

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-159598

(P2012-159598A)

(43) 公開日 平成24年8月23日(2012.8.23)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 2 B 5/30 (2006.01)	G 0 2 B 5/30	2 H 1 4 9
G 0 2 B 1/11 (2006.01)	G 0 2 B 1/10 A	2 K 0 0 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-18031 (P2011-18031)
 (22) 出願日 平成23年1月31日 (2011.1.31)

(71) 出願人 000006035
 三菱レイヨン株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号
 (72) 発明者 佐伯 厚志
 広島県大竹市御幸町20番1号 三菱レイ
 ヨン株式会社中央技術研究所内
 (72) 発明者 牧野 伸治
 広島県大竹市御幸町20番1号 三菱レイ
 ヨン株式会社中央技術研究所内
 Fターム(参考) 2H149 AA02 AB03 AB15 BA02 FC02
 FD09 FD32 FD46
 2K009 AA01 BB14 CC24 DD15

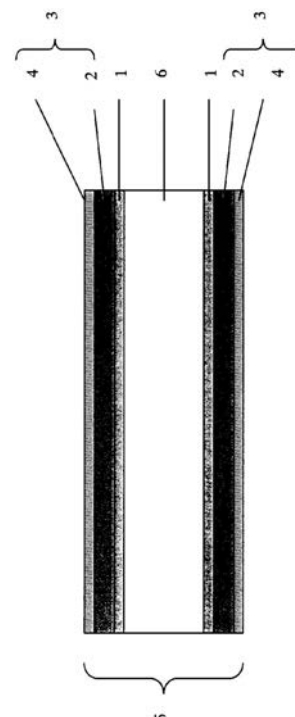
(54) 【発明の名称】 光学部材及び表示パネル

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】面光源装置において、高輝度かつ耐擦傷性に優れた高品位な面光源装置を安価に提供することを可能にする表示パネル及び光学部材を提供する。

【解決手段】表示パネル6の偏光板両表面、あるいはバックライトの光が入射する一方の偏光板表面、あるいはバックライトの光が出射する一方の偏光板表面に、フィルム層2と、フィルム層2の表面に形成された、微細凹凸構造を有する硬化樹脂層4とを有する反射防止フィルム3を有する透過率向上偏光板5で、前記微細凹凸構造は陽極酸化アルミナの表面の微細凹凸構造を転写して形成される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示パネルの偏光板両表面、あるいはバックライトの光が入射する一方の偏光板表面、あるいはバックライトの光が出射する一方の偏光板表面に微細凹凸構造を有し、該微細凹凸構造が、陽極酸化アルミナの表面の微細凹凸構造を転写して形成されたものであることを特徴とする透過率向上偏光板。

【請求項 2】

前記微細凹凸形状の高さが平均高さ 80 nm 以上 500 nm 以下の凸部又は平均深さ 80 nm 以上 500 nm 以下の凹部を有し、その凸部又は凹部が、少なくともある一方向に対し平均周期 20 nm 以上 400 nm 以下で存在し、直径が好ましくは少なくとも実質的に均一な 10 ~ 300 nm、好ましくは 15 ~ 200 nm、より好ましくは 20 ~ 100 nm の平均直径であることを特徴とする請求項 1 に記載の透過率向上偏光板。

10

【請求項 3】

前記微細凹凸形状のマルテンス硬さが 30 MPa 以上 300 MPa 以下であることを特徴する請求項 1 または 2 に記載の透過率向上偏光板。

【請求項 4】

前記微細凹凸形状を形成することにより透過率が 1.01 ~ 1.25 倍向上することを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の透過率向上偏光板。

【請求項 5】

前記微細凹凸形状を構成するフィルム層がアクリル系樹脂、ポリカーボネート、スチレン系樹脂、ポリエステル、セルロース系樹脂（トリアセチルセルロース等）、ポリオレフィン、脂環式ポリオレフィンを主成分とすることを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載の透過率向上偏光板。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、微細な微細凹凸形状を表面に有する光学部材及び該光学部材を用いた表示パネルに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、モニター用途、モバイル用途においてマルチメディア視聴用途の機会が増加し、その需要も高まっている。そこで液晶表示装置に対する高解像度化、低消費電力化が求められている。従って面光源装置に対して輝度性能の向上が求められている。

30

【0003】

液晶表示装置は、基本的にバックライトと液晶表示素子とから構成されている。液晶表示装置素子の一つの構成要素である偏光板は特定方向に偏光、又は偏波した光だけに限って通過させる光学部材であり、従来から液晶ディスプレイ（LCD）その他の種々の用途に用いられてきた。LCD は多様な機器における表示装置、特に、数値や機器動作状態等の情報表示装置、映像などの画像表示装置として利用されており、デジタル化された電子機器の普及に伴い一般的な表示装置となっている。例えば、モニター用途として液晶テレビやコンピュータ・ディスプレイがあり、モバイル用途として携帯電話端末、携帯型ゲーム機に使用され、LCD の動作原理上の要請から偏光板は必須の要素となっている。LCD は多くの部材により層構造を形成したものであり、光の利用効率が低いため、明るく視認性のよい LCD が求められている。

40

【0004】

電界制御複屈折方式の液晶表示装置では、液晶パネルの前面側に偏光板を配置することによって電気光学変調を行っている。しかし、このような偏光板はこれを透過する光の約 1/2 を吸収するため、結果としてこの偏光板を備えた液晶表示装置ではその光の利用効率が 40 % 程度にしかならず、十分な明るさの表示が得られない。

【0005】

50

通常、偏光板は、ヨウ素又は二色性の色素をポリビニールアルコール（PVA）に含浸させ、その後更に延伸させてヨウ素又は色素を配向させ、二色性効果を発現させることにより自然光から直線偏光を作り出すように形成されたものである。ヨウ素を使った偏光素子層は熱、湿度等に弱いので、少なくとも一方の面にトリアセチルセルロース（TAC）等のセルロース系の保護膜がさらには、ハードコート層が積層されている場合もある。各層は屈折率が異なるため、隣接する層同士の界面で反射が起こり、これが透過率を低下させる問題となっている。

【0006】

そのため、一つの構成要素である偏光板について、より明るく、光透過率の高い偏光板が求められている。

10

【0007】

従来の偏光板では、表面に無機化合物の薄膜を蒸着して多層膜とし、反射率を低下させる方法などが取られていたが、いずれも反射率の低減が不十分であったり、反射率の低減に波長依存性があるなどの問題があった。偏光板の透過率向上を目的として、例えば特開2010-156844号公報（特許文献1）では、錐体形状の凹部または凸部である構造体が、使用環境下の光の波長帯域以下のピッチで配列されるとともに、隣接する構造体の下部同士が接続され、構造体の深さ方向に対する実効屈折率が、基体へ向けて徐々に増加するとともに、S字状の曲線を描いていることで、優れた反射防止特性を有する偏光子を実現できる技術が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2010-156844号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従来の偏光板では、反射を防止して透過率を上げる為に、反射防止膜が設けられている。反射防止の方法としては、 CaF_2 、 ZnS 、 SiO_2 等の無機化合物の薄膜を蒸着して多層膜にし、その干渉効果により反射率を低下させ透過率を向上させる方法、基材よりも低屈折率の材料を基材上に塗布して反射率を下げる方法等が採られてきた。しかし、前者の多層膜を用いる方法では透過率が波長に依存するという問題が避けられず、また後者の低屈折率材料による方法では十分な反射防止効果が得られないという問題があり、有効な透過率向上方法が求められている。

30

【0010】

また、特許文献1に記載された技術で反射を低減する効果については記載されているが、荷重をかけた際に光の波長以下の凹凸が破損する、凹凸同士が連結する、などしてしまい欠陥が発生してしまうため、耐擦傷性が低いという問題があった。また、近年は、実際に表示パネルに接触するタッチパネル式の表示装置が普及しており、偏光板に荷重をかけることにより偏光板表面に傷がつき品位が悪化するという問題があり、光の透過性能に優れたつつ、なおかつ耐擦傷性に優れた偏光板が求められている。

40

【0011】

本発明は、面光源装置において、高輝度かつ耐擦傷性に優れた高品位な面光源装置を安価に提供することを可能にする表示パネル及び光学部材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明によれば、上記の課題を解決するためには、表示パネルの偏光板面に陽極酸化アルミナの表面の微細凹凸構造を転写して形成された複数の微細凹凸構造を設けることにより偏光板の透過率の向上することを見出し、以下の発明をなすに至った。即ち、表示パネルの偏光板両表面、あるいはバックライトの光が入射する一方の偏光板表面、あるいはバックライトの光が出射する一方の偏光板表面に微細凹凸構造を有し、該微細凹凸構造が、

50

陽極酸化アルミナの表面の微細凹凸構造を転写して形成されたものであることを特徴とする透過率向上偏光板が提供される。

【0013】

また、課題を解決するためのものとして、複数の凸部を有し、該凸部間の平均間隔が可視光の波長以下、すなわち400nm以下である微細凹凸構造を設けることにより偏光板の透過率の向上することを見出し、以下の発明をなすに至った。即ち、上記の課題を解決するためのものとして、前記微細凹凸形状の高さが平均高さ100nm以上1000nm以下の凸部又は平均深さ100nm以上1000nm以下の凹部を有し、その凸部又は凹部が、少なくともある一方向に対し平均周期50nm以上400nm以下で存在し、直径が好ましくは少なくとも実質的に均一な10～500nm、好ましくは15～200nm、特に20～100nmの平均直径を有するフィルムを貼り付けた透過率向上偏光板が提供される。

10

【0014】

このように構成された本発明では、光の利用効率を上昇させ、偏光板の透過率を向上させ、表示パネル輝度を向上することができる、さらに、表示パネル表面の耐擦傷性を向上することができる。

【0015】

また、課題を解決するためのものとして、前記微細凹凸形状のマルテンズ硬さが30MPa以上300MPaであることを特徴する透過率向上偏光板が提供される。

【0016】

このように構成された本発明では、表示パネル表面の耐擦傷性を向上することができる。

20

【0017】

また、課題を解決するためのものとして、前記微細凹凸形状を形成することにより透過率が1.01～1.25倍向上することの特徴とする偏光板が提供される。

【0018】

このように構成された本発明では、表示パネル輝度を向上することができる。

【0019】

また、課題を解決するためのものとして、前記微細凹凸形状を構成するフィルム層がアクリル系樹脂、ポリカーボネート、スチレン系樹脂、ポリエステル、セルロース系樹脂（トリアセチルセルロース等）、ポリオレフィン、脂環式ポリオレフィンを主成分とすることを特徴とする偏光板が提供される。

30

【0020】

このように構成された本発明では、光の利用効率を低減させることなく偏光板の透過率を向上させ、表示パネル輝度を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の透過率向上表示パネルの一例を示す断面図である。

【図2】本発明の透過率向上表示パネルに用いる反射防止フィルムの製造装置の一例を示す構成図である。

40

【図3】表面に陽極酸化アルミナを有するモールドの製造工程を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【0023】

図1は本発明の透過率向上表示パネルの一例を示す断面図である。

【0024】

< 接着剤層 >

接着剤層1の接着剤としては、公知の透明接着剤、両面接着テープ等が挙げられる。

【0025】

50

< フィルム層 >

フィルム層 2 は、光を透過できるフィルムからなる層であり、光の透過率がより高いほど好ましい。フィルム層 2 の材料としては、アクリル系樹脂、ポリカーボネート、スチレン系樹脂、ポリエステル、セルロース系樹脂（トリアセチルセルロース等）、ポリオレフィン、脂環式ポリオレフィン等が挙げられる。

【 0 0 2 6 】

< 反射防止フィルム >

反射防止フィルム 3 は、フィルム層 2 と、フィルム層 2 の表面に形成された、微細凹凸構造（図示略）を有する硬化樹脂層 4 とを有する。

【 0 0 2 7 】

硬化樹脂層 4 は、後述の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物からなる膜であり、表面に微細凹凸構造を有する。

【 0 0 2 8 】

微細凹凸構造は、陽極酸化アルミナの表面の微細凹凸構造を転写して形成されたものであり、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物からなる複数の凸部を有する。

【 0 0 2 9 】

微細凹凸構造としては、略円錐形状、角錐形状等の突起（凸部）が複数並んだ、いわゆるモスアイ構造が好ましい。突起間の間隔が可視光の波長以下であるモスアイ構造は、空気の屈折率から材料の屈折率に連続的に屈折率が増大していくことで有効な反射防止の手段となることが知られている。

【 0 0 3 0 】

凸部間の平均間隔は、可視光の波長以下、すなわち 400 nm 以下が好ましい。陽極酸化アルミナのモールドを用いて凸部を形成した場合、凸部間の平均間隔は 100 nm 程度となることから、200 nm 以下がより好ましく、150 nm 以下が特に好ましい。

【 0 0 3 1 】

凸部間の平均間隔は、凸部の形成のしやすさの点から、20 nm 以上が好ましい。

【 0 0 3 2 】

凸部間の平均間隔は、電子顕微鏡観察によって隣接する凸部間の間隔（凸部の中心から隣接する凸部の中心までの距離）を 50 点測定し、これらの値を平均したものである。

【 0 0 3 3 】

凸部の高さは、平均間隔が 100 nm の場合は 80 ~ 500 nm が好ましく、120 ~ 400 nm がより好ましく、150 ~ 300 nm が特に好ましい。凸部の高さが 80 nm 以上であれば、反射率が十分に低くなり、かつ反射率の波長依存性が少ない。凸部の高さが 500 nm 以下であれば、凸部の耐擦傷性が良好となる。

【 0 0 3 4 】

凸部の高さは、電子顕微鏡観察によって倍率 30000 倍で観察したときにおける、凸部の最頂部と、凸部に存在する凹部の最低部との間の距離を測定した値である。

【 0 0 3 5 】

凸部のアスペクト比（凸部の高さ / 凸部間の平均間隔）は、0.8 ~ 5.0 が好ましく、1.2 ~ 4.0 がより好ましく、1.5 ~ 3.0 が特に好ましい。凸部のアスペクト比が 1.0 以上であれば、反射率が十分に低くなる。凸部のアスペクト比が 5.0 以下であれば、凸部の耐擦傷性が良好となる。

【 0 0 3 6 】

凸部の形状は、高さ方向と直交する方向の凸部断面積が最表面から深さ方向に連続的に増加する形状、すなわち、凸部の高さ方向の断面形状が、三角形、台形、釣鐘型等の形状が好ましい。

【 0 0 3 7 】

硬化樹脂層 4 の屈折率とフィルム層 2 の屈折率との差は、0.2 以下が好ましく、0.1 以下がより好ましく、0.05 以下が特に好ましい。屈折率差が 0.2 以下であれば、硬化樹脂層 4 とフィルム層 2 との界面における反射が抑えられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

表面に微細凹凸構造を有する場合、その表面が疎水性の材料から形成されていればロータス効果により超撥水性が得られ、その表面が親水性の材料から形成されていれば超親水性が得られることが知られている。

【 0 0 3 9 】

硬化樹脂層 4 の材料が疎水性の場合の微細凹凸構造の表面の水接触角は、 90° 以上が好ましく、 110° 以上がより好ましく、 120° 以上が特に好ましい。水接触角が 90° 以上であれば、水汚れが付着しにくくなるため、十分な防汚性が発揮される。また、水が付着しにくいため、着氷防止を期待できる。

【 0 0 4 0 】

硬化樹脂層 4 の材料が親水性の場合の微細凹凸構造の表面の水接触角は、 25° 以下が好ましく、 23° 以下がより好ましく、 21° 以下が特に好ましい。水接触角が 25° 以下であれば、表面に付着した汚れが水で洗い流され、また油汚れが付着しにくくなるため、十分な防汚性が発揮される。該水接触角は、硬化樹脂層 4 の吸水による微細凹凸構造の変形、それに伴う反射率の上昇を抑える点から、 3° 以上が好ましい。

【 0 0 4 1 】

< 透過率向上表示パネルの製造方法 >

透過率向上表示パネル 5 は、例えば、下記の方法によって製造される。

【 0 0 4 2 】

(I) 表示パネル 6 の表面の偏光板両面に反射防止フィルム 3 を、接着剤層 1 を介して貼着し、透過率向上表示パネルを形成する方法。

【 0 0 4 3 】

(I I) 表示パネル 6 の表面のバックライトの光が入射する一方の面の偏光板表面に反射防止フィルム 3 を、接着剤層 1 を介して貼着し、透過率向上表示パネルを形成する方法。

【 0 0 4 4 】

(I I I) 表示パネル 6 の表面のバックライトの光が出射する一方の面の偏光板表面に反射防止フィルム 3 を、接着剤層 1 を介して貼着し、透過率向上表示パネルを形成する方法。

【 0 0 4 5 】

< 反射防止フィルムの製造 >

反射防止フィルム 3 は、例えば、図 2 に示す製造装置を用いて、下記のようにして製造される。

【 0 0 4 6 】

表面に微細凹凸構造 (図示略) を有するロール状モールド 2 2 と、ロール状モールド 2 2 の表面に沿って移動する帯状のフィルム層 2 との間に、タンク 2 4 から活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を供給する。

【 0 0 4 7 】

ロール状モールド 2 2 と、空気圧シリンダ 2 6 によってニップ圧が調整されたニップロール 2 8 との間で、フィルム層 2 および活性エネルギー線硬化性樹脂組成物をニップし、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を、フィルム層 2 とロール状モールド 2 2 との間に均一に行き渡らせると同時に、ロール状モールド 2 2 の微細凹凸構造の凹部内に充填する。

【 0 0 4 8 】

ロール状モールド 2 2 の下方に設置された活性エネルギー線照射装置 3 0 から、フィルム層 2 を通して活性エネルギー線硬化性樹脂組成物に活性エネルギー線を照射し、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を硬化させることによって、ロール状モールド 2 2 の表面の微細凹凸構造が転写された硬化樹脂層 4 を形成する。

【 0 0 4 9 】

剥離ロール 3 2 により、表面に硬化樹脂層 4 が形成されたフィルム層 2 を剥離することによって、反射防止フィルム 3 を得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

活性エネルギー線照射装置 3 0 としては、高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ等が好ましく、この場合の光照射エネルギー量は、1 0 0 ~ 1 0 0 0 0 m J / c m 2 が好ましい。

【 0 0 5 1 】

< ロール状モールド >

ロール状モールド 2 2 は、表面に陽極酸化アルミナを有するモールドである。表面に陽極酸化アルミナを有するモールドは、大面積化が可能であり、作製が簡便である。

【 0 0 5 2 】

陽極酸化アルミナは、アルミニウムの多孔質の酸化皮膜（アルマイト）であり、表面に複数の細孔（凹部）を有する。

10

【 0 0 5 3 】

表面に陽極酸化アルミナを有するモールドは、例えば、下記（ a ） ~ （ e ）工程を経て製造できる。

【 0 0 5 4 】

（ a ）ロール状のアルミニウムを電解液中、定電圧下で陽極酸化して酸化皮膜を形成する工程。

【 0 0 5 5 】

（ b ）酸化皮膜を除去し、陽極酸化の細孔発生点を形成する工程。

【 0 0 5 6 】

（ c ）ロール状のアルミニウムを電解液中、再度陽極酸化し、細孔発生点に細孔を有する酸化皮膜を形成する工程。

20

【 0 0 5 7 】

（ d ）細孔の径を拡大させる工程。

【 0 0 5 8 】

（ e ）前記（ c ）工程と（ d ）工程を繰り返し行う工程。

【 0 0 5 9 】

< （ a ）工程 >

図 3 に示すように、アルミニウム 3 4 を陽極酸化すると、細孔 3 6 を有する酸化皮膜 3 8 が形成される。

30

【 0 0 6 0 】

アルミニウムの純度は、9 9 % 以上が好ましく、9 9 . 5 % 以上がより好ましく、9 9 . 8 % 以上が特に好ましい。アルミニウムの純度が低いと、陽極酸化した時に、不純物の偏析により可視光を散乱する大きさの凹凸構造が形成されたり、陽極酸化で得られる細孔の規則性が低下したりすることがある。

【 0 0 6 1 】

電解液としては、硫酸、シュウ酸、リン酸等が挙げられる。

【 0 0 6 2 】

（シュウ酸を電解液として用いる場合）

シュウ酸の濃度は、0 . 7 M 以下が好ましい。シュウ酸の濃度が 0 . 7 M を超えると、電流値が高くなりすぎて酸化皮膜の表面が粗くなることがある。

40

【 0 0 6 3 】

化成電圧が 3 0 ~ 6 0 V の時、周期が 1 0 0 n m の規則性の高い細孔を有する陽極酸化アルミナを得ることができる。化成電圧がこの範囲より高くても低くても規則性が低下する傾向にある。

【 0 0 6 4 】

電解液の温度は、6 0 以下が好ましく、4 5 以下がより好ましい。電解液の温度が 6 0 を超えると、いわゆる「ヤケ」といわれる現象がおこり、細孔が壊れたり、表面が溶けて細孔の規則性が乱れたりすることがある。

【 0 0 6 5 】

50

(硫酸を電解液として用いる場合)

硫酸の濃度は0.7 M以下が好ましい。硫酸の濃度が0.7 Mを超えると、電流値が高くなりすぎて定電圧を維持できなくなることがある。

【0066】

化成電圧が25～30 Vの時、周期が63 nmの規則性の高い細孔を有する陽極酸化アルミナを得ることができる。化成電圧がこの範囲より高くても低くても規則性が低下する傾向がある。

【0067】

電解液の温度は、30℃以下が好ましく、20℃以下がよりに好ましい。電解液の温度が30℃を超えると、いわゆる「ヤケ」といわれる現象がおこり、細孔が壊れたり、表面が溶けて細孔の規則性が乱れたりすることがある。

10

【0068】

<(b)工程>

図3に示すように、酸化皮膜38を一旦除去し、これを陽極酸化の細孔発生点40にすることで細孔の規則性を向上することができる。

【0069】

酸化皮膜を除去する方法としては、アルミニウムを溶解せず、酸化皮膜を選択的に溶解する溶液に溶解させて除去する方法が挙げられる。このような溶液としては、例えば、クロム酸/リン酸混合液等が挙げられる。

【0070】

20

<(c)工程>

図3に示すように、酸化皮膜を除去したアルミニウム34を再度、陽極酸化すると、円柱状の細孔36を有する酸化皮膜38が形成される。

【0071】

陽極酸化は、(a)工程と同様な条件で行えばよい。陽極酸化の時間を長くするほど深い細孔を得ることができる。

【0072】

<(d)工程>

図3に示すように、細孔36の径を拡大させる処理(以下、細孔径拡大処理と記す。)を行う。細孔径拡大処理は、酸化皮膜を溶解する溶液に浸漬して陽極酸化で得られた細孔の径を拡大させる処理である。このような溶液としては、例えば、5質量%程度のリン酸水溶液等が挙げられる。

30

【0073】

細孔径拡大処理の時間を長くするほど、細孔径は大きくなる。

【0074】

<(e)工程>

図3に示すように、(c)工程の陽極酸化と、(d)工程の細孔径拡大処理を繰り返すと、直径が開口部から深さ方向に連続的に減少する形状の細孔36を有する陽極酸化アルミナが形成され、表面に陽極酸化アルミナを有するモールド(ロール状モールド22)が得られる。

40

【0075】

繰り返し回数は、合計で3回以上が好ましく、5回以上がより好ましい。繰り返し回数が2回以下では、非連続的に細孔の直径が減少するため、このような細孔を有する陽極酸化アルミナを用いて製造された硬化樹脂層4の反射率低減効果は不十分である。

【0076】

陽極酸化アルミナの表面は、硬化樹脂層4との分離が容易になるように、離型剤で処理されていてもよい。処理方法としては、例えば、シリコン樹脂またはフッ素含有ポリマーをコーティングする方法、フッ素含有化合物を蒸着する方法、フッ素含有シランカップリング剤またはフッ素含有シリコン系シランカップリング剤をコーティングする方法等が挙げられる。

50

【 0 0 7 7 】

細孔 3 6 の形状としては、略円錐形状、角錐形状、円柱形状等が挙げられ、円錐形状、角錐形状等のように、深さ方向と直交する方向の細孔断面積が最表面から深さ方向に連続的に減少する形状が好ましい。

【 0 0 7 8 】

細孔 間の平均間隔は、可視光の波長以下、すなわち 4 0 0 n m 以下である。細孔 3 6 間の平均間隔は、2 0 n m 以上が好ましい。

【 0 0 7 9 】

細孔 3 6 間の平均間隔は、電子顕微鏡観察によって隣接する細孔 3 6 間の間隔（細孔の中心から隣接する細孔 3 6 の中心までの距離）を 5 0 点測定し、これらの値を平均したものである。

10

【 0 0 8 0 】

細孔 3 6 の深さは、平均間隔が 1 0 0 n m の場合は 8 0 ~ 5 0 0 n m が好ましく、1 2 0 ~ 4 0 0 n m がより好ましく、1 5 0 ~ 3 0 0 n m が特に好ましい。

【 0 0 8 1 】

細孔 3 6 の深さは、電子顕微鏡観察によって倍率 3 0 0 0 0 倍で観察したときにおける、細孔 3 6 の最底部と、細孔 3 6 間に存在する凸部の最頂部との間の距離を測定した値である。

【 0 0 8 2 】

細孔 3 6 のアスペクト比（細孔の深さ / 細孔間の平均間隔）は、0 . 8 ~ 5 . 0 が好ましく、1 . 2 ~ 4 . 0 がより好ましく、1 . 5 ~ 3 . 0 が特に好ましい。

20

【 0 0 8 3 】

図 3 に示すような細孔 3 6 を転写して形成された硬化樹脂層 4 の表面は、いわゆるモスアイ構造となる。

【 0 0 8 4 】

< 活性エネルギー線硬化性樹脂組成物 >

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、重合性化合物および重合開始剤を含む。

【 0 0 8 5 】

重合性化合物としては、分子中にラジカル重合性結合および / またはカチオン重合性結合を有するモノマー、オリゴマー、反応性ポリマー等が挙げられる。

30

【 0 0 8 6 】

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、非反応性のポリマー、活性エネルギー線ゾルゲル反応性組成物を含んでもよい。

【 0 0 8 7 】

ラジカル重合性結合を有するモノマーとしては、単官能モノマー、多官能モノマーが挙げられる。

【 0 0 8 8 】

単官能モノマーとしては、（メタ）アクリレート誘導体、スチレン誘導体、（メタ）アクリルアミド誘導体等が挙げられる。これらは、1 種を単独で用いてもよく、2 種類以上を併用してもよい。

40

【 0 0 8 9 】

多官能モノマーとしては、二官能性モノマー、三官能モノマー、四官能以上のモノマー、二官能以上のウレタンアクリレート、二官能以上のポリエステルアクリレート等が挙げられる。これらは、1 種を単独で用いてもよく、2 種類以上を併用してもよい。

【 0 0 9 0 】

カチオン重合性結合を有するモノマーとしては、エポキシ基、オキセタニル基、オキサゾリル基、ビニルオキシ基等を有するモノマーが挙げられ、エポキシ基を有するモノマーが特に好ましい。

【 0 0 9 1 】

オリゴマーまたは反応性ポリマーとしては、不飽和ジカルボン酸と多価アルコールとの

50

縮合物等の不飽和ポリエステル類、ポリエステル（メタ）アクリレート、ポリエーテル（メタ）アクリレート、ポリオール（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、ウレタン（メタ）アクリレート、カチオン重合型エポキシ化合物、側鎖にラジカル重合性結合を有する上述のモノマーの単独または共重合ポリマー等が挙げられる。

【0092】

非反応性のポリマーとしては、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリウレタン、セルロース系樹脂、ポリビニルブチラール、ポリエステル、熱可塑性エラストマー等が挙げられる。

【0093】

活性エネルギー線ゾルゲル反応性組成物としては、アルコキシシラン化合物、アルキルシリケート化合物等が挙げられる。

10

【0094】

重合開始剤としては、ラジカルやカチオンを発生させる、カルボニル化合物、ジカルボニル化合物、アセトフェノン、ベンゾインエーテル、アシルフォスフィンオキシド、アミノカルボニル化合物、ハロゲン化合物等の一般に市販されている重合開始剤等が挙げられる。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。重合開始剤の量は、重合性化合物100質量部に対して、0.1～10質量部が好ましい。重合開始剤の量が0.1質量部未満では、重合が進行しにくい。重合開始剤の量が10質量部を超えると、硬化膜が着色したり、機械強度が低下したりすることがある。

20

【0095】

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、必要に応じて、帯電防止剤、離型剤、防汚性を向上させるためのフッ素化合物等の添加剤；微粒子、少量の溶剤を含んでいてもよい。

【実施例】

【0096】

以下、実施例及び比較例によって本発明を説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0097】

〔実施例1〕

（陽極酸化アルミナの細孔）

陽極酸化アルミナの一部を削り、断面にプラチナを1分間蒸着し、電界放出形走査電子顕微鏡（日本電子社製、JSM-7400F）を用いて、加速電圧3.00kVの条件にて、断面を観察し、細孔の間隔、細孔の深さを測定した。各測定は、それぞれ50点について行い、平均値を求めた。

30

【0098】

（硬化樹脂層の凸部）

硬化樹脂層4の破断面にプラチナを10分間蒸着し、陽極酸化アルミナと同様に断面を観察し、凸部の間隔、凸部の高さを測定した。各測定は、それぞれ50点について行い、平均値を求めた。

【0099】

〔ロール状モールドの製造〕

純度99.99%のアルミニウムからなるロールを、過塩素酸/エタノール混合溶液（1/4体積比）中で電解研磨した。

40

【0100】

（a）工程：

該ロールについて、0.5Mシュウ酸水溶液中で、直流40V、温度16℃の条件で6時間陽極酸化を行った。

【0101】

（b）工程：

酸化皮膜が形成されたロールを、6質量%リン酸/1.8質量%クロム酸混合水溶液に6時間浸漬して、酸化皮膜を除去した。

50

【0102】

(c) 工程：

該ロールについて、0.3 M シュウ酸水溶液中、直流 40 V、温度 16 の条件で 45 秒間陽極酸化を行った。

【0103】

(d) 工程：

酸化皮膜が形成されたロールを、32 の 5 質量% リン酸に 8 分間浸漬して、細孔径拡大処理を行った。

【0104】

(e) 工程：

前記(c) 工程および(d) 工程を合計で 5 回繰り返し、平均周期：100 nm、深さ：150 nm の略円錐形状の細孔を有する陽極酸化アルミナが表面に形成されたロール状モールド a を得た。

【0105】

ロール状モールド a を、オブツール DSX (ダイキン化成製品販売社製) の 0.1 質量% 希釈溶液に浸漬し、一晚風乾して、酸化皮膜表面のフッ素化処理を行った。

【0106】

〔活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の調製〕

以下に示す割合で各成分を混合し、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物 A を調製した。

【0107】

TAS : 45 質量部

C6DA : 45 質量部

X22-1602 : 10 質量部

Irg184 : 3 質量部

Irg819 : 0.2 質量部

上記化合物の略号は下記の通りである。

【0108】

TAS : トリメチロールエタン・アクリル酸・無水コハク酸縮合エステル

C6DA : 1, 6 - ヘキサンジオールジアクリレート、

X-22-1602 : ラジカル重合性シリコンオイル (信越化学工業社製)、

Irg184 : 1 - ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン (チバ・スペシャリティケミカルズ社製、イルガキュア 184)。

【0109】

Irg819 : ビス(2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル) - フェニルホスフィンオキシド (チバ・スペシャリティケミカルズ社製、イルガキュア 819)。

【0110】

図 2 に示す製造装置を用いて、反射防止フィルムを製造した。

【0111】

ロール状モールド 22 としては、前記ロール状モールド a を用いた。

【0112】

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物としては、前記活性エネルギー線硬化性樹脂組成物 A を用いた。

【0113】

フィルム層 2 としては、アクリル樹脂フィルム (三菱レイヨン社製、HBK003) を用いた。

【0114】

フィルム層 2 側から、積算光量 3200 mJ / cm² の紫外線を、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物 A の塗膜に照射し、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物 A の硬化を行った。

【0115】

10

20

30

40

50

得られた反射防止フィルムについて、走査型電子顕微鏡（日立ハイテク社製、S-3400N）を用いて断面観察を行い、凸部間の平均間隔、凸部の高さを測定したところ、凸部間の平均間隔は100nm、凸部の高さは150nmであった。また該反射防止フィルムの表面のマルテンズ硬さを超微小硬度計（フィッシャー・インストルメンツ社製、HM2000）で測定したところ110MPaであった。

【0116】

また、磨耗試験機（新東科学社製、「HEIDON」）を用い、表面に置かれた2cm四方のスチールウール（日本スチールウール社製、ボンスター#0000）に100gの荷重をかけ、往復距離：30mm、ヘッドスピード：30mm/秒にて10回往復させ、表面の外観を評価したところ、傷はついていなかった。

10

【0117】

該反射防止フィルムを、ノンキャリアフィルム（リンテック社製、M4）を介して、AUO社製15.4インチワイド液晶パネル表面の両面に貼着し、反射防止フィルム付きの液晶パネルを得た。

【0118】

得られたAUO社製15.4インチワイド液晶パネルを、AUO社製15.4インチワイドバックライトに組み込み、面光源装置を作製した。

【0119】

得られた面光源装置を点灯させ、有効表示領域内の法線輝度を色彩輝度計（TOPCON社製、BM-7A）で測定したところ、反射防止フィルムを貼着していない場合に比べて、1.14倍輝度が向上していた。

20

【0120】

[実施例2]

該反射防止フィルムを液晶パネル表面のバックライト光が入射する側にのみ貼着した以外は、実施例1と同様に法線輝度を測定したところ、反射防止フィルムを貼着していない場合に比べて、1.09倍輝度が向上していた。

【0121】

[実施例3]

該反射防止フィルムを液晶パネル表面のバックライト光が出射する側にのみ貼着した以外は、実施例1と同様に法線輝度を測定したところ、反射防止フィルムを貼着していない場合に比べて、1.05倍輝度が向上していた。

30

【0122】

[実施例4]

実施例1と同様の方法で作製した該反射防止フィルムを液晶パネル表面に使用している偏光板の両面に貼着し、透過率をヘイズメーター（日本電色工業（株）製NDH2000）測定したところ、反射防止フィルムを貼着していない場合に比べて、1.14倍透過率が向上していた。

【0123】

[比較例1]

ロール状モールドの製造において、前記（c）工程の陽極酸化時間を15秒で行い、凸部の平均高さを30nmにしたこと以外は実施例1と同様の方法で面光源装置を作製し、得られた面光源装置を点灯させ、有効表示領域内の法線輝度を測定したところ、反射防止フィルムを貼着していない場合に比べて、輝度の変化がなかった。

40

【0124】

[比較例2]

ロール状モールドの製造において、前記（c）工程の陽極酸化時間を90秒で行い、凸部の平均高さを600nmにしたこと以外は実施例1と同様の方法で面光源装置を作製し、磨耗試験を行ったところ、傷が発生し、表面の耐擦傷性が低下していた。

【0125】

[比較例3]

50

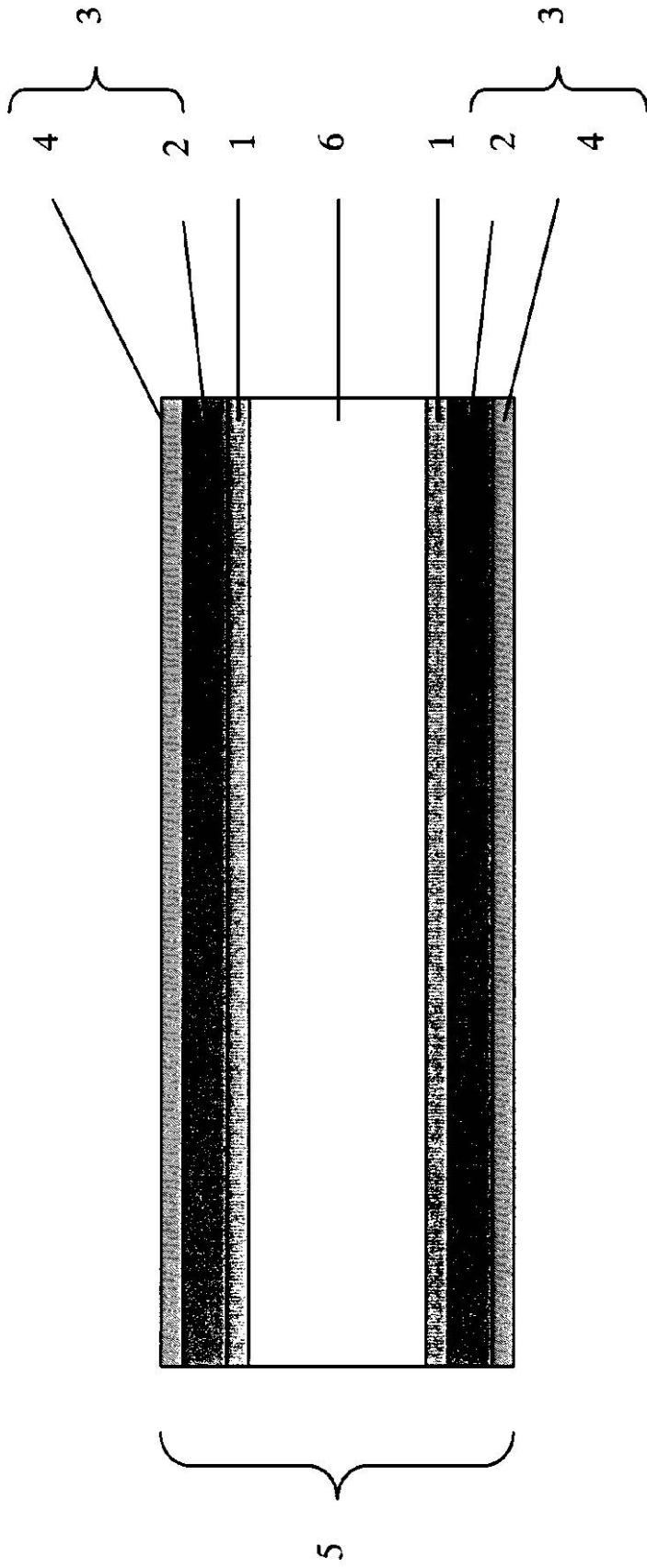
該反射防止フィルムの表面のマルテンス硬さを20MPaとなるよう硬化条件を調整した以外は実施例1と同様の方法で面光源装置を作製し、磨耗試験を行ったところ、傷が発生し、表面の耐擦傷性が低下していた。

【符号の説明】

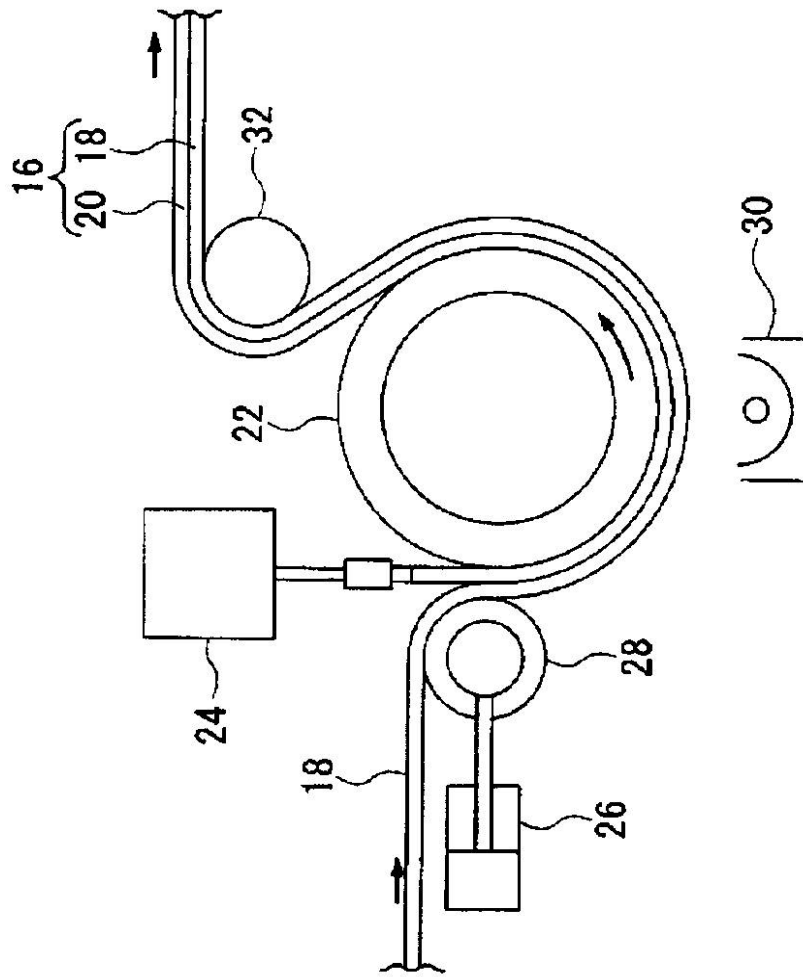
【0126】

1	接着剤層	
2	フィルム層	
3	反射防止フィルム	
4	硬化樹脂層	
5	透過率向上表示パネル	10
6	表示パネル	
22	ロール状モールド	
24	タンク	
26	空気圧シリンダ	
28	ニップロール	
30	活性エネルギー線照射装置	
32	剥離ロール	
34	アルミニウム	
36	細孔	
38	酸化皮膜	20

【図 1】



【図 2】



【図 3】

