 X と正常領域 X とを識別又は選別することができるようにするものである。

10

20

30

40

50

【0079】

本発明のさらに別の実施形態において、演算された次の切込線を形成すべき位置までの距離 $(X' + x_0)$ が正常領域に相当する長さ x になった場合には、切込線形成位置演算手段 415 は、図 11 のステップ 5 に示されるように、次の切込線を形成すべき位置が $(X' + x_0) / m$ (m は 2 以上、好ましくは 2 又は 3) となるように演算結果を修正する。この方法は、図 14 に示されるように、 x とは異なる $x = (X' + x_0) / m$ を計算することによって、 $(X' + x_0) / m$ の長さの領域すなわち不良領域 X と正常領域 X とを識別又は選別することができるようにするものである。

【0080】

以上をまとめると、本発明においては、不良領域と正常領域とを識別又は選別するための情報を生成する方法として、例えば以下のいずれかの方法を用いることができる。

(1) $(X' + x_0)$ の長さの不良領域 X と正常領域 X とを識別又は選別するための情報として x を生成する方法

(2) x とは異なる次の切込線を形成すべき位置までの距離 $= X' + x_0'$ ($x_0' > x_0$) を生成する方法

(3) x とは異なる次の切込線を形成すべき位置までの距離 $= (X' + x_0) / m$ (m は 2 以上) を生成する方法

【0081】

特に、(2) 又は (3) の方法が採用された場合には、 $(X' + x_0) = x$ が、切込線形成位置演算手段 415 による修正の結果、 $(X' + x_0')$ x 又は $(X' + x_0) / m \times x$ となるため、これらの切込線を形成すべき切込線形成位置情報自体が、正常領域 X と識別又は選別される不良領域 X を表す情報 ((1) の方法における x に相当する情報) として機能することになる。

【0082】

切込線形成位置が決定されると、次に、ステップ 7 において、情報処理装置 410 は、(1) の場合には、決定された次の切込線形成位置までの長さを情報 x と関連付けて記憶装置 420 に記憶する。上記 (2) 又は (3) の場合には、情報処理装置 410 は、ステップ 6 において決定された次の切込線形成位置までの長さを記憶装置 420 に記憶させる。

【0083】

< 切込線の形成 >

マーク読取装置 120 によってマークが検出された後、光学フィルムは切断ステーション A に送られる。切断ステーション A の切断装置 150 は、切込線形成位置演算手段 415 によって決定された切込線形成位置情報と光学フィルムの測長データとに基づいて、光学フィルムに切込線を順次形成する (すなわち、切断装置 150 は、光学フィルムをハーフカットする)。切断装置 150 として、例えば、レーザー切断装置、カッター装置などといった公知の装置を用いることができる。

【0084】

< 切込線の形成位置の確認 >

切断ステーション A においては、切込線を形成すべき位置の情報に基づいて切断装置 150 が光学フィルムに、その送り方向に対して横方向に順次切込線を形成する。しかしながら、順次形成される切込線の位置が正確でなければ、液晶表示素子の製品精度を高めることは難しい。したがって、液晶表示素子の連続製造装置及び方法においては、切込線を光学フィルム上に正確に形成することが重要である。

【0085】

図 15 は、切込線形成位置確認装置 160 の動作を表す模式図である。切込線形成位置確認装置 160 は、光学フィルムに、その送り方向に対して横方向に形成された切込線の実際の位置と、マークに基づいて切込線形成位置演算手段 415 によって演算された切込線を形成すべき位置との間のズレを確認することを含む。切込線形成位置確認装置 160 は、光学フィルムの送り方向にみて切断装置 150 を挟んで上流側と下流側とに設けられ

10

20

30

40

50

る。下流側の切込線形成位置確認装置 160 のさらに下流側にはフィードローラを含むフィルム供給装置 170 が設けられ、それによって、切込線が形成される際にごく一時的に停止される光学フィルムの供給が再開される。一方、上流側の切込線形成位置確認装置 160 のさらに上流側にはアキュムローラを含む速度調整装置 140 が設けられ、それによって、切込線が形成される際に光学フィルムの搬送が一時的に停止されても、フィードローラを含むフィルム供給装置 130 による光学フィルムの供給が維持される。

【0086】

光学フィルムの送り方向に対して横方向に形成された切込線の位置が、切込線形成位置演算手段 415 によって算出された切込線を形成すべき位置と一致しているかどうかの確認は、光学フィルムの流れ方向（X 方向）及び横断方向（Y 方向）の正確な位置を求めることによつて行うことができる。好ましくは、確認は、切込線の形成位置を前後に挟む 2 箇所、実際の切込線の形成位置及び光学フィルムのエッジ（側端部）位置とそれぞれの位置における基準線との間の X 方向及び Y 方向のズレを計測することによつて行われる。例えば、CCD カメラを含む切込線形成位置確認装置 160 によつて、光学フィルムの切込線の形成位置及び光学フィルムのエッジ位置を撮影し、画像化する。撮影範囲内には、予めそれぞれの基準線が設けられている。基準線は、切込線形成位置演算手段 415 によつて算出された切込線を形成すべき位置を示す線である。光学フィルムの切込線の形成位置及び光学フィルムのエッジ位置は、撮影された画像内のコントラスト差によつて判定される。次に、予め設定されている基準線と切込線の形成位置及び光学フィルムのエッジ位置との距離（ズレ）が算出され、算出された距離（ズレ）に基づき、切断装置 150 の位置及び角度が補正される。

【0087】

具体的には、形成された切込線の位置と切込線形成位置演算手段 415 によつて決定された切込線を形成すべき位置との間のズレを確認する検査は、一例として以下に示す手順によつて行われる。

(1) 切込線の形成位置と、2 箇所のエッジ位置とを CCD カメラを含む切込線形成位置確認装置 160 によつて撮影し、画像内のコントラスト差によつて切込線の位置 X 及びエッジ位置 Y1、Y2 を取得する。

(2) X 方向にみて上流側における切込線形成位置確認装置 160 の撮影範囲内に予め設定された Y 方向に延びる基準線と、X 方向にみて下流側における切込線形成位置確認装置 160 の撮影範囲内に予め設定された Y 方向に延びる基準線との中間位置に、Y 方向に延びる切込線形成基準位置 165 が予め設定されており、上流側の基準線と下流側の基準線との間の距離 が、予め記憶装置 420 に記憶されている。また、X 方向にみて下流側における切込線形成位置確認装置 160 の撮影範囲内に、X 方向に延びる基準線が予め設定されている。

(3) 取得された切込線の形成位置 X 及びエッジ位置 Y1、Y2 と、上記基準線とに基づいて、切込線の形成位置の補正量 と切込線の形成角度の補正量 とが算出される。切込線の形成位置の補正量 は、計測されたズレ量 、すなわち、切込線の形成位置 X と下流側の Y 方向に延びる基準線との間のズレ量 である。切込線の形成角度の補正量 は、光学フィルムのエッジ位置からの距離によつて計測された Y 方向の 2 箇所のズレ量である、X 方向に延びる下流側の基準線及び上流側の基準線からのズレ量 1、 2 と、両基準線間の距離 とに基づき、以下の式によつて算出することができる。

【数 1】

$$\delta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\gamma}{\sqrt{\gamma^2 + (\beta_1 - \beta_2)^2}} \right\}$$

(4) 算出されたデータに基づき、Y 方向に延びる切込線の形成位置の基準線に合うように 分の角度補正と X 方向の 分の位置補正とを切断装置 150 に指示する補正量 及び が、記憶装置 420 に記憶される。

(5) 切断装置 150 は、記憶された補正量 及び に基づいて、次の切込線を形成する

ときに切込線と基準線とが一致するように、送り方向の補正と送り方向に対して横方向の角度補正とを補正する。

(6)最後に、切断装置150は、光学フィルムに次の切込線を形成するように動作する。

【0088】

<不良シート片の排除>

切断装置150によって切込線が形成された後、光学フィルムは排除ステーションCに送られる。排除ステーションCに送られてくる光学フィルムのキャリアフィルム14上には、切込線によって切断された偏光フィルム11の正常シート片Xと不良シート片Xとが剥離自在に積層されている。排除ステーションCの不良シート片排除装置190は、光学フィルムに含まれる不良シート片Xを識別又は選別して、キャリアフィルム14から剥離し排除する。不良シート片排除装置190は、図9及び図12に示されるような不良シート片の識別情報に基づいて、不良シート片Xのみを正常シート片と識別又は選別するか、又は、図10、図11、図13、及び図14に示されるように正常シート片Xと不良シート片Xとの長さに基づいて、不良シート片Xを識別又は選別することもできる。図16(1)及び図16(2)は、不良シート片Xを識別又は選別して動作する不良シート片排除装置190を示す。

【0089】

図16(1)の不良シート片排除装置190は、キャリアフィルム14に剥離自在に積層された不良シート片Xを貼り付けて、キャリアフィルム14から剥離する機能を有するダミーフィルム駆動装置191と、不良シート片Xが光学フィルムの搬送経路における排除始点に到達した際に作動する移動装置192とを含む。移動装置192は、光学フィルムを移動させて、ダミーフィルム駆動装置191のダミーフィルム搬送経路に接離可能にする装置である。

【0090】

図16(2)の不良シート片排除装置190は、貼合ステーションBにおいて、一对の貼合ローラを含む貼合装置200と連動して動作する装置であり、不良シート片Xを貼り付けてキャリアフィルム14から剥離する機能を有するダミーフィルム駆動装置191と、該ダミーフィルム駆動装置191のダミーフィルム搬送経路を構成する移動ローラ192とを含む。図16(2)の装置が図16(1)の装置と異なる点は、図16(2)の装置は、貼合ステーションBにおいて、貼合装置200に含まれる一对の貼合ローラに近接して配置されたダミーフィルム搬送経路を構成する移動ローラ192を貼合装置200の貼合ローラと連動させるようにしたことである。具体的には、貼合ステーションBにおいて、制御装置400は、不良シート片Xが光学フィルムの搬送経路の終点(すなわち排除始点)に到達した際に一对の貼合ローラを離間させ、さらにダミーフィルム搬送経路を構成する移動ローラ192を離間された貼合ローラ間の間隙に移動させ、移動ローラ192を貼合ローラの方のローラと置換することによって、移動ローラ192と貼合ローラの方のローラとを連動させる。そのときに、キャリアフィルム巻取駆動装置210によってキャリアフィルム14が巻き取られているので、キャリアフィルム14上から不良シート片Xが剥離され、剥離された不良シート片Xが貼合ローラの方のローラと連動する移動ローラ192によってダミーフィルム搬送経路に貼り付られ、排除される。

【0091】

<液晶パネルの搬送及び正常シート片との貼り合わせ>

図16(1)に示されるように排除ステーションCにおいて不良シート片Xが除去され、キャリアフィルム14上に正常シート片Xのみが存在する光学フィルムは、次に、貼合ステーションBに送られる。図16(2)の排除装置を採用する別の実施形態においては、キャリアフィルム14上に正常シート片Xと不良シート片Xが形成された光学フィルムが、貼合ステーションBに送られる。ここでは、前者の実施形態について液晶パネルと正常シート片Xとの貼り合わせを説明するが、後者の実施形態についても、貼合ステーションBにおいて不良シート片Xが排除されることを除いて、前者の実施形態と

10

20

30

40

50

同様である。図17は、液晶パネル搬送装置300に含まれるプリアライメント装置310、アライメント装置320、貼合位置への搬送装置330、及び液晶パネルエッジ検出装置340の各装置によって、姿勢が制御された液晶パネルWが貼合位置に搬送されることを表す図である。また、図18は、正常シート片Xの先端のエッジ部分を検出するエッジ検出装置220と、正常シート片Xからキャリアフィルム14を鋭角に剥離する剥離板211とを含む、正常シート片Xと液晶パネルWとの貼合装置200を表す。

【0092】

液晶パネルWは、供給装置によって多数の液晶パネルを収容するマガジンから一枚毎に取出され、例えば、洗浄/研磨を経て、図17に示されるように、搬送装置300によって一定間隔及び一定速度に調整されて、貼合ステーションBの貼合装置200まで搬送される。搬送装置300は、図17に示されるように、プリアライメント装置310、アライメント装置320、貼合装置への搬送装置330及び液晶パネルWの先端のエッジ部分を検出するエッジ検出装置340とからなる液晶パネル姿勢制御装置を含む。搬送装置300は、正常シート片Xが貼合ステーションBに送り込まれるときに、正常シート片Xの送り込みに同期して液晶パネルWの姿勢を制御する。

【0093】

キャリアフィルム14上の正常シート片Xは、好ましくは、搬送速度が一定に調整されて貼合ステーションBの貼合装置200まで供給される。貼合ステーションBにおいては、図17又は図18に示されるように、キャリアフィルム14を剥離板211によって鋭角に折り返すことによって、正常シート片Xが剥離される。キャリアフィルム14を鋭角に折り返すことによって、正常シート片Xの粘着層を徐々に露出させることができる。この結果、正常シート片Xの先端のエッジ部分が僅かに露出され、先端のエッジ部分と液晶パネルWの先端のエッジ部分との位置合わせが容易になる。

【0094】

正常シート片Xの先端のエッジ部分は、貼合装置200の一对の貼合ローラが上下方向に離間したときの間隙に現れる。正常シート片Xは、キャリアフィルム14に積層された状態で送られてくるが、キャリアフィルム14の長手方向に対する送り方向の角度が0になるように正確に送られてくることは少ない。そこで、例えばエッジ検査装置220及び直進位置検出装置230のCCDカメラで正常シート片Xを撮影し画像化することによって、正常シート片Xの送り方向及び横方向のズレが、長手方向の距離x、長手方向と直交する方向の距離y、及び長手方向に対する角度を用いて算出される。

【0095】

一方、液晶パネルWは、搬出装置から一定間隔及び一定速度で順次供給され、一枚毎に送られてくる液晶パネルWは、図17に示される液晶パネル搬送装置300によって姿勢制御される。この姿勢制御について、図17を参照しながら説明する。

【0096】

液晶パネルWは、プリアライメント装置310によって、順次、その縦及び横が搬送経路の送り方向及びそれに直交する方向に揃うように、大まかに位置決めされる。次いで、液晶パネルWは、回動するアライメント台321を含むアライメント装置320に搬送される。アライメント台321に搭載された液晶パネルWの先端のエッジ部分が、エッジ検出装置340によって検出される。先端のエッジ部分の位置が、記憶装置420に記憶されている基準貼合位置、具体的には正常シート片Xの姿勢を表すx、y、を用いて算出されたデータと、照合される。例えば、図2に示される液晶パネルWのアライメントマークを用いて、その位置と基準貼合位置との間の位置ズレ量が測定され、ズレ角が演算されて、アライメント台321が角度だけ回動される。次に、アライメント台321は、貼合ステーションBへの搬送装置330に接続される。液晶パネルWは、貼合ステーションBへの搬送装置330によってそのままの姿勢で貼合装置200に送られ、液晶パネルWの先端のエッジ部分と偏光フィルムの正常シート片Xの先端のエッジ部分とが位置合わせされて、重ねられる。最後に、位置合わせされた正常シート片Xと液晶パネルWとが一对の貼合ローラによって圧接されて、液晶表示素子が完成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 7 】

本発明に係る方法及び装置においては、正常シート片 x は、テンション状態で供給される光学フィルムによってキャリアフィルム14と一体で液晶パネルWとの貼合装置200まで供給されるので、正常シート片 x の周縁が湾曲したり垂れたりしにくく、したがって正常シート片 x に撓みや反りが生じない。そのため、このことによって、液晶パネルWの姿勢を貼合ステーションBに送り込まれる正常シート片 x に合わせることが容易になり、液晶表示素子製造の高速化及び液晶表示素子の高精度化が可能になる。こうした方法及び装置は、枚葉型シート片製造方法及び装置のように、枚葉型シート片一枚毎にセパレータを剥離した後に粘着層を露出させ、液晶パネルWとの貼合位置まで吸着搬送し、液晶パネルWに位置合わせし、重ね合わせ、貼り合わせて液晶表示素子を完成させる場合には、到底、採用することができない。

10

【実施例】

【 0 0 9 8 】

4. 実施例

以下に、光学フィルムに付与されたマークの検出率についての実施例を説明する。

< 光学フィルム >

本実施例において用いた光学フィルムは、ヨウ素染色されたポリビニルアルコール系フィルムからなる偏光子の両面に透明な保護フィルムを積層することによって偏光フィルムを生成し、その偏光フィルム的一方の面にアクリル系の粘着層を設け、粘着層にシリコン系剥離剤がコートされたポリエチレンテレフタレートフィルムからなるキャリアフィルム(セパレータ)を積層したもの(日東電工株式会社製 VEG1724DU)を用いた。

20

【 0 0 9 9 】

< マークの付与 >

上記の光学フィルムを巻回したロール原反からニップ駆動ロールを用いて10m/min又は20m/minの搬送速度で繰り出した光学フィルムを、200mm間隔で設置されたサポート・ロール上に導いた。このとき、光学フィルムは、そのキャリアフィルム側がサポート・ロール上を通過するように搬送された。このようにして搬送される光学フィルムの粘着層のない面、すなわち保護フィルム上に、マーカーによってマークを付与した。マーカーは、サーボモータにより駆動するアクチュエータ先端のホルダーに設置し、アクチュエータの動作によって上下動するようにした。マーカーの先端は、マークの付与の際に保護フィルム表面より-5mmの高さになるように(すなわち、マーカーの先端が保護フィルムと接することによって保護フィルムの表面が凹んだ点の高さと、サポート・ロールの外周を通過している保護フィルムの高さとの差が-5mmとなるように)調整した。マーカーと保護フィルム表面との成す角度は60°となるように調整した。マーキングは、その縦の長さ(光学フィルムの搬送方向と平行な方向の長さ)及び幅の長さ(光学フィルムの搬送方向に対して横方向の長さ)の比(アスペクト比)を様々に変えて、光学フィルム上に付与した。付与したマークの縦の長さ、横の長さ、及びアスペクト比は、図20に示されるとおりである。

30

実施例及び比較例に用いたマーカーは、以下の3種類であり、各々のマーカーによって付与されたマークのアスペクト比及び印字速度が図20に示される。

40

A: ステッドラー製マーカー(商品名「ルモカラー(黒)」)

B: シャチハタ製マーカー(商品名「潤芯(黒)」)

C: パイロット社製マーカー(商品名「Vスーパーカラー(黒)」)

【 0 1 0 0 】

< マークの厚みの測定 >

上述のA~Cのマーカーによってマークが付与された光学フィルムからセパレータを剥離し、それを50mm×100mmのスライドガラス(MATSUNAMI社製)に粘着剤層を介してハンドロールによって貼り付け、光干渉式表面粗さ計(VeeCo社製 WYKO NT9800)を用いて、マークの表面形状を測定した。測定条件は、以下のと

50

おりであった。

- ・基準線：光学フィルムのマーク側表面に設定
- ・Back Scan（基準線から測定高さまでの上限値）：30 μm
- ・Scan Length（最大高さから下限までの距離）：40 μm
- ・Modulation Threshold（反射光の受光感度）：0.1%
- ・Stitching（測定範囲）：X = 25 mm、Y = 8 mm

得られた表面形状のデータから、マークの長軸方向の中点を通り、かつ、長軸方向と直交する断面の面積を求め、その断面積をマークの断面の底辺長で割った値を、マーク中央部の厚みとした。各々のマークの厚みは図20に示されるとおりであった。

【0101】

<光学濃度の測定>

上述のA～Cのマーカによってマークが付与された光学フィルムを50 mm × 100 mmのスライドガラス（MATSUMI社製）にマスキングテープ（日東電工社製 No. 7253）によって貼り付け、微小分光光度計（Lambda Vision社製 LVmicro）を用いて、マークの微小領域における吸収スペクトルを測定し、吸光度のピーク値を光学濃度とした。測定条件は、以下のとおりであった。

- ・光源：ハロゲン重水素光源
- ・ピンホールサイズ：100 μm
- ・センサー：Multidetector
- ・計測モード：透過率測定モード

各々のマークの光学濃度は図20に示されるとおりであった。

【0102】

<マークの検出率の測定>

マークの検出率の測定に用いたマーク検出試験装置を図19に概略的に示す。マーク検出試験装置は、マークが付与された光学フィルムFの積層体ロール2101を装着するローラ架台2102と、繰り出された光学フィルムFを巻き取るためのローラ架台2103と、付与されたマークを検出するためのマーク検出装置2104と、光学フィルムを支持する複数のローラ2105とから構成されたものである。マーク検出装置2104は、光源（電通産業製 FL48/800W85-DF）2104aと、カメラ（キーエンス製 CV-200M）2104bと、コントローラ（キーエンス製 CV-2000）2104cとを含む。

【0103】

マークの検出試験は、以下のように行った。まず、幅400 mm、長さ200 mの上述の光学フィルムを準備し、その露出された保護フィルムの表面（すなわち、粘着層のない面）に、上述のA～Cのマーカによってマークを付与した。マークの数は、図20に示されるマークのそれぞれについて100個とした。マークが付与された光学フィルムFは、積層体ロール2101として巻回し、マーク検出試験装置に装着した。マークが付与された積層体ロール2101を、ローラ架台2102と2103との間にテンションをかけてセットし、搬送速度が5.0 m/分となるように光学フィルムFをローラ架台2102から2103に向けて巻き取った。光学フィルムFに付与されたマークは、マーク検出装置2104によって検出した。光源2104aから放射された光の透過光はカメラ2104bによって検出され、カメラに入射した光の強度の情報は、コントローラ2104cによって白黒256階調に変換される。コントローラ2104cは、マークが付与された部分を透過する光の強度とマーク周辺部を透過する光の強度との差によって生じる階調の差を所定の閾値と比較し、差が閾値より大きい場合にはマークが付与されていると判断する。本実施例においては、閾値は150とした。

【0104】

図20には、光学フィルムに付与されたマークの形状別の検出率を示す。なお、図20には、マーク付与に起因する光学フィルムの打痕不良発生数も示した。打痕不良発生数は、以下のとおり測定した。まず、上述の光学フィルム（幅400 mm × 長さ1100 m）

10

20

30

40

50

に図20に示されるマークの各々を2m毎に付与し、マークが付与された光学フィルムを、張力100Nをかけながら巻き取ってロールとした。そのロールを温度23℃、相対湿度40%で1ヶ月保管した後、700mmの長さで定尺に切断し、マークの付与されていないサンプル1000枚を採取し、目視にて打痕不良発生数を確認した。

【0105】

(1) 比較例1及び比較例2は、実施例1～実施例4に対してマークのアスペクト比を変えた場合の結果である。実施例1～実施例4のマークは、縦が横より長い長方形の形状であるのに対して、比較例1及び比較例2のマークは、形状がほぼ正方形である。正方形のマークは、長方形のマークと比較してマークの検出率が低下することが分かる。

10

(2) 比較例3及び比較例4は、実施例1～実施例4に対してマークの光学濃度を変えた場合の結果である。この結果から、形状が長方形であっても光学濃度が低いマークは検出率が低下することが分かる。

(3) 比較例5～比較例10は、実施例1～実施例4に対してマークを変えた場合の結果である。比較例5及び比較例6のマークは、実施例1～実施例4のマークと同様に長方形の形状を有し、光学濃度も高い。したがって、検出率は100%である。しかしながら、マークの厚みが大きいため打痕不良発生数が極めて多く、これらのマークを用いた場合には製品の歩留が大きく低下することになる。

(4) 比較例7～比較例10のマークは、実施例1～実施例4のマークと同様に長方形の形状を有するが、光学濃度が低い。したがって、これらのマークは、検出率が低下することが分かる。

20

【0106】

図20の結果から、マークの形状を適切に選択するとともに、光学濃度が適切な値以上となるマーク手段を用いることによって、液晶表示素子の連続製造における製品精度及び製造スピードを飛躍的に高め、製品の歩留を大幅に改善することが可能になる。

【0107】

本発明は、好ましい実施形態に関連して記載されたが、当業者であれば、本発明の範囲から逸脱することなく、様々な変更がなされ、均等物がそれについての要素に代替されることが理解されるであろう。したがって、本発明は、本発明を実施するために考慮された最良の実施態様として開示された特定の実施態様に限定されるものではなく、特許請求の範囲に属する全ての実施形態を含むものであることが意図される。

30

【要約】

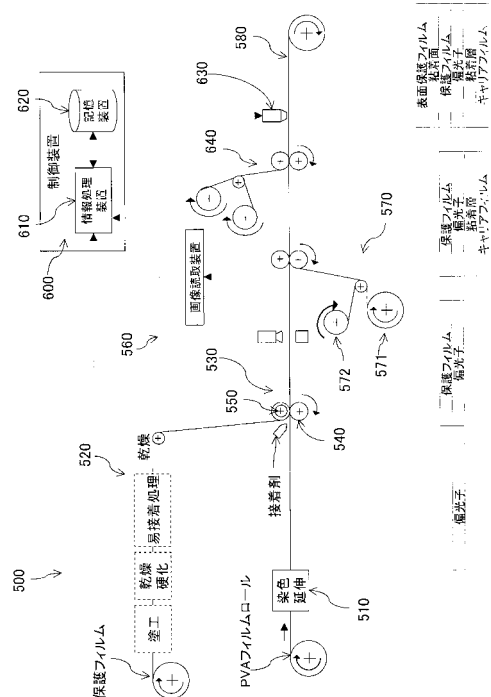
【課題】 液晶表示素子の連続製造における精度及びスピードを高め、歩留向上を抜本的に解決する。

【解決手段】 連続ウェブ形態の光学フィルムから所定長さのシート片として切り出して形成した偏光フィルムのシート片を液晶パネルと貼り合せて液晶表示素子を連続的に製造する方法である。本方法は、光学フィルムを連続的に繰り出し、光学フィルムの繰出量に基づいて測長データを算出し、事前に検出され光学フィルムに予め付与された欠点の情報を表すマークを検出し、検出されたマークの情報に基づいて、光学フィルムの送り方向に対して横方向に切込線を順次形成し、切込線によって区画された偏光フィルムのシート片が、不良シート片であるか正常シート片であるかを判定し、正常シート片と判定されたシート片をキャリアフィルムから剥離し、正常シート片と液晶パネルとを貼り合わせる。

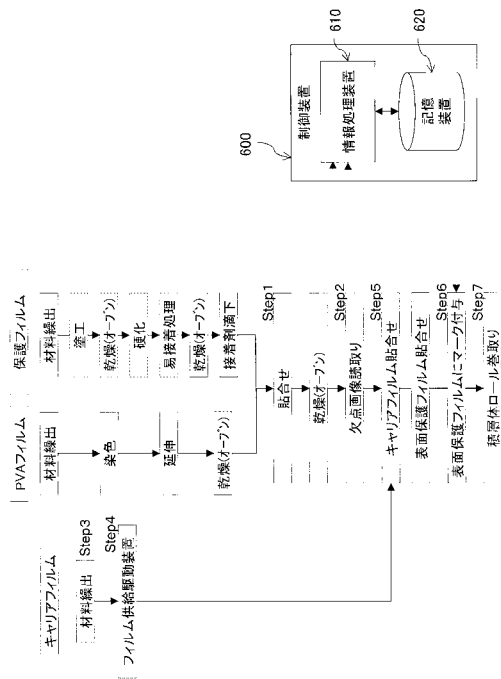
40

【選択図】 図3

【図5】



【図6】



【図7】

検査装置	欠点種類		
	内部異物	内部気泡	表面凹凸
反射	△	△	○
透過	○	○	△
クロスニコル透過	○	○	×

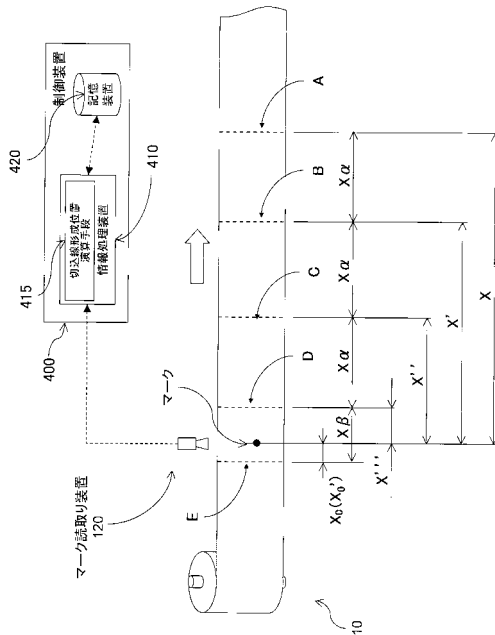
※透過検査 光源より発せられた可視光を、光学フィルムに対し垂直に入射させながら、光学式検知ユニットに受光させ、光学フィルムに内在する欠点を影として検出する検査方法

※反射

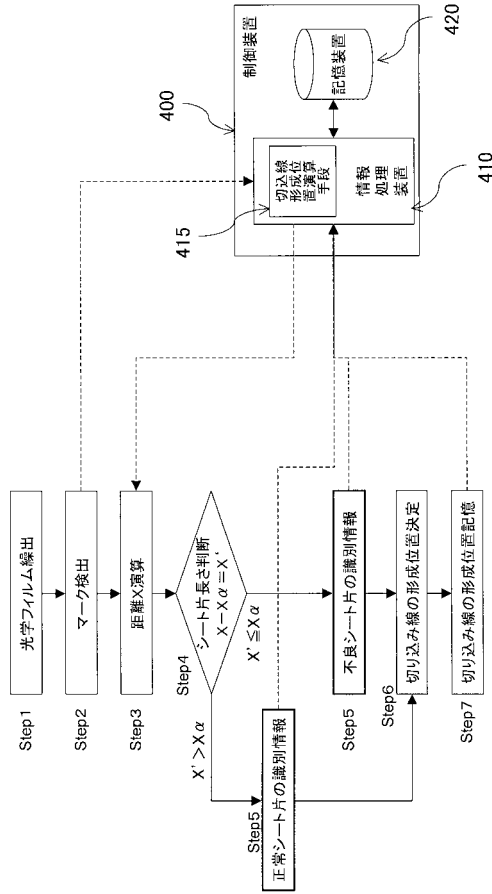
※クロスニコル透過

光源より発せられた可視光を、偏光フィルムに対し垂直または斜めに入射させ、偏光フィルムの吸収軸に対し偏光フィルターの吸収軸が90°になるように光学式検知ユニットの直前に設置した状態で光学式検知ユニットに受光させ、偏光フィルムに内在する欠点を輝点として検出する検査方法

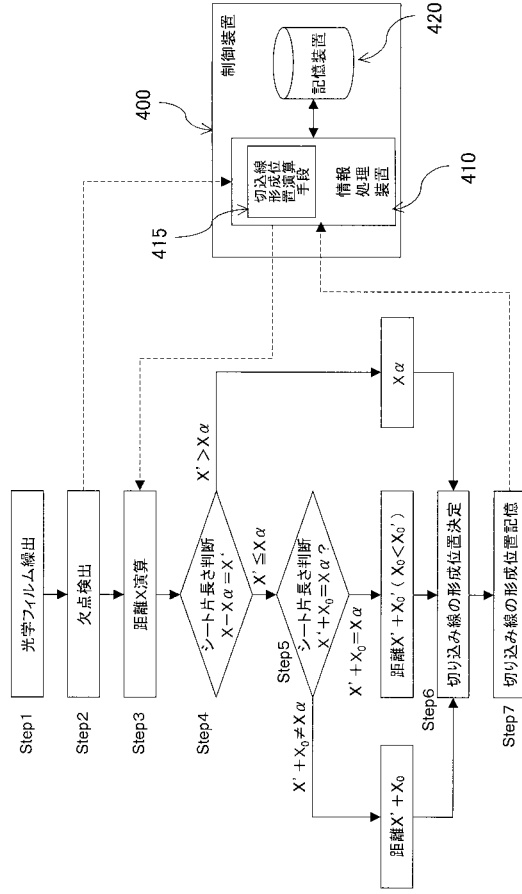
【図8】



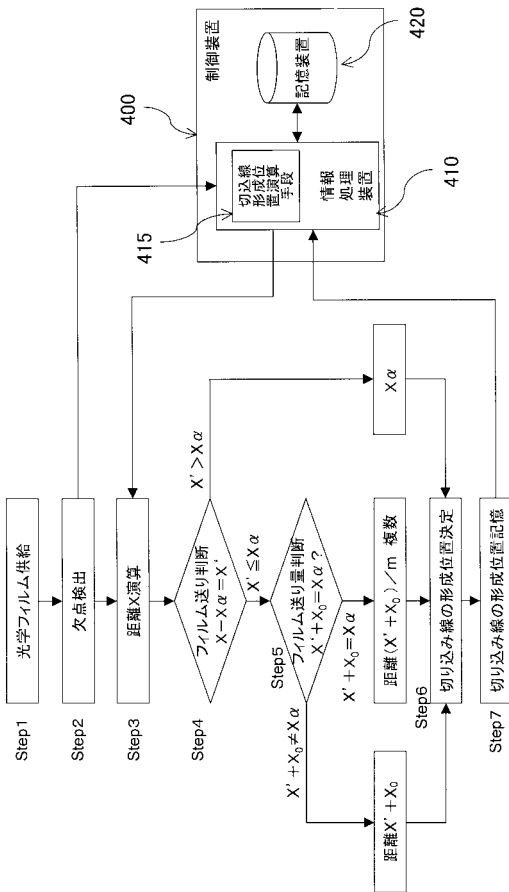
【 図 9 】



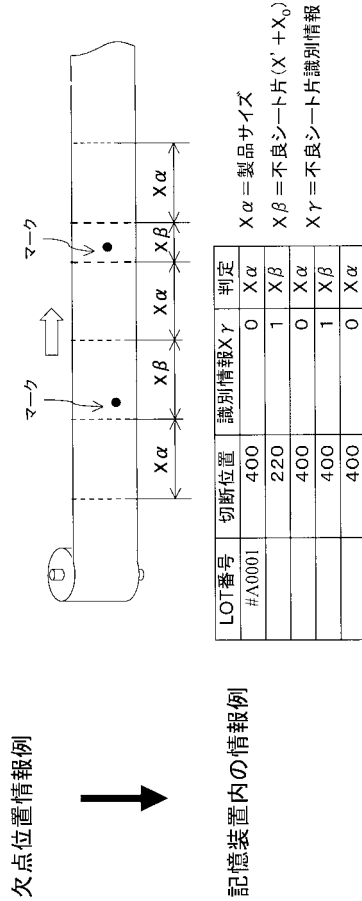
【 図 10 】



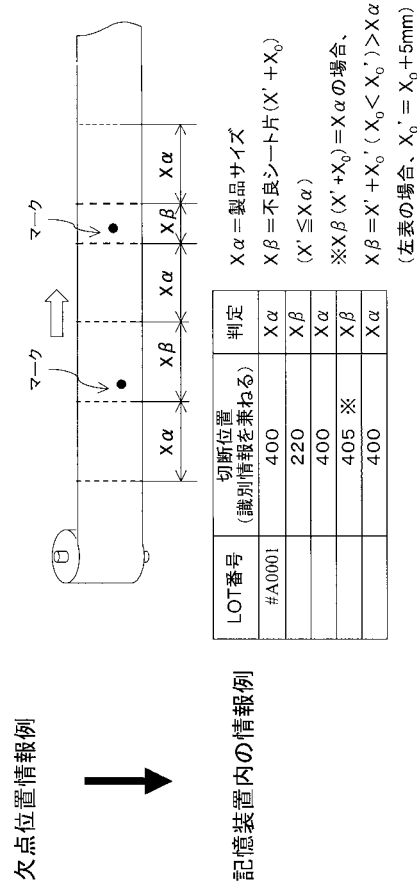
【 図 11 】



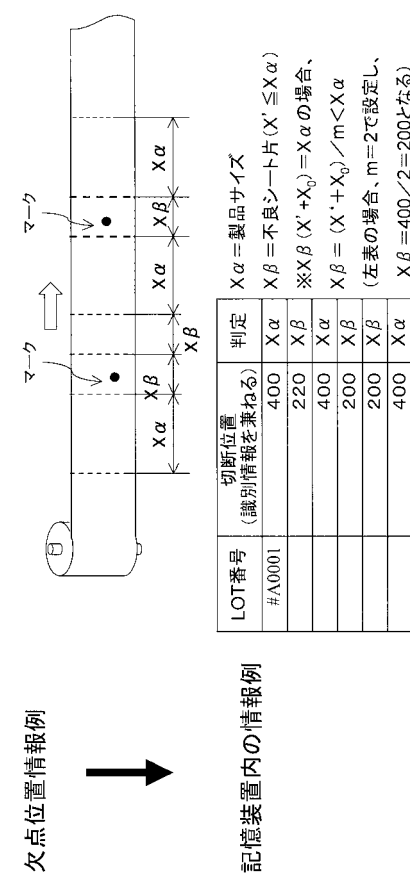
【 図 12 】



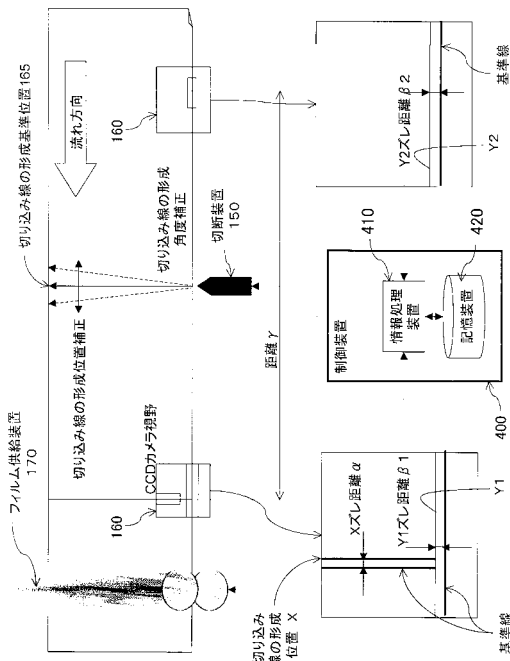
【 図 1 3 】



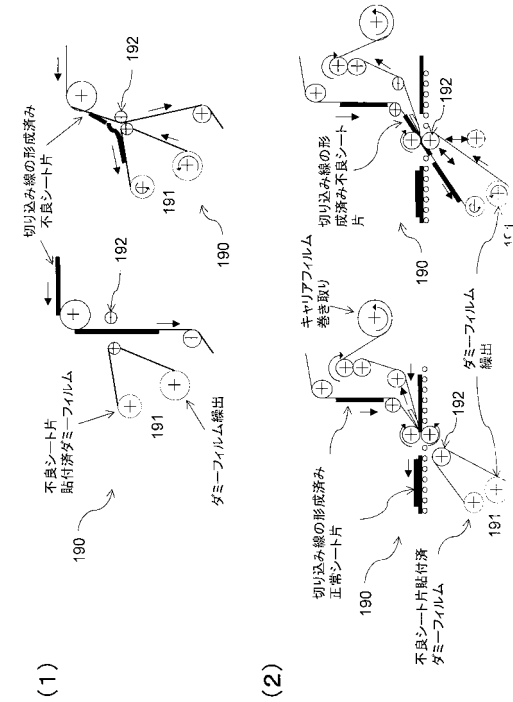
【 図 1 4 】



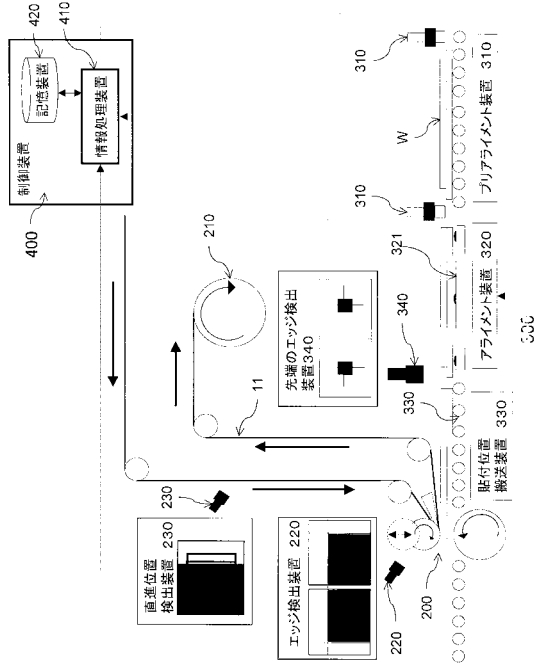
【 図 1 5 】



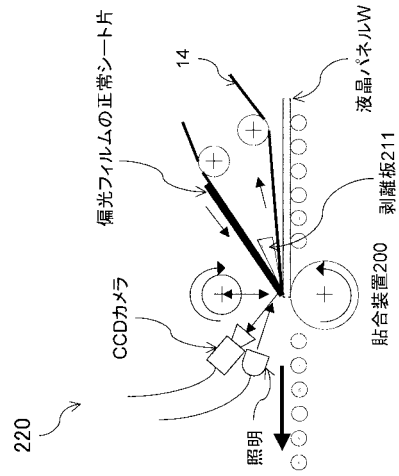
【 図 1 6 】



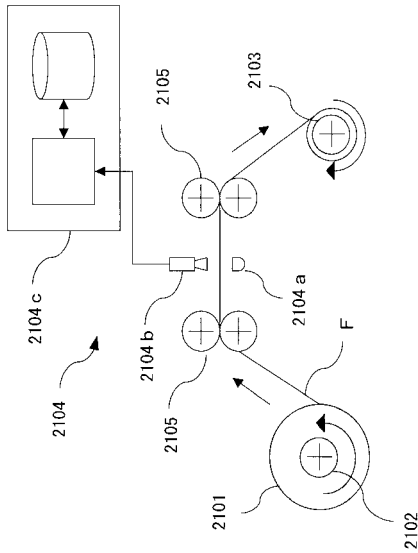
【図17】



【図18】



【図19】



【図20】

	マーキング特徴										効果 打痕不良 発生数 (/1000)
	マーキング形状		マーキング条件			マーキングの種類		効果		打痕不良 発生数 (/1000)	
	縦(mm)	横(mm)	アスペクト比	光学濃度	厚み (μ m)	単位厚みあたりの 光学濃度	印字速度 m/min	マーキング の種類	検出率 (%) n=100		
実施例1	10.1	5.1	2.0:1	2.2	0.7	3.2	10.0	A	100	2	
実施例2	6.2	3.2	1.9:1	2.1	0.6	3.5	10.0	A	100	0	
実施例3	7.5	5.1	1.5:1	2.5	0.8	3.1	10.0	A	100	4	
実施例4	4.9	3.2	1.5:1	2.4	0.7	3.4	10.0	A	100	1	
比較例1	4.9	5.1	1.0:1	2.2	0.7	3.2	10.0	A	96	1	
比較例2	3.1	3.2	1.0:1	2.4	0.7	3.4	10.0	A	94	2	
比較例3	10.1	5.1	2.0:1	1.2	0.4	3.0	20.0	A	82	0	
比較例4	6.2	3.2	1.9:1	1.3	0.4	3.3	20.0	A	69	0	
比較例5	9.9	5.5	1.8:1	3.2	2.9	1.1	10.0	B	100	87	
比較例6	6.2	3.5	1.8:1	2.9	2.6	1.1	10.0	B	100	54	
比較例7	9.9	5.5	1.8:1	1.7	1.4	1.2	20.0	B	91	13	
比較例8	6.2	3.5	1.8:1	1.5	1.3	1.2	20.0	B	83	15	
比較例9	10.0	4.8	2.1:1	1.4	0.9	1.6	10.0	C	85	3	
比較例10	5.9	2.7	2.2:1	1.6	1	1.8	10.0	C	79	5	

フロントページの続き

- (72)発明者 由良 友和
日本国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 小塩 智
日本国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 中園 拓矢
日本国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 大沢 曜彰
日本国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

審査官 前川 慎喜

- (56)参考文献 特開昭57-052017(JP,A)
特開2003-202298(JP,A)
特開2005-114624(JP,A)
特開2005-062165(JP,A)
国際公開第2007/058023(WO,A1)
特開2003-344302(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13、1/137 - 1/141
G02F 1/1335 - 1/13363

专利名称(译)	液晶显示元件的连续制造方法和装置		
公开(公告)号	JP4503689B1	公开(公告)日	2010-07-14
申请号	JP2009236088	申请日	2009-10-13
[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	木村 功児 北田 和生 島ノ江 文人 由良 友和 小塩 智 中園 拓矢 大沢 曜彰		
发明人	木村 功児 北田 和生 島ノ江 文人 由良 友和 小塩 智 中園 拓矢 大沢 曜彰		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1335		
CPC分类号	B32B38/04 B32B38/10 B32B38/1808 B32B41/00 B32B2457/202		
FI分类号	G02F1/13.101 G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H088/FA05 2H088/FA11 2H088/FA16 2H088/FA23 2H088/FA27 2H088/FA29 2H088/FA30 2H088/HA01 2H088/HA18 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FA95X 2H191/FA95Z 2H191/FB02 2H191/FC41 2H191/FD35 2H191/GA01 2H191/GA22 2H191/GA23 2H191/LA13 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FA95X 2H291/FA95Z 2H291/FB02 2H291/FC41 2H291/FD35 2H291/GA01 2H291/GA22 2H291/GA23 2H291/LA13		
其他公开文献	JP2011085628A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提高液晶显示元件连续制造的精度和速度，从根本上解决成品率的提高。一种用于通过将偏振膜的片材层压而连续制造液晶显示装置的方法，该偏振膜片是从连续卷筒型光学膜上切出具有预定长度的片材并将其粘合到液晶面板上而形成的。该方法连续地馈送光学膜，基于所馈送的光学膜的量来计算长度测量数据，检测预先检测到的标记，该标记表示关于预先给予光学膜的缺陷的信息，并且被检测。基于标记的信息，在相对于光学膜的进给方向的横向上依次形成切割线，由该切割线隔开的偏振膜片是不良片或通常片。然后，将确定为普通薄片的薄片从载体膜上剥离，并将普通薄片和液晶面板粘合在一起。[选择图]图3

$$\cos^{-1} \left\{ \frac{\gamma}{\sqrt{\gamma^2 + (\beta_1 - \beta_2)^2}} \right\}$$