

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年1月6日(06.01.2011)

PCT

(10) 国際公開番号

WO 2011/001983 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 9/00 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
B32B 15/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/061069
- (22) 国際出願日: 2010年6月29日(29.06.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-154021 2009年6月29日(29.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭硝子株式会社(ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹本 和矢 (TAKEMOTO, Kazuya) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 富田 倫央 (TOMIDA, Michihisa) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 吉岡 和久 (YOSHIOKA, Kazuhisa) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目12番1

号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 森野 正行 (MORINO, Masayuki) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 泉名 謙治, 外 (SENMYO, Kenji et al.); 〒1010035 東京都千代田区神田紺屋町17番地 S I A 神田スクエア4階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

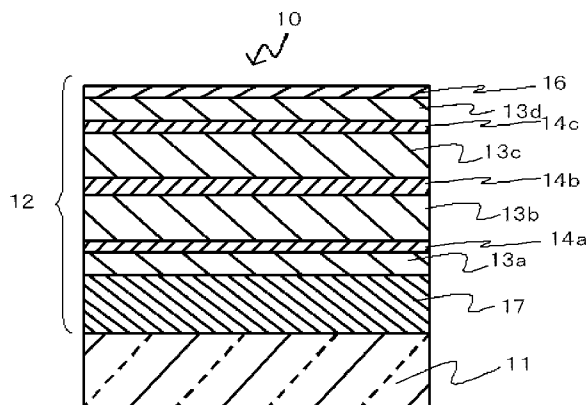
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: CONDUCTIVE LAMINATE AND PROTECTIVE SHEET FOR PLASMA DISPLAY

(54) 発明の名称: 導電性積層体およびプラズマディスプレイ用保護板

[図1]



(57) Abstract: Provided is a conductive laminate with which the visible reflectivity of a PDP filter can be kept to a low level and the reflection band width can be increased, even when there is no resin protective film; the conductivity (electromagnetic wave shielding capability), visible light permeability, and near infrared ray shielding capability are excellent; and the durability is also excellent. The conductive laminate is obtained by lamination, in succession, of a substrate, a low-refractive-index layer having a refractive index of between 1.30 and 1.57, and a conductive film. The conductive film is a multilayered structure that is obtained by lamination, from the substrate side, of alternate oxide layers and metal layers such that the total number of layers is $(2n + 1)$ (where n is an integer between 3 and 8); the thickness of the metal layers increases toward the center of the laminate; and the metal layers contain silver or silver alloy as the primary component.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2011/001983 A1



NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF), 添付公開書類:
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
SN, TD, TG).

樹脂製の保護フィルムを設けなくても、PDP用フィルタの視感反射率を低く抑え、反射バンド幅を広くでき、かつ導電性（電磁波遮蔽性）、可視光透過性および近赤外線遮蔽性に優れ、かつ耐久性に優れる導電性積層体を提供することを目的とする。基体、屈折率1.30～1.57である低屈折率層、導電膜がこの順で積層された導電性積層体であって、導電膜が、基体側から、酸化層と金属層とが交互に計 $(2n+1)$ 層[ただし、 n は3～8の整数である。]積層された多層構造体であり、金属層の厚さが積層体の中心になるほど厚く、金属層が銀または銀合金を主成分として含む層であることを特徴とする導電性積層体。

明 細 書

発明の名称：導電性積層体およびプラズマディスプレイ用保護板 技術分野

[0001] 本発明は、導電性積層体、プラズマディスプレイパネル（以下、PDPと略す。）本体を保護するためにPDPの観察者側に設置され、PDPから発生する電磁波を遮蔽する電磁波遮蔽能を有するプラズマディスプレイ用保護板に関する。

背景技術

[0002] 透明性を有する導電性積層体は、液晶表示素子等の透明電極、自動車風防ガラス、ヒートミラー、電磁波遮蔽窓ガラス等として用いられている。また、導電性積層体は、PDPから発生する電磁波を遮蔽するフィルタとして用いられている。たとえば、PDPの観察者側には、基体上に、高屈折率の酸化物層と、銀または銀合金からなる金属層とが交互に計 $(2n+1)$ 層積層された導電性積層体、または該導電性積層体をさらに支持基体上に設けたプラズマディスプレイ用保護板が配置されている。

[0003] 該導電性積層体としては、たとえば、下記のものが知られている。

[0004] (1) 基体表面に形成された酸化物層と金属層とを交互に積層した導電性積層体において、金属層の厚さが外側から真ん中になるほど厚くなる導電性積層体（特許文献1）。

[0005] (2) 基体表面に形成された酸化物層と金属層とを交互に積層した導電性積層体において、基体から最も近い金属層の厚さがそれ以外の金属層の厚さより薄い導電性積層体、特に基体から遠ざかるにつれて金属層の厚さが徐々に厚くなっている導電性積層体（特許文献2）。

[0006] (3) 高分子フィルムである基体上に下地層を介して酸化物層と金属層とを交互に積層した導電性積層体（特許文献3）

該導電性積層体においては、可視光領域全体にわたって透過率が高く、かつ反射率が低いこと、すなわち透過・反射バンド幅が広いこと、また、近赤

外領域においては遮蔽性が高いこと、さらには耐湿性や耐熱性等の耐久性が求められる。

[0007] (1)の導電性積層体においては、導電性積層体の導電膜を保護するために、導電膜側面に粘着剤等でポリエステルなどの樹脂製の保護フィルムを貼りつける例が記載されている。そして、かかる保護フィルムを導電性積層体の導電膜の貼りつけた場合には視感反射率を十分低減でき、透過および反射バンド幅が広くできる。

[0008] (2)の導電性積層体のように、基体から一番近い金属層の厚さをそれ以外の金属層の厚さより薄くする、より好ましくは基体から遠ざかるにしたがって金属層の厚さが徐々に厚くなる導電積層体とすることで、樹脂製の保護フィルムがなくても視感反射率が低くかつ透過および反射バンド幅が広い導電性積層体とすることができる。

[0009] (3)では下地層を介することで基体と積層膜の密着性を改善し、積層体の耐久性を向上させる。

先行技術文献

特許文献

- [0010] 特許文献1：特開2006-186309号公報
特許文献2：WO2007/007622パンフレット
特許文献3：特開2002-197925号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 前記(1)の場合、樹脂製保護フィルムを設けない場合には導電性積層体の視感反射率が高くなり、かつ反射スペクトルにリップル(ripple)が乗るために反射色の角度による変化が大きくなってしまいう問題があった。したがって、製造の手間の削減やコストの低減の目的で、導電性積層体の導電膜側面に樹脂製保護フィルムを貼合しないディスプレイ用フィルタとする場合には、視感反射率が高かつフィルタの見栄えが悪くなる問題があった。

- [0012] 前記（２）の場合、前述の（１）の積層体における課題を解決できるが、この導電性積層体の金属層の厚さが基板から一番近い金属層の厚さが薄いため、高温、高湿環境下において層界面でのはがれなどが発生し、耐久性に劣る問題があった。
- [0013] 前記（３）の場合、下地層を設ける目的が密着性を改善することであり光学的な観点からの下地層の厚みが記載されておらず、（３）をそのまま実施したのでは反射スペクトルにリップルと呼ばれる反射率が高くなる波長領域ができてしまうことや、反射バンド幅が狭くなってしまふことが多いという問題があった。
- [0014] 本発明は前記問題点を解決するものであり、導電性積層体の導電膜側面に樹脂製の保護フィルムを設けなくても、PDP用フィルタの視感反射率を低く抑え、反射バンド幅を広くでき、かつ導電性（電磁波遮蔽性）、可視光透過性および近赤外線遮蔽性に優れ、かつ耐久性に優れる導電性積層体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] 本発明は、基体、屈折率 $1.30 \sim 1.57$ である低屈折率層、導電膜がこの順で積層された導電性積層体であつて、導電膜が、基体側から、酸化層と金属層とが交互に計 $(2n+1)$ 層 [ただし、 n は $3 \sim 8$ の整数である。] 積層された多層構造体であり、 n が奇数の場合、各金属層の厚さが、基体側から順に 1 番目から $\{(n+1)/2\}$ 番目まではこの順で厚くなり、基体側から順に $\{(n+1)/2\}$ 番目から n 番目まではこの順で薄くなる、 n が偶数の場合、各金属層の厚さが、基体側から順に 1 番目から $n/2$ 番目まではこの順で厚くなり、基体側から順に $\{(n/2)+1\}$ 番目から n 番目まではこの順で薄くなり、金属層が、銀または銀合金を主成分として含む層であることを特徴とする導電性積層体を提供する。

発明の効果

- [0016] 本発明の導電性積層体は、樹脂製保護フィルムを設けなくとも、導電性積層体の視感反射率を低く抑えることができ、透過および反射バンド幅が広く

でき、かつ耐熱性、耐湿性などの耐久性に優れる。本発明の導電性積層体は、樹脂製保護フィルムを設けないため、製造時に樹脂製保護フィルムを貼合する手間がかからないため簡便に製造できる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明の導電性積層体の一例を示す断面図である。
[図2]本発明の導電性積層体の一例を示す断面図である。
[図3]本発明の導電性積層体の一例を示す断面図である。
[図4]本発明の導電性積層体の一例を示す断面図である。
[図5]本発明の導電性積層体の一例を示す断面図である。
[図6]本発明の導電性積層体の一例を示す断面図である。
[図7]本発明の保護板の第1の実施形態を示す断面図である。
[図8]本発明の保護板の第2の実施形態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0018] <導電性積層体>

本発明の導電性積層体は、基本的に、基体面と、低屈折率層と、導電膜とをこの順番で有するものである。

- [0019] (基体)

基体としては、透明基体が好ましい。「透明」とは、可視光領域の波長の光を60%以上透過することを意味する。透明基体は、可視光領域の波長の光を80%以上透過することがより好ましく、90%以上透過することがさらに好ましい。

- [0020] 透明基体の材質としては、ガラス（風冷強化ガラス、化学強化ガラス等の強化ガラスを含む。）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、トリアセチルセルロース（TAC）、ポリカーボネート（PC）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）等のプラスチック等が挙げられる。

- [0021] (導電膜)

導電膜は、基体側から酸化層と金属層とが交互に計 $(2n+1)$ 層〔ただし、 n は3~8の整数である。〕積層された多層構造体である。 n は、3

～6であることが好ましく、3～5であることがより好ましい。代表的な導電膜の酸化物層と金属層との積層の構成としては、例えば、 n が3の場合、すなわち合計7層の場合には、基板側から順番に酸化物層（第1層）／金属層（第2層）／酸化物層（第3層）／金属層（第4層）／酸化物層（第5層）／金属層（第6層）／酸化物層（第7層）の膜構成の多層構造体であり、 n が4の場合、すなわち合計9層の場合には、基板側から順番に酸化物層（第1層）／金属層（第2層）／酸化物層（第3層）／金属層（第4層）／酸化物層（第5層）／金属層（第6層）／酸化物層（第7層）／金属層（第8層）／酸化物層（第9層）の膜構成の多層構造体であり、 n が5の場合、すなわち合計11層の場合には、基板側から順番に酸化物層（第1層）／金属層（第2層）／酸化物層（第3層）／金属層（第4層）／酸化物層（第5層）／金属層（第6層）／酸化物層（第7層）／金属層（第8層）／酸化物層（第9層）／金属層（第10層）／酸化物層（第11層）の膜構成の多層構造体である。

本明細書において、「～」とは、それぞれの記載箇所において、特段の定めがない限り、その前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む意味で使用される。

[0022] （酸化物層）

酸化物層は、屈折率が1.7～2.5である層が好ましく、1.8～2.5である層がより好ましく、1.9～2.5である、より高屈折率の層が特に好ましい。屈折率をこの範囲とすることにより、金属層との干渉効果で透過率を高くできる。「屈折率」とは、波長555nmにおける屈折率を意味する。

[0023] 屈折率が1.7～2.5である酸化物としては、亜鉛、インジウム、タン、ニオブ、スズ等の金属の酸化物が挙げられる。

[0024] これらのうち、上記酸化物層は、金属層の銀との相性がよく、導電膜の耐久性を高めることができる点で、亜鉛の酸化物を主成分とすることが好ましい。特に、銀の結晶性を向上させる観点からは亜鉛単独の酸化物が好ましい

。酸化物層中の亜鉛酸化物の含有量は、90質量%以上であることが好ましく、95質量%以上であることがより好ましく、99質量%以上であることが特に好ましい。また、屈折率の観点（より高い屈折率）からはインジウムの酸化物、チタンの酸化物またはニオブの酸化物を主成分とすることが好ましい。インジウムの酸化物、チタンの酸化物またはニオブの酸化物の酸化物層中の各々の酸化物の含有量は、酸化物層に含まれる化合物全量に対して、90質量%以上であることが好ましく、95質量%以上であることがより好ましく、99質量%以上であることが特に好ましい。

[0025] さらに、酸化物層の材質としては、スズ、アルミニウム、クロム、チタン、ケイ素、ホウ素、マグネシウムおよびガリウムからなる群から選ばれる1種以上の元素を含有する亜鉛の酸化物を主成分とする層も好ましく、アルミニウムを含有する亜鉛の酸化物（以下、AZOと略す。）またはガリウムを含有する亜鉛の酸化物（以下、GZOと略す。）またはチタンを含有する亜鉛の酸化物（以下、TZOと略す。）を主成分として含有する層が特に好ましい。

[0026] 酸化物層の材質としてAZOを用いた場合、亜鉛およびアルミニウムは、亜鉛の酸化物、および亜鉛とアルミニウムの複合酸化物が混合した層となっているか、前記層にアルミニウムの酸化物をさらに含んだ層となっていると考えられる。

[0027] 酸化物層の材質としてGZOを用いた場合、亜鉛およびガリウムは、亜鉛の酸化物、および亜鉛とガリウムの複合酸化物が混合した層となっているか、前記層にガリウムの酸化物をさらに含んだ層となっていると考えられる。

[0028] 酸化物層の材質としてTZOを用いた場合、亜鉛およびチタンは、亜鉛の酸化物、および亜鉛とチタンの複合酸化物が混合した層となっているか、前記層にチタンの酸化物をさらに含んだ層となっていると考えられる。

[0029] 酸化物層の材質がAZO、GZOまたはTZOである場合、酸化物層は、層中の全金属原子に対して酸化物換算で Al_2O_3 、 Ga_2O_3 または TiO_2 と、 ZnO とを合計で90質量%以上含有することが好ましく、95質量%以上

含有することがより好ましく、99質量%以上含有することが特に好ましい。

[0030] AZOの屈折率は、アルミニウム原子の含有量にもよるが、1.9~2.5であり、AZOを主成分とする酸化物層は高屈折率層としての役割を果たす。また、GZOの屈折率は、ガリウム原子の含有量にもよるが、1.9~2.5であり、GZOを主成分とする酸化物層は高屈折率層としての役割を果たす。また、TZOの屈折率は、チタン原子の含有量にもよるが、1.9~2.5であり、TZOを主成分とする酸化物層は高屈折率層としての役割を果たす。

[0031] AZO、GZOまたはTZOは、酸化亜鉛を含むため銀と類似した結晶性を有する。したがって、前記酸化物層表面に形成された金属層中の銀を結晶化させやすい。また、AZO、GZOまたはTZOはそれぞれ、アルミニウム原子、ガリウム原子またはチタン原子を含むため、酸化物層の内部応力を低減できる。したがって、酸化物層としてAZO、GZOまたはTZOを用いた場合、銀のマイグレーションを防ぐことができ、導電性を高めることができ、かつ酸化物層の内部応力を低減できる。

[0032] 酸化物層の材質として、AZOまたはGZOを用いた場合、アルミニウム原子またはガリウム原子の量は、アルミニウム原子またはガリウム原子と亜鉛原子との総量に対して1~10原子%であることが好ましい。1原子%以上であることにより、酸化物層の内部応力を十分に低減することができ、酸化物層と金属層との密着性を維持することができる。その結果として耐湿性が良好となる。また、10原子%以下とすることで、耐湿性を保つことができる。これは、アルミニウム原子またはガリウム原子の割合をある程度以下にすることで、酸化亜鉛の結晶性を保ち、銀との相性を維持できるためと考えられる。安定して再現性よく低内部応力の酸化物層を得ること、および酸化亜鉛の結晶性を考慮すると、アルミニウム原子またはガリウム原子の量は、1.5~6原子%がより好ましく、1.5~5.5原子%が特に好ましい。

- [0033] 酸化物層の材質として、TZOを用いた場合、チタン原子の量は、チタン原子と亜鉛原子との総量に対して2~20原子%であることが好ましい。2原子%以上であることにより、酸化物層の内部応力を十分に低減することができ、酸化物層と金属層との密着性を維持することができる。その結果として耐湿性が良好となる。また、20原子%以下とすることで、耐湿性を保つことができる。これは、チタン原子の割合をある程度以下にすることで、酸化亜鉛の結晶性を保ち、銀との相性を維持できるためと考えられる。安定して再現性よく低内部応力の酸化物層を得ること、および酸化亜鉛の結晶性を考慮すると、チタンの量は、3~15原子%がより好ましい。
- [0034] 基体に最も近い酸化物層および基体から最も遠い酸化物層の物理的膜厚（以下、単に膜厚と略す。）は、10~60nmが好ましく、20~60nmがより好ましく、30~50nmが特に好ましい。それ以外の酸化物層の膜厚は、40~140nmが好ましく、40~100nmが特に好ましい。導電膜中の各酸化物層の膜厚は、それぞれ同じであってもよく、それぞれ異なってもよい。
- [0035] 1つの酸化物層は、均一な1つの層から構成されていてもよく、異なる種類の2層以上の酸化物形成層から構成されていてもよい。例えば、後者の場合、所望の屈折率を得るために、異なる屈折率の異なる種類の酸化物形成層を2層、あるいは3層積層した構成としてもよい。このような2層、あるいは3層の酸化物形成層からなる酸化物層は、本発明において1層として取り扱う。導電膜中の各酸化物層は、それぞれ同じ構成であってもよく、それぞれ異なった構成であってもよい。たとえば、1つの酸化物層が、AZO層／二酸化ケイ素層の2層構造；酸化亜鉛層／酸化ニオブ層の2層構造；TZO層／酸化ニオブ層の2層構造；TZO層／酸化チタン層の2層構造；AZO層／二酸化ケイ素層／AZO層の3層構造；AZO層／酸化スズ層／AZO層の3層構造；酸化亜鉛層／酸化スズ層／酸化亜鉛層の3層構造；酸化亜鉛層／二酸化ケイ素層／酸化亜鉛層の3層構造；酸化亜鉛層／窒化ケイ素層／酸化亜鉛層の3層構造；酸化亜鉛層／酸化ニオブ層／酸化亜鉛層の3層構造

; TZO層/酸化ニオブ層/TZO層; TZO層/酸化チタン層/TZO層の3層構造等を有してもよい。

[0036] 1つの酸化物層が2層以上の酸化物形成層から構成されている場合、該1つの酸化物層の平均屈折率が1.7~2.5である限りは、該1つの酸化物層は屈折率が1.7~2.5から外れる層を有していてもよい。「平均屈折率」は、1つの酸化物層を構成する各層の屈折率に膜厚の重み付けをして平均化した屈折率を意味し、下式(1)で求められる。

[0037] [数1]

$$\bar{n} = \frac{\sum_{j=1}^m n_j d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} \quad \dots(1)$$

[0038] ただし、mは酸化物層を構成する層の数を表し、 n_j はj番目の層の屈折率を表し、 d_j はj番目の層の膜厚を表す。

[0039] (金属層)

金属層は、銀または銀合金を主成分として含む層である。銀または銀合金により金属層が形成されていることにより導電膜の抵抗値を低くできる。

[0040] 金属層は、導電膜の抵抗値を低くする点からは、銀を主成分とする層が好ましく、純銀からなる層がより好ましい。銀を主成分とする層においては、層中の化合物全量に対して銀の含有量が90質量%以上であることが好ましく、95質量%以上であることがより好ましく、99質量%以上であることが特に好ましい。純銀とは、金属層(100質量%)中に銀を99.9質量%以上含むことを意味する。

[0041] 金属層は、銀の拡散を抑制し、結果として耐湿性を高くできる点からは、銀合金を主成分とする層であることも好ましく、金、パラジウムおよびビスマスから選ばれる少なくとも1種と銀を含む銀合金からなる層がより好ましい。銀合金を主成分とする層においては、金属層中の化合物全量に対して銀

合金の含有量が90質量%以上であることが好ましく、95質量%以上がより好ましく、97質量%とするのが更に好ましく、99質量%以上が特に好ましい。金、パラジウムおよびビスマスの合計は、比抵抗を $10.0 \mu\Omega \text{ cm}$ 以下、特に $5 \mu\Omega \text{ cm}$ 以下にするために、金属層（100質量%）中、0.2~3.0質量%が好ましく、0.2~1.5質量%がより好ましい。

[0042] 金属層の数は、3~8が好ましく、3~6がより好ましく、特に3~5が好ましい。金属層が3層以上であれば、視感透過率が高くかつ抵抗値を十分に低くできる。金属層が8層以下であれば、導電性積層体の内部応力増加を抑制できる。

[0043] 全金属層の合計膜厚は、たとえば、得られる導電性積層体のシート抵抗値の目標を $1.5 \Omega / \square$ とした場合は25~60 nmが好ましく、25~50 nmがより好ましく、シート抵抗値の目標を $0.9 \Omega / \square$ とした場合は35~80 nmが好ましく、35~70 nmがより好ましい。各金属層の膜厚は、前記合計膜厚を金属層の数で適宜配分する。なお、金属層の数が多くなると各金属層の比抵抗が上がるため、抵抗を下げるために合計膜厚は大きくなる傾向にある。金属層1層あたりの厚さは、7~25 nmであることが好ましく、8~20 nmであることがより好ましく、9~17 nmであることがさらに好ましい。金属層1層あたりの厚さが7 nm以上であることで導電性積層体のシート抵抗を十分低くできる。金属層1層あたりの厚さが25 nm以下であると、導電性積層体の可視光透過率を十分高くできることから好ましい。

[0044] 本発明における各金属層の厚さは、

n が奇数の場合、基体から順に1番目から $\{(n+1)/2\}$ 番目までの金属層は、この順で厚くなり、基体から順に $\{(n+1)/2\}$ 番目から n 番目までの金属層はこの順で薄くなる、

n が偶数の場合、基体から順に1番目から $n/2$ 番目までの金属層はこの順で厚くなり、基体から順に $\{(n/2)+1\}$ 番目から n 番目までの金属層はこの順で薄くなる。すなわち、各金属層の厚さは、積層体の中心に

近い層ほど厚くなっている。

隣り合う2つの金属層において、中心に近い方の金属層の厚さは、もう一方の金属層の厚さの1.05~2倍であることが好ましく、1.06~1.8倍とすることがより好ましく、1.07から1.6倍とすることがさらに好ましい。

[0045] 各金属層の厚さが、前記の通り積層体の中心に近い層のほうがより厚いと、導電性積層体全体の応力のバランスがよくなるため、耐熱性、耐湿性などの耐久性に優れる導電性積層体とすることができる。

[0046] 金属層のうち、最も離れた2つの層、すなわち基体から1番目とn番目の層は、実質的に同じ厚さであることが好ましい。実質的に同じ厚さとは、同じ厚さの場合だけでなく、光学的に影響のない範囲で若干厚さが相違することを許容することを示している。具体的には、 $\pm 2 \text{ nm}$ 以下の違いがある場合には実質的に同じ厚さとする。nが4以上の場合は1番目とn番目の層に加えさらに、最も外側から2番目の層、すなわち2番目とn-1番目の層も実質的に同じ厚さであることが好ましい。nが6以上の場合は1番目の層とn番目の層、2番目の層とn-1番目の層に加えさらに、最も外側から3番目の層、すなわち3番目の層とn-2番目の層も実質的に同じ厚さであることが好ましい。nが8の場合は、1番目の層とn番目の層、2番目の層とn-1番目の層、3番目の層とn-2番目の層に加えさらに、4番目の層と5番目の層も実質的に同じ厚さであることが好ましい。各金属層の厚さが前記の関係であると、導電性積層体全体の応力バランスがより良好となるため、耐熱性、耐湿性が優れるため好ましい。

[0047] (保護層)

導電膜は、最も基体から遠い酸化物層の表面に保護層を有していてもよい。保護層は、酸化物層および金属層を水分などから保護する層である。

[0048] 保護層の材質としては、スズ、インジウム、チタン、ケイ素、ガリウム等の金属の酸化物の層、窒化物の層や、水素化炭素を主成分として含む層等が挙げられる。インジウム、スズおよびガリウムを酸化物として含む層、水素

化炭素を主成分として含む層が好ましく、インジウム、スズおよびガリウムを酸化物として含む層と、水素化炭素を主成分として含む層とがこの順で積層されたものがより好ましい。水素化炭素層中に水素原子を5～60原子%含むことが好ましく、10～50原子%含むことがより好ましく、15～32原子%含むことがさらに好ましい。水素原子含有量が60原子%以下で、少なくなればなるほど水素化炭素層の電気抵抗を低く抑えることができ、導電性積層体表面の接触抵抗を低くできるため好ましい。また、水素原子含有量が60原子%以下であり、少なければ少ないほど機械的耐久性が優れた導電性積層体とすることができるため好ましい。水素原子含有量が5原子%以上であると、可視光線透過率を高くできるため好ましい。

[0049] 保護層の膜厚は、2～30nmが好ましく、3～20nmがより好ましい。

[0050] (バリア層)

導電膜は、図6に示すように、金属層14の上にバリア層18を有していてもよい。金属層14の上にバリア層18を設けることにより、酸化物層13を酸素雰囲気下で形成する場合に、金属層14の酸化を防ぐことができる。

[0051] バリア層18としては、酸素非存在下で形成できるものが挙げられる。バリア層18としては、酸化亜鉛および酸化アルミニウムを含む層、酸化インジウムおよび酸化スズを含む層等が挙げられる。また、金属層の上に酸化物層を形成するに当たり、酸化物層を酸素雰囲気下で形成する場合には、金属層の上に自ら酸化して当該金属層の酸化を防止するZn、TiやSnなどの薄い金属層、所謂犠牲金属層を形成してもよい。この場合、酸素雰囲気下で酸化された犠牲金属層は、結果としてバリア層と呼ばれる。

[0052] (低屈折率層)

本発明における低屈折率層は、基体と導電膜との間に形成される。基体と低屈折率層は直接接して形成されることが好ましいが、光学的に大きな影響を及ぼさない範囲で、例えば密着性を向上させる密着層などを基体と低屈折

率層との間に形成してもよい。また、低屈折率層と導電膜も直接接して形成されることが好ましい。低屈折率層と導電膜の間にも光学的に大きな影響を及ぼさない範囲で、他の層が形成されていてもよい。

[0053] 本発明における低屈折率層は、屈折率が1.30～1.57である。好ましくは1.35～1.54であり、より好ましくは1.43～1.51である。屈折率が1.57以下であると、導電性積層体の視感反射率を低くかつ透過および反射バンド幅が広くできるため好ましい。屈折率が1.30以上であると、550nm付近の反射率を低くでき、外観が良くなるため好ましい。

[0054] 低屈折率層に用いる材料としては、酸化ケイ素、フッ化マグネシウム、フッ素樹脂、アクリル樹脂若しくはそれらの混合物などが挙げられる。低屈折率層は、前記の化合物または混合物の単一の層からなるか、または、複数種類の層からなるものである。生産性の観点からは、単一の層からなることが好ましい。低屈折率層としては、酸化ケイ素を含む層であることが好ましい。酸化ケイ素は基体や酸化物層との密着性に優れ、耐擦傷性が高いという点で好ましい。低屈折率層中の酸化ケイ素の含有割合は、95質量%以上であることが好ましく、98質量%以上であることがより好ましく、低屈折率層は、酸化ケイ素からなる層であることが好ましい。ただし酸化ケイ素からなる層には、不純物が少量含まれていてもよい。

[0055] 低屈折率層の厚さは、50～150nmであることが好ましく、75～130nmであることがより好ましい。厚さが下限値以上上限値以下であることで導電性積層体の視感反射率を低くかつ透過および反射バンド幅が広くなるため好ましい。

[0056] 本発明の導電性積層体において、基体と導電膜との間に低屈折率層を配置することと、導電膜における各金属層の厚さが積層体の中心に近い層ほど厚くなること、とを組み合わせることにより、導電性積層体の耐熱性および耐湿性が優れると同時に、導電性積層体の最表面に樹脂製の保護フィルムを設けなくても視感反射率が低くかつ透過および反射バンド幅が広い導電性積層

体とすることができる。したがって、本発明の導電性積層体の導電層の最表面には、具体的には上記導電膜の最上層が酸化物層である場合には、この酸化物層面に、また上記導電膜の最上層が保護層である場合には、この保護層面に、樹脂製の保護フィルムを設ける必要がなくなる。本発明の導電性積層体の導電層の基体と反対側の最外層は、保護層であることが好ましい。この構成とすることで導電性積層体の耐久性がよく、かつ視感反射率を低くできるため好ましい。

[0057] (導電性積層体の特性)

導電性積層体の視感透過率は、55%以上が好ましく、60%以上がより好ましい。

[0058] 導電性積層体の波長850nmにおける透過率は、15%以下が好ましく、10%以下がより好ましい。

導電性積層体の視感透過率は高ければ高いほどよく、波長850nmにおける透過率は低ければ低いほどよい。両者のバランスを考慮すると、視感透過率は90%以下であることが好ましく、85%以下であることがより好ましい。また、波長850nmにおける透過率は2%以上であることが好ましい。

導電性積層体の視感反射率は、5%以下であることが好ましく、4%以下であることがより好ましい。本発明の導電性積層体の視感反射率は低ければ低いほどよいが、近赤外線領域や紫外線領域での反射率は高いほうが好ましい。したがって、これらのバランスを考慮すると、視感反射率は0.5%以上が好ましく、1%以上がより好ましい。なお、上記視感反射率は、上記導電性積層体の導電膜の形成面から測定した場合の値である。

[0059] 導電性積層体の導電膜側のシート抵抗（表面抵抗）は、電磁波遮蔽能を十分に確保するために、 $0.1 \sim 2.5 \Omega / \square$ が好ましく、 $0.2 \sim 1.5 \Omega / \square$ がより好ましく、 $0.3 \sim 0.8 \Omega / \square$ が特に好ましい。

[0060] 本発明の導電性積層体の反射バンド幅は、270nm以上であることが好ましく、280nm以上であることがより好ましく、290nm以上である

ことがさらに好ましい。反射バンド幅の上限値は特に制限はないが、現実的には400nmであることが好ましく、350nmであることがより好ましい。反射バンド幅が270nm以上となることで導電性積層体の反射光の着色を抑えることができるため好ましい。本発明における反射バンド幅の測定方法は、カラーアナライザー（東京電色社製、装置名：TC1800）により反射スペクトルを測定し、反射率が10%未満の波長の範囲を反射バンド幅とした。測定条件は、厚さ2mmのソーダライムガラス板の一方の面に導電性積層体、もう一方の面に反射防止フィルム（日油社製、商品名：リアルック7800）をそれぞれ厚さ25 μ mの粘着剤を介して貼合したものを用いて測定した。貼合面は、導電性積層体は導電膜が形成されていない面であり、反射防止フィルムは反射防止層が形成されていない面である。測定用の光は反射防止フィルム側より入射させた。

[0061] 本発明の導電性積層体の透過バンド幅は、300nm以上であることが好ましい。上限は特に制限はないが、現実的には400nmである。透過バンド幅が300nm以上であることで、導電性積層体の可視光透過率を大きくでき、また透過光の着色を抑えることができるため好ましい。本発明における透過バンド幅の測定方法としては、カラーアナライザー（東京電色社製、装置名：TC1800）により透過スペクトルを測定し、透過率が60%以上の波長の範囲を透過バンド幅とした。測定条件は、厚さ2mmのソーダライムガラス板の一方の面に導電性積層体、もう一方の面に反射防止フィルム（日油社製、商品名：リアルック7800）をそれぞれ厚さ25 μ mの粘着剤を介して貼合したものを用いて測定した。貼合面は、導電性積層体は導電膜が形成されていない面であり、反射防止フィルムは反射防止層が形成されていない面である。測定用の光は反射防止フィルム側より入射させた。

[0062] （導電性積層体の形成方法）

導電性積層体の形成方法としては、たとえば、スパッタ法、真空蒸着法、イオンプレーティング法、化学的気相成長法等が挙げられ、品質、特性の安定性が良好である点から、スパッタ法が特に好ましい。スパッタ法としては

、パルススパッタ法、ACスパッタ法等が挙げられる。

[0063] スパッタ法による導電性積層体の形成は、たとえば、以下のように行う。

[0064] (i) 酸素ガスを混合したアルゴンガスを導入しながら、基体表面に、シリコンターゲットを用いてパルススパッタリングを行い、低屈折率層を形成する。

[0065] (ii) 酸素ガスを混合したアルゴンガスを導入しながら、低屈折率層表面に、亜鉛とチタンの酸化物を含む混合ターゲットを用いてパルススパッタを行い、酸化物層を形成する。

[0066] (iii) アルゴンガスを導入しながら、銀ターゲットまたは銀合金ターゲットを用いてパルススパッタを行い、金属層を形成する。

[0067] (ii) (iii) の操作を繰り返し、最後に (ii) の操作で酸化物層を形成することにより、導電膜を形成する。

[0068] 混合ターゲットは、各金属単独の酸化物の高純度（通常99.9%）粉末を混合し、冷間静水圧プレス等を用いて成形し焼結することにより製造できる。

[0069] (用途)

本発明の導電性積層体は、導電性（電磁波遮蔽性）、可視光透過性および近赤外線遮蔽性に優れ、しかもガラス等の支持基体に積層した場合、透過バンド幅、反射バンド幅が広くなることから、プラズマディスプレイ用フィルタとして有用である。プラズマディスプレイ用フィルタとして用いる場合、導電性積層体をそのままPDPの観察者側に配置してもよく、後述のプラズマディスプレイ用保護板としてPDPの観察者側に配置してもよい。

[0070] また、本発明の導電性積層体は、液晶表示素子等の透明電極として用いることができる。該透明電極は、表面抵抗が低いため応答性がよく、反射率がガラス並みに抑えられるため視認性がよい。

[0071] また、本発明の導電性積層体は、自動車風防ガラスとして用いることができる。該自動車風防ガラスは、導電膜に通電することにより、防曇または融

氷の機能を発揮でき、かつ低抵抗であるので通電に要する電圧が低く済み、また、反射率がガラス並みに抑えられるためドライバーの視認性を損なうことがない。

[0072] また、本発明の導電性積層体は、赤外線領域での反射率が非常に高いため、建物の窓等に設けられるヒートミラーとして用いることができる。

[0073] また、本発明の導電性積層体は、電磁波遮蔽効果が高いため、電気・電子機器から放射される電磁波が室外に漏れることを防止し、かつ電気・電子機器に影響する電磁波が室外から室内へ侵入することを防止する電磁波遮蔽窓ガラスに用いることができる。

[0074] 図1は、酸化物層と金属層とが交互に計 $(2n+1)$ 層積層された多層構造体の導電膜であって、 n が3の場合の例に係る、本発明の導電性積層体の一例を示す断面図である。基体11上に低屈折率層17/酸化物層13a/金属層14a/酸化物層13b/金属層14b/酸化物層13c/金属層14c/酸化物層13d/保護層16がこの順で形成されており、金属層14bの厚さは、金属層14a、金属層14cの厚さより厚い。より好ましくは、金属層14aと金属層14cとを実質的に同じ厚さとし、金属層14bを、金属層14aと金属層14cのそれぞれの厚さより厚くされる。

[0075] 図2は、図1と同様に n が3の場合の例に係る、本発明の導電性積層体の一例を示す断面図である。基体11上に低屈折率層17/酸化物層13a/金属層14a/酸化物層13b/金属層14b/酸化物層13c/金属層14c/酸化物層13d/保護層16a/保護層16bがこの順で形成されており、金属層14bの厚さは、金属層14a、金属層14cの厚さより厚い。より好ましくは、金属層14aと金属層14cとを実質的に同じ厚さとし、金属層14bを、金属層14aと金属層14cのそれぞれの厚さより厚くされる。また、図2の導電性積層体では保護層が2層となっており、例えば保護層16aがインジウム、スズおよびガリウムを酸化物として含む層であり、保護層16bが水素化炭素を主成分として含む層である。

[0076] 図3は、上記導電膜であって、 n が4の場合の例に係る、本発明の導電性

積層体の一例を示す断面図である。基体 1 1 上に低屈折率層 1 7 / 酸化物層 1 3 a / 金属層 1 4 a / 酸化物層 1 3 b / 金属層 1 4 b / 酸化物層 1 3 c / 金属層 1 4 c / 酸化物層 1 3 d / 金属層 1 4 d / 酸化物層 1 3 e / 保護層 1 6 a / 保護層 1 6 b がこの順で形成されており、金属層 1 4 b の厚さは金属層 1 4 a の厚さより厚く、金属層 1 4 c の厚さは金属層 1 4 d の厚さより厚い。より好ましくは、金属層 1 4 a と金属層 1 4 d とを実質的に同じ厚さとし、金属層 1 4 b と金属層 1 4 c とを、金属層 1 4 a と金属層 1 4 d のそれぞれの厚さより厚く、さらに好ましくは金属層 1 4 b と金属層 1 4 c のそれぞれの厚さを実質的に同じ厚さとされる。

[0077] 図 4 は、上記導電膜であって、 n が 5 の場合の例に係る、本発明の導電性積層体の一例を示す断面図である。基体 1 1 上に低屈折率層 1 7 / 酸化物層 1 3 a / 金属層 1 4 a / 酸化物層 1 3 b / 金属層 1 4 b / 酸化物層 1 3 c / 金属層 1 4 c / 酸化物層 1 3 d / 金属層 1 4 d / 酸化物層 1 3 e / 金属層 1 4 e / 酸化物層 1 3 f / 保護層 1 6 a / 保護層 1 6 b がこの順で形成されており、金属層 1 4 b の厚さは金属層 1 4 a の厚さより厚く、金属層 1 4 d の厚さは金属層 1 4 e の厚さより厚く、金属層 1 4 c の厚さは金属層 1 4 b および金属層 1 4 d の厚さより厚い。より好ましくは、金属層 1 4 a と金属層 1 4 e とをより薄い実質的に同じ厚さとし、金属層 1 4 b と金属層 1 4 d とを金属層 1 4 a と金属層 1 4 e よりも、より厚い実質的に同じ厚さとし、金属層 1 4 c の厚さを、金属層 1 4 b と金属層 1 4 d のそれぞれの厚さよりもさらに厚くされる。

[0078] 図 5 は、上記導電膜であって、 n が 6 の場合の例に係る、本発明の導電性積層体の一例を示す断面図である。基体 1 1 上に低屈折率層 1 7 / 酸化物層 1 3 a / 金属層 1 4 a / 酸化物層 1 3 b / 金属層 1 4 b / 酸化物層 1 3 c / 金属層 1 4 c / 酸化物層 1 3 d / 金属層 1 4 d / 酸化物層 1 3 e / 金属層 1 4 e / 酸化物層 1 3 f / 金属層 1 4 f / 酸化物層 1 3 g / 保護層 1 6 a / 保護層 1 6 b がこの順で形成されており、金属層 1 4 b の厚さは金属層 1 4 a の厚さより厚く、金属層 1 4 c の厚さは金属層 1 4 b の厚さより厚く、金属層

14 eの厚さは金属層14 fの厚さより厚く、金属層14 dの厚さは金属層14 eの厚さより厚い。より好ましくは、金属層14 aと金属層14 fとを実質的に同じ厚さとし、金属層14 bと金属層14 eとを、金属層14 aと金属層14 fのそれぞれの厚さよりも、より厚い実質的に同じ厚さとし、金属層14 cと金属層14 dの厚さを金属層14 bと金属層14 eそれぞれの厚さより厚くし、さらに好ましくは金属層14 cと金属層14 dのそれぞれの厚さを実質的に同じ厚さとされる。

[0079] 図6は、nが4で、上記導電膜にバリア層を有する本発明の導電性積層体の一例を示す断面図である。基体11上に低屈折率層17/酸化物層13 a/金属層14 a/バリア層18 a/酸化物層13 b/金属層14 b/バリア層18 b/酸化物層13 c/金属層14 c/バリア層18 c/酸化物層13 d/金属層14 d/バリア層18 d/酸化物層13 e/保護層16 a/保護層16 bがこの順で形成されており、金属層14 bの厚さは金属層14 aの厚さより厚く、金属層14 cの厚さは金属層14 dの厚さより厚い。より好ましくは、金属層14 aと金属層14 dとを実質的に同じ厚さとし、金属層14 bと金属層14 cを、金属層14 aと金属層14 dのそれぞれの厚さより厚く、さらに好ましくは金属層14 bと金属層14 cのそれぞれの厚さを実質的に同じ厚さとされる。

[0080] <プラズマディスプレイ用保護板>

以下、本発明の導電性積層体を、プラズマディスプレイ用保護板（以下、保護板と記す。）に用いた例について説明する。

[0081] （第1の実施形態）

図7に、第1の実施形態の保護板を示す。保護板1は、支持基体20と、支持基体20上に粘着剤層60を介して設けられた導電性積層体10と、支持基体20における導電性積層体10側の面の周縁部に設けられた着色セラミックス層30と、支持基体20における導電性積層体10側と反対側の面に粘着剤層50を介して貼り合わされた飛散防止フィルム40と、導電性積層体10の導電膜12の周縁部にて電氣的に接している電極70とを有する

ものである。導電性積層体 10 は、基体 11 と低屈折率層 17 と導電膜 12 を有している。

[0082] 保護板 1 において、導電性積層体 10 は、支持基体 20 の PDP 側に設けられている。すなわち、この PDP 用保護板が PDP の画面の視認者（観察者）側に配設された際、前記導電性積層体の導電膜が、視認者と反対側の PDP の画面側の最表面となる構成とするのが好ましい。特に、導電性積層体 10 の導電膜 12 の PDP 側の最外層は、保護層であることが好ましい。最外層が保護層であることで、導電性積層体の耐久性がよく、かつ視感反射率を低くできる。

[0083] 支持基体 20 は、剛性の高い透明基体からなるものが好ましい。導電性積層体 10 の基体 11 が剛性の低い材料からなる場合における支持基体 20 は、これよりも、剛性の高い透明基体である。支持基体 20 を設けることにより、導電性積層体 10 の基体 11 の材料がプラスチックであっても、PDP 側と観察者側との間で生じる温度差により反りが発生することがない。

[0084] 支持基体 20 としては、導電性積層体 10 の基体 11 と同様のものが挙げられる。

[0085] 着色セラミックス層 30 は、電極 70 が観察者側から直接見えないように隠蔽するための層である。着色セラミックス層 30 は、たとえば、支持基体 20 上に印刷を施す、着色テープを貼る等により形成できる。

[0086] 飛散防止フィルム 40 は、支持基体 20 の損傷時における支持基体 20 の破片の飛散を防止するためのフィルムである。飛散防止フィルム 40 としては、公知のものを用いることができる。

[0087] 飛散防止フィルム 40 には、反射防止機能を持たせてもよい。飛散防止機能と反射防止機能とを兼ね備えたフィルムとしては、日本油脂社製のリアルック（商品名）が挙げられる。リアルック（商品名）は、飛散防止特性を有する PET フィルムの片面に、低屈折率の反射防止層を形成して反射防止処理を施したものである。また、プラスチックからなるフィルム上に、低屈折率の反射防止層を湿式または乾式で形成したフィルム等も挙げられる。

[0088] 電極 70 は、導電性積層体 10 の導電膜 12 による電磁波遮蔽効果が発揮されるように、導電膜 12 と電氣的に接するように設けられる。電極 70 は、導電膜 12 の周縁部の全体に設けられていることが、導電膜 12 による電磁波遮蔽効果を確保するために好ましい。電極 70 の材質は、電気抵抗が低い方が電磁波遮蔽能の点では優位となる。電極 70 は、たとえば、銀およびガラスフリットを含む銀ペースト、または銅およびガラスフリットを含む銅ペーストを塗布することにより形成される。

[0089] 粘着剤層 50、60 の粘着剤としては、市販されている粘着剤が挙げられ、たとえば、アクリル酸エステル共重合体、ポリ塩化ビニル、エポキシ樹脂、ポリウレタン、酢酸ビニル共重合体、スチレン-アクリル共重合体、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、スチレン-ブタジエン共重合体系ゴム、ブチルゴム、シリコーン樹脂等の粘着剤が挙げられ、良好な耐湿性が得られることから、アクリル系粘着剤が特に好ましい。粘着剤層 50、60 には、紫外線吸収剤、可視光領域の波長に吸収を有する色素等の種々の機能を有する添加剤が配合されてもよい。

[0090] (第 2 の実施形態)

図 8 に、第 2 の実施形態の保護板を示す。保護板 1 は、支持基体 20 と、支持基体 20 の片面の周縁部に設けられた着色セラミックス層 30 と、前記面に設けられた導電性積層体 10 と、導電性積層体 10 の導電膜 12 に周縁部にて電氣的に接している電極 70 と、支持基体 20 における導電性積層体 10 と反対側の面に反射防止膜 80 を有するものである。保護板 1 は、導電性積層体 10 が、支持基体 20 の PDP 側に設けられている。導電性積層体 10 の PDP 側の最外層は、保護層であることが好ましい。最外層が保護層であることで、導電性積層体の耐久性がよく、かつ視感反射率を低くできる。

[0091] なお、本実施形態において、第 1 の実施形態と同じ構成については図 7 と同じ符号を付して説明を省略する。

[0092] 反射防止膜 80 は、支持基体 20 表面の可視光反射率より低くなるような

膜であれば特に限定されない。具体的には、例えば支持基体 20 側から順に、Ti 原子と N 原子を主成分とする層／酸化ケイ素を主成分とする層の積層膜、Ti 原子と O 原子を主成分とする層／酸化ケイ素を主成分とする層の積層膜などが挙げられる。反射防止膜 80 の形成方法は、スパッタリング法、蒸着法などが挙げられるが、スパッタリング法が大面積での均一な膜厚分布が得られ易く好ましい。

[0093] 保護板 1 は、PDP の前面に配置されるものであるため、PDP の画像が見にくくならないように、視感透過率は 40% 以上であることが好ましい。また、視感反射率は 6% 以下が好ましく、3% 以下が特に好ましい。また、波長 850 nm における透過率は、15% 以下が好ましく、10% 以下が特に好ましい。

[0094] なお、本発明の保護板 1 は、これに限定されない。たとえば、粘着剤層 30 を設けずに、熱による貼り合わせを行ってもよい。

[0095] また、保護板に近赤外線遮蔽機能を有する層を別途設けてもよい。近赤外線遮蔽機能を有する層としては、近赤外線遮蔽フィルムを用いる方法、近赤外線吸収基体を用いる方法、近赤外線吸収剤を添加した粘着剤をフィルム積層時に用いる方法、反射防止樹脂フィルム等に近赤外線吸収剤を添加して近赤外線吸収機能を併せ持たせる方法、近赤外線反射機能を有する導電膜を用いる方法等が挙げられる。

[0096] 本発明の保護板において、導電性積層体の導電膜は最表面となるような構成が好ましい。導電膜が最表面であることで、保護板の視感反射率を低く抑え、反射バンド幅を広くできる。

[0097] 導電膜が最表面となる構成の保護板を PDP に設置する場合、図 7, 8 の様に、保護板の導電性積層体の導電膜の最表面が PDP 側となるように保護板を設置することが好ましい。前記のように設置することで、PDP の使用時、導電膜表面は人が触れることがほとんどないため、導電膜表面に樹脂製の保護フィルムを設ける必要がない。本発明の導電性積層体の構成においては、導電膜表面に樹脂製の保護フィルムが存在しないことで保護板の視感反

射率を低く抑え、反射バンド幅を広くできる。

- [0098] 以上説明した導電性積層体 10 にあつては、金属層 14 の厚さが、導電性積層体 10 の中心に近い層ほど厚くなっていることと、基体 11 と導電膜 12 との間に低屈折率層 17 を有することから、導電膜 12 表面に樹脂フィルムを設けなくても視感反射率が低く、かつ耐久性（耐湿性、耐熱性）に優れた導電性積層体となる。

実施例

- [0099] （視感透過率、視感反射率の測定方法）

後述する導電性積層体について、カラーアナライザー（東京電色社製、装置名：TC1800）により視感透過率、視感反射率（JIS R3106 にしたがひ、分光透過率および分光反射率を測定し付表 1 の重係数により加重平均値を計算した値）を測定した。測定時は厚さ 2 mm のソーダライムガラス板の一方の面に、導電性積層体の導電膜が形成されていない面を、もう一方の面に反射防止フィルム（日油社製、商品名：リアルック 7800）の反射防止層が形成されていない面を、それぞれ厚さ 25 μm の粘着剤を介して貼合した。光源は反射防止フィルム側より入射させた。

- [0100] （透過バンド幅の測定）

厚さ 2 mm のソーダライムガラス板の一方の面に導電性積層体、もう一方の面に反射防止フィルム（日油社製、商品名：リアルック 7800）をそれぞれ厚さ 25 μm の粘着剤を介して貼合したものを測定サンプルとして測定した。貼合面は、導電性積層体は導電膜が形成されていない面であり、反射防止フィルムは反射防止層が形成されていない面である。カラーアナライザー（東京電色社製、装置名：TC1800）を用いて、測定サンプルの透過スペクトルを測定し、透過率が 60% 以上の波長の範囲を透過バンド幅とした。なお、測定用の光は、測定サンプルの反射防止フィルム側より入射させた。

- [0101] （反射バンド幅の測定）

厚さ 2 mm のソーダライムガラス板の一方の面に導電性積層体、もう一方

の面に反射防止フィルム（日油社製、商品名：リアルック7800）をそれぞれ厚さ $25\mu\text{m}$ の粘着剤を介して貼合したものを測定サンプルとして測定した。貼合面は、導電性積層体は導電膜が形成されていない面であり、反射防止フィルムは反射防止層が形成されていない面である。カラーアナライザー（東京電色社製、装置名：TC1800）により反射スペクトルを測定し、反射率が10%未満の波長の範囲を反射バンド幅とした。なお、測定用の光は、測定サンプルの反射防止フィルム側より入射させた。

[0102] （シート抵抗の測定）

導電性積層体について、渦電流型抵抗測定器（Nagy社製、装置名：SRM12）によりシート抵抗（表面抵抗）を測定した。

[0103] （耐久性評価）

導電性積層体を 2mm のソーダライムガラス板の一方の面に $25\mu\text{m}$ の粘着剤を介して貼合し、 60°C 90%環境に500時間放置した後の外観について目視で確認し、 1mm 以上の大きさの銀凝集欠点について、 100cm^2 あたりの個数を数えた。

[0104] [例1]（実施例）

図1に示す導電性積層体10を以下のように作製した。

まず、基体11である厚さ $100\mu\text{m}$ のPETフィルム表面の洗浄を目的としたイオンビームによる乾式洗浄を以下のようにして行った。まずアルゴンガスに約30%の酸素を混合した混合ガスを導入しながら、 100W の電力を投入した。イオンビームソースによりイオン化されたアルゴンイオンおよび酸素イオンを基体表面に照射した。

[0105] ついで、DCスパッタリング装置を用いて下記のように各層を順次、形成した。まず、アルゴンガス60体積%と酸素ガス40体積%とを混合した混合ガスを導入しながら、多結晶シリコンをターゲットとして用い、圧力 0.25Pa 、周波数 100kHz 、電力密度 $5.0\text{W}/\text{cm}^2$ 、反転パルス幅 $4.5\mu\text{s}$ の条件でDCパルススパッタリングを行い、基板11面に、屈折率（ n ） 1.46 、厚さ 100nm の酸化ケイ素からなる低屈折率層17を形

成した。

- [0106] ついで、10質量%チタニアを添加した酸化亜鉛ターゲットを用いてアルゴンガスに4体積%の酸素ガスを混合した混合ガスを導入しながら、0.1 Paの圧力で周波数50 kHz、電力密度3.8 W/cm²、反転パルス幅2 μsecのパルススパッタを行い、上記低屈折率層17面上に、厚さ35 nmの酸化物層13aを形成した。膜中のチタン原子と亜鉛原子の含有割合は、ターゲットにおける割合と同一であった。
- [0107] ついで、金を1.0質量%ドーブした銀合金ターゲットを用いてアルゴンガスを導入しながら、0.73 Paの圧力で周波数50 kHz、電力密度2.3 W/cm²、反転パルス幅10 μsecのパルススパッタを行い、上記酸化物層13a面上に、厚さ11 nmの金属層14aを形成した。膜の組成はターゲットと同一であった。
- [0108] ついで、10質量%チタニアを添加した酸化亜鉛ターゲットを用いてアルゴンガスに4体積%の酸素ガスを混合した混合ガスを導入しながら、0.1 Paの圧力で周波数50 kHz、電力密度3.8 W/cm²、反転パルス幅2 μsecのパルススパッタを行い、上記金属層14a面上に、厚さ70 nmの亜鉛およびチタンの酸化物膜である酸化物層13bを形成した。膜中のチタン原子と亜鉛原子の含有割合は、ターゲットにおける割合と同一であった。
- [0109] ついで、同様に、金を1.0質量%ドーブした銀合金ターゲットを用いてアルゴンガスを導入しながら、0.73 Paの圧力で周波数50 kHz、電力密度2.3 W/cm²、反転パルス幅10 μsecのパルススパッタを行い、上記酸化物層13b面上に、厚さ13 nmの金属層14bを形成した。膜の組成はターゲットと同一であった。
- [0110] ついで、10質量%チタニアを添加した酸化亜鉛ターゲットを用いてアルゴンガスに4体積%の酸素ガスを混合した混合ガスを導入しながら、0.1 Paの圧力で周波数50 kHz、電力密度3.8 W/cm²、反転パルス幅2 μsecのパルススパッタを行い、上記金属層14b面上に、厚さ70 nm

の亜鉛およびチタンの酸化物膜である酸化物層 13c を形成した。膜中のチタン原子と亜鉛原子の含有割合は、ターゲットにおける割合と同一であった。

[0111] ついで、金を 1.0 質量% ドープした銀合金ターゲットを用いてアルゴンガスを導入し、0.73 Pa の圧力で周波数 50 kHz、電力密度 2.3 W/cm²、反転パルス幅 10 μsec のパルススパッタを行い、上記酸化物層 13c 面上に、厚さ 11 nm の金属層 14c を形成した。膜の組成はターゲットと同一であった。

[0112] ついで、10 質量% チタニアを添加した酸化亜鉛ターゲットを用いてアルゴンガスに 4 体積% の酸素ガスを混合した混合ガスを導入しながら、0.1 Pa の圧力で周波数 50 kHz、電力密度 3.8 W/cm²、反転パルス幅 2 μsec のパルススパッタを行い、上記金属層 14c 面上に、厚さ 35 nm の亜鉛およびチタンの酸化物膜である酸化物層 13d を形成した。膜中のチタン原子と亜鉛原子の含有割合は、ターゲットにおける割合と同一であった。

[0113] ついで、ガリウム、インジウムおよびスズの酸化物ターゲット（AGC セラミックス社製、商品名：GIT ターゲット）を用いてアルゴンガスに 8 体積% の酸素ガスを混合した混合ガスを導入しながら、0.53 Pa の圧力で周波数 50 kHz、電力密度 1.5 W/cm²、反転パルス幅 1 μsec のパルススパッタを行い、上記酸化物層 13d 面上に、厚さ 5 nm の保護層 16 を形成した。膜中の金属原子の量の割合は、ターゲットにおける割合と同一であった。

[0114] このようにして、基体 31 上に、酸化ケイ素からなる低屈折率層 17 が形成され、さらにその上にチタンと亜鉛の酸化物を主成分として含有する酸化物層 13a、13b、13c、13d と、金-銀合金からなる金属層 14a、14b、14c とが交互に積層され、さらに酸化物層（高屈折率層）13d 表面に、保護層 16 がこの順で積層された導電性積層体 10 を得た。

[0115] 得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った

。結果を表 2 に示す。

[0116] [例 2] (比較例)

金属層 14 a、14 b、14 c の厚さを 14 a : 8 nm、14 b : 12 nm、14 c : 15 nm とし、低屈折率層 17 を形成しなかった以外は、例 1 と同様にして導電性積層体を作製した。

[0117] 得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表 2 に示す。

[0118] [例 3] (比較例)

低屈折率層 17 を設けなかったこと以外は、例 1 と同様にして導電性積層体を作製した。

[0119] 得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表 2 に示す。

[0120] 例 1 は視感反射率は例 2 より上昇したものの、透過バンド幅が例 2 より 16 nm 広くなり、良好な光学特性を示した。例 3 は反射率も高く、透過および反射のバンド幅も狭い結果であった。

[0121] [例 4] (実施例)

図 2 に示す導電性積層体 10 を以下のように作製した。

まず、基体 11 である厚さ 100 μm の PET フィルム表面の洗浄を目的としたイオンビームによる乾式洗浄を以下のようにして行った。まずアルゴンガスに約 30% の酸素を混合した混合ガスを導入しながら、100W の電力を投入した。イオンビームソースによりイオン化されたアルゴンイオンおよび酸素イオンを基体表面に照射した。

[0122] ついで、DC スパッタリング装置を用いて下記のように各層を順次、形成した。まず、アルゴンガス 60 体積% と酸素ガス 40 体積% とを混合した混合ガスを導入しながら、多結晶シリコンをターゲットとして用い、圧力 0.25 Pa、周波数 100 kHz、電力密度 5.0 W/cm²、反転パルス幅 4.5 μ 秒の条件で DC パルススパッタリングを行い、屈折率 (n) 1.46、基板 11 面に、厚さ 100 nm の酸化ケイ素からなる低屈折率層 17 を形

成した。

- [0123] ついで、10質量%チタニアを添加した酸化亜鉛ターゲットを用いてアルゴンガスに4体積%の酸素ガスを混合した混合ガスを導入しながら、0.1 Paの圧力で周波数50 kHz、電力密度3.8 W/cm²、反転パルス幅2 μsecのパルススパッタを行い、上記低屈折率層17面上に、厚さ35 nmの酸化物層13aを形成した。膜中のチタン原子と亜鉛原子の含有割合は、ターゲットにおける割合と同一であった。
- [0124] ついで、金を1.0質量%ドーピングした銀合金ターゲットを用いてアルゴンガスを導入しながら、0.73 Paの圧力で周波数50 kHz、電力密度2.3 W/cm²、反転パルス幅10 μsecのパルススパッタを行い、上記酸化物層13a面上に、厚さ11 nmの金属層14aを形成した。膜の組成はターゲットと同一であった。
- [0125] ついで、10質量%チタニアを添加した酸化亜鉛ターゲットを用いてアルゴンガスに4体積%の酸素ガスを混合した混合ガスを導入しながら、0.1 Paの圧力で周波数50 kHz、電力密度3.8 W/cm²、反転パルス幅2 μsecのパルススパッタを行い、上記金属層14a面上に、厚さ70 nmの亜鉛およびチタンの酸化物膜である酸化物層13bを形成した。膜中のチタン原子と亜鉛原子の含有割合は、ターゲットにおける割合と同一であった。
- [0126] ついで、金を1.0質量%ドーピングした銀合金ターゲットを用いてアルゴンガスを導入しながら、0.73 Paの圧力で周波数50 kHz、電力密度2.3 W/cm²、反転パルス幅10 μsecのパルススパッタを行い、上記酸化物層13b面上に、厚さ13 nmの金属層14bを形成した。膜の組成はターゲットと同一であった。
- [0127] ついで、10質量%チタニアを添加した酸化亜鉛ターゲットを用いてアルゴンガスに4体積%の酸素ガスを混合した混合ガスを導入しながら、0.1 Paの圧力で周波数50 kHz、電力密度3.8 W/cm²、反転パルス幅2 μsecのパルススパッタを行い、上記金属層14b面上に、厚さ70 nm

の亜鉛およびチタンの酸化物膜である酸化物層 13c を形成した。膜中のチタン原子と亜鉛原子の含有割合は、ターゲットにおける割合と同一であった。

[0128] ついで、金を 1.0 質量%ドープした銀合金ターゲットを用いてアルゴンガスを導入し、0.73 Pa の圧力で周波数 50 kHz、電力密度 2.3 W/cm²、反転パルス幅 10 μsec のパルスパッタを行い、上記酸化物層 13c 面上に、厚さ 11 nm の金属層 14c を形成した。膜の組成はターゲットと同一であった。

[0129] ついで、10 質量%チタニアを添加した酸化亜鉛ターゲットを用いてアルゴンガスに 4 体積%の酸素ガスを混合した混合ガスを導入しながら、0.1 Pa の圧力で周波数 50 kHz、電力密度 3.8 W/cm²、反転パルス幅 2 μsec のパルスパッタを行い、上記金属層 14c 面上に、厚さ 31 nm の亜鉛およびチタンの酸化物膜である酸化物層 13d を形成した。膜中のチタン原子と亜鉛原子の含有割合は、ターゲットにおける割合と同一であった。

[0130] ついで、ガリウム、インジウムおよびスズの酸化物ターゲット（AGCセラミックス社製、商品名：GITターゲット）を用いてアルゴンガスに 8 体積%の酸素ガスを混合した混合ガスを導入しながら、0.53 Pa の圧力で周波数 50 kHz、電力密度 1.5 W/cm²、反転パルス幅 1 μsec のパルスパッタを行い、上記酸化物層 13d 面上に、厚さ 5 nm の保護層 16a を形成した。膜中の金属原子の量の割合は、ターゲットにおける割合と同一であった。

[0131] ついで、グラファイトターゲット [東洋炭素社製 IG-510U] を用いて、アルゴンと水素のガスを導入し、0.20 Pa の圧力で周波数 100 kHz、電力密度 2.5 W/cm²、反転パルス幅 4.5 μsec のパルスパッタを行い、上記保護膜 16a 面上に、厚さ 5 nm の水素化炭素からなる保護層 16b を形成した。ガス中、水素ガスの含有量は 30 体積%であった。

[0132] このようにして、基体 31 上に、チタンと亜鉛の酸化物を主成分として含有する酸化物層 13 a、13 b、13 c、13 d と、金-銀合金からなる金属層 14 a、14 b、14 c とが交互に積層され、さらに酸化物層（高屈折率層）13 d 表面に、保護層 16 a、16 b がこの順で積層された導電性積層体 10 を得た。得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表 2 に示す。

[0133] [例 5]（実施例）

低屈折率層 17 の材料をフッ化マグネシウムとして以下に示す方法で形成した以外は例 1 と同様にして導電性積層体を作製した。

[0134] 蒸着圧力 2.7×10^{-3} Pa、電子ビーム出力 0.7 kW でフッ化マグネシウム蒸着源（メルク社製 TP824223614）を用いて EB 蒸着を行い、屈折率（ n ）1.38、厚さ 100 nm の低屈折率層 17 を形成した。

[0135] 得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表 2 に示す。

[0136] [例 6]（実施例）

低屈折率層 17 を以下に示す方法で形成した以外は例 1 と同様にして導電性積層体を作製した。

[0137] アルコキシシランのオリゴマーと中空シリカとの混合溶液（触媒化成工業社製、ELCOM P-5005、固形分濃度 2 質量%、アルコキシシランのオリゴマーの SiO_2 換算 100 質量部に対する中空シリカの含有量 40 質量部）を、バーコーターを用いて基体 11 に塗工し、塗膜を 140°C で 2 分間乾燥させて溶剤を留去することで、厚さ 100 nm、屈折率（ n ）1.33 の酸化ケイ素からなる低屈折率層 17 を形成した。

[0138] 得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表 2 に示す。

[0139] [例 7]（比較例）

低屈折率層 17 の材料を酸化アルミニウムとして以下に示す方法で形成し

た以外は例 1 と同様にして導電性積層体を作製した。

[0140] アルゴンガス 60 体積%と酸素ガス 40 体積%とを混合した混合ガスを導入しながら、アルミニウムをターゲットとして用い、圧力 0.25 Pa、周波数 100 kHz、電力密度 5.0 W/cm²、反転パルス幅 4.5 μ秒の条件で DC パルススパッタリングを行い、屈折率 (n) 1.60、厚さ 100 nm の低屈折率層 17 を形成した。

[0141] 得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表 2 に示す。

[0142] [例 8] (比較例)

金属層 14 a、14 b、14 c の厚さを 14 a : 8 nm、14 b : 12 nm、14 c : 15 nm とした以外は例 1 と同様にして導電性積層体を作製した。得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表 2 に示す。

[0143] [例 9] (実施例)

金属層 14 a、14 b、14 c の厚さを 14 a : 9 nm、14 b : 13.5 nm、14 c : 12.5 nm とした以外は例 1 と同様にして導電性積層体を作製した。得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表 2 に示す。

[0144] [例 10] (実施例)

低屈折率層 17 の厚さを 30 nm とした以外は例 1 と同様にして導電性積層体を作製した。得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表 2 に示す。

[0145] [例 11] (実施例)

低屈折率層 17 の厚さを 60 nm とした以外は例 1 と同様にして導電性積層体を作製した。得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表 2 に示す。

[0146] [例 12] (実施例)

低屈折率層 17 の厚さを 80 nm とした以外は例 1 と同様にして導電性積

層体を作製した。得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表2に示す。

[0147] [例13] (実施例)

低屈折率層17の厚さを120nmとした以外は例1と同様にして導電性積層体を作製した。得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表2に示す。

[0148] [例14] (実施例)

低屈折率層17の厚さを140nmとした以外は例1と同様にして導電性積層体を作製した。得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表2に示す。

[0149] [例15] (実施例)

低屈折率層17の厚さを180nmとした以外は例1と同様にして導電性積層体を作製した。得られた導電性積層体について、光学、電気特性、耐久性の測定を行った。結果を表2に示す。

[0150] [表1]

例	金属層厚さ (nm)			低屈折率層	
	14 a	14 b	14 c	材料	厚さ (nm)
1	11	13	11	酸化ケイ素	100
2	8	12	15	—	—
3	11	13	11	—	—
4	11	13	11	酸化ケイ素	100
5	11	13	11	フッ化マグネシウム	100
6	11	13	11	酸化ケイ素	100
7	11	13	11	酸化アルミニウム	100
8	8	12	15	酸化ケイ素	100
9	9	13.5	12.5	酸化ケイ素	100
10	11	13	11	酸化ケイ素	30
11	11	13	11	酸化ケイ素	60
12	11	13	11	酸化ケイ素	80
13	11	13	11	酸化ケイ素	120
14	11	13	11	酸化ケイ素	140
15	11	13	11	酸化ケイ素	180

[0151]

[表2]

例	視感透過率 (%)	視感反射率 (%)	透過バンド幅 (nm)	反射バンド幅 (nm)	抵抗値 (Ω/\square)	耐久性 (個/100cm ²)
1	80.9	3.0	310	293	1.6	0
2	82.8	1.2	294	277	1.6	30
3	80.5	3.5	297	255	1.6	0
4	80.0	3.0	303	280	1.6	0
5	81.0	3.9	319	303	1.6	0
6	80.3	4.7	322	309	1.6	0
7	81.7	3.1	306	265	1.6	0
8	81.9	2.3	299	283	1.6	30
9	81.1	3.9	309	291	1.6	0
10	81.8	3.0	307	267	1.6	0
11	82.0	2.7	312	287	1.6	0
12	81.9	2.8	314	291	1.6	0
13	81.4	3.4	314	286	1.6	0
14	81.1	3.7	313	280	1.6	0
15	81.0	3.9	309	267	1.6	0

産業上の利用可能性

[0152] 本発明の導電性積層体および保護板は、導電性（電磁波遮蔽性）、可視光透過性および近赤外線遮蔽性に優れ、しかも透過・反射バンド幅が広くなることから、プラズマディスプレイ用フィルタとして有用である。また、本発明の導電性積層体は、液晶表示素子等の透明電極、自動車風防ガラス、ヒートミラー、電磁波遮蔽窓ガラスとして用いることができる。

なお、2009年6月29日に出願された日本特許出願2009-154021号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の開示として取り入れるものである。

符号の説明

- [0153] 1：保護板（プラズマディスプレイ用保護板）
 10：導電性積層体
 11：基体
 12：導電膜
 13a、13b、13c、13d、13e、13f、13g：酸化物層
 14a、14b、14c、14d、14e、14f：金属層

16、16a、16b : 保護層

17 : 低屈折率層

20 : 支持基体

50 : 電極

請求の範囲

- [請求項1] 基体、屈折率 $1.30 \sim 1.57$ である低屈折率層、導電膜がこの順で積層された導電性積層体であって、
導電膜が、基体側から、酸化物層と金属層とが交互に計 $(2n + 1)$ 層 [ただし、 n は $3 \sim 8$ の整数である。] 積層された多層構造体であり、
 n が奇数の場合、各金属層の厚さが、基体側から順に 1 番目から $\{(n + 1) / 2\}$ 番目まではこの順で厚くなり、基体側から順に $\{(n + 1) / 2\}$ 番目から n 番目まではこの順で薄くなり、
 n が偶数の場合、各金属層の厚さが、基体側から順に 1 番目から $n / 2$ 番目まではこの順で厚くなり、基体側から順に $\{(n / 2) + 1\}$ 番目から n 番目まではこの順で薄くなり、
金属層が、銀または銀合金を主成分として含む層であることを特徴とする導電性積層体。
- [請求項2] 前記低屈折率層が、酸化ケイ素を含む層である請求項 1 に記載の導電性積層体。
- [請求項3] 前記低屈折率層の厚さが、 $50 \sim 150 \text{ nm}$ である請求項 1 または 2 に記載の導電性積層体。
- [請求項4] 前記導電膜において、基体から 1 番目と n 番目の金属層が実質的に同じ厚さである請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の導電性積層体。
- [請求項5] 前記多層積層体における n が $4 \sim 8$ の整数であり、基体から 2 番目と $n - 1$ 番目の金属層が実質的に同じ厚さである請求項 4 に記載の導電性積層体。
- [請求項6] 前記導電膜において、最も基体から遠い酸化物層の表面に保護層を有する請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の導電性積層体。
- [請求項7] 導電性積層体の視感透過率が 55% 以上である請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の導電性積層体。
- [請求項8] 基体、屈折率 $1.30 \sim 1.57$ である低屈折率層、導電膜がこの

順で積層された導電性積層体であって、

導電膜が、基体側から、第1層としての酸化物層、第2層としての金属層、第3層としての酸化物層、第4層としての金属層、第5層としての酸化物層、第6層としての金属層、第7層としての酸化物層、第8層としての保護層とが、この順に積層された多層構造体であり、第4層としての金属層の厚さが、第2層および第6層としての金属層の厚さより厚くされており、かつ

金属層が、銀または銀合金を主成分として含む層であること請求項1～7のいずれか一項に記載の特徴とする導電性積層体。

[請求項9]

基体、屈折率1.30～1.57である低屈折率層、導電膜がこの順で積層された導電性積層体であって、

導電膜が、基体側から、第1層としての酸化物層、第2層としての金属層、第3層としての酸化物層、第4層としての金属層、第5層としての酸化物層、第6層としての金属層、第7層としての酸化物層、第8層としての金属層、第9層としての酸化物層、第10層としての保護層とが、この順に積層された多層構造体であり、第4層および第6層としての金属層の厚さが、第2層および第8層としての金属層の厚さより厚くされており、かつ

金属層が、銀または銀合金を主成分として含む層であること請求項1～7のいずれか一項に記載の特徴とする導電性積層体。

[請求項10]

基体、屈折率1.30～1.57である低屈折率層、導電膜がこの順で積層された導電性積層体であって、

導電膜が、基体側から、第1層としての酸化物層、第2層としての金属層、第3層としての酸化物層、第4層としての金属層、第5層としての酸化物層、第6層としての金属層、第7層としての酸化物層、第8層としての金属層、第9層としての酸化物層、第10層としての金属層、第11層としての酸化物層、第12層としての保護層とが、この順に積層された多層構造体であり、第4層および第8層としての

金属層の厚さが、第2層および第10層としての金属層の厚さより厚くされ、第6層としての金属層の厚さが、第4層および第8層としての金属層の厚さより厚くされており、かつ

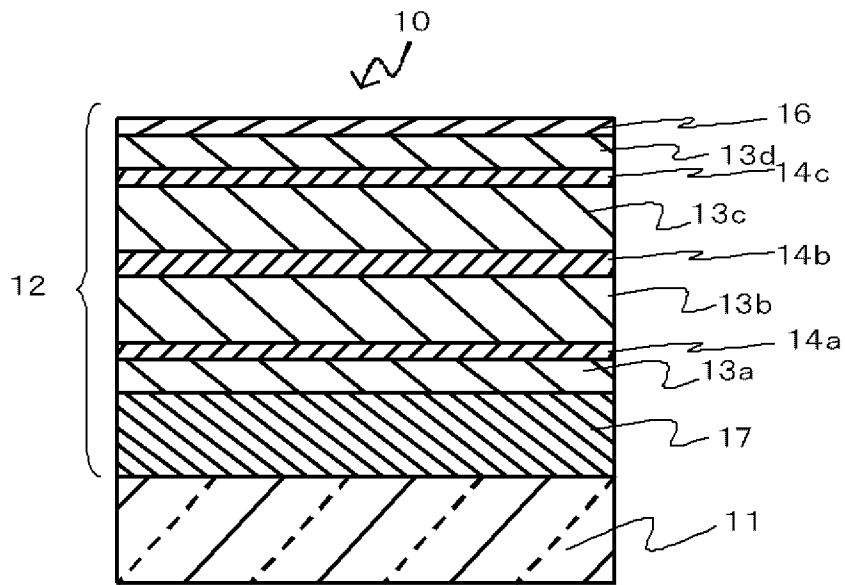
金属層が、銀または銀合金を主成分として含む層であること請求項1～7のいずれか一項に記載の特徴とする導電性積層体。

[請求項11] 前記導電膜において、各酸化物層の屈折率が、1.7～2.5である請求項1～10のいずれか一項に記載の導電性積層体。

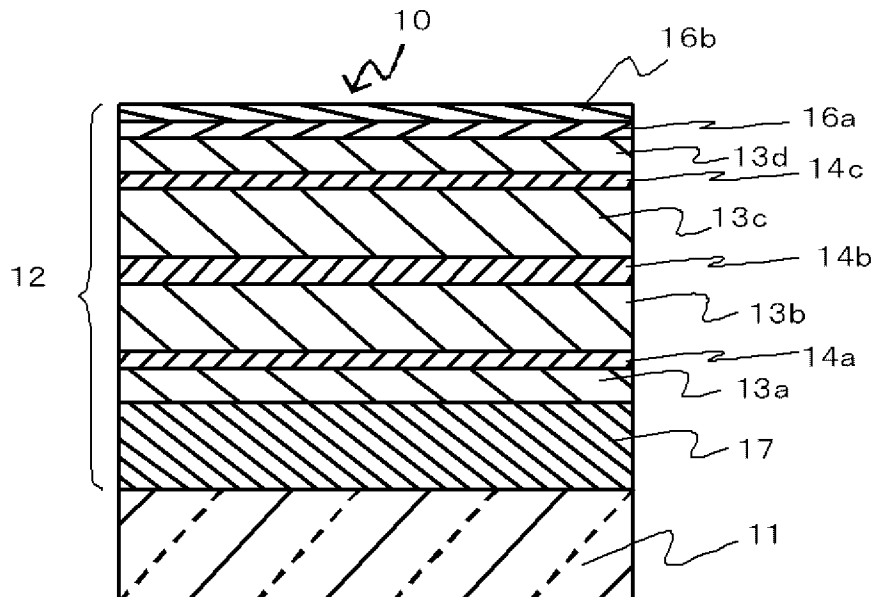
[請求項12] 請求項1～11のいずれか一項に記載の導電性積層体と、支持基体とを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネル用保護板。

[請求項13] 請求項12に記載のプラズマディスプレイパネル用保護板であって、プラズマディスプレイパネル用保護板がプラズマディスプレイの画面の視認者側に配設された際、前記導電性積層体の導電膜が、視認者と反対側のプラズマディスプレイの画面側の最表面となる構成としたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル用保護板。

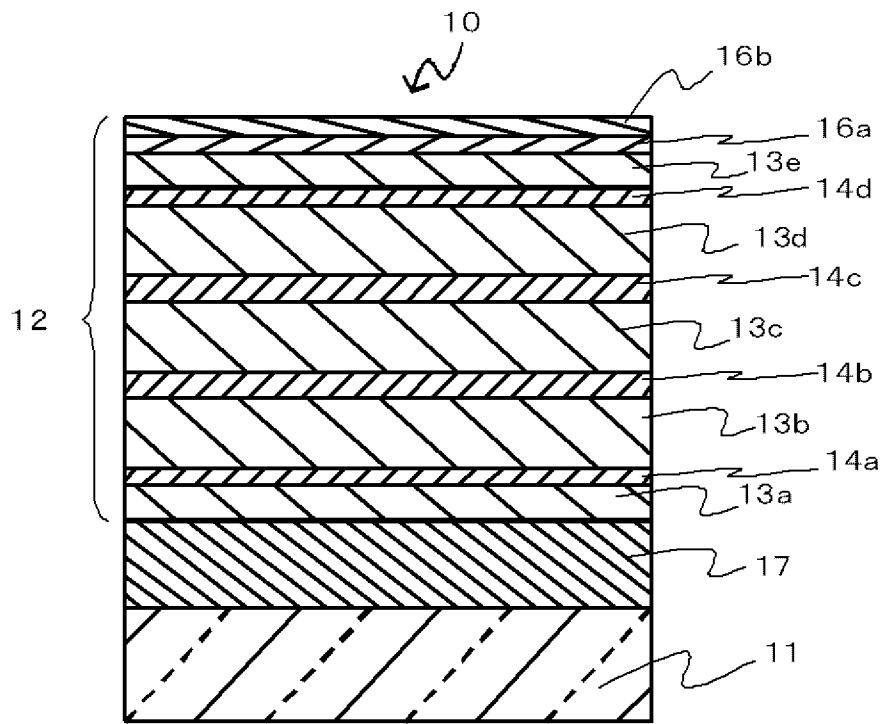
[図1]



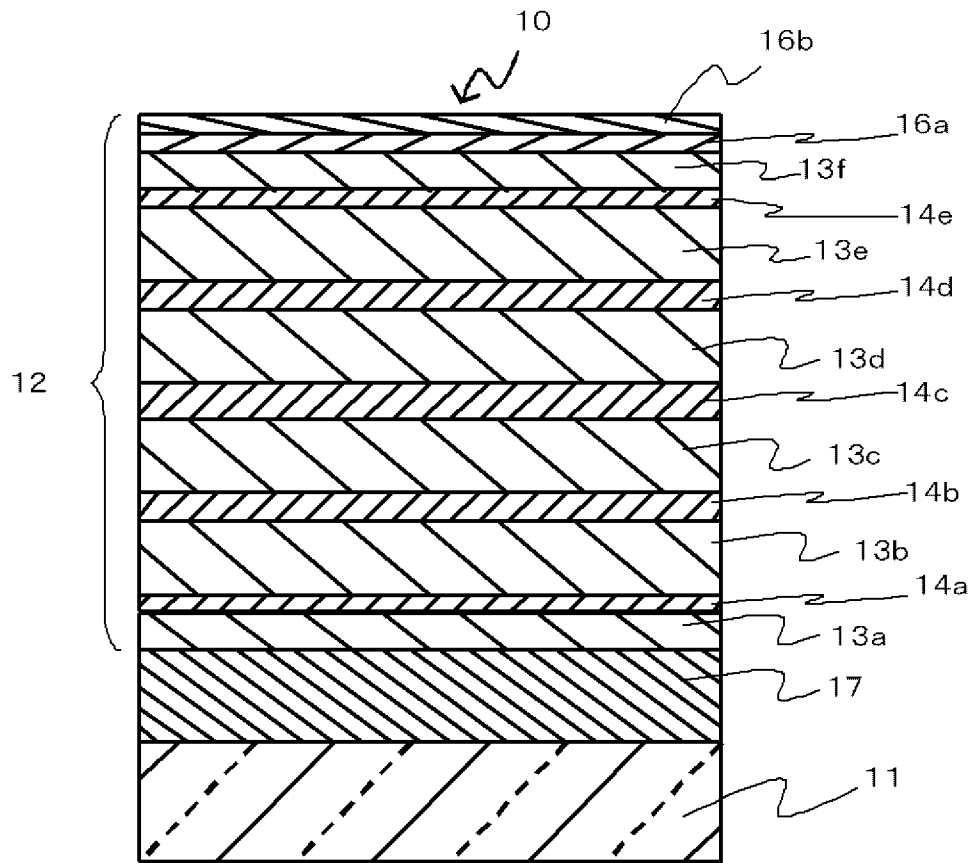
[図2]



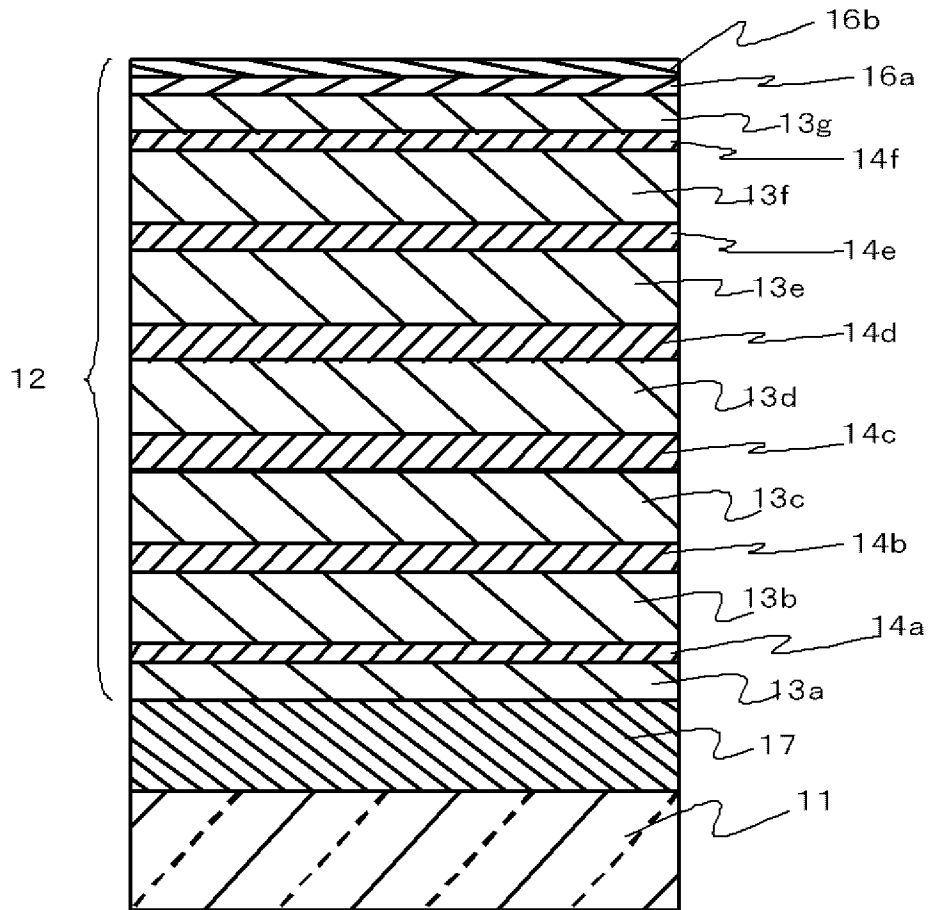
[図3]



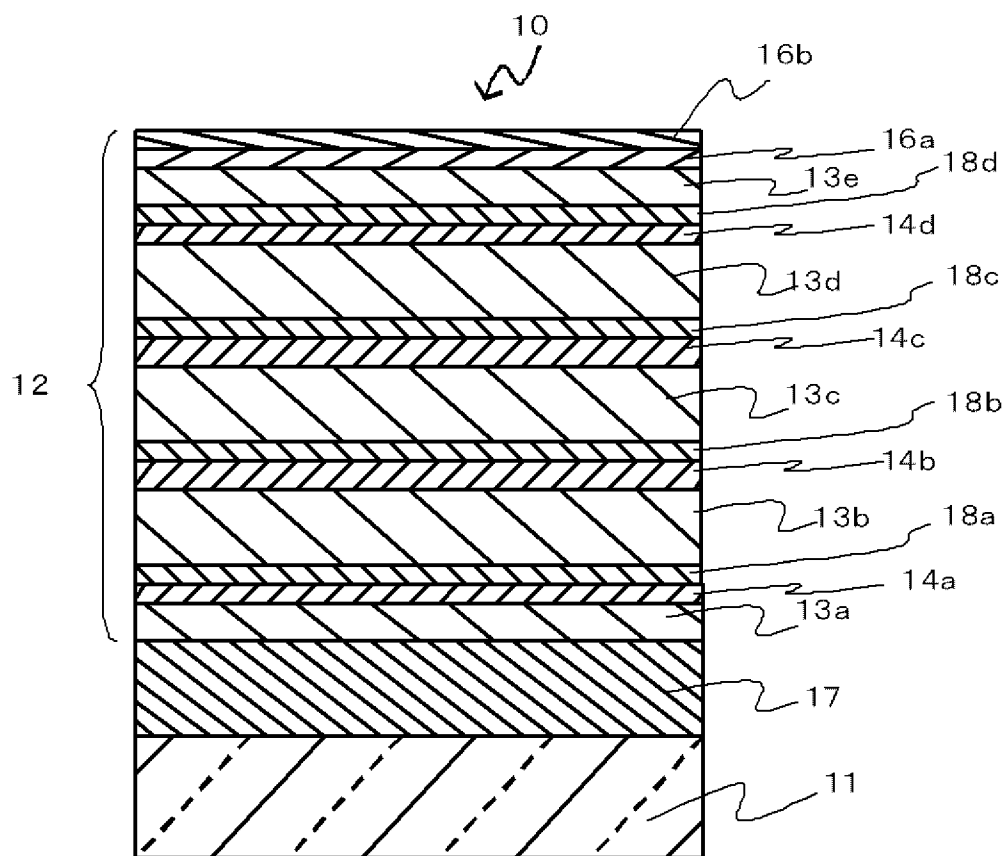
[図4]



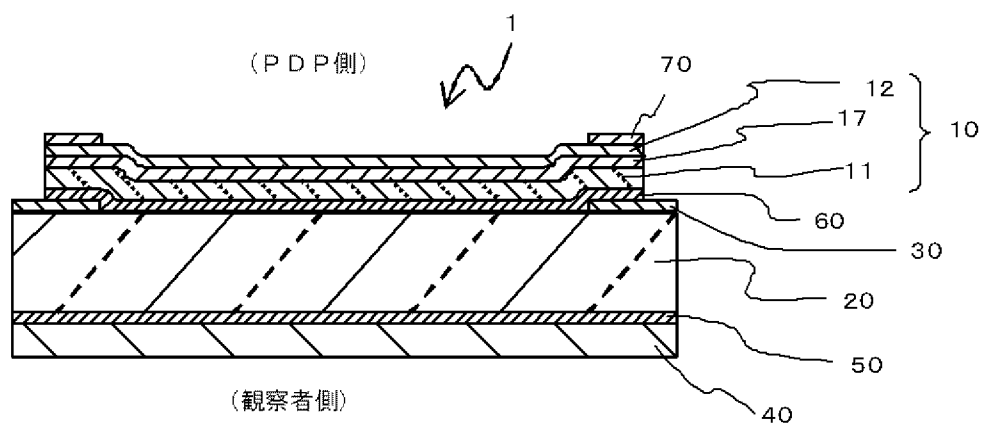
[図5]



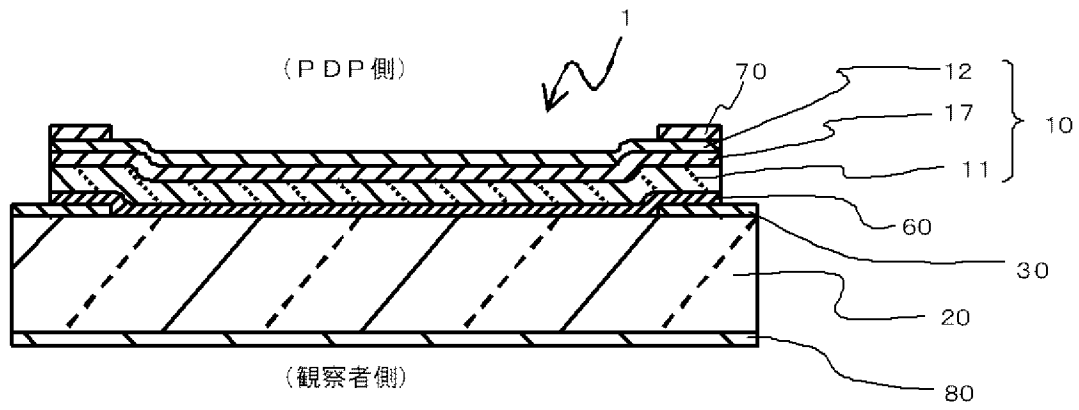
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/061069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K9/00(2006.01) i, B32B15/04(2006.01) i, G09F9/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K9/00, B32B15/04, G09F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-157018 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 30 May 2003 (30.05.2003), paragraphs [0001], [0022], [0027] to [0028]; fig. 1 & US 2003/0085649 A1 & US 2005/0062402 A1 & EP 1280179 A2 & TW 000554371 B & KR 10-2003-0010501 A & CN 001399304 A	1-13
Y	JP 11-282363 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 15 October 1999 (15.10.1999), paragraphs [0001], [0040] to [0041], [0051] to [0052] (Family: none)	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 July, 2010 (27.07.10)

Date of mailing of the international search report
10 August, 2010 (10.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/061069

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-504137 A (Philips Electronics N.V.), 22 April 1997 (22.04.1997), page 8, line 11 & US 5742119 A1 & EP 727094 A & WO 96/005606 A1 & DE 69503598 C	1-13
Y	JP 2006-156927 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0001], [0038] to [0050]; table 1; fig. 1 to 8 (Family: none)	5-10,13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H05K9/00(2006.01)i, B32B15/04(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H05K9/00, B32B15/04, G09F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2010年
 日本国実用新案登録公報 1996-2010年
 日本国登録実用新案公報 1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-157018 A (旭硝子株式会社) 2003.05.30, 段落【0001】、【0022】、【0027】 - 【0028】、図 1 & US 2003/0085649 A1 & US 2005/0062402 A1 & EP 1280179 A2 & TW 000554371 B & KR 10-2003-0010501 A & CN 001399304 A	1-13
Y	JP 11-282363 A (三菱化学株式会社) 1999.10.15, 段落【0001】、【0040】 - 【0041】、【0051】 - 【0052】 (ファミリーなし)	1-13

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 27.07.2010	国際調査報告の発送日 10.08.2010
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 遠藤 邦喜 電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 9-504137 A (フィリップス エレクトロニクス ネムローゼ フェンノートシャップ) 1997.04.22, 第8頁第11行 & US 5742119 A1 & EP 727094 A & WO 96/005606 A1 & DE 69503598 C	1-13
Y	JP 2006-156927 A (旭硝子株式会社) 2006.06.15, 段落【0001】、【0038】 - 【0050】、【表1】、図1-8 (ファミリーなし)	5-10, 13