

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4342943号  
(P4342943)

(45) 発行日 平成21年10月14日(2009.10.14)

(24) 登録日 平成21年7月17日(2009.7.17)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337 5 2 0

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-533041 (P2003-533041)	(73) 特許権者	504114762
(86) (22) 出願日	平成14年9月23日 (2002. 9. 23)		シュティヒティング ダッチ ポリマー
(65) 公表番号	特表2005-509187 (P2005-509187A)		インスティテュート
(43) 公表日	平成17年4月7日 (2005. 4. 7)		オランダ国, 5 6 1 2 エービー アイ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2002/010723		トホーフエン, ジョン エフ ケネディー
(87) 国際公開番号	W02003/029887		ラーン 2
(87) 国際公開日	平成15年4月10日 (2003. 4. 10)	(74) 代理人	100085545
審査請求日	平成17年8月15日 (2005. 8. 15)		弁理士 松井 光夫
(31) 優先権主張番号	01203611.7	(72) 発明者	ウィルデルビーク, ジェイ. ティー. エイ
(32) 優先日	平成13年9月24日 (2001. 9. 24)		.
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		オランダ国, 5 4 6 7 ディーアール フ
(31) 優先権主張番号	01203744.6		エゲール, パルキエテンドク 1
(32) 優先日	平成13年10月3日 (2001. 10. 3)	(72) 発明者	プロエル, ティー. ジェイ.
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		オランダ国, 5 6 6 3 エスイー ゲルト
			ロップ, パランティル 1 1
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 第1および第2のサブ層を含む配向層

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶物質を配向させることができる配向層であって、

第1の配向で液晶物質を配向させることができる領域を有する第1のサブ層、

第2の配向で液晶物質を配向させることができる領域を有する第2のサブ層を含み、

第1および第2の配向は異なり、第2のサブ層は、第1のサブ層の上にかぶさり、かつ所定のパターンにしたがって第1のサブ層を覆って、所望の位置で、液晶物質を配向させることができる第2のサブ層領域および、所望の位置で、第2のサブ層によって覆われない下にある第1のサブ層の領域を提供し、

第1のサブ層が、第1および第2のサブ層の界面で、第2のサブ層に化学的に結合されていることを特徴とする、上記配向層。

【請求項2】

界面で第1のサブ層に存在する第1の化学基と界面で第2のサブ層に存在する第2の化学基との間の反応によって、第1のサブ層が第2のサブ層に化学的に結合されている請求項1記載の配向層。

【請求項3】

第1のサブ層が固体有機層であり、第2のサブ層が固体有機層、光-パターン形成性有機層、有機単層または有機自己集合単層である請求項1又は2記載の配向層。

【請求項4】

第1および第2の化学基のうちの1つが、適当な投与量の化学線照射を受けたときに、該

化学基が照射されないときより小さい程度に他の化学基と反応することができるように、そのような化学線照射に感受性である請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の配向層。

【請求項 5】

第 1 および第 2 の化学基のうちの 1 つが、前駆体基または前駆体基の組合せから化学線照射によって得ることができ、それは前駆体基または前駆体基の組合せから得られる基より小さい程度に他方の化学基と反応することができる、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の配向層。

【請求項 6】

第 2 のサブ層が、第 2 のサブ層形成物質を第 1 のサブ層上にパターンの的に堆積させることによって得ることができるものである請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載の配向層。

10

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項記載の配向層を含む光学装置または電気光学装置。

【請求項 8】

装置が、偽造から保護されるべきものである、銀行券、クレジットカードまたは他の物体上の安全保護機能である請求項 7 記載の光学装置または電気光学装置。

【請求項 9】

液晶物質を配向させることができる配向層を製造する方法であって、

- 第 1 のサブ層を用意すること；
  - パターンをつけられた第 2 のサブ層を第 1 のサブ層の上に備えて、第 1 のサブ層を被覆領域と非被覆領域とに分割すること；
  - 第 1 のサブ層の非被覆領域を、第 1 の配向で液晶物質を配向させることができるようにすること；ならびに
  - 第 1 のサブ層を被覆している第 2 のサブ層の領域を、第 1 の配向とは異なる第 2 の配向で液晶物質を配向させることができるようにすること、
- を含む、

20

第 1 および第 2 のサブ層の界面で、第 1 および第 2 のサブ層を化学的に結合する段階を含むことを特徴とする方法。

【請求項 10】

- 第 1 の化学基を含む光配向性の物質の第 1 のサブ層を用意すること；
  - 第 1 のサブ層の上に、所定のパターンにしたがって、第 2 のサブ層を備えること、ただし該第 2 のサブ層は第 2 の配向で液晶物質を配向させることができる領域を有し、かつ第 2 の化学基を含み、パターンは、第 1 のサブ層を、第 2 のサブ層により被覆された領域と第 2 のサブ層により被覆されていない領域とに分割するようなものであること、
  - 第 1 および第 2 のサブ層間に形成される界面に、第 1 および第 2 の化学基を反応させることによって化学結合を形成すること；
  - 少なくとも第 1 のサブ層の非被覆領域を、線形偏光された照射に付して、第 1 の配向で液晶物質を配向させることができる露光領域を提供すること
- を含む請求項 9 記載の方法。

30

【請求項 11】

- 配向性物質を照射すると、第 1 の化学基が転化されて、第 1 の化学基を第 2 の化学基とより小さい程度に反応することができるようにするよう、化学線照射に感受性である第 1 の化学基を含む配向性物質の第 1 のサブ層を用意すること；
- 所定のパターンにしたがって第 1 のサブ層を照射して、第 1 の化学基を含む領域および、第 1 の化学基がより小さい程度に第 2 の化学基と反応することができるようにされる照射領域を提供すること；
- 第 1 のサブ層を、第 1 のサブ層を第 1 の配向で液晶物質を配向させることができるようにする、配向を可能にする手段に付すこと；
- 第 1 のサブ層の上に、第 2 の配向で液晶物質を配向させることができる領域を有しかつ第 2 の化学基を含む第 2 のサブ層を備えること；
- 第 1 および第 2 のサブ層間に形成される界面に、第 1 および第 2 の化学基を反応させ

40

50

ることによって化学結合を形成すること；

- 照射された領域で第2のサブ層物質を除去して、第1の配向で液晶物質を配向させることができる第1のサブ層の領域の被覆をとることを含む請求項9記載の方法。

【請求項12】

第1のサブ層が、ポリマー層またはポリマー前駆体層である、請求項3に記載の配向層。

【請求項13】

第1の化学基を含む領域が、不飽和部分を含む領域である、請求項11に記載の方法。

【請求項14】

前記第2のサブ層を備えることが、第1のサブ層の上に、所定のパターンに従って備えられる、請求項11に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶物質を配向させることができる配向層に関する。本発明はさらに、配向層を含む光学装置または電気光学装置および、該層を製造する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶物質を配向させるための配向層(alignment layer) (また配向層(orienting layer) と称される) は慣用的には、摩擦されたポリイミドでできている。ラビング法は粉塵を作り、層が施与される基体の静電気帯電を引き起こし、クリーンルームの環境と相容れなくし、配向層に欠陥を導入する。

20

【0003】

代替の配向層は、エンボス加工された微小溝を有する等方性ポリマー層および、偏光された光での照射によって液晶物質を配向させることができるようにすることができる光ポリマーの光配向層である。

【0004】

そのような層が使用されるときに入手可能な配向のタイプ(平面、垂直(homeotropic)、方位角(azimuthal)) は限られ、選択された値に対して正確にプレティルトを設定することは困難である。

30

【0005】

その上、金基体上に備えられた自己集合単層(self assembled monolayer)(SAM)を含む配向層は、金基体による光吸収のために限られた透明性を欠点として持つ。金上のアルカンチオール(SAM)を使用して、単層上に堆積された液晶の制御された配向を誘発することが可能であることは、ガプタ(Gupta)およびアボット(Abbott)、Science, 276, pp.1533-1536、1997年により示される。微小接触印刷技術によって、垂直および平面の両方の配向を1つの基体内に誘発することが可能であった。アルカンチオールのタイプおよび金の堆積の方法に依存して、液晶を束縛する方位角(基体の平面における)および極性角(基体から離れる)の両方が制御できる。しかしながら、アボット(Abbott)(および他)によって報告された方法は、これらのアセンブリ(assembly)の光特性に関して限定される。使用される金属の厚みは、10nmに等しいか、または有意にそれより上であり、層は半透明でしかなく、可視波長域に強い吸収帯を有する(=500nmで約50%吸収)。もちろん、この光吸収は、透過性、透過反射性または反射性の方式であるかどうかに関係なく、平らなパネルディスプレイの性能に影響を及ぼす。すべての場合に、光吸収は光損失および液晶ディスプレイの電池の寿命のエネルギー効率の低下を引き起こす。より重要なことには、高いカラー純度を有するフルカラーディスプレイの製造は少なくとも非常に問題のあるものになる。

40

【0006】

特開平10-153,783号公報には、ラビング処理の必要のない配向フィルムが開示されている。この配向フィルムは、ノボラック樹脂上に備えられ、これはマスクを通してUV照射に

50

暴露されて、テトラアルキルシラン化合物との化学反応によって、単分子層を形成した。このやり方で、液晶物質を配向させることができる領域を有する配向フィルムを形成することができる。しかしながらこの装置は、1方向のみにしか配向させられない。

【0007】

2つの方向で配向を可能にする領域を有する配向層は、米国特許第5,853,818号明細書に開示された。しかしながら、異なる配列配向を有する領域は、単層の配向層に備えられる。異なる配列配向の2つの領域が1つの層に置かれるときには、種々のタイプの配向を得ることは実行可能でない。すなわち、平面、垂直および方位角の配向タイプのうちの2つを有する配向層を得ることは可能でない。2つの異なるタイプの配向を含む配向層を提供することが本発明の目的である。

【発明の開示】

【0008】

本発明はさらに詳細には、層の界面での液晶の分子配向に関する。配向は、液晶に基づくディスプレイ、安全マークおよび、例えば電気通信系における光スイッチとして使用される電気光学装置に実際に関連がある。液晶は、例えば電場によって1つの配向タイプから別のタイプへ導かれるときに、光を切り換える能力についてよく知られている。それに対して、場外(field-off)配向は、液晶を、特別なコーティングを備えた基体と接触させることによって確立される。液晶配向を与えることが知られており、今日広く使用されているコーティングは、薄い、例えば200nmのポリイミド層であり、これは柔らかいティッシュでこすられる。このラビングまたはバフがけ(buffing)は、ポリイミドの表面に選択的配向を提供し、これは、性質が分子的(配向したポリマー鎖)または巨視的(ナノメートルの規模のきず)であり得る。配向は、液晶が摩擦されたポリイミドの上部にもたらされたときに、行き渡る。配向は、ポリイミドの組成に依存して、平面であるかまたは小さい偏向角を有して平面である。別の配向の原理は、界面活性剤タイプの分子での表面の処理に基づく。例えば、チオール分子で処理された金表面が知られており、これはチオールのタイプおよび処理方法に依存して、平面または垂直の(垂直)配向を提供する。これらの配向法によって、単一の基体上に多数の配向方向を達成することは困難である。それに対して、他の配向の原理が、光-配向に基づいて研究された。ポリビニルシンナメートまたは同様のオレフィン単位を有するポリマーのフィルムが、偏光されたUV光にてマスクを通して露光される。偏光の方向は、上部にもたらされる液晶に選択的配向を課し、これは、物質に依存して、光の偏光に平行または垂直であり得る。マスクなしで、偏光した光での第2の露光によって、最初に露光されなかった領域がまた配向するようになる。このようにして、液晶の2つまたは3つの配向を、単一の基体上に確立することができる。しかしながら、配向は常に基体または小さいプレティルトを有する平面にある。しかしながら、平面配向を垂直配向と、単一の加工処理工程において合わせることは可能ではない。

【0009】

本発明はここで、種々の方向での液晶の平面配向を、垂直または方位角配向と合わせることができる、配向しているポリマー層を与える手段を提供する。より一般的には、本発明は、第1および/または第2のサブ層が平行、方位角または垂直配向で液晶物質を配向させることができる配向層を提供する。

【0010】

したがって、本発明は、液晶物質を配向させることができる配向層であって、  
第1の配向で液晶物質を配向させることができる領域を有する第1のサブ層、  
第2の配向で液晶物質を配向させることができる領域を有する第2のサブ層を含み、  
第1および第2の配向は異なり、第2のサブ層は、第1のサブ層の上にかぶさり、かつ所定のパターンにしたがって第1のサブ層を覆って、所望の位置で、液晶物質を配向させることができる第2のサブ層領域および、所望の位置で、第2のサブ層によって覆われない下にある第1のサブ層の領域を提供し、  
第1のサブ層が、第1および第2のサブ層の界面で、第2のサブ層に化学的に結合されていることを特徴とする配向層に関する。

10

20

30

40

50

## 【0011】

別の目的においては、本発明は、液晶物質を配向させることができる配向層を製造する方法であって、

- 第1のサブ層を用意すること；
- パターンをつけられた第2のサブ層を第1のサブ層の上に備えて、第1のサブ層を被覆領域と非被覆領域とに分割すること；
- 第1のサブ層の非被覆領域を、第1の配向で液晶物質を配向させることができるようにすること；ならびに
- 第1のサブ層を被覆している第2のサブ層の領域を、第1の配向とは異なる第2の配向で液晶物質を配向させることができるようにすること

10

を含み、  
第1および第2のサブ層の界面で、第1および第2のサブ層を化学的に結合する段階を含むことを特徴とする方法に関する。

## 【0012】

この原理は、例えば以下のものであり得る。ポリビニルシンナメートタイプの物質の第1のサブ層が、ガラス基体上にスピンされる。この層は、マスクを通して露光されて、局所的な平面配向を与えることができる。露光領域および非露光領域を含む全表面はここで、チオール含有溶液と接触される。熱開始剤の存在下で、およびいくらかの加熱の使用によって、チオール基が、第1の露光後に残留していた表面の二重結合と反応される。過剰のチオールが洗い流される。チオール基が反応した場所では、表面は、液晶を垂直に配向させる。このようにして、平面配向が、非常に制御されたやり方で垂直配向と合わされる。

20

## 【0013】

この方法の種々の変形を使用することができ、例えばポリビニルシンナメートの代わりに他のオレフィンポリマーが使用できる。好ましくは、これらの物質は、[2+2]光-環化付加反応を受けることができ、この反応は、制御されたやり方で液晶を配向させる構造を生じる。例えば、シャド(Schadt)らにより、Nature (シャド(Schadt), M., セイバール(Seiberle), H., シヤスター(Schuster), A., Nature, 381, 212-215頁(1996年))に記載されたような、クマリン含有ポリマー。好ましくは、第1および第2のサブ層は、第1および第2のサブ層の界面で化学的に結合される。本発明に従えば、「化学的に結合された」という語は、共有結合、有機金属結合もしくはイオン結合が形成されるか、またはサブ層が錯体形成によって結合されることを意味する。好ましくは、化学結合は、界面で第1のサブ層に存在する第1の化学基と、界面で第2のサブ層に存在する第2の化学基との間の反応によって、行なわれる。

30

## 【0014】

本発明に従う好ましい実施態様においては、この方法は、

- 第1の化学基を含む光配向性の物質の第1のサブ層を用意すること；
  - 第1のサブ層の上に、所定のパターンにしたがって、第2のサブ層を備えること、ただし該第2のサブ層は第2の配向で液晶物質を配向させることができる領域を有し、かつ第2の化学基を含み、パターンは、第1のサブ層を、第2のサブ層により被覆された領域と第2のサブ層により被覆されていない領域とに分割するようなものであること、
  - 第1および第2のサブ層間に形成される界面に、第1および第2の化学基を反応させることによって化学結合を形成すること；
  - 少なくとも第1のサブ層の非被覆領域を、線形偏光された照射に付して、第1の配向で液晶物質を配向させることができる露光領域を提供すること
- を含む。

40

## 【0015】

より好ましくはこの方法は、

- 物質を照射すると、第1の化学基が転化されて、第1の化学基を第2の化学基とより小さい程度に反応させることができるようにするよう、化学線照射に感受性である第1の

50

化学基を含む配向性物質の第1のサブ層を用意すること；

- 所定のパターンにしたがって第1のサブ層を照射して、第1の化学基を含む、好ましくは不飽和部分を含む領域および、第1の化学基がより小さい程度に第2の化学基と反応することができるようにされる照射領域を提供すること；
- 第1のサブ層を、第1のサブ層を第1の配向で液晶物質を配向させることができるようにする、配向を可能にする手段に付すこと；
- 第1のサブ層の上に、任意的に所定のパターンに従って、第2の配向で液晶物質を配向させることができる領域を有しかつ第2の化学基を含む第2のサブ層を備えること；
- 第1および第2のサブ層間に形成される界面に、第1および第2の化学基を反応させることによって化学結合を形成すること；
- 照射された領域で第2のサブ層物質を除去して、第1の配向で液晶物質を配向させることができる第1のサブ層の領域の被覆をとることを含む。

10

【0016】

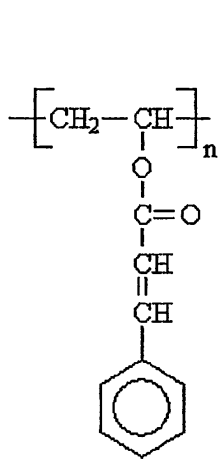
照射されると第1のサブ層を第1の配向で液晶物質を配向させることができるようにする、化学線照射感受性の第1の化学基を含む配向性物質の第1のサブ層を照射する段階および、第1のサブ層を配向に供する段階を同時に達成することが有利であり得る。好ましくは、第1の化学基は不飽和部分を含み、第2の化学基は、チオール基、アミノ基または、光開裂性もしくは熱開裂性であって、フリーラジカルを生成する基である。

【0017】

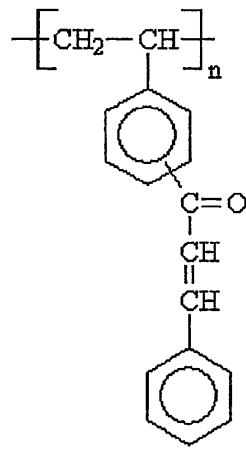
この物質の幾つかの限定的でない例は以下のものである：

20

## 【化 1】

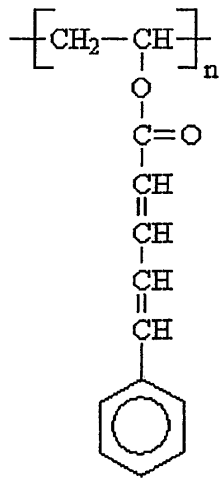


ポリビニル シンナメート

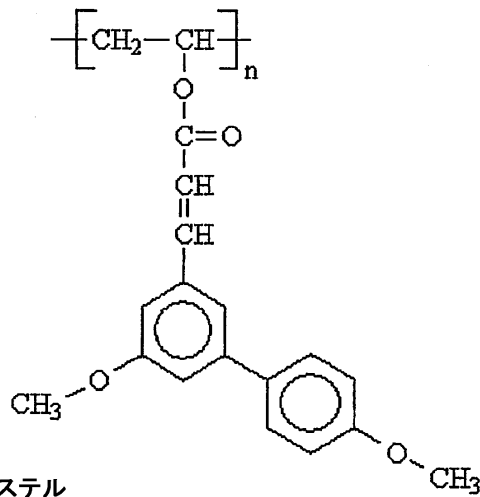


ポリステレン シンナミル ケトン

10

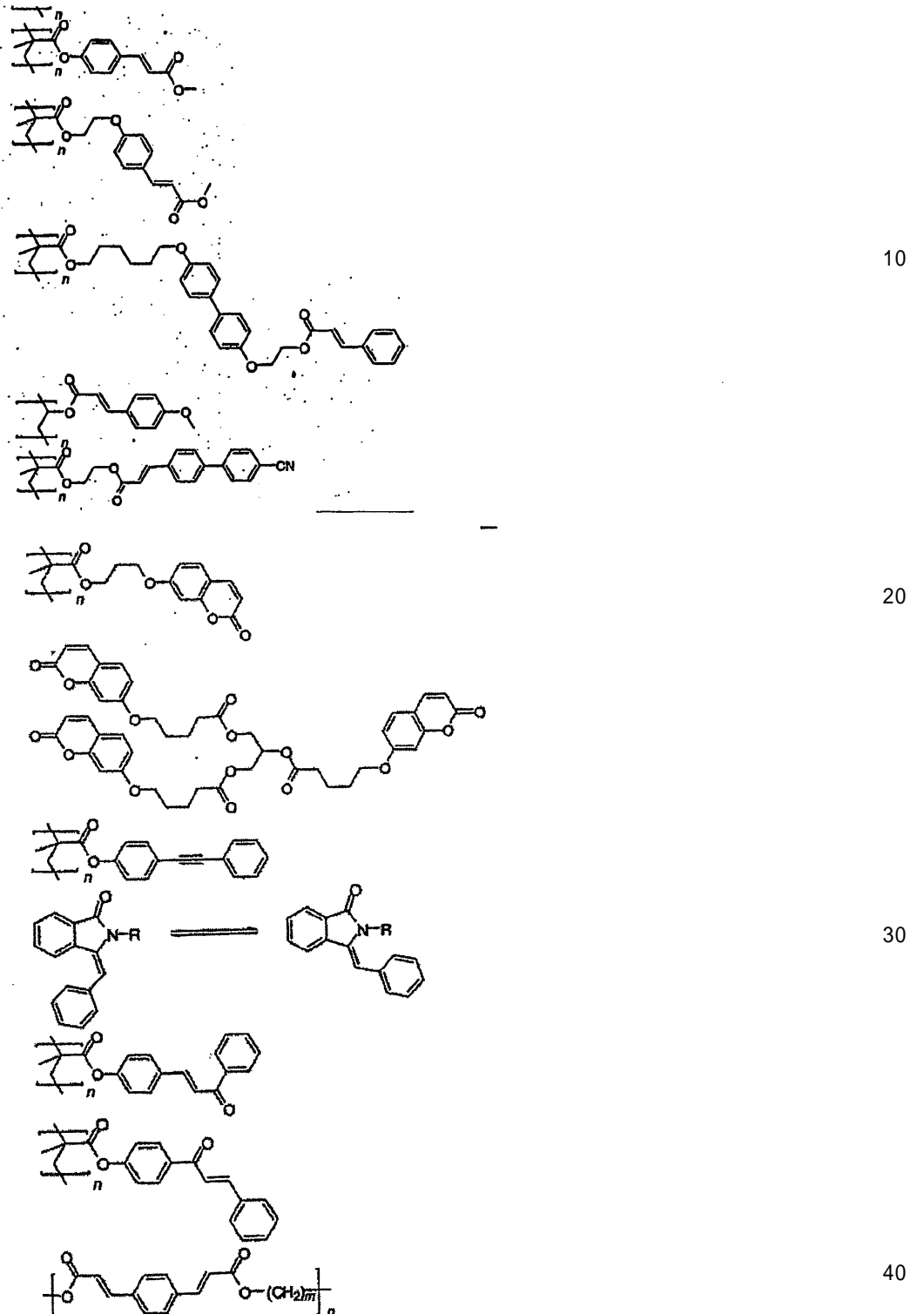


ポリビニル シンナミリデン エステル



20

30



## 【0018】

好ましい配向層は、固体有機層、好ましくはポリマー層もしくはポリマー前駆体層である第1のサブ層を有し、好ましくは第2のサブ層は、固体有機層、光-パターン形成性有機層、有機単層または有機自己集合単層である。ポリマー前駆体層は、照射もしくは熱を施与することによって重合することができる前駆体の層である。そのような層は、光-ポリマーの層を包含する。

## 【0019】

本発明の実施態様においては、第1および第2の化学基のうちの1つは、適当な投与量

のそのような化学線を受けたときに、該化学基が少なくとも該化学基が照射されないときより少ない範囲に他の化学基と反応することができるように、化学線照射に感受性である。

【0020】

別の実施態様においては、第1および第2の化学基のうちの1つは、前駆体基または前駆体基の組合せから化学線照射によって得ることができ、これは、前駆体基または前駆体基の組合せから得られる基より小さい程度に他方の化学基と反応することができる。

【0021】

方位角LC(液晶)配向は、シンナメートおよびクマリンについての環化付加反応に由来すると思われるのに対して、光誘導E/Z異性化がまた、シンナメートによるLC配向において役割を演じる。一般に、液晶の平面配向は、直線偏光したUVを用いて達成され、光の偏光方向に平行および垂直の両方の配向方向を確立することができる。しかしながら、垂直配向に至る束縛液晶の高プレティルトは、確かに基体内に1つの光配向物質のみを用いることによって、達成するのが困難であった。パターン形成の選択を説明するために、光-配向物質は、偏光UV光で照射された。この種類の光-配向物質は、文献に記載された。この物質は、クマリン誘導體について示されているように、それが露光される偏光された光の電場の方向に平行な液晶の配向を証明する。この物質は、直線光-重合(LPP)物質と称される。

10

【0022】

照射条件が、液晶束縛の結果のための重要なパラメータであることが見出された。平行でない、偏光されないUV光によるLPP前駆体の照射によって、予想されたように、液晶の無作為配向が生じた。(平行でない)直線偏光UV光による照射から生じる配向は、露光時間に強く依存した。短い露光時間(例えば35分間)では、垂直束縛が生じた。しかしながら、連続UV露光する(例えばさらに25分間)と、LC配向が垂直から平面へと変わったので、垂直束縛は、安定な完全に硬化された状態を示さない。より長い露光をすると、UV光の偏光方向に関して平面配向の方向が変化した、同様の観察が以前に報告された。けれども、垂直配向から平面配向への移行は報告されなかった。光-配向技術の融通性は、偏光された光学顕微鏡写真によって証明することができる。2方向平面配向は、UV光の偏光方向を調整することによって容易に得ることができる。けれども、平面束縛を生じるようにさらに露光すると縮退する不安定な中間状態から垂直束縛が生じるので、垂直束縛に至る高プレティルトはなお確立が困難である。

20

30

【0023】

本発明によれば、1つの基体内に安定なパターン形成された垂直および2方向の平面配向した領域を生じ得る新しい概念が導入される。この目的のために、チオレン付加反応を使用して、SAMを光-配向層に共有結合することができる。本発明において使用される「SAM」という語は、自己集合した単層または、不規則な順序の領域を含むか、および/または1つより多い分子の層を有する領域を含むことができる同様の層を意味する。

【0024】

まず平面束縛は、直線偏光UV光によって光-配向を生じる慣用のマスキング技術によって導入される。次に、基体はチオール化合物で被覆され、チオレン付加反応が開始される。過剰のチオールを除去し、次のセル構成の後、光-配向領域で平面束縛が観察されなければならない。それに対して、垂直配向は、SAMが光-配向物質に共有結合する領域で観察されなければならない。すなわち、被覆されていない領域で、チオレン付加は、SAMを未反応のビニル基に共有結合し、垂直束縛を導入する。

40

【0025】

以下のことがなされた:LPP物質が基体上にスピンされ、直線偏光UV光を用いて平面式で部分的に配向された。チオレン付加反応を開始するために、幾つかの方法が可能である。付加は、光開始剤の助けを借りるかまたは借りない直接UV開始カップリングによって、または他のフリーラジカル源、例えば熱開始剤によって、開始することができる。部分的に平面配向した基体のn-ドデカンチオールへの浸漬後、チオールの、LPP物質のまだ未反

50

応の二重結合への直接カップリングが、光開始剤が液体チオールに添加されて、またはされないで、直接UV露光によって試みられた。これは、示された領域の垂直配向を生じなかった。明らかに、LPP物質の環化付加反応は、チオレン付加より優勢である。その上、単波長(365nm)のUV露光によりチオレン付加反応を選択的に引き起こす試みは、同じ負の結果を与えた。

**【0026】**

本発明によれば、チオレン付加反応の開始は、熱的開始によって引き起こされた。このようにして、基体を、未熟なUV露光から遮蔽することができ、LPP物質の環化付加をチオレン付加から切り離すことができる。LPP前駆体の熱安定性は確かに、高められた温度(例えば100 )で少なくとも1時間LPP前駆体の吸収帯をUV-VIS分光法により監視することによって確認されたように、分断のアプローチを好む。熱処理段階後に、セルが構成された。かくして処理されたLPP層は、1つの基体だけから構成され、それに対して反対の基体は、光-配向した基体に垂直の配向方向を有する慣用の摩擦された平面ポリイミド層を含む。線が、フォトマスクを用いて直線偏光UV光に露光され、それに対してSAMはなお未露光の正方形領域に付けられた。単一チオール(例えばC<sub>12</sub>)または混合チオール(例えばC<sub>16</sub>/C<sub>10</sub>)からなるSAMは、同一の結果を与えた。偏光した光学顕微鏡写真は、液晶層の90°ねじれた配列を示す。SAMが共有結合された領域は明らかに、局所的平面および垂直の境界条件から生じる混成の配向を証明する。SAMなしで光-配向した物質とは逆に、垂直束縛は、夜通しの長期間UV露光後でさえ保存され、垂直配向の安定性を証明した。

**【0027】**

本発明に従う結果は、光配向物質の融通性を証明する。液晶の平面束縛は、UV光の偏光方向を調整することによってあらゆる方向で達成することができる。単一基体内で共有結合したSAMを用いることによる安定な垂直束縛を可能にする新たな概念は、液晶の束縛の完全な制御のための新分野を開く。このことは、液晶装置の光特性のさらなる改善のために特に重要であり、完全に新規なディスプレイの概念の開発のための出発点であり得る。

**【0028】**

液晶の誘導された配向、すなわち垂直または平面配向は、パターン形成された方式で横方向に制御することができる。SAMを構成するのに使用される分子のタイプに関する選択は、上記した分子に限定されないが、当業者に明らかのように多くの適当な化合物から選択することができる。

**【0029】**

本発明に従う別の実施態様においては、官能化された単層を用いて、横方向にパターン形成された配向を液晶層に誘導することがまた可能である。これは、例えばチオレンモノマーの重合およびその結果として対応する形態をさらに制御するために融通のきく強力な道具を提供する。この概念は、パターン形成された表面の液晶層に平面および垂直の両方の配向を誘導することを含む。化学的官能性を領域の1つに選択的に導入することによって、別個の部位から、局部配向層により強制される方向で、ポリマー構造を成長させることが可能である。

**【0030】**

液晶層は、垂直配向によって官能化された領域および、官能化されていない(例えば平面)配向を有する領域を含む。官能化された垂直領域は、垂直方向で重合を開始するために利用することができる。ITO(インジウム酸化スズ)は、好ましい透明導電体である。

**【0031】**

さらには、使用されるチオール由来のビニル尾部基の存在は、興味ある範囲の可能性を開く。反応性基を使用してSAMの表面をさらに変性することができ、例えば、非極性のビニル基をより極性の尾部基で置き換えることによって、表面自由エネルギーを調整し、故にその湿潤特性を調整することができる。その上、ビニル基をチオレン重合のための出発点として、または慣用のフリーラジカル重合の出発点として利用することができ、かくして、さらなる形態の制御および接着促進の可能性を広げることができる。

**【0032】**

平面配向の2方向制御は、光配向層を使用することによって達成された。さらに、SAMを光配向物質の二重結合に共有結合させる新規な概念は、同じ基体内での安定な垂直束縛を可能にする。

【0033】

例えば官能化したSAMを用いることによって、液晶装置内の形態の制御をさらに改善することさえできる。これは、液晶装置の(電気)光学特性の改善に特に重要であり、ディスプレイの概念の開発に新たな機会を提供する。

【0034】

UV光の1つの単一偏光方向を用いた単一マスク方式の露光段階の代わりに、チオール処理が起こる前に、多重露光を使用することができる。このようにして、2つ以上の平面配向方向および垂直配向方向を有する複合パターンを生じさせることができる。これは、特別のディスプレイ配置のために使用することができるが、また、例えば銀行券の安全保護機能(security feature)および、そのような安全保護機能を有する物体、センサおよび作動装置に使用することができる。

【0035】

標準に沿って入ってくる光でのUV露光の代わりに、また斜めの露光を使用して、光配向した領域においてプレティルト配向に至ることができる。

【0036】

記載されたアルキルチオールの代わりにまた、他のチオール基、例えばアルキル尾部に特別の末端基によって官能化したチオール基を使用することができる。

【0037】

チオール基の代わりにまた、二重結合に反応する他の反応性基を考慮することができる。それは、第1のサブ層に存在するものに匹敵する、それ自体二重結合であることすらできる。その場合には、シンナメートまたはシンナメートのような基は、垂直配向を提供するために、例えば長い尾部脂肪族基を備えなければならない。

【0038】

本発明は、多くの変形の使用を可能にする。例えば、配向層の第1のサブ層は、直線偏光した光で照射すると第1の配向で液晶物質を配向させることができるようにすることができる。第1のサブ層の露光された(被覆されていない)領域が、第1の配向で液晶物質を配向させることができる物質を含むことがまた可能であり、該物質は、直線偏光した光に供されたとき第1の配向で液晶物質を配向させることができるようにされる光-配向性物質の層を提供すること、およびその後、少なくとも露光された領域に対応する位置で、直線偏光した光に供することによって、得ることができる。

【0039】

別の代替の実施態様においては、第1のサブ層は、化学線照射感受性の化学基を有する光-配向性物質から得ることができ、この化学基は、第1および第2のサブ層間の界面に存在するとき、第2の化学基と反応して第1および第2のサブ層間に化学結合を形成することができる。第2のサブ層は、単層、例えばR-SH単層であることができ、Rは有機基、例えばアルキル基または有機金属基である。好ましい実施態様においては、第2の化学基はチオール基である。本発明の好ましい配向層においては、界面反応は、任意的に開始剤、増感剤、阻害剤、安定剤および/または移動剤の存在下で、熱的に誘導されるか、照射誘導されるか、または光誘導される。界面反応は好ましくは、例えばパターン形成方式の加熱またはパターン形成方式の照射および、次いで選択されていない位置で第1のサブ層を覆っている物質を除去することにより、所望のパターンにしたがう選択された位置での反応によって行なわれる。第2のサブ層はまた、第2のサブ層形成物質を、第1のサブ層上に、パターン形成方式で堆積させることによって得ることができる。

【0040】

第1のサブ層はまた、液晶物質を配向させることができる摩擦された表面を有することができるかまたは、任意的に所望のパターンにしたがって、液晶物質を配向させることが

10

20

30

40

50

できる光-配向された物質を含む。第1のサブ層はまた、第1のサブ層を第2のサブ層に化学結合させる前、同時および/または後に、光-配向性物質の層を所望のパターンにしたがって露光することによって得ることができる、任意的に所望のパターンにしたがって、液晶物質を配向させることができる光-配向された物質を含むことができる。

【0041】

パターン形成は、例えば湿潤堆積法、例えば印刷、マイクロ接触印刷(micro-contact printing)、インクジェット印刷または気相堆積法、例えば蒸着もしくはスパッタリングによって行うことができる。

【0042】

以下の限定的でない実施例によって、本発明をさらに説明する。

10

【0043】

ガラス基体は、アプライド フィルム コーポレーション(Applied Film Corporation)、ボールドー(Boulder)、米国により供給された。スライド(厚さ0.7mm)は、ITOフィルムでコーティングされ、30より小さい表面抵抗を有していた。

【0044】

洗浄剤、エクストラン(Extran)MA 01アルカリ性石鹼、ネマティック液晶混合物E7およびキラルドーブ剤ZLI 811は、メルク(Merk)、アムステルダム、オランダ国により供給された。

【0045】

チオール 1-デカンチオール(96%)、1-ドデカンチオール(98%)、1-ヘキサデカンチオール(95%、フルカ ケミカ(Fluka Chemika))は、シグマ アルドリッチ ケム社(Sigma-Aldrich Chem. Co.)、ツインドレヒト(Zwijndrecht)、オランダ国から購入した。

20

【0046】

溶媒 エタノール(99.9%)および2-プロパノール(99.8%)は、バイオソルブ社(Biosolve B.V.)、ファルケンスワート(Valkenswaard)、オランダ国から得た。全ての化学品は、届けられたように、使用した。

【0047】

光-配向前駆体LPP JP-265は、ロリック社(Rolic Ltd.)、パーゼル、スイス国から得た。

【0048】

UV-VIS透過スペクトルは、シマズ(Shimadzu)UV-3102 PC UV-VIS-NIR走査分光光度計を用いて決定した。全ての測定は、空気に対して室温で行なった。波長範囲は、300~700nmに設定し、速い測定速度でスリット幅2mmであった。得られた透過値における誤差は、4%以内であると決定した。

30

【0049】

偏光光学顕微鏡検査は、デジタルカメラを備えたアキシオプラン(Axioplan)2画像化顕微鏡にて行なった。

【0050】

接触角測定(クラス液滴形分析系(Kruss drop shape analysis system)DSA 10)は、水滴と顕微鏡の対物レンズを通った表面との間の角度を測定することによって行なった。数回の測定からの結果を平均して、接触角を与えた。

40

【0051】

自己集合単層は、チオールのエタノールまたはテトラヒドロフラン1mM溶液から調製した。堆積金フィルムを有する基体を、約15mlの溶液に3分間浸漬した。次に、基体に対応する溶媒ですすぎ、窒素下で乾燥した。

【0052】

マイクロ接触印刷物は、ポリジメチルシロキサン(PDMS)スタンプから製造し、適当なチオールを用いたインクで書いた。

【0053】

使用した基体は、ガラス基体上に堆積された数層からなる。典型的な配置を図1に示す

50

。ガラス基体 1 の上部には、透明導電体 2、好ましくはインジウム酸化スズ(ITO)が施与される。ITOを覆っているのは、第 1 のサブ層 3、例えば光-配向層である。第 2 のサブ層 4 は、例えばマイクロ接触印刷によってSAMを堆積させることによって、堆積される。第 1 および第 2 のサブ層の上には、液晶層 5 が施与される。任意的に、他の層、例えばカバー層(示されず)をまた施与することができる。

【 0 0 5 4 】

すでにITO層 2 を含むガラス基体 1 は、5%体積 / 体積のエクストラン(Extran)MA-01アルカリ性石鹼溶液で清掃され、脱イオン水で徹底的にすすがれ、イソプロパノールで洗浄され、減圧下で(30分間、40 )乾燥された。光-配向前駆体(LPP JP-265)の薄いフィルム 3 (約70nm)を、スピンし(カールサス(Karlsuss) RC 8, CT 62スピンコーター; 500rpm (5秒間、開)、1100rpm(30秒間、閉)、900rpm(17秒間、開))、次いで100 で20分間乾燥することによって堆積させた。

10

【 0 0 5 5 】

光-配向物質の硬化は、基体を平行でないUV光源(フィリップス(Philips)タイプHB 172, 75W, 4xフィリップス(Philips)15W UV-タイプ3)下に置き、UV-偏光子を通して表面を照射することによって行なった。

【 0 0 5 6 】

SAM 4 の、まだ反応していない光配向物質への共有接着は、溶液を少なくとも10分間超音波浴に入れることにより、熱開始剤(2,2-アゾビス(イソブチロニトリル); AIBN; 10 1 での半減期12分)をチオールに1%重量 / 重量で溶解することによってなされた。使用したチオールは、n-ドデカンチオールであるかまたは、1-ヘキサデカンチオールおよび1-デカンチオールの20/80重量 / 重量混合物であった。チオール溶液が、0.2 μmのフィルターを備えた注射器を用いて、サーモスタットで調温したホットステージ(hot-stage)(95 ~ 120 )に置いた基体に添加されて、全表面を覆った。時折、表面のデウェッティング(dewetting)が目立ったときに、チオール溶液を添加した。2時間後、基体を除き、エタノールですすぐことによって過剰のチオールおよび開始剤を静かに除いた後、窒素下で乾燥した。

20

【 0 0 5 7 】

2つの基体を1対にし、UV-硬化性アクリレートに基づく接着剤(0.5%重量 / 重量の1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンを含む、ビスフェノールAエトキシレートジアクリレート)を用いて固定することによって、セルを構成した。ガラスのスペーサ(典型的には、4~15 μm; フィリップス リサーチ(Philips Research)、アインドホーベン(Eindhoven)、オランダ国)を用いて、セルギャップを設定した。高められた温度で、毛管現象の動きを用いて、中間相形成分子の澄明点の十分上まで、セルに液晶を充填した。完全に充填した後、セルを徐々に室温まで冷却させた。

30

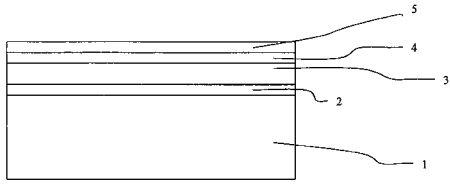
【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 サブ層を有する基体の断面図

【 1】

Fig. 1



---

フロントページの続き

(72)発明者 バスティアンセン, シー.  
オランダ国, 6065 イーイー モントフォルト, ブルグ. ゴイルツウェヒ 3

審査官 金高 敏康

(56)参考文献 特開平10-325955(JP, A)  
特開平07-191323(JP, A)  
特開平08-015681(JP, A)  
特開平10-153783(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G02F 1/1337