

(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2005-249854

(P2005-249854A)

(43) 公開日 平成17年9月15日(2005.9.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/00	G09F 9/00 313	2H048
C09K 3/00	C09K 3/00 105	5C032
G02B 5/22	G02B 5/22	5C040
H05K 9/00	H05K 9/00 V	5E321
// H01J 11/02	H01J 11/02 E	5G435
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 25 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-56321 (P2004-56321)

(22) 出願日 平成16年3月1日(2004.3.1)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(74) 代理人 100099139

弁理士 光来出 良彦

(72) 発明者 柴田 隆之

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H048 CA01 CA04 CA12 CA19 CA23

5C032

AA07

CC06

5C040

GH10

MA08

MA09

5E321

BB21

BB41

CC16

GG05

GH01

5G435

AA04

AA09

BB06

CC12

GG11

GG32

GG33

GG43

HH03

HH18

HH20

KK05

(54) 【発明の名称】 光学フィルタ及びプラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルに直接貼付することができ、プラズマディスプレイパネルに耐衝撃性を付与することができ、しかも透明性に優れた光学フィルタを提供する。

【解決手段】 プラズマディスプレイパネルの表示面に直接貼付されるための光学フィルタであって、該光学フィルタにおいて、ショワード硬度が65未満である耐衝撃層を有し、該耐衝撃層は内部ヘーズが0.1% - 3.0%であり、厚みが0.5mm - 3.0mmであり、該光学フィルタをプラズマディスプレイパネルに貼付したときのプラズマディスプレイパネルに対する衝撃試験による破壊エネルギーが0.5J以上であることを特徴とする光学フィルタである。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

(1) プラズマディスプレイパネルの表示面に直接貼付されるための光学フィルタであって、

(2) 該光学フィルタにおいて、ショワーD硬度が65未満である耐衝撃層を有し、

(3) 該耐衝撃層は内部ヘーズが0.1%~3.0%であり、厚みが0.5mm~3.0mmであり、

(4) 該光学フィルタをプラズマディスプレイパネルに貼付したときのプラズマディスプレイパネルに対する衝撃試験による破壊エネルギーが0.5J以上であることを特徴とする光学フィルタ。

【請求項 2】

前記耐衝撃層を作製するのに用いる樹脂が、ポリウレタン系樹脂である請求項1記載の光学フィルタ。

【請求項 3】

前記ポリウレタン系樹脂が、末端に(メタ)アクリル基を1~3個有するオリゴマーをラジカル重合させたウレタン系樹脂である請求項2記載の光学フィルタ。

【請求項 4】

近赤外線吸収化合物を含む樹脂層を有し、800~1000nmの波長範囲の透過率が20%以下となる請求項1、2または3記載の光学フィルタ。

【請求項 5】

ネオン光560~630nmの波長範囲に最大吸収波長を持つネオン光吸収化合物を含む樹脂層を有し、該波長範囲における最大吸収波長の透過率が40%以下となる請求項1乃至4の何れか1項記載の光学フィルタ。

【請求項 6】

可視光380~780nmの波長範囲の透過率が40%以上となる請求項1乃至5の何れか1項記載の光学フィルタ。

【請求項 7】

プラズマディスプレイ装置から発生する静電気及び/又は電磁波ノイズをシールドする電磁波遮蔽層を有する請求項1乃至6の何れか1項記載の光学フィルタ。

【請求項 8】

プラズマディスプレイパネルに貼着するための粘着剤層が設けられた請求項1乃至7の何れか1項記載の光学フィルタ。

【請求項 9】

請求項1乃至8の何れか1項記載の光学フィルタを粘着剤層を介して表示面に貼付されてなるプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、プラズマディスプレイパネルに直接貼付することができ、プラズマディスプレイパネルに耐衝撃性を付与することができる光学フィルタ、該光学フィルタを貼付したプラズマディスプレイパネルに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、大型の薄型テレビ、薄型ディスプレイ用途等にプラズマディスプレイ装置の開発、製品化が行われている。このプラズマディスプレイ装置はその構造上、他の機器に誤動作を与えたり、リモートコントロールの操作に影響を与える近赤外線や、色調に影響を与えるネオン光がディスプレイ内部から放出されるため、これらを遮断する必要がある。また、プラズマディスプレイ装置から電磁波が発生するため、人体への影響を考慮して、電磁波の放出の強さを規格内に低減化することが要求されている。

【0003】

10

20

30

40

50

これらの要求に鑑みて、既にプラズマディスプレイパネルに貼付するための各種フィルタが開発されており、例えば、特開2000-59083号公報(特許文献1)には電磁波遮蔽効果と近赤外線カット、色補正、反射防止の各層を蓄積した光学フィルタが開示されている。このような光学フィルタは、透明性に優れていることが基本的要件である。

【0004】

一方、プラズマディスプレイ装置は、大型化が進む中、軽量化・薄肉化が求められ、光学フィルタを設けた状態でのプラズマディスプレイパネルの耐衝撃性の向上がますます必要となっている。

【0005】

しかしながら、前記各機能を有した光学フィルタをプラズマディスプレイパネルに組合せた状態で、いかにしてプラズマディスプレイの十分な耐衝撃性を高めるか、どの程度の耐衝撃性が必要かが解決すべき課題となった。また、耐衝撃層を形成するのに、溶剤乾燥型樹脂を塗布して形成した場合には、乾燥時にどうしても微細な気泡が塗膜から抜けきらないため、透明性が要求されるプラズマディスプレイパネル用の光学フィルタにはヘーズが高すぎて用いることができない。また、加熱硬化型の樹脂の場合には、加熱時にフィルタ中に含まれる、近赤外線吸収色素やネオン光吸収色素などの色素に変質をもたらすという問題がある。また、プラズマディスプレイの薄肉化の要求に従い、耐衝撃層の厚みも薄くしなければならないが、必要な耐衝撃性を確保する必要がある。

【0006】

特開2002-260539号公報(特許文献2)には、プラズマディスプレイ前面に反射防止膜を有する光学フィルタを粘着剤層を介して貼付したプラズマディスプレイパネルが示されている。特許文献2のプラズマディスプレイパネルに貼着されている光学フィルタは、粘着剤層に耐衝撃性の改善を与えているため、耐衝撃性と接着性が必要となっている。特許文献2の実施例1では、アクリル酸共重合体を溶融してシート状に成形した粘着シートを光学フィルタに貼りつけ、次にプラズマディスプレイに貼りつけている。また、特許文献2の実施例2では、プラズマディスプレイの前面にフィルタを貼り付けるため、ディスプレイとフィルタの間隔を1mmに保って透明熱硬化性シリコンを用いて、熱処理を行って貼り合わせている。しかしながら、該実施例2のような光学フィルタとプラズマディスプレイとの貼着方法は、シリコンの流し込み、及び加熱処理を必要とするため生産性が悪く、歩留りも悪いという問題がある。さらに、特許文献2の粘着剤層を含めた光学フィルタは、光学フィルタ自体の基本的要件である透明性の程度については一切示されていない。

【0007】

特開2002-23649号公報(特許文献3)には、衝撃緩和積層体を構成するために、飛散防止層と2種類の割れ防止層と、透明粘着層とからなる複雑な多層構造を必要としている。

【特許文献1】特開2000-59083号公報

【特許文献2】特開2002-260539号公報

【特許文献3】特開2002-23649号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、特定の耐衝撃層を組み込んだ光学フィルタを構成し、該光学フィルタをプラズマディスプレイパネルに貼着した場合に、十分な耐衝撃性を有し、しかも、耐衝撃層に気泡を含まないようにすることにより透明性に優れ、薄肉の光学フィルタを提供すること、該光学フィルタを貼着したプラズマディスプレイパネルを提供することを目的とする。

【0009】

さらに本発明の付随的な目的は、上記性質を有する光学フィルタに加えて、反射防止性を付与した光学フィルタを提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【0010】

さらに本発明の付随的な目的は、上記性質を有する光学フィルタに加えて、近赤外線吸収性の樹脂層を備えた光学フィルタを提供することを目的とする。

【0011】

さらに本発明の付随的な目的は、上記性質を有する光学フィルタに加えて、ネオン光吸収性の樹脂層を備えた光学フィルタを提供することを目的とする。

【0012】

さらに本発明の付随的な目的は、上記性質を有する光学フィルタに加えて、透明性の高い光学フィルタを提供することを目的とする。

【0013】

さらに本発明の付随的な目的は、上記性質を有する光学フィルタに加えて、静電気及び/又は電磁波ノイズが抑制された光学フィルタを提供することを目的とする。

【0014】

さらに本発明の付随的な目的は、上記性質を有する光学フィルタが表示面に貼着されたプラズマディスプレイパネルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の光学フィルタは、(1)プラズマディスプレイパネルの表示面に直接貼付されるための光学フィルタであって、(2)該光学フィルタにおいて、ショワーD硬度が65%未満である耐衝撃層を有し、(3)該耐衝撃層は内部ヘーズが0.1~3.0であり、厚みが0.5mm~3.0mmであり、(4)該光学フィルタをプラズマディスプレイパネルに貼付したときのプラズマディスプレイパネルに対する衝撃試験による破壊エネルギーが0.5J以上であることを特徴とする。

【0016】

本発明のプラズマディスプレイパネルは、光学フィルタにおいて、ショワーD硬度が65%未満であることが必要であり、ショワーD硬度が65%以上だと塗膜が硬すぎ耐衝撃性が発現しない。本発明において、ショワーD硬度は、ASTM D2240、ISO 868に規定される。なお、ショワーD硬度は45%未満(ショワーA硬度95%未満に相当)だと測定が困難であるため、ショワーD硬度45%未満の測定は、ショワーA硬度にて測定した。ショワーA硬度はJISK7311-1995による測定方法に準拠した。

【0017】

本発明の光学フィルタにおける耐衝撃層は厚みは0.5mm~3.0mmであることが必要であり、0.5mm未満だと、衝撃試験において破壊エネルギーが0.5J以上であることを達成できず、3.0mmを超えるとヘーズが大きくなり、透明性が失われる。耐衝撃層に用いる樹脂には、ポリウレタン系樹脂であることが好ましい。その理由は、耐衝撃層に適している樹脂には、通常、柔らかい樹脂が用いられるが、柔らかい樹脂を用いて耐衝撃層を作製する場合、製造過程中に、或いは取り扱い中に窪みが発生し易く、商品価値を損ないやすいが、ポリウレタン系樹脂は窪みが発生したときの復元力が高いので、好ましい。

【0018】

衝撃試験は、図4に示す衝撃試験装置を用いて行い、高さ9.6cmから直径50.8mmの鋼球12(質量534g)(JIS B1501 玉軸受用鋼球に規定されたもの)を落下させたときの、破壊エネルギーを測定して行った。試験台8としてSUS製土台9と、厚さ10mmのガラス板10を貼り合わせたものを用いた。該試験台8上に、プラズマディスプレイ用の前面ガラス板11として旭硝子社製の高歪点ガラス板(PD-200:商品名、厚み2.8mm)を載置した。なお、PD-200は、プラズマディスプレイメーカー各社が共通に使用しているプラズマディスプレイ用の前面ガラス板11である。試験台8上に前面ガラス板11を直接載置した理由は、プラズマディスプレイの筐体によるクッション性を排除するためである。

【0019】

10

20

30

40

50

本発明の光学フィルタにおける耐衝撃層を作製するのに用いる樹脂は、ポリウレタン系樹脂であることが好ましく、さらに好ましくは、末端に(メタ)アクリル基を1~3個有するオリゴマーをラジカル重合させたウレタン系樹脂である。本明細書において、(メタ)アクリル基とは、アクリル基又はメタアクリル基を意味する。

【0020】

本発明の光学フィルタは層構成中において反射防止膜を設けることが好ましく、最外層に反射防止膜を設けることが好ましい。

【0021】

本発明の光学フィルタは、層構成中において、800~1000nmの波長範囲の透過率が20%以下となるような、近赤外線吸収化合物を含む樹脂層を有することが好ましい

10

【0022】

本発明の光学フィルタは、層構成中において、ネオン光560~630nmの波長範囲に最大吸収波長を持つネオン光吸収化合物を含む樹脂層を有し、該波長範囲における最大吸収波長の透過率が40%以下となることが望ましい。

【0023】

本発明の光学フィルタは、可視光380~780nmの波長範囲の透過率が40%以上であることが望ましい。

【0024】

本発明の光学フィルタは、層構成中において、プラズマディスプレイ装置から発生する静電気及び/又は電磁波ノイズをシールドするための電磁波遮蔽層を有することが望ましい。

20

【0025】

本発明の光学フィルタは、プラズマディスプレイパネルに貼着するための粘着剤層を設けることができる。

【0026】

本発明のプラズマディスプレイパネルは、前記した形態の光学フィルタを粘着剤層を介して表示面に貼付して構成することができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明の耐衝撃層を有する光学フィルタは、耐衝撃性と共に透明性に優れるため、本発明の光学フィルタを組み込んだプラズマディスプレイパネルは耐衝撃性に優れると共に透明性にも優れる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

図1は本発明の耐衝撃層を設けた光学フィルタをプラズマディスプレイの前面に貼付した場合の積層構造の一例を示す図である。5は電磁波遮蔽層であり、透明基材上に接着剤により接着された金属箔をエッチングによりメッシュ状に加工したものであり、電磁波遮蔽能を有する。4は色素含有粘着剤層であり、電磁波遮蔽層5におけるメッシュ状の金属(金属メッシュ)の凹凸を平坦化すると同時に、エッチングによる凹部に残る接着剤の微細凹凸の段差を埋める作用もある。3は耐衝撃層であり、さらに耐衝撃層3上に反射防止層1が形成されている。本発明の光学フィルタにおける耐衝撃層3に使用されるポリウレタン系樹脂は、加熱すると接着性を有するため、耐衝撃層3と反射防止層1を粘着剤層を介さずに直接接着させることができる。反射防止層1の形成は、耐衝撃層3上に粘着剤層(図示していない)を介して設けてもよい。これらの層からなる光学フィルタは粘着剤層6を介して、プラズマディスプレイパネル7の表面に貼付される。

40

【0029】

図2は本発明の耐衝撃層を設けた光学フィルタをプラズマディスプレイの前面に貼付した場合の積層構造の別の一例を示す図である。図2の態様は、反射防止層1と電磁波遮蔽層5との間に、耐衝撃層3を挟んで合体させ、さらに電磁波遮蔽層5の金属メッシュの凹

50

凸上に色素含有着色剤層 4 を設けたものである。これらの層からなる光学フィルタを、色素含有粘着剤層 4 側をプラズマディスプレイパネル 7 の表面に向けて貼付する。

【0030】

図 3 は本発明の耐衝撃層を設けた光学フィルタをプラズマディスプレイの前面に貼付した場合の積層構造のさらに別の一例を示す図である。図 3 の態様の光学フィルタは、次のようにして調製される。透明基材上に接着剤により接着された金属箔をエッチングによりメッシュ状に加工してなる電磁波遮蔽層 5 を用意しておき、該電磁波遮蔽層 5 における金属メッシュの凹凸を平坦化するために、電磁波遮蔽層 5 上に色素含有粘着剤層 4 を設け、さらに該色素含有粘着剤層 4 上に反射防止層 1 を設けて、電磁波遮蔽層 5 / 色素含有粘着剤層 4 / 反射防止層 1 からなる積層体を調製する。一方、PET フィルム製セパレータ 15 / 粘着剤層 6 / PET フィルム製セパレータ 15 からなる積層体を用意し、電磁波遮蔽層 5 側を内側にした前記電磁波遮蔽層 5 / 色素含有粘着剤層 4 / 反射防止層 1 からなる積層体と、PET フィルム製セパレータ 15 / 粘着剤層 6 / PET フィルム製セパレータ 15 からなる積層体との間に、耐衝撃層 3 を挟み、該耐衝撃層 3 の粘着性を利用して積層を行うことにより光学フィルタを得る。

10

【0031】

該光学フィルタをプラズマディスプレイパネル 7 の表面に貼付するには、外側の PET フィルム製セパレータ 15 を剥離して粘着剤層 6 側をプラズマディスプレイパネル 7 の表面に向けて貼付する。

【0032】

図 1 ~ 図 3 において、近赤外線吸収色素、および / 又は、ネオン光吸収色素等の色素を色素含有粘着剤層 4 中に含有しているが、光学フィルタを構成するいかなる層にも含有させることが可能である。

20

【0033】

以下、本発明の光学フィルタをプラズマディスプレイに適用する場合の光学フィルタの層構成に用いられる各層を例示して説明する。

【0034】

耐衝撃層：

本発明の光学フィルタにおける耐衝撃層に使用される樹脂には、ポリウレタン系樹脂を用いることが好ましい。該樹脂は、加熱時密着性があるので、加熱加圧して他の層と積層するのに適している。また、末端に(メタ)アクリル基を 1 ~ 3 個有するオリゴマーをラジカル重合させたウレタン系樹脂を用いる場合には、溶剤もしくはモノマーで溶解したものを塗布し、紫外線照射等により、硬化させることにより耐衝撃層を形成する方法が適している。

30

【0035】

本発明で使用するポリウレタン系樹脂は、ジイソシアネートとジオールの重付加により合成されるものをいう。本発明で使用するウレタン系樹脂の種類には、例えば、ジオールとして、ポリエステル系ポリオールとポリエーテル系ポリオール、ポリカーボネート系ポリオールが挙げられ、イソシアネートは、トリレンジイソシアネート(TDI)、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、キシレンジイソシアネート(XDI)、ヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)、4,4'-メチレンビスシクロヘキシルイソシアネート(HMDI)、イソホロンジイソシアネート(IPDI)が挙げられ、これらの組み合わせにより、種々のウレタン系樹脂が挙げられる。

40

【0036】

(耐衝撃層の形成及び光学フィルタの製造及びプラズマディスプレイパネルへの貼着)

本発明の光学フィルタにおける耐衝撃層の形成は、どのような方法でもよいが、好ましくは、次に説明する、押出ラミネート法及び厚塗りコート法等が挙げられる。耐衝撃層はフィルム化して用いることが好ましい。通常、支持フィルム上に押し出して、支持フィルム/ウレタン樹脂フィルムの積層構造とするか、より好ましくはさらに保護フィルム(セパレータフィルム)を設けたもの、すなわち、支持フィルム/ウレタン樹脂フィルム/保

50

護フィルムの積層構造とすることが好ましい。支持フィルムには、例えば、反射防止層となるフィルム、電磁波遮蔽層となるフィルム、或いは電磁波遮蔽層の色素含有粘着材層が積層された積層フィルム等が適用できる。

【0037】

i) 押出ラミネート法

図5は、本発明の光学フィルタにおける好ましい耐衝撃層を形成するための押出ラミネート機の1例を示す図である。本発明の光学フィルタにおける耐衝撃層を形成するには、図5の押出ラミネート機を用いて耐衝撃層となる熔融ポリウレタン系樹脂を押し出し、フィルムとフィルムとの間に挟み込んで内層をポリウレタン系樹脂の耐衝撃層とした積層体を得る。

10

【0038】

図1の層構成の光学フィルタを得るための具体的な製法の1例には、一方のフィルムとして、セパレータフィルム31を巻取り状態で第1フィルム供給部35に配置しておき、他方のフィルムとして、透明基材フィルム32上に形成した反射防止層1及び該反射防止層1上に貼付した保護フィルム33からなる積層フィルム34(透明基材フィルム32/反射防止層1/保護フィルム33)を巻取り状態で第2フィルム供給部39に配置しておく。第1フィルム供給部35からセパレータフィルム31を巻き出し、一方、第2フィルム供給部39から積層フィルム34を巻き出しながら、押出ラミネート機のダイス42より、ポリウレタン系樹脂をフィルム状に押し出す。このとき、セパレータフィルム31と、透明基材フィルム32側を内側にした積層フィルム34との間に、該ポリウレタン系樹脂フィルムを挟み込みながら冷却ロール37とニップロール38との間を通すことによりラミネート成形して内側にポリウレタン系樹脂を耐衝撃層とした積層フィルム36を排紙部41に巻き取る。

20

【0039】

一方、色素含有粘着剤層4/電磁波遮蔽層5からなる積層フィルムを用意する。該電磁波遮蔽層5は、透明基材上に金属メッシュ層が接着剤層を介して積層されたものである。前記工程で得た積層フィルム36のセパレータフィルム31を剥がして耐衝撃層3が露出した側を、前記積層フィルム36の色素含有粘着剤層4と積層する。次いで、粘着剤層6の両面にセパレータフィルムが貼付されたものを用意し、一方のセパレータフィルムを剥がして粘着剤層6を露出させて前記工程で得られた積層体の電磁波遮蔽層5の透明基板側に貼付して、光学フィルタを得る。

30

【0040】

次いで、得られた光学フィルタを粘着剤層6に残っているセパレータフィルムを剥がして、プラズマディスプレイパネル7の表面に貼付する。最後に、反射防止層1上の保護フィルム33を剥離する。

【0041】

ii) シート成形法

図6は、本発明の光学フィルタにおける耐衝撃層として、ポリウレタン系樹脂を含有する耐衝撃層を形成するのに適した、シート成形機の1例を示す概略図である。図6において、21-1、21-2、21-3はポリウレタン系樹脂を収容するためのホッパーである。単一のウレタン樹脂からなる耐衝撃層を製造する場合、3箇所のホッパーに同一のポリウレタン系樹脂を収容する。ホッパー21-1、21-2、21-3から供給された各ポリウレタン系樹脂は常温から約150位まで加熱され、ダイス23に供給され、3層を形成するそれぞれの樹脂が約160~200に加熱され、先端が合体した3種のマニホールド24-1、24-2、24-3から積層シート25が吐出される。吐出された積層シート25は、3個の冷却ロール26-1、26-2、26-3間に導入され、約30~60程度に冷却された積層シート25は、排紙装置27により排紙され、耐衝撃層が製造される。

40

【0042】

図8に示す光学フィルタを形成するには、反射防止層1の裏面に、粘着剤からなる粘着

50

剤層 6 介して、上記のシート成形法により得られた耐衝撃層 3 を貼り合わせて、反射防止層 1 / 粘着剤層 6 / 耐衝撃層 3 からなる積層シートを得る。一方、電磁波遮蔽層 5 の透明基材側に粘着剤を塗布することにより粘着剤層 6 を積層し、さらに電磁波遮蔽層 5 の金属メッシュ面に色素含有粘着剤を塗布することにより色素含有粘着剤層 4 を積層して、色素含有粘着剤層 4 / 電磁波遮蔽層 5 / 粘着剤層 6 からなる積層シートを得る。次いで、前記工程で得られた反射防止層 1 / 粘着剤層 6 / 耐衝撃層 3 からなる積層シートと、前記工程で得られた色素含有粘着剤層 4 / 電磁波遮蔽層 5 / 粘着剤層 6 からなる積層シートとを、耐衝撃層 3 と色素含有粘着剤層 4 とを向かい合わせてプレスすることにより、図 8 の光学フィルタを得る。

【0043】

10

図 8 の光学フィルタの粘着剤層 6 の粘着性を利用してプラズマディスプレイパネル 7 の表面に貼付することができる。

【0044】

iii) 厚塗りコート法

図 2 に示す光学フィルタの耐衝撃層 3 を形成するには、反射防止層 1 の裏面に、好ましくは塗工に適した粘度に希釈した、末端に (メタ) アクリレート基を 1 ~ 3 個有するオリゴマーに光開始剤を添加してなる塗工液を $500 \text{ g/m}^2 \sim 5000 \text{ g/m}^2$ 塗工する。

【0045】

塗工方法は、例えば、リップコート、ダイコートなど、一般的な厚塗りコート法が好ましい。反射防止層 1 上に形成された塗膜に UV 照射を行い、粘着性のあるウレタン系樹脂の塗膜からなる耐衝撃層 3 が製造される。このウレタン系樹脂の塗膜は粘着性があるため、この粘着性により電磁波遮蔽層 5 を貼合せた後、該電磁波遮蔽層 5 の金属メッシュ側に色素含有粘着剤を塗布することにより色素含粘着剤層 4 を形成して、光学フィルタを得る。形成された色素含粘着剤層 4 の粘着性により、光学フィルタをプラズマディスプレイパネル 7 の表面に貼付して用いることができる。

20

【0046】

図 7 はダイコートによる耐衝撃層の形成装置を示す。セパレーターフィルム 31 を巻取り状態で第 1 フィルム供給部 35 に配置しておき、セパレーターフィルム 31 を巻きだしながら、ダイコートヘッド 43 からポリウレタン系樹脂を吐出して、セパレーターフィルム 31 上に厚塗りを行う。次いで、UV 照射装置 44-1、44-2 により紫外線照射して塗膜を硬化させ、次いでポリウレタン系樹脂を耐衝撃層とした粘着性のある耐衝撃層を有する積層体を排紙部 41 に巻き取る。

30

【0047】

一方、電磁波遮蔽層 5 を用意しておく。前記工程で得られた積層体の耐衝撃層 3 側を、耐衝撃層 3 の粘着性を利用して、電磁波遮蔽層 5 に貼り合わせた後、色素粘着剤を塗布して色素粘着剤層 4 を形成し、次いで、反射防止層 1 を形成して、光学フィルタを得る。

【0048】

上記工程で得られた光学フィルタをプラズマディスプレイパネル 7 の表面に積層するには、色素粘着剤層 4 側をプラズマディスプレイパネル 7 の表面に貼付する。

【0049】

40

図 3 に示す光学フィルタを製造するには、PET フィルム製保護フィルム (セパレーターフィルム) を用意し、該セパレーターフィルムの片面に、好ましくは塗工に適した粘度に希釈した、末端に (メタ) アクリル基を 1 ~ 3 個有するオリゴマー (光開始剤添加品) を $500 \text{ g/m}^2 \sim 5500 \text{ g/m}^2$ 塗工する。塗工方法は、例えば、リップコート、ダイコートなど、一般的な厚塗りコート法が好ましい。この塗膜に UV 照射を行い、粘着性のあるウレタン系接着剤の塗膜を形成する。この塗膜の形成方法は、前記に説明した図 7 の耐衝撃層の形成装置と同様である。

【0050】

一方、反射防止層 1 と色素含有粘着剤層 4 を介して貼り合わせてある電磁波遮蔽層 5 を用意し、該電磁波遮蔽層 5 の透明基板側と、前記工程で得られたセパレーターフィルム上に形

50

成した耐衝撃層とを、貼り合わせるにより光学フィルタを得る。

【0051】

上記工程で得られた光学フィルタをプラズマディスプレイパネル7の表面に積層するには、セパレータフィルムを剥離して、露出した粘着剤層6側をプラズマディスプレイパネル7の表面に貼付する。

【0052】

図9に示す光学フィルタを製造するには、ポリエチレンテレフタレート製の保護フィルム(離型フィルム)を用意し、該保護フィルムの片面に、好ましくは塗工に適した粘度に希釈した、末端に(メタ)アクリル基を1~3個有するオリゴマー(光開始剤添加品)を $500\text{ g/m}^2 \sim 5000\text{ g/m}^2$ 塗工する。塗工方法には、例えば、リップコート、ダイコートなど、一般的な厚塗りコート法が好ましく適用でき、さらに具体的には、前記に説明した図7のダイコートによる耐衝撃層の形成装置が使用できる。得られた塗膜に、UV照射を行ない、粘着性のあるウレタン系樹脂の塗膜からなる耐衝撃層3ができる。

10

【0053】

一方、電磁波遮蔽層5の金属メッシュ側に、色素含有粘着剤層4が形成され、さらに該色素含有粘着剤層4上に反射防止層1が形成されている積層体を用意し、該積層体における電磁遮蔽層5の透明基板側と、前記工程で得られたポリエチレンテレフタレート製の保護フィルム(離型フィルム)上に形成した耐衝撃層3とを、貼り合わせるにより、図9に示す層構成の光学フィルタを得る。

【0054】

上記工程で得られた光学フィルタの保護フィルム(離型フィルム)を剥離したものを、プラズマディスプレイパネル7の表面に貼付する。

20

【0055】

電磁波遮蔽層:

電磁波遮蔽層5は、透明基材、接着剤層(図示していない)、金属メッシュ層がこの順に積層された積層構造を有するものである。

【0056】

(金属メッシュ層)

金属メッシュ層は、積層構造の電磁波遮蔽層5を構成する一部の層である。本発明に用いられる金属メッシュ層は、プラズマディスプレイ等から発生した電磁波を遮蔽する機能を有するものである。このような金属メッシュ層は、後述する透明基材上に、接着剤層により金属箔が貼り合わせられ、その金属箔がメッシュ状にエッチングされることにより形成される。本発明においては、この金属メッシュ層は、電磁波遮蔽性を有するものであれば、その金属の種類等は特に限定されるものではなく、例えば銅、鉄、ニッケル、クロム、アルミニウム、金、銀、ステンレス、タングステン、チタン等を用いることができる。本発明においては、上記の中でも銅が、電磁波のシールド性、エッチング処理適性や取扱い性の面から好ましい。また用いられる銅箔の種類としては、圧延銅箔、電解銅箔等が挙げられるが、特に、電解銅箔であることが好ましい。これにより、厚さが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下の均一性のよい金属メッシュ層とすることができ、また、金属メッシュ層の表面に黒化処理が施された際に、酸化クロム等との密着性を良好なものとすることができるからである。

30

40

【0057】

ここで、本発明においては、上記金属箔の一方の面または両面に黒化処理されていることが好ましい。黒化処理とは、酸化クロム等により金属メッシュ層の表面を黒化する処理であり、光学フィルタにおいて、この酸化処理面は、観察者側の面となるように配置される。この黒化処理により金属メッシュ層表面に形成された酸化クロム等により、光学フィルタ表面の外光が吸収されることから、光学フィルタ表面で光が散乱することを防止することができ、良好な透過性を得ることが可能な光学フィルタとすることができるのである。このような黒化処理は、上記金属箔に黒化処理液を塗布することにより行なうことができる。

【0058】

50

黒化処理の方法としては、 CrO_2 水溶液や、無水クロム酸水溶液に酒石酸、マロン酸、クエン酸、乳酸等の異なるオキシカルボン酸化合物を添加して、6価クロムの一部を3価クロムに還元した溶液等を、ロールコート法、エアーカーテン法、静電霧化法、スクイーズロールコート法、浸漬法等により塗布し、乾燥させることにより行なうことができる。なお、この黒化処理は、透明基材上に、接着剤層または粘着剤層により金属箔が貼り合わせられ、メッシュ状にエッチングされた後に行なわれるものであってもよい。

【0059】

この黒化処理された金属箔の表面の黒濃度が0.6以上であることが好ましい。これにより、より非視認性を良好なものとすることができるからである。ここで、黒濃度は、COLOR CONTROL SYSTEMのGRETAG SPM100-11(商品名、(株)KIMOTO製)を用いて、観測視野角 10° 、観測光源D50、照明タイプとして濃度標準ANSI Tに設定し、白色キャリブレーション後に測定した値である。

10

【0060】

また、上記金属箔の膜厚は、 $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ の範囲内、中でも $5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。上記範囲より膜厚が厚いと、エッチングによりパターン線幅を細かく高精細化することが困難となり、また上記範囲より膜厚が薄い場合には、十分な電磁波シールド性が得られないからである。

【0061】

さらに、上記金属箔は、JIS B0601に準拠する十点平均粗さが $0.5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。上記範囲より小さい場合には、上記黒化処理をした場合であっても、光学フィルタ表面の外光が鏡面反射することから、視認性が劣化し、また上記範囲より大きい場合には、接着剤やレジスト等を塗布することが困難となるからである。

20

【0062】

ここで、金属箔のエッチングは、後述する透明基材上に、接着剤層または粘着剤層を介して金属箔が貼り合わせられた後に行なわれるものである。このエッチングは、通常のフォトリソグラフィ法により行なうことができ、例えば金属箔の表面にレジストを塗布し、乾燥した後、レジストをパターン版で密着露光し、現像処理を行なうことにより得ることができる。

【0063】

本発明に用いられる上述したような金属メッシュ層は、表面抵抗が $10^{-6} \Omega / \sim 5 \Omega$ の範囲内、中でも $10^{-4} \Omega / \sim 3 \Omega$ の範囲内であることが好ましい。一般的に、電磁波遮蔽性は、表面抵抗により測定することができ、この表面抵抗が低いほど、電磁波遮蔽性が良好なものであることができる。ここで、上記表面抵抗の値は、表面抵抗測定装置ロレスターGP、(株)ダイインスツルメンツ製にてJIS K7194「導電性プラスチックの4探針法による抵抗率試験法」に記載される方法にて測定された値である。

30

【0064】

このエッチング処理された後の金属メッシュ層は、 $50\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ の範囲内、中でも $100\mu\text{m} \sim 400\mu\text{m}$ の範囲内、特に $200\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、またメッシュ線幅が $5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。メッシュ線幅が上記範囲より細かい場合には、断線が起こる場合があり、電磁波遮蔽性の面から好ましくなく、またメッシュ線幅が上記範囲より太い場合には、可視光の透過率が低く、例えばプラズマディスプレイの輝度が低くなる等という面から好ましくないからである。

40

【0065】

透明基材：

透明基材は積層構造の電磁波遮蔽層5を構成する一部の層である。本発明に用いられる透明基材は透明性を有し、かつ接着剤層が形成可能であれば、その種類等は特に限定されるものではなく、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレ

50

ート (PEN) 等のポリエステル類、環状ポリオレフィン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン等のポリオレフィン類、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンなどのビニル系樹脂、ポリカーボネート、アクリル樹脂、トリアセチルセルロース (TAC)、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルケトンからなるフィルムで可視領域の光線透過率が 80% 以上のフィルムが挙げられる。

【0066】

これらのフィルムは本発明の目的を妨げない程度であれば着色していてもよく、さらに単層で使うこともできるが、2層以上組み合わせた多層フィルムとして使ってもよい。中でも透明性、耐熱性、コストや取扱い性の面等から、PET が最も好ましい。可視領域の光線透過率はできる限り高いことが望ましいが、これは最終製品としては 50% 以上の光線透過率が必要なことから最低 2 枚を積層する場合でも透明基材としては 80% を有すれば目的に合うからである。透過率が高ければ高いほど透明基材を複数枚積層できるため、光線透過率は好ましくは 85% 以上、最も好ましくは 90% 以上であり、このために厚さを薄化するのも有効な手段である。この透明基材の厚さは、透明性さえ満足すれば特に制限されるものではないが、加工性上からは $12\ \mu\text{m} \sim 300\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。厚さ $12\ \mu\text{m}$ 未満の場合はフィルムが柔軟過ぎ、導電層である金属メッシュ層の成膜や加工する際の張力により伸張やシワが発生しやすく、そのため金属メッシュ層の亀裂や剥離が生じやすく適さない。 $300\ \mu\text{m}$ を超えるとフィルムの可撓性が減少し、各工程での連続巻き取りが困難で適さない。さらに複数枚を積層する際は加工性が大幅に劣るといった問題もある。

10

20

【0067】

接着剤層：

接着剤層は図 1 ~ 図 3 のプラズマディスプレイパネルの前面に貼付される光学フィルタにおける電磁波遮蔽層中に存在する層であり、透明基材と金属箔とを接着するのに用いられる層 (図 1 ~ 図 3 において図示していない) である。接着剤層は、金属メッシュ層および透明基材とを接着することが可能な層であれば、その種類等は特に限定されるものではないが、本発明においては、上記金属メッシュ層を構成する金属箔および透明基材を接着剤層を介して貼り合わせた後、金属箔をエッチングによりメッシュ状とすることから、接着剤層も耐エッチング性を有することが好ましい。具体的には、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリビニルアルコール単独もしくはその部分ケン化、塩化ビニル - 酢酸ビニル共重合体、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、ポリアミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタンエステル樹脂等が挙げられる。また、本発明に用いられる接着剤層は、紫外線硬化型であってもよく、また熱硬化型であってもよい。特に、透明基材との密着性や、近赤外線吸収色素、および / または、ネオン光吸収色素との相溶性、分散性などの観点からアクリル樹脂もしくはポリエステル樹脂が好ましい。

30

【0068】

また、接着剤層中に、近赤外線吸収色素、および / または、ネオン光吸収色素を 1 種以上含有させてもよい。その場合、近赤外領域の光線透過率が、20% 以下、中でも 10% 以下、 $570 - 600\ \text{nm}$ における光線透過率が 30% 以下、中でも 25% 以下、であることが好ましい。さらに樹脂の水酸基価および酸価が各々 10 以下でなければならない。これにより、上記樹脂に含まれる水酸基および酸により近赤外線吸収色素、および / または、ネオン光吸収色素が樹脂中の反応基と反応すること等を防ぐことができ、安定に近赤外線吸収、および / または、ネオン光吸収機能を発揮することが可能なものとする事ができる。

40

【0069】

接着剤層を介してドライラミネーション法等により透明基材および金属メッシュ層を形成するための金属箔とを接着することができる。また、この接着剤層の膜厚が $0.5\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ の範囲内、中でも $1\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ であることが好ましい。これにより、透明基材および金属メッシュ層とを強固に接着することができ、また、金属メッシュ層を形成するエッチングの際に透明基材が酸化鉄等のエッチング液の影響を受けること等を防ぐこ

50

とができるからである。

【0070】

色素含有粘着剤層：

図1～図3に示すように、本発明の光学フィルタに用いられる色素含有粘着剤層4は、上記した電磁波遮蔽性を有する金属メッシュ層の凹凸を平坦化するための層であり、金属メッシュ層の凹凸によって光学フィルタの透明性が低下することを防ぐ機能を有するものである。また、金属メッシュ層の形成の際に行なわれるエッチングによって、接着剤層表面が劣化することにより低下する透明性の改良や、金属メッシュ層を斜めから見た際の断面の乱反射を防止することも可能である。本発明において用いられる色素含有粘着剤層4は、金属メッシュ層の凹凸を平坦化することが可能な層であれば、その種類等は特に限定されるものではないが、本発明では色素含有粘着剤層4に用いる樹脂のガラス転移点温度(Tg)が30～150の範囲内、中でも40～120の範囲内であることが好ましい。これにより、樹脂を溶剤等に溶解させて、金属メッシュ層上に塗布後、溶剤を揮発させて乾燥する際に、表面に金属メッシュ層の凹凸により形成される凹凸を、透明基材のTg以上の温度で、例えば、ミラーロール等を用いて圧力をかけることにより平坦化することができ、透明性の高い高品質な光学フィルタとすることができるからである。この色素含有粘着剤層4を平坦化する工程における温度および圧力は、その透明樹脂の種類により適宜選択されるものであるが、通常50～170の範囲内であり、また圧力は線圧0.1kg/cm²～10kg/cm²の範囲内であることが好ましい。

【0071】

上述したような性質を有する樹脂としては、具体的には、アクリル系樹脂、エステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ウレタン系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリイミド系樹脂、またはポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、テトラフルオロエチレンとペルフルオロアルキルビニルエーテルとの共重合体からなるペルフルオロアルコキシ樹脂(PFA)、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンコポリマー(FEP)、テトラフルオロエチレンとペルフルオロアルキルビニルエーテルとヘキサフルオロプロピレンコポリマー(EPE)、テトラフルオロエチレンとエチレンまたはプロピレンとのコポリマー(ETFE)、ポリクロロトリフルオロエチレン樹脂(PCTFE)、エチレンとクロロトリフルオロエチレンとのコポリマー(ECTFE)、フッ化ビニリデン系樹脂(PVDF)、フッ化ビニル系樹脂(PVF)等のフッ素系樹脂を挙げることができ、中でも透明性の観点からアクリル系樹脂、エステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂であることが好ましい。また、上記樹脂の平均分子量は、500～600,000の範囲内、中でも1万～40万であることが好ましい。これにより、上記のような性質を有する透明樹脂とすることができるからである。

【0072】

本発明において、このような色素含有粘着剤層4の膜厚は、金属メッシュ層が形成されていない部分の膜厚が、10μm～50μmの範囲内であることが好ましい。これにより、金属メッシュ層の凹凸を平坦化することが可能となるからである。本発明の光学フィルタの色素含有粘着剤層4における、近赤外線吸収色素、および/または、ネオン光吸収色素を1種以上を含有させてもよい。その場合、近赤外線領域の光線透過率が、20%以下、中でも10%以下、570～600nmにおける光線透過率が30%以下、中でも25%以下、であることが好ましい。さらに樹脂の水酸基価、および/または、酸価が各々10以下でなければならない。これにより、上記樹脂に含まれる水酸基および酸基により近赤外線吸収色素、および/または、ネオン光吸収色素が反応すること等を防ぐことができ、安定に近赤外線吸収、および/または、ネオン光吸収機能を発揮することが可能なものとすることができる。

【0073】

反射防止層：

反射防止層に関しては、磨りガラスのように、光を散乱もしくは拡散させて像をボカス手法を採用することができる。すなわち、光を散乱もしくは拡散させるためには、光の入

10

20

30

40

50

射面を粗面化することが基本であり、この粗面化処理には、サンドブラスト法やエンボス法等により基体表面を直接粗面化する方法、基体表面に放射線、熱の何れかもしくは組み合わせにより硬化する樹脂中にシリカなどの無機フィラーや、樹脂粒子などの有機フィラーを含有させた粗面化層を設ける方法、および基体表面に海島構造による多孔質膜を形成する方法を挙げることができる。

【0074】

また、反射防止層を形成する他の方法としては、屈折率の高い材料と低い材料を交互に積層し、多層化（マルチコート）することで、表面の反射が抑えられ、良好な反射防止効果を得ることができる。通常、この反射防止層は、 SiO_2 に代表される低屈折率材料と、 TiO_2 、 ZrO_2 等の高屈折率材料とを交互に蒸着等により成膜する気相法等によっ

10

【0075】

反射防止効果を向上させるためには、低屈折率層の屈折率は、1.45以下であることが好ましい。これらの特徴を有する材料としては、例えば LiF （屈折率 $n = 1.4$ ）、 MgF_2 （屈折率 $n = 1.4$ ）、 $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$ （屈折率 $n = 1.4$ ）、 AlF_3 （屈折率 $n = 1.4$ ）、 Na_3AlF_6 （屈折率 $n = 1.33$ ）、 SiO_2 （屈折率 $n = 1.45$ ）等の無機材料を微粒子化し、アクリル系樹脂やエポキシ系樹脂等に含有させた無機系低反射材料、フッ素系・シリコン系の有機化合物、熱可塑性樹脂、熱硬化型樹脂、放射線硬化型樹脂等の有機低反射材料を挙げることができる。

【0076】

さらに、5～30nmのシリカ超微粒子を水もしくは有機溶剤に分散したゾルとフッ素系の皮膜形成剤を混合した材料を使用することもできる。該5～30nmのシリカ超微粒子を水もしくは有機溶剤に分散したゾルは、ケイ酸アルカリ塩中のアルカリ金属イオンをイオン交換等で脱アルカリする方法や、ケイ酸アルカリ塩を鉱酸で中和する方法等で知られた活性ケイ酸を縮合して得られる公知のシリカゾル、アルコキシシランを有機溶媒中で塩基性触媒の存在下に加水分解と縮合することにより得られる公知のシリカゾル、さらには上記の水性シリカゾル中の水を蒸留法等により有機溶剤に置換することにより得られる有機溶剤系のシリカゾル（オルガノシリカゾル）が用いられる。これらのシリカゾルは水系および有機溶剤系のどちらでも使用することができる。有機溶剤系シリカゾルの製造に際し、完全に水を有機溶剤に置換する必要はない。前記シリカゾルは SiO_2 として0.5～50重量%濃度の固形分を含有する。シリカゾル中のシリカ超微粒子の構造は球状、針状、板状等様々なものが使用可能である。また、皮膜形成剤としては、アルコキシシラン、金属アルコキシドや金属塩の加水分解物や、ポリシロキサンをフッ素変性したものなどを用いることができる。

20

30

【0077】

低屈折率層は、上記で述べた材料を例えば溶剤に希釈し、スピンコーティング、ロールコーティングや印刷等によるウェットコーティング法や、真空蒸着、スパッタリング、プラズマCVD、イオンプレーティング等による気相法で、高屈折率層上に設けて乾燥後、熱や放射線（紫外線の場合は上述の光重合開始剤を使用する）等により硬化させることによって得ることができる。

40

【0078】

高屈折率層の形成は、屈折率を高くするために高屈折率のバインダ樹脂を使用するか、高い屈折率を有する超微粒子をバインダ樹脂に添加することによって行なうか、あるいはこれらを併用することによって行なう。高屈折率層の屈折率は1.55～2.70の範囲にあることが好ましい。

【0079】

高屈折率層に用いる樹脂については、透明なものであれば任意の樹脂が使用可能であり、熱硬化型樹脂、熱可塑性樹脂、放射線（紫外線を含む）硬化型樹脂などを用いることができる。熱硬化型樹脂としては、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂、尿素樹脂、ジアリルフタレート樹脂、グアナミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アミノア

50

ルキッド樹脂、メラミン-尿素共縮合樹脂、珪素樹脂、ポリシロキサン樹脂等を用いることができ、これらの樹脂に、必要に応じて架橋剤、重合開始剤等の硬化剤、重合促進剤、溶剤、粘度調整剤等を加えることができる。

【0080】

高い屈折率を有する超微粒子としては、例えば、紫外線遮蔽の効果をも得ることができる、 ZnO (屈折率 $n = 1.9$)、 TiO_2 (屈折率 $n = 2.3 \sim 2.7$)、 CeO_2 (屈折率 $n = 1.95$) の微粒子、また、帯電防止効果が付与されて埃の付着を防止することもできる、アンチモンがドーブされた SnO_2 (屈折率 $n = 1.95$) または ITO (屈折率 $n = 1.95$) の微粒子が挙げられる。その他の微粒子としては、 Al_2O_3 (屈折率 $n = 1.63$)、 La_2O_3 (屈折率 $n = 1.95$)、 ZrO_2 (屈折率 $n = 2.05$)、 Y_2O_3 (屈折率 $n = 1.87$) 等を挙げるができる。これらの微粒子は単独または混合して使用され、有機溶剤または水に分散したコロイド状になったものが分散性の点において良好であり、その粒径としては、 $1 \sim 100 \text{ nm}$ 、塗膜の透明性から好ましくは、 $5 \sim 20 \text{ nm}$ であることが望ましい。

10

【0081】

高屈折率層を設けるには、上記で述べた材料を例えば溶剤に希釈し、スピンコーティング、ロールコーティング、印刷等の方法で基体上に設けて乾燥後、熱や放射線(紫外線の場合は上述の光重合開始剤を使用する)等により硬化させればよい。

【0082】

また反射防止層中に、近赤外線吸収色素、および/または、ネオン光吸収色素を1種以上含有させてもよい。その場合、近赤外線領域の光線透過率が20%以下、中でも10%以下、 $570 \sim 600 \text{ nm}$ における光線透過率が30%以下、中でも25%以下、であることが好ましい。さらに樹脂が水酸基価および酸価が所定の値以下でなければならない。これにより、上記樹脂に含まれる水酸基および酸価により近赤外線吸収色素、および/または、ネオン光吸収色素が反応すること等を防ぐことができ、安定に近赤外線吸収能、および/または、ネオン光吸収機能を発揮することが可能なものとなる。

20

【0083】

粘着剤層:

図1~図3の粘着剤層6は、光学フィルタを構成する各層を接着するための層であり、例えば、市販の両面接着テープ(例、CS-9611:商品名、日東電工(株)製)が使用できる。

30

【実施例1】

【0084】

耐衝撃層の調製(押出ラミネート機による調製)

図5の押出ラミネート機において、第1フィルム供給部35にセパレーターフィルム31(U426:商品名、東レ(株)製、PETフィルム製セパレーターフィルム、厚み $80 \mu\text{m}$)を巻き出し可能に配置した。反射防止フィルムとしてリアルック8200UV[商品名、日本油脂(株)製、膜厚 $80 \mu\text{m}$ のトリアセチルセルロースフィルム(透明基材フィルム32)/厚み $5 \mu\text{m}$ の反射防止層1/厚み $40 \mu\text{m}$ の保護フィルム33からなる積層フィルム34]を用意し、図5に示される第2フィルム供給部39に巻き出し可能に配置した。

40

【0085】

第1フィルム供給部35からセパレーターフィルム31を巻き出すと同時に、第2フィルム供給部39から積層フィルム34を巻き出しながら、両フィルムの上にエーテル系ウレタン樹脂(T-8190:商品名、DICバイエルポリマー株式会社製)を押出ラミネート機のダイス42より吐出された樹脂フィルムを挟み込んで冷却ロール37とニップロール38とによりプレスして、両フィルムの上に耐衝撃層3を形成することにより積層フィルム36を得た。該耐衝撃層のショワーA硬度は90、即ち、ショワーD硬度において45未満であった。該積層フィルム36において、耐衝撃層3の厚みを $500 \mu\text{m}$ 、 $1500 \mu\text{m}$ 、 $2500 \mu\text{m}$ と異なるものを計3種類製造した。

50

【0086】

電磁波遮蔽フィルムの調製

片面がクロメート処理により黒化処理されている、銅箔（古川サーキットフォイル製、EXP-WS：商品名、厚さ9 μm ）と、ポリエチレンテレフタレートフィルム（東洋紡績製 A4300 厚み100 μm ）とを、ウレタン系接着剤（Tg20、平均分子量3万、酸価1、水酸基価9）にてドライミネーション加工し貼り合わせた後、上記銅箔上にレジストを塗布後、露光、現像、エッチング、レジスト除去を行なうことにより300 μm 、線幅10 μm の金属メッシュを形成することにより電磁波遮蔽層5からなる電磁波遮蔽フィルムを得た。なお、この際黒化処理面はプラズマディスプレイパネルが製造される場合、見る側（人間側）になるように設置するものである。

10

【0087】

次いで、得られた電磁波遮蔽層の黒化処理面側に、次の組成からなる色素含有粘着剤を塗布して色素含有粘着剤層4を形成した。即ち、n-ブチルアクリレート78.4重量%、2エチルヘキシルアクリレート19.6重量%、およびアクリル酸2.0重量%を共重合させて得たアクリル酸エステル共重合体を熔融攪拌した後、近赤外線吸収剤0.03重量%（日本触媒（株）製 商品名"イーエクスカラー" TX-EX-805K）0.015重量%、染料（三井化学（株）製 商品名"PSブルーBN" 0.0001重量%、ネオン吸収化合物（旭電化（株）製 商品名 TY-102）0.0013重量%を加えたものを色素含有粘着剤として用いた。

【0088】

光学フィルタの製造

前記耐衝撃層の形成工程で得た3種類の積層フィルム36のセパレーターフィルム31を剥離し、各耐衝撃層を、前記電磁波遮蔽フィルムの調製工程で得た色素含有粘着剤層4が形成された電磁波遮蔽フィルムの色素含有粘着剤層4側と該色素含有粘着剤層4の粘着力で貼り合わせた。

20

【0089】

次に、PETフィルム製セパレーターフィルム（U426：商品名、東レ（株）製、厚み80 μm ）/粘着剤層6（CS-9611：商品名、日東電工（株）製）/PETフィルム製セパレーターフィルム（U426：商品名、東レ（株）製、厚み80 μm ）からなる粘着シートを用意し、該粘着シートの片側のセパレータを剥がした粘着シート状の粘着剤層6側を、前記工程で得られた色素含有粘着剤層4を有する3種類の積層体における透明基板側に貼り付け、最後に、反射防止層に貼付されている保護フィルムを剥離して図1に示す光学フィルタを得た。得られた3種類の反射防止膜付光学フィルタの耐衝撃層の厚みが500 μm 、1500 μm 、2500 μm の場合の耐衝撃層のヘーズ（反射防止膜付）[%]はそれぞれ1.6、2.1、2.7、また、内部ヘーズはそれぞれ0.2%、0.6%、1.9%であった。

30

【0090】

プラズマディスプレイパネルの製造

次に、プラズマディスプレイパネルの前面に上記工程で得られた3種類の反射防止膜付光学フィルタの粘着剤層6に添付されている残りのセパレーターフィルムを剥がして、プラズマディスプレイパネルの表面ガラス毎に1種類貼り付け、計3種類のプラズマディスプレイパネルを得た。

40

【0091】

得られた各プラズマディスプレイパネルについて、衝撃試験として図4に示す衝撃試験装置を用いて行い、直径50.8mmの鋼球12（質量534g）（JIS B1501 玉軸受用鋼球に規定されたもの）を落下させたときの、破壊エネルギーを測定したところ、耐衝撃層の厚みが500 μm の場合、0.5Jではプラズマディスプレイパネルが割れず、0.6Jで割れた。耐衝撃層の厚みが1500 μm の場合、0.6Jではプラズマディスプレイパネルが割れず、0.7Jで割れた。耐衝撃層の厚みが2500 μm の場合、0.8Jではプラズマディスプレイパネルが割れず、0.9Jで割れた。

50

【0092】

これらの結果を下記の表1に示す。

【0093】

表1に示す「ヘーズ（反射防止膜付）」とは、反射防止層、耐衝撃層、色素含有粘着剤層、電磁波遮蔽層を含む全積層体の、全体のヘーズを意味し、「ヘーズ（内部）」とは、耐衝撃層の単体でのヘーズを意味する。ヘーズ測定法はJIS-K7105-1981に準じて行った。

【0094】

本実施例1で得られた反射防止膜付光学フィルタの視感度平均反射率は、0.5%であった。また、本実施例1で得られたプラズマディスプレイパネルは気泡の発生や、フィルタの剥離は無かった。本実施例1の反射防止膜付光学フィルタの近赤外線遮蔽性能は、800~1200nmの波長において85%以上であり、また、ネオン光遮断性能は、587nmの波長において40%以下であった。

【実施例2】

【0095】

反射防止層として、膜厚80μmのトリアセチルセルロースフィルム/厚み5μmの反射防止層/厚み40μmの保護フィルムからなる積層フィルム（リアルック8200UV：商品名、日本油脂（株）製）を用意した。該反射防止層の裏面に、耐衝撃層を形成するための樹脂として（メタ）アクリル基を1~3個有するオリゴマーをラジカル重合させたウレタン系樹脂（ビームセット502H：商品名、荒川化学（株）製、官能基数が2（即ち、アクリル基が2個）、ショワーA硬度65、即ち、ショワーD硬度45未満）100質量部を主剤とし、光開始剤としてチバスペシャリティケミカルズ製ダロキュアー1173を2質量部配合したものを、前記の「耐衝撃層（耐衝撃層の形成）iii)厚塗りコート法」の欄に説明した図7に示すダイコート法及び塗工装置により塗工し、240mJ/cmの積算光量でUV照射して硬化させて反射防止層/耐衝撃層からなる積層フィルムを得た。該積層フィルムにおける耐衝撃層は粘着性を有している。

【0096】

この粘着性により、前記工程で得られた積層フィルムの耐衝撃層側を、耐衝撃層の粘着性を利用して、電磁波遮蔽層に貼り合わせた後、色素粘着剤を塗布して色素粘着剤層を形成し、次いで、反射防止層を形成して、光学フィルタを得た。

【0097】

上記工程で得られた光学フィルタの耐衝撃層の厚みが各500μm、1500μm、2500μmを有する3種類の光学フィルタ及びプラズマディスプレイパネルを得た。得られた光学フィルタにおける耐衝撃層の厚みが500μm、1500μm、2500μmの場合の耐衝撃層のヘーズ（反射防止膜付）はそれぞれ1.8%、2.2%、2.9%、また、内部ヘーズはそれぞれ0.3%、0.9%、1.8%であった。

【0098】

上記工程で得られた光学フィルタの色素粘着剤層側をプラズマディスプレイパネルの表面側に向けて光学フィルタをプラズマディスプレイパネルに貼付した。

【0099】

得られたプラズマディスプレイパネルについて、衝撃試験を前記実施例1と同様に行い、その結果、耐衝撃層の厚みが500μmの場合、0.6Jではプラズマディスプレイパネルが割れず、0.7Jで割れた。耐衝撃層の厚みが1500μmの場合、0.7Jではプラズマディスプレイパネルが割れず、0.8Jで割れた。耐衝撃層の厚みが2500μmの場合、0.9Jではプラズマディスプレイパネルが割れず、1.0Jで割れた。

【0100】

これらの結果を下記の表1に示す。

【0101】

本実施例2で得られた反射防止膜付光学フィルタの視感度平均反射率は、0.7%であった。また、本実施例2で得られたプラズマディスプレイパネルは気泡の発生や、フィル

10

20

30

40

50

タの剥離は無かった。本実施例 2 の反射防止膜付光学フィルタの近赤外線遮蔽性能は、800 ~ 1200 nm の波長において 85 % 以上であり、また、ネオン光遮断性能は、587 nm の波長において 40 % 以下であった。

【実施例 3】

【0102】

耐衝撃層を形成するための樹脂としてウレタン系樹脂 (Des-460、DIC バイエルポリマー株式会社製、ショワード硬度 60) を前記の「耐衝撃層 (耐衝撃層の形成) ii) シート成形法」の欄に説明した図 6 に示すシート形成装置によりシートを形成して厚みが各 500 μm 、1500 μm 、2500 μm を有する 3 種類の耐衝撃層を得た。

【0103】

前記工程で得られた耐衝撃層を、反射防止層の裏面に、アクリル系粘着剤 (日東電工社製 CS-9611: 商品名) を用いて貼り合わせた。一方、電磁波遮蔽層の透明基材側にアクリル系粘着剤 (例えば、日東電工社製 CS-9611) を塗布することにより粘着剤層を積層形成し、さらに金属メッシュ面に色素含有粘着剤を塗布することにより色素含有粘着剤層を積層形成して、図 8 に示す光学フィルタを得た。

【0104】

得られた反射防止膜付光学フィルタの耐衝撃層の厚みが 500 μm 、1500 μm 、2500 μm の 3 種類の耐衝撃層のヘーズ (反射防止膜付) はそれぞれ 1.6 %、2.1 %、2.7 %、また、内部ヘーズはそれぞれ 0.2 %、0.6 %、1.9 % であった。

【0105】

次に、プラズマディスプレイパネルの前面に上記工程で得られた 3 種類の反射防止膜付光学フィルタの粘着剤層に添付されている残りのセパレータフィルムを剥がして、一つプラズマディスプレイパネルの表面ガラス毎に 1 種類貼り付け、計 3 種類のプラズマディスプレイパネルを得た。

【0106】

得られた各プラズマディスプレイパネルについて、衝撃試験を前記実施例 1 と同様に行い、その結果、耐衝撃層の厚みが 500 μm の場合、0.5 J ではプラズマディスプレイパネルが割れず、0.6 J で割れた。耐衝撃層の厚みが 1500 μm の場合、0.5 J ではプラズマディスプレイパネルが割れず、0.6 J で割れた。耐衝撃層の厚みが 2500 μm の場合、0.7 J ではプラズマディスプレイパネルが割れず、0.8 J で割れた。

【0107】

これらの結果を下記の表 1 に示す。

【0108】

本実施例 3 で得られた反射防止膜付光学フィルタの視感度平均反射率は、0.7 % であった。また、本実施例 3 で得られたプラズマディスプレイパネルは気泡の発生や、フィルタの剥離は無かった。本実施例 3 の反射防止膜付光学フィルタの近赤外線遮蔽性能は、800 ~ 1200 nm の波長において 85 % 以上であり、また、ネオン光遮断性能は、587 nm の波長において 40 % 以下であった。

【0109】

10

20

30

40

【表 1】

	実施例1				実施例2				実施例3			
	1.6	2.1	2.7	1.8	2.2	2.9	1.6	2.2	2.6	1.6	2.2	2.6
ハーズ(反射防止膜付) [%]	0.2	0.6	1.9	0.3	0.9	1.8	0.3	0.6	1.7	0.3	0.6	1.7
ハーズ(内部) [%]	60D											
耐衝撃層のショアー硬度	65A (ショワーD:45未満)											
厚み	90A (ショワーD:45未満)				65A (ショワーD:45未満)				60D			
	500 μm	1500 μm	2500 μm	500 μm	1500 μm	2500 μm	500 μm	1500 μm	2500 μm	500 μm	1500 μm	2500 μm
エネルギー 0.1 J	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0.2 J	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0.3 J	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0.4 J	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0.5 J	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0.6 J	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○
0.7 J	-	●	○	●	○	○	○	○	○	-	○	○
0.8 J	-	-	○	-	●	○	-	○	○	-	-	●
0.9 J	-	-	●	-	-	○	-	-	○	-	-	-
1.0 J	-	-	-	-	-	●	-	-	○	-	-	-

10

20

30

40

【0110】

表1において、
 は、2回の耐衝撃試験において、2回ともPDPパネルが割れないことを示し、
 は、2回の耐衝撃試験において、2回ともPDPパネルが割れたことを示す。

【0111】

50

[比較例 1]

耐衝撃層を形成するための樹脂としてポリエーテル系樹脂 (Des K A - 8 3 3 3、D I C バイエルポリマー株式会社製、ショワード硬度 6 6、ショワー A 硬度 9 8) を前記の「耐衝撃層 (耐衝撃層の形成) ii) シート成形法」の欄に説明した図 6 に示すシート形成装置によりシートを形成して厚みが各 5 0 0 μ m、1 5 0 0 μ m、2 5 0 0 μ mを有する 3 種類の耐衝撃層を得た。得られた光学フィルタにおける耐衝撃層の厚みが 5 0 0 μ m、1 5 0 0 μ m、2 5 0 0 μ mの場合の耐衝撃層のヘーズ (反射防止膜付) はそれぞれ 1 . 4 %、1 . 8 %、2 . 4 %、また、内部ヘーズはそれぞれ 0 . 4 %、0 . 8 %、1 . 4 %であった。

【 0 1 1 2 】

得られ光学フィルタを、前記実施例 3 と同様にして、計 3 種類のプラズマディスプレイパネルを得た。

【 0 1 1 3 】

得られたプラズマディスプレイパネルについて、衝撃試験を前記実施例 1 と同様に行い、その結果、耐衝撃層の厚みが 5 0 0 μ mの場合、0 . 2 J ではプラズマディスプレイパネルが割れず、0 . 3 J で割れた。耐衝撃層の厚みが 1 5 0 0 μ mの場合、0 . 3 J ではプラズマディスプレイパネルが割れず、0 . 4 J で割れた。耐衝撃層の厚みが 2 5 0 0 μ mの場合、0 . 3 J ではプラズマディスプレイパネルが割れず、0 . 4 J で割れた。

これらの結果を下記の表 2 に示す。

【 0 1 1 4 】

[比較例 2]

耐衝撃層を形成するための樹脂としてアクリル系樹脂 (U - 4 H A、新中村化学社製、4 官能分子量 5 9 8、アクリル当量 1 4 9、ハードコートタイプ、無黄変タイプ、硬化後の鉛筆硬度 7 H、硬化前の粘度 2 0 , 0 0 0 P a ' s、ショワード硬度 7 0) を前記の「耐衝撃層 (耐衝撃層の形成) ii) シート成形法」の欄に説明した図 6 に示すシート形成装置によりシートを形成して厚みが各 5 0 0 μ m、1 5 0 0 μ m、2 5 0 0 μ mを有する 3 種類の耐衝撃層を得た。得られた光学フィルタにおける耐衝撃層の厚みが 5 0 0 μ m、1 5 0 0 μ m、2 5 0 0 μ mの場合の耐衝撃層のヘーズ (反射防止膜付) はそれぞれ 1 . 7 %、2 . 1 %、2 . 8 %、また、内部ヘーズはそれぞれ 0 . 3 %、0 . 8 %、1 . 5 %であった。

【 0 1 1 5 】

上記工程で得られた光学フィルタの色素粘着剤層側をプラズマディスプレイパネルの表面側に向けて光学フィルタをプラズマディスプレイパネルに貼付した。

【 0 1 1 6 】

得られたプラズマディスプレイパネルについて、衝撃試験を前記実施例 1 と同様に行い、その結果、耐衝撃層の厚みが 5 0 0 μ mの場合、0 . 1 J ではプラズマディスプレイパネルが割れず、0 . 2 J で割れた。耐衝撃層の厚みが 1 5 0 0 μ mの場合、0 . 2 J ではプラズマディスプレイパネルが割れず、0 . 3 J で割れた。耐衝撃層の厚みが 2 5 0 0 μ mの場合、0 . 2 J ではプラズマディスプレイパネルが割れず、0 . 3 J で割れた。

これらの結果を下記の表 2 に示す。

【 0 1 1 7 】

[比較例 3]

色素含有粘着剤層を介して反射防止層を貼り合わせてある電磁波遮蔽層を用意し、電磁波遮蔽層の P E T 面側に、ポリエチレンテレフタレート製の保護フィルム (離型フィルム) を有するアクリル系粘着剤シート (日東電工社製 C S - 9 6 1 1 : 商品名) の粘着剤が露出している面を貼り合わせて光学フィルタを得た。得られた光学フィルタには耐衝撃層が形成されていない。

【 0 1 1 8 】

得られた光学フィルタにおける保護フィルムを剥がし、露出したアクリル系粘着剤シートをプラズマディスプレイパネルの表面に貼付した。図 1 0 に、プラズマディスプレイパ

10

20

30

40

50

ネルの前面に耐衝撃層の無い光学フィルタを配置した場合の比較例 3 のプラズマディスプレイパネルの積層構造を示す。

【 0 1 1 9 】

得られたプラズマディスプレイパネルについて、衝撃試験を前記実施例 1 と同様に行い、その結果、0.1 J ではプラズマディスプレイパネルが割れず、0.2 J で割れた。これらの結果を下記の表 2 に示す。

【 0 1 2 0 】

【表 2】

	比較例1			比較例2			比較例3
	500 μ m	1500 μ m	2500 μ m	500 μ m	1500 μ m	2500 μ m	
ヘーズ(反射防止膜付) [%]	1.4	1.8	2.4	1.7	2.1	2.8	—
ヘーズ(内部) [%]	0.4	0.8	1.4	0.3	0.8	1.5	—
耐衝撃層のショアー硬度	66D			70D			—
厚み	500 μ m	1500 μ m	2500 μ m	500 μ m	1500 μ m	2500 μ m	—
エネルギー 0.1 J	○	○	○	○	○	○	○
0.2 J	○	○	○	●	○	○	●
0.3 J	●	○	○	—	●	●	—
0.4 J	—	●	●	—	—	—	—
0.5 J	—	—	—	—	—	—	—
0.6 J	—	—	—	—	—	—	—
0.7 J	—	—	—	—	—	—	—
0.8 J	—	—	—	—	—	—	—
0.9 J	—	—	—	—	—	—	—
1.0 J	—	—	—	—	—	—	—

10

20

30

40

表 2 において、
は、2 回の耐衝撃試験において、2 回とも P D P パネルが割れないことを示し、
は、2 回の耐衝撃試験において、2 回とも P D P パネルが割れたことを示す。

【産業上の利用可能性】

【0 1 2 2】

本発明の光学フィルタは、プラズマディスプレイの前面に貼付した場合に、プラズマディスプレイパネルに耐衝撃性を付与することができる。

【図面の簡単な説明】

【0 1 2 3】

【図 1】プラズマディスプレイの前面に本発明の光学フィルタを配置した場合の積層構造の一例を示す図である。 10

【図 2】プラズマディスプレイの前面に本発明の光学フィルタを配置した場合の積層構造の別の一例を示す図である。

【図 3】プラズマディスプレイの前面に本発明の光学フィルタを配置した場合の積層構造のさらに別の一例を示す図である。

【図 4】衝撃試験装置を示す図である。

【図 5】本発明の光学フィルタにおける耐衝撃層として、ポリウレタン系樹脂を含有する耐衝撃層を形成するのに適した、押出ラミネート機の 1 例を示す概略図である。

【図 6】本発明の光学フィルタにおける耐衝撃層として、ポリウレタン系樹脂を含有する耐衝撃層を形成するのに適した、シート成形機の 1 例を示す概略図である。 20

【図 7】本発明の光学フィルタにおける耐衝撃層として、ポリウレタン系樹脂を含有する耐衝撃層を形成するのに適した、シート成形機のさらに別の 1 例を示す概略図である。

【図 8】プラズマディスプレイの前面に本発明の光学フィルタを配置した場合の積層構造のさらに別の一例を示す図である。

【図 9】プラズマディスプレイの前面に本発明の光学フィルタを配置した場合の積層構造のさらに別の一例を示す図である。

【図 10】プラズマディスプレイの前面に比較例としての耐衝撃層の無い光学フィルタを配置した場合の積層構造の一例を示す図である。

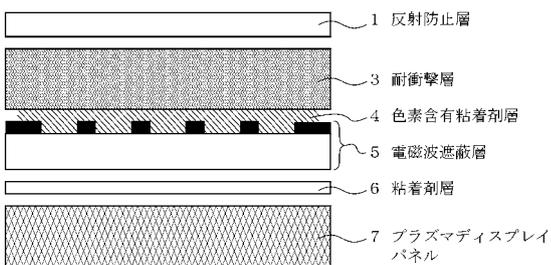
【符号の説明】

【0 1 2 4】 30

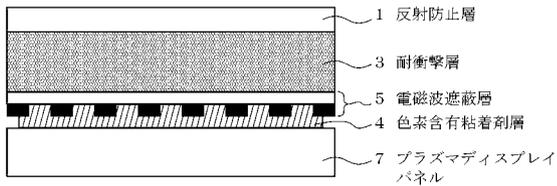
- 1 反射防止層
- 3 耐衝撃層
- 4 色素含有粘着剤層
- 5 電磁波遮蔽層
- 6 粘着剤層
- 7 プラズマディスプレイパネル
- 8 試験台
- 9 土台
- 1 0 ガラス板
- 1 1 前面ガラス板 40
- 1 2 鋼球
- 1 5 セパレータ
- 2 1 - 1 , 2 1 - 2 , 2 1 - 3 ホッパー
- 2 3 ダイス
- 2 4 - 1 , 2 4 - 2 , 2 4 - 3 マニホールド
- 2 5 積層シート
- 2 6 - 1 , 2 6 - 2 , 2 6 - 3 冷却ロール
- 2 7 排紙装置
- 3 1 セパレーターフィルム
- 3 2 透明基材フィルム 50

- 3 3 保護フィルム
- 3 4 積層フィルム
- 3 5 第1フィルム供給部
- 3 6 積層フィルム
- 3 7 冷却ロール
- 3 8 ニップロール
- 3 9 第2フィルム供給部
- 4 1 排紙部
- 4 2 ダイス
- 4 3 ダイコートヘッド
- 4 4 - 1, 4 4 - 2 UV照射装置

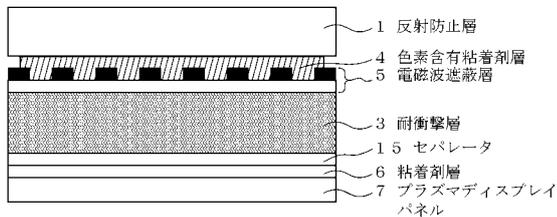
【図1】



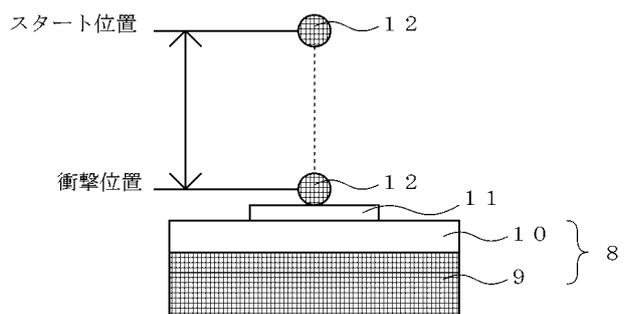
【図2】



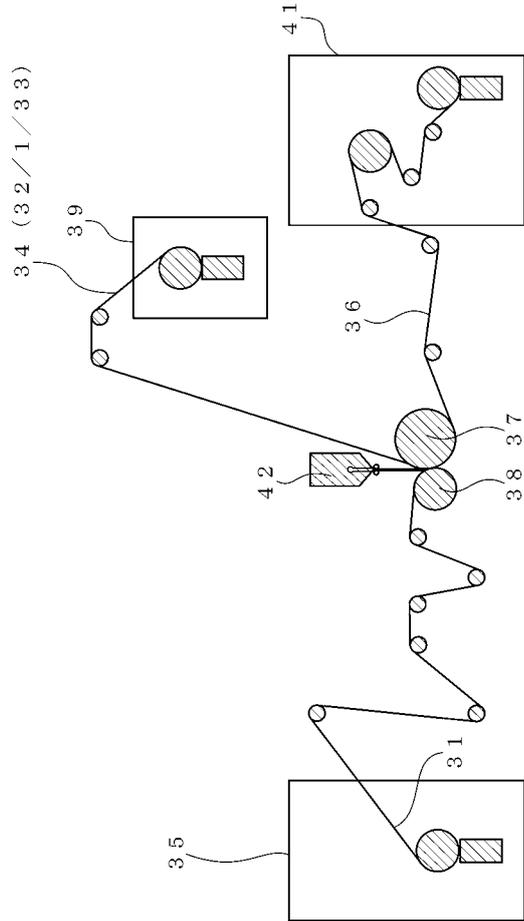
【図3】



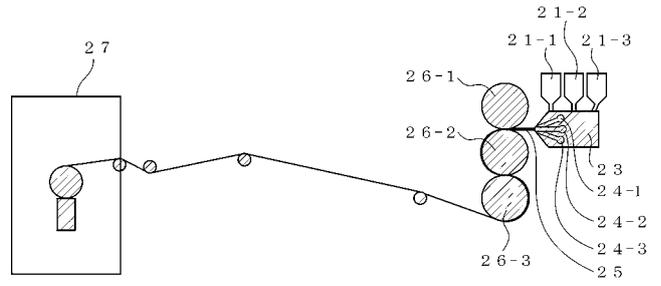
【図4】



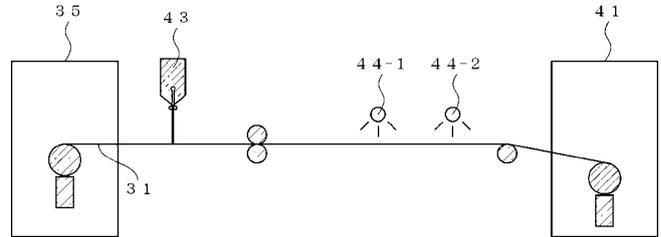
【図5】



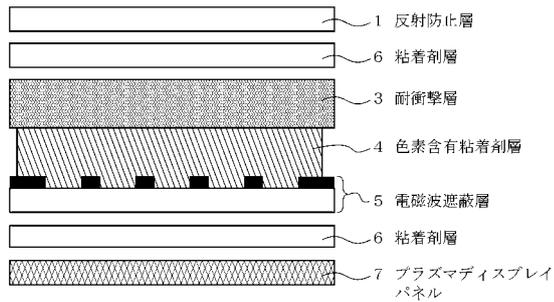
【図6】



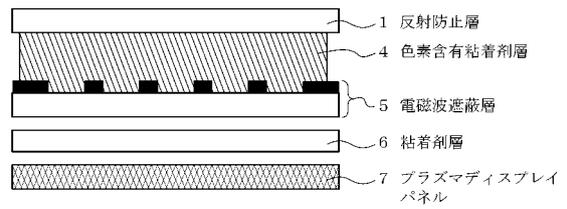
【図7】



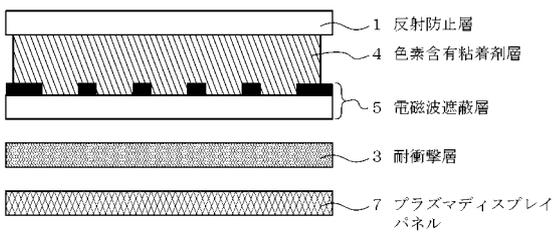
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 J 29/87

F I

H 0 1 J 29/87

テーマコード(参考)