

【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18年7月6日(2006.7.6)

【公開番号】特開2001-141915(P2001-141915A)

【公開日】平成13年5月25日(2001.5.25)

【出願番号】特願2000-217288(P2000-217288)

【国際特許分類】

G 02 B	5/08	(2006.01)
G 02 B	5/02	(2006.01)
G 02 F	1/1335	(2006.01)
G 02 F	1/1343	(2006.01)
G 02 F	1/136	(2006.01)
G 09 F	9/00	(2006.01)
G 09 F	9/30	(2006.01)

【F I】

G 02 B	5/08	B
G 02 B	5/08	C
G 02 B	5/02	C
G 02 F	1/1335	5 2 0
G 02 F	1/1343	
G 02 F	1/136	
G 09 F	9/00	3 2 4
G 09 F	9/00	3 3 8
G 09 F	9/00	3 4 2 Z
G 09 F	9/30	3 4 9 D

【手続補正書】

【提出日】平成18年5月23日(2006.5.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】反射板を備えた反射型表示素子

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明性を有する対向基板と、

前記対向基板に対向する反射板であって、複数の凹凸を有する凹凸構造体を基本単位とし、当該凹凸構造体が複数設けられた基板と、前記凹凸構造体の上に設けられた光反射性薄膜とを含んでなる反射板と、

前記対向基板と反射板との間に挟持された液晶層と、

を有していることを特徴とする反射型表示素子。

【請求項2】 前記反射板が、複数の前記凹凸構造体が前記基板上に周期的に設けられた、光を反射回折させる回折型反射板である

ことを特徴とする請求項1に記載の反射型表示素子。

【請求項3】 前記凹凸構造体に於ける凹凸の頂部の高さ位置、または底部の深さ位置が相互に異なる

ことを特徴とする請求項1に記載の反射型表示素子。

【請求項4】 前記凹凸構造体は、相互に高さの異なる複数の微小な柱状部が各々独立して、または少なくとも一部が結合して構成された柱状部集合体である

ことを特徴とする請求項1～請求項3の何れか1項に記載の反射型表示素子。

【請求項5】 前記凹凸構造体は、階段状の段部を複数有する階段状構造体である
ことを特徴とする請求項1～請求項3の何れか1項に記載の反射型表示素子。

【請求項6】 前記凹凸構造体の高さ分布は、ピークが中心部分から特定方向にずれた位置にあり、かつそのピークから周縁に向かって減少傾向を示す分布状態を示し、前記凹凸構造体を覆う前記光反射性薄膜の表面は、前記特定方向に於ける曲率が、前記特定方向とは反対の方向に於ける曲率よりも大きい曲面である

ことを特徴とする請求項1～請求項5の何れか1項に記載の反射型表示素子。

【請求項7】 前記凹凸構造体と光反射性薄膜との間には、少なくとも1層の高分子樹脂層が設けられている

ことを特徴とする請求項1～請求項6の何れか1項に記載の反射型表示素子。

【請求項8】 前記凹凸構造体の平面形状に於ける大きさが、1μm以上、100μm以下の範囲内にある

ことを特徴とする請求項1～請求項7の何れか1項に記載の反射型表示素子。

【請求項9】 前記複数の凹凸構造体がそれぞれ光を反射回折させる周期構造を有しており、該凹凸構造体はその位置および／または周期の方向がランダムになる様に設けられている

ことを特徴とする請求項1～請求項8の何れか1項に記載の反射型表示素子。

【請求項10】 非線形素子が設けられた基板と、

前記基板上に設けられ、所定の領域に凹凸構造体を有する感光性樹脂層と、

前記感光性樹脂層上に設けられた光反射性を有する画素電極であつて、該感光性樹脂層に設けられたコンタクトホールを介して前記非線形素子と電気的に接続された該画素電極と、

を備え、

前記コンタクトホールの底部には、光反射性膜が設けられている

ことを特徴とする反射型表示素子。

【請求項11】 前記感光性樹脂層に於けるコンタクトホールの内壁近傍の架橋度は、他の部分と比較して大きい

ことを特徴とする請求項10に記載の反射型表示素子。

【請求項12】 非線形素子が設けられた基板と、

前記基板上に設けられ、所定の領域に凹凸構造体を有する感光性樹脂層と、

前記感光性樹脂層上に設けられた光反射性を有する画素電極であつて、該感光性樹脂層に設けられたコンタクトホールを介して前記非線形素子と電気的に接続された該画素電極と、

を備え、

前記コンタクトホールの底部には前記感光性樹脂層よりも表面エネルギーの大きい薄膜が設けられている

ことを特徴とする反射型表示素子。

【請求項13】 前記感光性樹脂層に於けるコンタクトホールの内壁近傍の架橋度は他の部分と比較して大きい

ことを特徴とする請求項12に記載の反射型表示素子。

【請求項14】 非線形素子が設けられた基板と、

前記基板上に設けられ、所定の領域に凹凸構造体を有する感光性樹脂層と、

前記感光性樹脂層上に設けられた光反射性を有する画素電極であって、該感光性樹脂層に設けられたコンタクトホールを介して前記非線形素子と電気的に接続された該画素電極と、

を備え、

前記コンタクトホールは、その内壁近傍の架橋度が他の部分よりも大きくなるように設けられている

ことを特徴とする反射型表示素子。

【請求項15】 非線形素子および複数の凹凸が設けられた基板と、前記凹凸上に設けられた光反射性を有する画素電極と、を備える反射型表示素子であって、

前記凹凸が、前記非線形素子を構成する層のうち、任意に選択した1層または複数の層を積層したものからなる

ことを特徴とする反射型表示素子。

【請求項16】 一対の基板間に液晶層が設けられた反射型表示素子であって、

前記一対の基板のうち一方の基板には、金属膜に覆われた凹凸と、他方の基板を支持する支持部とが一体的に成形されて設けられている

ことを特徴とする反射型表示素子。

【請求項17】 前記凹凸が角錐状または円錐状である

ことを特徴とする請求項16に記載の反射型表示素子。

【請求項18】 前記角錐状の凹凸に於ける傾斜面または円錐状の凹凸に於ける母線と、水平面とのなす角を傾斜角とした場合、上記凹凸は種々異なる傾斜角で分散配置されており、上記傾斜角が4°～16°の範囲内である

ことを特徴とする請求項16または請求項17に記載の反射型表示素子。

【請求項19】 前記一方の基板上には、前記凹凸および他方の基板を支持する支持部が一体的に成形された高分子樹脂層が設けられている

ことを特徴とする請求項16～請求項18の何れか1項に記載の反射型表示素子。

【請求項20】 前記一方の基板上に複数の非線形素子が設けられると共に、前記高分子樹脂層に前記非線形素子と、前記金属膜とを電気的に接続させるコンタクトホールが設けられている

ことを特徴とする請求項19に記載の反射型表示素子。

【請求項21】 前記一方の基板上に、前記凹凸および他方の基板を支持する支持部が一体的に成形された樹脂フィルムがラミネートされている

ことを特徴とする請求項16～請求項18の何れか1項に記載の反射型表示素子。

【請求項 22】 前記樹脂フィルムが感光性樹脂からなることを特徴とする請求項21に記載の反射型表示素子。

【請求項 23】 前記一方の基板が、表面に前記凹凸および他方の基板を支持する支持部が成形されたプラスティック基板であることを特徴とする請求項16～請求項18の何れか1項に記載の反射型表示素子。

【請求項 24】 基板上に設けられた感光性樹脂層と、該感光性樹脂層上に設けられた金属膜とを有する反射型表示素子に於いて、

上記感光性樹脂層は、上記基板上に塗布された感光性樹脂に、フォトマスクを介して露光し現像されることにより形成されたものであって、前記露光で使用する露光機および前記感光性樹脂の解像限界よりも微小な網点群からなる遮光パターンを有し、かつ面内に於ける遮光パターンの光の平均透過率が不均一なフォトマスクを介して露光することにより、表面が凹凸状に形成されたものである

ことを特徴とする反射型表示素子。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、OA機器、パーソナルコンピュータ、携帯電話、携帯情報端末などに用いられる表示素子であって、外光を反射することにより画像を表示する反射型表示素子に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、コントラスト特性、ペーパーホワイト性等の反射特性に優れた反射板を案出し、この反射板を用いることによりコントラスト特性等に優れた反射型表示素子を提供することを第1の目的とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

また、セルギャップを均一に保持し得た、反射特性に優れた反射型表示素子を提供することを第2の目的とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0015】**

さらに、上記のような反射板を備えた場合にも、画素電極とスイッチング素子とを電気的に接続するためのコンタクトホールの開口の大きさを十分に確保し得た反射型表示素子を提供することを第3の目的とする。

【手続補正7】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0016****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0016】****【課題を解決するための手段】**

以下の説明に於いては、本発明に密接に関連する第1の発明関連技術群と第2の発明群とに大別して説明する。第1の発明関連技術群は、本発明の主要構成要素である反射板に関する技術群であり、複数の凹凸を有する凹凸構造体を基本単位として、この凹凸構造体が複数設けられた反射板に関する。また第2の発明群は、金属膜に覆われた凹凸と、スペーサーとしての役割を果たす支持部とが一体的に成形された反射板を備えた反射型表示素子に関する。

【手続補正8】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0017****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0017】****[第1の発明関連技術群]**

上記の課題を解決するために、本発明関連技術に係る反射板は、複数の凹凸を有する凹凸構造体を基本単位とし、当該凹凸構造体が複数設けられた基板と、前記凹凸構造体の上に設けられた光反射性薄膜とを備えることを特徴とする。

【手続補正9】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0032****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0032】**

上記の課題を解決するための本発明関連技術に係る反射板は、非線形素子が設けられた基板と、前記基板上に設けられ、所定の領域に凹凸構造体を有する感光性樹脂層と、前記感光性樹脂層上に設けられた光反射性を有する画素電極であって、該感光性樹脂層に設けられたコンタクトホールを介して前記非線形素子と電気的に接続された該画素電極と、を備え、前記コンタクトホールの底部には、光反射性膜が設けられていることを特徴とする。

【手続補正10】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0036****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0036】**

上記の課題を解決するための本発明関連技術に係る反射板は、非線形素子が設けられた

基板と、前記基板上に設けられ、所定の領域に凹凸構造体を有する感光性樹脂層と、前記感光性樹脂層上に設けられた光反射性を有する画素電極であって、該感光性樹脂層に設けられたコンタクトホールを介して前記非線形素子と電気的に接続された該画素電極とを備え、前記コンタクトホールの底部には前記感光性樹脂層よりも表面エネルギーの大きい薄膜が設けられていることを特徴とする。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

上記の課題を解決するための本発明関連技術に係る反射板は、非線形素子が設けられた基板と、前記基板上に設けられ、所定の領域に凹凸構造体を有する感光性樹脂層と、前記感光性樹脂層上に設けられた光反射性を有する画素電極であって、該感光性樹脂層に設けられたコンタクトホールを介して前記非線形素子と電気的に接続された該画素電極とを備え、前記コンタクトホールは、その内壁近傍の架橋度が他の部分よりも大きくなるように設けられていることを特徴とする。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

上記の課題を解決するための本発明反射型表示素子は、透明性を有する対向基板と、前記対向基板に対向する反射板であって、複数の凹凸を有する凹凸構造体を基本単位とし、当該凹凸構造体が複数設けられた基板と、前記凹凸構造体の上に設けられた光反射性薄膜とを含んでなる反射板と、前記対向基板と反射板との間に挟持された液晶層とを有していることを特徴とする。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

上記の構成によれば、コントラスト特性およびペーパーホワイト性に優れた反射板を備える反射型液晶表示素子である反射型表示素子を提供することができる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

上記の課題を解決するための本発明関連技術に係る反射板の製造方法は、基板上に感光性樹脂層を形成する工程と、前記感光性樹脂層に、所定の形状にパターニングされた遮光部を有するフォトマスクを介して光を照射する露光工程と、光照射された前記感光性樹脂層を現像して、複数のレジスト柱を形成する現像工程と、前記複数のレジスト柱を形成した基板に熱処理を施すことにより、相互に高さの異なる複数の微小な柱状部が各々独立し

て、または少なくとも一部が結合して構成された柱状部集合体を形成する熱処理工程と、前記柱状部集合体上に光反射性薄膜を形成する工程とを備え、前記フォトマスクとして、相互に大きさの異なる微小な遮光部が複数集合して1つの構成単位をなし、該構成単位が複数形成されたマスクを使用することを特徴とする。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

上記の課題を解決するための本発明関連技術に係る反射板の製造の方法は、基板上に感光性樹脂層を形成する工程と、前記感光性樹脂層に、光の遮蔽率が段階的に変化した遮光部を有するフォトマスクを介して光を照射する露光工程と、光照射された前記感光性樹脂層を現像して、階段状のレジスト柱を複数形成する現像工程と、前記複数のレジスト柱を形成した基板に、熱処理を施して該レジスト柱の角を丸めることにより、階段状の段部を複数有する階段状構造体を形成する熱処理工程と、前記階段状構造体上に光反射性薄膜を形成する工程とを備えることを特徴とする。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

上記の課題を解決するための本発明関連技術に係る反射板の製造の方法は、基板上に感光性樹脂層を形成する工程と、所定の形状にパターニングされた遮光部を有する複数のフォトマスクであって、上記遮光部の遮光範囲の大きさがフォトマスク毎に相互に異なっており、且つ何れのフォトマスクにおいても、そのフォトマスクの遮光部と、次に小さい遮光範囲を有する遮光部との間には、当該遮光部の遮光範囲内に当該小さい遮光範囲が内包された関係を有する、そのような複数のフォトマスクを準備し、遮光部の遮光範囲が大きいフォトマスクから順次使用して前記感光性樹脂層に光を照射する露光工程と、光照射された前記感光性樹脂層を現像して、階段状のレジスト柱を複数形成する現像工程と、前記階段状のレジスト柱を形成した基板に、熱処理を施して該レジスト柱の角を丸めることにより、階段状の段部を複数有する階段状構造体を形成する熱処理工程と、前記階段状構造体上に光反射性薄膜を形成する工程とを備えることを特徴とする。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

上記の課題を解決するための本発明関連技術に係る反射板の製造の方法は、非線形素子が設けられた基板と、前記基板上に設けられ、所定の領域に凹凸構造体を有する感光性樹脂層と、前記感光性樹脂層上に設けられた光反射性を有する画素電極であって、該感光性樹脂層に設けられたコンタクトホールを介して前記非線形素子と電気的に接続された該画素電極とを有する反射板の製造方法に於いて、前記基板上に非線形素子を形成する工程と、前記コンタクトホールの形成位置に、所定の形状にパターニングされた光反射膜を形成する光反射膜形成工程と、前記基板および光反射膜上に、感光性樹脂材料を塗布する塗布

工程と、前記感光性樹脂材料に、所定の形状にパターニングされた遮光部を有するフォトマスクを介して光照射する露光工程と、光照射された前記感光性樹脂材料を現像して、前記コンタクトホールと所定の領域に形成された複数のレジスト柱とを備えた感光性樹脂層を形成する現像工程と、前記感光性樹脂層を熱処理することにより、複数の前記レジスト柱の縁部を熱変形させて丸める熱処理工程と、前記感光性樹脂層を熱処理することにより硬化させるポストベーク工程と、前記感光性樹脂層上に、光反射性を有する画素電極を形成する画素電極形成工程とを備えることを特徴とする。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

上記の課題を解決するための本発明関連技術に係る反射板の製造の方法は、非線形素子が設けられた基板と、前記基板上に設けられ、所定の領域に凹凸構造体を有する感光性樹脂層と、前記感光性樹脂層上に設けられた光反射性を有する画素電極であって、該感光性樹脂層に設けられたコンタクトホールを介して前記非線形素子と電気的に接続された該画素電極とを有する反射板の製造方法に於いて、前記基板上に非線形素子を形成する工程と、前記コンタクトホールの形成位置に、前記感光性樹脂層よりも表面エネルギーの大きい枠状の薄膜を形成する薄膜形成工程と、前記基板および薄膜上に、感光性樹脂材料を塗布する塗布工程と、前記感光性樹脂材料に、所定の形状にパターニングされた遮光部を有するフォトマスクを介して光照射する露光工程と、光照射された前記感光性樹脂材料を現像して、前記コンタクトホールと所定の領域に形成された複数のレジスト柱とを備えた感光性樹脂層を形成する現像工程と、前記感光性樹脂層を熱処理することにより、複数の前記レジスト柱の縁部を熱変形させて丸める熱処理工程と、前記感光性樹脂層を熱処理することにより硬化させるポストベーク工程と、前記感光性樹脂層上に、光反射性を有する画素電極を形成する画素電極形成工程とを備えることを特徴とする。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

上記の課題を解決するための本発明関連技術に係る反射板の製造の方法は、非線形素子が設けられた基板と、前記基板上に設けられ、所定の領域に凹凸構造体を有する感光性樹脂層と、前記感光性樹脂層上に設けられた光反射性を有する画素電極であって、該感光性樹脂層に設けられたコンタクトホールを介して前記非線形素子と電気的に接続された該画素電極とを有する反射板の製造方法に於いて、前記基板上に非線形素子を形成する工程と、前記非線形素子に於けるドレイン電極上に、前記感光性樹脂層よりも表面エネルギーの大きい薄膜を形成する薄膜形成工程と、前記基板および薄膜上に、感光性樹脂材料を塗布する塗布工程と、前記感光性樹脂材料に、所定の形状にパターニングされた遮光部を有するフォトマスクを介して光照射する露光工程と、光照射された前記感光性樹脂材料を現像して、前記コンタクトホールと所定の領域に形成された複数のレジスト柱とを備えた感光性樹脂層を形成する現像工程と、前記感光性樹脂層を熱処理することにより、複数の前記レジスト柱の縁部を熱変形させて丸める熱処理工程と、前記薄膜をアッシングにより除去する除去工程と、前記感光性樹脂層を熱処理することにより硬化させるポストベーク工程と、前記感光性樹脂層上に、光反射性を有する画素電極を形成する画素電極形成工程とを備えることを特徴とする。

【手続補正 2 0】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0 0 5 5**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0 0 5 5】**

上記の課題を解決するための本発明関連技術に係る反射板の製造の方法は、非線形素子が設けられた基板と、前記基板上に設けられ、所定の領域に凹凸構造体を有する感光性樹脂層と、前記感光性樹脂層上に設けられた光反射性を有する画素電極であって、該感光性樹脂層に設けられたコンタクトホールを介して前記非線形素子と電気的に接続された該画素電極とを有する反射板の製造方法に於いて、前記基板上に非線形素子を形成する工程と、前記基板上に、感光性樹脂材料を塗布する塗布工程と、前記感光性樹脂材料に、所定の形状にパターニングされた遮光部を有するフォトマスクを介して光照射する露光工程と、光照射された前記感光性樹脂材料を現像して、前記コンタクトホールと所定の領域に形成された複数のレジスト柱とを備えた感光性樹脂層を形成する現像工程と、前記コンタクトホール近傍に短波長領域の光を照射する光照射工程と、前記感光性樹脂層を熱処理することにより、複数の前記レジスト柱の縁部を熱変形させて丸める熱処理工程と、前記感光性樹脂層を熱処理するポストベーク工程と、前記感光性樹脂層上に光反射性を有する画素電極を形成する画素電極形成工程とを備え、前記コンタクトホールの内壁近傍は、他の部分よりも架橋度が高いことを特徴とする。

【手続補正 2 1】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0 0 5 9**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0 0 5 9】**

上記の課題を解決するための本発明関連技術に係る反射板の製造の方法は、基板上に、感光性樹脂材料を形成する工程と、前記感光性樹脂材料に、所定の形状にパターニングされた遮光部を有する第1フォトマスクを介して光照射する露光工程と、光照射された前記感光性樹脂材料を現像して、複数のレジスト柱を形成する現像工程と、複数の前記レジスト柱に於ける所定の領域に、所定の形状にパターニングされた開口部を有する第2フォトマスクを介して短波長領域の光を照射する照射工程と、前記レジスト柱を熱処理することにより、複数の前記レジスト柱の縁部を熱変形させて断面形状が非対称の凹凸構造体を複数形成する熱処理工程と、前記感光性樹脂層を熱処理するポストベーク工程と、前記感光性樹脂層上に光反射性を有する画素電極を形成する画素電極形成工程とを備えることを特徴とする。

【手続補正 2 2】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0 0 6 3**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0 0 6 3】****[第 2 の発明群]**

上記の課題を解決する為に、本発明に係る反射型表示素子は、一対の基板間に液晶層が設けられた反射型表示素子であって、前記一対の基板のうち一方の基板には、金属膜に覆われた凹凸と、前記対向基板を支持する支持部とが一体的に成形されて設けられていることを特徴とする。

【手続補正23】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0074****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0074】**

上記の課題を解決するための本発明反射型表示素子を製造する方法は、一対の基板間に光変調層を備えた反射型表示素子の製造方法であって、上記一対の基板のうち、一方の基板上に高分子樹脂層を形成し、微細な凹凸状パターン群、および孔が配置されてなる凹凸パターンが設けられた定盤を、前記高分子樹脂層にプレスし、前記高分子樹脂層を硬化させた後、前記定盤を該高分子樹脂層から離型し、前記高分子樹脂層上に金属膜を形成することにより、前記凹凸パターンを前記高分子樹脂層に賦型して、当該高分子樹脂層表面に微細な凹凸と、前記一対の基板のうち他方の基板を支持する支持部とを一体的に成形することを特徴とする。

【手続補正24】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0080****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0080】**

上記の課題を解決するための本発明反射型表示素子を製造する方法は、一対の基板間に光変調層を備えた反射型表示素子の製造方法であって、前記一対の基板のうち一方の基板に、微細な凹凸状パターン群および孔が配置されてなる凹凸パターンが設けられた定盤をプレスし、前記一方の基板を硬化させた後、前記定盤を一方の基板から離型し、前記一方の基板上に金属膜を形成することにより、前記凹凸パターンを前記一方の基板に賦型して、一方の基板表面に微細な凹凸と、他方の基板を支持する支持部とを一体的に成形することを特徴とする。

【手続補正25】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0084****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0084】**

上記の課題を解決するための本発明反射型表示素子を製造する方法は、一対の基板間に光変調層を備えた反射型表示素子の製造方法であって、微細な凹凸状パターン群が配置されてなる凹凸パターンが設けられた成形型上に、高分子樹脂層を形成し、前記一対の基板のうち一方の基板と、前記成形型とを、前記高分子樹脂層が該基板側となる様に貼り合わせた後、該成形型を該高分子樹脂層から離型して該基板上に高分子樹脂層をラミネートし、前記高分子樹脂層上に金属膜を形成することにより、前記凹凸パターンを前記高分子樹脂層に賦型して、当該高分子樹脂層表面に微細な凹凸を形成することを特徴とする。

【手続補正26】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0088****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0088】**

また、上記の課題を解決するための本発明反射型表示素子を製造する方法は、基板上に

感光性樹脂層を形成した後、フォトマスクを介して露光、現像をすることにより当該感光性樹脂層に凹凸を形成し、さらに前記凹凸表面に反射膜を成膜する反射板の製造方法であって、前記フォトマスクは、前記露光で使用する露光機および前記感光性樹脂層の解像限界よりも微小な網点からなる遮光パターンを有し、かつ、面内に於ける遮光パターンの光の平均透過率が不均一であることを特徴とする。

【手続補正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0094

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0094】

(実施の形態1)

本発明の実施の一形態について、FIGS.1～8に基づいて説明する。FIG.1は、本実施の形態で用いる反射板を示す断面図である。同図に示すように、反射板10は、基板11上に、順に複数の柱状部集合体(凹凸構造体)12…と、高分子樹脂層14と、光反射性薄膜15とが積層されて構成されている。

【手続補正28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0103

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0103】

以上のように構成される反射板10は、FIG.4に示すように、曲率の緩やかな曲面が上方向に向くように配置することにより、広範囲に於いて反射率が高く、ペーパーホワイト性に優れた散乱・反射特性を有している。

【手続補正29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0104

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0104】

次に、上記反射板10の製造方法について説明する。FIG.5は、該反射板10の製造工程を説明するための断面図である。

【手続補正30】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0122

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0122】

(本発明関連技術2)

本発明関連技術2に係る反射板は、上記実施の形態1で作製した反射板に比して、複数の微小な柱状部が集合して形成された柱状部集合体を、一体的に形成された階段状構造体に替えた点が相違する。

【手続補正31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0123

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0123】

FIG. 9 は、本発明関連技術2に係る反射板の構成を示す説明図であって、FIG. 9 A は該反射板の断面形状を示し、FIG. 9 B は該反射板に於ける階段状構造体の平面形状を示している。同図に示すように、反射板30は、基板11上に、順に複数の階段状構造体31a...と、高分子樹脂層14と、光反射性薄膜15とが積層されて構成されている。

【手続補正32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0124

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0124】

上記階段状構造体31aは、本発明関連技術2に係る反射板30の反射特性を決定する基本単位をなし、FIG. 9 B に示すように、該階段状構造体31a...は、基板11上に各々の方向に相互に平行移動した状態で、かつ、各々の位置を不規則にして設けられている。すなわち、基本単位としての階段状構造体31a...が一定の周期で繰り返し現れない、規則性の小さな構造となっている。これにより、階段状構造体31aの繰り返しパターンによる光の干渉の発生を抑制し、例えば反射光の色づき現象の発生を抑制することができる。なお、階段状構造体31a...同士が、一部または複数箇所に於いて、所定の離間距離を有さず隣接していてもよい。一方、離間距離が大きすぎると、基板面に平行な平坦面が形成され、正反射方向へ反射する光を増大させるので好ましくない。

【手続補正33】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0128

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0128】

また、上記階段状構造体31aは、例えば感光性樹脂からなり、該感光性樹脂としては、ポジ型レジスト、電子線レジストなどが挙げられる。本発明関連技術2に於いては、ポジ型レジストとしての低ポジ型レジスト（商品名；P C 4 0 9、J S R 社製）を使用している。

【手続補正34】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0130

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0130】

以上のようにして構成される本発明関連技術2に係る反射板30は、曲率の緩やかな曲面が上方に向くように配置することにより、広範囲に於いて反射率が高く、ペーパーホワイト性に優れた散乱・反射特性を有している。

【手続補正35】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0131

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0131】**

次に、上記反射板30の製造方法について説明する。FIG.10は、該反射板30の製造工程を説明するための断面図である。

【手続補正36】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0139

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0139】**

以上により、本発明関連技術2に係る反射板30を形成することができる。

【手続補正37】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0140

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0140】**

また、本発明関連技術2に係る反射板30の他の作製方法としては、露光工程を複数回行うことにより、階段状構造体31aを形成することも可能である。より詳細には以下の通りである。FIG.12は、該反射板30の他の製造工程を説明するための断面図である。

【手続補正38】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0148

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0148】**

更に、上記したのと同様にして階段状構造体31aおよび残膜31b上に、低ポジ型レジストPC409をスピンドル方式により塗布し、塗布膜を加熱して硬化させることにより、高分子樹脂層14を形成する。続いて、前記高分子樹脂層14上に、アルミニウムを蒸着することにより、光反射性薄膜15を形成する。

以上により、本発明関連技術2に係る反射板30を形成することができる。

【手続補正39】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0149

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0149】**

(本発明関連技術3)

本発明関連技術3は、非対称な断面形状を有する凹凸構造体を備えた反射板を、ディープUV法により作製する態様である。FIG.14は、前記製造方法を説明するための断面図である。

【手続補正40】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0154

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0154】**

続いて、凸部44...中に含有されている未反応物の反応を終了させ、後述する光反射性薄膜15の形成工程などに於いて、不純物や汚染物質の発生を抑制するために、ポストベーク工程を行う。さらに、上記凸部44および基板11上に、感光性樹脂材料をスピンドル方式により塗布し、塗布膜を加熱して硬化させ、高分子樹脂層14を形成する。続いて、前記高分子樹脂層14上にアルミニウムを蒸着することにより、光反射性薄膜15を形成する。これにより、本発明関連技術3に係る反射板を形成することができる。

【手続補正41】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0155

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0155】**

以上のように、本発明関連技術3に係る反射板の製造方法によれば、ディープUV法を行うことによって、断面形状が非対称な凹凸構造体としての凸部を簡便に形成することができる。

【手続補正42】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0157

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0157】**

また、本発明関連技術3に係る反射板の製造方法に於いては、短波長域の紫外線や短波長域の電子線の照射工程を複数回行い、かつ各照射工程においてそれぞれ露光量を変化させることにより、傾斜角分布の制御性も向上させることができる。

【手続補正43】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0158

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0158】**

また、本発明関連技術3に於いては、熱処理工程の後、凸部44...を一層硬化させるためのディープUV照射工程を行ってもよい。具体的には、凸部44...に対応する領域が開口したマスクを介して、短波長域(250nm ~ i線365nm)の紫外線や短波長域の電子線を、凸部44...に照射する。これにより、紫外線などが照射された部分では架橋が一層進行する結果、硬化度が大きくなる。よって、凸部44...を加熱するポストベーク工程を行っても、該凸部44...の熱変形を防止でき、制御された傾斜角分布を保持させることができる。

【手続補正44】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0174

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0174】**

以上のように、本実施の形態に係る反射型液晶表示素子を製造する方法によれば、光反

射性薄膜 15 と TFT 51との間に於けるコンタクト抵抗の増大を抑制できるので、動画表示に於いて特に良好な表示品位を有する反射型液晶表示素子を製造することができる。

【手続補正 4 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0187

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0187】

以上のように、本実施の形態に係る反射型液晶表示素子を製造する方法によれば、光反射性薄膜 15 と TFT 51との間に於けるコンタクト抵抗の増大を抑制できるので、動画表示に於いて特に良好な表示品位を有する反射型液晶表示素子を製造することができる。

【手続補正 4 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0190

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0190】

(実施の形態 6)

本実施の形態 6 に係る反射型液晶表示素子を製造する方法は、ディープ UV 法により所望の形状のコンタクトホールが形成された反射型液晶表示素子を作製する様である。FIG. 21 は、前記製造方法を説明するためのフローチャートである。

【手続補正 4 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0198

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0198】

以上のように、本実施の形態に係る反射型液晶表示素子を製造する方法によれば、光反射性薄膜 15 と TFT 51との間に於けるコンタクト抵抗の増大を抑制できるので、動画表示に於いて特に良好な表示品位を有する反射型液晶表示素子を製造することができる。

【手続補正 4 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0200

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0200】

(その他の事項)

前記各実施の形態及び本発明関連技術で説明した、本発明の主要構成要素である凹凸構造体（柱状部集合体または階段状構造体）については、寸法、材質、形状、その相対配置等は、特に限定的な記載がない限り、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではなく、単なる説明例に過ぎない。

【手続補正 4 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0201

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0201】**

例えば、柱状部集合体の存在形態は、前記各実施の形態及び本発明関連技術に記載したものに限定されるものではなく、残膜13bが存在せず、柱状部13aが個々に独立した態様としてもよい。また、熱処理工程における加熱温度を高めに設定することにより、FIG.22に示すように、柱状部13a...が相互に結合し、凹凸差の小さい態様であってもよい。これらの場合であっても、上記各実施の形態及び本発明関連技術と同様の作用・効果を奏することができる。

【手続補正50】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0202****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0202】**

また、上記各実施の形態及び本発明関連技術に於いては、複数の柱状部集合体または複数の階段状構造体が、各々の方向に相互に平行移動した状態で、かつ、各々位置を不規則にして設けられている場合について述べたが、本発明はこれに何ら限定されるものではなく、以下のような態様であってもよい。すなわち、FIG.23に示すように、光反射性薄膜15の表面形状が表示画面を上下に2分割する境界線Pに向かって傾斜した凹凸面となるように、複数の柱状部集合体12を配置してもよい。また、FIG.24に示すように、光反射性薄膜15の表面形状が表示画面の中心部分に向かって傾斜した凹凸面となるように、複数の柱状部集合体12を配置してもよい。

【手続補正51】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0203****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0203】**

また、上記各実施の形態及び本発明関連技術に於いては、複数の凹凸構造体が不規則に配置された構造の反射板の場合について述べたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、FIG.25に示すように、同心円状となるように凹凸構造体を規則的に配列した回折反射板としてもよい。本発明に於いては、傾斜角の大きさ、傾斜角分布および分布密度を制御することができるので、色再現範囲の回折型反射板を作製することができる。

【手続補正52】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0204****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0204】**

また、前記各実施の形態及び本発明関連技術に於いては、一種類の凹凸構造体が設けられた反射板について述べたが、相互に異なる形状の凹凸構造体が複数種設けられた構成であっても、上記各実施の形態及び本発明関連技術と同様の作用・効果を奏することができる。

【手続補正53】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0207****【補正方法】変更**

【補正の内容】**【0207】**

以上の様に、第1の発明関連技術群に係る反射板は、複数の凹凸からなる凹凸構造体を基本単位とする、例えば頂部の高さ位置が相互に異なる少なくとも2つの凸部を有する凹凸構造体が設けられているので、断面形状を非対称にすることができ、傾斜角の分布を精密に制御できる。この結果、光反射性薄膜の表面は、正反射方向ではなく異方性を有する範囲の方向に光を散乱・反射させることができとなり、所定の角度範囲内の方向に対して明るく反射させることができる。また、頂部の高さ位置が一定でも基本単位で回折格子としての機能を生じさせ、これにより正反射方向の光を減らしてパネル正面方向への散乱光を増やし明るい表示を得ることができる。よって、ペーパーホワイト性に優れるなど反射特性が良好で、かつ反射特性の制御性に優れた反射板を提供することができる。

【手続補正54】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0237****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0237】****【発明の効果】**

以上の様に、第1の発明関連技術群に係る反射板は、複数の凹凸からなる凹凸構造体を基本単位とする、例えば頂部の高さ位置が相互に異なる少なくとも2つの凸部を有する凹凸構造体が設けられているので、断面形状を非対称にすることができ、傾斜角の分布を精密に制御できる。この結果、光反射性薄膜の表面は、正反射方向ではなく異方性を有する範囲の方向に光を散乱・反射させることができとなり、所定の角度範囲内の方向に対して明るく反射させることができる。また、頂部の高さ位置が一定でも基本単位で回折格子としての機能を生じさせ、これにより正反射方向の光を減らしてパネル正面方向への散乱光を増やし明るい表示を得ることができる。よって、ペーパーホワイト性に優れるなど反射特性が良好で、かつ反射特性の制御性に優れた反射板を提供することができる。

【手続補正55】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0238****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0238】**

また、第1の発明関連技術群に係る反射板を用いた反射型液晶表示素子は、上記した反射板を備えることにより、非常に明るい表示が可能となり、コントラスト特性の良好な表示品位とすることができます。さらに、スイッチング素子を備えたアクティブマトリクス駆動とする場合にも、スイッチング素子と画素電極とを電気的に接続するためのコンタクトホールが閉塞するのを防止し、コンタクト抵抗の増大を抑制するので、特に動画表示などにおいて優れた表示品位とすることができます。

【手続補正56】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0239****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0239】**

以上の様に、第1の発明関連技術群によれば、反射板に於ける凹凸が賦型をして成型されたものであるので、形状を精密に制御した凹凸を形成できる。これにより、正反射方向

への反射を低減させ、明るく、白色度の高い反射型表示素子が得られる。また、前記凹凸と、スペーサとしての支持部とが一体的に成型されていることからセルギャップを均一にでき、表示ムラの発生を低減させた反射型表示素子が提供できる。

【手続補正 5 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 8】

上記実施の形態 1 に係る反射型液晶表示素子の構成を示す断面図である。

【手続補正 5 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 9】

本発明関連技術 2 に係る反射板の構成を示す断面図であり、図 9 (b) は該反射板に於ける階段状構造体を示す平面図である。

【手続補正 5 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 0】

本発明関連技術 2 に係る反射板の製造方法を説明するための断面図である。

【手続補正 6 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 2】

本発明関連技術 2 に係る反射板の他の製造方法を説明するための断面図である。

【手続補正 6 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 4】

本発明関連技術 3 に係る反射板の製造方法を説明するための断面図である。

【手続補正 6 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2 2】

本発明で使用する他の形態に係る反射板に於ける凹凸構造体を概略的に示す断面図である。

【手続補正 6 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2 3】

本発明で使用する他の形態に係る反射板に於ける凹凸構造体としての柱状部集合体の配置状態を示す平面図であり、図 2 3 (b) は図 2 3 (a) に於ける B - B ' 線矢視断面図である。

【手続補正 6 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2 4】

本発明で使用する他の形態に係る反射板に於ける凹凸構造体としての柱状部集合体の配置状態を示す平面図であり、図 2 4 (b) は図 2 4 (a) に於ける C - C ' 線矢視断面図である。

【手続補正 6 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2 5】

本発明で使用する回折型反射板の構成を示す説明図であって、図 2 5 (a) は該回折型反射板を示す部分断面図であり、図 2 5 (b) は凹凸構造体の配置状態を示す平面図である。

【手続補正 6 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 2 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2 7】

本発明で使用する他の反射板の構成を概略的に示す断面図ある。