

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成17年5月19日(2005.5.19)

【公開番号】特開2000-122041(P2000-122041A)

【公開日】平成12年4月28日(2000.4.28)

【出願番号】特願平10-298622

【国際特許分類第7版】

G 02 F 1/1334

【F I】

G 02 F 1/1333 6 1 0

【手続補正書】

【提出日】平成16年7月14日(2004.7.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】液晶光学素子およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも一方が透明な2枚の電極付き基板間に液晶および硬化性化合物を含有する未硬化の組成物を挟持し、組成物の一部または全体が液晶相を示す温度で硬化を行う液晶光学素子の製造方法において、組成物全体が等方性を示す温度をT<sub>c</sub>( )とすると、硬化温度をT<sub>c</sub>-65( )以上にすることを特徴とする液晶光学素子の製造方法。

【請求項2】

カイラル剤を含有する請求項1に記載の液晶光学素子の製造方法。

【請求項3】

請求項1または2に記載の製造方法で製造された液晶光学素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電界の印加/非印加により、素子の透過、散乱、反射状態を制御し、調光素子や表示素子、光学シャッター等に利用可能な液晶光学素子に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶と透明な高分子とを複合して、高分子と液晶、または液晶内部(微小領域間)の屈折率差を生じせしめた透過-散乱型の光学素子が提案された。液晶/高分子複合体素子、液晶/樹脂複合体素子あるいは分散型液晶素子などと呼ばれている。この素子は原理的に偏光板を必要としないので、光の吸収損失が少なく、かつ高い散乱性能が得られ、素子全体における光の利用効率が高いことが大きな利点となっている。

【0003】

この特性を生かして、調光ガラス、光シャッター、レーザー装置および表示装置などに用いられている。電圧非印加で散乱状態、電圧印加で透明状態のものが商用化された。

【0004】

さらに、従来例1(USP5188760)では、液晶と重合性の液晶を用いた素子が開示された。この従来例1は、電圧非印加時において素子内の液晶と重合された液晶と同じ配向方向を有しているので、素子をどの方向から見ても透明状態を呈する。そして、

電圧印加時には、素子内の液晶の配向が電界によって制御され、液晶分子の配列方向が微小領域においてさまざまに変化することにより、素子は散乱状態を呈する。

#### 【0005】

また、カイラル剤を添加して初期配向にヘリカル構造を設けることで、コントラスト比が向上することが開示された。この素子は、「異方性ゲル」または「液晶ゲル」と呼ばれている。この従来例1ではアクリロイル基を末端に持つメソゲンモノマーが使用された。

#### 【0006】

また、従来例2(国際特許公開WO92/19695)にも同様の構成を持つ素子が開示された。従来例1と同様の動作モードであって、カイラルネマチック液晶中に微量の高分子を分散させ、電圧非印加時に透明状態、電圧印加時に散乱状態を得る。この素子はP S C T(ポリマー・スタビライズド・コレステリック・テクスチャー)と呼ばれている。この従来例2にもアクリロイル基を末端に持つメソゲンモノマーが開示された。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

これらの従来例においては基板間に未硬化の組成物を挟持してから硬化を行う。室温程度の低温域での硬化では、硬化中の分子の運動性が低く、硬化時に硬化物と液晶が最適構造をとりにくいため、作成された液晶光学素子の駆動電圧は大きく、電圧印加の有無による透過率などの光学特性の変化も小さいものであった。

#### 【0008】

このため、液晶光学素子の駆動電圧を低くする方法としては基板間の距離を小さくする方法が考えられる。しかし、この方法では電圧印加のオン/オフによる光学特性の変化は小さくなってしまう。逆に、光学特性の変化を大きくするために基板間の距離を大きくすると駆動電圧が大きくなってしまう。これはこの種の液晶光学素子が電界駆動型であるために、用いる駆動電界が同じである限り両方の特性を同時に満足することはできないためである。

#### 【0009】

本発明での課題は、硬化後の液晶光学素子の駆動電圧が小さく、電圧印加のオン/オフによる透過率などの光学特性の変化の大きい素子を提供することである。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

そこで、本発明では駆動電界と硬化条件との関係に着目し、上記の問題点を解決できることを見いだした。

すなわち、本発明は、少なくとも一方が透明な2枚の電極付き基板間に液晶および硬化性化合物を含有する未硬化の組成物を挟持し、組成物の一部または全体が液晶相を示す温度で硬化を行う液晶光学素子の製造方法において、組成物全体が等方性を示す温度をT<sub>c</sub>( )とすると、硬化温度をT<sub>c</sub>-65( )以上にすることを特徴とする液晶光学素子の製造方法を提供する。

#### 【0011】

また、上記の製造方法において、カイラル剤を含有することが好ましい。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

液晶と未硬化の硬化性化合物の組成物は、混合後均質な溶液であることが好ましい。この組成物は、電極付き基板に挟持されるとき、液晶相でも等方相でもよい。硬化されるときは、一部または全体が液晶相を示す温度とする。

#### 【0013】

組成物を挟持する電極付き基板の電極表面を直接研磨したり、樹脂の薄膜を設けそれをラビングするなどして、電極表面に液晶を配向させる機能を付与することもでき、それにより、液晶と未硬化の硬化性化合物の組成物を挟持する際のむらを低減させることもできる。

本発明によれば硬化中の分子の運動性を高めることができ、硬化時の硬化物と液晶が最

適構造をとることができる。

【0014】

また、一対の配向処理済み基板の配向方向の組み合わせとしては、平行、直交、その他のような角度でもよく、組成物を挟持した時のむらが最小となるよう角度を設定すればよい。

【0015】

電極間隙は、スペーサー等で保持することができ、4~50 μmが好ましく、さらには5~30 μmが好ましい。電極間隙は小さすぎるとコントラスト比が低下し、大きすぎると駆動電圧が上昇する。

【0016】

電極を支持する基板は、ガラス基板でも樹脂基板でもよく、またガラス基板と樹脂基板の組み合わせでもよい。

【0017】

また、片方の基板はアルミニウム等の金属や誘電体多層膜がつけられていてもよい。

【0018】

フィルム基板の場合、連続で供給される電極付き基板を2本のゴムロール等で挟み、その間に、スペーサーを含有分散させた液晶と未硬化の硬化性化合物との組成物を供給し、挟み込み、連続で硬化をさせることができ生産性が高い。

【0019】

ガラス基板の場合、電極面内に微量のスペーサーを散布し、対向させた基板の4辺をエポキシ樹脂等のシール剤で封止セルとし、2カ所以上の設けたシールの切り欠きの一方を液晶と未硬化の硬化性化合物の組成物に浸し、他方より吸引することでセル内に組成物を満たし、硬化させ液晶光学素子を製造できる。また、通常の真空注入法を用いることもできる。以下、実施例について説明する。

【0020】

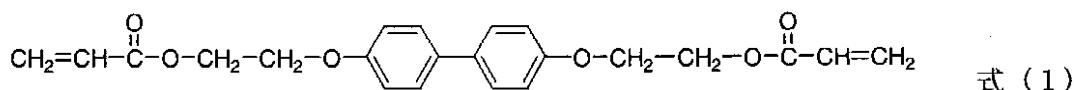
【実施例】

(実施例1)

カイラル剤(メルク社製 S-811とメルク社製 C15の重量比1:1の混合物)を2.5wt%溶解したシアノ系ネマチック液晶(メルク社製 BL-009)95部、式(1)の未硬化の硬化性化合物5部、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン0.15部の組成物を調製した。組成物全体が等方相となる温度( $T_c$ )を測定したところ102であった。

【0021】

【化1】



【0022】

透明電極上に形成したポリイミド薄膜を一方向にラビングした一対の基板をラビング方向が直交するように対向させた。微量の直径13 μmの樹脂ビーズを介して、四辺に幅約1mmで印刷したエポキシ樹脂により張り合わせて作製した液晶セルに上記の組成物を注入した。

【0023】

その後60に保持した状態で、主波長が約365nmのHg Xeランプにより、上側より約3mW/cm<sup>2</sup>、下側より同じく約3mW/cm<sup>2</sup>の紫外線を1分間照射し、液晶光学素子を得た。

【0024】

530 nmを中心波長とした半値幅約20 nmの測定光源を用いた透過率測定系（光学系のF値11.5）で透過率を測定したところ、電圧を印加しない状態で79.3%、50V（50Hz矩形波）を印加した状態で3.0%であった。この透過率変化が90%完了するのに必要な駆動電圧は22.0Vであった。

#### 【0025】

##### （実施例2）

実施例1と同じ構成、方法で、紫外線照射時の温度設定条件のみ40とした。電圧を印加しない状態で透過率は80.4%、50V（50Hz矩形波）印加時は3.1%であった。駆動電圧は29.3Vであった。

#### 【0026】

##### （比較例1）

実施例1と同じ構成、方法で、紫外線照射時の温度設定条件のみ20とした。電圧を印加しない状態で透過率は81.0%、50V（50Hz矩形波）印加時は7.7%であった。駆動電圧は40.3Vであった。実施例と比較して、電圧印加時の透過率は2倍以上、駆動電圧は10V以上高い。図1に実施例1、2および比較例1の透過率特性（印加電圧対透過率特性）をまとめて示す。

#### 【0027】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、硬化物と液晶の複合体が最適な構造を形成できるので、駆動電圧が低く、かつ、光学特性の変化の大きい素子を容易に形成できるようになった。そして、飛躍的に素子の駆動電圧を小さくするとともに、光学特性の変化も大きくすることを達成できた。

本発明は、このほか、本発明の効果を損しない範囲で種々の応用が可能である。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1、実施例2、比較例1における電気光学特性データを示すグラフ。