

身の回りの薄膜

遮る薄膜

サングラス

概要

サングラスは紫外線を吸収する金属や無機材料をガラスにコートした典型例ですがこの薄膜作製技術は、眼鏡やカメラのレンズの反射防止膜やフィルター、光通信の波長変換素子にも応用されています。

主な薄膜材料

SiO_2 、 TiO_2 、 MgF_2 、
 MgO 、 ZrO_2 、 Ta_2O_5

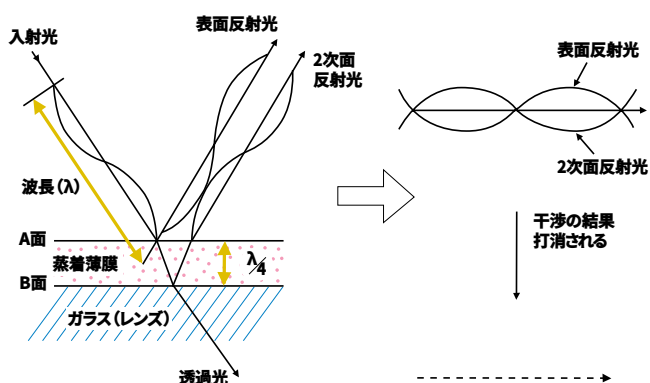
関連商品

- サングラス
- ホログラム
- カメラレンズ

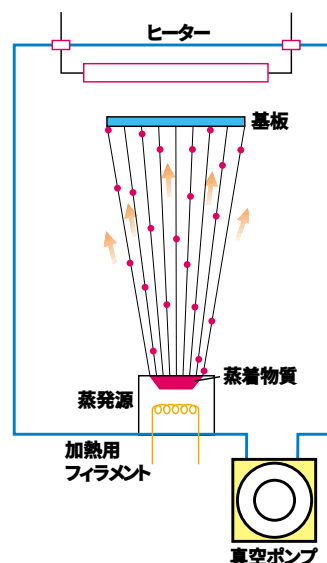


原理図

反射防止の原理



真空蒸着



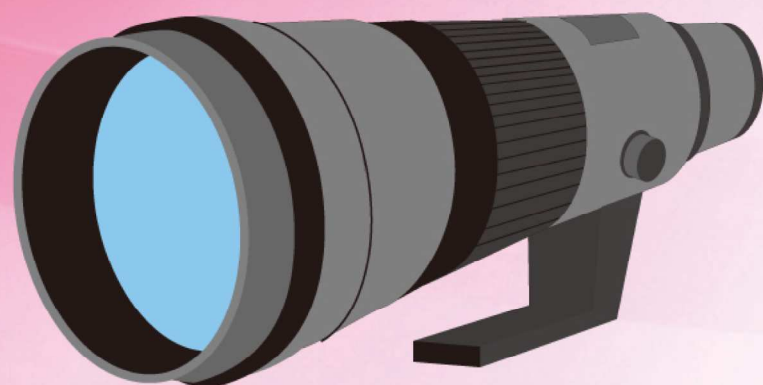
反射防止膜

ガラス表面の反射を防止する薄膜

概要

ゴーストやフレアの発生、並びに透過率低下の原因となるガラス表面の反射光を防止します。

レンズ表面に薄い膜があると、光は膜表面で一回反射し、更にレンズ表面でもう一度反射します。それぞれの反射光は膜の厚さだけ位相がずれるので、光の波長の $1/4$ の厚さの薄膜を形成すると、それぞれの反射光は打ち消しあうことができ、光の反射が抑えられます。実際の光には様々な波長の光が含まれているので、様々な波長の光の反射を抑えるためには複数層のコーティングが必要となります。そこで、レンズ表面に極めて薄い膜を何層も形成します。現在では10層を超えるコーティング技術が採用されており、紫外線から近赤外線まで、広範囲な波長域に渡り高い光透過率を実現しています。



主な薄膜材料

MgF_2 、 SiO_2 、 TiO_2 、 Ta_2O_5

適応装置

蒸着装置

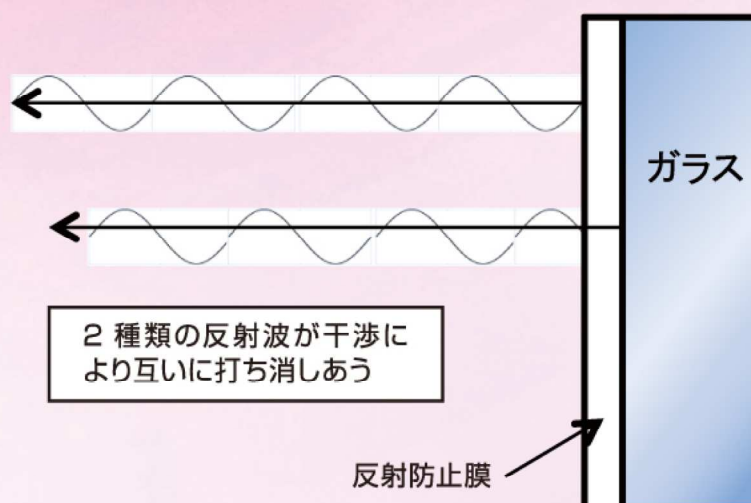
関連商品

■ 光学機器 ■ カメラ用レンズ ■ メガネ ■ 望遠鏡 ■ 双眼鏡

反射防止膜の原理

単層の薄膜では、物質の屈折率を n_0 、薄膜の屈折率を n_1 、空気（または入射媒体）の屈折率を n_2 としたときに、 $n_0 > n_1 > n_2$ （または $n_0 < n_1 < n_2$ ）の条件で、薄膜の厚さを d とすると、薄膜の光学的厚さ $n_1 d$ が $1/4$ 波長のとき、反射率は最小になります。さらに薄膜の屈折率 $n_1 = (n_0 \cdot n_2)^{1/2}$ の条件を満足するとき、最小反射率の値は0になります。

完全な反射防止には、各種の光の波長に応じた複数の薄膜を積層した多層反射防止膜が必要となります。この様な多層薄膜は、主に真空蒸着法によって作られます。

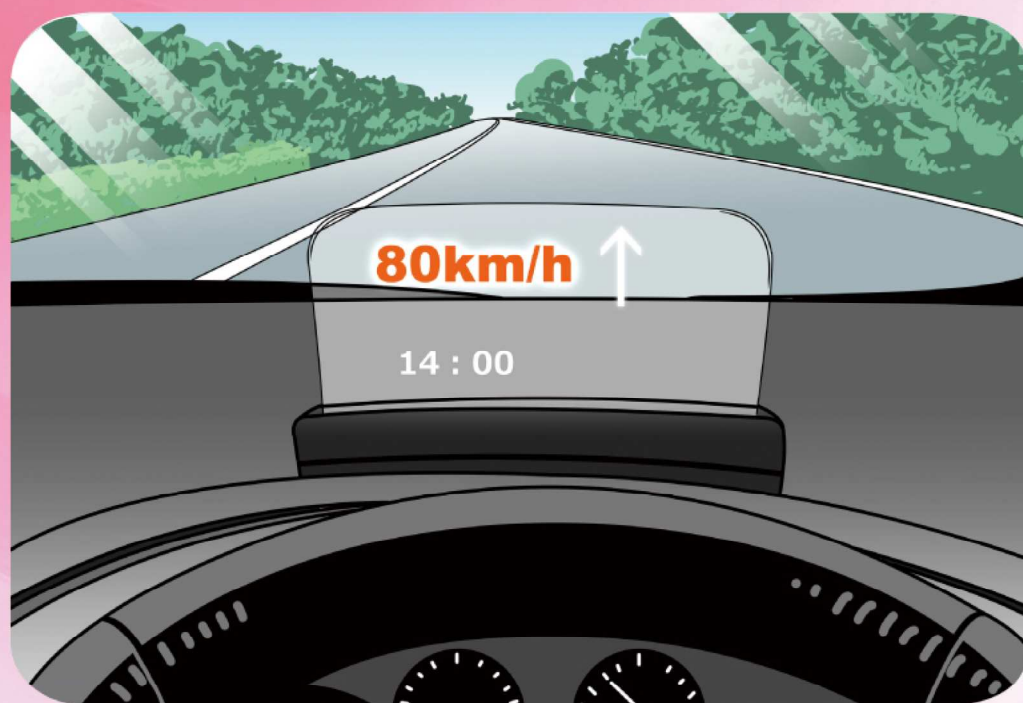


誘電体ハーフミラー膜

情報を映し出す薄膜

概要

ハーフミラーとは、ある条件では鏡のようにふるまい、ある条件ではガラスのようにふるまう鏡のことです。ハーフミラーの種類としては、金属の反射膜を非常に薄く作る金属ハーフミラーと誘電体膜を積層して作った誘電体ハーフミラーがあります。誘電体ハーフミラーはガラスまたは樹脂に誘電体を成膜することで特定の波長の光を反射し、その他の波長の光を透過させます。その性質を利用し、誘電体ハーフミラーに特定の波長の光をあてることで情報を映し出すことが可能になります。



主な薄膜材料

SiO_2 、 TiO_2 、 Ta_2O_5

適応装置

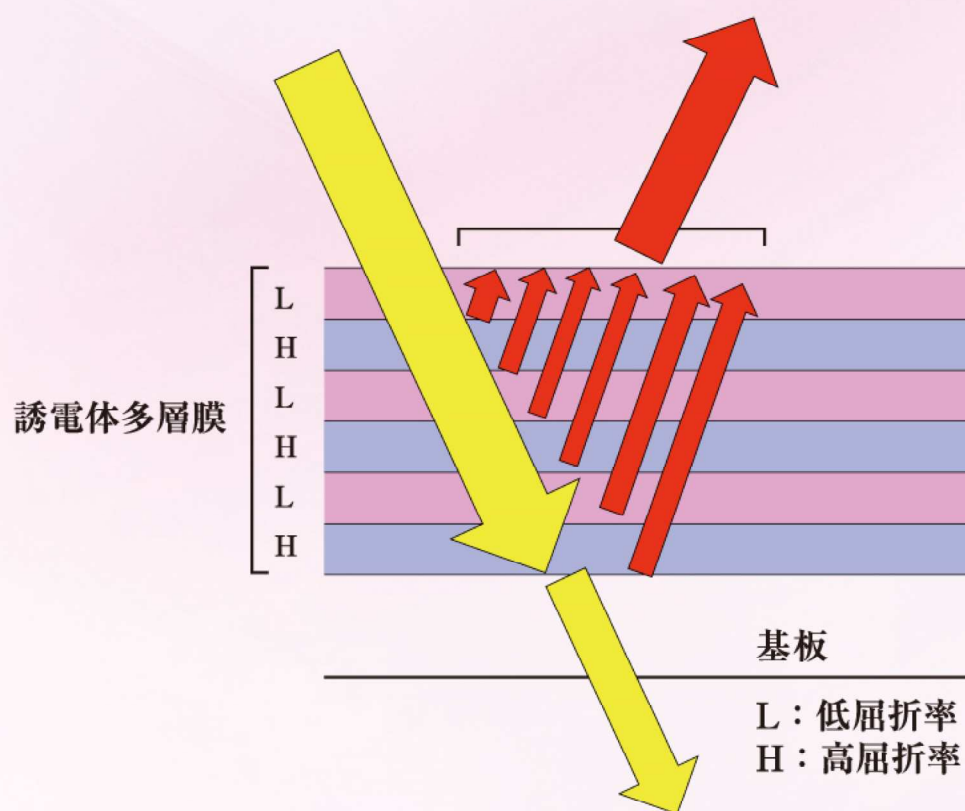
蒸着装置

関連商品

■ 自動車 HUD 用コンバイナ

誘電体ハーフミラー膜の原理

屈折率の高い誘電体膜と屈折率の低い誘電体膜を交互に積み重ねると、非常に反射率が高い反射膜を得ることができます。高屈折率と低屈折率の境界では僅かな反射が生じます。全ての層で誘電体膜の厚さが $\lambda/4$ の光路長（屈折率 $n \times$ 膜厚 d ）に調整されているため、各層で反射した光は位相がそろって強め合います。反対に、多重反射して透過方向に進む光は打ち消しあって 0 になります。誘電体多層膜は吸収がほとんど無い為、透過率と反射率の設定を 0～100% の範囲で任意に設定できます。



透明導電膜（透明ヒータ）

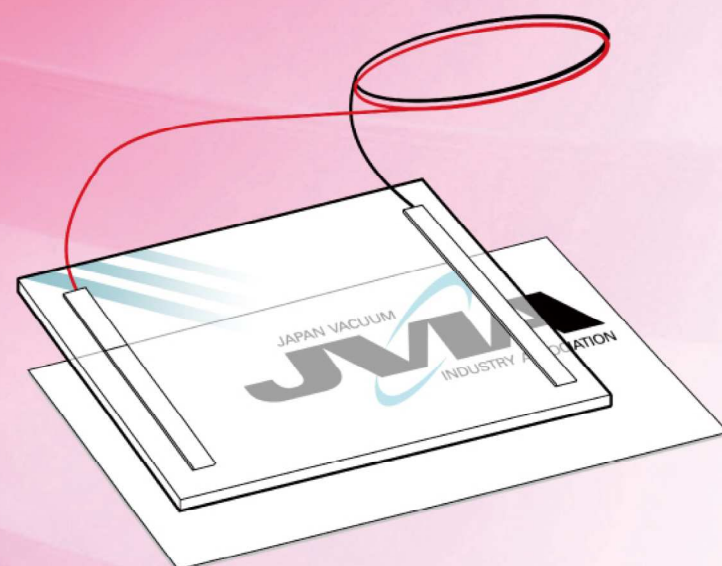
加熱する薄膜

概要

透明ヒータは、ガラス基板やプラスチック基板上に透明導電膜を形成し、通電することでジュール熱を発生させるもので、凍結防止・防滴・結露防止・防曇・加温・保温用途に利用されます。

透明な基板上に酸化インジウムなどを主とした透明導電膜（ITO 膜）を形成するため、無色透明で80%～90%程度の高い透過率（可視光領域）を有します。

また、用途に応じて摂氏数十℃から数百℃まで発熱量を設定することが可能で、均一な発熱が得られます。様々な形状のガラス基板やプラスチック基板に成膜可能なほか、熱衝撃などに強く、高い耐久性を有しています。



主な薄膜材料

ITO

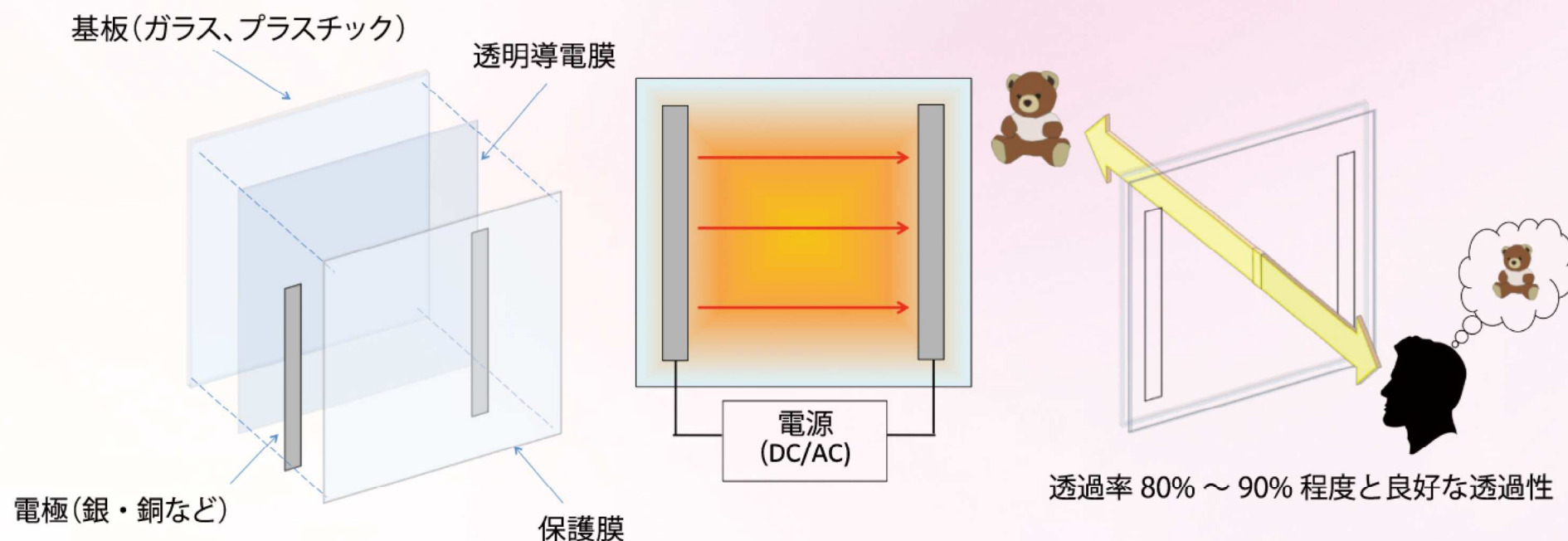
適応装置

スパッタリング装置、蒸着装置

関連商品

- 監視カメラ ■ 屋外カメラ ■ 光センサのハウジング
- 自動車の各種ウィンドウやミラー ■ 寒冷地用窓ガラス
- 加温器 ■ 保温器 ■ 恒温器 ■ 食品用ショーケース

透明ヒータの原理



加飾膜・干渉膜

透過光と反射光を調整する薄膜

概要

眼鏡の中で眩しさを抑えたりファッション性を強調したのがあります。それらを総称してサングラスと呼び色々な目的の為に作られています。レンズに色をしみこませたものや、色つきの素材のレンズを使用したものが主ですが、薄膜を用いることで多様な用途への可能性を秘めています。代表的なものには干渉膜を用いたミラーグラス、偏光フィルタを用いた偏光グラスがあります。



提供：加藤八

主な薄膜材料

SiO_2 TiO_2 Ta_2O_5 Al_2O_3 Al Cr など

適応装置

蒸着装置

関連商品

■ サングラス ■ ゴーグル ■ PC メガネなど

特徴 ～薄膜を用いたサングラス～

【ハードミラーコート+AR コート】
優れたキズ防止コートに加え、撥水コート処理を施すことによりレンズの汚れが拭き取りやすくメンテナンス性が向上しています。レンズ表面にはハードミラーコートを施し、適度に光を反射させライダやランナの集中力を高め、裏面には反射防止の AR コートにより後方からの光による写り込みを抑え目に対する疲労を軽減します。

【メタリックミラーコート】
ミラー処理は裏面から行い、裏面は反射を抑え、表面は金属色で反射させるミラーコートが施されています。

