

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5098137号  
(P5098137)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年10月5日(2012.10.5)

(51) Int. Cl. F I  
**G02B 1/11 (2006.01)** G02B 1/10 A  
**B32B 9/00 (2006.01)** B32B 9/00 A

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-161581 (P2005-161581)	(73) 特許権者	000005278
(22) 出願日	平成17年6月1日(2005.6.1)		株式会社ブリヂストン
(65) 公開番号	特開2006-337672 (P2006-337672A)		東京都中央区京橋1丁目10番1号
(43) 公開日	平成18年12月14日(2006.12.14)	(74) 代理人	100086911
審査請求日	平成20年5月15日(2008.5.15)		弁理士 重野 剛
		(72) 発明者	椎野 修
			東京都小平市小川東町3-1-1 株式会
			社ブリヂストン 技術センター内
		(72) 発明者	大野 信吾
			東京都小平市小川東町3-1-1 株式会
			社ブリヂストン 技術センター内
		(72) 発明者	岩淵 芳典
			東京都小平市小川東町3-1-1 株式会
			社ブリヂストン 技術センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射防止フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の表面に、高屈折率層と低屈折率層とをスパッタリングにより積層してなる反射防止膜が形成された反射防止フィルムにおいて、

該高屈折率層がTiとは異なる金属元素をドーブしたTiO<sub>2</sub>膜よりなり、該金属元素がNbであることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項2】

請求項1において、前記金属元素はTi100atm%に対して0.1~30atm%ドーブされていることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項3】

請求項2において、前記金属元素はTi100atm%に対して0.3~10atm%ドーブされていることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項4】

請求項1ないし3のいずれか1項において、前記基板の上に前記反射防止膜が形成された後、該反射防止膜にプラズマ処理、マイクロ波処理及びミリ波処理の少なくとも1つが施されることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項5】

請求項1ないし4のいずれか1項において、前記反射防止膜は複数層の前記高屈折率層と複数層の前記低屈折率層とを交互に積層した多層膜であることを特徴とする反射防止フィルム。

## 【請求項6】

請求項1ないし5のいずれか1項において、前記低屈折率層は $\text{SiO}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ 又は $\text{Al}_2\text{O}_3$ よりなることを特徴とする反射防止フィルム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は反射防止フィルムに係り、特に、帯電防止機能を備えた反射防止フィルムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

OA機器のPDP（プラズマディスプレイパネル）や液晶板、車輛ないし特殊建築物の窓材には光の反射を防止して高い光透過性を確保するために反射防止フィルムが適用されている。従来、この種の用途に用いられる反射防止フィルムは、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ 、ITO、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ 等の透明膜を基板上に積層した構成とされている。また、近年、基板の表面に、高屈折率層と低屈折率層とを積層膜してなる反射防止膜が形成された構造が採用されている。

## 【0003】

通常、これら高屈折率層及び低屈折率層としては、有機系又は無機系の絶縁体又は半導体を用いられている。例えば、特開平11-142603号公報には、ITO（スズインジウム酸化物）又は $\text{ZnO}$ 、Alをドーブした $\text{ZnO}$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZrO}$ 等よりなる高屈折率層と、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等よりなる低屈折率層とが、有機フィルム上に交互に形成された反射防止フィルムが記載されている。

## 【特許文献1】特開平11-142603号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかし、反射防止フィルムに用いられる材料としては、絶縁体材料及び半導体材料がほとんどである。このため、反射防止フィルムは容易に帯電して埃や塵を引き寄せ、これにより視認性が著しく劣化するという問題があった。

## 【0005】

本発明は上記従来の問題点を解決し、帯電防止機能を備えた反射防止フィルム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】

## 【0006】

本発明（請求項1）の反射防止フィルムは、基板の表面に、高屈折率層と低屈折率層とをスパッタリングにより積層してなる反射防止膜が形成された反射防止フィルムにおいて、該高屈折率層がTiとは異なる金属元素をドーブした $\text{TiO}_2$ 膜よりなり、該金属元素がNbであることを特徴とするものである。

## 【0007】

請求項2の反射防止フィルムは、請求項1において、前記金属元素はTi100atm%に対して0.1～30atm%ドーブされていることを特徴とするものである。

## 【0008】

請求項3の反射防止フィルムは、請求項2において、前記金属元素はTi100atm%に対して0.3～10atm%ドーブされていることを特徴とするものである。

## 【0009】

請求項4の反射防止フィルムは、請求項1ないし3のいずれか1項において、前記基板の上に前記反射防止膜が形成された後、該反射防止膜にプラズマ処理、マイクロ波処理及びミリ波処理の少なくとも1つが施されることを特徴とするものである。

## 【0010】

請求項5の反射防止フィルムは、請求項1ないし4のいずれか1項において、前記反射

10

20

30

40

50

防止膜は複数層の前記高屈折率層と複数層の前記低屈折率層とを交互に積層した多層膜であることを特徴とするものである。

【0011】

請求項6の反射防止フィルムは、請求項1ないし5のいずれか1項において、前記低屈折率層は $\text{SiO}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ 又は $\text{Al}_2\text{O}_3$ よりなることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0012】

本発明（請求項1）の反射防止フィルムは、高屈折率層内に金属元素がドーブされることから高屈折率層の導電率が向上し、その結果、この高屈折率層を備えた反射防止フィルムが帯電防止機能に優れたものとなる。

10

【0013】

かかる本発明の反射防止フィルムでは、金属元素は $\text{Ti}$  100atm%に対して0.1~30atm（請求項2）、特に0.3~10atm%（請求項3）ドーブされていることが好ましい。

【0014】

金属元素が0.1atm%未満であると帯電防止機能が不十分なものとなり、30atm%を超えると多量の金属元素をドーブするために製造コストが高くつくと共に、可視光の透過性が著しく損われる。また、屈折率も大きく変化してしまう。

【0015】

かかる本発明の反射防止フィルムでは、反射防止膜にプラズマ処理、マイクロは処理及びミリ波処理の少なくとも1つを施すことが好ましい（請求項4）。これらの処理によって高屈折率層の結晶化が促進し、これにより高屈折率層の導電性がさらに向上することから、反射防止フィルムの帯電防止機能が一層向上する。

20

【0016】

また、かかる本発明の反射防止フィルムでは、高屈折率層と低屈折率層を1層ずつ用いて積層した2層膜であってもよいが、高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層した多層膜であってもよい（請求項5）。

【0017】

なお、本発明の反射防止フィルムにあっては、低屈折率層が $\text{SiO}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ 又は $\text{Al}_2\text{O}_3$ よりなるものであってもよい（請求項6）。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に図面を参照して本発明の反射防止フィルムの実施の形態を詳細に説明する。

【0019】

図1は本発明の反射防止フィルムの実施の形態を示す模式的な断面図である。

【0020】

図示の如く、本発明の反射防止フィルム1は、基板2上に、高屈折率層4と低屈折率層3との積層膜よりなる反射防止膜5を形成したものである。

【0021】

本発明において、基板2としては、ケイ酸アルカリ系ガラス、無アルカリガラス、石英ガラス等のガラスや、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート、ポリメチルメタアクリレート（PMMA）、アクリル、ポリカーボネート（PC）、ポリスチレン、トリアセテート、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリウレタン、セロファン等の有機材料よりなる透明フィルムが挙げられる。

40

【0022】

基板2の厚さは得られる反射防止フィルムの用途による要求特性（例えば、強度、薄膜性）等によって適宜決定されるが、通常の場合、 $1\mu\text{m}$ ~ $10\text{mm}$ の範囲とされる。

【0023】

高屈折率層4としては、金属元素をドーブした $\text{TiO}_2$ 膜が用いられる。この高屈折率

50

層4は、屈折率が1.8以上であり、400nm付近の光の透過性が高く、350nm付近及びそれ以下の光の吸収性が高い。

【0024】

高屈折率層4は、Tiとは異なる金属元素をドープしたTiO<sub>2</sub>膜よりなるため、高屈折率層の導電率が向上し、その結果反射防止フィルムが帯電防止機能に優れたものとなる。

【0025】

ドープする金属元素としては、Ta, Nb, V, Cr, Mo, W, Mn, Fe, Co, Ni, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Al, Ga, In, Ge, Sn, Si, Mg, Ca, Sr, Ba, Y, Zr及びHfよりなる群から選ばれる少なくとも1種類を用いることが好ましい。

10

【0026】

金属元素はTi 100atm%に対して0.1~30atm特に0.3~10atm%ドープすることが好ましい。

【0027】

金属元素が0.1atm%未満であると帯電防止機能が不十分なものとなる。金属元素が30atm%を超えると多くの金属元素をドープするため製造コストが高かつくと共に、可視光の透過性が著しく損われる。また、透過率も変化してしまう。

【0028】

一方、低屈折率層3としてはSiO<sub>2</sub>、MgF<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の屈折率が1.6以下の低屈折率材料よりなる薄膜を採用することができる。

20

【0029】

これら高屈折率層4及び低屈折率層3の膜厚は光の干渉で可視光領域での反射率を下げるため、膜構成、膜種、中心波長により異なってくるが、図1に示すような4層構造の場合、基板2側の第1層(高屈折率層4)が5~50nm、第2層(低屈折率層3)が5~50nm、第3層(高屈折率層4)が50~150nm、第4層(低屈折率層3)が50~150nm程度の膜厚で形成するのが好ましい。

【0030】

このような高屈折率層4及び低屈折率層3は、スパッタリングにより形成する。金属をターゲットとする反応性スパッタ法で形成する場合、スパッタ条件は、O<sub>2</sub> 100%又はO<sub>2</sub>-ArでO<sub>2</sub> 40%以上の雰囲気条件とするのが好ましい。

30

【0031】

なお、図1に示す反射防止フィルム1の反射防止膜5は、基板2上に高屈折率層4、低屈折率層3、高屈折率層4、低屈折率層3の順で各膜が2層ずつ交互に合計4層積層された多層膜とされたものであるが、図2に示す反射防止フィルム1Aのように、基板2上に、高屈折率層4及び低屈折率層3の順で各膜が1層ずつ交互に合計2層積層されてなる反射防止膜5Aが形成されたものであってもよい。また、この反射防止膜の高屈折率層と低屈折率層との積層構造は、次のようなものであってもよい。

(a) 中屈折率透明膜/高屈折率層/低屈折率層の順で1層ずつ、合計3層に積層したもの

40

(b) 高屈折率層/低屈折率層の順で各層を交互に3層ずつ、合計6層に積層したもの

【0032】

基板2上に反射防止フィルム5を形成した後、反射防止膜5にプラズマ処理、マイクロは処理及びミリ波処理の少なくとも1つを施すことが好ましい。これらの処理によって高屈折率層4の結晶化が促進し、これにより高屈折率層4の導電性がさらに向上することから、反射防止フィルム1の帯電防止機能が一層向上する。

【0033】

なお、本発明の反射防止フィルムは、必要に応じて、表面の耐汚染性を高めるために、更に反射防止膜上に汚染防止膜を形成しても良い。この場合、汚染防止膜としては、フッ

50

素系薄膜、シリコン系薄膜等よりなる膜厚1～1000nm程度の薄膜が好ましい。

【0034】

このような本発明の反射防止フィルムは、OA機器のPDPや液晶板の前面フィルタ、或いは、車輛や特殊建築物の窓材に適用することで、良好な光透過性に加え、優れた帯電防止機能を確保することができる。

【実施例】

【0035】

以下に実施例、参考例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

【0036】

実施例1、参考例1、比較例1

基板として石英ガラス(厚み1.0mm)を用い、この基板の表面に表1に示す構成の反射防止膜を反応性スパッタ法により形成した。

【0037】

日立製可視紫外光分光測定装置(U-4000)を用い、波長550nmにおける反射率を求めた。また、Mitsubishi Chemical Corporation社製Hiresta-Up MCP-HT450と、Loresta-Ap MCP-T400とを用い、シート抵抗の測定を行った。

【0038】

【表 1】

	反射防止膜		シート抵抗 ( $\Omega/\square$ )
	膜構成	膜種 膜厚 (nm)	
参考例1	第2層	SiO <sub>2</sub>	3.6 × 10 <sup>11</sup>
	第1層	TiO <sub>2</sub> :Ta(Ti:Ta = 100:3.0atm%)	
実施例1	第4層	SiO <sub>2</sub>	8.9 × 10 <sup>9</sup>
	第3層	TiO <sub>2</sub> :Nb(Ti:Nb = 100:2.5atm%)	
	第2層	SiO <sub>2</sub>	
	第1層	TiO <sub>2</sub> :Nb(Ti:Nb = 100:2.5atm%)	
比較例1	第2層	SiO <sub>2</sub>	10 <sup>14</sup> 以上
	第1層	TiO <sub>2</sub>	

10

20

30

40

## 【0039】

表1より、実施例1の反射防止フィルムは、反射防止性に優れると共に、シート抵抗が低く帯電防止機能に優れることがわかる。

## 【0040】

これに対して、比較例1の反射防止フィルムでは、シート抵抗が高く、帯電防止機能に劣る。

50

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】実施の形態に係る反射防止フィルムを示す模式的な断面図である。

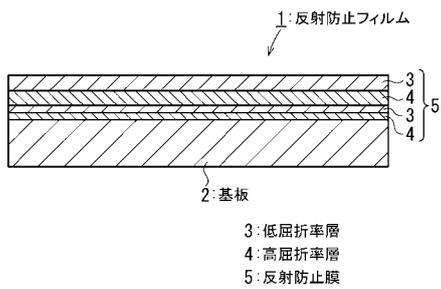
【図2】異なる実施の形態に係る反射防止フィルムを示す模式的な断面図である。

【符号の説明】

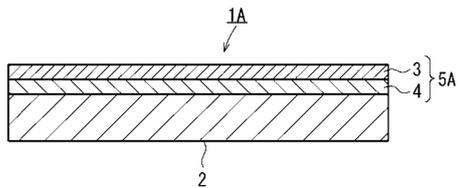
【0042】

- 1, 1A 反射防止フィルム
- 2 基板
- 3 低屈折率層
- 4 高屈折率層
- 5, 5A 反射防止膜

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 吉川 雅人

東京都小平市小川東町3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン 技術センター内

審査官 川口 真隆

(56)参考文献 特開平09 - 025562 (JP, A)

特開2000 - 327310 (JP, A)

特開2003 - 123859 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 1 / 11

B32B 9 / 00