世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類7 B32B 27/18, C09D 5/32, C09K 3/00	A1	(11) 国際公開番号	WO00/23274
		(43) 国際公開日	2000年4月27日(27.04.00)

(21) 国際出願番号 PCT/JP99/05671

(22) 国際出願日 1999年10月14日(14.10.99)

(30) 優先権データ
特願平10/294892 1998年10月16日(16.10.98) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
株式会社 巴川製紙所
(TOMOEGAWA PAPER CO., LTD.)[JP/JP]
〒104-0031 東京都中央区京橋1丁目5番15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）
滝沢 剛(TAKIZAWA, Tsuyoshi)[JP/JP]
高橋真一(TAKAHASHI, Shinichi)[JP/JP]
〒421-0192 静岡県静岡市用宗巴町3番1号
株式会社 巴川製紙所内 Shizuoka, (JP)
(74) 代理人
弁理士 小林正明(KOBAYASHI, Masaharu)
〒169-0075 東京都新宿区高田馬場1丁目33番2号
三翔第133ビル二階 Tokyo, (JP)

(81) 指定国 US, 欧州特許 (DE, FR, GB)

添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: **INFRARED CUTOFF FILM**

(54)発明の名称 赤外線カットオフフィルム

(57) **Abstract**

Infrared cutoff film prepared by forming an infrared cutoff layer containing ITO powder on one surface of base film. ITO powder used should give a minimum value of log $f(R_d)$ of up to -0.1 at a light wavelength of up to 470 nm, log $f(R_d)$ being a logarithm for a diffusion reflection function measured based on $f(R_d)=(1-R_d)^2/2R_d=\alpha/S$ which holds true for a diffusion reflection light (R_d: relative reflectance for a standard sample, α: absorptance, S: scattering coefficient). The infrared cutoff film has a green hue and a sufficient transparency.

(57)要約

ベースフィルムの片面に、ＩＴＯ粉末を含有する赤外線カットオフ層を形成し、赤外線カットオフフィルムを構成する。用いるＩＴＯ粉末は、拡散反射光に対して成立する、$f(R_d)=(1-R_d)^2/2R_d=\alpha/S$（$R_d$：標準試料に対する相対的反射率、$\alpha$：吸収係数、Ｓ：散乱係数）に基づいて測定される拡散反射関数の対数ｌｏｇｆ(R_d)の最小値が、光の波長４７０ｎｍ以下で－０．１以下を示すものとする。色相が青色で、かつ十分な透明性を有する赤外線カットオフフィルムが提供される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦
AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボズニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CR コスタ・リカ
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
DM ドミニカ
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GD グレナダ
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサオ
GR ギリシャ
HR クロアチア
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IN インド
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリ・ランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MA モロッコ
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TZ タンザニア
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴースラビア
ZA 南アフリカ共和国
ZW ジンバブエ

明細書

赤外線カットオフフィルム

技術分野

本発明は、例えば、建物や自動車等の窓ガラスに、主に太陽光の赤外線を遮蔽（カットオフ）することを目的として貼られる赤外線カットオフフィルムに関する。

背景技術

従来、可視領域の光に対して光透過性であって、かつ赤外領域の光に対しては反射あるいは吸収する赤外線カットオフ機能を有する機能性フィルムは、主に、放射される太陽光の熱影響を抑制するために用いられている。例えば、建物や自動車等の窓ガラスに貼ることにより、窓ガラスを通して日射を直接受けても暑さが抑えられる。また、夏季では室温の上昇が抑えられて冷房効率が向上し、冬季では室内の保温効率が向上する。さらに、窓ガラスが割れた際の飛散が防止されるといった付加的効果ももたらされる。

このような赤外線カットオフフィルムは、例えば、ベースフィルムの表面側に保護層を、また裏面側に赤外線カットオフ層および粘着層をこの順で積層した多層構成となっており、粘着層をガラス等に貼って用いるようになっている。赤外線カットオフ層は、従来、イモニウム、アミニウム、アントラキノン系の化合物等の赤外線吸収剤や、ＺｎＯ、SnO_2、フタロシアン系の顔料等の赤外線反射剤を赤外線カットオフ剤とし、この赤外線カットオフ剤を、真空蒸着法、スパッタリング法、あるいは適当な樹脂中に分散させた赤外線カットオフ層用塗料を塗布する方法等で、ベースフィルム上に形成されていた。

しかしながら、従来の赤外線カットオフ剤では、例えば暗褐色や暗青色等に着色されてしまって可視光線透過率が５０％以下と透明性に劣ったり、１０００ｎｍあるいは１５００ｎｍ以上の長波長領域の赤外線しかカットオフしないか、または、ごく一部の波長領域の赤外線のみをカットオフするものでしかなかった。

そこで、このような従来の赤外線カットオフ剤の欠点を改善する材料として、錫含有酸化インジウム（以下、ＩＴＯと略記する）の粉末が着目され、実際に適用されている。

ＩＴＯ粉末を赤外線カットオフ層に用いた従来の赤外線カットオフフィルムは、青緑色あるいは緑色の色相を呈する場合が多く、かつ十分な透明性を得ることができないものであった。また、窓ガラス等に貼って用いる赤外線カットオフフィルムは、透明感のある青色を呈するものが一般に好まれることから、このような要求にも従来の赤外線カットオフフィルムは十分応じることができないものであった。

したがって本発明は、ＩＴＯ粉末を使用しながら、色相は青色で、かつ十分な透明性を有する赤外線カットオフフィルムの提供を目的としている。

発明の開示

本発明は、錫含有酸化インジウム粉末が分散された赤外線カットオフ層を有する赤外線カットオフフィルムにおいて、

前記錫含有酸化インジウム粉末は、拡散反射光に対して成立する次の式

$$f(R_d)=(1-R_d)^2/2R_d=\alpha/S$$

（R_d：標準試料に対する相対的反射率、α：吸収係数、Ｓ：散乱係数）

に基づいて測定される拡散反射関数の対数ｌｏｇｆ(R_d)の値が、光の波長４７０ｎｍ以下に最小値を有し、かつ、該最小値が－０．１以下である赤外線カットオフフィルムを提供する。

図面の簡単な説明

第１図は本発明の実施形態に係る赤外線カットオフフィルムの層構成の一例を示す断面図である。

第２図は本発明の実施形態に係る赤外線カットオフフィルムの層構成の他の例を示す断面図である。

第３図本発明の実施例および比較例に使用したＩＴＯ粉末における拡散反射関

数の対数ｌｏｇｆ(R_d)を示す線図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明者らは、ＩＴＯ粉末の色相および透明性を定める指標の一つとして、粉末状物質の光学測定における吸収スペクトルに着目した。文献「第４版実験化学講座７ 分光 II（丸善株式会社）」の第３３１～３３２頁には、粉末状物質を圧縮成形した試料の表面に光を当てた場合、粉末層からの反射光は結晶の透過光と考えてよく、この拡散反射光に対して、次の「ｋｕｂｅｌｋａとＭｕｎｋの式」が成立し、

$$f(R_d)=(1-R_d)^2/2R_d=\alpha/S \quad \cdots (1)$$

(R_d：標準試料に対する相対的反射率、α：吸収係数、Ｓ：散乱係数)

、

この相対的反射率R_dを測定し、この式に基づいてｌｏｇｆ(R_d)を計算することにより、吸収スペクトルが求まると記載されている。

本発明者らは、各種のＩＴＯ粉末につき、標準試料に対する相対的反射率を測定して上記（１）式により変換し、拡散反射関数の対数ｌｏｇｆ(R_d)のスペクトルを求めた。さらにそれらＩＴＯ粉末を用いて赤外線カットオフフィルムのサンプルを作製した。その結果、スペクトルとして示される拡散反射関数の対数ｌｏｇｆ(R_d)の値が光の波長４７０ｎｍ以下に最小値を有し、しかも、その値が－０．１以下であるＩＴＯ粉末を用いた赤外線カットオフフィルムは、十分な透明感のある青色の色相を呈することを見い出した。よって本発明の赤外線カットオフフィルムはこのような知見に基づいてなされたものであって、上記（１）式に基づいて測定される拡散反射関数の対数ｌｏｇｆ(R_d)の値が、光の波長４７０ｎｍ以下に最小値を有し、かつ、該最小値が－０．１以下であるＩＴＯ粉末を赤外線カットオフ層に用いることを特徴としている。

また、本発明は、ＩＴＯ粉末の成分モル比が、インジウム１００に対して酸素が０．５～１０であることを、好ましい態様としている。

次に、本発明を具体化した実施の形態を説明する。

本発明の赤外線カットオフフィルムは、ベースフィルムの少なくとも片面に赤外線カットオフ層が積層され、この片面に粘着層が積層されるが、実用的な層構成の好ましい態様としては、例えば、第１図に示すように、ベースフィルム１の表面に赤外線カットオフ層２および保護層３がこの順で積層され、一方、ベースフィルム１の裏面に粘着層４およびセパレート材５がこの順で積層される態様が挙げられる。あるいは、第２図に示すように、ベースフィルム１の表面に保護層３が積層され、ベースフィルム１の裏面に赤外線カットオフ層２、粘着層４およびセパレート材５がこの順に積層される態様も挙げられる。いずれの場合も、セパレート材５を粘着層４から剥がし、粘着層４をガラス等に貼って用いる。

本発明の赤外線カットオフフィルムにおける赤外線カットオフ層は、上記特性すなわち拡散反射関数の対数ｌｏｇｆ(R_d)の最小値が光の波長４７０ｎｍ以下で－０．１以下を示すＩＴＯ粉末を、透明性を有する樹脂に混合・分散してこれを赤外線カットオフ層用塗料とし、この塗料をベースフィルム上に塗工することにより形成される場合と、真空蒸着またはスパッタリング等の方法により金属薄膜層として形成される場合とがある。赤外線カットオフ層用塗料をベースフィルム上に塗工する方法としては、メイヤバーコーティング法、ドクターブレードコーティング法、グラビアコーティング法、ディップコーティング法等が挙げられ、塗布膜の厚さは好ましくは０．５～１０μｍ、さらに好ましくは０．５～５μｍである。また、真空蒸着またはスパッタリング等により形成される金属薄膜層の厚さは好ましくは５～５００Å、さらに好ましくは５０～３００Åである。厚さが上記範囲の下限より薄いと赤外線カットオフ性能が低くなり、上限を超えて厚い場合には鏡状の面になり可視光線の透過率が低くなりすぎるおそれがある。

次に、本発明の赤外線カットオフフィルムの各層を構成する材料について詳述する。

Ａ．ベースフィルム

ベースフィルムとしては、公知の透明なフィルムを使用することができる。その具体例としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、トリアセチルセルロース、ポリアリレート、ポリエーテル、ポリカーボネート、

ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、セロファン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリビニルアルコール等の各種樹脂フィルム等を好適に使用することができる。

B．赤外線カットオフ剤としてのＩＴＯ粉末

本発明の赤外線カットオフ層に使用される赤外線カットオフ剤としてのＩＴＯ粉末は、上記のように、拡散反射関数の対数ｌｏｇｆ(R_d)のスペクトルにおける最小値が、光の波長４７０ｎｍ以下で－０．１以下を示すものが用いられる。ＩＴＯ粉末は、透明性および分散性の観点から、その平均粒径が、１００ｎｍ以下のものが好適とされ、さらに５０ｎｍ以下、最も好ましくは２５～３５ｎｍが最適とされる。

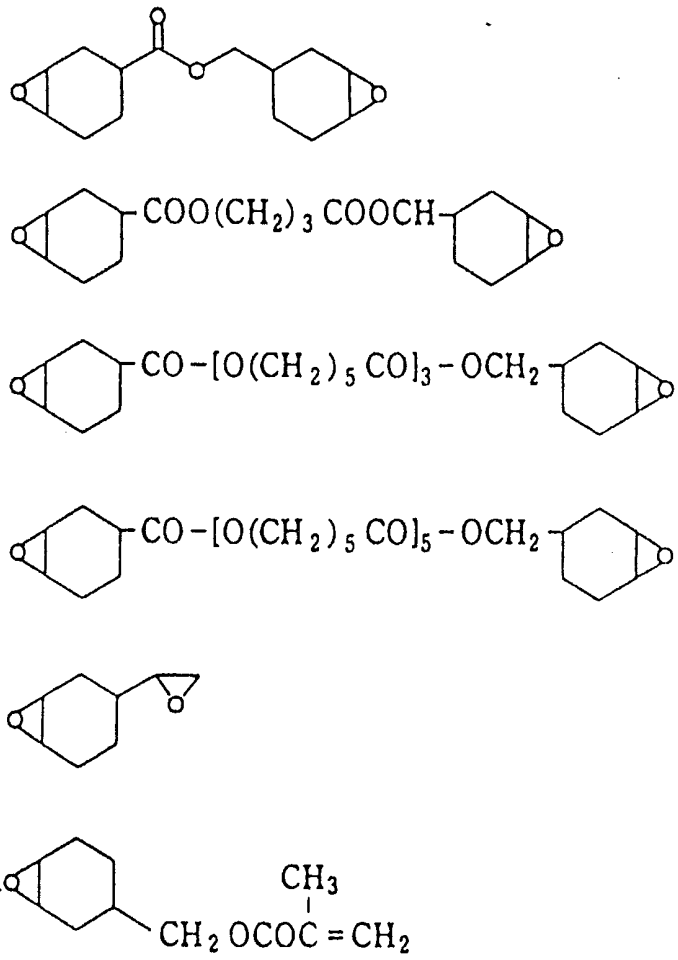
本発明において上記拡散反射関数の対数のスペクトルは、６０ｍｍφ積分球測光法を用いて、２００～２６００ｎｍの波長領域における全反射スペクトル（標準物質として酸化アルミニウムを使用）を測定し、これを「ｋｕｂｅｌｋａとＭｕｎｋの式」（前記（１）式）によって変換することにより得られ、分光光度計（例えば、日立製作所社製、Ｕ－４０００形）により測定される。

ＩＴＯ粉末は、例えば、Ｉｎと少量のＳｎの水溶塩を含む水溶液をアルカリと反応させてＩｎとＳｎの水酸化物を共沈させ、この共沈物を原料として得た後、この原料を、ＣＯ、NH_3、H_2等の還元性雰囲気中で加熱焼成して酸化物に変換させたものが用いられる。インジウム、錫および酸素の成分組成や焼成条件を適宜調整することにより、前記した拡散反射関数の対数の最小値を有するものが得られる。その成分モル比としてはＩｎ／Ｓｎ／O_2が、１００／５～１０／０．５～１０が好ましく、１００／５～１０／０．５～２であればより好ましい。このようなＩＴＯ粉末は、最短赤外線カットオフ波長が８００ｎｍと、きわめて赤外線カットオフ機能に優れている。また、このようなＩＴＯ粉末が分散された本発明の赤外線カットオフフィルムの色は、ＩＴＯ粉末の色が反映されて透明感のある青色を呈するものとなる。使用者にあっては青色を呈するフィルムが一般に好まれ、その要求がある場合、それに十分応じることのできるフィルムを提供することができる。

C．赤外線カットオフ層を塗布層とする場合に用いられる樹脂

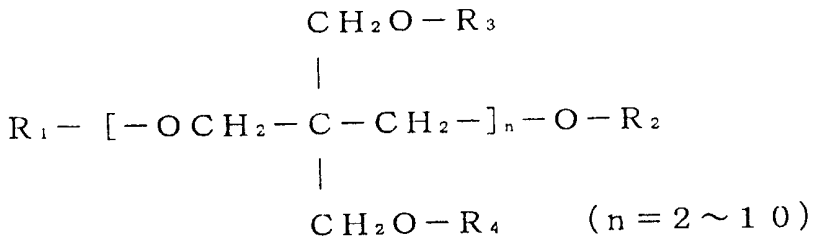
赤外線カットオフ剤の粉末が混合・分散される樹脂としては、被膜性、透明性を有し、ベースフィルムへの接着性を有する樹脂であれば、特に限定されることなく使用できる。中でも、アクリル系化合物またはエポキシ系化合物のうちの１種類以上を含有するモノマーに、光ラジカル重合開始剤および／または光カチオン重合開始剤を含有した紫外線硬化型樹脂が好ましく用いられる。アクリル系化合物を含有させることは、紫外線硬化型樹脂の粘度、架橋密度、耐熱性、耐薬品性等の塗料および塗工膜の特性をコントロールする上で好ましい。

エポキシ系化合物としては、テトラメチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、ビスフェノールＡ－ジグリシジルエーテル等のグリシジルエーテル、２－ヒドロキシ－３－フェノキシプロピルアクリレート、ビスフェノールＡ－ジエポキシ－アクリル酸付加物等のエポキシエステルや、下記の化学式からなる脂環式エポキシ等のモノマーおよびオリゴマーが挙げられる。



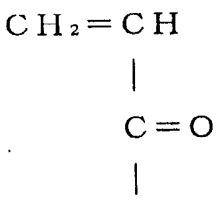
アクリル系化合物としては、ラウリルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシトリエチレングリコールアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、イソボルニルアクリレート、２－ヒドロキシエチルアクリレート、２－ヒドロキシプロピルアクリレート、２－ヒドロキシ－３－フェノキシアクリレート等の単官能アクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、１，６－ヘキサンジオールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールジアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等の多官能アクリレート、トリメチロールプロパンアクリル酸安息香酸エステル、トリメチルプロパン安息香酸エステル等のアクリル酸誘導体、２－エチルヘキシルメタクリレート、ｎ－ステアリルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、２－ヒ

ドロキシエチルメタアクリレート、２－ヒドロキシブチルメタアクリレート等の単官能メタクリレート、１，６－ヘキサンジオールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、グリセリンジメタクリレート等の多官能メタクリレート等のメタクリル酸誘導体、グリセリンジメタクリレートヘキサメチレンジイソシアネート、ペンタエリスリトールトリアクリレートヘキサメチレンジイソシアネート等のウレタンアクリレート等のモノマーおよびオリゴマーが挙げられる他、下記の化学式からなる化合物を少なくとも１種類以上含有するものが用いられる。

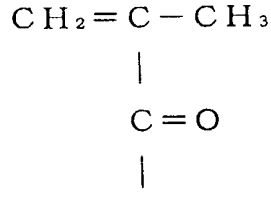


（ｎ＝２～１０）

R_1、R_2、R_3およびR_4は、少なくともいずれか１つが、

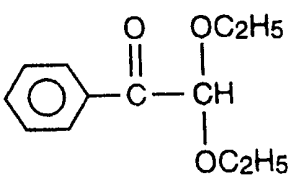
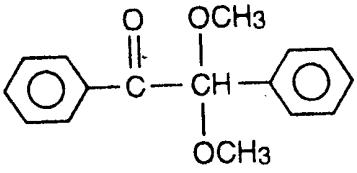


もしくは、

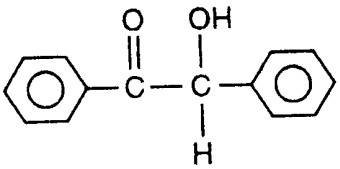
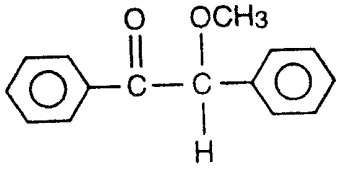


であり、その他はアルキル基を示す。
かかるアルキル基としては、炭素数１～６程度の
低級アルキル基が好ましい。

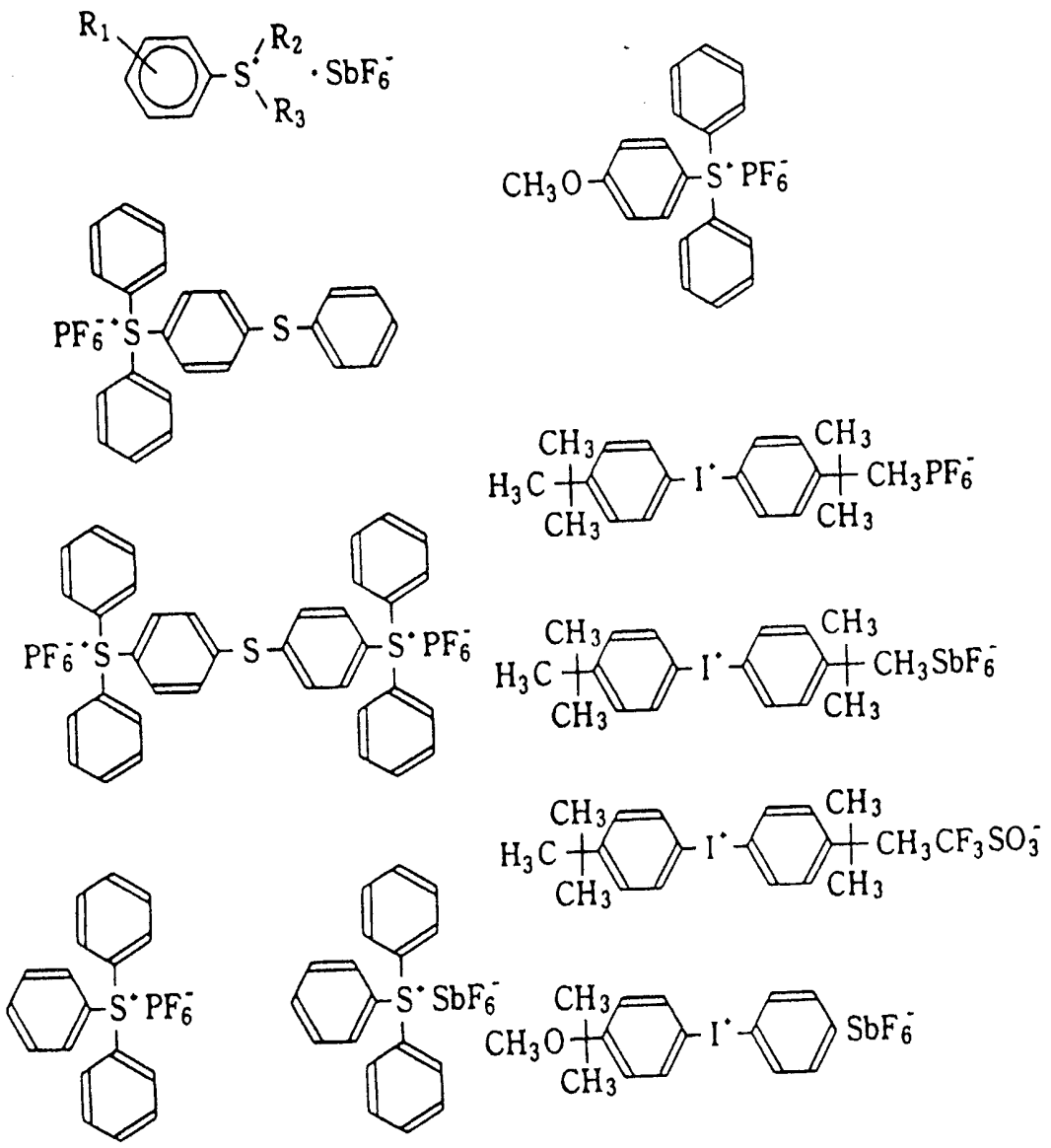
光ラジカル重合開始剤としては、例えば、下記の化学式からなるアセトフェノン系化合物や、

例えば、下記の化学式からなるベンゾイン系化合物等を挙げることができる。

光カチオン重合開始剤としては、下記の化学式からなる化合物を挙げることができる。なお、これら化合物は各単体で用いてもよく、複数混合して使用してもよい。



光ラジカル重合開始剤および／または光カチオン重合開始剤の配合量は、主剤に対し、０．１～１０重量％の範囲が望ましい。この配合量の根拠は、０．１重量％より少なくても、また１０重量％より多くても、紫外線硬化が不十分だからである。

また、赤外線カットオフ層を形成する樹脂の透明性は高いほどよく、「ＪＩＳ Ｋ７１０５」により測定した光線透過率が８０％以上、好ましくは９０％以上確保されているとよい。さらに、赤外線カットオフ層がベースフィルムに塗工され易く、かつ高い密着性を有するようにするためには、濡れ性が高ければ高いほどよく、具体的には、その表面の「ＪＩＳ　Ｋ６７６８」による濡れ指数（表面

張力：ｄｙｎ／ｃｍ）が５０以下であればよく、３６～４６であればより好ましい。

赤外線カットオフ層用塗料を構成するＩＴＯ粉末と樹脂との配合比は、ＩＴＯ粉末／樹脂が、重量比で９０／１０～６０／４０、好ましくは８５／１５～６５／３５、さらに好ましくは８０／２０～７０／３０の場合に１μｍ程度の薄層でも良好な赤外線カットオフ性能が得られ、高い透明性を有し、かつ曇りの少ないフィルムを得ることができる。ＩＴＯ粉末の混合比が９０重量％超の場合には、ＩＴＯ粉末によって着色されすぎたり曇りの度合いが高くなったりするとともに金属光沢が増し、赤外線カットオフ層の剥離や凝集破壊を招き、さらにベースフィルムとの密着性に劣る。また、ＩＴＯ粉末の混合比が６０重量％未満の場合には、目的とする赤外線カットオフ機能が達成されないおそれがある。

Ｄ．顔料

本発明では、赤外線カットオフ層に、ＺｎＯ、SnO_2、TiO_2等の顔料を混入することができる。すなわち、これら顔料をＩＴＯ粉末とともに樹脂に混合させて赤外線カットオフ層を形成する。顔料はＩＴＯ粉末とともに赤外線カットオフ機能を果たし、その赤外線カットオフ波長領域は１２００～２５００ｎｍである。したがって、ＩＴＯ粉末と組み合わせることにより近赤外領域と呼ばれる８００～２５００ｎｍの赤外線波長のカットオフ性能を低下させることなく、樹脂へのＩＴＯ粉末の配合比を上記範囲内において低目に設定することができる。これにより、高価なＩＴＯ粉末の使用量を低減させることができ、コストダウンが図られる。なお、これらの顔料は平均粒径が１００ｎｍ以下であることが、金属光沢の抑制や良好な電磁波透過性を達成するためにも必要である。

Ｅ．保護層

保護層を形成する保護剤としては、一般的には、電離放射線、熱のいずれかもしくはそれらの組み合わせにより硬化する樹脂を用いることができる。

放射線硬化型樹脂としては、アクリロイル基、メタアクリロイル基、アクリロイルオキシ基、メタアクリロイルオキシ基等重合性不飽和結合を有するモノマー、オリゴマー、プレポリマーを適宜混合した組成物が用いられる。モノマーの

例としては、スチレン、アクリル酸メチル、メチルメタクリレート、メトキシポリエチレンメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、フェノキシエチルメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート等が挙げられる。オリゴマー、プレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、ポリウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレート、アルキットアクリレート、メラミンアクリレート、シリコンアクリレート等のアクリレート、不飽和ポリエステル、エポキシ系化合物等が挙げられる。これらは、単独もしくは複数混合して使用してもよい。モノマーは硬化膜の可撓性が要求される場合は少な目にし、さらに架橋密度を低くするためには、1官能、2官能のアクリレート系モノマーを使用することが好ましく、逆に、硬化膜に耐熱性、耐摩耗性、耐溶剤性等過酷な耐久性を要求される場合は、モノマーの量を増やし、3官能以上のアクリレート系モノマーを使用することが好ましい。

上記のような電離放射線硬化型樹脂を硬化させるには、例えば紫外線、電子線、X線などの放射線を照射すればよいが、必要に応じて適宜重合開始剤を添加することができる。なお、紫外線により硬化させる場合は、光重合開始剤を添加する必要がある。光重合開始剤としては、ジエトキシアセトフェノン、2－ヒドロキシ－2－メチル－1－フェニルプロパン－1－オン、ベンジルジメチルケタール、1－ヒドロキシシクロヘキシル－フェニルケトン、2－メチル－2－モルホリノ（4－チオメチルフェニル）プロパン－1－オン等のアセトフェノン類、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾインエーテル類、ベンゾフェノン、o－ベンゾイル安息香酸メチル、4－フェニルベンゾフェノン、4－ベンゾイル－4′－メチル－ジフェニルサルファイド、4－ベンゾイル－N，N－ジメチル－N－［2－（1－オキソ－2－プロペニルオキシ）エチル］ベンゼンメタナミニウムプロミド、（4－ベンゾイルベンジル）トリメチルアンモニウムクロリド等のベンゾフェノン類、2，4ジエチルチオキサントン、1－クロロ－4－ジクロロチオキサントン等のチオキサントン類、2，4，6－トリメチルベ

ンゾイルジフェニルベンゾイルオキサイド等を挙げることができる。これらは、単独もしくは複数混合して使用することができる。また、促進剤（増感剤）として、Ｎ，Ｎ－ジメチルパラトルイジン、４，４′－ジエチルアミノベンゼンフェノン等アミン系化合物を混合し、使用することもできる。

さらに、保護剤として用いる樹脂としては、特に、硬さや透明密着性に優れる点で、紫外線硬化型のエポキシ系化合物を用いた方がよい。具体的なエポキシ系化合物としては、テトラメチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、ビスフェノールＡ－ジグリシジルエーテル等のグリシジルエーテル、２－ヒドロキシ－３－フェノキシプロピルアクリレート、ビスフェノールＡ－ジエポキシ－アクリル酸付加物等のエポキシエステル等が挙げられる。また、重合開始剤としては光ラジカル重合開始剤および／または光カチオン重合開始剤を用いることができ、前記赤外線カットオフ層に使用されるものと同様のものが例示される。その配合量は、主剤に対し、０．１～１０重量％の範囲が望ましい。この配合量は、０．１重量％より少なくても、また１０重量％より多くても、紫外線硬化は不十分となり易い。

Ｆ．粘着層

粘着層を形成する粘着剤は、例えばアクリル酸エステルまたはメタクリル酸エステル等を主体にした樹脂からなるアクリル系粘着剤が用いられ、これに必要に応じ硬化剤として、例えば金属キレート系、イソシアネート系、エポキシ系の架橋剤が１種あるいは２種以上混合されて用いられる。このような粘着剤は、粘着層としての粘着力（ＪＩＳ　Ｚ０２３７による）が１００～２０００ｇ／２５ｍｍの範囲になるよう配合されると実用上好ましい。また、粘着層の厚さは、通常、乾燥後で１０～５０μｍ程度が好ましい。また、粘着層には、紫外線吸収剤を適宜添加することにより、紫外線カットオフ効果も合わせて得ることができる。その紫外線吸収剤としては、ｐ－ｔ－ブチルフェニルサリシレート、２－ヒドロキシ－４－メトキシベンゾフェノン、２－ヒドロキシ－４－オクトキシベンゾフェノン、２，２′－ジヒドロキシ－４－メトキシベンゾフェノン、２′－（２′

－ヒドロキシ－５－メチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２′－ヒドロキシ－３′－ｔ－ブチル－５′－メチルフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール、２－（２′－ヒドロキシ－３′，５′－ジ－ｔ－ブチルフェニル）ベンゾトリアゾール等が好適に用いられる。

Ｇ．その他の材料

・赤外線カットオフ層、保護層および粘着層の各塗料に添加される溶剤

保護層、粘着層および赤外線カットオフ層の各塗料には、溶剤として、ベンゼン、トルエン、アセトン、メチルエチルケトン、イソホロン、シクロヘキサノン等の有機溶剤を、１種もしくは２種以上適宜に添加することができる。

・赤外線カットオフ層用塗料に添加される界面活性剤

ＩＴＯ粉末の分散性を向上させる目的で、赤外線カットオフ層用塗料に微量の界面活性剤（例えばノニオン系）を添加することができる。

なお、本発明は赤外線カットオフを主目的とするフィルムではあるが、上記の粘着層の場合と同様にその他の各層の少なくとも一層に、前述のような紫外線吸収剤を適宜添加することにより、紫外線カットオフ効果も合わせて得ることができる。

【実施例】

次に、本発明の効果を実施例に基づきより明らかにする。

焼成条件、成分モル比等が異なる５種類のＩＴＯ粉末のサンプルＡ～Ｅにつき、分光光度計（日立製作所社製、Ｕ－４０００形）を用いて、標準試料に対する相対的反射率の光学測定を行い、前述の（１）式に基づいて光の波長２００～２６００ｎｍの範囲について拡散反射関数の対数のスペクトルを測定し、その最小値を検証した。第３図はその結果をグラフ化したものであり、これらＩＴＯ粉末Ａ～Ｅの中で本発明の条件を満足するものはサンプルＡ１つであり、他の４つのサンプルＢ～Ｅは本発明の条件を逸脱していた。これらＩＴＯ粉末Ａ～Ｅの吸収スペクトルの最小値およびそのときの波長を、次の第１表に示す。

第１表

	A	B	C	D	E
最小値	−0.35	−0.35	−0.32	−0.04	−0.01
波長(nm)	425	485	480	425	420

−赤外線カットオフフィルムの作製−

[実施例１]

・サンプルＡのＩＴＯ粉末（In／Sn／O_2＝１００／７.５／０.９）　３８部

・紫外線硬化型樹脂（ＪＳＲ社製、商品名：Ｚ−７５０１）　３１部

・溶剤（メチルイソブチルケトン）　３１部

の配合からなる赤外線カットオフ層用塗料を調整した。この塗料を厚さ５０μmのポリエチレンテレフタレートフィルム（ユニチカ社製、商品名：エンブレットＭＳ）の表面に乾燥後の厚さが１．５μmになるようメイヤーバーコーティング法で塗工し、この塗膜を１０５℃で１分間乾燥させて赤外線カットオフ層を形成することにより、実施例１の赤外線カットオフフィルムを得た。かかる赤外線カットオフフィルムは、前記分光光度計により光透過スペクトルを測定したところ、良好な赤外線カットオフ特性を有していた。

[比較例１]

ＩＴＯ粉末にサンプルＢを用いた以外は実施例１と同様にして比較例１の赤外線カットオフフィルムを得た。

[比較例２]

ＩＴＯ粉末にサンプルＣを用いた以外は実施例１と同様にして比較例２の赤外線カットオフフィルムを得た。

[比較例３]

ＩＴＯ粉末にサンプルＤを用いた以外は実施例１と同様にして比較例３の赤外線カットオフフィルムを得た。

[比較例４]

ＩＴＯ粉末にサンプルＥを用いた以外は実施例１と同様にして比較例４の赤外線カットオフフィルムを得た。

−色相および透明度の試験−

実施例１および比較例１～４の赤外線カットオフフィルムにつき、色相、ＨＡＺＥ値および光線透過率（５５０ｎｍ）を評価した。その結果を、第２表に示す。なお、第２表に示す色相、HAZE値及び光線透過率（％）は次のようにして測定した。

色相：目視による。

HAZE値：ＪＩＳ　Ｋ７１０５に規定されている曇価の測定法による。

光線透過率（％）：ＪＩＳ　Ｋ７１０５に規定されている全光線透過率を測定し、波長５５０nmにおける全光線透過率の値とした。

第２表

	実施例１	比較例１	比較例２	比較例３	比較例４
色　　相	青	緑	緑	青	青
ＨＡＺＥ値	1.2	3.6	3.7	2.1	2.0
光線透過率(%)	86.0	81.9	82.2	80.8	80.9

第２表から明らかなように、本発明の赤外線カットオフフィルムは青色の色相を有するもので、ＨＡＺＥ値が小さくて曇りがなく、光線透過率も高くて優れた透明性を有するものであった。一方、比較例はいずれも本発明品より透明性が劣り、しかも、比較例１，２は従来タイプの緑色を呈するもので視感性も劣るものであった。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、拡散反射関数の対数における最小値が光の波長４７０ｎｍ以下で－０．１以下を示すＩＴＯ粉末を赤外線カットオフ層に使用することにより、良好な赤外線カットオフ特性を有することは勿論のこと、視感性に優れる青色の色相で、かつ十分な透明性を有する赤外線カットオフフィルムを提供することができる。

請求の範囲

1．　錫含有酸化インジウム粉末が分散された赤外線カットオフ層を有する赤外線カットオフフィルムにおいて、

前記錫含有酸化インジウム粉末は、拡散反射光に対して成立する次の式

$f(R_d)=(1-R_d)^2/2R_d=\alpha/S$

（R_d：標準試料に対する相対的反射率、α：吸収係数、S：散乱係数）

に基づいて測定される拡散反射関数の対数ｌｏｇｆ(R_d)の値が、光の波長４７０ｎｍ以下に最小値を有し、かつ、該最小値が－０．１以下である赤外線カットオフフィルム。

2．　錫含有酸化インジウム粉末が、インジウム１００に対して酸素が０．５～１０のモル比である請求の範囲第１項記載の赤外線カットオフフィルム。

3．　錫含有酸化インジウム粉末が、インジウム１００に対して錫が５～１０、酸素が０．５～１０のモル比である請求の範囲第１項記載の赤外線カットオフフィルム。

4．　錫含有酸化インジウム粉末が、透明性を有する樹脂に混合・分散した塗料により塗布層としてフィルム上に形成される請求の範囲第１項記載の赤外線カットオフフィルム。

5．　透明性を有する樹脂が、アクリル系化合物又はエポキシ系化合物の少なくとも一種を含有するモノマーに光重合開始剤又は光カチオン重合開始剤を含有させた紫外線硬化型樹脂である請求の範囲第４項記載の赤外線カットオフフィルム。

6．　塗布層が、厚さ０．５～１０μｍである請求の範囲第４項記載の赤外線カットオフフィルム。

7．　塗料が、錫含有酸化インジウム／樹脂の重量比として９０／１０から６０／４０の範囲である請求の範囲第４項記載の赤外線カットオフフィルム。

8．　錫含有酸化インジウム粉末を混合・分散した塗料が、さらに平均粒子径１００ｎｍ以下の顔料を含有する請求の範囲第４項記載の赤外線カットオフフィルム。

９．　錫含有酸化インジウム粉末が、真空蒸着法又はスパッタリング法によりフイルム上に金属薄膜層として形成される請求の範囲第１項記載の赤外線カットオフフィルム。

１０．　金属薄膜層が、厚さ５０～３００Åである請求の範囲第９項記載の赤外線カットオフフィルム。

１１．　錫含有酸化インジウム粉末が、平均粒子径１００nm以下である請求の範囲第１項記載の赤外線カットオフフィルム。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/05671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] B32B27/18, C09D5/32, C09K3/00

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)
Int.Cl[7] B32B27/18, C09D5/32, C09K3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-265718, A (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION), 06 October, 1998 (06.10.98), Full text, (Family: none)	1-11
A	JP, 9-156025, A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.), 17 June, 1997 (17.06.97), Full text, (Family: none)	1-11

☐ 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 document 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	Date of mailing of the international search report
24 December, 1999 (24.12.99)	11 January, 2000 (11.01.00)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９９／０５６７１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　Ｂ３２Ｂ２７／１８，Ｃ０９Ｄ５／３２，Ｃ０９Ｋ３／００

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．Ｃｌ⁷　Ｂ３２Ｂ２７／１８，Ｃ０９Ｄ５／３２，Ｃ０９Ｋ３／００

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　　１９２６－１９９９年
日本国公開実用新案公報　　１９７１－１９９９年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－１９９９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）

ＷＰＩ／Ｌ

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	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＪＰ、１０－２６５７１８、Ａ（三菱マテリアル株式会社）、６．１０月．１９９８（０６．１０．９８）、全文献（ファミリーなし）	１－１１
Ａ	ＪＰ、９－１５６０２５、Ａ（凸版印刷株式会社）、１７．６月．１９９７（１７．０６．９７）、全文献（ファミリーなし）	１－１１

☐ 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の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	国際調査報告の発送日
２４．１２．９９	１１.０１.００

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	４Ｓ	９６３３
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	芦原　ゆりか　印		
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７４		

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）