

(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2009-78458
(P2009-78458A)

(43) 公開日 平成21年4月16日(2009.4.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 3 2 B 15/04 (2006.01)	B 3 2 B 15/04 B	2 H 0 4 8
B 3 2 B 9/00 (2006.01)	B 3 2 B 9/00 A	4 F 1 0 0
B 3 2 B 7/02 (2006.01)	B 3 2 B 7/02 1 0 3	
B 4 4 F 1/14 (2006.01)	B 4 4 F 1/14	
B 4 4 C 3/02 (2006.01)	B 4 4 C 3/02 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-249477 (P2007-249477)	(71) 出願人	000241463 豊田合成株式会社 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地
(22) 出願日	平成19年9月26日 (2007. 9. 26)	(74) 代理人	100096116 弁理士 松原 等
		(72) 発明者	藤倉 克弘 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内
		(72) 発明者	加藤 守 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内
		(72) 発明者	度会 弘志 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

最終頁に続く

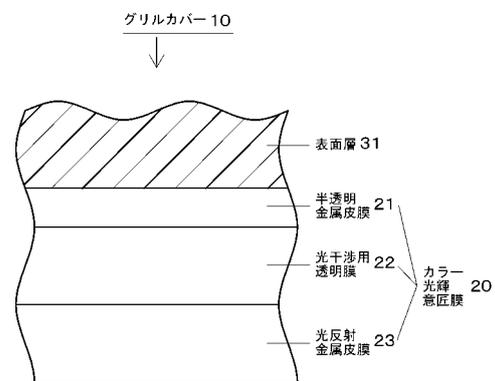
(54) 【発明の名称】 干渉色膜を有する機器用筐体及び機器用装飾体

(57) 【要約】

【課題】被彩色物の形状等に起因して干渉色膜（特に光干渉用透明膜）の膜厚が不均一になることや、見られる方向（角度）が変化することによる色彩変化（虹彩色化）が起き難い干渉色膜（カラー光輝意匠膜）により彩色された機器用筐体又は機器用装飾体を提供する。

【解決手段】半透明金属皮膜 2 1 と、半透明金属皮膜 2 1 下に光学膜厚が 5 ~ 1 5 0 nm であり、無機化合物からなる光干渉用透明膜 2 2 と、光干渉用透明膜 2 2 下に光反射金属皮膜 2 3 とを有するカラー光輝意匠膜 2 0 により彩色され、カラー光輝意匠膜 2 0 上に透明なポリカーボネート樹脂からなる表面層 3 1 を有することを特徴とするグリルカバー 1 0。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半透明金属皮膜と、該半透明金属皮膜下に光学膜厚が 5 ~ 150 nm であり、無機化合物からなる光干渉用透明膜と、該光干渉用透明膜下に光反射金属皮膜とを有するカラー光輝意匠膜により彩色されたことを特徴とする機器用筐体又は機器用装飾体。

【請求項 2】

前記半透明金属皮膜の 400 ~ 800 nm の波長領域の光の透過率が 10 ~ 90 % であり、且つ 400 ~ 800 nm の波長領域の光の反射率が 3 ~ 60 % である請求項 1 記載の機器用筐体又は機器用装飾体。

【請求項 3】

前記半透明金属皮膜が不連続構造膜であり、前記不連続構造膜の膜厚が 2 ~ 50 nm である請求項 1 又は 2 記載の機器用筐体又は機器用装飾体。

【請求項 4】

前記半透明金属皮膜が連続膜であり、前記連続膜の膜厚が 1 ~ 20 nm の薄膜である請求項 1 又は 2 記載の機器用筐体又は機器用装飾体。

【請求項 5】

前記光干渉用透明膜が製膜時のモルホロジー制御による凹凸を表面に有するものである請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の機器用筐体又は機器用装飾体。

【請求項 6】

前記光反射金属皮膜の 400 ~ 800 nm の波長領域の光の反射率が 30 % 以上である請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の機器用筐体又は機器用装飾体。

【請求項 7】

前記カラー光輝意匠膜が前記半透明金属皮膜上に無機化合物からなる第二透明膜を有する請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の機器用筐体又は機器用装飾体。

【請求項 8】

前記カラー光輝意匠膜上に透明樹脂又はガラスからなる表面層を有する請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の機器用筐体又は機器用装飾体。

【請求項 9】

前記無機化合物が誘電体であり、且つ前記光反射金属皮膜が不連続構造膜であり、もって電波透過性を有する請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の機器用筐体又は機器用装飾体。

【請求項 10】

前記無機化合物が酸化物又は窒化物である請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の機器用筐体又は機器用装飾体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光の干渉により発色する干渉色膜で彩色された機器用筐体及び機器用装飾体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

今日、工業製品について、その意匠性を高めるため、表面等を彩色することがよくある。その一手法として、表面等に顔料や染料等の着色剤を含む塗料を塗布し、塗膜を形成することにより彩色する手法があり、よく用いられている。

【0003】

また、顔料や染料等の着色剤を用いる以外の方法として、光の干渉を利用するものがあり、成形物（フィルム、シート、紙等）の片面又は両面に光線反射膜と金属化合物透明薄膜（膜厚：60 ~ 500 nm）と半透明金属蒸着膜とからなる虹彩層を有するもの（特許文献 1）、織物の片面に第 1 金属蒸着層と透明化合物蒸着層（膜厚：100 ~ 500 nm）と第 2 金属蒸着層とを順次積層した虹彩光沢を呈するもの（特許文献 2）、繊維布帛の少

10

20

30

40

50

なくとも片面に反射金属膜と透明金属化合物膜（膜厚：40～500nm）と半透明金属膜とが順次積層されているもの（特許文献3）が提案されている。

【特許文献1】特開昭61-15962号公報

【特許文献2】特開平7-252773号公報

【特許文献3】特開平3-82881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、特許文献1又は2に記載の干渉色膜は、虹彩、即ち、光の当り方や見る方向等により対象物の色彩が変化するものであり、特許文献3記載の干渉色膜は、干渉色膜を表面に施した繊維の形状（曲率面を有する）から見る方向等により対象物の色彩は変化しないものの、フィルムのような平面状のものではやはり色彩が変化するものであった。

10

【0005】

そこで、本発明は、被彩色物の形状等に起因して干渉色膜（特に光干渉用透明膜）の膜厚が不均一になることや、見られる方向（角度）が変化するによる色彩変化（虹彩色化）が起き難い干渉色膜（カラー光輝意匠膜）により彩色された機器用筐体又は機器用装飾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】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の機器用筐体又は機器用装飾体は、半透明金属皮膜と、該半透明金属皮膜下に光学膜厚が5～150nmであり、無機化合物からなる光干渉用透明膜と、該光干渉用透明膜下に光反射金属皮膜とを有するカラー光輝意匠膜により彩色されたことを特徴とする。

20

【0007】

また、二つの干渉色を発色することで、より多くの彩色が機器用筐体又は機器用装飾体に施せることから、カラー光輝意匠膜は、半透明金属皮膜の上に、無機化合物からなる光干渉用の第二透明膜を有することが好ましい。

【0008】

また、基材となりカラー光輝意匠膜を製膜し易いことから、カラー光輝意匠膜上に透明樹脂又はガラスからなる表面層を有することが好ましい。

30

【0009】

また、電波の送信、受信又は送受信を行う機器の筐体又は装飾体に使用できることから、無機化合物が誘電体であり、且つ光反射金属皮膜が不連続構造膜であり、もって電波透過性を有することが好ましい。

【0010】

本発明における各要素の態様を以下に例示する。

【0011】

1. 半透明金属皮膜

金属からなり、照射された光の一部を反射し、一部を透過する膜である半透明金属皮膜としては、特に限定はされないが、干渉色が得られやすいことから、400～800nm（可視光）の波長領域の光の透過率が10～90%であることが好ましい。また、干渉色が得られやすいことから、400～800nmの波長領域の光の反射率が3～60%であることが好ましく、光輝感が高い干渉色が得られることから、5～30%であることがより好ましい。

40

半透明金属皮膜としては、特に限定はされないが、金属の粒子間に隙間があり連続していない構造（海島構造）の膜である不連続構造膜（海島膜）であってもよいし、金属の粒子間に隙間がなく連続している構造の膜である連続膜であってもよい。

不連続構造膜の膜厚としては、特に限定はされず、膜を構成する金属の種類によっても異なるが、2～50nmであることが好ましい。例えば、インジウムからなっている場合には、干渉色の発色が濃くなることから、3～15nmであることが好ましい。

50

連続膜の膜厚としては、特に限定はされず、膜を構成する金属の種類によっても異なるが、1～20nmの薄膜であることが好ましい。

半透明金属皮膜に用いられる金属としては、特に限定はされないが、インジウム(In)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、錫(Sn)等の金属元素、ケイ素(Si)等の半金属元素(類金属元素)等が例示できる。また、不連続構造膜の場合には、不連続構造の膜を形成し易い、インジウム、錫等が好ましい。

半透明金属皮膜の製膜方法としては、特に限定はされないが、真空蒸着、分子線蒸着、イオンプレーティング、イオンビーム蒸着、スパッタリング等の物理的蒸着が例示できる。

【0012】

2. 光干渉用透明膜

光干渉用透明膜の屈折率(n)と膜厚(d)との積である光学膜厚(nd)は、5～150nmであり、より好ましくは、25～100nmである。

カラー光輝意匠膜による光干渉は、半透明金属皮膜と光反射金属皮膜との間での光の反射であり、また、光の波長によっても異なることから、屈折率(n)は、特に限定はされないが、敢えていえば、波長550nmの光において、1.3～2.5であることが好ましい。

光干渉用透明膜としては、特に限定はされないが、製膜時のモルホロジー制御による凹凸を表面に有するものであることが好ましい。ここで、製膜時のモルホロジー制御とは、膜を構成する無機化合物の異方成長性を高くすることをいい、より具体的には、製膜時にGR(ガス比)等を制御(小さく等)することにより、生成する無機化合物の結晶に異方性を持たせて成長させることである。また、製膜時のモルホロジー制御による凹凸とは、このような製膜時のモルホロジー制御により生じた膜表面の凹凸をいう。

光干渉用透明膜に用いられる無機化合物としては、特に限定はされないが、酸化物、窒化物、酸窒化物、硫化物、弗化物等が例示でき、酸化物又は窒化物が好ましい。

酸化物としては、特に限定はされないが、酸化アルミニウム(Al_2O_3)、酸化チタン(TiO_2 等)、酸化セリウム(CeO_2 等)、酸化ジルコニウム(ZrO_2 等)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化クロム(Cr_2O_3 等)、酸化タンタル(Ta_2O_5 等)、酸化インジウム(In_2O_3 等)等の金属酸化物、酸化ケイ素(SiO_2 等)等の半金属酸化物等が例示できる。

窒化物としては、特に限定はされないが、窒化ケイ素(Si_3N_4 等)、窒化アルミニウム(AlN)、窒化チタン(TiN)、窒化クロム(CrN)等が例示できる。

上記無機化合物を用いる場合の光干渉用透明膜の膜厚としては、膜を構成する無機化合物の屈折率によっても異なるが、屈折率が2.5(波長550nmの光における)である酸化クロム(Cr_2O_3)の場合には、10～45nmであることが好ましく、屈折率が1.46(波長550nmの光における)である酸化ケイ素(SiO_2)の場合には、20～80nmであることが好ましい。

光干渉用透明膜の製膜方法としては、特に限定はされないが、真空蒸着、分子線蒸着、イオンプレーティング、イオンビーム蒸着、スパッタリング等の物理的蒸着、熱化学的蒸着、プラズマ化学的蒸着、光化学的蒸着等の化学的蒸着が例示できる。

【0013】

3. 光反射金属皮膜

金属からなり、照射された光を反射する膜である光反射金属皮膜としては、特に限定はされないが、光輝感が高い干渉色が得られることから、400～800nmの波長領域の光の反射率が30%以上であることが好ましい。

光反射金属皮膜としては、特に限定はされないが、金属の粒子間に隙間があり連続していない構造(海島構造)の膜である不連続構造膜(海島膜)であってもよいし、粒子間に隙間がなく連続している構造の膜である連続膜であってもよい。

光反射金属皮膜に用いられる金属としては、特に限定はされないが、インジウム(In)、錫(Sn)、アルミニウム(Al)、ニッケル(Ni)、クロム(Cr)、銀(Ag)

10

20

30

40

50

）等の金属元素、ケイ素（Si）等の半金属元素（類金属元素）等が例示できる。また、不連続構造膜の場合には、不連続構造の膜を形成し易い、インジウム、錫等が好ましい。

光反射金属皮膜の製膜方法としては、特に限定はされないが、真空蒸着、分子線蒸着、イオンプレーティング、イオンビーム蒸着、スパッタリング等の物理的蒸着が例示できる。

【0014】

4．第二透明膜

第二透明膜に用いられる無機化合物としては、特に限定はされないが、前記「2．光干渉用透明膜」の欄で挙げた無機化合物を用いることができる。また、第二透明膜に用いられる無機化合物は、該第二透明膜が設けられるカラー光輝意匠膜を構成する光干渉用透明膜に用いた無機化合物と同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。

10

【0015】

5．その他の膜

カラー光輝意匠膜は、光反射金属皮膜の耐食性を向上させる（酸化されにくくする）耐食保護膜を、光反射金属皮膜の下に有していてもよいし、有さなくてもよい。

【0016】

6．カラー光輝意匠膜

カラー光輝意匠膜が設けられる態様としては、特に限定はされないが、機器用装飾体等の表面（機器用装飾体等の一部を開蓋等することにより表れる面も含む）の少なくとも一部に設けられることにより、該機器用装飾体等を彩色してもよいし、機器用装飾体等の外部から透視可能な内部に設けられることにより、該機器用装飾体等を彩色してもよい。

20

【0017】

7．表面層

表面層をなす透明材料としては、特に限定はされないが、ポリカーボネート樹脂（PC）、アクリル樹脂（アクリル）、ガラス等が例示できる。

【0018】

8．機器用筐体又は機器用装飾体

機器としては、特に限定はされないが、自動車等の輸送機器、携帯電話等の通信機器、テレビ等の電気機器等が例示でき、機器用筐体としては、特に限定はされないが、携帯電話の筐体、テレビの筐体等が例示でき、機器用装飾体としては、特に限定はされないが、自動車の装飾製品である、ラジエータグリル、グリルカバー、サイドモール、バックパネル、バンパー、エンブレム、ハンドル、インストゥルメントパネル等が例示できる。

30

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、被彩色物の形状等に起因して干渉色膜（特に光干渉用透明膜）の膜厚が不均一になることや、見られる方向（角度）が変化することによる色彩変化（虹彩色化）が起き難い干渉色膜（カラー光輝意匠膜）により彩色された機器用筐体又は機器用装飾体を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

半透明金属皮膜と、半透明金属皮膜下に光学膜厚が5～150nmであり、無機化合物からなる光干渉用透明膜と、光干渉用透明膜下に光反射金属皮膜とを有するカラー光輝意匠膜により彩色され、カラー光輝意匠膜上に透明樹脂又はガラスからなる表面層を有することを特徴とする機器用筐体又は機器用装飾体。

40

【実施例】

【0021】

先ずは、具体的な実施例等の説明の前に、本発明に用いられているカラー光輝意匠膜（干渉色膜）の発色等の原理について説明する。

【0022】

図2に示すように、本発明に用いられているカラー光輝意匠膜は、ファブリ・ペロ干渉

50

光学系により、金属層（半透明金属皮膜と光反射金属皮膜との）間での光路差で、反射光 1 と反射光 2 とが干渉し発色するものである。なお、基材（表面層）の屈折率に関係なく、干渉は発現する。

干渉色の光輝感等については、半透明金属皮膜の光の反射率が高いほど光輝感が高くなり、半透明金属皮膜の光の透過率が高いほど干渉色が強くなり、光反射金属皮膜の光の反射率が高いほど光輝感及び干渉色が強くなる。

【 0 0 2 3 】

図 2 (b) に示すように、光反射金属皮膜の反射光が半透明金属皮膜により反射される多重反射（多重干渉）により金属層（半透明金属皮膜と光反射金属皮膜との）間の光路差をかせぐことができるため、光干渉用透明膜の薄膜化が可能になる。また、図 2 (a) に示すような単反射に比べ、多重反射は、全体として光の反射率が低くなるため、干渉色の光輝感が低くなる。

10

【 0 0 2 4 】

次に、金属皮膜（半透明金属皮膜、光反射金属皮膜）の膜厚による光の反射特性及び透過特性を次のようにして測定した。

ポリカーボネート樹脂又はガラスからなる基板上にインジウム（ I n ）又はアルミニウム（ A l ）を所望の膜厚になるよう蒸着した測定試料を作成した。

なお、各測定試料に用いたのポリカーボネートの基板とガラスの基板は共に光の反射率が約 9 % であった。

ア) 光の反射特性は、紫外可視分光光度計（島津製作所社製）に鏡面反射測定装置を取付けたものを用い、入射角 5 ° にて、各測定試料について測定を行った。なお、アルミニウム標準サンプルを基準に用いた。

20

イ) 光の透過特性は、紫外可視分光光度計（島津製作所社製）を用い、各測定試料について測定を行った。

それぞれの測定結果を、図 5（反射特性）、図 6（透過特性）に示す。但し、基板の光の反射率（ 9 % ）の値も含まれている。

また、この測定結果（グラフ）を用いて、後ほど述べる、実施例又は比較例の半透明金属皮膜又は光反射金属皮膜の光の反射率と光の透過率を求めた。

【 0 0 2 5 】

図 5、6 に示すように、金属皮膜の膜厚が厚くなるほど、光の反射率は高くなり、光の透過率は低くなる。

30

【 0 0 2 6 】

次に、光干渉用透明膜、半透明金属皮膜及び光反射金属皮膜の形態の違いによるカラー光輝意匠膜の色彩等への影響（違い）について、表 1 に示す。また、それぞれの概念図を図 3、4 に示す。なお、光干渉用透明膜が「連続膜（厚）」は、光学膜厚（ nd ）が可視光の波長の 1 / 2（酸化クロムで膜厚 60 nm 以上）の厚いものであり、光干渉用透明膜が「連続膜（薄）」は、光学膜厚（ nd ）が可視光の波長の 1 / 4（酸化クロムで膜厚 60 nm 以下）の薄いものである。サンプル No. 2、6 の光干渉用透明膜は、モルホロジー制御による凹凸を連続膜状の光干渉用透明膜の表面に有するようにした。

【 0 0 2 7 】

40

【表 1】

サンプルNo.		1	2	3	4	5	6	7	8
膜形態	半透明金属皮膜	連続膜	連続膜	連続膜	海島膜	連続膜	連続膜	連続膜	海島膜
	光干渉用透明膜	連続膜(厚)	連続膜(厚)	連続膜(厚)	連続膜(厚)	連続膜(薄)	連続膜(薄)	連続膜(薄)	連続膜(薄)
	光反射金属皮膜	連続膜	連続膜	海島膜	海島膜	連続膜	連続膜	海島膜	海島膜
	対応概念図	3-a	3-b	3-c	3-d	4-a	4-b	4-c	4-d
物理現象	光干渉用透明膜内での光路長ばらつき	無し	小	中	中	小	中	大	大
	干渉波形(分光波形の半値巾)	狭い	やや狭い	中	中	やや狭い	中	広い	広い
	光散乱	無し	小	大	大	無し	小	大	大
意匠性	色彩膜厚依存性	大	大	中	中	大	中	小	小～無し
	色彩視角依存性	大	大	中	中	中	小	極小	極小
	色調	鮮明	鮮明	中	鈍い色	鮮明	鮮明	中	鈍い色

10

【0028】

表 1 より、光干渉用透明膜の光学膜厚を薄くすること、光干渉用透明膜の表面を凹凸にすること、半透明金属皮膜を海島構造の膜である海島膜（不連続構造膜）にすること、又は、光反射金属皮膜を海島構造の膜である海島膜（不連続構造膜）にすることが、カラー光輝意匠膜の、膜厚が不均一になること（製品形状による製膜時の膜厚分布）により色彩が変化（虹彩色化）する性質である色彩膜厚依存性、及び、見られる角度が変化することにより色彩が変化（虹彩色化）する性質である色彩視角依存性を小さくする。また、干渉色膜の色調を鈍い色合いにする。

20

【0029】

また、光干渉用透明膜の膜厚（光学膜厚）の違いによる可視領域の光の反射率を、次に示す二種類の試験体について測定し、結果を図 7 に示す。

・試験体 1：透明な表面層上に半透明金属皮膜（材質：In、膜厚：10nm）、光干渉用透明膜（材質：CrO_x、膜厚：30nm）、光反射金属皮膜（材質：In、膜厚：30nm）をこの順に製膜、なお、CrO_xは、酸化クロムである。

・試験体 2：試験体 1 に対し、光干渉用透明膜（材質：SiO₂、膜厚：140nm）に変更

【0030】

測定結果より、試験体 1 のように、光干渉用透明膜の膜厚（光学膜厚）が薄くなると、光の波長と光の反射率との関係を示す線がブロードになる。即ち、光の波長の違いによる反射率の変化が小さくなる。このことにより、カラー光輝意匠膜は、色彩膜厚依存性、及び、色彩視角依存性が小さくなる。さらに、このような場合に、反射率のピークを示す波長（極大値又は極小値をとる波長）が、可視光の領域外になるよう光干渉用透明膜の膜厚（光学膜厚）を設定すると、光の入射角等が変わることで光干渉用透明膜中を光が通過する光路長が変動し、干渉が生じる光の波長が変化しても、可視光領域の分光特性（波長と反射率との関係）は、右肩上がりで変化しない。

30

【0031】

図 1 に示すように、本発明の実施例の自動車装飾製品であるグリルカバー 10 は、干渉色が外部から視認できるよう透明なポリカーボネート樹脂（PC）からなる表面層 31 が設けられ、その下に、インジウム（In）からなる半透明金属皮膜 21、酸化クロム（Cr₂O₃）からなる光干渉用透明膜 22 及びインジウム（In）からなる光反射金属皮膜 23 をこの記載順に、真空蒸着により製膜したカラー光輝意匠膜 20 により彩色されたものである。

40

【0032】

本発明の実施例として、次の表 2、3 に示す、79 種類の構成のものの外観及び電波透過性の測定及び評価を行った。また、比較例として 29 種類の構成のものの外観及び電波透過性の測定及び評価を行った。表 2、3 は、実施例及び比較例の構成及び評価の結果をまとめたものである。

【0033】

50

【表 2】

	構成														評価					
	表面層		半透明金属皮膜				光干渉用透明膜				光反射金属皮膜				外観			電波透過性		
	材料	材料	構造	透過率(%)	反射率(%)	膜厚(nm)	材料	屈性率	膜厚(nm)	光学膜厚(nm)	モルホロジー制御	材料	構造	反射率(%)	膜厚(nm)	色彩	光輝感	色彩視角依存性	2 GHz	76 GHz
比較例1	PC	無し	—	92	—	0	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	有り	In	海島	56	25	暗い黄	無し	有り	○	○
比較例2	PC	In	海島	80	—	2.5	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	有り	In	海島	56	25	黄	低	有り	○	○
比較例3	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	有り	In	海島	56	25	黄	中	有り	○	○
比較例4	PC	In	海島	25	—	20	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	有り	In	海島	56	25	黄	高	有り	○	○
比較例5	PC	In	海島	8	—	40	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	有り	In	海島	56	25	薄い赤	高	有り	○	○
実施例1	PC	In	海島	65	12	8	Cr ₂ O ₃	2.5	29.8	74.5	有り	In	海島	63	50	暗い青	低	無し	○	○
実施例2	PC	In	海島	63	18	9	Cr ₂ O ₃	2.5	24.1	60.3	有り	In	海島	63	50	青	中	無し	○	○
実施例3	PC	In	海島	55	19	9.9	Cr ₂ O ₃	2.5	39.4	98.5	有り	In	海島	63	50	薄い青	中	無し	○	○
実施例4	PC	In	海島	55	19	9.9	Cr ₂ O ₃	2.5	27.5	68.8	有り	In	海島	63	50	青	中	無し	○	○
実施例5	PC	In	海島	32	30	14.4	Cr ₂ O ₃	2.5	33	82.5	有り	In	海島	63	50	薄い青	高	無し	○	○
実施例6	PC	In	海島	33	35	15	Cr ₂ O ₃	2.5	25	62.5	有り	In	海島	60	40	極薄い青	高	無し	○	○
実施例7	PC	In	海島	82	—	5	Cr ₂ O ₃	2.5	10	25.0	有り	In	海島	57	35	藍	中	無し	○	○
実施例8	PC	In	海島	82	—	5	Cr ₂ O ₃	2.5	10	25.0	有り	In	海島	63	45	紫	中	無し	○	○
実施例9	PC	In	海島	82	—	5	Cr ₂ O ₃	2.5	15	37.5	有り	In	海島	57	35	青	中	無し	○	○
実施例10	PC	In	海島	82	—	5	Cr ₂ O ₃	2.5	15	37.5	有り	In	海島	63	45	青	中	無し	○	○
実施例11	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	20	50.0	有り	In	海島	60	40	青	中	無し	○	○
実施例12	PC	In	海島	82	—	5	Cr ₂ O ₃	2.5	20	50.0	有り	In	海島	57	35	青	中	無し	○	○
実施例13	PC	In	海島	82	—	5	Cr ₂ O ₃	2.5	20	50.0	有り	In	海島	63	45	紫	中	無し	○	○
実施例14	PC	In	海島	82	—	5	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	有り	In	海島	63	45	緑青	中	無し	○	○
実施例15	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	35	87.5	有り	In	海島	60	40	青	中	無し	○	○
比較例6	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	65	162.5	有り	In	海島	60	40	無(シルバー)	高	—	○	○
比較例7	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	72.5	181.3	有り	In	海島	60	40	薄い黄	高	有り	○	○
比較例8	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	有り	In	海島	60	40	黄	中	有り	○	○
比較例9	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	95	237.5	有り	In	海島	60	40	橙	中	有り	○	○
比較例10	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	110	275.0	有り	In	海島	60	40	紫	中	有り	○	○
比較例11	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	125	312.5	有り	In	海島	60	40	青	中	有り	○	○
比較例12	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	140	350.0	有り	In	海島	60	40	青	中	有り	○	○
比較例13	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	300	750.0	有り	In	海島	60	40	紫 白濁小	中	有り	○	○
比較例14	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	500	1250.0	有り	In	海島	60	40	青 白濁大	小	有り	○	○
比較例15	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	有り	In	海島	—	0	青	低	有り	○	○
比較例16	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	有り	In	海島	8	2.5	青	低	有り	○	○
比較例17	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	有り	In	海島	25	10	青	低	有り	○	○
比較例18	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	有り	In	海島	45	20	黄	中	有り	○	○
比較例19	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	有り	In	海島	60	40	黄	中	有り	○	○
比較例20	PC	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	有り	In	海島	65	150	黄	高	有り	×	×
比較例21	PC	無し	—	—	—	0	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	無し	Al	連続	80	25	藍	高	有り	×	×
比較例22	PC	Al	連続	60	12	2.5	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	無し	Al	連続	80	25	黄	高	有り	×	×
比較例23	PC	Al	連続	40	18	4	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	無し	Al	連続	80	25	黄	高	有り	×	×
比較例24	PC	Al	連続	35	35	4.8	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	無し	Al	連続	80	25	黄橙	高	有り	×	×
比較例25	PC	Al	連続	13	53	10	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	無し	Al	連続	80	25	黄	高	有り	×	×
実施例16	PC	Al	連続	60	12	2.5	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	無し	Al	連続	81	30	黄	やや高い	ほとんど無し	×	×
実施例17	PC	Al	連続	50	29	3.4	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	無し	Al	連続	81	30	黄	高	ほとんど無し	×	×
実施例18	PC	Al	連続	30	40	5.5	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	有り	Al	連続	81	30	薄い黄	高	無し	×	×
実施例19	PC	In	海島	65	12	8	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	有り	Al	連続	85	80	紫	中	無し	×	×
比較例26	PC	無し	—	—	—	0	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200.0	無し	Al	連続	80	25	藍	高	有り	×	×
実施例20	PC	Al	連続	60	12	2.5	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	無し	In	海島	57	30	黄	中	無し	○	○
実施例21	PC	Al	連続	40	18	4	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	無し	In	海島	57	30	黄	中	無し	×	×
実施例22	PC	Al	連続	30	30	5.5	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	無し	In	海島	57	30	黄	高い	無し	×	×
実施例23	PC	Cr	連続	70	—	2.5	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	有り	Sn	海島	55	30	赤	低	無し	○	○
実施例24	PC	Cr	連続	60	12	4	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	有り	Sn	海島	55	30	赤	低	無し	×	×
実施例25	PC	Cr	連続	50	—	5	Cr ₂ O ₃	2.5	20	50.0	有り	In	海島	63	45	橙	中	無し	○	○
実施例26	PC	Cr	連続	40	19	8.8	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	有り	Al	連続	81	30	青緑	中	無し	×	×
実施例27	PC	Sn	海島	35	18	13.9	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	有り	Sn	海島	55	30	青	中	無し	○	○
実施例28	PC	Cr	連続	40	18	8.5	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	有り	Cr	連続	45	30	青	低	無し	×	×

10

20

30

【 0 0 3 4 】

【表3】

	構成													評価						
	表面層		半透明金属皮膜			光干渉用透明膜				光反射金属皮膜				外観			電波透過性			
	材料	材料	構造	透過率(%)	反射率(%)	膜厚(nm)	材料	屈性率	膜厚(nm)	光学膜厚(nm)	モルホロジー制御	材料	構造	反射率(%)	膜厚(nm)	色彩	光輝感	色彩視角依存性	2 GHz	76 GHz
実施例29	PC	Si	連続	40	—	20	SiO ₂	1.46	20	29.2	有り	In	海島	63	45	黄	中	無し	○	○
実施例30	PC	Cr	連続	80	—	6	SiO ₂	1.46	20	29.2	無し	In	海島	63	45	黄	中	無し	○	○
実施例31	PC	Cr	連続	84	—	5	SiO ₂	1.46	20	29.2	無し	In	海島	63	45	黄	中	無し	○	○
実施例32	PC	In	海島	82	18	5	SiO ₂	1.46	20	29.2	有り	In	海島	63	45	黄~紫	中	無し	○	○
実施例33	PC	In	海島	55	18	9.5	TiO ₂	2.35	30	70.5	有り	In	海島	60	40	黄	中	無し	○	○
比較例27	PC	In	海島	55	18	9.5	TiO ₂	2.35	117	275.0	有り	In	海島	60	40	黄	高	有り	○	○
実施例34	PC	In	海島	55	18	9.5	Al ₂ O ₃	1.63	30	48.9	有り	In	海島	60	40	赤紫	中	無し	○	○
実施例35	PC	In	海島	55	18	9.5	Ta ₂ O ₅	2.1	30	63.0	有り	In	海島	60	40	青緑	中	無し	○	○
実施例36	PC	In	海島	55	18	9.5	Ta ₂ O ₅	2.1	30	63.0	有り	Al	連続	85	40	青	中	無し	×	×
実施例37	PC	In	海島	55	18	9.5	SiO ₂	1.46	30	43.8	有り	In	海島	60	40	紫	中	無し	○	○
実施例38	PC	In	海島	55	18	9.5	SiN	2.0	30	60.0	有り	In	海島	60	40	青紫	中	無し	○	○
実施例39	アクリル	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	25	62.5	有り	In	海島	64	50	青	中	無し	○	○
実施例40	アクリル	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75.0	有り	In	海島	64	50	青	中	無し	○	○
実施例41	アクリル	In	海島	55	—	10	Cr ₂ O ₃	2.5	35	87.5	有り	In	海島	64	50	青	中	無し	○	○
実施例42	ガラス	In	海島	55	25.8	10.2	Cr ₂ O ₃	2.5	8.6	21.5	有り	In	海島	45	20.3	なし	中	無し	○	○
実施例43	ガラス	In	海島	55	25.4	10.2	Cr ₂ O ₃	2.5	17.1	42.8	有り	In	海島	45	20.2	藍	中	無し	○	○
実施例44	ガラス	In	海島	55	24.1	10.2	Cr ₂ O ₃	2.5	25.4	63.5	有り	In	海島	45	20.3	青	中	無し	○	○
実施例45	ガラス	In	海島	55	22.6	10.3	Cr ₂ O ₃	2.5	33.6	84.0	有り	In	海島	45	20.3	青	中	無し	○	○
実施例46	ガラス	In	海島	55	24.2	10.3	Cr ₂ O ₃	2.5	41.7	104.3	有り	In	海島	45	20.3	青	中	無し	○	○
実施例47	ガラス	In	海島	55	25.6	10.3	Cr ₂ O ₃	2.5	49.7	124.3	有り	In	海島	45	20.4	なし	中	無し	○	○
実施例48	ガラス	In	海島	55	29.1	10.3	SiO ₂	1.46	11.1	16.2	有り	In	海島	45	20.3	黄(薄)	中	無し	○	○
実施例49	ガラス	In	海島	55	28.5	10.3	SiO ₂	1.46	21.3	31.1	有り	In	海島	45	20.3	赤	中	無し	○	○
実施例50	ガラス	In	海島	55	27.4	10.3	SiO ₂	1.46	31.4	45.8	有り	In	海島	45	20.3	赤	中	無し	○	○
実施例51	ガラス	In	海島	55	31.4	10.3	SiO ₂	1.46	46.2	67.5	有り	In	海島	45	20.3	青	中	無し	○	○
実施例52	ガラス	In	海島	55	28.5	10.3	SiO ₂	1.46	61.7	90.1	有り	In	海島	45	20.3	青(薄)	中	無し	○	○
実施例53	ガラス	In	海島	55	27.2	10.3	SiO ₂	1.46	76.3	111.4	有り	In	海島	45	20.3	青(淡)	中	無し	○	○
実施例54	ガラス	In	海島	55	24.3	10.2	SiO ₂	1.46	91.1	133.0	有り	In	海島	45	20.3	なし	中	無し	○	○
比較例28	ガラス	In	海島	—	—	0	Cr ₂ O ₃	2.5	48.8	122.0	有り	In	海島	45	20.1	なし	中	無し	○	○
実施例55	ガラス	In	海島	87	8	2.7	Cr ₂ O ₃	2.5	45.4	113.5	有り	In	海島	45	20.1	赤(薄)	中	無し	○	○
実施例56	ガラス	In	海島	83	8	3.1	Cr ₂ O ₃	2.5	36.6	91.5	有り	In	海島	45	20.2	赤	中	無し	○	○
実施例57	ガラス	In	海島	82	8.5	5.2	Cr ₂ O ₃	2.5	41.3	103.3	有り	In	海島	45	20.1	紫	中	無し	○	○
実施例58	ガラス	In	海島	45	11.2	7.7	Cr ₂ O ₃	2.5	32.7	81.8	有り	In	海島	45	20.1	藍	中	無し	○	○
実施例59	ガラス	In	海島	55	16.9	10.2	Cr ₂ O ₃	2.5	34.1	85.3	有り	In	海島	45	20.1	青	中	無し	○	○
実施例60	ガラス	In	海島	38	21.2	12.6	Cr ₂ O ₃	2.5	33.3	83.3	有り	In	海島	45	20.2	青	中	無し	○	○
実施例61	ガラス	In	海島	33	34.7	15.2	Cr ₂ O ₃	2.5	34.5	86.3	有り	In	海島	45	20.2	青(薄)	中	無し	○	○
実施例62	ガラス	In	海島	25	49	20.2	Cr ₂ O ₃	2.5	32.9	82.3	有り	In	海島	45	20.2	なし	中	無し	○	○
実施例63	ガラス	In	海島	12	56.4	28.8	Cr ₂ O ₃	2.5	37.9	94.8	有り	In	海島	45	20.2	赤(薄)	中	無し	○	○
実施例64	ガラス	In	海島	8	52.7	50.2	Cr ₂ O ₃	2.5	38	95.0	有り	In	海島	45	20.2	青(薄)	中	無し	○	○
実施例65	ガラス	In	海島	55	18.4	7.9	SiO ₂	1.46	32.8	47.9	有り	In	海島	65	70.3	赤(薄)	中	無し	○	○
実施例66	ガラス	In	海島	55	18.6	7.3	SiO ₂	1.46	30.2	44.1	有り	In	海島	63	50.3	赤(薄)	中	無し	○	○
実施例67	ガラス	In	海島	55	18.3	8.3	SiO ₂	1.46	29.4	42.9	有り	In	海島	60	40.3	赤(薄)	中	無し	○	○
実施例68	ガラス	In	海島	55	18.5	8.1	SiO ₂	1.46	27.1	39.6	有り	In	海島	57	30.3	赤	中	無し	○	○
実施例69	ガラス	In	海島	55	18.2	8.8	SiO ₂	1.46	26.2	38.3	有り	In	海島	48	23.3	赤	中	無し	○	○
実施例70	ガラス	In	海島	55	18.5	8.2	SiO ₂	1.46	31.2	45.6	有り	In	海島	45	20.3	赤	中	無し	○	○
比較例29	ガラス	In	海島	85	8.2	5.2	Cr ₂ O ₃	2.5	44.4	111.0	有り	In	海島	—	0	なし	中	無し	○	○
実施例71	ガラス	In	海島	85	8.5	5.1	Cr ₂ O ₃	2.5	39.9	99.8	有り	In	海島	25	10.2	赤(薄)	中	無し	○	○
実施例72	ガラス	In	海島	85	8.3	5.1	Cr ₂ O ₃	2.5	46.8	117.0	有り	In	海島	45	20.2	赤	中	無し	○	○
実施例73	ガラス	In	海島	85	8.4	5.1	Cr ₂ O ₃	2.5	47.7	119.3	有り	In	海島	57	30.1	赤(薄)	中	無し	○	○
実施例74	ガラス	In	海島	85	8.4	5.1	Cr ₂ O ₃	2.5	40.2	100.5	有り	In	海島	60	40.2	赤(薄)	中	無し	○	○
実施例75	ガラス	In	海島	85	8.4	5.2	Cr ₂ O ₃	2.5	45.2	113.0	有り	In	海島	68	100	赤(薄)	中	無し	○	○
実施例76	ガラス	In	海島	55	26.2	10.3	Al ₂ O ₃	1.63	40.3	65.7	有り	In	海島	60	40.4	青(薄)	中	無し	○	○
実施例77	ガラス	In	海島	55	24	10.3	Al ₂ O ₃	1.63	40.8	66.5	有り	In	海島	57	30.3	青	中	無し	○	○
実施例78	ガラス	In	海島	55	24.7	10.3	Al ₂ O ₃	1.63	44.6	72.7	有り	In	海島	45	20.3	青	中	無し	○	○
実施例79	ガラス	In	海島	55	22.8	10.3	Al ₂ O ₃	1.63	49.6	80.8	有り	In	海島	64	50.3	青(薄)	中	無し	○	○

10

20

30

【0035】

実施例及び参考例の各試料は、次のようにして作成した。

1) 先ず、板状(120×100mm、厚さ:PC、アクリルは3mm、ガラスは1mm)の表面層上に、半透明金属皮膜を真空蒸着により形成する。

2) 次に、形成された半透明金属皮膜上に、光干渉用透明膜を同じく真空蒸着により形成する。

3) さらに、形成された光干渉用透明膜上に、光反射金属皮膜を同じく真空蒸着により形成する。

4) 上記のようにして形成されたカラー光輝意匠膜上に(光反射金属皮膜上に)、二液型のアクリルウレタン系塗料(黒色)を膜厚が30μmになるように塗装し、80で120分の硬化条件で製膜して試料を作成した。

なお、試料によっては、板状の表面層の表面に蒸着用のアンダーコート塗装したものを用いた。

蒸着装置としては、シンクロン社製のEB(電子ビーム式)蒸着装置を用い、るつぼを交換することで、それぞれの蒸着膜を形成した。また、製膜条件として、真空度:5×10⁻³Pa以下又は2×10⁻³Pa以下、試料(板状体)の温度:50、成長速度:0.3nm/秒であった。さらに、必要により、光干渉用透明膜の製膜時にGRを小さくすることで、光干渉用透明膜のモルホロジー制御を行い、凹凸を有する表面にした。なお

40

50

、モルホロジー制御を行わなかった表面は、平滑である。

それぞれの膜の厚さを管理するため、水晶振動子式膜厚計及び光学膜厚計（光波長：505nm）を用いた。

【0036】

上記のように作成したカラー光輝意匠膜（二液型のアクリルウレタン系塗料の塗装前のもの）のうち、比較例25（連続膜）、比較例8（海島膜）及びポリカーボネート基板上にインジウム皮膜（In、膜厚：10nm）とその上に酸化クロム膜（CrO_x、膜厚：80nm）とを形成したものの表面層（ポリカーボネート基板）と反対の面から撮影した顕微鏡写真が、それぞれ図8、9、10である。

【0037】

各試料を次のように、測定及び評価した。

【0038】

(1) 外観

表面層側（カラー光輝意匠膜の半透明金属膜側）からの、色彩（色合い）、光輝感及び見られる角度が変化することにより色彩が変化する性質である色彩視角依存性を測定した。

【0039】

(1-1) 色彩

色差計により色彩を測定した。

(1-2) 光輝感

光沢計により光輝感の高低を測定した。

(1-3)

目視により、見る角度を試験体（基板）の平面に対し、垂線方向と垂線とのなす角が60°の方向との二方向から見た場合の色彩の変化（色彩の違い）の有無を測定した。なお、一部の試料は、凹凸面のある板状体（実製品）を表面層に用いたものについても測定した。

【0040】

測定結果より、色彩及び光輝感について、次のような各要素の効果があつた。

- ・実施例1～6及び比較例1～5より、半透明金属皮膜の膜厚により光輝感が変化した。
- ・実施例7～15及び比較例6～12より、光干渉用透明膜の膜厚（光学膜厚）により色彩が変化した。

- ・比較例13、14より、光干渉用透明膜の膜厚が300nm以上で白濁が生じやすくなった。

- ・比較例15～20より、光反射金属皮膜の膜厚により色彩及び光輝感が変化した。10nm以下では、光輝感が低くなった。

- ・比較例21～25より、金属皮膜の金属がインジウムよりアルミニウムの方が、色彩がやすく、光輝感が高くなった。

- ・実施例16～19より、半透明金属皮膜の膜厚により色彩の濃さ及び光輝感が変化した。

- ・実施例20～28及び比較例26より、金属皮膜の材料（金属）により色彩が変化した。

- ・実施例27～37及び比較例27より、光干渉用透明膜の材料により色彩が変化した。

【0041】

測定結果より、色彩視角依存性について、次のような各要素の効果があつた。

- ・実施例1～15及び比較例6～14より、光干渉用透明膜の膜厚（光学膜厚）が薄いものについては、膜厚が不均一になることにより色彩が変化する性質である色彩膜厚依存性が小さいので、表面層の形状により膜厚にばらつきが生じても虹彩色にならなかった。また、色彩視角依存性もなかった。光干渉用透明膜の膜厚が厚いものについては、色彩膜厚依存性が大きく、表面層の形状による膜厚のばらつきにより虹彩色になった。また、色彩視角依存性があつた。

10

20

30

40

50

・実施例 16 ~ 19 及び比較例 21 ~ 25 より、半透明金属皮膜と光反射金属皮膜との少なくともどちらかが連続膜であると色彩視角依存性があった。

【0042】

(2) 電波透過性

電波の発信器と受信器との間に試料を置き、2GHz（携帯電話の使用電波）又は76GHz（ミリ波）の電波を発信器から発信し、受信器が検知できるか否かを測定して、電波透過性を評価した。なお、受信機には、試料方向以外からの電波を遮蔽する電波シールドを設けた。

：検知可、×：検知不可

【0043】

測定結果より、電波透過性について、次のような各要素の効果があつた。

- ・実施例 1 ~ 15 及び比較例 1 ~ 12 より、金属皮膜にインジウム（海島構造）を用いると電波透過性があつた。
- ・比較例 15 ~ 20 より、光反射金属皮膜の膜厚を100nm以上にすると電波透過性が悪くなつた。
- ・実施例 16 ~ 19 及び比較例 21 ~ 25 より、光反射金属皮膜の金属にアルミニウム（連続構造）を用いると電波透過性がなかつた。
- ・実施例 20 ~ 25 及び比較例 26 より、半透明金属皮膜が薄膜（連続構造）で、光反射金属皮膜が海島構造の場合には、電波透過性があつた。
- ・実施例 29 ~ 41 及び比較例 27 より、光干渉用透明膜が誘電体の無機化合物（酸化物、窒化物）の膜であれば、電波透過性があつた。

【0044】

次の表4は、構成を変更した（表面層をなくし、光反射金属皮膜の下に基材を設けた）6種類の実施例A1 ~ A6と4種類の比較例B1 ~ B4について、外観及び電波透過性の測定及び評価をまとめたものである。

なお、外観及び電波透過性の測定及び評価方法は、前記の記載と同じであり、試料作成方法（製膜順）のみ、前記の記載と逆の順番（基材上に光反射金属皮膜から順に、光干渉用透明膜、半透明金属皮膜）で製膜した。

【0045】

【表4】

	構成															評価				
	基材		光反射金属皮膜				光干渉用透明膜					半透明金属皮膜				外観			電波透過性	
	材料	材料	構造	反射率(%)	膜厚(nm)	材料	屈折率	膜厚(nm)	光学膜厚(nm)	モルホロジー制御	材料	構造	透過率(%)	反射率(%)	膜厚(nm)	色彩	光輝感	色彩視角依存性	2GHz	76GHz
実施例A1	黒ABS	In	海島	64	50	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75	有り	In	海島	55	18	10	青	中	無し	○	○
比較例B1	黒ABS	In	海島	60	40	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200	有り	In	海島	55	18	10	黄	高	有り	○	○
実施例A2	アクリル	In	海島	64	50	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75	有り	In	海島	55	18	10	青	中	無し	○	○
比較例B2	アクリル	In	海島	60	40	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200	有り	In	海島	55	18	10	黄	高	有り	○	○
実施例A3	ガラス	In	海島	64	50	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75	有り	In	海島	55	18	10	青	中	無し	○	○
比較例B3	ガラス	In	海島	60	40	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200	有り	In	海島	55	18	10	黄	高	有り	○	○
実施例A4	PC	In	海島	64	50	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75	有り	In	海島	55	18	10	青	中	無し	○	○
比較例B4	PC	In	海島	60	40	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200	有り	In	海島	55	18	10	黄	高	有り	○	○
実施例A5	PC	Sn	海島	60	40	Cr ₂ O ₃	2.5	30	75	有り	In	海島	55	18	10	青	中	無し	○	○
実施例A6	PC	Sn	海島	60	40	Cr ₂ O ₃	2.5	35	87.5	有り	In	海島	55	18	10	青	中	無し	○	○

【0046】

表4に記載の実施例及び比較例の外観・電波透過性の測定・評価結果より、表面層をなくし、光反射金属皮膜の下に基材を設けた構成のものに付いても、表2、3に記載の試料と同じ結果が得られた。

【0047】

次の表5は、カラー光輝意匠膜が、半透明金属皮膜上（表面層下）に、無機化合物からなる干渉用の第二透明膜を有する4種類の実施例C1 ~ C4について、外観及び電波透過性の測定及び評価をまとめたものである。半透明金属皮膜と光反射金属皮膜の構造は、共に海島構造である。

なお、試料作成方法（表面層上に、先ず、第二透明膜を形成する以外）、並びに、外観及び電波透過性の測定及び評価方法は、表2、3に記載の試料の場合と同じである。

【 0 0 4 8 】

【 表 5 】

	構成														評価					
	表面層	第二透明膜					半透明金属皮膜		光干渉用透明膜					光反射金属皮膜		外観			電波透過性	
		材料	材料	屈折率	膜厚(nm)	光学膜厚(nm)	モルホロジー制御	材料	膜厚(n)	材料	屈折率	膜厚(nm)	光学膜厚(nm)	モルホロジー制御	材料	膜厚(nm)	色彩	光輝感	色彩視角依存性	2 GHz
実施例C1	PC	SiO ₂	1.46	5	7.3	無し	In	10	SiO ₂	1.46	15	21.9	有り	In	45	青紫	中	無し	○	○
実施例C2	PC	Cr ₂ O ₃	2.5	5	12.5	無し	In	5	Cr ₂ O ₃	2.5	15	37.5	有り	In	45	青	中	無し	○	○
実施例C3	PC	SiO ₂	1.46	80	116.8	無し	In	10	SiO ₂	1.46	15	21.9	有り	In	45	緑	中	無し	○	○
実施例C4	PC	Cr ₂ O ₃	2.5	80	200	無し	In	5	Cr ₂ O ₃	2.5	15	37.5	有り	In	45	緑青	中	無し	○	○

【 0 0 4 9 】

表 5 に記載の実施例 C 1 ~ C 4 の結果より、半透明金属皮膜上に、無機化合物からなる干渉用の第二透明膜を設けたことにより、二つの干渉色が発色することで、より多くの色彩が施せた（彩色の自由度が大きくなった）。 10

【 0 0 5 0 】

以上の結果より、本実施例（ 8 9 種）は全て、見られる方向（角度）により色彩が変化し難い（色彩視角依存性が小さい）ものとなった。また、実施例 1 6 ~ 1 9、2 1、2 2、2 4、2 6、2 8、3 6 以外の実施例（ 7 9 種）は、電波透過性もあった。

【 0 0 5 1 】

なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨から逸脱しない範囲で適宜変更して具体化することもできる。

【 0 0 5 2 】

なお、参考発明として、干渉色（虹彩色を含む）により彩色され、且つ、電波透過性を有する電波透過性樹脂製品を、本明細書の記載から導くことができる。 20

具体的には、透明樹脂からなる表面層上に、不連続構造膜又は膜厚が 1 ~ 2 0 n m の連続膜である半透明金属皮膜と、該半透明金属皮膜上に無機化合物の誘電体からなる光干渉用透明膜と、該光干渉用透明膜上に不連続構造の光反射金属皮膜とを有するカラー光輝意匠膜により彩色されたことを特徴とする電波透過性樹脂製品である。

この発明の実施例に該当するものは、実施例 1 ~ 1 5、2 0、2 3、2 5、2 7、2 9 ~ 3 5、3 7 ~ 4 1、C 1 ~ C 4 と、比較例 1 ~ 1 9、2 7 である。

また、樹脂基材上に、不連続構造の光反射金属皮膜と、該光反射金属皮膜上に無機化合物の誘電体からなる光干渉用透明膜と、該光干渉用透明膜上に不連続構造膜又は膜厚が 1 ~ 2 0 n m の連続膜である半透明金属皮膜とを有するカラー光輝意匠膜により彩色されたことを特徴とする電波透過性樹脂製品である。 30

この発明の実施例に該当するものは、実施例 A 1、A 2、A 4 ~ A 6 と、比較例 B 1、B 2、B 4 である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】 本発明の実施例のグリルカバーの細部の模式図である。

【 図 2 】 カラー光輝意匠膜による彩色の概念図である。

【 図 3 】 カラー光輝意匠膜の違いによる干渉光の違いの概念図である。

【 図 4 】 カラー光輝意匠膜の違いによる干渉光の違いの概念図である。 40

【 図 5 】 金属皮膜の膜厚と反射率との関係を示すグラフである。

【 図 6 】 金属皮膜の膜厚と透過率との関係を示すグラフである。

【 図 7 】 光の波長と反射率との関係を示すグラフである。

【 図 8 】 比較例 2 5 の細部の顕微鏡写真である。

【 図 9 】 比較例 8 の細部の顕微鏡写真である。

【 図 1 0 】 酸化クロム膜の細部の顕微鏡写真である。

【 符号の説明 】

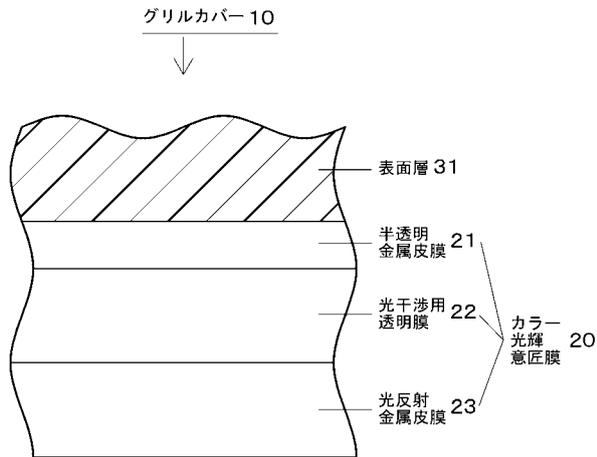
【 0 0 5 4 】

1 0 グリルカバー

2 0 カラー光輝意匠膜 50

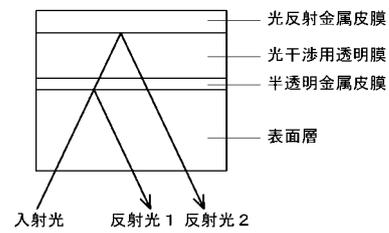
- 2 1 半透明金属皮膜
- 2 2 光干涉用透明膜
- 2 3 光反射金属皮膜
- 3 1 表面層

【 図 1 】

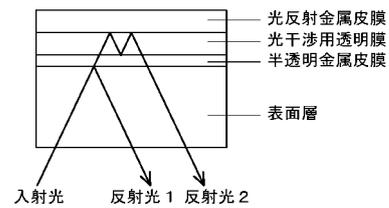


【 図 2 】

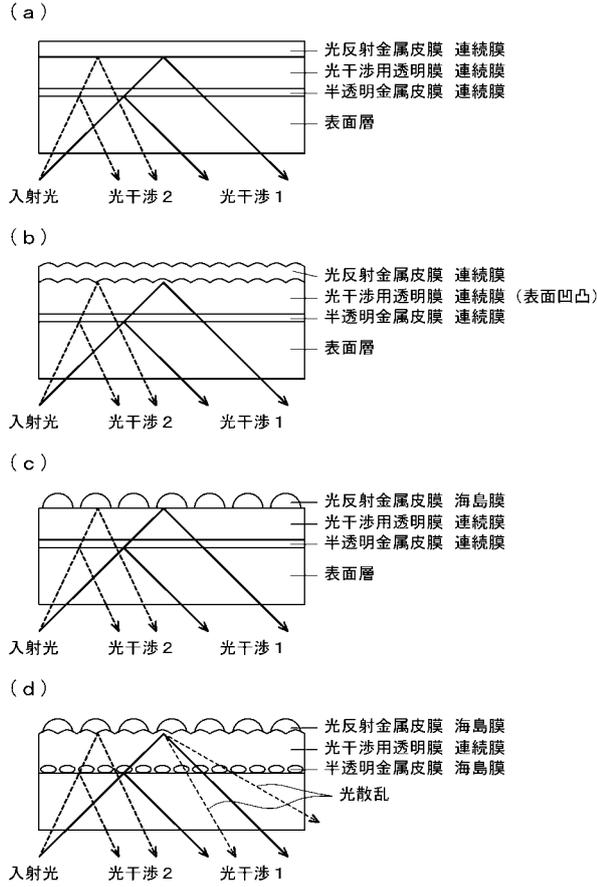
(a)



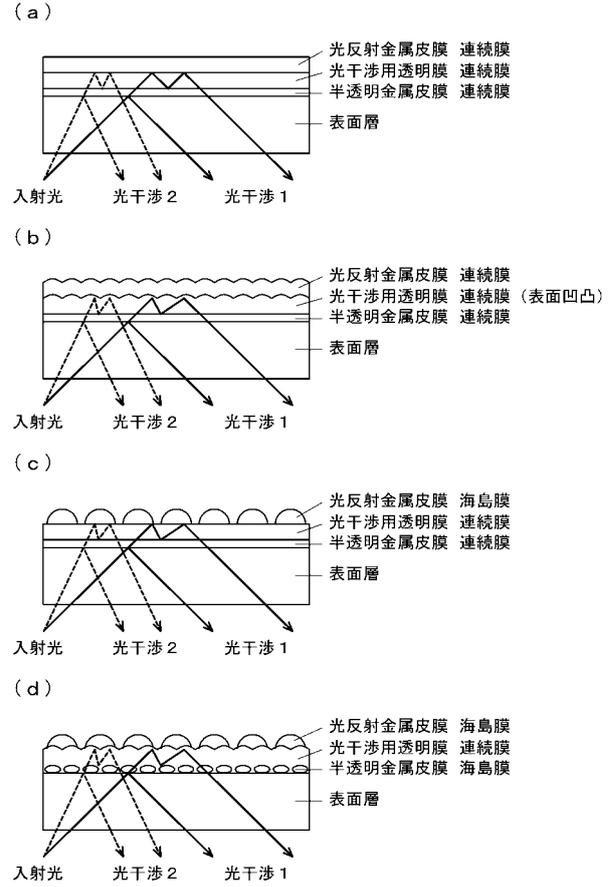
(b)



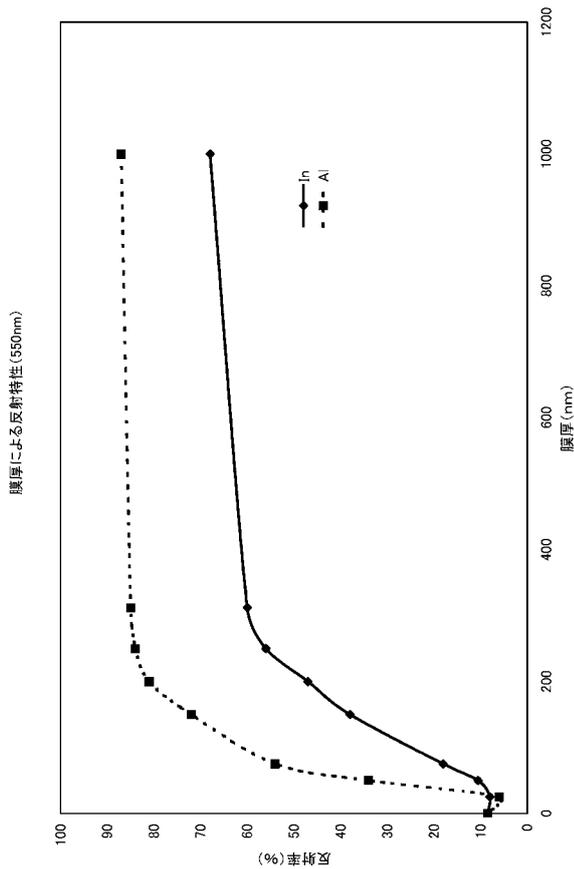
【 図 3 】



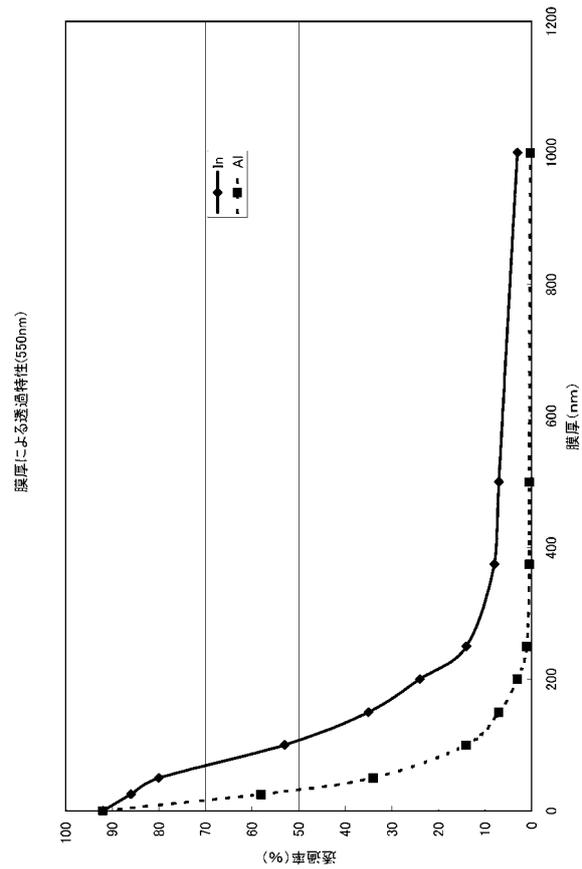
【 図 4 】



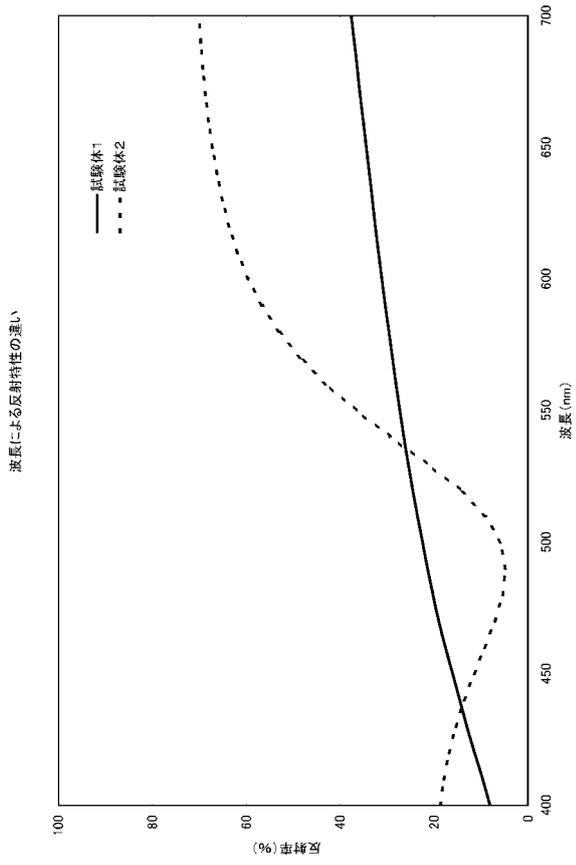
【 図 5 】



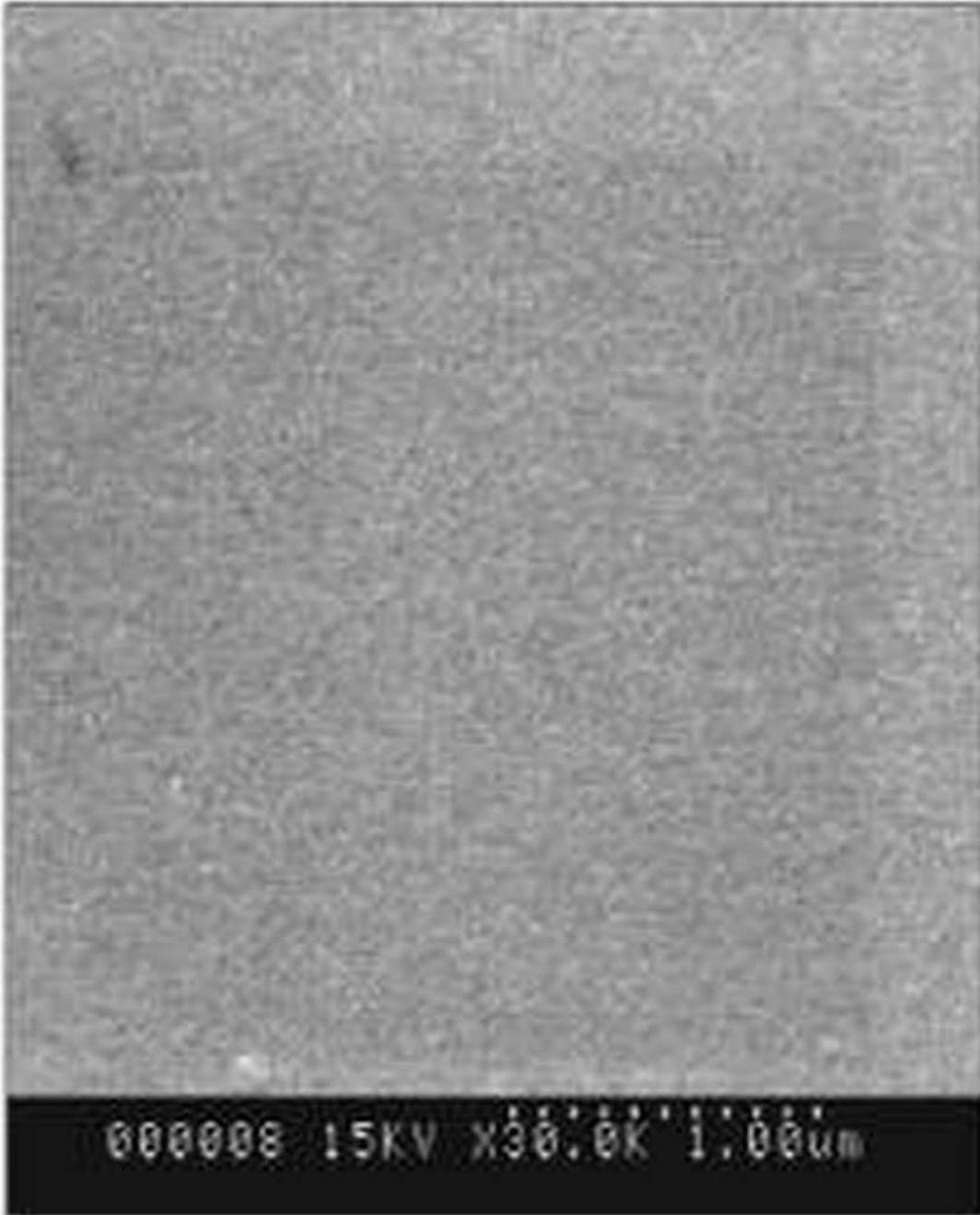
【 図 6 】



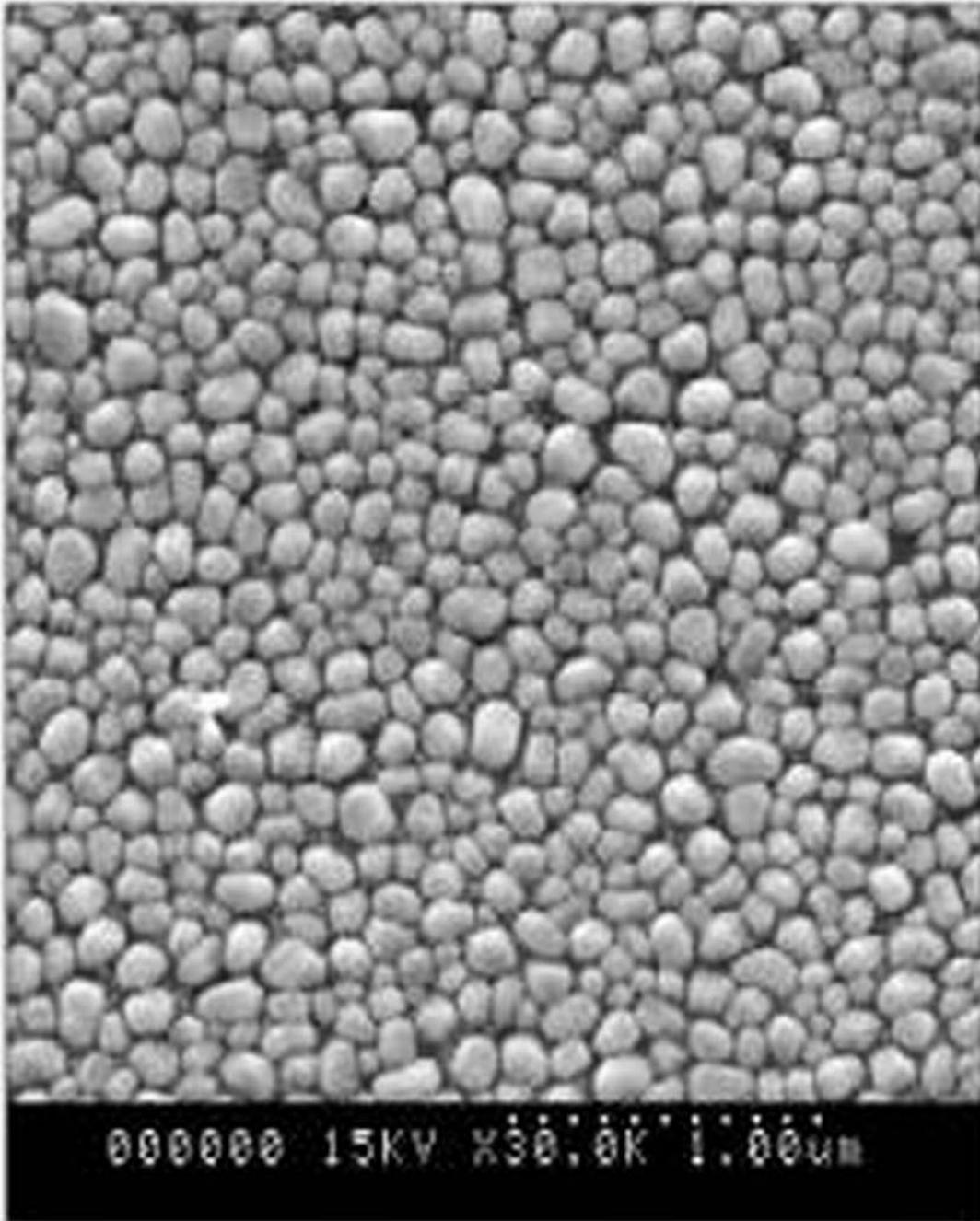
【 図 7 】



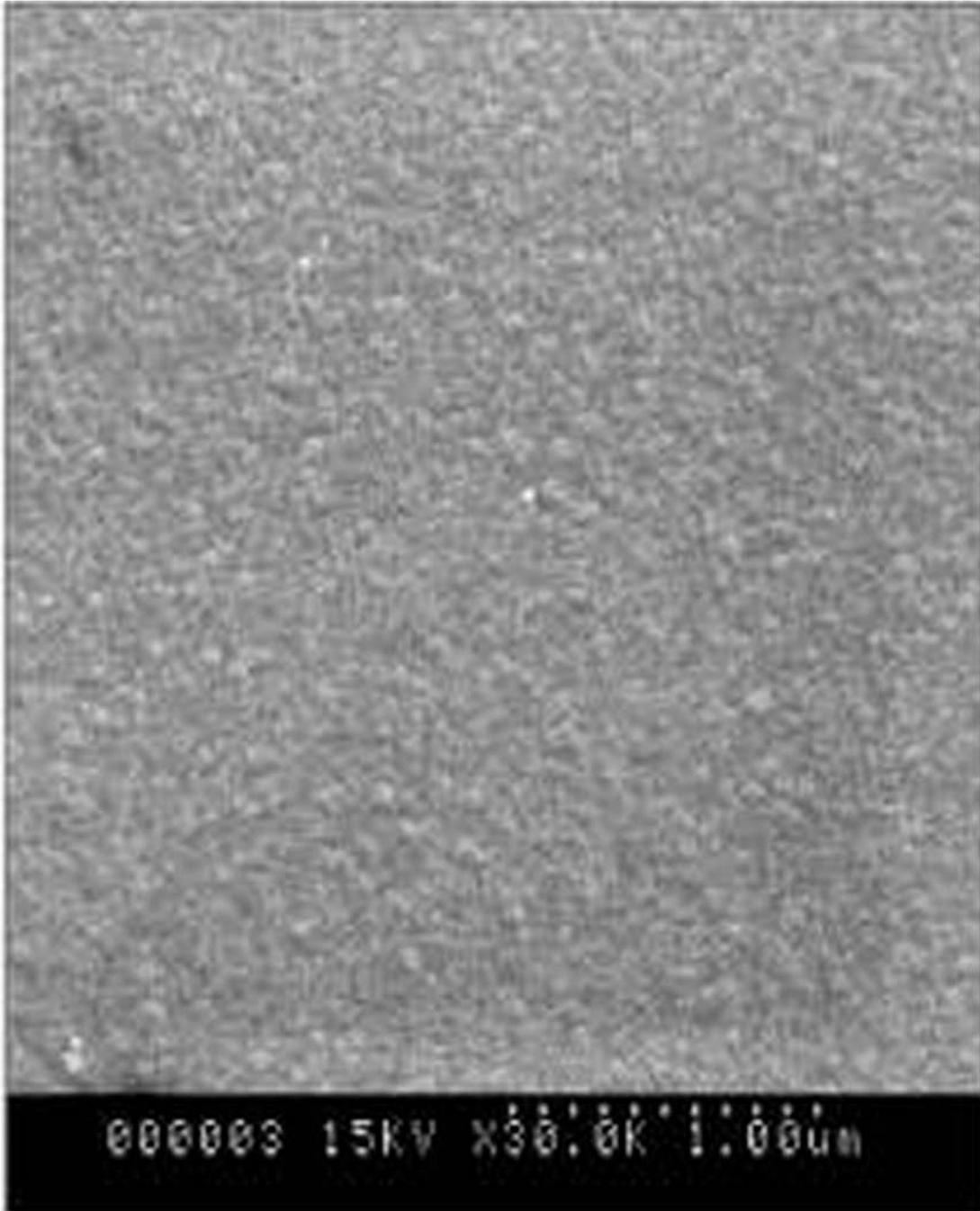
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード(参考)
G 0 2 B	5/26	(2006.01)		G 0 2 B	5/26
G 0 2 B	5/28	(2006.01)		G 0 2 B	5/28

Fターム(参考) 2H048 FA05 FA09 FA15 FA24 GA03 GA09 GA14 GA32
4F100 AA01B AA12B AA17B AA22 AB01A AB01C AG00D AK01D AK45 BA03
BA04 BA07 BA10A BA10C BA10D DC30A DC30D DD01B EH66 HB40
JD08B JG05B JM02A JM02C JN01A JN01B JN01D JN06A JN06C JN30
YY00A YY00B