



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201219465 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：100130801

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 26 日

(51)Int. Cl. : **C08J5/18 (2006.01)**
C08L101/00 (2006.01)

C08K3/08 (2006.01)

(30)優先權：2010/08/26 日本
2010/08/26 日本

2010-189649
2010-189650

(71)申請人：住友大阪水泥股份有限公司(日本) SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：田中伸一 TANAKA, SHINICHI (JP)；國光康德 KUNIMITSU, YASUNORI (JP)；
加藤博貢 KATO, HIROTSUGU (JP)；川瀬剛 KAWASE, TAKESHI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：2 共 110 頁

(54)名稱

黑色膜、附有黑色膜之基材及圖像顯示裝置、與黑色樹脂組合物及黑色材料分散液

(57)摘要

本發明提供一種具有優異之遮光性，且賦予一定之體積電阻率的黑色膜等，該黑色膜等係包含黑色材料及樹脂成分，黑色材料之體積分率為 2 體積%以上、30 體積%以下，膜中之平均分散粒徑為 1nm 以上、200nm 以下，且每 1 μ m 厚度之光學密度為 1 以上，體積電阻率為 $10^{11}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上。又，本發明提供一種對可見光具有優異之遮光性，且對紅外線具有一定值以上之透射性的紅外線透射性黑色膜等，該紅外線透射性黑色膜等中，上述黑色材料於膜中之平均分散粒徑為 1nm 以上、50nm 以下，於波長 560nm 之每 1 μ m 厚度之透射率(T_{560})未達 40%，且基於波長 560nm 下之透射率的光學密度(OD_{560})與基於波長 950nm 下之透射率的光學密度(OD_{950})之比(OD_{950}/OD_{560})為 0.35 以下。



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201219465 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：100130801

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 26 日

(51)Int. Cl. : **C08J5/18 (2006.01)**

C08K3/08 (2006.01)

C08L101/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/08/26 日本

2010-189649

2010/08/26 日本

2010-189650

(71)申請人：住友大阪水泥股份有限公司(日本) SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：田中伸一 TANAKA, SHINICHI (JP)；國光康德 KUNIMITSU, YASUNORI (JP)；
加藤博貢 KATO, HIROTSUGU (JP)；川瀬剛 KAWASE, TAKESHI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：2 共 110 頁

(54)名稱

黑色膜、附有黑色膜之基材及圖像顯示裝置、與黑色樹脂組合物及黑色材料分散液

(57)摘要

本發明提供一種具有優異之遮光性，且賦予一定之體積電阻率的黑色膜等，該黑色膜等係包含黑色材料及樹脂成分，黑色材料之體積分率為 2 體積%以上、30 體積%以下，膜中之平均分散粒徑為 1nm 以上、200nm 以下，且每 1 μ m 厚度之光學密度為 1 以上，體積電阻率為 $10^{11}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上。又，本發明提供一種對可見光具有優異之遮光性，且對紅外線具有一定值以上之透射性的紅外線透射性黑色膜等，該紅外線透射性黑色膜等中，上述黑色材料於膜中之平均分散粒徑為 1nm 以上、50nm 以下，於波長 560nm 之每 1 μ m 厚度之透射率(T_{560})未達 40%，且基於波長 560nm 下之透射率的光學密度(OD_{560})與基於波長 950nm 下之透射率的光學密度(OD_{950})之比(OD_{950}/OD_{560})為 0.35 以下。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種黑色膜、包含該黑色膜的附有黑色膜之基材及圖像顯示裝置、與黑色樹脂組合物及黑色材料分散液。

【先前技術】

先前，作為黑色材料，例如像專利文獻1所記載般，已知有碳黑、鈦黑(低價氧化鈦或氮氧化鈦)、氧化鐵、鉻、銀微粒子等金屬材料或無機材料。

該等黑色材料除黑色遮光性膜、黑色遮光性玻璃、黑色紙、黑色布、黑色油墨以外，亦於電漿顯示面板(PDP)、液晶顯示器(LCD)及有機電致發光(EL)顯示器等顯示元件之黑色矩陣材料、黑色密封材料、黑色掩膜材料等中用作賦予黑色或遮光性之材料。

上述之中，液晶顯示元件用之黑色矩陣或黑色條紋(以下，簡稱為「黑色矩陣等」)係用以藉由防止於液晶顯示元件中由驅動電極等引起之各像素間之光洩漏，而抑制圖像之模糊或斑點者。又，該等通常為使用光微影法於與TFT(Thin Film Transistor，薄膜電晶體)元件基板成對的玻璃或塑膠片等透明基板上形成的條紋狀或格子狀之遮光性材料之圖案。

亦存在使用氧化鉻等之膜而形成該黑色矩陣等之情形，但通常係藉由將上述黑色材料分散於感光性樹脂成分中而形成黑色膜後，使用光微影法使樹脂成分形成圖案，而製

作樹脂黑色矩陣等。

此處，先前之液晶顯示元件用之黑色矩陣係形成於與TFT元件基板成對的玻璃或塑膠片等透明基板上。

近來，為應對彩色液晶顯示器中之進一步高精細化、高亮度化，揭示有於主動矩陣型液晶顯示器中，將彩色濾光片設置於TFT元件基板側的陣列上彩色濾光片方式(COA(Color Filter On Array)方式)、或僅將黑色矩陣設置於TFT基板元件側的陣列上黑矩陣方式(BOA(Black Matrix On Array)方式)。根據該等方式，與將黑色矩陣形成於彩色濾光片側之情形相比，由於無需留出與主動元件側之位置對準餘量，因此可提高開口率，其結果可實現高亮度化。

又，為於液晶顯示裝置中實現高對比度化，必需進一步防止紅色(R)、綠色(G)、藍色(B)各液晶元件間之光洩漏，進一步抑制圖像之模糊或斑點。即，為於液晶顯示裝置中獲得高亮度與高對比度，需要使黑色矩陣微細化及具有高遮光性。

另外，用以使先前之TN(Twisted Nematic，扭轉向列型)驅動型液晶中成為問題之狹小視角大幅擴大的IPS(In-Plane Switching，橫向電場切換)驅動型液晶亦受到關注。

另一方面，近年來，電漿顯示裝置或無機EL裝置、有機EL裝置等作為無需背光等之自發光型顯示裝置而得到實際應用。

該等自發光型顯示裝置係於相對向之一對電極間具有氣

體或者包含無機或有機固體材料之發光層而構成者。

為於此種自發光型顯示裝置中實現高亮度，可考慮擴大各發光元件本身之發光面積之方法。又，為實現高對比度化，較為重要的是藉由防止R、G、B各發光元件間之光洩漏或相互干涉而防止混色，抑制圖像之模糊或斑點。

另外，為達成該等，必需使分割各發光元件間之隔離壁或分離層遮光化而形成遮光壁，並且使該遮光壁更微細且具有高遮光性。

進而，於此種自發光型顯示裝置中，作為其顯示品質，對比度之提高成為一大課題。即，存在如下課題：外部光入射至顯示面發生反射，因此利用來自於發光層之光之顯示受損，結果無法獲得良好的顯示品質。

該反射主要係由各發光像素間之隔離壁或分離層、以及設置於該部分之發光元件驅動用配線所引起。因此，較為有效的是不僅使隔離壁或分離層遮光化，且亦設置黑色矩陣等，藉此使外部光不入射至發光元件驅動用配線。

此處，於COA方式或BOA方式之液晶顯示元件、或自發光型顯示裝置中，使元件驅動用配線接觸黑色矩陣等或遮光壁，或者於黑色矩陣或遮光壁上直接設置元件驅動用配線之結構成為主流。於此情形時，為防止配線間之短路，黑色矩陣等或遮光壁必需使用具有一定值以上之體積電阻率的絕緣性材料。

又，於IPS驅動型液晶之情形時，若黑色矩陣具有導電性，則會在與本來用以驅動液晶之電場不同之方向上產生

電場而導致圖像混亂，因此亦必需使黑色矩陣為絕緣性。

進而，於該等黑色矩陣等或遮光壁中，為使TFT元件或自發光元件穩定地進行動作而不產生圖像混亂，必需使寄生電容最小化等，因此要求較低之比介電係數。

於先前之黑色矩陣等或遮光壁中，通常使用碳黑作為遮光用黑色材料。碳黑之遮光性較高，但電阻值較低，因此與樹脂成分混合而形成黑色矩陣等或遮光壁之情形時，若為使該等具有高遮光性而增加碳黑相對於樹脂成分之添加量，則會產生碳黑之粒子彼此接觸形成導電通道，從而無法保持黑色矩陣等或遮光壁之絕緣性的問題。

為防止上述無法保持遮光壁之絕緣性的問題，有如下方法：將碳黑之添加量控制在不表現導電性之程度而維持絕緣性，並且藉由增加黑色矩陣之厚度或遮光壁之高度而提高遮光性。

然而，於該方法中，每1 μm 膜厚之光學密度至多僅能獲得0.5左右，故而為獲得作為黑色矩陣所必需之光學密度（通常為2.5或2.5以上），必需增大膜厚。因此，基板與黑色矩陣或遮光壁間之階差變大，其結果產生配線容易斷線，或者各液晶元件或各發光元件間之均勻性變差，元件之面內不均增大的問題。

又，即便可維持絕緣性，因膜之比介電係數較多情形時為較高之200以上，故有可能圖像混亂成為問題。

針對該等問題，為獲得遮光性較高、具有絕緣性且厚度得到抑制，並且比介電係數較低之黑色矩陣或遮光壁，揭

示有如下方法。

例如，專利文獻2中揭示以重氮化合物對碳黑進行表面處理，提高碳黑於樹脂中之分散性，藉此提高黑色矩陣樹脂中之碳黑含有比率而提高遮光性，並且維持絕緣性的方法。

又，專利文獻3中揭示有以絕緣物質對碳粒子之表面進行塗覆，藉此獲得具有高絕緣性與相對較低之比介電係數之黑色矩陣的方法。

又，專利文獻4中揭示有使用控制組成而提高遮光性之鈦氮氧化物(TiO_xN_y ：鈦黑)之粉末作為黑色材料，將其與絕緣性之氧化物粉末組合使用，藉此獲得同時具有較高之遮光性與絕緣性的黑色矩陣之技術。

進而，專利文獻5中亦揭示有降低碳黑之含量，並且添加有機顏料，藉此獲得具有較高之遮光性與絕緣性的黑色矩陣之方法。

另一方面，通常無線遠程控制器(遙控器)等之信號係使用波長950 nm之LED(Light Emitting Diode，發光二極體)，又，工業上係使用波長1064 nm波段之光纖雷射等。就防止由可見光所致之誤動作或外觀之方面而言，通常對該等信號源或光接收元件設置使用遮斷可見光而使近紅外線等紅外線透射之構件的套等。因此，需要儘管外觀上呈現黑色，但對所使用之具有自近紅外線至紅外線之波長的光線具有充分之透射性的紅外線透射黑色膜、或使用該紅外線透射黑色膜之紅外線透射濾光片。

又，於下一代之液晶面板中，一般認為上述COA方式或BOA方式將成為主流，但於該等方式中，係對形成於陣列側之黑色塗佈乾燥膜進行圖案化而製作作為黑色膜之黑色矩陣，故而必需直接進行黑色矩陣圖案相對於陣列之位置對準。該位置對準係使用850~950 nm之紅外線，因此為讀取位置對準信號，期待使該波長區域之光透射之黑色塗佈乾燥膜作為黑色矩陣材料。

再者，於黑色矩陣構件之情形時，通常係使用光學密度(OD值：Optical Density)作為透射率之指標。若將膜之透射率設為T(%)，則其係由下式(1)所表示。

$$OD=-\log(T/100) \cdots (1)$$

又，通常於黑色矩陣構件之情形時，多將每1 μm厚度之OD值作為遮光性之指標。

針對上述課題，考慮有如專利文獻1、6所記載的改良先前之黑色膜之方法，該方法中主要使用碳黑、鈦黑(氮氧化鈦)、氧化鐵、鉻及銀微粒子等金屬材料或無機材料作為黑色材料，使該等黑色材料分散於有機樹脂或無機樹脂等中，使用如此所得之材料而形成黑色膜。

另一方面，揭示有如專利文獻7、8所記載的使用有機顏料或染料作為黑色材料之紅外線透射型濾光片。

先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本專利特開平5-127433號公報

專利文獻2：日本專利特開2005-215149號公報

專利文獻3：日本專利特開2006-189765號公報

專利文獻4：日本專利特開2008-266045號公報

專利文獻5：日本專利特開2009-75446號公報

專利文獻6：日本專利特開2005-189561號公報

專利文獻7：日本專利特開2005-67007號公報

專利文獻8：日本專利特開2005-257721號公報

【發明內容】

發明所欲解決之問題

然而，首先關於上述同時提高遮光性及絕緣性之技術，於上述提高碳黑之分散性之方法中，製造時發生熔著或凝聚之碳黑粒子本身之狀態未變，因此只不過是改善熔著粒子或凝聚粒子彼此之分散性。因此，尤其是於為提高黑色度而增加碳黑量之情形時，存在變得易產生熔著粒子或凝聚粒子彼此之再凝聚，黑色矩陣之特性之均勻性下降，或表現部分性的導電性之問題。進而，於該文獻中，為改善穩定性，揭示有非液狀而是預先進行臨時膜化之方法，但亦存在使黑色矩陣之製造步驟複雜化，黑色矩陣與基材間之接合性下降之問題。

又，於上述以絕緣物質對碳粒子之表面進行塗覆之方法中，亦存在使黑色矩陣之製造步驟複雜化之課題。進而，於該文獻中無絕緣物質之具體的記載，而難以實施。

又，於上述使用鈦氮氧化物粉末之方法中存在如下課題：因鈦氮氧化物具有導電性，故藉由與絕緣性氧化物粉末相組合可確保作為黑色矩陣之絕緣性，但可添加於形成

黑色矩陣之樹脂成分中之鈦氮氧化物粉末與氧化物粉末之合計量存在限度，因此難以使較高之黑色度與高絕緣性並存。進而，於未使鈦氮氧化物粉末與氧化物粉末均勻地分散於樹脂成分中之情形時，鈦氮氧化物粉末彼此連接形成導電通道而變得無法保持絕緣性，因此必需使兩種成分均勻地分散。

進而，於上述添加有機顏料之方法中，絕緣性可維持，但難以提高遮光性，其結果，無法使黑色矩陣之厚度變薄。又，亦存在因作為外部光之太陽光或螢光燈中所含之紫外線而產生有機顏料褪色之問題。

另一方面，關於上述對具有自近紅外線至紅外線之波長之光線具有充分的透射性之黑色膜之技術，具有如下特徵：先前之碳黑、鈦黑、氧化鐵、鉻及銀微粒子等金屬材料或無機材料中其光吸收能不具備波長依存性，或即便具備其變化量亦較小。因此，於使用使該等黑色材料分散於有機樹脂或無機樹脂等中而成之材料而形成之黑色膜中，若提高可見光之遮斷性，則存在於包含近紅外等紅外線區域之全部之波長區域中透射率降低，而變得無法作為紅外線透射性黑色膜而發揮功能之問題。

又，於使用有機顏料或染料作為黑色材料之情形時，擔憂因自太陽光、或螢光燈等之紫外線而有機顏料或染料發生分解或劣化，例如使用該等之濾光片產生褪色。

本發明係鑒於此種狀況而完成者，其目的在於提供一種具有優異之遮光性且賦予有一定值以上之體積電阻率，進

而較佳為亦賦予有一定值以下之比介電係數之黑色膜，又，提供一種對可見光具有優異之遮光性，且對紅外線具有一定值以上之透射性之紅外線透射性黑色膜，包含該黑色膜的附有黑色膜之基材及圖像顯示裝置，進而提供一種用以形成上述黑色膜之黑色樹脂組合物及黑色材料分散液。

解決問題之技術手段

上述課題係藉由下述本發明而解決。即，本發明係提供如下者：

[1] 一種黑色膜，其至少包含樹脂成分與黑色材料，且

上述黑色材料之體積分率為2體積%以上、30體積%以下，膜中之平均分散粒徑為1 nm以上、200 nm以下，且每1 μm 厚度之光學密度為1以上，體積電阻率為 $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上；

[2] 如[1]之黑色膜，其中1 kHz下之比介電係數為15以下；

[3] 如[1]或[2]之黑色膜，其中上述黑色材料之膜中之粒度分佈指標D90%為600 nm以下；

[4] 一種紅外線透射性黑色膜，其係包含黑色材料及樹脂成分而成，且

上述黑色材料於膜中之平均分散粒徑為1 nm以上、100 nm以下，

波長560 nm下每1 μm 厚度之透射率(T_{560})未達40%，且基於波長560 nm下之透射率的光學密度(OD_{560})與基於波長

950 nm下之透射率的光學密度(OD_{950})之比(OD_{950}/OD_{560})為0.35以下；

[5] 如[4]之紅外線透射性黑色膜，其中上述基於波長560 nm下之透射率的光學密度(OD_{560})、與基於波長800 nm以上2500 nm以下的近紅外線(NIR)波長區域中各波長下之透射率的光學密度(OD_{NIR})之比(OD_{NIR}/OD_{560})為0.40以下；

[6] 如[4]或[5]之紅外線透射性黑色膜，其中上述黑色材料之體積分率為1.0體積%以上、25體積%以下；

[7] 如[1]至[6]中任一項之黑色膜，其中上述黑色材料係以銀及錫作為主成分之金屬微粒子；

[8] 如[7]之黑色膜，其中上述金屬微粒子包含銀錫合金微粒子、或該銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子，且滿足下述(1)或(2)：

(1) 上述銀錫合金微粒子中之銀成分相對於銀與錫之合計量的含有率為45質量%以上、95質量%以下；

(2) 上述銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子中之銀成分相對於銀與錫之合計量的含有率為45質量%以上、95質量%以下；

[9] 一種黑色樹脂組合物，其係用以形成如[1]至[3]、[7]及[8]中任一項之黑色膜者，

其至少包含黑色材料與樹脂形成成分或樹脂成分，該黑色樹脂組合物中該黑色材料之平均分散粒徑為1 nm以上、200 nm以下，該黑色樹脂組合物中之粒度分佈指標D90%為600 nm以下；

[10] 一種黑色樹脂組合物，其係用以形成如[4]至[8]中任一項之黑色膜者，

其至少包含黑色材料與樹脂形成成分或樹脂成分，該黑色樹脂組合物中該黑色材料之平均分散粒徑為100 nm以下；

[11] 一種黑色材料分散液，其係如[9]之黑色樹脂組合物所使用者，

其係於分散介質中分散有黑色材料，該黑色材料之分散液中之平均分散粒徑為1 nm以上、200 nm以下，分散液中之粒度分佈指標D90%為600 nm以下；

[12] 一種黑色材料分散液，其係如[10]之黑色樹脂組合物所使用者，

其係於分散介質中分散有黑色材料，該黑色材料之分散液中之平均分散粒徑為100 nm以下；

[13] 一種附有黑色膜之基材，其係包含如[1]至[8]中任一項之黑色膜者；

[14] 一種圖像顯示裝置，其係包含如[1]至[8]中任一項之黑色膜者。

發明之效果

根據本發明，可提供一種具有優異之遮光性且賦予有一定值以上之體積電阻率的黑色膜，又，可提供一種對可見光具有優異之遮光性，且對紅外線具有一定值以上之透射性的紅外線透射性黑色膜，包含該黑色膜的附有黑色膜之基材及圖像顯示裝置，進而提供一種用以形成上述黑色膜

之黑色樹脂組合物及黑色材料分散液。因此，本發明可提供一種具有高亮度且高對比度之特性的圖像顯示裝置等。

【實施方式】

本發明之第1發明係關於一種至少包含樹脂成分與黑色材料，該黑色材料之體積分率為2體積%以上、30體積%以下，膜中之平均分散粒徑為1 nm以上、200 nm以下，且每1 μm 厚度之光學密度為1以上，體積電阻率為 $10^{11} \Omega\cdot\text{cm}$ 以上之黑色膜、用於該黑色膜之形成之黑色樹脂組合物及黑色材料分散液、包含該黑色膜的附有黑色膜之基材及圖像顯示裝置。

本發明之第2發明係關於一種包含黑色材料及樹脂成分，該黑色材料於膜中之平均分散粒徑為1 nm以上、100 nm以下，波長560 nm下每1 μm 厚度之透射率(T560)未達40%，且基於波長560 nm下之透射率的光學密度(OD560)與基於波長950 nm下之透射率的光學密度(OD950)之比(OD950/OD560)為0.35以下之黑色膜、用於該黑色膜之形成之黑色樹脂組合物及黑色材料分散液、包含該黑色膜的附有黑色膜之基材及圖像顯示裝置。

以下，藉由實施形態對本發明加以說明。

<第1發明>

(黑色膜)

本實施形態之第1黑色膜之特徵在於：至少包含樹脂成分與黑色材料，上述黑色材料之體積分率為2體積%以上、30體積%以下，膜中之平均分散粒徑為1 nm以上、

200 nm以下，且每1 μm 厚度之光學密度為1以上，體積電阻率為 $10^{11} \Omega\cdot\text{cm}$ 以上。

於本實施形態之第1黑色膜中，使用下述之黑色材料，該黑色材料之黑色度較高，於樹脂中之分散性亦優異。因此，藉由將黑色膜中之體積分率設為2體積%以上、30體積%以下，可較為容易地獲得本實施形態之黑色膜之特性即每1 μm 厚度之光學密度為1以上，體積電阻率為 $10^{11} \Omega\cdot\text{cm}$ 以上之黑色膜。又，因分散性良好，故可使1 kHz下之比介電係數為15以下，進而可使粒度分佈指標D90%為600 nm以下。

於本實施形態之第1黑色膜中，上述黑色材料之體積分率必需設為2體積%以上、30體積%以下。若黑色材料分過少於該範圍，則於形成黑色膜時無法確保充分的遮光性，又，若黑色材料過多於該範圍，則無關黑色材料之形狀、尺寸或分散狀態，黑色膜均成為低電阻，因此變得無法獲得所需之體積電阻率。

上述黑色材料之體積分率較佳為2體積%以上、28體積%以下，更佳為2體積%以上、25體積%以下。

再者，由於黑色材料及樹脂成分各自之比重為已知，故而本實施形態之第1黑色膜中之上述黑色材料之體積分率可根據用作原料之黑色材料及樹脂形成成分之質量而求出。

又，樹脂成分於相對較低之溫度下因分解或氧化而揮散，相對於此，因黑色材料為金屬故直至高溫亦穩定，因

此可根據利用熱重量分析(TG, Thermogravimetric analyzer)之黑色膜之質量變化量求出該黑色膜中之樹脂成分與黑色材料之重量比例。另一方面，若藉由成分分析來確定樹脂成分及黑色材料各自之物質，則可求出兩物質之比重，因此亦可根據所獲得之重量比例與各成分之比重，求出本實施形態之黑色膜中之黑色材料之體積分率。

又，於本實施形態之第1黑色膜中，黑色材料於膜中之平均分散粒徑必需為1 nm以上、200 nm以下。於本實施形態中，所使用之黑色材料之平均一次粒徑係設為較佳為1 nm以上，因此若平均分散粒徑未達1 nm，則難以作為粒子而存在。另一方面，若平均分散粒徑超過200 nm，則黑色膜中變得易產生由黑色材料微粒子之凝聚所致之導電通道，因此難以確保所需之體積電阻率，並且於黑色材料微粒子之凝聚顯著之情形時，遮光性亦下降。

上述膜中之平均分散粒徑較佳為2 nm以上、200 nm以下，更佳為5 nm以上、200 nm以下。

再者，本實施形態之黑色膜中之平均分散粒徑係由對應於以累積分佈表示粒度之情形之累積值50%之粒徑(累積50%粒徑：中值粒徑)表示。

又，第1黑色膜中之上述黑色材料之膜中之粒度分佈指標D90%較佳為600 nm以下，更佳為500 nm以下。若膜中之粒度分佈指標D90%為600 nm以下，則可抑制粒徑之不均勻性變大，可維持所需之體積電阻率並且確保充分的遮光性。此處，上述所謂膜中之粒度分佈指標D90%，係指

於以累積分佈表示粒度之情形時，對應於累積值90%之粒徑(累積90%粒徑)，而成為表示存在於膜中之黑色材料粒子之粒徑之均勻性的指標者。

再者，D90%之下限值無特別規定，但因較佳地使用之黑色材料之平均粒徑之下限值為1 nm，故於實際製造步驟中難以使D90%為未達5 nm。

上述黑色材料於膜中之平均分散粒徑例如可藉由使用FIB(focused ion beam，聚焦離子束)於剖面方向上切割膜試樣使其薄片化，利用穿透式電子顯微鏡觀察切割面而測定。

於本實施形態中，自觀察視野中選取一定數目之任意之粒子(50個以上，更佳為100個以上)，以相同面積之圓近似表示各自之粒子像，將該圓之直徑設為該粒子之粒徑，其後求出粒徑之累積分佈，將對應於累積值50%之粒徑(中值粒徑)設為膜中之平均分散粒徑。又，上述粒度分佈指標D90%係設為所選擇之粒子之粒徑之累積90%粒徑而求出。再者，累積值均為個數基準。

本實施形態之第1黑色膜必需係每1 μm 厚度之光學密度為1以上。若每1 μm 之光學密度未達1，則若黑色膜之厚度為數 μm 程度則無法獲得充分的遮光性。又，為獲得充分的遮光性，而必需增加膜厚，尤其是於用作黑色矩陣等之情形時，因膜厚增加而變得易產生配線之斷線或顯示不均等。因此，設為即便不使膜厚增加至必需以上亦可獲得充分的遮光性之範圍，而將每1 μm 之光學密度設為1以上。

又，每1 μm 之光學密度較佳為1.2以上，更佳為1.5以上。

此處，本實施形態中之黑色材料之黑色度較高，又，於樹脂中之分散性亦優異，因此若為本實施形態之第1黑色膜，則亦可藉由增加黑色材料之量，而較為容易地維持所需之體積電阻率，並且使每1 μm 之光學密度為2以上。再者，每1 μm 之光學密度越高越理想，但就測定上之限制而言，上限為10左右。

此處，上述每1 μm 厚度之光學密度可以如下方式求出。

試樣係作為透射測定用而於透明基板上形成為膜狀。利用透射密度計測定該膜狀試樣之光學密度，並且使用觸針式表面形狀測定器等測定膜厚，並以膜厚除所獲得之試樣之光學密度值，藉此可求出每1 μm 厚度之光學密度。再者，膜狀試樣之光學密度設為4.0左右或其以下可防止測定精度之降低，故而較佳。

又，上述黑色膜之體積電阻率必需為 $10^{11} \Omega\cdot\text{cm}$ 以上。其原因在於：於COA方式或BOA方式之液晶顯示元件或自發光型顯示裝置中，使元件驅動用之配線接觸於黑色矩陣等或遮光壁，或於黑色矩陣或遮光壁上直接設置元件驅動用配線之結構成為主流，因此若使用上述黑色膜而形成之黑色矩陣等或遮光壁之體積電阻率未達至 $10^{11} \Omega\cdot\text{cm}$ ，則配線間變得易發生短路，而引起TFT元件之動作不良等。又，於IPS驅動型液晶中，若使用上述黑色膜而形成之黑色矩陣具有導電性，則亦會於與本來用以驅動液晶之電場

不同之方向上產生不需要之電場，而引起圖像混亂。

該黑色膜之體積電阻率較佳為 $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上，更佳為 $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上。黑色膜之體積電阻率越高越佳，其上限無特別限制，通常為 $10^{18} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。

再者，體積電阻率之測定可使用市售之體積電阻率計，例如藉由四探針法等而測定。

進而，本實施形態之第1黑色膜之比介電係數較佳為1 kHz下為15以下，更佳為12以下，進而較佳為6以下，特佳為5以下。若黑色膜之比介電係數為15以下，則於使用上述黑色膜形成黑色矩陣等或遮光壁之情形時，寄生電容等對用以驅動液晶元件或發光元件之切換信號之影響降低，藉此可將圖像等之混亂減少至目視上幾乎無影響之程度。又，若黑色膜之比介電係數為6以下，則於使用上述黑色膜形成黑色矩陣等或遮光壁之情形時，可正確地傳遞用以驅動液晶元件或發光元件之切換信號，圖像等中不會產生混亂。黑色膜之比介電係數越小越佳，其下限無特別限制，但通常係於1 kHz下為2.0以上。

但是，因比介電係數之影響與信號頻率成正比，故於液晶元件或發光元件中之切換信號之驅動頻率較低之情形時，比介電係數無需較低，進而若驅動頻率為DC(direct current，直流)級別(10 Hz以下)，則可忽視比介電係數值本身。

再者，黑色膜之比介電係數之測定可使用市售之LCR meter(inductance capacitance resistance meter，電感電容

電阻測定計)進行。

本實施形態之第1黑色膜可獲得較高之體積電阻率之值，進而較低地控制比介電係數之值，藉此可較佳地用於COA方式或BOA方式之液晶顯示元件、或自發光型顯示裝置中之黑色矩陣等或遮光壁，一般認為其理由如下。

首先，可列舉作為黑色材料之銀錫合金微粒子、或銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子之黑色度高於先前之作為黑色材料之碳黑等。黑色度較高意味著獲得相同遮光性所必需之量較少，即，於將每1 μm 厚度之光學密度設為1以上時，膜中之黑色材料之體積分率少於先前。如此因黑色材料之體積分率較低，故於黑色膜中無黑色材料微粒子密聚之情況。即，於微粒子彼此密聚之情形時，因微粒子彼此相接觸而形成導電通道，而不會引起此種狀況。

作為其他理由，可列舉提高黑色材料之分散性。分散性較高意味著黑色材料之凝聚度較低。如上所述，即便於黑色材料之體積分率較低之情形時，若黑色材料之分散性較低，則黑色材料微粒子彼此凝聚，尤其是凝聚為鏈狀，因此有可能形成導電通道。然而，於本實施形態之第1黑色膜中，黑色材料之分散性較高且平均分散粒徑較小，因此黑色材料均勻地分散於黑色膜中，而無形成由鏈狀之凝聚所致之導電通道之情況。如此，於本實施形態之黑色膜中，黑色材料均勻地分散而不形成導電通道，因此可獲得較高之體積電阻率。

又，黑色材料本身為金屬而比介電係數非常高，使其微

粒子化而均勻地分散於比介電係數較低之樹脂成分中形成高電阻膜，藉此可降低作為黑色膜之實效性的比介電係數。進而，因黑色膜中之黑色材料之體積分率較低，故可進一步提高比介電係數降低之效果。藉此，可獲得較低之比介電係數。

再者，如於下述黑色材料分散液或黑色樹脂組合物中所記載，本實施形態中之黑色材料係使用分散劑或分散助劑進行分散處理，藉此可較為容易地達成上述黑色膜中之分散粒徑之減少或粒度分佈指標之減少。

如此，於藉由使具有特徵之黑色材料提高分散性而存在於膜中而獲得之本實施形態之黑色膜中，藉由將黑色材料之體積分率設為2體積%以上、30體積%以下，將膜中之平均分散粒徑設為1 nm以上、200 nm以下，可獲得 10^{11} $\Omega\cdot\text{cm}$ 以上之體積電阻率，又，亦可使每1 μm 厚度之光學密度為1以上。進而，可使1 kHz下之比介電係數為15以下。

-黑色材料-

作為本實施形態中之第1黑色膜所使用之黑色材料，較佳為選擇以銀及錫作為主成分之金屬微粒子。此處，上述所謂「以銀及錫作為主成分」，係指金屬微粒子中至少包含銀及錫兩種成分，且銀及錫之合計之含量相對於金屬微粒子整體為50質量%以上。即，成分及含量係相對於金屬微粒子整體而規定者，並非係規定各個粒子本身之成分及含量者。

自先前便已知粒徑為1 nm至數百nm程度之金屬微粒子(奈米尺寸之金屬微粒子)藉由金屬之表面電漿子吸收而呈現各種色調，又，亦已知該色調係根據微粒子之組成或粒徑而變化。於本實施形態中，只要選擇藉由調整組成或粒徑而呈現黑色之金屬微粒子即可，作為此種黑色金屬微粒子，可選擇以銀及錫作為主成分之金屬微粒子。

作為該金屬微粒子，可較佳地使用銀錫合金微粒子、或銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子。此處，於以銀及錫作為主成分之金屬微粒子為銀錫合金微粒子之情形時，該銀錫合金微粒子中之銀成分之含有率，即銀成分相對於銀與錫之合計量之比率(銀/(銀+錫)：質量%)較佳為45質量%以上、95質量%以下，更佳為60質量%以上、95質量%以下，進而較佳為62質量%以上、95質量%以下，特佳為65質量%以上、95質量%以下。

又，於以銀及錫作為主成分之金屬微粒子為銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子之情形時，該銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子中之銀成分之含有率，即銀成分相對於銀與錫之合計量之比率(銀/(銀+錫)：質量%)較佳為45質量%以上、95質量%以下，更佳為60質量%以上、95質量%以下，進而較佳為62質量%以上、95質量%以下，特佳為65質量%以上、95質量%以下。

將上述銀成分之含有率限定於上述範圍之理由在於：若該銀成分之比率為45質量%以上、95質量%以下，則成為光之反射率不會變高且具有充分的黑色度之黑色膜，而可

獲得充分的光遮斷性。

再者，上述銀成分之較佳之含有率範圍係取一定量上述銀錫合金微粒子、或上述銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子時，表示該微粒子整體中之銀成分之較佳之含有率範圍者，並非係表示各個粒子中之銀成分之較佳之含有率範圍者。

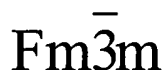
再者，此處，所謂銀錫合金微粒子係例如如下者，不僅包含具有銀錫合金之晶體結構者(以下，亦稱為「銀錫合金相」)，亦可包含具有銀之晶體結構者(以下，亦稱為「銀相」)。

首先，作為具有銀錫合金相者，於由化學式 $\text{Ag}_{1-x}\text{Sn}_x$ 表示銀錫合金之情形時，已知有 x 之範圍為 $0.118 \leq x \leq 0.2285$ 之 ζ 相(空間群 $\text{P6}_3/\text{mmc}$)及 $0.237 \leq x \leq 0.25$ 之 ε 相(空間群 Pmmn)(根據Binary Alloy Phase Diagram, p. 94-97)。一般認為若將該等相之組成及空間群與X射線繞射之ICDD(International Centre for Diffraction Data, 國際粉晶繞射數據中心)卡(JCPDS(Joint Committee on Powder Diffraction Standards, 粉末繞射標準聯合委員會)卡)相比較，則 ε 相之X射線繞射資料相當於 Ag_3Sn (IDCC 71-0530)， ζ 相之X射線繞射資料相當於 Ag_4Sn (IDCC 29-1151)。因此，若為具有作為斜方晶系之 ε 相(Ag_3Sn)或作為六方晶系之 ζ 相(Ag_4Sn)之結構之銀錫合金微粒子，則可滿足化學上的穩定性與黑色度。

其次，作為銀相，即具有銀之晶體結構者，係指銀結晶

中之銀原子之一部分經錫原子取代而成者，於由化學式 $\text{Ag}_{1-Y}\text{Sn}_Y$ 表示此情形之銀錫合金之情形時，Y之範圍為 $0 < Y \leq 0.115$ ，於上述文獻中係以 (Ag) 相 (由以下表記表示之空間群：立方晶系) 表示。

[數 1]



若以 Ag_ZSn (Z 為實數) 表記該範圍，則 Z 之範圍為 $7.70 \leq Z < \infty$ (無限大)。

再者，於上述化學式中， $Y=0$ (Ag_1Sn_0) 或 $Z=\infty$ ($\text{Ag}_\infty\text{Sn}$) 相當於 Ag 單獨相，因此脫離了作為此處所示之銀錫合金微粒子之規定範圍。但是，於本實施形態中作為用作黑色材料之以銀及錫作為主成分之金屬微粒子，不僅係銀錫合金微粒子，而且亦可為銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子，因此黑色材料中亦可包含 $Y=0$ 者。

又，包含該銀錫合金微粒子、或銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子之黑色材料實質上不含錫微粒子。此處，所謂實質上不含錫微粒子，係表示於利用 X 射線繞射法之解析中未確認具有錫之晶體結構之物質之存在。若該黑色材料含有錫微粒子，則使用該黑色材料形成之黑色遮光膜之光遮斷性大幅度地下降。

本實施形態所使用之黑色材料之平均一次粒徑較佳為 1 nm 以上、200 nm 以下，更佳為 5 nm 以上、200 nm 以下。

此處，將平均一次粒徑限定於上述範圍之理由在於藉由將平均一次粒徑設於上述之範圍內，可較為容易地形成所

需之黑色膜。即，原因在於若平均一次粒徑未達1 nm，則與可見光之波長相比過小，因此有作為光吸收之主要因素的金屬之定域型表面電漿子吸收減少，而變得無法獲得所需之黑色度之情形，另一方面，若平均一次粒徑超過200 nm，則粒子表面上之電子運動之範圍變廣，因此有金屬之定域型表面電漿子吸收減少，黑色度降低之情形。

作為本實施形態所使用之黑色材料之製造方法，如上所述，若為可獲得藉由調整組成或粒徑而呈現黑色之金屬微粒子之方法，則無特別限制，可應用氣相反應法、噴霧熱分解法、液相反應法、冷凍乾燥法、水熱合成法等通常之金屬微粒子合成法。

尤其是於選擇銀錫合金微粒子、或銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子作為上述金屬微粒子之情形時，較佳為使用可較為容易地獲得該等微粒子之液相反應法。

作為上述液相反應法，例如可例示於錫膠體分散液中滴加銀化合物溶液與還原劑，使錫與銀離子反應而合金化，並且由銀離子形成銀微粒子，藉此生成銀錫合金微粒子與銀微粒子之方法。

於該製造方法中，藉由適當地調整反應條件(例如，錫與銀離子之比率、反應液之pH值、反應溫度、反應時間、還原劑量等)，可任意地控制銀錫合金微粒子之生成量、銀微粒子之生成量(包含實質上未生成銀微粒子之情形，即僅生成銀錫合金微粒子之情形)、進而銀錫合金微粒子與銀微粒子之生成量比。

於該製造方法中，藉由液相中之反應完成合成，因此所獲得之包含金屬微粒子之黑色材料成為分散於水系之液相中之狀態，可直接或藉由經過簡單的步驟而用作下述之水分散系之黑色材料分散液。

又，於使用該黑色材料製作黑色膜之情形時，考慮黑色材料與樹脂形成成分之分散性，而亦可使分散液之分散介質為有機溶劑系。如上所述，因黑色材料係於分散於水系之液相中之狀態下獲得，故於製備有機溶劑系之分散液之情形時，可採用如下方法：暫且對自水系之液相回收之塊狀凝聚物進行機械粉碎而製成粉末，其後，使用球磨機、珠磨機等濕式混合機於有機溶劑中進行分散處理。又，若可能，則亦可於維持分散液之狀態下直接藉由溶劑取代法變更分散液。

-樹脂成分-

作為本實施形態中之樹脂成分，只要選擇於均勻地分散有作為黑色材料之呈現黑色之金屬微粒子的狀態下硬化，且符合形成之黑色膜所要求之特性者即可。作為該樹脂成分，可使用各種電離放射線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、熱塑性樹脂等。

上述所謂電離放射線硬化性樹脂，係表示藉由照射作為電磁波或帶電粒子束的例如紫外線或電子束等而交聯或進行聚合反應，從而硬化之樹脂，可例示：自由基聚合型丙烯酸系樹脂、不飽和聚酯樹脂、或陽離子聚合型環氧樹脂、乙烯醚系樹脂、氧雜環丁烷類、縮水甘油醚類。

作為上述丙烯酸系樹脂，可例示：聚酯(甲基)丙烯酸酯系樹脂、環氧(甲基)丙烯酸酯系樹脂、(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯系樹脂、多元醇(甲基)丙烯酸酯系樹脂、聚矽氧(甲基)丙烯酸酯系樹脂等。再者，此處，所謂「(甲基)丙烯酸酯」，係表示「丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯」。以下相同。

又，作為上述熱硬化性樹脂，可例示：酚樹脂、酚-醛樹脂、脲樹脂、脲-醛樹脂、三聚氰胺樹脂、聚酯-三聚氰胺樹脂、三聚氰胺-醛樹脂、醇酸樹脂、環氧樹脂、環氧-三聚氰胺樹脂、不飽和聚酯樹脂、聚醯亞胺樹脂、丙烯酸系樹脂、聚矽氧烷樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、通用之2液硬化型丙烯酸系樹脂(丙烯酸多元醇硬化物)等。

又，作為上述熱塑性樹脂，較佳為使用：聚酯樹脂、醇酸樹脂、聚胺基甲酸酯、聚乙烯吡咯啉酮、聚乙醇等。

進而，於將本實施形態之第1黑色膜製成黑色矩陣等之情形時，較佳為選擇鹼溶性樹脂作為樹脂成分之原料即樹脂形成成分，將使用該樹脂形成成分形成之樹脂作為樹脂成分。

再者，因樹脂(有機材料)之比介電係數一般較低，故對於使黑色膜之比介電係數為15以下幾乎不存在樹脂成分之選擇限制因素，但於一部分樹脂例如酚樹脂中，存在因組成等而比介電係數超過10者，因此有時需要注意。

-黑色膜之製造方法-

本實施形態之第1黑色膜係藉由使用下述黑色樹脂組合物，利用公知之各種塗敷法形成膜體而獲得。例如，黑色

膜可藉由如下步驟而較為容易地獲得：利用輥塗法、旋塗法、浸塗法、噴塗法、棒塗法等各種塗佈法，將上述黑色樹脂組合物於基材之一主表面上成形(塗佈)為層狀而形成塗佈膜，藉由揮發等將溶劑自該塗佈膜中除去，並視需要進行硬化處理。

該硬化處理通常係使塗佈膜中之樹脂形成成分藉由聚合等進行反應而製成樹脂成分之步驟，於使用電離放射線硬化型樹脂作為樹脂形成成分之情形時，可列舉紫外線、電子束、X射線等放射線之照射(照射放射線後，亦可視需要實施熱處理)，於使用添加有熱聚合觸媒之熱塑性樹脂原料等熱反應性樹脂作為樹脂形成成分之情形時，可列舉加熱處理。

放射線之照射量係設為電離放射線硬化型樹脂充分地硬化所需之充分量，通常係設為 20 mJ/cm^2 以上、 1000 mJ/cm^2 以下。又，作為加熱處理之溫度，只要為熱反應性樹脂充分地硬化，且樹脂本身不會改質或變形，並且基材可耐受之溫度則無特別限制，例如可例示於大氣環境中、 $80^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ 之範圍之溫度下進行3分鐘~120分鐘左右之熱處理。

又，於黑色樹脂組合物中之成分為溶解於溶劑中之樹脂成分之情形時，硬化處理成為自塗佈膜中之樹脂成分中除去溶劑之步驟，可列舉大氣壓下或減壓下之加熱處理。於此情形時，藉由除去溶劑而硬化之樹脂成分有可能因曝露於相同溶劑而再次膨潤、溶解，因此較佳為藉由嚴格設定

加熱處理條件，而將溶劑完全地除去。此處，於使用電離放射線硬化型樹脂作為樹脂成分之情形時，只要於溶劑除去後照射紫外線、電子束、X射線等放射線，或進而實施熱處理使其完全地硬化即可，於使用熱反應性樹脂作為樹脂成分之情形時，只要藉由溶劑除去後之熱處理而完成硬化反應即可。

(黑色材料分散液)

本實施形態之黑色材料分散液(以下，有時簡稱為「分散液」)係使上述本實施形態之黑色材料分散於分散介質中而成之分散液。

於該分散液中，黑色材料之平均分散粒徑為1 nm以上、200 nm以下，分散介質中之粒度分佈指標D90%為600 nm以下。

-分散介質-

上述分散介質基本而言係含有水、有機溶劑及樹脂形成成分中之1種以上者。

作為上述之有機溶劑，例如較佳為使用：甲醇、乙醇、2-丙醇、丁醇、辛醇等醇類；乙酸乙酯、乙酸丁酯、乳酸乙酯、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單乙醚乙酸酯、 γ -丁內酯等酯類；二乙醚、乙二醇單甲醚(甲基溶纖劑)、乙二醇單乙醚(乙基溶纖劑)、乙二醇單丁醚(丁基溶纖劑)、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚等醚類；丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、乙醯丙酮、環己酮等酮類；苯、甲苯、二甲苯、乙苯等芳香族烴；二甲基甲醯胺、N,N-二甲

基乙醯基乙醯胺、N-甲基吡咯啉酮等醯胺類，可使用該等溶劑中之1種或2種以上。

使用上述有機溶劑之情形之分散液中之含水率較佳為5質量%以下，更佳為3質量%以下，進而較佳為2質量%以下。

若分散液之含水率超過5質量%，則於將分散有黑色材料之分散液與非水系樹脂成分或樹脂形成成分混合之情形時，存在分散液與樹脂成分或樹脂形成成分變得易分離，而不易獲得穩定之混合物(黑色樹脂組合物)之情形。即，藉由將分散液之含水率設為5質量%以下，可自多種非水系感光性樹脂中適當地選擇符合所需之曝光、顯影條件、膜物性等者，亦無對分散液或塗佈膜之制約，而可擴寬該等之設計之自由度。

-其他成分-

於本實施形態之分散液中，為提高黑色材料之分散性，提高分散穩定性，較佳為併用分散劑及/或分散助劑。其中，尤其是若使用高分子分散劑作為分散劑，則經時分散穩定性優異，因此較佳。再者，此處，所謂分散劑，係指用以確保黑色材料之分散穩定性的結構與黑色材料完全不同的聚合物等，所謂分散助劑，係指用以提高黑色材料之分散性之顏料衍生物。

通常作為高分子分散劑之分類，例如可列舉：胺基甲酸酯系分散劑、聚乙烯亞胺系分散劑、聚氧乙烯烷基醚系分散劑、聚氧乙烯二醇二酯系分散劑、山梨糖醇酐脂肪族酯

系分散劑、脂肪族改質聚酯系分散劑、多羧酸鹽、聚烷基硫酸鹽、聚乙烯吡咯啉酮(PVP, polyvinyl pyrrolidone)、聚乙烯醇(PVA, polyvinyl alcohol)、聚丙烯酸醯胺等。該等之中，若考慮與用作樹脂之電離放射線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、熱塑性樹脂之相溶性、與有機溶劑之相溶性，則較佳為胺基甲酸酯系分散劑。

又，於按照依存於製造方法之結構對高分子分散劑進行分類之情形時，可列舉：無規共聚物、梳齒形共聚物、ABA型嵌段共聚物、BAB型嵌段共聚物、兩末端含有親水基之聚合物、一末端含有親水基之聚合物等。該等之中，若考慮與用作樹脂之電離放射線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、熱塑性樹脂之相溶性、與有機溶劑之相溶性，則較佳為無規共聚物、梳齒形聚合物。

作為滿足該等條件之分散劑之具體例，按照商品名，可列舉：EFKA(EFKA Chemicals BV(EFKA)公司製造)、Disperbyk(BYK-Chemie公司製造)、SOLSPERSE(Zeneca公司製造)等。該等分散劑可1種或混合2種以上使用。

再者，該等分散劑等亦為聚合物(樹脂)，比介電係數通常較低，因此幾乎不存在對使黑色膜之比介電係數為15以下之限制因素。

又，上述分散劑相對於黑色材料之添加量較佳為相對於黑色材料100質量份為5質量份以上、50質量份以下。若分散劑添加量未達5質量份，則存在如下情形：黑色微粒子之分散所必需之分散劑量不足而無法保持分散液之分散

性，無法滿足上述分散液中之平均分散粒徑、膜中之平均分散粒徑、膜之體積電阻率。又，若添加分散劑量超過50質量份，則存在如下情形：分散劑量變得相對於黑色微粒子過剩，因分散劑彼此之相互作用等而無法保持分散液之分散性，無法滿足上述分散液中之平均分散粒徑、膜中之平均分散粒徑、膜之體積電阻率。

本實施形態之黑色材料分散液係使本實施形態之黑色材料分散於分散介質中而成之分散液，視需要添加上述「其他成分」。此處，該分散液中之上述黑色材料之平均分散粒徑必需為1 nm以上、200 nm以下。即，因將本實施形態中使用之較佳之黑色材料之平均一次粒徑設為1 nm以上，故作為平均分散粒徑未達1 nm之黑色材料微粒子，其本身難以存在。另一方面，若平均分散粒徑超過200 nm，則使用該分散液形成之黑色膜中變得易產生由黑色材料微粒子之凝聚所致之導電通道，因此難以確保所需之體積電阻率，並且於黑色材料微粒子之凝聚顯著之情形時，遮光性亦下降。進而，若平均分散粒徑增大，則於分散液中維持穩定之分散狀態本身變難。

上述平均分散粒徑較佳為2 nm以上、200 nm以下，更佳為10 nm以上、150 nm以下。

又，分散液中之上述黑色材料之粒度分佈指標D90%(累積90%徑)必需為600 nm以下。若超過600 nm，則粒徑之不均一性變得過大，所含之粗大粒子於分散液中維持穩定的分散狀態本身變難，並且於使用該分散液形成之黑色膜

中，難以維持所需之體積電阻率並且確保充分遮光性。

上述分散液中之粒度分佈指標D90%更佳為500 nm以下。再者，D90%之下限值無特別規定，但因黑色材料之平均粒徑之下限值為1 nm，故於實際之分散步驟上難以使D90%為未達5 nm。

對於上述分散液中之平均分散粒徑，只要使用利用動態光散射法之粒度分佈測定裝置測定該分散液之粒度分佈，將藉由算術平均根據獲得之分佈結果求出之體積平均粒徑(MV值，mean volume diameter)設為平均分散粒徑即可。另一方面，於以累積分佈(體積基準)表示粒度之情形時，粒度分佈指標D90%可設為對應於累積值90%之粒徑(累積90%粒徑)而求出。

又，對於下述黑色樹脂組合物中之平均分散粒徑及粒度分佈指標，亦可藉由相同之測定方法而求出。

又，該分散液中之黑色材料之含有率較佳為1質量%以上、80質量%以下，更佳為5質量%以上、50質量%以下，進而較佳為10質量%以上、40質量%以下。若黑色材料之含有率為1質量%以上、80質量%以下，則於分散液中上述黑色材料可呈現良好的分散狀態。此處，若黑色材料之含有率未達1質量%，則分散介質變得過多，於使用該分散液形成黑色膜時，存在因分散介質之影響而變得不易獲得所需之黑色膜，或用以除去分散介質之成本增加之情形。另一方面，若黑色材料之含有率超過80質量%，則存在黑色材料之濃度變得過高而成為糊狀，使作為分散液之特徵

消失之情形。

本實施形態之黑色材料分散液可藉由將上述黑色材料、與視需要分散劑或分散助劑等成分添加於上述分散介質中進行混合分散而製備。混合分散方法只要選擇超音波分散機、塗料振盪器、球磨機、珠磨機、艾格爾研磨機(Eiger Mill)等公知之分散機對混合有黑色材料或樹脂形成成分等之混合液進行分散處理即可，但就提高分散性之方面而言，較佳為使用珠磨機。又，亦可組合使用複數種分散方法。

(黑色樹脂組合物)

本實施形態之第1黑色膜之形成所使用之黑色樹脂組合物係至少包含本實施形態之黑色材料與樹脂形成成分或樹脂成分之樹脂組合物，包含黑色塗料等。再者，所謂樹脂形成成分，係指用以形成上述樹脂成分之成分。

於該黑色樹脂組合物中，上述黑色材料之平均分散粒徑為1 nm以上、200 nm以下。即，因將本實施形態中使用之較佳之黑色材料之平均一次粒徑設為1 nm以上，故作為平均分散粒徑未達1 nm之黑色材料微粒子，其本身難以存在。另一方面，若平均分散粒徑超過200 nm，則於使用該黑色樹脂組合物形成之黑色膜中，變得易產生由黑色材料微粒子之凝聚所致之導電通道，因此難以確保所需之體積電阻率，並且於黑色材料微粒子之凝聚顯著之情形時，遮光性亦下降。進而，若平均分散粒徑增大，則於黑色樹脂組合物中黑色材料維持穩定之分散狀態本身變難。

上述平均分散粒徑較佳為2 nm以上、200 nm以下，更佳為10 nm以上、150 nm以下。

又，該黑色樹脂組合物中之上述黑色材料之粒度分佈指標D90%為600 nm以下。若超過600 nm，則粒徑之不均一性變得過大，所含之粗大粒子於分散液中維持穩定的分散狀態本身變難，並且於使用該分散液形成之黑色膜中，維持所需之體積電阻率並且確保充分的遮光性變得較為困難。

又，上述黑色樹脂組合物中之粒度分佈指標D90%較佳為500 nm以下。再者，D90%之下限值無特別規定，但因黑色材料之平均粒徑之下限值為1 nm，故於實際之分散步驟上難以使D90%為未達5 nm。

再者，對於黑色樹脂組合物中之平均分散粒徑及粒度分佈指標D90%之測定方法，可藉由與上述黑色材料分散液之記載相同之測定方法而求出。

此處，黑色樹脂組合物中所含之全部固形物成分中，合計樹脂成分及樹脂形成成分之含量較佳為5質量%以上、70質量%以下，更佳為10質量%以上、50質量%以下。

若合計樹脂成分及樹脂形成成分之含量超過70質量%，則於使用本黑色樹脂組合物形成黑色膜時，存在因黑色膜中之樹脂成分單位體積中之黑色材料豐度不足而無法確保充分的遮光性之情形。另一方面，若合計樹脂成分及樹脂形成成分之含量未達5質量%，則於使用本黑色樹脂組合物形成黑色膜時，存在無法形成均勻之膜體，無法獲得所

需之膜厚等無法形成作為黑色膜之較佳之形狀之情形。

此處，用以構成黑色樹脂組合物之主要成分係如下所示之[A]至[E] 5種。再者，[B]與[E]係設為不同者。

[A] 黑色材料

[B] 黑色材料分散介質

[C] 樹脂形成成分

[D] 樹脂成分

[E] 樹脂形成成分或樹脂成分之溶劑

上述黑色樹脂組合物主要係藉由該5種成分之組合構成，其組合係如下述(1)至(7)。再者，關於可視需要添加之除[A]至[E]以外之成分，即分散劑、分散助劑或表面處理劑，此處省略。

(1)：[A]+[C]

該黑色樹脂組合物為最小限之組合之2成分系，可理解為於液狀樹脂形成成分中分散有黑色材料者。於此情形時，[C]必需為液狀。

(2)：[A]+[B]+[C]

該黑色樹脂組合物為3成分系，可理解為將上述「黑色材料分散液」與樹脂形成成分混合而成者。通常[C]必需為液狀，但於[C]可溶於[B]之情形時，[C]亦可為固體狀。

(3)：[A]+[C]+[E]

該黑色樹脂組合物為3成分系，可理解為使黑色材料分散於溶解於溶劑中之樹脂形成成分中而成者。因[C]溶解於[E]，故可為液狀亦可為固體狀。

(4)：[A]+[D]+[E]

該黑色樹脂組合物為3成分系，可理解為使黑色材料分散於溶解於溶劑中之樹脂成分中而成者。再者，因[D]為固體，故只要存在[D]，則[E]便不可缺少。

(5)：[A]+[B]+[D]

該黑色樹脂組合物為僅於[D]可溶於[B]之情形時成立之組合，可理解為於上述「黑色材料分散液」中溶解有樹脂成分者。僅於此情形時，例外地[E]為不需要。

(6)：[A]+[B]+[C]+[E]

(7)：[A]+[B]+[D]+[E]

該等黑色樹脂組合物為4成分系，可理解為於上述「黑色材料分散液」中混合使樹脂形成成分或樹脂成分溶解之溶液而成者。於此情形時，[B]與[E]必需相溶性較高。於兩者之相溶性較低之情形時，即便「黑色材料分散液」與「使樹脂形成成分或樹脂成分溶解之溶液」各自穩定地存在，於將兩者混合時亦會產生相分離或粒子成分之凝聚等，因此欠佳。

再者，於[B]與[E]相同之情形時，分別將(6)設為包含於(2)或(3)中者，將(7)設為包含於(4)或(5)中者。又，亦考慮有[A]+[B]+[C]+[D]+[E]，但可理解為其與樹脂形成成分之一部分逐漸變化為樹脂成分之狀態相同，因此設為包含於(6)中者。

上述黑色材料[A]、黑色材料之分散介質[B]、樹脂形成成分[C]、樹脂成分[D]、樹脂形成成分或樹脂成分之溶劑

[E]中，對黑色材料、黑色材料之分散介質、樹脂成分以上已作敘述，因此此處對樹脂形成成分、樹脂形成成分或樹脂成分之溶劑加以說明。

-樹脂形成成分-

所謂樹脂形成成分，係指用以形成上述黑色膜中之樹脂成分之成分，通常包含樹脂成分之單體、低聚物或預聚物。即，因可使用各種電離放射線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、熱塑性樹脂等作為上述樹脂成分，故該等中至少包含該等樹脂之單體、低聚物、預聚物中之任一種。

於選擇電離放射線硬化性樹脂作為樹脂成分之情形時，作為樹脂形成成分之電離放射線聚合性單體(monomer)，較佳為分子中具有自由基聚合性官能基之聚合性單體之多官能性(甲基)丙烯酸酯，具體而言，可列舉：乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、己內酯改質二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯等。作為具有陽離子聚合性官能基之單體，例如可列舉：3,4-環氧環己基甲基-3',4'-環氧環己基甲酸酯等脂環族環氧化物類、雙酚A二縮水甘油醚等縮水甘油醚類、4-羥基丁基乙烯醚等乙烯醚類、3-乙基-3-羥甲基氧雜環丁烷等氧雜環丁烷類等。該等電離放射線聚合性單體可單獨使用1種，或組合使用2種以上，又，亦可與上述電離放射線聚合性預聚物併用。

作為上述電離放射線聚合性預聚物(亦包含低聚物)，例

如可列舉：聚酯(甲基)丙烯酸酯系、環氧(甲基)丙烯酸酯系、(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯系、多元醇(甲基)丙烯酸酯系、聚矽氧(甲基)丙烯酸酯系、不飽和聚酯系等分子中具有自由基聚合性官能基之聚合性低聚物、或酚醛清漆系型環氧樹脂預聚物、芳香族乙烯醚系樹脂預聚物等環氧系樹脂等分子中具有陽離子聚合性官能基之聚合性低聚物等。該等電離放射線聚合性預聚物可單獨使用1種，或組合使用2種以上。

又，於選擇作為熱硬化性樹脂之酚樹脂、酚醛樹脂、脲樹脂、脲-醛樹脂、三聚氰胺樹脂、聚酯-三聚氰胺樹脂、三聚氰胺-醛樹脂、醇酸樹脂、環氧樹脂、環氧-三聚氰胺樹脂、不飽和聚酯樹脂、聚醯亞胺樹脂、丙烯酸系樹脂、聚矽氧烷樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、通用之2液硬化型丙烯酸系樹脂(丙烯酸多元醇硬化物)等作為上述樹脂成分之情形時，作為樹脂形成成分，可列舉：用以形成該等熱硬化性樹脂之原料化合物、或聚合性樹脂之單體、低聚物、預聚物。

進而，於選擇作為熱塑性樹脂之聚酯樹脂、醇酸樹脂、聚胺基甲酸酯、聚乙烯吡咯啉酮、聚乙醇等作為上述樹脂成分之情形時，作為樹脂形成成分，亦可列舉：用以形成該等熱塑性樹脂之原料化合物、或聚合性樹脂之單體、低聚物、預聚物。

進而，樹脂形成成分中亦可包含用以由該等原料化合物或聚合性樹脂單體、低聚物、預聚物反應形成樹脂而添加

的反應劑、反應起始劑、或聚合劑、聚合起始劑等。

於製造將使用上述黑色樹脂組合物之黑色膜圖案化為特定形狀而成之膜體，例如黑色矩陣之情形時，理想的是使用包含鹼溶性樹脂、光聚合起始劑、乙烯性不飽和化合物之黑色樹脂組合物，使該黑色樹脂組合物成形為層狀而成之塗佈膜具有光(紫外線)感光性。若塗佈膜具有感光性，則使用光罩等使塗佈膜以特定圖案狀曝光後，顯影並進行硬化處理，藉此可較為容易地獲得黑色矩陣等特定形狀之黑色膜。

作為上述鹼溶性樹脂，若為含有羧基或羥基之樹脂，則無特別限定，例如可列舉：環氧丙烯酸酯系樹脂、酚醛清漆系樹脂、聚乙烯酚系樹脂、丙烯酸系樹脂、含羧基之環氧樹脂、含羧基之胺基甲酸酯樹脂等。該等之中，較佳為環氧丙烯酸酯系樹脂、酚醛清漆系樹脂、丙烯酸系樹脂，其中就提供較高之體積電阻率及較低之比介電係數之方面而言，特佳為具有芳香環結構之樹脂。

於此情形時，鹼溶性樹脂相對於上述黑色樹脂組合物中之全部固形物成分之比例較佳為5質量%以上、70質量%以下，更佳為10質量%以上、50質量%以下。若鹼溶性樹脂之比例過多於5質量%以上、70質量%以下之範圍，則存在於黑色矩陣圖案形成時無法確保充分的感光度，又，亦無法確保必需之遮光性之情形，另一方面，若過少，則存在無法形成樹脂黑色矩陣之較佳之形狀之情形。

上述所謂光聚合起始劑，係指可藉由紫外線或熱而產生

使乙烯性不飽和基聚合之自由基之化合物。

作為光聚合起始劑，尤其是就感光度之方面而言，肟衍生物類(肟系化合物)較為有效，例如提高遮光性等，使用含有酚性羥基之鹼溶性樹脂之情形等就感光度之方面而言變得不利，因此尤其是此種感光度優異之肟衍生物類(肟系化合物)較為有用。於本實施形態中，上述光聚合起始劑可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

於形成樹脂黑色矩陣之情形，分散液中之光聚合起始劑之比例相對於全部固形物成分較佳為0.4質量%以上、15質量%以下，更佳為0.5質量%以上、10質量%以下。若光聚合起始劑之比例過多於0.4質量%以上、15質量%以下之範圍，則存在顯影速度變得過慢之情形，另一方面，若過少，則存在無法獲得充分的感光度，亦無法形成較佳之樹脂黑色矩陣形狀之情形。

上述所謂乙烯性不飽和化合物，係表示分子內具有1個以上乙烯性不飽和鍵之化合物，作為該化合物，就聚合性、交聯性、及可擴大伴隨其之曝光部與非曝光部之顯影液溶解性之差異之方面而言，較佳為分子內具有2個以上乙烯性不飽和鍵之化合物，又，更佳為其不飽和鍵係源自(甲基)丙烯醯氧基之(甲基)丙烯酸酯化合物。進而，若使用分子內具有3個以上乙烯性不飽和鍵，就形成膜之體積電阻率或比介電係數等之電氣特性而言較佳。

作為上述分子內具有1個以上乙烯性不飽和鍵之化合物，例如可列舉：(甲基)丙烯酸、丁烯酸、異丁烯酸、順

丁烯二酸、亞甲基丁二酸、甲基順丁烯二酸等不飽和羧酸、及其之烷基酯、(甲基)丙烯腈、(甲基)丙烯酸醯胺、苯乙烯等。

又，作為上述分子內具有2個以上乙烯性不飽和鍵之化合物，例如可列舉：不飽和羧酸與聚羥基化合物之酯類、含(甲基)丙烯醯氧基之磷酸鹽類、羥基(甲基)丙烯酸酯化合物與聚異氰酸酯化合物之(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯類、及(甲基)丙烯酸酸或羥基(甲基)丙烯酸酯化合物與聚環氧化合物之環氧(甲基)丙烯酸酯類等。

-樹脂形成成分或樹脂成分之溶劑-

作為樹脂形成成分或樹脂成分之溶劑(以下，存在稱為「樹脂溶劑」之情形)，係樹脂形成成分或樹脂成分之溶解度較高之液體，基本上係選自水及有機溶劑中之1種或2種以上者。

作為上述樹脂溶劑，除樹脂形成成分或樹脂成分之溶解度較高以外，必需滿足如下條件：黑色材料之分散性較高；與黑色材料分散液之相容性較高；又，於與黑色材料分散液混合時，黑色材料之分散性或樹脂形成成分之溶解度不會降低。於未滿足該等條件之情形時，即便「黑色材料分散液」與「溶解樹脂形成成分或樹脂成分之溶液」各自穩定地存在，於將兩者混合而形成黑色樹脂組合物時，產生相分離、黑色材料之凝聚或沈澱、樹脂形成成分或樹脂成分之析出等，變得無法獲得良好的黑色樹脂組合物。就此觀點而言，若可選擇相同或同類溶劑作為

樹脂溶劑與黑色材料分散液，則可避免此種問題，因此較佳。

再者，作為上述有機溶劑，可同樣使用上述黑色材料分散液所使用之有機溶劑。

又，於上述黑色樹脂組合物中，為與黑色材料分散液同樣地提高黑色材料之分散性、提高分散穩定性，較佳為亦併用分散劑及/或分散助劑。其中，尤其是若使用高分子分散劑作為分散劑，則經時性分散穩定性優異，因此較佳。再者，關於分散劑或分散助劑，與於黑色材料分散液中記載者相同，因此省略其詳細說明。

又，於選擇包含分散劑及/或分散助劑之分散液作為本實施形態之黑色材料分散液，使用該黑色材料分散液作為黑色樹脂組合物之原料之情形時，亦可直接使用該分散液中既含之分散劑或分散助劑。其理由在於分散劑或分散助劑係藉由使黑色材料之表面改質而使黑色材料表面為對分散介質或溶劑具有親和性之物質，因此若分散介質或溶劑之特性不變，則並無需以其他種類分散劑或分散助劑進行處理。

-黑色樹脂組合物之製造方法-

以上所說明之黑色樹脂組合物可藉由如下步驟製備：至少選擇上述黑色材料與樹脂形成成分及/或樹脂成分，視需要亦添加黑色材料分散介質或樹脂形成成分或樹脂成分之溶劑，進而添加光聚合起始劑、分散劑等其他成分進行混合分散。又，關於該等黑色材料、黑色材料分散介質、

樹脂形成成分、樹脂成分、樹脂形成成分或樹脂成分之溶劑之組合，如上所述。

於此情形時，可藉由預先製備黑色材料分散液，於其中添加樹脂形成成分等或光聚合起始劑等使其溶解，而製備黑色樹脂組合物。又，亦可藉由將預先製備之黑色材料分散液、與使樹脂形成成分等或光聚合起始劑等成分溶解之溶液加以混合而製備。

混合分散方法只要選擇超音波分散機、塗料振盪器、球磨機、珠磨機、艾格爾研磨機(Eiger Mill)等公知之分散處理方法對混合有黑色材料或樹脂形成成分等之混合液進行處理即可，但就提高分散性之方面而言，較佳為使用珠磨機。又，亦可組合使用複數種分散方法。再者，於使用預先製備之黑色材料分散液之情形時，亦存在於製造黑色樹脂組合物時不進行上述分散處理方法，而只要將黑色材料分散液與使樹脂形成成分等溶解之溶液充分地混合、攪拌即可之情形。

(附有黑色膜之基材)

本實施形態之附有黑色膜之基材係於基材上設置既述之本實施形態之第1黑色膜而構成者。具體而言，例如藉由視需要對於光透射性基材上使用上述黑色樹脂組合物以既述之方式形成之層進行圖案化而製作。

作為上述基材，無特別限定，可列舉：玻璃基材、塑膠基材(有機高分子基材)。又，作為其形狀，可列舉：平板、膜狀、片狀等。又，作為上述塑膠基材，較佳為塑膠

片、塑膠膜等。

作為上述玻璃基材之材質，無特別限定，例如可適當地自鈉玻璃、鹼玻璃、無鹼玻璃等中選擇。

作為上述塑膠基材之材質，無特別限定，例如可根據用途或使用條件適當地自醋酸纖維素、聚苯乙烯(PS, polystyrene)、聚對苯二甲酸乙二酯(PET, polyethylene terephthalate)、聚醚、聚醯亞胺、環氧樹脂、苯氧基樹脂、聚碳酸酯(PC, polycarbonate)、聚偏氟乙烯、三乙醯纖維素、聚醚砜(PES, Polyether sulfone)、聚丙烯酸酯等中選擇。

又，對使用上述黑色樹脂組合物形成之層進行圖案化之方法無特別限定，如上所述，可包括使鹼溶性樹脂、光聚合起始劑、乙烯性不飽和化合物包含於黑色樹脂組合物中，使該黑色樹脂組合物成形為層狀而形成具有光(紫外線)感光性之塗佈膜，使該塗佈膜以圖案狀曝光後進行顯影而形成黑色膜之步驟而成，視需要亦可設置後曝光或後烘烤等其他步驟而構成。

關於上述曝光、顯影等圖案化步驟，可使用公知之方法，但例如於用作圖像顯示裝置用之黑色矩陣之情形時，日本專利特開2006-251095號公報之段落編號0096至0106中記載之方法、或日本專利特開2006-251237號公報之段落編號0116至0126中記載之遮光圖像之形成方法於本實施形態中亦可較佳地使用。

又，亦有使用上述黑色樹脂組合物，使用噴墨法，於基

材上直接製作形成有圖案之層之方法。於此情形時，無需向黑色樹脂組合物之塗佈膜提供感光性，但所使用之黑色樹脂組合物必需係自微小的噴墨噴嘴之噴出性(噴出量或噴出方向之穩定性)優異，並且噴出而附著於基材後，以不流出或變形之方式成為高黏度狀態。因此，使用調整黑色樹脂組合物之黏度，或添加用以提供搖變性之助劑等方法。

關於該步驟，亦可使用公知之方法，但例如於用作圖像顯示裝置用之黑色矩陣之情形時，可使用日本專利特開2008-116895號公報之段落編號0029至0031中記載之方法。

本實施形態之附有黑色膜之基材可作為設置有黑色矩陣(遮光膜)之黑色矩陣基板，而較佳地用於製作彩色濾光片。

作為黑色矩陣基板時之黑色膜之膜厚較佳為0.2 μm 以上、5.0 μm 以下，特佳為0.2 μm 以上、4.0 μm 以下。又，因使用本實施形態之第1黑色膜作為黑色矩陣基板中之黑色膜，故即便係薄膜亦具有高度之光學密度。

(圖像顯示裝置)

本實施形態之第1黑色膜可於各種圖像顯示裝置中較佳地使用。作為上述圖像顯示裝置，可列舉：電漿顯示器顯示裝置、EL顯示裝置等自發光型顯示裝置、CRT(cathode-ray tube，陰極射線管)顯示裝置、液晶顯示裝置等，其中於用於液晶顯示裝置或EL顯示裝置之情形時可顯著發揮本

實施形態之黑色膜之效果。此處，作為液晶顯示裝置之種類，可列舉：STN(Super-twisted nematic，超扭轉向列型)、TN(twisted nematic，扭轉向列型)、VA(Vertical Alignment，垂直排列型)、IPS(in-plane switching，橫向電場切換型)、OCS(optical communication system，光通訊系統型)、及R-OCB(Reflective Optically Compensated Bend，反射光學補償彎曲型)等。

本實施形態之第1黑色膜之黑色度較高且具有較高之體積電阻率，因此可較佳地用作利用其遮光性(光之抗反射性)及高電阻率之圖像顯示裝置用構件。作為該等構件，可列舉：液晶顯示元件或自發光型顯示裝置中之黑色矩陣與使用其之彩色濾光片或黑色條紋、於液晶顯示裝置或自發光型顯示裝置中於各色之像素間分離之遮光壁、於液晶顯示裝置中填充液晶之基板間之分隔件等。

於應用於上述黑色矩陣與使用其之彩色濾光片時，因黑色度較高，故可減小黑色矩陣之厚度。其結果，因所獲得之彩色濾光片之表面平坦性較高，故包含該彩色濾光片之液晶顯示裝置於彩色濾光片與基板之間不會產生單元間隙不均，而顏色不均等顯示不良之產生得到改善。

進而，因體積電阻率較高，故如COA方式或BOA方式之液晶顯示元件或自發光型顯示裝置，即便於黑色矩陣與像素驅動用配線相接觸之情形時，亦不會引起由配線之短路等所致之元件之驅動不良。

又，於應用於遮光壁或分隔件時，亦因體積電阻率較

高，故無各像素間之配線短路之情況，因此不會引起元件之驅動不良。進而，因黑色度較高，故可減小遮光壁之厚度，可實現各像素下之利用發光區域之擴大之對比度之提高、或伴隨著像素間隔之減少的發光元件之高密度化等。

進而，利用較高之光吸收性，亦可應用於對比度增強膠膜等。

<第2發明>

其次，對第2發明加以說明。

(黑色膜)

本實施形態之具有紅外線透射性之第2黑色膜之特徵在於：其係包含黑色材料及樹脂成分而成，該黑色材料於膜中之平均分散粒徑為1 nm以上、100 nm以下，波長560 nm下每1 μm 厚度之透射率(T560)未達40%，且基於波長560 nm下之透射率的光學密度(OD560)與波長950 nm中之基於透射率之光學密度(OD950)之比(OD950/OD560)為0.35以下(以下，存在將「基於透射率之光學密度」簡稱為「光學密度」之情形)。再者，本實施形態之第2黑色膜亦為具有與上述第1黑色膜相同之充分的遮光性與較高之體積電阻率者。

又，於本實施形態中，可見光之波段係根據JIS-Z8120之記載「短波長界限為360~400 nm，長波長界限為760~830 nm」，而設為380 nm以上且未達800 nm。又，將波長800 nm以上、1 mm以下之光設為紅外線，將波長800 nm以上、2500 nm以下之光設為近紅外線。進而，上述所

謂「光學密度」，係指將透射率設為 $T(\%)$ 時由上述式(1)所表示者。又，本實施形態中之所謂「紅外線透射性黑色膜」，係表示上述使3.0%以上紅外線透射之膜。

再者，於本實施形態中，選擇波長560 nm下之透射率(T_{560})作為表示透射率之指標之原因在於：該波長位於可見光波段之大致中央，而廣泛地用作代表可見光之波長。

此處，將 T_{560} 設為未達40%之原因在於若可見光透射率未達40%，則外觀上(目視上觀察)可將膜視為黑色。即，原因在於若遙控器之覆蓋發光部或受光部之構件之可見光透射率未達40%，則經由構件觀察內部之發光元件或光接收元件變難，而可將內部視為藉由黑色膜遮光隱蔽之狀態。 T_{560} 較佳為37%以下，更佳為35%以下。再者， T_{560} 之下限無特別限定，但測定裝置之檢測界限為0.000001%左右。

又，若波長560 nm下之光學密度(OD_{560})與波長950 nm下之光學密度(OD_{950})之比(OD_{950}/OD_{560})為0.35以下，則尤其是對多用於無線遠程控制器之波長950 nm之光可獲得所必需之透射光量。

OD_{950}/OD_{560} 較佳為0.32以下，更佳為0.30以下。再者， OD_{950}/OD_{560} 之下限為0.1左右。

進而，於本實施形態之第2黑色膜中， OD_{560} 、與波長800 nm以上2500 nm以下之近紅外線(NIR)波長區域中各波長下之光學密度(OD_{NIR})之比(OD_{NIR}/OD_{560})較佳為0.40以下。若 OD_{NIR}/OD_{560} 為0.40以下，則具有對可見光之遮光

性，並且對工業用之各種近紅外線雷射、或對黑色矩陣圖案定位用之紅外線等可獲得充分的透射光量，因此可較佳地用作紅外線透射性黑色膜。

OD_{NIR}/OD_{560} 更佳為0.37以下，進而較佳為0.35以下。再者， OD_{NIR}/OD_{560} 之下限為0.01左右。

又，於本實施形態之第2黑色膜中，上述黑色材料之體積分率較佳為設為1.0體積%以上、25體積%以下。藉由將體積分率設為該範圍，於形成黑色膜時於可見光域中可確保充分的遮光性，並且對近紅外域以上之光亦可獲得較高之透射率。即，若黑色材料之體積分率未達1.0體積%，則黑色材料過少，因此存在可見光域之遮光性不足之情形。另一方面，原因在於若黑色材料之體積分率超過25體積%，則紅外線透射黑色膜帶有金屬光澤性，因此有可能近紅外域以上之光之透射率亦降低，又，即便於不產生金屬光澤性之情形時，因黑色材料之量過多，故存在近紅外域以上之光之透射率亦降低之情形。上述黑色材料之體積分率更佳為設為2.0體積%以上、20體積%以下，若為2.0體積%以上、15體積%以下，則進而較佳。

再者，於本實施形態之第2黑色膜中，上述黑色材料之體積分率可藉由根據構成紅外線透射黑色膜之各成分之密度、與製作塗料時添加之該等各成分之重量來計算各成分之體積而求出。

又，樹脂成分於相對較低之溫度下因分解或氧化而揮散，相對於此，因黑色材料為金屬，故直至高溫亦穩定，

因此可根據利用熱重量分析(TG)之黑色膜之重量變化量求出該黑色膜中之樹脂成分與黑色材料之重量比例，另一方面，若藉由成分分析來確定樹脂成分與黑色材料各自之物質，則可求出兩物質之比重，因此亦可根據所獲得之重量比例與各成分之比重而求出本實施形態之第2黑色膜中之黑色材料之體積分率。

又，於本實施形態之第2黑色膜中，黑色材料於膜中之平均分散粒徑只要為1 nm以上、100 nm以下即可，但較佳為2 nm以上、80 nm以下，若為5 nm以上、50 nm以下，則更佳。若上述膜中之平均分散粒徑為100 nm以下，則可抑制因存在黑色材料之微粒子造成之紅外線區域中之瑞利散射或Mie散射，可抑制紅外線之透射率之降低。

即，如下所述，本實施形態中之黑色材料於紅外線區域中具有光透射性，但如先前，若僅將分散於樹脂中之金屬微粒子之平均一次粒徑設為1 nm以上、200 nm以下之範圍，則即便於紅外線區域中亦無法抑制所產生之瑞利散射或Mie散射，其結果，無法獲得充分的紅外線透射特性。然而，如本實施形態，藉由將黑色膜中之平均分散粒徑設為100 nm以下來抑制瑞利散射或Mie散射，於紅外線區域中亦可獲得充分的透射特性。

再者，於光學元件中，為防止可見光之瑞利散射或Mie散射之影響，一般認為分散之微粒子之平均分散粒徑較佳為20 nm以下。但是，因瑞利散射或Mie散射具有基於其產生機構之波長依存性，故與可見光相比於波長較長之紅外

線之情形時容許之粒徑擴大，又，本實施形態中之紅外線透射性無需光學元件程度之較高之透射性而容許略微之散射，因此可將平均分散粒徑之大小擴大至100 nm。

另一方面，本實施形態中之黑色材料於膜中之平均分散粒徑為1 nm以上。其理由在於在平均粒徑未達1 nm之情形時，粒子之結晶性降低，因此有可能可見光之吸收狀態變得不穩定，而變得無法獲得充分的黑色度。

本實施形態中之紅外線透射黑色膜中之黑色材料之平均分散粒徑可使用FIB(聚焦離子束)等將所獲得之紅外線透射黑色膜於剖面方向上切取為薄片狀，使用穿透式電子顯微鏡(TEM, Transmission Electron Microscopy)觀察該薄片中之黑色材料之粒子而求出。即，只要自TEM照片中隨機選擇特定個數(通常數10個以上)之粒子測定其粒徑，將其平均值設為平均分散粒徑即可。再者，因本實施形態之粒子大致為球狀，故只要將各粒子之最大徑設為該粒子之粒徑即可。

-黑色材料-

作為本實施形態中之黑色材料，較佳為選擇以銀及錫作為主成分之金屬微粒子。此處，上述所謂「以銀及錫作為主成分」，係指於金屬微粒子中至少包含銀及錫之兩種成分，且銀及錫之合計含量相對於金屬微粒子整體為50質量%以上。即，成分及含量係相對於金屬微粒子整體而規定者，並非係規定各個粒子本身之成分及含量者。

自先前已知粒徑為1 nm至數百nm程度之金屬微粒子(奈

米尺寸之金屬微粒子)係藉由金屬之表面電漿子吸收而呈現各種色調，又，亦已知該色調(即，吸收波長)係根據金屬微粒子之組成或粒徑而變化。於本實施形態中，只要選擇藉由調整組成或粒徑，於可見光區域中呈現黑色並且於紅外線區域中表現一定值以上之透射性之金屬微粒子即可，作為此種黑色金屬微粒子，可選擇以銀及錫作為主成分之金屬微粒子。

作為該以銀及錫作為主成分之金屬微粒子，可較佳地使用銀錫合金微粒子、或銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子。

此處，於以銀及錫作為主成分之金屬微粒子為銀錫合金微粒子之情形時，該銀錫合金微粒子中之銀成分之含有率，即銀成分相對於銀與錫之合計量之比率(銀/(銀+錫)：質量%)較佳為45質量%以上、95質量%以下，更佳為50質量%以上、95質量%以下，進而較佳為60質量%以上、92質量%以下。

又，於以銀及錫作為主成分之金屬微粒子為銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子之情形時，該銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子中之銀成分之含有率，即銀成分相對於銀與錫之合計量之比率(銀/(銀+錫)：質量%)較佳為45質量%以上、95質量%以下，更佳為50質量%以上、95質量%以下，進而較佳為60質量%以上、92質量%以下。

將上述銀成分之含有率限定於上述範圍之理由在於：若

該銀成分之比率為45質量%以上、95質量%以下，則可見光之反射率不會變高，成為具有充分的黑色度之黑色膜，而可獲得充分的光遮斷性，並且該黑色膜亦具有紅外線之透射性。

再者，上述銀成分之較佳之含有率範圍係取一定量上述銀錫合金微粒子、或上述銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子時，表示該微粒子整體中之銀成分之較佳之含有率範圍者，並非係表示各個粒子中之銀成分之較佳之含有率範圍者。

再者，於本實施形態中，上述所謂銀錫合金微粒子，不僅係因具有銀錫合金之晶體結構而可明確地判斷為銀錫合金者，亦包含具有銀之晶體結構者。

首先，作為具有銀錫合金之晶體結構者之例，已知有於以化學式 $\text{Ag}_{1-x}\text{Sn}_x$ (x 為實數)表示銀錫合金之情形時， x 之範圍為 $0.118 \leq x \leq 0.2285$ 之 ζ 相及 $0.237 \leq x \leq 0.25$ 之 ϵ 相(根據Binary Alloy Phase Diagram, p. 94-97)。又，作為具有銀之晶體結構者，係於保持銀晶體之結構之狀態下，銀晶體中之銀原子之一部分被錫原子取代而成者，但於上述文獻中係表示為(Ag)相，一般認為以化學式 $\text{Ag}_{1-y}\text{Sn}_y$ (y 為實數)表示具有該銀晶體結構之銀錫合金之情形時， y 為 $0 < y \leq 0.115$ 。

再者，於上述化學式中， $y=0(\text{Ag}_1\text{Sn}_0)$ 相當於銀單獨相，即相當於銀微粒子，因此將其自作為銀錫合金微粒子而規定之上述 y 之範圍中排除。但是，作為較佳地用作本

黑色材料之以銀及錫作為主成分之金屬微粒子，較佳為銀錫合金微粒子、或銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子，因此本黑色材料中亦可包含 $Y=0$ 者。

又，包含該銀錫合金微粒子、或銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子之黑色材料實質上不含錫微粒子。此處，所謂實質上不含錫微粒子，係表示於利用X射線繞射法之解析中未確認具有錫之晶體結構之物質之存在。若該黑色材料含有錫微粒子，則使用該黑色材料形成之黑色遮光膜之光遮斷性大幅度地降低。

作為本實施形態中之黑色材料之製造方法，若為可獲得上述組成與粒徑者，則無特別限制，可應用氣相反應法、噴霧熱分解法、液相反應法、冷凍乾燥法、水熱合成法等金屬微粒子合成法，但尤其是於選擇銀錫合金微粒子、或銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子作為黑色材料之情形時，較佳為使用可較為容易地獲得該等微粒子之液相反應法。

作為液相反應法，較佳為使用水系反應系，例如可使用於錫膠體分散液中滴加銀化合物溶液，使錫與銀合金化之方法，或藉由於銀膠體與錫膠體共存之分散液中添加氧化劑或還原劑，而使銀與錫合金化之方法等生成銀錫合金微粒子與銀微粒子。若為該製造方法，則藉由適當地調整反應條件(例如，錫與銀(銀離子)之比率、反應液之pH值、反應溫度、反應時間、氧化劑或還原劑之種類或量等)，可任意地控制銀錫合金微粒子之生成量、銀微粒子之生成

量(包含實質上未生成之情形，即僅生成銀錫合金微粒子之情形)、進而銀錫合金微粒子與銀微粒子之生成量比。

又，為使該黑色材料均勻地分散於樹脂成分中或為提高黑色材料與樹脂成分之親和性，較佳為預先利用表面處理劑或分散劑對黑色材料之表面進行處理。該等表面處理劑或分散劑只要根據樹脂成分之材質或使黑色材料於樹脂成分中分散之方法，自公知者中選擇即可，但如下所述，可藉由於調整表面處理劑或分散劑之種類之同時亦一併調整分散方法或分散條件，使黑色材料於樹脂成分中良好地分散，而獲得本實施形態之第2黑色膜。

作為上述分散劑，較佳為高分子分散劑，例如可列舉：胺基甲酸酯系分散劑、改質聚酯系分散劑、聚羧酸鹽、聚烷基硫酸鹽、聚乙烯吡咯啉酮(PVP)、聚乙烯醇(PVA)、聚丙烯酸鹽胺等。

又，作為於由下述黑色樹脂組合物使樹脂形成成分(用以形成樹脂成分之成分)硬化而形成黑色膜時，可維持黑色材料之分散性之較佳之結構的高分子分散劑，可選擇無規共聚物、梳齒狀共聚物、ABA型共聚物、BAB型共聚物、兩末端含親水基之聚合物、一末端含親水基之聚合物等。該等之中，若考慮與對樹脂成分或樹脂形成成分相溶性較高之溶劑相溶性較高，換言之，與樹脂成分、樹脂形成成分、樹脂成分及樹脂形成成分相溶性較高之溶劑中之黑色材料之分散性較高，則較佳為無規共聚物、及梳齒狀共聚物。

作為上述分散劑之具體例，可列舉：EFKA(EFKA Chemicals BV(EFKA)公司製造)、Disperbyk(BYK-Chemie公司製造)、Disparlon(楠本化成公司製造)、SOLSPERSE(Zeneca公司製造)、KP(信越化學公司製造)、Polyflow(共榮社化學公司製造)等。

又，作為上述表面處理劑，可列舉：矽烷偶合劑、鈦偶合劑等偶合劑等。

該黑色材料因材料本身之特性而黑色度較高，可見光之遮光性優異，並且具有紅外線透射性。並且，藉由控制分散粒徑，由粒子所致之紅外線之散射亦受到抑制。進而，因由無機材料構成，故化學上的穩定性亦較高，即便曝露於太陽光或螢光燈等之紫外線下，亦無褪色等之擔憂。

-樹脂成分-

作為樹脂成分，若為可使上述黑色材料分散且於所使用之紅外線之波長區域中無較強之吸收者，則無機系樹脂、有機系樹脂之任一者均可，並無特別限定，但可較佳地使用丙烯酸系樹脂、環氧系樹脂、聚酯系樹脂、聚胺基甲酸酯系樹脂等有機樹脂、及液晶用或MEMS(microelectromechanical system，微機電系統)用光阻劑化合物等。又，亦可添加包含用以提高膜之硬度或用以調整膜之折射率之無機物質的填充材、或用以提高與塗佈基材之密接性之添加劑等。

作為丙烯酸系樹脂，例如可自以選自下述樹脂成分原料中記載之丙烯酸系樹脂單體、低聚物、預聚物中的1種或2

種以上之單體、低聚物、預聚物為基之聚合物中選擇。作為該聚合物之例，可列舉：聚(甲基)丙烯酸甲酯、聚(甲基)丙烯酸環己酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚-三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、及聚-季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯等聚(甲基)丙烯酸酯樹脂等。再者，此處，所謂「(甲基)丙烯酸酯」，係表示「丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯」。以下相同。

又，作為環氧系樹脂，可列舉：丙三醇聚縮水甘油醚、季戊四醇聚縮水甘油醚、二丙三醇聚縮水甘油醚、聚丙三醇二縮水甘油醚、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、雙酚型環氧樹脂、三苯酚甲烷型環氧樹脂、縮水甘油基(甲基)丙烯酸酯與苯乙烯之共聚物環氧樹脂、縮水甘油基(甲基)丙烯酸酯與苯乙烯與(甲基)丙烯酸甲酯之共聚物環氧樹脂、縮水甘油基(甲基)丙烯酸酯與環己基馬來醯亞胺之共聚物環氧樹脂、及第系環氧樹脂等。

作為聚酯系樹脂，若為塗料通常所使用者，則無限定，例如可列舉：己二酸、癸二酸、間苯二甲酸等多元羧酸與乙二醇、三羥甲基丙烷等多元醇之縮合聚合物等。又，聚胺基甲酸酯系樹脂亦若為塗料通常所使用者，則無限定，例如，較佳為使異氰酸酯基與多元醇而鏈延長之聚胺基甲酸酯樹脂。作為上述多元醇，可列舉：聚酯多元醇、聚醚多元醇、丙烯酸多元醇等。

-其他成分-

本實施形態之第2黑色膜除包含上述黑色材料及樹脂成

分以外，亦可包含填充材等各種成分。

填充材可為提高黑色膜之硬度或以調整折射率為目的而添加。作為該填充材，無機物質、尤其是無機氧化物較為穩定而較佳。該填充材之分散粒徑必需不引起紅外線之散射，因此黑色膜中之平均分散粒徑較佳為50 nm以下。

作為用以提高黑色膜之硬度之填充材，較佳為具有與樹脂成分同等程度之折射率之無機氧化物，就獲得之容易性或價格等方面而言，較佳為使用矽石(二氧化矽)微粒子。

又，作為折射率之調整用，於以高折射率化為目的之情形時，例如只要使用包含氧化鋯、二氧化鈦等高折射率材料之微粒子即可，另一方面，於以低折射率化為目的之情形時，例如只要使用奈米孔洞矽石或中空矽石等具有微小空隙之低折射率性之微粒子即可。

再者，本實施形態之第2之黑色膜中用作黑色材料之由銀錫合金微粒子及銀微粒子構成之微粒子與先前之黑色膜中用作黑色材料之碳黑或鈦黑相比黑色度較高，因此如上所述，可使膜中之含量減少至1.0體積%以上、25體積%以下之範圍。因此，即便添加黑色材料以外之物質，亦可維持膜之形成性或膜本身之特性，因此可添加此種填充材。

-黑色膜之製造方法-

本實施形態之第2之黑色膜係使下述黑色樹脂組合物於基板上成形為層狀而形成。再者，本實施形態之黑色樹脂組合物亦至少包含本實施形態之黑色材料與樹脂形成成分或樹脂成分之樹脂組合物，包含黑色塗料等。

作為所使用之基板，只要根據黑色膜之使用方法或使用形態選擇即可，無特別限定，例如除玻璃等無機基板以外，若使用如丙烯酸基板、聚碳酸酯基板般硬度較高之基板，則可獲得具有紅外線透射黑色膜之結構體。又，若使用 PET(聚對苯二甲酸乙二酯)、或 PEN(Polyethylene Naphtahalate, 聚萘二甲酸乙二醇酯)、PES((Polyethylene sulfone, 聚醚磺)、TAC(triacetyl cellulose, 三乙醯纖維素)等高分子膜等，亦可獲得具有可撓性之紅外線透射性黑色膜。

又，黑色樹脂組合物之塗佈方法(塗佈膜形成方法)亦無特別限定，可列舉：旋塗法、流塗法、噴塗法、浸塗法、膜塗法、凹版印刷塗佈法、刮塗法、棒塗法、噴墨法等。

藉由使所獲得之塗佈膜硬化或使溶劑揮發除去等，可獲得第2黑色膜。再者，於上述藉由硬化而獲得黑色膜時，於黑色樹脂組合物中包含溶劑之情形時，首先將塗佈膜中之溶劑除去而形成塗佈乾燥膜(藉由除去溶劑而成為固體之膜狀，而樹脂成分之聚合硬化幾乎不會發生，藉由與溶劑相接觸可再次溶解於溶劑中之狀態之膜)後，使塗佈膜硬化。

作為硬化方法，可以使熱聚合開始之溫度對樹脂成分原料之單體、低聚物、預聚物進行加熱，又，於添加反應起始劑之情形時，只要進行對應於反應起始劑之熱或光之施加即可。又，亦可併用兩者。

其次，就對下述使用包含具有紫外線感光性之樹脂成分

原料之黑色樹脂組合物之塗佈膜進行紫外線照射(曝光)、顯影，獲得複雜形狀之製程進行簡單地說明。

曝光方式無特別限制，若為平面形狀者，則可藉由使用市售之紫外線曝光裝置與光罩而較為容易地進行曝光。又，亦可使用紫外線雷射作為光源，對微細的雷射光束進行掃描，藉此直接將圖案刻入塗佈乾燥膜，即進行直接刻寫(直刻)。

顯影方式亦無特別限制，只要使用浸漬式或攪拌式等通常之方法即可。又，該等曝光或顯影之條件只要根據所使用之樹脂成分原料或所要求之形狀適當地選擇、調整即可。

作為根據上述製程，於樹脂成分原料中例如使用光阻劑材料，對塗佈乾燥膜進行曝光、顯影而獲得複雜形狀者之較佳例，可列舉下述黑色矩陣。

<黑色材料分散液及黑色樹脂組合物>

用以形成本實施形態之第2黑色膜之黑色材料分散液及黑色樹脂組合物例如可以如下方式獲得。

首先，準備黑色材料。作為黑色材料，較佳為上述以銀及錫作為主成分之金屬微粒子，尤其是可更佳地使用由銀錫合金微粒子及銀微粒子構成之微粒子。並且，關於其製造方法，例如亦較佳為使用如上述之液相反應法。

此處黑色材料中金屬為主成分，又，如亦可由可以水系反應系之液相反應法較佳地製造所知曉，為具有親水性表面之微粒子。因此，為使此種黑色材料均勻地混合於樹脂

成分原料中，而必需為可直接分散於樹脂成分原料之狀態，或使黑色材料分散於與樹脂形成成分等相溶性較高之溶劑中。因此，較佳為對黑色材料進行利用高分子分散劑或表面處理劑之表面處理。再者，在以下說明中，存在將高分子分散劑與表面處理劑一併記為「高分子分散劑等」之情形。又，上述樹脂成分原料如下所述。

於上述表面處理中，結合於黑色材料表面之高分子分散劑等之量相對於黑色材料總量較佳為5質量%以上、30質量%以下。進而，根據黑色材料之組成或一次粒徑、使黑色材料分散混合之下述樹脂成分原料之組成，存在更佳之範圍。其理由在於：於由使用該黑色材料形成之黑色樹脂組合物形成塗佈膜，進而形成紅外線透射性黑色膜之情形時，為確保塗佈膜中或黑色膜中之黑色材料之分散性，而必需預先嚴密地調整高分子分散劑等於黑色材料中之添加量。

即，於高分子分散劑等之量較少之情形時，存在黑色材料粒子表面之一部分中產生高分子分散劑等之被覆量較少部分，而與該部分中之樹脂成分原料或溶劑之親和性降低之情形。進而，因黑色材料粒子彼此之親和性殘存，故將黑色材料分散於樹脂成分原料或溶劑後，存在自該高分子分散劑等之被覆量較少之部分黑色材料粒子彼此凝聚之情形。

另一方面，於高分子分散劑等之量過多之情形時，存在分散劑本身成為使分散性降低之因素之情形。又，於使樹

脂形成成分硬化而形成黑色膜之情形時，存在過剩之高分子分散劑等阻礙利用樹脂形成成分之聚合之硬化，而變得無法獲得充分的膜強度之情形。進而，於硬化樹脂中使用光阻劑等之情形時，於利用光之曝光後之顯影步驟中，顯影性變差亦作為理由而列舉。

如此，為嚴密地調整高分子分散劑等於黑色材料中之添加量，較佳為於使具有親水性表面之黑色材料粒子分散之水系溶劑中添加高分子分散劑等並進行攪拌等，於黑色材料粒子之表面進行高分子分散劑等之被覆處理後，例如使用蒸發器等僅將溶劑除去，並對黑色材料粒子進行乾燥。若以此種方式，則可於黑色材料粒子中添加設計量之高分子分散劑等。

進而，即便於利用高分子分散劑等進行表面處理時分散劑之處理不均勻，於使經該表面處理之黑色材料粒子分散於樹脂成分原料或與樹脂成分原料相溶性較高之溶劑中後，藉由高分子分散劑等對黑色材料粒子之吸附脫附平衡，可使高分子分散劑等對各粒子之被覆均勻，因此亦可確保黑色材料之均勻的分散性。

另一方面，於該表面處理中，若使用自先前通常進行之分散處理方法，則欠佳。

即，於先前之分散劑處理方法中，於使具有親水性表面之黑色材料粒子分散之水系溶劑中添加高分子分散劑並進行攪拌等，於黑色材料粒子之表面進行高分子分散劑等之被覆處理後，利用過濾或離心分離等將藉由被覆處理而凝

聚沈澱之黑色材料粒子自溶劑分離，並使其乾燥，藉此進行利用高分子分散劑之表面處理。或，於水系或極性溶劑中，如上所述，將經高分子分散劑之被覆處理之粒子直接萃取、分散至非水溶劑中，藉此進行溶劑取代。然而，於該等之方法中，分離之水系溶液中殘留有高分子分散劑等之一部分，因此高分子分散劑等之被覆量變得少於設計之量。因此，如上所述，有可能產生黑色材料粒子彼此凝聚等問題。

進而，因難以估測殘留於溶液中之高分子分散劑等之量，故難以額外添加殘留相應量之高分子分散劑等，若添加量較少，則高分子分散劑等之量不足之情形之問題無法解決，另一方面，於添加量過剩之情形時，高分子分散劑等之量變得過多，而有可能引起阻礙樹脂形成成分之硬化等問題。

又，藉由所獲得之高分子分散劑等進行了表面處理之黑色材料中之水分量相對於處理粒子較佳為2.0質量%以下。其原因在於：於下述之由黑色樹脂組合物形成塗膜，進而使樹脂形成成分硬化形成紅外線透射性黑色膜時，防止黑色材料粒子彼此之凝聚或樹脂之白化等。

即，於與樹脂成分原料相溶性較高之溶劑與水分共同包含於塗膜中之情形時，存在如下情形：藉由乾燥除去與樹脂成分原料相溶性較高之溶劑而水分量相對上升，超過某一定值時，塗膜中之溶解度參數大幅度地變化，引起粒子彼此之凝聚或樹脂之白化之類的現象。原因在於為防止此

問題，而必需預先極力地縮小黑色樹脂組合物之水分量，較佳為於最容易引起水分之混入之利用高分子分散劑等之表面處理時，儘量縮小黑色材料之水分量。

作為減少進行利用此種高分子分散劑等之表面處理之黑色材料之水分量的方法，亦可較佳地使用上述僅將溶劑除去之方法，例如使用蒸發器等對黑色材料粒子進行乾燥之方法。

另一方面，例如亦有藉由使用150℃以上之乾燥機對進行了表面處理之黑色材料進行長時間加熱而除去水分之方法，但於此情形時，低分子之分散劑揮發或分解，而招致分散劑之處理量之變化或變質，因此欠佳。

其次，製作包含利用高分子分散劑等進行了表面處理之黑色材料與樹脂成分原料之黑色樹脂組合物。此處，所謂樹脂成分原料，係液狀且藉由硬化或溶劑餾去等而形成上述樹脂成分者，除包含形成樹脂成分之單體、低聚物、預聚物(樹脂形成成分)以外，亦包含將樹脂成分溶解於溶劑而成者，進而包含將形成樹脂成分之單體、低聚物、預聚物溶解於溶劑而成者。

於上述形成樹脂成分之單體、低聚物、預聚物為液狀之情形時，亦可直接將該等單體、低聚物、預聚物作為樹脂成分原料，於其中混合分散黑色材料，而製作黑色樹脂組合物。又，亦可將於適當的溶劑中溶解樹脂成分或固體狀之上述單體、低聚物、預聚物而成為液狀之溶液、或將液狀之上述單體、低聚物、預聚物於溶劑中稀釋而成之溶液

作為樹脂成分原料，於其中混合分散黑色材料，而製作黑色樹脂組合物。

又，該黑色塗料中亦可包含上述填充材或下述添加劑。

於本實施形態中，可使上述藉由高分子分散劑等進行了表面處理之黑色材料以微粒子之狀態混合分散於樹脂成分原料中而形成黑色樹脂組合物，又，亦可藉由預先製作使黑色材料分散於與樹脂成分原料相溶性較高之溶劑中而成之黑色材料分散液(以下，存在稱為「分散液」之情形)，將該分散液與樹脂成分原料加以混合，而形成黑色樹脂組合物。再者，於該黑色材料分散液中，可預先分散上述填充材，又，亦可預先溶解下述添加劑。

上述黑色樹脂組合物或黑色材料分散液中中之黑色材料之平均分散粒徑為100 nm以下，較佳為50 nm以下。藉由將黑色樹脂組合物或黑色材料分散液中中之平均分散粒徑設為100 nm以下，可將使用該塗料或分散液製作之黑色膜中之黑色材料之平均分散粒徑控制在100 nm以下，其結果，可抑制紅外線區域中之由瑞利散射或Mie散射之產生所致之紅外線之透射率降低。

再者，上述平均分散粒徑可使用應用動態光散射法之粒度分佈測定裝置(例如，Microtrac 9340-UPA，日機裝公司製造)對所製備之黑色樹脂組合物等進行粒度分佈測定，設為自個數分佈之小粒徑側50個數%之值而求出。

作為樹脂成分原料，可較佳地使用形成樹脂成分之單體、低聚物、預聚物(樹脂形成成分)。

作為丙烯酸系樹脂之單體，可列舉：(甲基)丙烯酸甲酯、環己基(甲基)丙烯酸酯、乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、及甘油(甲基)丙烯酸酯等(甲基)丙烯酸酯類；2-羥基乙基(甲基)丙烯酸酯、2-羥基丙基(甲基)丙烯酸酯、及2-乙基己基(甲基)丙烯酸酯等含有羥基之單體；與含有該等之聚酯化合物、胺基甲酸酯化合物、雙酚系(甲基)丙烯酸酯化合物、及蒽系(甲基)丙烯酸酯化合物等。又，作為低聚物或預聚物，可列舉：聚(甲基)丙烯酸甲酯、聚(甲基)丙烯酸環己酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚-三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、及聚-季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯等聚(甲基)丙烯酸酯樹脂等。

又，作為此外之丙烯酸系樹脂，亦可使用例如DIC(股份有限公司)製造之「ACRYDIC」系列等燒接型丙烯酸系樹脂。

又，作為環氧樹脂之單體、低聚物、預聚物，可列舉：丙三醇聚縮水甘油醚、季戊四醇聚縮水甘油醚、二丙三醇聚縮水甘油醚、聚丙三醇二縮水甘油醚、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、雙酚型環氧樹脂、蒽系環氧樹脂、三苯酚甲烷型環氧樹脂、縮水甘油基(甲基)丙烯酸酯與苯乙烯之共聚物環氧樹脂、縮水甘油基(甲

基)丙烯酸酯與苯乙烯與(甲基)丙烯酸甲酯之共聚物環氧樹脂、縮水甘油基(甲基)丙烯酸酯與環己基馬來醯亞胺之共聚物環氧樹脂等交聯網路化前之預聚物等。

於本實施形態中，如下所述，就可對塗佈乾燥膜進行曝光、顯影而形成呈現複雜的設計或提高了構思性之形狀的黑色膜之方面而言，樹脂形成成分為較佳具有紫外線感光性。又，藉由使用具有紫外線感光性之樹脂形成成分，亦可用作黑色圖案形成用之黑色光阻劑。

此處，作為具有紫外線感光性之樹脂，有負型(顯影而感光部殘留)與正型(藉由顯影除去感光部)，但較佳為負型。其理由在於：本實施形態之黑色膜或黑色材料對紫外線亦具有遮光性，因此於曝光部(紫外線照射部)中膜之底部亦易變為未充分地感光之狀態，於正型之情形時變得易產生殘膜，因此為防止此影響較佳為負型。

作為上述具有紫外線感光性之樹脂形成成分，除可使用市售之光阻劑材料以外，亦可於上述丙烯酸系樹脂、環氧系樹脂、聚酯系樹脂、聚胺基甲酸酯系樹脂中添加光反應化劑。作為上述市售之光阻劑材料，較佳為使用液晶用或MEMS用者，其理由在於：藉由對由該等光阻劑材料形成之膜進行熱硬化等之處理，可形成為永久膜。

作為上述市售之光阻劑化合物，例如可使用昭和高分子公司製造之「Lipoxy」PR系列、SPC系列、或日本化藥公司製造之「ZCR1569H」等。又，若可使用作為液晶之黑色矩陣或彩色濾光片形成用而市售之顏料分散光阻劑之光

阻劑成分(除顏料以外者)，則更佳。

又，黑色樹脂組合物中亦可添加用以使該等樹脂成分原料硬化之反應起始劑。作為反應起始劑，只要為藉由熱或光產生自由基而使樹脂成分之聚合開始/促進之物質即可，作為光反應起始劑，例如可列舉：Ciba Specialty Chemicals公司之Darocure系列(例如1173等)、或Irgacure系列(例如651、184、908、2959、OXE01、OXE02等)等。可單獨使用該等，亦可組合使用2種以上。

如此，藉由使樹脂形成成分具有光硬化性，可將樹脂形成成分視為負型光阻劑。

作為樹脂成分原料所使用之溶劑、或黑色材料分散液所使用之溶劑，若為可保持所使用之樹脂成分(原料)之溶解性及黑色材料之分散性者，則無特別限定，例如可列舉：甲醇、乙醇、乙二醇單甲醚、乙二醇單丁醚、乙二醇單乙醚、丙二醇單甲醚、丙二醇單丁醚、丙二醇單乙醚、丙二醇單甲醚乙酸酯、甲基乙基酮、及甲基異丁基酮等。

再者，樹脂成分原料及黑色材料分散液所使用之溶劑具有充分的相溶性係當然的，但於樹脂成分原料中包含溶劑之情形時，該溶劑、與黑色材料分散液中之溶劑之間亦需要充分的相溶性。於相溶性不足之情形時，於將兩者混合而製作黑色樹脂組合物之情形時，有可能引起黑色材料之凝聚或沈澱、塗料之不均化。

用以獲得上述黑色樹脂組合物或黑色材料分散液之混合分散可藉由如下步驟進行：使用超音波分散機、塗料振盪

器、球磨機、珠磨機、艾格爾研磨機(Eiger Mill)等公知之混合分散機，設定如可獲得上述黑色材料之平均分散粒徑之分散條件，對黑色材料與包含樹脂成分原料或溶劑等之混合液進行分散處理。

進而於混合黑色材料時，除進行用以調整黏度或分散狀態之溶劑之追加、或上述填充材或硬化劑之添加以外，亦可進行用以提高膜之硬度之低分子量之交聯劑之添加。又，亦可於不使所形成之紅外線透射性黑色膜之特性劣化之範圍內添加用以提高所形成之紅外線透射性黑色膜與塗佈基材之密接性之矽烷偶合劑等。

<包含黑色膜之附有膜之基材>

如上所述，本實施形態之第2黑色膜係形成於適當的基板上，因此藉由使該第2黑色膜形成於基材上，可獲得包含紅外線透射性黑色膜之附有膜之基材。

作為上述基材，可同樣地使用於上述黑色膜之形成中所列舉之基板。作為其形狀，可列舉：平板、膜狀、片狀等。藉由預先使該基材成為所需之形狀，或對所獲得之包含紅外線透射黑色膜之附有膜之基材進行成型加工，可獲得無線遠程控制器等之信號套等製品。又，若於基材上以矩陣圖案形成黑色膜，則可獲得黑色矩陣。此外，無關基材之形狀、黑色膜之形態，於基材上形成有本實施形態之第2黑色膜者全部包含於本實施形態之附有膜之基材中。

<圖像顯示裝置>

本實施形態之具有紅外線透射性之第2黑色膜可較佳地

用作構成圖像形成裝置中之顯示元件等之構成元件。即，本實施形態之圖像顯示裝置只要於裝置內具有本實施形態之黑色膜即可，其態樣可為於裝置內包含本實施形態之附有膜之基材者，亦可為其他。作為上述圖像形成裝置，可列舉：電漿顯示器顯示裝置、EL顯示裝置、CRT顯示裝置、液晶顯示裝置等，其中於用於液晶顯示裝置或EL顯示裝置之情形時，可顯著地發揮本實施形態之黑色膜之效果。

例如，如上所述，藉由使用具有紫外線感光性之樹脂形成成分，可將黑色塗料用作作為液晶之黑色矩陣或彩色濾光片形成用之顏料分散光阻劑(黑色光阻劑)。並且，可將藉此形成之本實施形態之第2黑色膜用作液晶等之圖像顯示裝置用黑色矩陣或彩色濾光片。

即，若於黑色矩陣用基板上形成使用上述黑色塗料之塗佈乾燥膜後，藉由曝光、顯影而形成黑色矩陣圖案，進而藉由熱硬化等使黑色矩陣圖案硬化而進行永久膜化，則可製作使用本實施形態之紅外線透射性黑色膜之黑色矩陣。進而，藉由將該黑色矩陣圖案與彩色濾光片元件/圖案組合，可製作彩色濾光片。

此處，於上述COA方式或BOA方式之黑色矩陣中，必需直接位置對準陣列與黑色矩陣圖案，但本實施形態之第2黑色膜具有紅外線透射性，進而原理上塗佈乾燥膜亦具有紅外線透射性，因此可較為容易地讀取850~950 nm之波長範圍之使用紅外線之位置對準信號。因此，亦可較為容易

地製作COA方式或BOA方式之黑色矩陣。

本實施形態之圖像顯示裝置除上述彩色濾光片以外，通常由電極基板、偏光薄膜、位相差薄膜、背光、分隔件、視角補償薄膜、反射防止薄膜、光擴散薄膜、防眩薄膜等各種構件構成，本實施形態之黑色膜亦可視需要應用於該等構件等中。

實施例

以下，藉由實施例具體地說明本發明，但本發明不受該等實施例任何限定。

<第1發明之實施例及比較例>

(各測定、評價方法)

以下表示實施例或比較例中所採用之材料及片材之特性等之各測定或評價方法。

-黑色材料中之銀成分之含有率-

黑色材料(銀錫合金微粒子或該銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子)中之銀成分之含有率係利用電子探針微量分析器(EPMA：JXA8800，日本電子公司製造)分析黑色材料粉末之壓粉體，藉由使用波長分散型X射線分光器之定性及定量分析測定粉末中之錫及銀之含有比率(質量比)而求出。

-黑色材料分散液及黑色樹脂組合物中之黑色材料粒子之平均分散粒徑、粒度分佈指標-

對所製備之黑色材料分散液或黑色樹脂組合物，使用應用動態光散射法之粒度分佈測定裝置(Microtrac 9340-

UPA，日機裝公司製造)，測定該分散液之粒度分佈，根據所獲得之分佈結果利用算術平均來求出體積平均粒徑(MV值)，將該值設為平均分散粒徑。又，根據上述測定之粒度分佈算出粒度之累積分佈(體積基準)，求出與累積值90%相對應之粒徑(累積90%徑)，設為粒度分佈指標D90%。

-黑色膜中之黑色材料粒子之平均分散粒徑、粒度分佈指標-

使用FIB(聚焦離子束)於剖面方向上切割所製作之黑色膜試樣使其薄片化，利用穿透式電子顯微鏡(TEM：JEM-2010，日本電子公司製造)觀察切割面。自觀察視野選取任意粒子100個，粒子形狀為大致球狀，因此將各粒子像近似為相同面積之圓，將該圓之直徑設為該粒子之粒徑。根據所獲得之結果求出粒徑之累積分佈，將與累積值50%相對應之粒徑(中值粒徑)設為膜中之黑色材料之平均粒徑，將與累積值90%相對應之粒徑(累積90%徑)設為粒度分佈指標D90%。再者，黑色膜中之累積值均為個數基準。

-黑色膜之體積電阻率、比介電係數-

選擇藉由濺鍍法使ITO膜成膜於表面之玻璃基板作為成膜基板，對成膜於該基板上之黑色膜，利用LCR meter (LCR meter4284A，Agilent公司製造)測定比介電係數，使用絕緣電阻計(超高電阻/微小電流計R8340A，ADC公司製造)測定體積電阻率。再者，比介電係數測定係於1 kHz·1

V下實施，體積電阻率測定係施加DC(direct current，直流)5 V而實施。

-黑色膜之光學密度-

選擇藉由濺鍍法使ITO膜成膜於表面之玻璃基板作為成膜基板，將於該基板上成膜有黑色膜之附有黑色膜之玻璃基板作為試樣，使用透射率密度計(RT-120，TECHKON公司製造)測定透射率，將玻璃基板單體(無膜)之測定值設為參考值，藉此獲得黑色膜之光學密度(OD值：Optical Densty)。

其次，使用觸針式表面形狀測定器(P-10，KLA Tencor公司製造)測定黑色膜之膜厚，利用上述方法獲得之黑色膜之OD值除以膜厚(單位 μm)，藉此獲得每1 μm 之光學密度。

(實施例A1)

-黑色膜之製作-

於銀錫膠體液(銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子分散液，住友大阪水泥公司製造，固形物成分：30質量%，平均分散粒徑：10 nm，粒度分佈指標D90%：40 nm，銀成分之含量：91質量%。分散劑種：聚胺基甲酸酯系無規共聚物，分散劑添加量：15質量份)中，以固形物成分體積比(銀錫膠體：光阻劑)成為3：97之方式添加以多官能性丙烯酸酯為樹脂形成成分之光阻劑(分散介質：PGMEA，固形物成分：1質量%)，藉由超音波處理進行分散而製成黑色塗料。再者，上述固形物成分體積比為添加

比。

繼而，利用上述方法測定該黑色塗料之粒度分佈，結果平均分散粒徑為13 nm，粒度分佈指標D90%為48 nm。

繼而，使用藉由濺鍍法成膜有厚150 nm之ITO膜之玻璃基板(旭硝子公司製造彩色濾光片用玻璃板「AN100」)，使用旋轉式塗佈機塗佈上述製備之黑色塗料，進行1分鐘真空乾燥後，於加熱板上以120℃進行30秒鐘預烘烤，而獲得乾燥膜厚0.5 μm之塗佈膜。

其後，自塗佈膜側使用3 kW高壓水銀，以100 mJ/cm²之曝光條件實施全面曝光。繼而，藉由氫氧化鉀0.1%水溶液進行顯影後，利用純水停止顯影，以200℃對玻璃基板進行1時間後烘烤，而獲得附有黑色膜之玻璃基板。再者，此階段中之黑色膜厚為0.5 μm。

-評價-

對形成於上述所獲得之玻璃基板上之黑色膜，按照上述條件測定光學密度、體積電阻率及比介電係數。又，相按照同條件使用形成於玻璃基板上之黑色膜，藉由上述方法製作TEM觀察用試樣，進行其之TEM觀察，藉此求出膜中平均分散粒徑及膜中粒度分佈指標D90%。

彙總結果示於第1表。再者，第1表係關於黑色膜之評價之實施例、比較例。

(實施例A2)

除於實施例A1之黑色膜之製作中，以固形物成分體積比成為7：93之方式添加光阻劑以外，以與實施例A1相同之

方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(實施例A3)

除於實施例A1之黑色膜之製作中，以固形物成分體積比成為20:80之方式添加光阻劑以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(實施例A4)

除於實施例A1之黑色膜之製作中，以固形物成分體積比成為23:77之方式添加光阻劑以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(實施例A5)

除於實施例A1之黑色膜之製作中，以固形物成分體積比成為25:75之方式添加光阻劑以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。再者，於本實施例中，於比介電係數之測定中，值不穩定，而無法進行測定。一般認為其原因在於：作為膜體(bulk)之體積電阻率係維持於較高之狀態，但黑色材料之體積分率較高，因此膜內形成局部性的導電通道部分。一般認為其與實施例A5亦相同。

(實施例A6)

除於實施例A1之黑色膜之製作中，以固形物成分體積比成為30:70之方式添加光阻劑以外，以與實施例A1相同之

方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(實施例A7)

於實施例A1之黑色膜之製作中，使用銀錫膠體液(銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子分散液，住友大阪水泥公司製造，固形物成分：30質量%，平均分散粒徑：180 nm，粒度分佈指標D90%：500 nm，銀成分之含量：91質量%，分散劑種：聚胺基甲酸酯系無規共聚物，分散劑添加量：15質量份)作為原料分散液，除此以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(實施例A8)

於實施例A1之黑色膜之製作中，使用銀錫膠體液(銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子分散液，住友大阪水泥公司製造，固形物成分：30質量%，平均分散粒徑：10 nm，粒度分佈指標D90%：40 nm，銀成分之含量：60質量%，分散劑種：聚胺基甲酸酯系無規共聚物，分散劑添加量：15質量份)作為原料分散液，除此以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(實施例A9)

於實施例A1之黑色膜之製作中，使用銀錫膠體液(銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子分散液，住友大阪水

泥公司製造，固形物成分：30質量%，平均分散粒徑：10 nm，粒度分佈指標D90%：40 nm，銀成分之含量：91質量%，分散劑種：聚胺基甲酸酯系無規共聚物，分散劑添加量：5質量份)作為原料分散液，除此以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(實施例A10)

於實施例A1之黑色膜之製作中，使用銀錫膠體液(銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子分散液，住友大阪水泥公司製造，固形物成分：30質量%，平均分散粒徑：10 nm，粒度分佈指標D90%：40 nm，銀成分之含量：91質量%，分散劑種：聚胺基甲酸酯系無規共聚物，分散劑添加量：50質量份)作為原料分散液，除此以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(比較例A1)

於實施例A1之黑色膜之製作中，使用碳黑(商品名「HA3」，Tokai Carbon公司製造)來代替銀錫膠體液，與實施例1同樣地以碳黑與樹脂形成成分之體積比成為10:90之方式添加光阻劑，與實施例A1同樣地進行分散處理，藉此獲得碳黑分散塗料。再者，於比較例A1中未使用分散劑。

使用上述碳黑分散塗料，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。再者，本比較例中之黑色膜體積電阻率較低而表現導電性，因此無法進行比介電係數之測定。其於比較例A4、A5、A6中亦相同。

(比較例A2)

於實施例A1之黑色膜之製作中，使用銀錫膠體液(銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子分散液，住友大阪水泥公司製造，固形物成分：30質量%，平均分散粒徑：220 nm，粒度分佈指標D90%：550 nm，銀成分之含量：91質量%，分散劑種：聚胺基甲酸酯系無規共聚物，分散劑添加量：15質量份)作為原料分散液，除此以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(比較例A3)

於實施例A1之黑色膜之製作中，使用銀錫膠體液(銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子分散液，住友大阪水泥公司製造，固形物成分：30質量%，平均分散粒徑：170 nm，粒度分佈指標D90%：650 nm，銀成分之含量：91質量%，分散劑種：聚胺基甲酸酯系無規共聚物，分散劑添加量：15質量份)作為原料分散液，除此以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(比較例A4)

除於實施例A1之黑色膜之製作中，以固形物成分體積比成為30:70之方式添加光阻劑以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(比較例A5)

除於實施例A1之黑色膜之製作中，以固形物成分體積比成為35:65之方式添加光阻劑以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(比較例A6)

於保溫於60℃之純水200 ml中，添加將錫(Sn)膠體(平均粒徑：20 nm，固形物成分：20質量%，住友大阪水泥公司製造)15 g、銀(Ag)膠體(平均粒徑：7 nm，固形物成分：20質量%，住友大阪水泥公司製造)60 g、聚乙烯吡咯啉酮(PVP)(商品名「k15」，東京化成工業公司製造)0.75 g溶解於水100 ml而成之溶液，而製成膠體溶液。

繼而，將該膠體溶液於保持於60℃之狀態下攪拌60分鐘，其後，照射5分鐘超音波。繼而，藉由離心分離使該膠體溶液濃縮，而獲得固形物成分為15質量%之A液。

繼而，於該A液中，以A液中之固形物成分與聚乙烯醇(PVA)之體積比成為50:50之方式添加PVA水溶液，利用超音波分散機(Sonifier450，BRANSON ULTRASONICS公司製造)進行分散處理後，靜置1小時，而製成黑色微粒子分散塗料。再者，分散劑未使用。繼而，利用旋塗法將該塗

料塗佈於厚度1.1 mm之玻璃基板上，而製成黑色塗佈膜。此處係藉由調整分散液中之水分量而使塗佈膜之厚度為0.5 μm 。其後，使用加熱裝置於200℃下對該附有塗佈膜之玻璃基板進行1小時加熱，而獲得附有黑色膜之玻璃基板。使用該附有黑色膜之玻璃基板等，進行與實施例A1相同之評價。

彙總結果示於第1表。

(比較例A7)

於實施例A1之黑色膜之製作中，使用銀錫膠體液(銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子分散液，住友大阪水泥公司製造，固形物成分：30質量%，平均分散粒徑：10 nm，粒度分佈指標D90%：40 nm，銀成分之含量：91質量%，分散劑種：聚胺基甲酸酯系無規共聚物，分散劑添加量：3質量份)作為原料分散液，除此以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(比較例A8)

於實施例A1之黑色膜之製作中，使用銀錫膠體液(銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子分散液，住友大阪水泥公司製造，固形物成分：30質量%，平均分散粒徑：10 nm，粒度分佈指標D90%：40 nm，銀成分之含量：91質量%，分散劑種：聚胺基甲酸酯系無規共聚物，分散劑添加量：70質量份)作為原料分散液，除此以外，以與實施例A1相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

(比較例 A9)

於實施例 A1 之黑色膜之製作中，使用銀錫膠體液(銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子分散液，住友大阪水泥公司製造，固形物成分：30 質量%，平均分散粒徑：10 nm，粒度分佈指標 D90%：40 nm，銀成分之含量：91 質量%，分散劑種：多羧酸系，分散劑添加量：70 質量份)作為原料分散液，除此以外，以與實施例 A1 相同之方式製作附有黑色膜之基材，進行相同的評價。

彙總結果示於第1表。

第 1 表

	實施例 A1	實施例 A2	實施例 A3	實施例 A4	實施例 A5	實施例 A6	實施例 A7	實施例 A8	實施例 A9	實施例 A10	比較例 A1	比較例 A2	比較例 A3	比較例 A4	比較例 A5	比較例 A6	比較例 A7	比較例 A8	比較例 A9
分散微粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	破黑	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子	混合微 粒子
銀成分含有率(質 量%)	91	91	91	91	91	91	91	60	91	91	-	91	91	91	91	91	91	91	91
平均分散粒徑 (nm)	10	10	10	10	10	10	180	10	10	10	100	220	170	10	10	10	10	10	10
粒度分佈指標 D90%	40	40	40	40	40	40	500	40	40	40	500	550	650	40	40	50	40	40	40
分散劑種	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	-	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	-	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系	聚胺基 甲酸 酯系
分散劑添加量 (質量份)	15	15	15	15	15	15	15	15	5	50	-	15	15	15	15	15	3	70	15
平均分散粒徑 (nm)	13	13	13	13	13	13	183	10	160	120	134	15	15	15	15	15	450	280	>1000
粒度分佈指標 D90%	48	48	48	48	48	48	590	16	450	390	254	42	42	42	42	42	>1000	820	>1000
固形物成分中之 黑色材料之體積 分率(體積%)	3	7	20	23	25	30	3	3	3	3	10	3	3	35	50	50	3	3	3
平均分散粒徑 (nm)	12	14	13	13	14	14	172	10	150	130	120	13	13	13	13	13	460	290	>1000
粒度分佈指標 D90%	45	40	43	42	42	38	500	22	420	350	230	46	43	41	35	35	>1000	850	>1000
光學密度 (OD/μm)	1.0	2.3	5.8	6.7	7.2	>8	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	>8	>8	>8	0.5	0.6	0.4
體積電阻率 (Ω·cm)	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ⁷	10 ⁹	10 ⁸	10 ¹⁰	10 ⁵	10 ⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵
比介電係數	4.6	6.0	12.0	14.2	-	-	4.6	4.6	4.6	4.6	-	4.6	4.6	-	-	-	4.6	4.6	4.6

(彩色濾光片特性)

-黑色矩陣之製作-

將使用實施例A1至A10中製備之各黑色塗料作為各遮光性感光性樹脂組合物塗佈液，使用通常之包含網狀圖案(線寬20 μm)之圖案掩膜作為黑色矩陣圖案排除，使用日本專利特開2009-75446號公報之段落編號0301中記載之黑色矩陣製作方法，於10 cm角之TFT元件基板上獲得使實施例A1至A9之黑色膜形成為網狀圖案而成之黑色矩陣。

-彩色濾光片之製作、評價-

對具有上述所獲得之實施例A1至A10之黑色膜之黑色矩陣(遮光圖像)，利用使用日本專利特開2006-251237號公報之段落編號0158至0170中記載之轉印型感光性樹脂薄膜之彩色濾光片製作方法，形成紅色、綠色、藍色之特定尺寸、形狀之著色圖案，於TFT元件基板上製作彩色濾光片。

繼而，於與TFT元件基板上之彩色濾光片相對向之位置配置設置有透明共通電極之對向電極基板，於彩色濾光片與對向電極基板間封入液晶材料，而形成液晶胞。所獲得之液晶胞之雙面貼附偏光板，進而，於TFT元件基板之背面側配置作為背光之白色LED。

對以此種方式製作之COA方式之液晶顯示裝置進行顯示特性評價。其結果，確認包含使用上述各黑色矩陣之彩色濾光片之液晶顯示裝置表現良好的顯示特性。

根據上述實施例A1至A10之結果，可知藉由使用本發明

之黑色材料分散液製備之黑色塗料而形成之黑色膜與比較例所示之黑色膜相比，於膜中微小粒徑之黑色材料微粒子均勻地分散，黑色膜之光學密度或電氣特性優異。

又，以本發明之黑色膜為黑色矩陣之彩色濾光片於液晶顯示裝置中表現良好的顯示特性。

<第2發明之實施例及比較例>

(各測定、評價方法)

以下表示實施例或比較例中所採用之材料及片材之特性等之各測定或評價方法。

-黑色材料中之銀成分之含有率-

黑色材料(銀錫合金微粒子或該銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子)中之銀成分之含有率係藉由利用電子探針微量分析器(EPMA，日本電子公司製造，JXA8800)分析黑色材料粉末之壓粉體，藉由定性及定量分析測定粉末中之錫及銀之含有比率(質量比)而求出。

-利用高分子分散劑進行了表面處理之黑色粉末中之水分量與高分子分散劑量-

包含利用高分子分散劑進行表面處理並使其乾燥而成之黑色材料之黑色粉末之水分量及高分子分散劑量係使用TG-DTA(Rigaku公司製造，TG-8210)對黑色粉末進行測定。根據DTA之結果，將室溫至120℃為止之重量減少設為依附於水分之蒸發者，將140℃至500℃為止之重量減少設為依附於高分子分散劑之熱分解者，根據各溫度範圍內之重量減少量，獲得水分量及高分子分散劑量。

-黑色膜之可見光區域中之光學密度-

黑色膜之可見光域中之光學密度(OD值：Optical Densty)係使用透射率密度計(TECHKON公司製造：RT-120)對附有黑色膜之玻璃基板進行測定，將玻璃基板單體(無膜)之測定值設為參考值，藉此獲得紅外線透射黑色膜本身之OD值。

-黑色膜之透射率及各波長之光學密度比-

黑色膜之透射率係針對黑色膜付玻璃基板，使用分光光度計測定370~2500 nm之分光透射率，將玻璃基板單體(無膜)設為參考值而求出黑色膜之各波長下之光透射率。再者，上述分光光度計係根據測定波長與測定光量，併用日立製作所公司製造之U-4100(測定波長範圍：200~2500 nm，檢測限制：0.001%)、大塚電子公司製造之MCPC-3700(測定波長範圍：300~1000 nm，檢測限制：0.000001%)。

另一方面，各波長之光學密度比係根據由上述獲得之波長560 nm下之透射率(T_{560})、波長800 nm下之透射率(T_{800})、波長950 nm下之透射率(T_{950})、波長1064 nm下之透射率(T_{1064})、波長1500 nm下之透射率(T_{1500})、波長2000 nm下之透射率(T_{2000})、波長2500 nm下之透射率(T_{2500})之值、與各波長之透射率，藉由下述式(1)算出光學密度(OD值)，而求出波長800 nm至2500 nm(NIR)之各波長下之OD值、與波長560 nm下之OD值之比(OD_{NIR}/OD_{560})。

$$OD = -\log(T/100) \cdots (1)$$

-黑色材料之黑色膜中之平均分散粒徑-

黑色材料之黑色膜中之平均分散粒徑係使用FIB將所獲得之黑色膜於剖面方向上切取為薄片狀，利用穿透式電子顯微鏡(TEM，日本電子公司製造，JEM-2100F)觀察膜剖面之黑色材料之粒子形狀，並且自TEM照片中隨機選擇50個粒子，測定其粒徑(最大徑)，將其平均值設為平均分散粒徑。

再者，因本實施形態之粒子為大致球狀，故將各粒子之最大徑設為該粒子之粒徑亦無問題。

(實施例B1)

-黑色膜之形成-

於保溫於60℃之純水200 ml中添加錫(Sn)膠體分散液(平均一次粒徑：20 nm，固形物成分：20質量%，住友大阪水泥公司製造)15.0 g、銀(Ag)膠體(平均粒徑：7 nm，固形物成分：20質量%，住友大阪水泥公司製造)60.0 g、及0.75質量%聚乙炔吡咯啉酮(PVP，東京化成工業公司製造，商品名：K15)水溶液100 g，而製成膠體溶液。

繼而，一面攪拌該膠體溶液，一面於其中慢慢地滴加0.05 mol/l之硝酸水溶液75 g，進而，添加10.0質量%之檸檬酸水溶液450.0 g，而製成混合液。

繼而，使用磁力攪拌器於60℃下對該混合液進行10小時攪拌使其反應，其後，藉由離心分離，進行清洗及濃縮，而獲得黑色粒子濃度15.0質量%之膠體液A。其後，於該膠體液A 100.0 g中添加7.5 g櫛形胺基甲酸酯系高分子分散劑

(BYK-Chemie公司製造，商品名：Disper Byk161，不揮發分：30質量%)後，利用蒸發器進行溶劑除去及乾燥，而獲得黑色粉末A。利用上述方法測定所獲得之黑色粉末A之水分量與高分子分散劑量，結果水分量為1.5質量%，高分子分散劑量為13.05質量%。

利用粉末X射線繞射法鑑定該黑色粉末A中之生成相，結果未確認錫之存在，而確認銀錫合金相(Ag_3Sn 及/或 Ag_4Sn 結構)、銀相(Ag 結構)之存在。再者，於銀錫合金相中 Ag_3Sn 及 Ag_4Sn 之X射線繞射圖案近似，因此無法鑑定係生成2成分中任一者，或係兩種成分均生成。又，所謂銀相，係表示具有銀晶體結構之相，而不限定於銀成分100%，有可能錫固溶。

進而，利用電子探針微量分析器(EPMA)對黑色粉末A之壓粉體進行分析，根據錫及銀之含有比率求出銀成分之比率(銀/(銀+錫)：質量比)，結果為91.3質量%。

於所獲得之黑色粉末A：17.25 g中添加丙二醇單甲醚乙酸酯82.75 g，藉由照射20分鐘超音波，獲得黑色分散液A。於該黑色分散液A：50 g中丙烯酸系樹脂溶液(KAYARAD ZCR-1569H，日本化藥公司製造，不揮發分：70質量%)8.78 g及二季戊四醇六丙烯酸酯1.54 g作為樹脂成分原料，進而添加丙二醇單甲醚乙酸酯0.61 g後，利用超音波分散機進行5分鐘處理，放置1小時而製成黑色塗料A。

測定該黑色塗料A中之黑色材料之平均分散粒徑，結果

為 22 nm。

利用旋塗法將上述黑色塗料A塗佈於厚度0.7 mm之無鹼玻璃基板上，而製成黑色之塗佈膜。此處，藉由調整旋塗之轉速來控制塗膜之厚度，而使加熱硬化後之紅外線透射黑色膜之厚度成為1.0 μm 。

繼而，使用加熱裝置，於大氣中在230℃下對形成有上述塗佈膜之玻璃基板進行1小時加熱，而獲得附有紅外線透射性黑色膜A-1之玻璃基板。

-黑色膜之評價-

・光學特性之評價

使用上述所獲得之附有紅外線透射性黑色膜A-1之玻璃基板，利用上述方法，測定可見光域中之光學密度(OD值：Optical Densty)、與波長560 nm、800 nm、950 nm、1064 nm、1500 nm、2000 nm及2500 nm下之各透射率(T(%))。又，根據該等透射率求出光學密度(OD)。彙總結果示於第2表、第3表。

又，將波長800 nm至2500 nm之各波長下之光學密度(OD_{NIR})、與波長560 nm下之光學密度(OD_{560})之比($\text{OD}_{\text{NIR}}/\text{OD}_{560}$)之值示於第4表。

・黑色材料之黑色膜中之平均分散粒徑

對上述紅外線透射性黑色膜A-1，按照上述方法，利用穿透式電子顯微鏡(TEM)觀察膜中之黑色材料之粒子形狀。將膜剖面之TEM觀察照片示於圖1。又，根據該TEM照片測定分散粒子之粒徑而求出平均分散粒徑。將結果一

併示於第4表。再者，利用上述方法測定之膜中之黑色材料之體積分率為10體積%。

(實施例B2)

使用實施例B1所獲得之黑色塗料A，以加熱硬化後之膜厚成為0.5 μm 之方式調整旋塗之轉速，除此以外，利用與實施例B1相同之方法，獲得附有紅外線透射性黑色膜A-2之玻璃基板。

使用所獲得之附有紅外線透射性黑色膜A-2之玻璃基板，以與實施例B1相同之方式，對黑色膜之光學特性及膜中之黑色材料之平均分散粒徑等進行評價。將結果示於第2表~第4表。

(實施例B3)

使用實施例B1中獲得之黑色塗料A，以加熱硬化後之膜厚成為0.13 μm 之方式調整旋塗之轉速，除此以外，利用與實施例B1相同之方法，獲得附有紅外線透射性黑色膜A-3之玻璃基板。

使用所獲得之附有紅外線透射性黑色膜A-3之玻璃基板，以與實施例B1相同之方式，對黑色膜之光學特性及膜中之黑色材料之平均分散粒徑等進行評價。將結果示於第2表~第4表。

(實施例B4)

於實施例B1中獲得之黑色分散液A50 g中進而添加丙烯酸系樹脂溶液(KAYARAD ZCR-1569H，日本化藥公司製造，不揮發分：70質量%)42.09 g及二季戊四醇六丙烯酸酯

7.37 g作為樹脂成分原料，進而添加丙二醇單甲醚乙酸酯0.61 g，利用超音波分散機進行5分鐘處理，放置1小時而製成黑色塗料B。繼而，除使用該黑色塗料B以外，利用與實施例B1相同之方法，獲得附有紅外線透射性之黑色膜B-1之玻璃基板。

使用所獲得之附有紅外線透射性黑色膜B-1之玻璃基板，以與實施例B1相同之方式，對黑色膜之光學特性及膜中之黑色材料之平均分散粒徑等進行評價。將結果示於第2表~第4表。

(實施例B5)

-黑色膜之形成-

於保溫於60℃之純水200 ml中添加錫(Sn)膠體分散液(平均一次粒徑：20 nm，固形物成分：20質量%，住友大阪水泥公司製造)15.0 g、銀(Ag)膠體(平均粒徑：7 nm，固形物成分：20質量%，住友大阪水泥公司製造)60.0 g、及0.75質量%聚乙烯吡咯啉酮(PVP：東京化成工業公司製造，商品名：K15)水溶液100 g，而製成膠體溶液。

繼而，一面攪拌該膠體溶液，一面於其中慢慢地滴加0.05 mol/l之硝酸水溶液75 g，進而，添加10.0質量%之檸檬酸水溶液450.0 g而製成混合液。

繼而，使用磁力攪拌器於60℃下對該混合液進行48小時攪拌使其反應，其後，藉由離心分離進行清洗及濃縮，而獲得黑色粒子濃度15.0質量%之膠體液C。其後，於該膠體液C100.0 g中添加7.5 g櫛形胺基甲酸酯系高分子分散劑

(BYK-Chemie公司製造，商品名「Disper Byk161」，不揮發分：30質量%)後，利用蒸發器進行溶劑除去及乾燥，而獲得黑色粉末C。利用上述之方法測定所獲得之黑色粉末C之水分量與高分子分散劑量，結果水分量為1.5質量%，高分子分散劑量為13.03質量%。

利用粉末X射線繞射法對該黑色粉末C中之生成相進行鑑定，結果未確認錫之存在，而確認銀錫合金(Ag_3Sn 及/或 Ag_4Sn)相、銀(Ag)相之存在。再者，與實施例B1相同，銀相中有可能固溶有錫。

進而，利用電子探針微量分析器(EPMA)分析黑色粉末C之壓粉體，根據錫及銀之含有比率求出銀成分之含有比率(銀/(銀+錫):質量比)，結果為88.2質量%。

繼而，除於實施例B1之黑色塗料A之製備中使用黑色粉末C來代替黑色粉末A以外，以與黑色塗料A之製備相同之方式獲得黑色塗料C。又，除使用該黑色塗料C以外，利用與實施例B1相同之方法，獲得附有紅外線透射性黑色膜C-1之玻璃基板。

使用所獲得之附有紅外線透射性黑色膜C-1之玻璃基板，以與實施例B1相同之方式，對黑色膜之光學特性及膜中之黑色材料之平均分散粒徑等進行評價。將結果示於第2表~第4表。

(實施例B6)

使用實施例B5中獲得之黑色塗料C，以加熱硬化後之膜厚成為0.5 μm 之方式調整旋塗之轉速，除此以外，利用與

實施例B5相同之方法，獲得附有紅外線透射性黑色膜C-2之玻璃基板。

使用所獲得之附有紅外線透射性黑色膜C-2之玻璃基板，以與實施例B1相同之方式，對黑色膜之光學特性及膜中之黑色材料之平均分散粒徑等進行評價。將結果示於第2表~第4表。

(實施例B7)

使用實施例B5中獲得之黑色塗料C，以加熱硬化後之膜厚成為0.13 μm 之方式調整旋塗之轉速，除此以外，利用與實施例B5相同之方法，獲得附有紅外線透射性黑色膜C-3之玻璃基板。

使用所獲得之附有紅外線透射性黑色膜C-3之玻璃基板，以與實施例B1相同之方式，對黑色膜之光學特性及膜中之黑色材料之平均分散粒徑等進行評價。將結果示於第2表~第4表。

(實施例B8)

於實施例B1中獲得之黑色分散液A50 g中進而添加丙烯酸系樹脂溶液(KAYARAD ZCR-1569H，日本化藥公司製造，不揮發分：70質量%)2.05 g及二季戊四醇六丙烯酸酯0.36 g作為樹脂成分原料，進而添加丙二醇單甲醚乙酸酯0.61 g，利用超音波分散機進行5分鐘處理，放置1小時而製成黑色塗料D。繼而，除使用該黑色塗料D以外，利用與實施例B1相同之方法，獲得附有紅外線透射性黑色膜D-1之玻璃基板。

使用所獲得之附有紅外線透射性黑色膜D-1之玻璃基板，以與實施例B1相同之方式，對黑色膜之光學特性及膜中之黑色材料之平均分散粒徑等進行評價。將結果示於第2表～第4表。

(實施例B9)

除於實施例B1中之黑色粉末A之製備中將梳齒狀胺基甲酸酯系高分子分散劑(BYK-Chemie公司製造，商品名Disper Byk161，不揮發分：30質量%)設為12.5 g以外，以與黑色粉末A相同之方式製備黑色粉末E。

於所獲得之黑色粉末E：18.75 g中添加丙二醇單甲醚乙酸酯81.25 g，並照射20分鐘超音波，藉此獲得黑色分散液E。於該黑色分散液E50 g中進而添加丙烯酸系樹脂溶液(KAYARAD ZCR-1569H，日本化藥公司製造，不揮發分：70質量%)7.37 g及二季戊四醇六丙烯酸酯1.29 g作為樹脂成分原料，進而添加丙二醇單甲醚乙酸酯0.61 g，利用超音波分散機進行5分鐘處理，放置1小時而製成黑色塗料E。繼而，除使用該黑色塗料E以外，利用與實施例B1相同之方法，獲得附有紅外線透射性黑色膜E-1之玻璃基板。

使用所獲得之附有紅外線透射性黑色膜E-1之玻璃基板，以與實施例B1相同之方式，對黑色膜之光學特性及膜中之黑色材料之平均分散粒徑等進行評價。將結果示於第2表～第4表。

(比較例B1)

於碳黑 (Seast3(HAF), Tokai Carbon(股份有限公司)製造) 15 g 中添加櫛形胺基甲酸酯系高分子分散劑 (BYK-Chemie公司製造, 商品名: Disper Byk161, 不揮發分: 30質量%) 2.5 g、丙二醇單甲醚乙酸酯 84.25 g, 照射20分鐘超音波, 藉此獲得黑色分散液F。

再者, 取出黑色分散液F之一部分, 利用蒸發器進行溶劑除去及乾燥而製成黑色粉末F後, 利用上述方法測定該黑色粉末F之水分量與高分子分散劑量, 結果水分量為0.1質量%以下。另一方面, 因於測定溫度範圍內亦產生碳黑本身之質量減少, 故無法測定高分子分散劑量。

其次, 於該黑色分散液F 50 g 中添加丙烯酸系樹脂溶液 (KAYARAD ZCR-1569H, 日本化藥公司製造, 不揮發分: 70質量%) 8.86 g及二季戊四醇六丙烯酸酯 1.55 g作為樹脂成分原料, 進而添加丙二醇單甲醚乙酸酯 0.61 g後, 利用超音波分散機進行5分鐘處理, 放置1小時而製成黑色塗料F。

測定該黑色塗料F中之碳黑之平均分散粒徑, 結果為145 nm。

除於實施例B1之黑色膜之形成中使用黑色塗料F來代替黑色塗料A以外, 利用與實施例B1相同之方法, 獲得附有黑色膜F-1之玻璃基板。

使用所獲得之附有黑色膜F-1之玻璃基板, 以與實施例B1相同之方式, 對黑色膜之光學特性及膜中之黑色材料之平均分散粒徑等進行評價。將結果示於第2表~第4表。

再者，利用與實施例B1相同之方法，藉由TEM對所獲得之黑色膜F-1進行觀察。將膜剖面之TEM觀察照片示於圖2。根據該觀察照片，利用與實施例B1相同之方法亦嘗試對分散之碳黑之平均分散粒徑進行測定，碳黑粒子形成較大之凝聚體，為如於膜中形成網路之觀察像，因此無法確認各粒子之形狀或尺寸，而無法算出分散粒徑。

(比較例B2)

使用比較例B1中獲得之黑色塗料F，以加熱硬化後之膜厚成為0.5 μm 之方式調整旋塗之轉速，除此以外，利用與比較例B1相同之方法，獲得附有黑色膜F-2之玻璃基板。

使用所獲得之附有黑色膜F-2之玻璃基板，以與實施例B1相同之方式，對黑色膜之光學特性及膜中之黑色材料之平均分散粒徑等進行評價。將結果示於第2表~第4表。再者，碳黑之平均分散粒徑因與比較例B1相同之理由而無法算出。

(比較例B3)

使用比較例B1中獲得之黑色塗料F，以加熱硬化後之膜厚成為0.13 μm 之方式調整旋塗之轉速，除此以外，利用與比較例B1相同之方法，獲得附有黑色膜F-3之玻璃基板。

使用所獲得之附有黑色膜F-3之玻璃基板，以與實施例B1相同之方式對黑色膜之光學特性及膜中之黑色材料之平均分散粒徑等進行評價。將結果示於第2表~第4表。再者，碳黑之平均分散粒徑因與比較例B1相同之理由而無法

算出。

(比較例B4)

於比較例B1中製作之黑色分散液F：16 g中進而添加丙烯酸系樹脂溶液(KAYARAD ZCR-1569H，日本化藥公司製造，不揮發分：70質量%)16.33 g及二季戊四醇六丙烯酸酯2.86 g作為樹脂成分原料，進而添加丙二醇單甲醚乙酸酯3.68 g，利用超音波分散機進行5分鐘處理，放置1小時而製成黑色塗料G。繼而，除使用該黑色塗料G以外，利用與實施例B1相同之方法，獲得附有黑色膜G-1之玻璃基板。

使用所獲得之附有黑色膜G-1之玻璃基板，以與實施例B1相同之方式，對黑色膜之光學特性及膜中之黑色材料之平均分散粒徑等進行評價。將結果示於第2表~第4表。再者，碳黑之平均分散粒徑因與比較例B1相同之理由而無法算出。

(比較例B5)

除於實施例B1中之黑色粉末A之製備中將梳齒狀胺基甲酸酯系高分子分散劑(BYK-Chemie公司製造，商品名Disper Byk161，不揮發分：30質量%)之添加量設為1.5 g以外，利用與黑色粉末A相同之方法獲得黑色粉末H。使用該黑色粉末H，以與實施例B1相同之方式嘗試黑色分散液之製作，但無法獲得充分的分散狀態，而無法製作分散液。將結果示於第2表(因於比較例B5~B8中不能形成膜或膜性狀不良，故不進行光學密度等之評價)。

(比較例B6)

除於實施例B1中之黑色粉末A之製備中將梳齒狀胺基甲酸酯系高分子分散劑(BYK-Chemie公司製造，商品名Disper Byk161，不揮發分：30質量%)之添加量設為25 g以外，利用與黑色粉末A相同之方法獲得黑色粉末I。除使用該黑色粉末I以外，利用與實施例B1相同之方法，製作附有黑色膜I-1之玻璃基板，但膜表面存在大量凝聚物，而產生較多針孔，因此確認不適於膜物性之測定。將結果示於第2表。

(比較例B7)

除於實施例B1中之黑色粉末A之製備中使用多羧酸系高分子分散劑(花王(股)公司製造，商品名：POIZ521，不揮發分：30質量%)7.5 g來代替梳齒狀胺基甲酸酯系高分子分散劑(BYK-Chemie公司製造，商品名Disper Byk161，不揮發分30質量%)以外，以與黑色粉末A相同之方式獲得黑色粉末J。使用該黑色粉末J，以與實施例B1相同之方式嘗試黑色分散液之製作，但無法獲得充分的分散狀態，而無法製作分散液。將結果示於第2表。

(比較例B8)

除於實施例B1中之黑色粉末A之製備中中途中斷高分子分散劑處理後之利用蒸發器之乾燥，並將水分量設為5.2質量%以外，以與黑色粉末A相同之方式製備黑色粉末K。除使用該黑色粉末K以外，利用與實施例B1相同之方法，製作附有黑色膜K-1之玻璃基板，但確認於旋塗後之溶劑蒸發過程中，塗膜產生凝聚，塗膜面成為渾白之狀態。將結果示於第2表。

第 2 表

	黑色粉末						樹脂成分 ²⁾	膜中之黑色材料百分率		膜厚 (μm)	OD值 (可見光區域)	液分散性、 膜外觀
	種類	銀成分含有率 (質量%)	分散劑種類 ¹⁾	分散劑量 (質量%)	水分量(質量%)	樹脂成分 ²⁾		質量百分率 (質量%)	體積分率 (體積%)			
實施例B1	銀錫合金+銀	91.3	①	13.05	1.5	⑪+⑫		46	10	1.00	3.0	良好
實施例B2	銀錫合金+銀	91.3	①	13.05	1.5	⑪+⑫		46	10	0.50	1.4	良好
實施例B3	銀錫合金+銀	91.3	①	13.05	1.5	⑪+⑫		46	10	0.13	0.4	良好
實施例B4	銀錫合金+銀	91.3	①	13.05	1.5	⑪+⑫		16.5	2.5	1.00	0.4	良好
實施例B5	銀錫合金+銀	88.2	①	13.03	1.5	⑪+⑫		46	10	1.00	2.7	良好
實施例B6	銀錫合金+銀	88.2	①	13.03	1.5	⑪+⑫		46	10	0.50	1.3	良好
實施例B7	銀錫合金+銀	88.2	①	13.03	1.5	⑪+⑫		46	10	0.13	0.4	良好
實施例B8	銀錫合金+銀	91.3	①	13.05	1.5	⑪+⑫		57.5	15	1.00	>4.0	良好
實施例B9	銀錫合金+銀	91.3	①	20.55	1.5	⑪+⑫		46	10	1.00	3.0	良好
比較例B1	碳黑	-	①	-	<0.1	⑪+⑫		-	38	1.00	3.0	良好
比較例B2	碳黑	-	①	-	<0.1	⑪+⑫		-	38	0.50	1.4	良好
比較例B3	碳黑	-	①	-	<0.1	⑪+⑫		-	38	0.13	0.4	良好
比較例B4	碳黑	-	①	-	<0.1	⑪+⑫		-	10	1.00	0.9	良好
比較例B5	銀錫合金+銀	91.3	①	2.91	1.5	-		-	-	-	-	分散不良
比較例B6	銀錫合金+銀	91.3	①	34.05	1.5	⑪+⑫		46	10	1.00	-	針孔
比較例B7	銀錫合金+銀	91.3	②	13.12	1.5	-		-	-	-	-	分散不良
比較例B8	銀錫合金+銀	91.3	①	13.26	5.2	⑪+⑫		46	10	1.00	-	渾白

1)分散劑 ① BYK-Chemie公司製造Disper Byk161 ②日本化藥公司製造KAYARAD ZCR-1569H
②花王公司製造POIZ521 ②二季戊四醇六丙烯酸酯

第 3 表

	560 nm		800 nm		950 nm		1064 nm		1500 nm		2000 nm		2500 nm	
	T ₅₆₀ (%)	OD ₅₆₀	T ₈₀₀ (%)	OD ₈₀₀	T ₉₅₀ (%)	OD ₉₅₀	T ₁₀₆₄ (%)	OD ₁₀₆₄	T ₁₅₀₀ (%)	OD ₁₅₀₀	T ₂₀₀₀ (%)	OD ₂₀₀₀	T ₂₅₀₀ (%)	OD ₂₅₀₀
實施例B1	0.013	3.89	3.89	1.41	6.85	1.16	8.69	1.06	18.8	0.73	37.4	0.43	45.9	0.34
實施例B2	1.29	1.89	23.9	0.62	31.5	0.50	35.8	0.45	50.2	0.30	69.3	0.16	77.4	0.11
實施例B3	31.3	0.51	67.3	0.17	75.0	0.12	75.3	0.12	80.7	0.09	88.3	0.05	86.5	0.06
實施例B4	31.4	0.50	68.1	0.17	76.0	0.12	75.4	0.12	81.1	0.09	89.0	0.05	87.0	0.06
實施例B5	0.020	3.70	4.16	1.38	6.44	1.19	8.34	1.08	17.5	0.76	34.4	0.46	41.3	0.38
實施例B6	1.48	1.83	25.5	0.59	29.6	0.53	34.4	0.46	46.7	0.33	63.7	0.20	69.7	0.16
實施例B7	36.0	0.44	72.0	0.14	71.8	0.14	72.3	0.14	75.0	0.12	81.3	0.09	77.8	0.11
實施例B8	0.00015	5.83	0.69	2.16	0.16	1.80	2.69	1.57	6.92	1.16	21.4	0.70	29.9	0.53
實施例B9	0.014	3.87	3.90	1.41	6.83	1.17	8.66	1.06	18.7	0.73	37.5	0.43	46.0	0.34
比較例B1	0.050	3.28	0.49	2.31	0.99	2.00	1.59	1.80	4.19	1.38	7.58	1.12	9.98	1.00
比較例B2	4.11	1.39	10.8	0.97	15.0	0.82	17.8	0.75	25.8	0.59	33.7	0.47	40.1	0.40
比較例B3	33.5	0.48	44.9	0.35	49.5	0.31	53.0	0.28	63.2	0.20	66.4	0.18	65.4	0.18
比較例B4	9.12	1.04	18.9	0.72	24.3	0.61	28.2	0.55	38.1	0.42	46.1	0.34	49.6	0.30

第 4 表

	光學濃度比						膜中平均分散粒徑 (nm)
	OD ₈₀₀ /OD ₅₆₀	OD ₉₅₀ /OD ₅₆₀	OD ₁₀₆₄ /OD ₅₆₀	OD ₁₅₀₀ /OD ₅₆₀	OD ₂₀₀₀ /OD ₅₆₀	OD ₂₅₀₀ /OD ₅₆₀	
實施例B1	0.36	0.30	0.27	0.19	0.11	0.09	20
實施例B2	0.33	0.27	0.24	0.16	0.08	0.06	20
實施例B3	0.34	0.24	0.24	0.18	0.11	0.13	20
實施例B4	0.33	0.24	0.24	0.18	0.10	0.12	20
實施例B5	0.37	0.32	0.29	0.20	0.13	0.10	45
實施例B6	0.32	0.29	0.25	0.18	0.11	0.09	45
實施例B7	0.32	0.32	0.32	0.28	0.20	0.25	45
實施例B8	0.37	0.31	0.27	0.20	0.12	0.09	20
實施例B9	0.36	0.30	0.27	0.18	0.11	0.08	20
比較例B1	0.70	0.61	0.55	0.42	0.34	0.30	-
比較例B2	0.70	0.59	0.54	0.42	0.34	0.29	-
比較例B3	0.73	0.64	0.58	0.42	0.38	0.39	-
比較例B4	0.70	0.59	0.53	0.40	0.32	0.29	-

如第2表~第4表所示，確認實施例B1至B9之紅外線透射性黑色膜之可見光區域之遮光性較高，但於近紅外線區域中亦表現優異之透射性。又，確認即便使膜中之黑色材料之含量、或膜厚本身變化，黑色材料之分散粒徑或各波長下之透射特性亦未見差異，而維持較高之可見光遮光性與優異之紅外線透射性，由此確認藉由控制膜中之黑色材料含量、或膜厚本身，可調節作為黑色濾光片之密度。

另一方面，於比較例B1至B4中，可見光區域與紅外線區域中之透射率無太大變化，而不具有紅外線區域中之透射性。

又，於比較例B5中，高分子分散劑之添加量過少，因此無法使黑色粉末充分地分散，而無法製備分散液。又，於比較例B6中，高分子分散劑之添加量過多而分散狀態不穩定，因此於形成黑色膜時產生黑色粉末之凝聚，而無法獲得良好的黑色膜。又，於比較例B7中，黑色粉末與高分子分散劑之親和性較差，黑色粉末未由高分子分散劑充分地被覆，因此黑色粉末本身之分散性較差，而無法製備分散液。進而，於比較例B8中，黑色粉末中之水分量過多，因此於形成黑色膜時(溶劑之揮發時)產生渾白。推測其原因在於：與所含有之樹脂相溶性良好之溶劑變少，反之，相溶性較差之水之含量相對增加，因此樹脂中析出一部分水，而膜之外觀看起來較白。

(彩色濾光片特性)

-黑色矩陣之製作-

將使用實施例B1~B9中製備之各黑色塗料作為各遮光性感光性樹脂組合物塗佈液，使用通常之包含網狀圖案(線寬20 μm)之圖案掩膜作為黑色矩陣圖案排除，使用日本專利特開2009-75446號公報之段落編號0301中記載之黑色矩陣製作方法，於10 cm角之TFT元件基板上獲得使實施例B1~B9之黑色膜形成為網狀圖案之黑色矩陣。

此時，因塗佈膜具有紅外線透射性，故於圖案形成中，可較為容易地進行相對於基板上之TFT元件之細線圖案之位置對準。

-彩色濾光片之製作、評價-

於具有上述所獲得之實施例B1~B9之黑色膜之黑色矩陣(遮光圖像)上，利用使用日本專利特開2006-251237號公報之段落編號0158至0170中記載之轉印型感光性樹脂薄膜之彩色濾光片製作方法，形成紅色、綠色、藍色之特定尺寸、形狀之著色圖案，而TFT元件基板上製作彩色濾光片。

繼而，於與TFT元件基板上之彩色濾光片相對向之位置配置設置有透明共通電極之對向電極基板，於彩色濾光片與對向電極基板間封入液晶材料，而形成液晶胞。將偏光板貼附於所獲得之液晶胞之雙面，進而，於TFT元件基板之背面側配置作為背光之白色LED。

對以此種方式製作之COA方式之液晶顯示裝置之顯示特性進行評價。其結果，確認包含上述使用各黑色矩陣之彩色濾光片之液晶顯示裝置表現良好的顯示特性。尤其是，

因 TFT 元件與黑色矩陣之位置對準良好，因此可良好地進行 R、G、B 各色間之混色防止。

產業上之可利用性

本發明之黑色膜及使用其之附有黑色膜之基材可較佳地用於以液晶顯示元件或有機 EL 元件等為代表之顯示元件或使用其之圖像顯示裝置中。又，本發明之紅外線透射性黑色膜對可見光具有優異之遮光性，且對紅外線具有一定值以上之透射性，因此可較佳地用於以紅外線無線遙控器之發光部或受光部之護套為代表之各種黑色護套。進而，亦可應用於 COA 方式或 BOA 方式之黑色矩陣等，因此亦可較佳地用於各種圖像顯示裝置中。

【圖式簡單說明】

圖 1 係實施例 B1 中獲得之紅外光透射性黑色膜剖面之電子顯微鏡觀察照片。

圖 2 係比較例 B1 中獲得之黑色膜剖面之電子顯微鏡觀察照片。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100130801

C08J 5/18 (2006.01)

※ 申請日：100.8.26

※IPC 分類：~~G09G~~

C08K 3/08 (2006.01)

C08L 101/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

黑色膜、附有黑色膜之基材及圖像顯示裝置、與黑色樹脂組合物及黑色材料分散液

二、中文發明摘要：

本發明提供一種具有優異之遮光性，且賦予一定之體積電阻率的黑色膜等，該黑色膜等係包含黑色材料及樹脂成分，黑色材料之體積分率為2體積%以上、30體積%以下，膜中之平均分散粒徑為1 nm以上、200 nm以下，且每1 μm 厚度之光學密度為1以上，體積電阻率為 $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上。又，本發明提供一種對可見光具有優異之遮光性，且對紅外線具有一定值以上之透射性的紅外線透射性黑色膜等，該紅外線透射性黑色膜等中，上述黑色材料於膜中之平均分散粒徑為1 nm以上、50 nm以下，於波長560 nm之每1 μm 厚度之透射率(T_{560})未達40%，且基於波長560 nm下之透射率的光學密度(OD_{560})與基於波長950 nm下之透射率的光學密度(OD_{950})之比($\text{OD}_{950}/\text{OD}_{560}$)為0.35以下。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種黑色膜，其至少包含樹脂成分與黑色材料，且

上述黑色材料之體積分率為2體積%以上、30體積%以下，膜中之平均分散粒徑為1 nm以上、200 nm以下，且每1 μm 厚度之光學密度為1以上，體積電阻率為 $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上。

2. 如請求項1之黑色膜，其於1 kHz下之比介電係數為15以下。

3. 如請求項1或2之黑色膜，其中上述黑色材料於膜中之粒度分佈指標D90%為600 nm以下。

4. 一種紅外線透射性黑色膜，其係包含黑色材料及樹脂成分而成，且

上述黑色材料於膜中之平均分散粒徑為1 nm以上、100 nm以下，

波長560 nm下每1 μm 厚度之透射率(T_{560})未達40%，且基於波長560 nm下之透射率的光學密度(OD_{560})與基於波長950 nm下之透射率的光學密度(OD_{950})之比(OD_{950}/OD_{560})為0.35以下。

5. 如請求項4之紅外線透射性黑色膜，其中上述基於波長560 nm下之透射率的光學密度(OD_{560})、與基於波長800 nm以上2500 nm以下的近紅外線(NIR)波長區域中各波長下之透射率的光學密度(OD_{NIR})之比(OD_{NIR}/OD_{560})為0.40以下。

6. 如請求項4或5之紅外線透射性黑色膜，其中上述黑色材

料之體積分率為1.0體積%以上、25體積%以下。

7. 如請求項1至6中任一項之黑色膜，其中上述黑色材料係以銀及錫作為主成分之金屬微粒子。
8. 如請求項7之黑色膜，其中上述金屬微粒子包含銀錫合金微粒子、或該銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子，且滿足下述(1)或(2)：
 - (1) 上述銀錫合金微粒子中之銀成分相對於銀與錫之合計量的含有率為45質量%以上、95質量%以下；
 - (2) 上述銀錫合金微粒子與銀微粒子之混合微粒子中之銀成分相對於銀與錫之合計量的含有率為45質量%以上、95質量%以下。
9. 一種黑色樹脂組合物，其係用以形成如請求項1至3、7及8中任一項之黑色膜者，

其至少包含黑色材料與樹脂形成成分或樹脂成分，該黑色樹脂組合物中該黑色材料之平均分散粒徑為1 nm以上、200 nm以下，該黑色樹脂組合物中之粒度分佈指標D90%為600 nm以下。
10. 一種黑色樹脂組合物，其係用以形成如請求項4至8中任一項之黑色膜者，

其至少包含黑色材料與樹脂形成成分或樹脂成分，該黑色樹脂組合物中該黑色材料之平均分散粒徑為100 nm以下。
11. 一種黑色材料分散液，其係如請求項9之黑色樹脂組合物所使用者，

其係於分散介質中分散有黑色材料，該黑色材料之分散液中之平均分散粒徑為1 nm以上、200 nm以下，分散液中之粒度分佈指標D90%為600 nm以下。

12. 一種黑色材料分散液，其係如請求項10之黑色樹脂組合物所使用者，

其係於分散介質中分散有黑色材料，該黑色材料之分散液中之平均分散粒徑為100 nm以下。

13. 一種附有黑色膜之基材，其係包含如請求項1至8中任一項之黑色膜者。

14. 一種圖像顯示裝置，其係包含如請求項1至8中任一項之黑色膜者。

八、圖式：

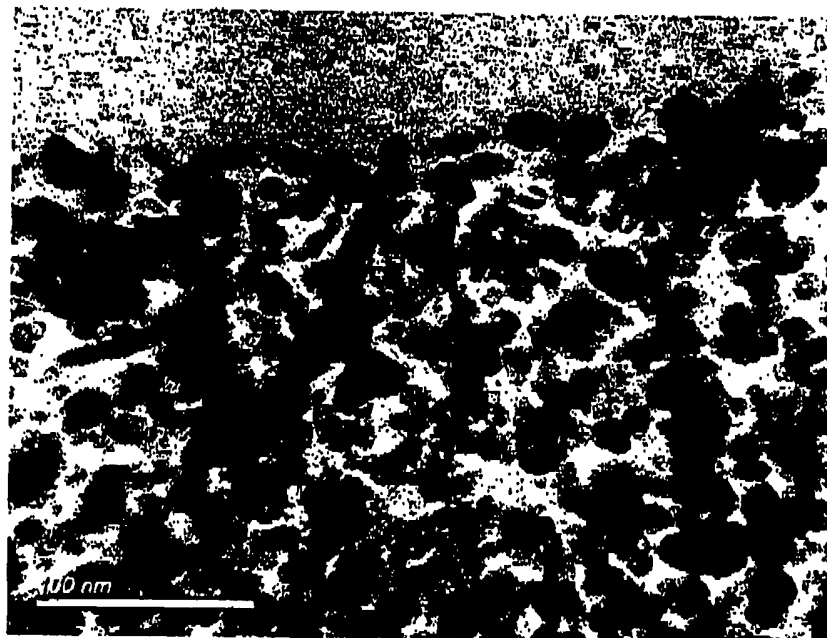


圖 1

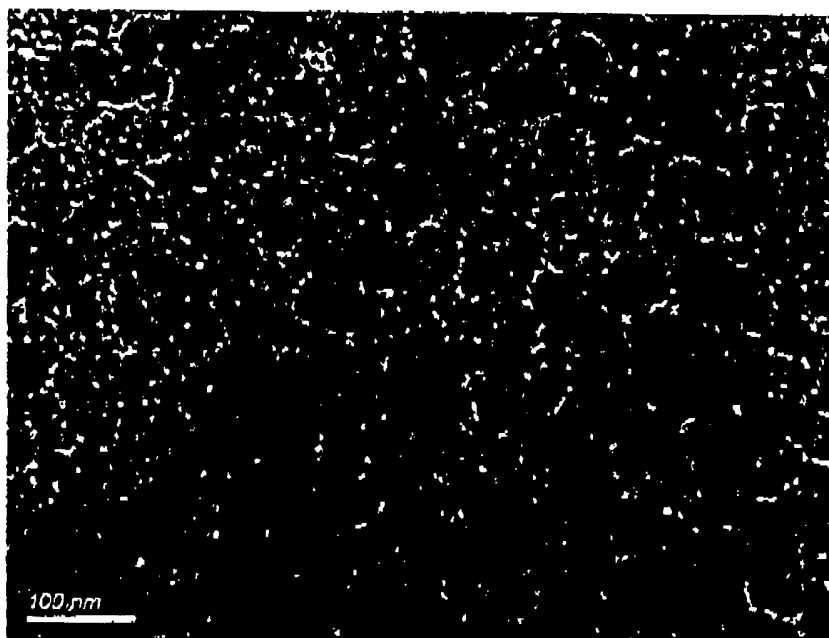


圖 2

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)