

(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2009-295980  
(P2009-295980A)

(43) 公開日 平成21年12月17日(2009.12.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05K 9/00 (2006.01)</b>	H05K 9/00 V	5E321
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 309A	5G435
	G09F 9/00 313	

審査請求 未請求 請求項の数 34 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2009-132148 (P2009-132148)  
 (22) 出願日 平成21年6月1日(2009.6.1)  
 (31) 優先権主張番号 10-2008-0051486  
 (32) 優先日 平成20年6月2日(2008.6.2)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)  
 (31) 優先権主張番号 10-2009-0044104  
 (32) 優先日 平成21年5月20日(2009.5.20)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 500013751  
 東進セミケム株式会社  
 Dongjin Semichem Co., Ltd.  
 大韓民国 仁川市西區佳佐洞472-2番地  
 472-2 Gajwa-dong, Seo-ku, Incheon-city 404-250, Korea  
 (74) 代理人 110000729  
 特許業務法人 ユニアス国際特許事務所  
 (72) 発明者 ジョン、スンファン  
 大韓民国 キョンギード 445-931、ファソン-シ、ヤンガム-ミョン、625-3 ヨダン-リ

最終頁に続く

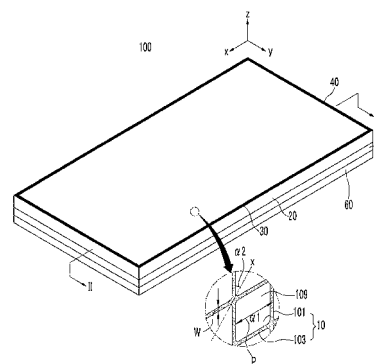
(54) 【発明の名称】 電磁波遮蔽用フィルターとその製造方法、および表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は電磁波遮蔽用フィルターおよびこれを備えた表示装置に関する。

【解決手段】前記電磁波遮蔽用フィルターは、一面には錫分布量が相対的に多くの錫面を含み、他面には前記錫面に比べて錫分布量が相対的に少ない空気面を有する透明強化ガラス基板、および前記透明強化ガラス基板の錫面上にメッシュ(mesh)形態に形成された電磁波遮蔽部材を含み、プラズマディスプレイパネルに電磁波を遮蔽するように適用され、錫面(tin面)と電磁波遮蔽部材中の導電性金属の適切な黄変現象によって、外光反射減少効果および黒度向上効果をはかることができ、最終製品で印刷層が外気に露出するようにしても耐湿性の問題を最少化できる。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

一面には錫分布量が相対的に多くの錫面を含み、他面には前記錫面に比べて錫分布量が相対的に少ない空気面を有する透明強化ガラス基板、および

前記透明強化ガラス基板の錫面上にメッシュ ( mesh ) 形態に形成された電磁波遮蔽部材を含むことを特徴とする電磁波遮蔽用フィルター。

**【請求項 2】**

前記透明強化ガラス基板は、フロート ( float ) 工法で製造された板ガラスを強化して製作されたものであり、

前記フロート工法は溶融したガラス物を溶融金属である錫の上に流れるようにしながら、浮遊されたガラス物が錫に浮かんでいる状態にして、板ガラスを製造する段階を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

10

**【請求項 3】**

前記透明強化ガラス基板の空気面の下部には順次形成された色補正および近赤外線遮断層; および反射防止層をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

**【請求項 4】**

前記近赤外線遮断層は 850 ~ 1250 nm 波長の近赤外線吸収機能を有する近赤外線遮蔽色素、およびネオン波長遮断と色補正のための選択的吸光物質を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

20

**【請求項 5】**

前記近赤外線遮蔽色素はニッケル錯体系、フタロシアン系、シアニン系、ジイモニウム系化合物およびこれらの混合物からなる群より選択された物質を含み、

前記ネオン波長遮断と色補正のための選択的吸光物質はアゾ系、スチリルスチリル系、シアニン系、アントラキノン系およびテトラアザポピリン系化合物からなる群より選択された 1 種以上の物質を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

**【請求項 6】**

前記反射防止層は低屈折率物質を含む低屈折層および高屈折率物質を含む高屈折層を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

**【請求項 7】**

前記低屈折率物質はフッ素系化合物、酸化ケイ素、フッ化マグネシウムおよび酸化アルミニウムからなる群より選択された 1 種以上の物質を含み、

前記高屈折率物質は二酸化チタン、インジウム錫酸化物、酸化亜鉛、アンチモン、酸化錫、酸化セリウム、酸化ジルコニウムおよび酸化アンチモンからなる群より選択された 1 種以上の無機微粒子を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

30

**【請求項 8】**

前記電磁波遮蔽部材は、

一方向に延長された一つ以上の第 1 遮蔽部と、

前記第 1 遮蔽部と交差する一つ以上の第 2 遮蔽部を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

40

**【請求項 9】**

前記電磁波遮蔽部材は多角形状の開口部を有し、前記開口部は面取りされたことを特徴とする請求項 1 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

**【請求項 10】**

前記透明強化ガラス基板の周縁に沿って形成されたエッジ層をさらに含み、前記電磁波遮蔽部材は前記エッジ層上に形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

**【請求項 11】**

前記電磁波遮蔽部材の端部に連結されて前記電磁波遮蔽部材を接地させるための接地部材をさらに含むことを特徴とする請求項 10 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

50

## 【請求項 1 2】

前記電磁波遮蔽部材は、黒色導電性ペースト組成物を前記透明強化ガラス基板の錫面上にオフセット印刷し焼成して形成されたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

## 【請求項 1 3】

前記黒色導電性ペースト組成物は、

a) アクリレート高分子樹脂およびオリゴマーまたはモノマー、b) 溶剤、d) ガラス粉末、e) 導電性金属および f) 黒色顔料を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

## 【請求項 1 4】

アクリレート高分子樹脂およびオリゴマーまたはモノマー 5 ないし 1 5 重量部、溶剤 5 ないし 1 5 重量部、ガラス粉末 1 ないし 1 0 重量部、導電性金属 5 0 ないし 9 0 重量部および黒色顔料 1 ないし 1 0 重量部を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

## 【請求項 1 5】

前記組成物は分散剤 0 . 0 5 ないし 1 重量部をさらに含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

## 【請求項 1 6】

前記黒色顔料はコバルト、銅、ルテニウム、マンガン、ニッケル、クロムまたは鉄系の化合物を含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

## 【請求項 1 7】

前記黒色顔料は銅、ルテニウム、マンガン、ニッケル、クロムまたは鉄の補助顔料をさらに含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

## 【請求項 1 8】

前記アクリレート高分子樹脂は、重量平均分子量が 5 , 0 0 0 ないし 1 0 0 , 0 0 0 であることを特徴とする請求項 1 3 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

## 【請求項 1 9】

前記溶剤は沸点が 2 0 0 以上である高沸点溶剤の少なくとも 1 種以上と、沸点が 2 0 0 未満である低沸点溶剤の少なくとも 1 種以上を含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

## 【請求項 2 0】

前記ガラス粉末は P b 系粉末、P b - f r e e 系の粉末、黒色または有色顔料を混入して製造された有色のガラス粉末および  $V_2O_5$  の有色成分を含有するガラス粉末からなる群より 1 種以上選択されたことを特徴とする請求項 1 3 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

## 【請求項 2 1】

前記導電性金属は銀、銅、ニッケル、錫およびこれらの合金からなる群より 1 種以上選択される電極用金属粉末であることを特徴とする請求項 1 0 に記載の電磁波遮蔽用フィルター。

## 【請求項 2 2】

メッシュ形態の溝が形成されたグラビアロール ( g r a v u r e r o l l ) を提供する段階、

前記溝に黒色導電性ペースト組成物を充填する段階、

前記グラビアロールと対向し前記グラビアロールの回転方向と反対方向に回転するブランケットロール ( b l a n k e t r o l l ) を提供する段階、

前記グラビアロールを回転させながら前記ブランケットロールに前記導電性ペースト組成物を転移させる段階、

一面には錫分布量が相対的に多くの錫面を含み、他面には前記錫面に比べて錫分布量が相対的に少ない空気面を有する透明強化ガラス基板を提供する段階、

前記ブランケットロールが前記透明強化ガラス基板上に移動しながら前記導電性ペースト組成物を前記透明強化ガラス基板の錫面上に塗布する段階、および

10

20

30

40

50

前記導電性ペースト組成物を焼成して前記透明強化ガラス基板の錫面上に電磁波を遮蔽する単一層からなる遮蔽部材を形成する段階を含むことを特徴とする電磁波遮蔽用フィルターの製造方法。

【請求項 23】

前記透明強化ガラス基板はフロート (float) 工法で製造された板ガラスを強化して製作されたものであることを特徴とする請求項 22 に記載の電磁波遮蔽用フィルターの製造方法。

【請求項 24】

前記グラビアロールを提供する段階で、前記溝は、  
一方向に延長された一つ以上の第 1 溝部、および

10

前記第 1 溝部と交差する一つ以上の第 2 溝部を含むことを特徴とする請求項 22 に記載の電磁波遮蔽用フィルターの製造方法。

【請求項 25】

前記一つ以上の第 1 溝部は複数の第 1 溝部を含み、前記複数の第 1 溝部の平均ピッチは 0 より大きく 500  $\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする請求項 24 に記載の電磁波遮蔽用フィルターの製造方法。

【請求項 26】

前記複数の第 1 溝部の平均ピッチは 200  $\mu\text{m}$  乃至 400  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 25 に記載の電磁波遮蔽用フィルターの製造方法。

【請求項 27】

20

前記溝は斜線方向に延長されたことを特徴とする請求項 24 に記載の電磁波遮蔽用フィルターの製造方法。

【請求項 28】

前記グラビアロールおよび前記ブランケットロールが会合して形成される接線と前記第 1 溝部がなす角は 20° 乃至 70° であることを特徴とする請求項 24 に記載の電磁波遮蔽用フィルターの製造方法。

【請求項 29】

一面には錫分布量が相対的に多くの錫面を含み、他面には前記錫面に比べて錫分布量が相対的に少ない空気面を有する透明強化ガラス基板、

前記透明強化ガラス基板の錫面上にメッシュ (mesh) 形態に形成された電磁波遮蔽部材、および

30

画像を表示し、前記透明強化ガラス基板に対向する表示パネルを含む表示装置であって、

前記電磁波遮蔽部材は前記表示パネルから放出される電磁波を遮蔽するように適用され、黒色導電性ペースト組成物を透明強化ガラス基板の錫面上にオフセット印刷し焼成して形成されたものであることを特徴とする表示装置。

【請求項 30】

前記透明強化ガラス基板はフロート (float) 工法で製造された板ガラスを強化して製作されたものであることを特徴とする請求項 29 に記載の表示装置。

【請求項 31】

40

前記透明強化ガラス基板の下部には外気に露出するように順次形成された空気面;色補正および近赤外線遮断層;および反射防止層をさらに含むことを特徴とする請求項 29 に記載の表示装置。

【請求項 32】

前記表示パネルは、

相互対向する第 1 基板と第 2 基板、および

前記第 1 基板および前記第 2 基板の間に位置する黒色層を含み、

前記電磁波遮蔽部材は前記黒色層と立体交差することを特徴とする請求項 29 に記載の表示装置。

【請求項 33】

50

前記電磁波遮蔽部材が前記第2基板に接することを特徴とする請求項29に記載の表示装置。

【請求項34】

前記表示パネルはプラズマ表示パネルであることを特徴とする請求項29に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラズマディスプレイパネルなどの表示装置の電磁波遮蔽用フィルターに適用して、パターンの品質向上、印刷性および連続工程の向上をはかり、特に、プラズマディスプレイの光学特性に優れて、印刷面が外気に露出しても耐湿性を有することができる電磁波遮蔽用フィルターとその製造方法、およびこれを備えた表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

最近、多様な種類の表示装置が開発されている。例えば、プラズマ表示装置(plasma display device、PDP)、液晶表示装置(liquid crystal display device、LCD)および有機発光表示装置(organic light emission display device、OLED)等が開発されている。これらの表示装置は、その厚さが薄くてその重量が軽いので、画像表示が必要な多くの製品に用いられている。

20

【0003】

一方、表示装置に含まれる多数の電子素子からEMI(electromagnetic interference、電磁波妨害)が放出される。EMIは表示装置の誤作動を起こしたり人体に害を及ぼす。したがって、EMIを遮蔽するように表示装置に電磁波遮蔽用フィルターを取り付ける。

【0004】

前記電磁波遮蔽フィルターは電磁波遮断以外に、色を補正し、外光反射減少および近赤外線遮断でリモコンの誤作動を防止し、外部の衝撃からモジュールを保護し、全面ガラスの破損の際、ガラスの飛散を防止することができる。

【0005】

30

従来の電磁波遮蔽フィルターの製造方法は、図1aに示されているように、一般にCu基板を利用して通常の方法で積層工程、露光および現像工程、エッチング工程およびストリップ工程を通してEMIメッシュパターンを形成して行われている。前記方法で形成されたEMIフィルターはガラス基板に加圧接着層(PSA: pressure Sensitive Adhesion)およびPETフィルムが形成された基板上部にCuメッシュパターンを含み、また、近赤外線層(Near Infrared、以下、NIRという)および色補正層と反射防止層(Anti-reflection、以下、ARという)が備えられて、通常、ベース基板を基準に機能層らとCuメッシュの両面積層形態をなしている。前記方法で形成されたCuメッシュパターンは、図1bのような形態を現わすことができる。この時、図面と異なるように光学機能層は必要に応じて位置が変更されることができる。例えば、NIRおよび色補正層とAR層は、PETフィルムを含む基板でPETフィルムの両面に形成されることもある。しかしながら、Cuメッシュなど既存のフィルムメッシュタイプはフィルターの製造時両面積層をし、光学特性を満たすために透明化工程をさらに進行しなければならないので、工程が複雑であるという問題がある。

40

また、オフセット工程を利用した電磁波遮蔽フィルターの製造方法の中、ガラス基板の空気面(Air面)に導電性ペーストを印刷し焼成した後、印刷層の反対面に反射防止層、色補正および近赤外線層などを構成した後、透明化工程を行う場合、最終製品でフィルターの印刷層(Air面)全体が外気に露出できる。かかる場合、弱い耐湿性を有して白濁現象でガラス基板がぼやけるように変わって、製品の品質および光学特性を低下せしめ

50

るという問題がある。したがって、前記方法は、印刷面の保護のために機能フィルムを両面積層しなければならないが、前記両面積層は工程が複雑になるという問題をもたらす。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、オフセット工程の適用で透明強化ガラス基板の錫面（t i n面）に直接的に電磁波遮蔽層を形成し、その反対面である空気面（A i r面）に機能フィルムを断面積層で形成してディスプレイ光学特性に優れるようにし、耐湿性を有することができる電磁波遮蔽用フィルターおよびその製造方法を提供する。また、本発明は前記電磁波遮蔽用フィルターを含む表示装置を提供する。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、

一面には錫分布量が相対的に多くの錫面を含み、他面には前記錫面に比べて錫分布量が相対的に少ない空気面を有する透明強化ガラス基板、および

前記透明強化ガラス基板の錫面上にメッシュ（m e s h）形態に形成された電磁波遮蔽部材を含む、電磁波遮蔽用フィルターを提供する。

前記透明強化ガラス基板は、フロート（f l o a t）工法で製造された板ガラスを強化して製作されたものであって、本発明では錫面（t i n面）と空気面（A i r面）とに区分して印刷するのである。

20

【0008】

前記透明強化ガラス基板の印刷反対面である空気面には順次形成された色補正および近赤外線遮断層；および反射防止層をさらに含むことができる。つまり、前記色補正および近赤外線遮断層は、下部にP E Tのようなフィルムを含むガラス基板で、フィルムを中心にその両面に形成されたり、またはフィルムのある一面にそれぞれ形成された後積層して用いられる。

【0009】

前記色補正および近赤外線遮断層は、850～1250nm波長の近赤外線吸収機能を有する近赤外線遮蔽色素およびネオン波長遮断および色補正のための選択的吸光物質を含むことができる。前記近赤外線遮蔽色素はニッケル錯体系、フタロシアニン系、シアニン系、ジイモニウム系およびこれらの混合物などからなる群から選択された1種以上の物質を含むことができる。前記ネオン波長遮断および色補正のための選択的吸光物質はアゾ系、スチリル系、シアニン系、アントラキノン系およびテトラアザポピリン系からなる群より選択された1種以上の物質を含むことができる。前記近赤外線遮断層および色補正層は前述した近赤外線吸収物質と選択的吸光物質を高分子樹脂および溶媒に混合し、フィルムを含むガラス基板のような透明基材にコーティングすることによって製造することができる。

30

【0010】

前記反射防止層は、低屈折率物質を含む低屈折層および高屈折率物質を含む高屈折層を含むことができる。前記低屈折率物質としてはフッ素系、酸化ケイ素、フッ化マグネシウム、酸化アルミニウムなどからなる群から選択された1種以上の物質を含むことができる。前記高屈折率物質としては二酸化チタン、インジウム錫酸化物、酸化亜鉛、アンチモン、酸化錫、酸化セリウム、酸化ジルコニウム、酸化アンチモンなどの無機微粒子からなる群より選択された1種以上の物質を含むことができる。前記反射防止層は、基材上にハードコーティング層を形成してハードコーティング層上に高屈折率物質を含むコーティング液と低屈折率物質を含むコーティング液を交互にコーティングして形成することができる。

40

【0011】

前記電磁波遮蔽部材は、黒色導電性ペースト組成物を前記基板に印刷し焼成して形成されたのが望ましい。この時、前記黒色導電性ペースト組成物はプラズマディスプレイパネ

50

ルなどの表示装置に適用される電磁波遮蔽フィルター用ペースト組成物であって、好ましくは、ガラス基板に前記黒色導電性ペースト組成物を印刷（例えば、オフセット印刷）し焼成して前記表示装置用電磁波遮蔽フィルターを提供することができる。

【0012】

前記黒色導電性ペースト組成物は、アクリレート高分子樹脂およびモノマーまたはオリゴマー5ないし15重量部、溶剤5ないし15重量部、ガラス粉末1ないし10重量部、導電性金属50ないし90重量部および黒色顔料1ないし10重量部を含むことができる。また、このような本発明のペースト組成物は分散剤0.05ないし1重量部をさらに含むのが好ましい。

【0013】

また、本発明は、  
メッシュ形態の溝が形成されたグラビアロール（*gravure roll*）を提供する段階、

前記溝に黒色導電性ペースト組成物を充填する段階、

前記グラビアロールと対向し、前記グラビアロールの回転方向と反対方向に回転するブランケットロール（*blanket roll*）を提供する段階、

前記グラビアロールを回転させながら前記ブランケットロールに前記導電性ペースト組成物を転移させる段階、

一面には錫分布量が相対的に多くの錫面を含み、他面には前記錫面に比べて錫分布量が相対的に少ない空気面を有する透明強化ガラス基板を提供する段階、

前記ブランケットロールが前記透明強化ガラス基板上に移動しながら前記導電性ペースト組成物を前記透明強化ガラス基板の錫面上に塗布する段階、および

前記導電性ペースト組成物を焼成して前記透明強化ガラス基板の錫面上に電磁波を遮蔽する単一層からなる遮蔽部材を形成する段階を含む電磁波遮蔽用フィルターの製造方法を提供する。

【0014】

前記グラビアロールを提供する段階において、前記溝は、一方向に延長された一つ以上の第1溝部、および前記第1溝部と交差する一つ以上の第2溝部を含むのが好ましい。前記一つ以上の第1溝部は複数の第1溝部を含み、前記複数の第1溝部の平均ピッチは0より大きく500 $\mu$ m以下であるのが好ましい。前記複数の第1溝部の平均ピッチは200 $\mu$ m乃至400 $\mu$ mであることができる。前記溝は斜線方向に延長されており、前記グラビアロールおよび前記ブランケットロールが会合して形成される接線と前記第1溝部がなす角は20°乃至70°であることができる。

【0015】

また、本発明は透明強化ガラス基板、および前記透明強化ガラス基板の錫面上にメッシュ（*mesh*）形態に形成された電磁波遮蔽部材、および画像を表示し、前記透明強化ガラス基板に対向する表示パネルを含み、

前記電磁波遮蔽部材は前記表示パネルから放出される電磁波を遮蔽するように適用され、黒色導電性ペースト組成物を透明強化ガラス基板の錫面上にオフセット印刷し焼成して形成されたものである表示装置を提供する。

【0016】

以下、本発明を詳細に説明する。

【0017】

本発明はパターン外形品質に優れて連続工程の向上をはかることができ、特に、印刷性および光学的特性に優れた電磁波遮蔽用フィルターおよびこれを利用した表示装置に関する。

【0018】

まず、本発明で“透明強化ガラス基板”は、フロート（*float*）工法で製作された板ガラスを通常の方法で強化した透明強化ガラス基板を使用する。また、板ガラスの製造工程上、熔融金属（*tin*）と接するようになる面を錫面（*tin*面）とし、その反対面

10

20

30

40

50

を空気面 ( a i r 面 ) に区分して印刷/焼成することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

この時、本発明で錫面 ( t i n 面 ) とは、透明強化ガラス基板上に所定量の錫が分布した面を意味し、錫分布量が相対的に多くの面をいい、空気面とは、前記錫面の反対側で空気と接触し、錫面に比べて錫分布量が相対的に少ない面を意味する。

【 0 0 2 0 】

つまり、前記フロート工法で製造された板ガラスを強化した透明強化ガラスにおいて、暗室条件で錫検出器 ( t i n d e t e c t o r ) を利用して光源を照らした時、照射された光が拡散して相対的にぼやけるように見える面を錫面と定義し、相対的に透明に見える層を空気面に区分してオフセット工程に適用して使用するのである。

10

【 0 0 2 1 】

本発明者らの実験の結果、黒色導電性ペースト組成物を利用したオフセット印刷工程において、前記透明強化ガラス基板の錫面にペースト組成物を印刷する場合、印刷面が露出したフィルター構造を有する製品が可能であることを発見した。つまり、前記のような方法はフィルター化の際、Cuメッシュなどの既存のフィルム製品と違って、電磁波遮蔽メッシュをガラス基板に直接的に形成するので、光学的透明性に優れて、錫面に電磁波遮蔽メッシュを形成し、反射防止層 ( A R ) と近赤外線 ( N I R ) 遮断および色補正層を印刷面の反対面にだけ形成しても耐湿性を有することができるので、フィルターの構造および工程の単純化がなされる。また、印刷層である電磁波遮蔽部材に含まれる導電性金属と錫面との反応で黄変現象が発生するが、本発明は驚いたことにかかる黄変現象がむしろ外光反射効果および黒度向上を現わすことを発見した。言い換えると、既存には黄変現象が問題視されたが、本発明は空気面より相対的に大きく発生する黄変現象を適切に利用することによって、空気面に比べて外光反射の減少効果および黒度の向上をはかることができるので、光学特性にも有利であることを確認した。したがって、本発明の電磁波遮蔽用フィルターはパネルに適用の際、印刷層がパネル部に向かい、ガラス層および光学機能層は外部に露出した構造を有することになる。

20

【 0 0 2 2 】

したがって、本発明の黒色導電性ペースト組成物を利用して特定の強化ガラス基板に印刷後、焼成して形成された電磁波遮蔽フィルターは形態、厚さおよび線幅が一定のメッシュパターンを含み、特に工程の単純化を実現でき、プラズマディスプレイの光学特性を顕著に向上させることによって、品質の向上と共に連続工程の向上をはかることができる。

30

【 0 0 2 3 】

このような本発明の電磁波遮蔽用フィルターは、i) 一面には錫分布量が相対的に多くの錫面を含み、他面には前記錫面に比べて錫分布量が相対的に少ない空気面を有する透明強化ガラス基板、およびii) 前記透明強化ガラス基板の錫面上にメッシュ形態に形成した電磁波遮蔽部材を含むことを特徴とする。前記電磁波遮蔽部材は電磁波を遮蔽するように適用される。

【 0 0 2 4 】

前記透明強化ガラス基板の空気面の下部には順次形成された色補正層および近赤外線遮断層；および反射防止層をさらに含むことができる。したがって、前記反射防止層は外気に露出する形態になる。

40

【 0 0 2 5 】

また、前記色補正および近赤外線遮断層と反射防止層は、前記透明強化ガラス基板の空気面の下部にPETなどのようなフィルムを含む形態において、フィルムを中心に両面に形成することができる。この時、前記反射防止層は、ガラス基板の最下部に位置するのが望ましい。このような構造を有する一例を挙げると、前記透明強化ガラス基板の空気面の下部には近赤外線遮断層、PETフィルムおよび色補正層を含み、その下部に反射防止層が位置できる。前記構造を有するフィルムは、前記透明強化ガラス基板の空気面の下部に粘着剤などを利用して積層することができる。また他の、例えば、本発明の方法は、前記ガラス基板の下部にコーティングのような方法を利用して順次近赤外線遮断層、PETフ

50



ィルム、色補正層および反射防止層を形成することができる。

【0026】

また、前記色補正および近赤外線遮断層と反射防止層は、前記透明強化ガラス基板の空気面の下部にPETなどのようなフィルムを含む形態において、フィルムのある一面にそれぞれ一つ以下に形成した後、形成された二つのフィルムを積層して使用する。この時、前記反射防止層はガラス基板の最下部に位置するのが望ましい。このような構造を有する一例を挙げると、PETフィルムの上部に色補正層を形成し、PETフィルムの上部に近赤外線遮断層を形成した後、二つのフィルムを積層して使用する。したがって、前記構造は前記透明強化ガラス基板の空気面の下部にはPETフィルム、色補正層、PETフィルムおよび近赤外線遮断層を含み、その下部に反射防止層が位置できる。または、二つの層の積層順序を逆にして、前記透明強化ガラス基板の空気面の下部にはPETフィルム、近赤外線遮断層、PETフィルムおよび色補正層を含み、その下部に反射防止層が位置できる。ここで、前記二つのフィルムにおいて、PETフィルムの残りの一面にはガラス基板を全て含んだり、いずれか一つだけガラス基板を含むことができる。前記構造を有するフィルムは前記透明強化ガラス基板の空気面の下部に粘着剤などを利用して積層することができる。また他の、例えば、本発明の方法は、前記ガラス基板の下部にコーティングのような方法を利用して順次に各層を形成することができる。

10

【0027】

前記色補正および近赤外線遮断層は850～1250nm波長の近赤外線吸収機能を有する近赤外線遮蔽色素およびネオン波長遮断と色補正のための選択的吸光物質を含むことができる。前記近赤外線遮蔽色素の、例えば、ニッケル錯体系、フタロシアニン系、シアニン系、ジイモニウム系化合物およびこれらの混合物からなる群より選択された物質を含むことができる。また、前記ネオン波長遮断および色補正のための選択的吸光物質としてはアゾ系、スチリル系、シアニン系、アントラキノン系、テトラアザポピリン系化合物からなる群より選択された1種以上の物質を含むことができる。前記近赤外線遮断層と色補正層は前述した近赤外線吸収物質と選択的吸光物質を高分子樹脂および溶媒に混合し、下部にフィルムを含むガラス基板のような透明基材にコーティングすることによって製造することができる。

20

【0028】

前記反射防止層は、低屈折率物質を含む低屈折層および高屈折率物質を含む高屈折層を含むことができる。前記低屈折率単一層で形成したのは製造が容易であるが、多層積層に比べて反射防止性能が低下できる。前記低屈折率物質としてはフッ素系、酸化ケイ素、フッ化マグネシウム、酸化アルミニウムなどからなる群より選択された1種以上の物質を含むことができる。前記高屈折率物質としては、例えば、二酸化チタン、インジウム錫酸化物、酸化亜鉛、アンチモン、酸化錫、酸化セリウム、酸化ジルコニウム、酸化アンチモンなどの無機微粒子からなる群より選択された1種以上の物質を含むことができる。また、前記反射防止層は基材上にハードコーティング層を形成して、ハードコーティング層上に高屈折率物質を含むコーティング液と低屈折率物質を含むコーティング液とを交互にコーティングして形成することができる。

30

【0029】

前記電磁波遮蔽部材は黒色導電性ペースト組成物を透明強化ガラス基板の錫面に印刷し焼成して形成することができ、好ましくは、前記ペースト組成物をオフセット(offset)印刷(特に、グラビアオフセット印刷)し焼成して形成することができる。

40

【0030】

前記黒色導電性ペースト組成物は、アクリレート高分子樹脂およびモノマーまたはオリゴマー、溶剤、分散剤、ガラス粉末、導電性金属および黒色顔料を含む。

【0031】

前記黒色導電性ペースト組成物において、アクリレート高分子樹脂としてはMA(methyl acrylate、メチルアクリレート)、BM(butyl methacrylate、ブチルメタクリレート)、HEMA(hydroxyethyl met

50

hacrylate、ヒドロキシエチルメタクリレート)、MMA(methylmethacrylate、メチルメタクリレート)、アクリル酸エチル(ethylacrylate、EA)、エチルヘキシルアクリレート(ethylhexylacrylate)、ノニルアクリレート(nonylacrylate)およびこれらのメタクリレートからなる群より選択されたいずれか一つの重合体または二以上の共重合体がいられる。好ましくは、前記アクリレート高分子樹脂として、MA(methylacrylate、メチルアクリレート)、BM(butylmethacrylate、ブチルメタクリレート)、HEMA(hydroxyethylmethacrylate、ヒドロキシメタクリレート)、およびMMA(methylmethacrylate、メチルメタクリレート)が、[10ないし30]:[30ないし60]:[10ないし20]:[10ないし20]の重量比で共重合された共重合体がいられる。ただし、前記アクリレート高分子樹脂がこれに限って用いられるのではなく、その他、電磁波遮蔽フィルター用導電性ペースト組成物に結合剤樹脂として使用可能であると知られた任意のアクリレート高分子樹脂を特別な制限なしに用いることができる。

10

#### 【0032】

かかるアクリレート高分子樹脂は、前記黒色導電性ペースト組成物の他の成分、つまり、ガラス粉末、導電性金属および黒色顔料などを均一に分散させて、前記黒色導電性ペースト組成物で形成された電磁波遮蔽フィルターが均一な電磁波遮蔽性能および光学的特性を現わすようにする役割をする。

20

#### 【0033】

前記アクリレート高分子樹脂は、重量平均分子量が5、000ないし100、000であるのが好ましく、より好ましくは5、000ないし60、000である。前記アクリレート高分子樹脂の重量平均分子量が5、000未満である場合、高分子のガラス転移温度が低くて高分子の流動特性が増加するので、前記黒色導電性ペースト組成物の印刷工程(例えば、グラビアオフセット印刷工程)の際、グラビア溝からブランケットへのパターン伝達が難しくなり、100、000を超えれば高分子の過剰な弾性特性によってグラビア溝への組成物の投入が難しくなる。

#### 【0034】

前記モノマーまたはオリゴマーはアクリレート系化合物、アルコキシルレート系化合物、ジメチルスルホキシドおよび不飽和ポリエステル系化合物からなる群から選択された1種以上を含むのが好ましい。

30

#### 【0035】

前記モノマーまたはオリゴマーの例をみると、メチルアクリレート、メチルメタクリレート、ヒドロキシエチルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、ブチルメタクリレート、エチルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、エチルトリグリコールメタクリレート、ノニルアクリレート、ノニルメタクリレート、アクリル酸エチル、エチルメタクリレート、エチルヘキシルアクリレート、エチルヘキシルメタクリレート、ウレタンアクリレート、ラウリルアクリレート、オリゴエーテルアクリレート(Oligoetheracrylate)、ポリエーテルアクリレート系化合物、ポリエステルアクリレート系化合物、シリコンアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ネオペンチルグリコールヒドロキシピバレート変性カプロラクトン(Neopentylglycolhydroxypivalatediacrylatemodifiedcaprolactone)、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ペンタエリトリールトリアクリレート(Pentaerythritoltriacylate)、トリメチロールプロパントリアクリレート変性エチレンオキシド(modifiedEO)、トリメチロールプロパントリアクリレート変性ポリプロピレンオキシド(modifiedPO)、ジペンタエリトリールヘキサアクリレート、ジペンタエリトリールペンタアクリレート、ジペンタエリトリールヘキサアクリレート(Dipentaerythritolhexaacrylate)変性カプロラクトン(modified

40

50

caprolactone)、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、ペンタエリトリールテトラアクリレート、ペンタエリトリールエトキシ化されたトリアクリレート(Pentaerythritol ethoxylated Triacrylate)、ウレタンメタクリレート、ラウリルメタクリレート、オリゴエーテルメタクリレート、ポリエーテルメタクリレート系化合物、ポリエステルメタクリレート系化合物、シリコンメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、ポリプロピレングリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、ペンタエリトリールトリメタクリレート、ジペンタエリトリールヘキサメタクリレート、ジペンタエリトリールペンタメタクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラメタクリレート、ペンタエリトリールテトラメタクリレート、ペンタエリトリールエトキシ化されたトリメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、ビスフェノールAエトキシ化されたジメタクリレート(Bisphenol A ethoxylated Dimethacrylate)、トリメチロールプロパンエトキシレート(4/15 EO/OH)、トリメチロールプロパンエトキシレート(20/3 EO/OH)、トリメチロールプロパンプロポキシレート(1 PO/OH)、ジメチルスルホキシドおよび不飽和ポリエステルからなる群から選択された1種以上を含む。この時、前記ジメチルスルホキシドは一般に溶剤として用いられるが、本発明の場合、モノマー代替用として利用可能である。より好ましくは、前記モノマーまたはオリゴマーはウレタンアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート変性エチレンオキシド、トリメチロールプロパントリアクリレート変性プロピレンオキシドおよびビスフェノールAエトキシ化されたジメタクリレートからなる群から1種以上選択されることができる。

#### 【0036】

また、前記モノマーまたはオリゴマーは前記した例に特に限定せず、オフセット工法で乾燥を防止し、ペーストの転移性を向上させることができ、電磁波遮蔽フィルター用導電性ペースト組成物に使用可能な任意のモノマーやオリゴマーも使用できる。

#### 【0037】

このようなモノマーまたはオリゴマーの含有量は、アクリレート高分子樹脂とモノマーまたはオリゴマーの総合計100に対して、10ないし90重量部で含まれるのが望ましい。したがって、アクリレート高分子樹脂とモノマーまたはオリゴマーの重量比は10:90ないし90:10であることができる。この時、前記モノマーまたはオリゴマーの含有量が10重量部未満であれば乾燥防止効果が減少し、ペースト組成物の乾燥速度が速くなるという問題があり、90重量部を超えればペースト組成物の弾性が減少してパターンの広がり現象が深刻化したり印刷性が悪化して、自分の形状を有しない場合もある。

#### 【0038】

前記アクリレート高分子樹脂およびモノマーまたはオリゴマーの含有量は、全体ペースト組成物中に、5ないし15重量部で含まれるのが望ましい。前記アクリレート高分子樹脂およびモノマーまたはオリゴマーの含有量が5重量部未満であればペースト組成物の弾性減少によって印刷工程時に問題が発生する可能性があり、15重量部を超過すると前記ペースト組成物で形成されたパターンの電気抵抗が増加するという問題が発生することがある。

#### 【0039】

一方、前記黒色導電性ペースト組成物において溶剤は他の成分を溶解させるための媒質であって、全体ペースト組成物中に、5ないし15重量部で含まれるのが望ましい。前記溶剤の含有量が5重量部未満であればペースト組成物の乾燥速度が速くなって、連続印刷を進行し難くなるという問題があり、15重量部を超えればペースト組成物の粘度が低くなって印刷性が悪化するという問題がある。

#### 【0040】

このような溶剤としては、電磁波遮蔽フィルター用導電性ペースト組成物に使用可能であると知られた任意の溶剤を特別な制限なしに使用できるが、好ましくは、沸点が200

以上である高沸点溶剤の少なくとも1種以上と、沸点が200未満である低沸点溶剤の少なくとも1種以上とを含むことができる。

【0041】

前記高沸点溶剤および低沸点溶剤を共に含むことによって、前記ペースト組成物の粘度および流動性を望ましい水準に維持することができ、これによって、前記ペースト組成物をガラス基板に印刷する工程で前記ペースト組成物のパターンへの転移が容易になるだけでなく、パターンの広がり現象が抑制されてパターンの直進度がより向上することができる。

【0042】

前記高沸点溶剤としては、例えば、ガンマブチロラクトン、ブチルカルビトールアセテート、カルビトール、メトキシメチルエーテルプロピオン酸塩およびテピノールからなる群から選択された1種以上の溶剤が使用でき、その他にも、200以上の沸点を有しかつ電磁波遮蔽フィルター用導電性ペースト組成物に使用可能であると知られた任意の有機溶剤を用いることができる。

10

【0043】

また、前記低沸点溶剤としては、例えば、プロピレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルプロピオン酸塩、エチルエーテルプロピオン酸塩、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、メチルエチルケトンおよび乳酸エチルからなる群から選択された1種以上の溶剤を用いることができ、その他、200未満の沸点を有しかつ電磁波遮蔽フィルター用導電性ペースト組成物に使用可能であると知られた任意の有機溶剤を用いることができる。

20

【0044】

そして、前記溶剤は高沸点溶剤の12ないし88重量%および低沸点溶剤の12ないし88重量%を含むことができる。万一、前記溶剤中に高沸点溶剤が12重量%未満で含まれてしまい、低沸点溶剤の含有量が過度に増加して、前記ペースト組成物の流動性減少速度が過度に速くなり、パターンへの転移が容易にならないこともある。逆に、高沸点溶剤の含有量が88重量%を超えて過度に増加すると、ペースト組成物の流動性抑制が困るようになることによってパターンの広がり現象が深刻化して、ペースト組成物の印刷を通して形成されたパターンの直進度が低下することができる。

30

【0045】

一方、本発明の黒色導電性ペースト組成物において、前記ガラス粉末(glass powder)としては、Pb系およびPb-free系の粉末を用いることができるが、環境規制の側面でPb系よりはPb-free系の粉末を利用して、有機物の除去温度およびガラス基板に対するパターン接着力の向上を考慮した方が望ましい。このようなPb-free系の粉末には、例えば、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系ガラス粉末などのBi系ガラス粉末がある。また、ガラス粉末の製造時、黒色または有色顔料を混入して製造された有色のガラス粉末や、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>のような有色成分を含有するガラス粉末と同様に望ましく使用することができる。

40

【0046】

前記ガラス粉末の含有量は全体ペースト組成物中に、1ないし10重量部、好ましくは2ないし7重量部にできる。前記ガラス粉末の含有量が1重量部未満であるとペースト組成物のガラス基板に対する接着力が弱化するという問題があり、10重量部を超えるとペースト組成物で形成されたパターンの電気抵抗が高くなって電磁波遮蔽効率が低下するという問題がある。

【0047】

また、前記黒色導電性ペースト組成物において、前記導電性金属としては電極用金属粉末が用いられるが、より具体的に、銀、銅、ニッケル、錫またはその合金などを単独または1種以上混合して使用することができる。

50

前記導電性金属の含有量は全体ペースト組成物の中に、50重量部ないし90重量部にした方が望ましい。前記導電性金属の含有量が90重量部を超える場合、ペースト組成物の粘度が上昇し分散が難しくなって印刷特性が低下し、50重量部未満である場合、ペースト組成物で形成されたパターンの電気抵抗の増加によって表示装置用電磁波遮蔽フィルターに求められる電磁波遮蔽性能が低下することがある。

**【0048】**

また、前記導電性金属として使用される金属粉末は、好ましくは0.3~30 $\mu$ mの平均粒子サイズを有することができ、より好ましくは0.5~10 $\mu$ mの平均粒子サイズ、最も好ましくは0.5~5 $\mu$ mの平均粒子サイズを有することができる。万一、前記金属粉末が0.3 $\mu$ m未満の小さすぎる平均粒子サイズを有する場合、分散が難しくなり、ペースト組成物が高い粘度を有するかゲル化することがあるので、印刷特性が低下し、前記ペースト組成物の印刷を通して良好なパターンを形成し難い。また、前記金属粉末が30 $\mu$ mを超える大きすぎる平均粒子サイズを有する場合には、前記ペースト組成物を印刷して形成されたパターン内に前記金属粉末が均一に満たされず、これによって電磁波遮蔽フィルターが均一な電磁波遮蔽性能を示し難く、パターン内にホールなどが発生して望ましいパターンおよび電磁波遮蔽フィルターを形成し難い。これと違って、前記金属粉末が0.3~30 $\mu$ mの平均粒子サイズ、より好ましくは0.5~10 $\mu$ mの平均粒子サイズ、最も好ましくは0.5~5 $\mu$ mの平均粒子サイズを有する場合には、前記ペースト組成物の印刷特性および電磁波遮蔽性能をさらに向上させることができ、前記パターン内にホールが発生することを防止できることもある。

10

20

**【0049】**

一方、前記黒色導電性ペースト組成物で、前記黒色顔料は表示装置の外光反射の減少およびコントラスト向上のために使用されるものであって、コバルト、銅、ルテニウム、マンガン、ニッケル、クロムまたは鉄系の化合物を含むことができ、好ましくは、コバルト系の化合物を含むことができる。また、前記黒色顔料は前記コバルト系の化合物に加えて、黒度向上などのために銅、ルテニウム、マンガン、ニッケル、クロムまたは鉄のような補助顔料が混入した形態で用いた方がより望ましい。

**【0050】**

前記黒色顔料の含有量は、全体ペースト組成物の中に1ないし10重量部、好ましくは2ないし7重量部で含むことができる。前記黒色顔料の含有量が1重量部未満である場合、十分なコントラスト向上を期待できず、10重量部を超過すると電気抵抗が高くなって電磁波遮蔽特性が悪化することがある。

30

**【0051】**

また、前記黒色導電性ペースト組成物は必要に応じて分散剤をさらに含むことができる。前記分散剤は、当業系で広く知られたり商業的に入手可能な重合体を特別な制限なしに用いられる。前記分散剤の含有量は、全体ペースト組成物の中に0.05重量部ないし1.0重量部で含むのが望ましい。前記分散剤の含有量が0.05重量部未満である場合、十分な分散性およびコントラスト向上を期待できず、1.0重量部を超過すると電気抵抗が高くなって電磁波遮蔽特性が悪化することがある。

**【0052】**

また、前記電磁波遮蔽部材は、i)一方向に延長された一つ以上の第1遮蔽部、およびii)第1遮蔽部と交差する一つ以上の第2遮蔽部を含むことができる。この時、第1遮蔽部の幅は0より大きく50 $\mu$ m以下であることができ、好ましくは15 $\mu$ m乃至30 $\mu$ mであることができる。そして、前記一つ以上の第1遮蔽部は複数の第1遮蔽部を含むことができ、これら複数の第1遮蔽部の平均ピッチは0より大きく500 $\mu$ m以下であることができる。好ましくは、前記複数の第1遮蔽部の平均ピッチは200 $\mu$ m乃至400 $\mu$ mであることができる。

40

**【0053】**

また、第1遮蔽部および第2遮蔽部が交差して作る角は60°乃至120°であることができ、好ましくは80°乃至100°であることができる。最も好ましくは、前記第1

50

遮蔽部および第2遮蔽部が交差して作る角は実質的に90°であることができる。

【0054】

そして、第1遮蔽部とガラス基板の一辺がなす角は20°乃至70°であることができ、好ましくは35°乃至55°であることができる。

【0055】

また、前記電磁波遮蔽部材は多角形状の開口部を有することができ、開口部は面取りされることができる。多角形を形成する全ての辺の長さは実質的に同一であることができ、さらには、前記多角形は実質的に正四角形であることができる。

【0056】

そして、前記電磁波遮蔽部材は導電性金属を含むことができる。導電性金属は銀、銅、錫およびニッケルを含む群から選択された一つ以上の金属であることができる。

【0057】

また、前述した電磁波遮蔽用フィルターは前記透明強化ガラス基板の周縁に沿って形成されたエッジ層をさらに含むことができる。このようなエッジ層上に電磁波遮蔽部材が形成されることができる。この時、前記電磁波遮蔽用フィルターは電磁波遮蔽部材の端部に連結されて電磁波遮蔽部材を接地させるための接地部材をさらに含むことができる。

【0058】

一方、本発明は前述したペースト組成物を用いて形成される表示装置を提供する。

このような表示装置はi)前記透明強化ガラス基板、ii)前記透明強化ガラス基板の錫面上にメッシュ形態に形成された電磁波遮蔽部材、およびiii)画像を表示し、ガラス基板に対向する表示パネルを含む。この時、前記電磁波遮蔽部材は前記表示パネルから放出される電磁波を遮蔽するように適用され、黒色導電性ペースト組成物を透明強化ガラス基板の錫面上にオフセット印刷し焼成して形成される。

【0059】

前記表示装置で、表示パネルは、i)相互対向する第1基板と第2基板、およびii)第1基板および第2基板の間に位置する黒色層を含むことができる。この時、前記電磁波遮蔽部材が黒色層と立体交差することができる。また、前記電磁波遮蔽部材は第2基板に接することができる。そして、前記電磁波遮蔽部材が形成された透明強化ガラス基板の厚さは、第1基板の厚さ以上であることができる。また、電磁波遮蔽部材は多角形状の開口部を有することができ、開口部は面取りされることができる。多角形を形成する全ての辺の長さは実質的に同一であることができ、さらには、前記多角形は実質的に正四角形であることができる。

【0060】

前記電磁波遮蔽部材は、前記ペースト組成物を透明強化ガラス基板の錫面上にオフセット印刷(特に、グラビアオフセット印刷)し焼成して形成することができる。また、前記電磁波遮蔽部材は、i)一方向に延長された一つ以上の第1遮蔽部、およびii)第1遮蔽部と交差する一つ以上の第2遮蔽部を含むことができる。この時、第1遮蔽部の幅は0より大きく50μm以下であることができ、好ましくは、15μm乃至30μmである。そして、一つ以上の第1遮蔽部は複数の第1遮蔽部を含むことができ、これら複数の第1遮蔽部の平均ピッチは0より大きく500μm以下であることができる。好ましくは、前記複数の第1遮蔽部の平均ピッチは200μm乃至400μmである。

【0061】

そして、第1遮蔽部および第2遮蔽部が交差しながらなす角は60°乃至120°であることができ、好ましくは80°乃至100°である。最も好ましくは、前記第1遮蔽部および第2遮蔽部が交差しながらなす角は実質的に90°である。

【0062】

また、第1遮蔽部と透明強化ガラス基板の一辺がなす角は20°乃至70°であることができ、好ましくは35°乃至55°である。

【0063】

そして、前記表示パネルはプラズマディスプレイパネルであることができる。

## 【発明の効果】

## 【0064】

前述のように、本発明はオフセット印刷工程を通して、電磁波遮蔽フィルターを製造する工程で透明強化ガラス基板の錫面上に前記ペースト組成物を印刷して、錫面と電磁波遮蔽部材中の導電性金属の適切な黄変現象によって、外光反射減少効果および黒度向上効果をはかることができ、また最終製品で印刷層が外気に露出しても耐湿性の問題を最少化できる。

## 【0065】

したがって、本発明はメッシュパターンの形態、線幅および厚さが均一で品質に優れた電磁波遮蔽フィルターを提供することができる。また、このような電磁波遮蔽フィルターは表示装置に適用されて、外形特性をさらに向上させることができる。

10

## 【0066】

また、本発明は他の工程に比べて製造工程が簡単でかつ廉価のオフセット印刷方法を利用して、連続工程で電磁波遮蔽用フィルターを製造することができる。

## 【0067】

また、前述した外形品質に優れた電磁波遮蔽用フィルターを備えた表示装置を製造する場合、表示装置の電磁波遮蔽効果を最大化することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0068】

【図1a】従来の電磁波遮蔽用フィルターの製造工程の概略的な工程図である。

20

【図1b】図1aの方法で形成されたCuメッシュパターンを示す電子顕微鏡写真である。

【図2】本発明の一実施例による電磁波遮蔽用フィルターの概略的な斜視図である。

【図3】図2のI I - I I 線に沿って切断した部分断面図である。

【図4】図2の電磁波遮蔽用フィルターの製造方法を示す概略的な図である。

【図5】前記方法で製造された本発明による電磁波遮蔽フィルターの構成図を示す断面図である。

【図6】本発明による電磁波遮蔽フィルターのメッシュパターンを示す電子顕微鏡写真である。

【図7】図2の電磁波遮蔽用フィルターを備えた表示装置の概略的な斜視図である。

30

【図8】図4のV - V 線に沿って切断した部分断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0069】

以下、添付図面を参照して、本発明の属する技術分野で通常の知識を有する者が容易に実施できるように前記電磁波遮蔽用フィルターおよび表示装置を説明する。本発明の属する技術分野で通常の知識を有する者が容易に理解できるように、後述する実施例は本発明を単に例示するためであり、本発明の概念および範囲を逸脱しない限度内で多様な形態で変更できる。できる限り、同一または類似の部分については同一符号を付ける。

## 【0070】

以下で使用される技術用語および科学用語を含むすべての用語は、本発明の属する技術分野で通常の知識を有する者が一般に理解する意味と同一の意味を有する。辞典に定義された用語は、関連技術文献と現在開示された内容に符合する意味を有するものであると追加解釈され、定義されない限り理想的であるか非常に公式的な意味で解釈されることはない。

40

## 【0071】

第1、第2および第3などの用語は多様な部分、成分、領域、層および/またはセクション等を説明するために用いられるが、これらに限定されることはないことを理解できる。これらの用語はある部分、成分、領域またはセクションを他の部分、成分、領域またはセクションと区別するためにだけ用いられる。したがって、後述する第1部分、成分、領域、層またはセクションは本発明の範囲を逸脱しない範囲内で第2部分、成分、領域、層

50

またはセクションに言及されることができる。

【0072】

図2は、本発明の一実施例による電磁波遮蔽用フィルター100を概略的に示すものである。図2の拡大円には電磁波遮蔽用フィルター100の内部を拡大して示す。

【0073】

図2に示すように、電磁波遮蔽用フィルター100は最上部に光学機能層である反射防止層60が配置され、色補正および近赤外線遮断層50が透明強化ガラス基板20の空気面(Air面)に配置されて、光学機能層が外気に露出する構造を有する。また、図示していないが、下部に色補正および近赤外線遮断層と反射防止層を有する透明強化ガラス基板20の上部には錫面(tin面)を含む。また、前記錫面の上に電磁波遮蔽部材10、エッジ層30、および接地部材40を含み、パネル部に向かっている。本発明は、前記電磁波遮蔽部材10をオフセット印刷(特に、グラビアオフセット印刷)方法で形成するために前述した透明強化ガラス基板20を使用する。透明強化ガラス基板20の長辺はx軸に並んでおり、短辺はy軸に並んでいる。

10

【0074】

電磁波遮蔽部材10は接地部材40と連結して接地される。したがって、前記電磁波遮蔽部材10は電磁波を吸収して除去することができる。その結果、電磁波遮蔽部材10は電磁波を遮蔽するフィルターとして機能する。エッジ層30は透明強化ガラス基板20の周縁に沿って形成され、接地部材40は電磁波遮蔽部材10を接地させるために透明強化ガラス基板20のx軸方向の両端に位置する。また、印刷層である電磁波遮蔽部材10が形成された透明強化ガラス基板の反対面に色補正および近赤外線遮断層50および反射防止層60の光学機能層が順次形成される。

20

【0075】

図2の拡大円に示すように、電磁波遮蔽部材10はメッシュ形態に形成される。電磁波遮蔽用フィルター100は主に表示装置に用いられる。したがって、表示装置から射出する画像を外部に表示するように電磁波遮蔽部材10をメッシュ形態に形成する。電磁波遮蔽部材10は開口部109を有するので、開口部109を通じて画像を通過させながら、電磁波を遮断することができる。

【0076】

電磁波遮蔽部材10は、第1遮蔽部101および第2遮蔽部103を含む。第1遮蔽部101はx軸方向に延長しており、第2遮蔽部103と交差する。つまり、図1の拡大円に示すように、第1遮蔽部101および第2遮蔽部103は互いに会合して角1を形成する。角1は60°乃至120°であることができる。角1が大きすぎるか小さすぎる場合、第1遮蔽部101および第2遮蔽部103の間の距離が近くなりすぎて、開口率が小さくなりすぎることがある。より好ましくは、角1は80°乃至100°であることができる。この場合、第1遮蔽部101および第2遮蔽部103の間の距離を適切に維持できる。また、角1が実質的に90°であれば最も望ましい。

30

【0077】

電磁波遮蔽用フィルターの製造方法は、i)メッシュ形態の溝が形成されたグラビアロール(gravure roll)を提供する段階、ii)前記溝に黒色導電性ペースト組成物を充填する段階、iii)前記グラビアロールと対向し、前記グラビアロールの回転方向と反対方向に回転するブランケットロール(blanket roll)を提供する段階、iv)前記グラビアロールを回転させながら前記ブランケットロールに前記導電性ペースト組成物を転移させる段階、v)透明強化ガラス基板を提供する段階、vi)前記ブランケットロールが前記透明強化ガラス基板上に移動しながら前記導電性ペースト組成物を前記透明強化ガラス基板の錫面上に塗布する段階、およびvii)前記導電性ペースト組成物を焼成して前記透明強化ガラス基板の錫面上に電磁波を遮蔽する単一層からなる遮蔽部材を形成する段階を含むことができる。

40

【0078】

この時、基板は印刷前に通常の洗浄装置を通して水で洗浄する。

50



## 【0079】

前記透明強化ガラス基板は、前述のようにフロート工法で製造された板ガラスを強化して製作されたものであって、本発明では錫面（tin面）と空気面（Air面）とに区分して印刷する。

## 【0080】

本発明の実施例では、メッシュ形態の電磁波遮蔽部材10を形成するためにメッシュ形態の溝551（図4に図示）が斜線方向に形成されたグラビアロール55（図4に図示）を使用する。もし、溝551が斜線方向に形成されずグラビアロール55の回転方向と直交する場合、溝551に収容された電磁波遮蔽部材10の原料であるペースト組成物10a（図4に図示）が溝551からよく離れていない。つまり、ペースト組成物10aがグラビアロール55の回転力の影響をよく受けないので、ペースト組成物10aをグラビアロール55から落とすことが容易でない。

10

## 【0081】

反面、グラビアロール55の回転方向と溝551が延長された方向とが一致する場合、グラビアロール55の回転力によって、ペースト組成物10aが溝551からよく離れることができる。したがって、溝551をグラビアロール55の回転方向と一致する方向に形成する場合、均一な大きさの開口部109を有する電磁波遮蔽部材10を形成することができる。

## 【0082】

より具体的に、グラビアロールの回転方向と一致する方向にだけ溝を形成する場合、メッシュ形態の遮蔽部材を形成するのは不可能である。つまり、メッシュ形態は長形状を有することができるが、グラビアロールの回転方向と直交する方向にも溝を形成しなければならないので、ペースト組成物をブランケットロールに移転し難い。

20

## 【0083】

図2の拡大円に示すように、前述した方法を利用して電磁波遮蔽部材10を透明強化ガラス基板20の錫面上に形成する場合、第1遮蔽部101はx軸方向と一定の角度 $\theta$ を形成する。ここで、角度 $\theta$ はグラビアロールおよびブランケットロールが会合して形成する接線と前記第1溝部がなす角であって、 $20^\circ$ 乃至 $70^\circ$ であることができる。角 $\theta$ が小さすぎるか大きすぎる場合、第1遮蔽部101および第2遮蔽部103が密集して電磁波遮蔽効果が低下することもある。また、電磁波遮蔽用フィルター100が表示装置200（図7に図示）に用いられる場合、表示装置200の黒色層651と重なりながらモアレ形状を起こすことができる。より詳しくは、角 $\theta$ は $35^\circ$ 乃至 $55^\circ$ であってもよい。

30

## 【0084】

図2の拡大円に示すように、電磁波遮蔽部材10の幅Wを小さく形成して開口部109の面積を最大化することにより、画像の解像度を高くできる。このため、電磁波遮蔽部材10の幅Wは0より大きく $50\mu\text{m}$ 以下にすることができる。この場合、肉眼では電磁波遮蔽部材10を観察できない。電磁波遮蔽部材10の幅Wが大きすぎる場合、開口部109の大きさが小さくなって、画像の解像度が低くなる。より詳しくは、電磁波遮蔽部材10の幅Wは、 $15\mu\text{m}$ 乃至 $30\mu\text{m}$ である方が好ましい。

40

## 【0085】

一方、電磁波遮蔽部材10の平均ピッチPは0より大きく $500\mu\text{m}$ 以下になるようにすることができる。電磁波遮蔽部材10の平均ピッチPが大きすぎる場合、電磁波遮蔽部材10が密に形成されないので、電磁波が吸収されず外部に放出されることがある。その結果、電磁波遮蔽効果が低下する。より詳しくは、遮蔽部材10の平均ピッチPは $200\mu\text{m}$ 乃至 $400\mu\text{m}$ であることが好ましい。

## 【0086】

電磁波遮蔽部材10は電磁波遮蔽効果を最大化するために導電性金属を含むことができる。導電性金属は電磁波遮蔽用フィルター100を通過する電磁波を捕集することができるので、電磁波遮蔽効果が優れている。導電性金属としては銀、銅、ニッケル、錫または

50

これらの合金を用いられる。このような導電性金属は電気伝導度が優れているので、電磁波を効率的に遮蔽することができる。

【0087】

図3には図2のII-II線に沿って切断した電磁波遮蔽用フィルター100の断面構造を部分的に示す。

【0088】

図3に示すように、電磁波遮蔽部材10は透明強化ガラス基板20の上部に錫面(tin面)23を有し、下部には空気面(air面)25を有し、錫面23の上部および前記錫面上部の周縁に形成されたエッジ層30の上に形成する。エッジ層30は黒色セラミックを含むので、電磁波遮蔽用フィルター100の外形を向上させることができる。また、エッジ層30は接地部材40を電磁波遮蔽部材10に効率的に連結することができる。エッジ層30の厚さは、約15 $\mu$ m乃至20 $\mu$ mであることができる。接地部材40は透明強化ガラス基板20の錫面23の上部および前記錫面23の上部に形成されたエッジ層30の上にペースト組成物をオフセット方法で印刷して電磁波遮蔽部材10を形成した後、その上に前記接地部材40を形成する。接地部材40としては導電膜テープが用いられる。その後、空気面25の下部には色補正および近赤外線遮断層50および反射防止層60を形成する。

10

【0089】

図4には、図2の電磁波遮蔽用フィルター100を製造する過程を概略的に示す。オフセット印刷装置500を利用して、電磁波遮蔽用フィルター100を製造することができる。以下、オフセット印刷方法について詳細に説明する。

20

【0090】

図4に示すように、オフセット印刷装置500はディスペンサ(dispenser)51、ドクター(doctor)53、グラビアロール55およびブランケットロール57を含む。オフセット印刷方法はオフセット印刷装置500を利用したものであって、オフ(off)工程およびセット(set)工程を含む。オフ工程ではグラビアロール55からペースト組成物10aを引き離す。セット工程では引き離したペースト組成物10aを基板20の上に塗布する。ディスペンサ51は予め設定された時間間隔でペースト組成物10aを吐き出す。ディスペンサ51から吐き出されたペースト組成物10aはグラビアロール55に形成された溝551に収容される。ペースト組成物10aは、すでに前述のように、弾性を有する有機物、導電性金属、溶剤、結合剤および所定の分散剤などを含むことができる。溶剤としては、沸点が200以上である有機溶剤および200未満である有機溶剤と共に用いることができ、結合剤としては、ガラス粉末、つまり、ガラスフリット(glass frit)が用いられる。有機物としては、通常のアクリレート樹脂、ポリエステル、ポリウレタン、オリゴマーおよびモノマーなどを含むことができる。溶剤および有機物は基板20を焼成する工程で除去できる。ペースト組成物10aは黒色顔料および所定の分散剤をさらに含む。

30

【0091】

溝551に収容されたペースト組成物10aの量が多いので、ペースト組成物50aは溝551の外部にオーバーフロー(overflow)させることができる。したがって、グラビアロール55を矢印方向(反時計方向)に回転させながら、ドクター53によってオーバーフローされたペースト組成物10aを除去する。ドクター53はグラビアロール55の外表面に接しているので、溝551の外部にオーバーフローされたペースト組成物10aを効率的に除去することができる。したがって、グラビアロール55の溝551にペースト組成物10aがオーバーフローされないようにしながら適切に満たされる。

40

【0092】

ブランケットロール57はグラビアロール55に対向して位置する。ブランケットロール57はグラビアロール55の回転方向と反対方向(時計方向)に回転する。その結果、溝551に収容されたペースト組成物10aはグラビアロール55がブランケットロール57と会合しながらブランケットロール57の上に転移する。したがって、ブランケット

50

ロール57の外表面にペースト組成物10aが付着する。

【0093】

ブランケットロール57は矢印方向に前述した透明強化ガラス基板20の上を移動しながらペースト組成物10aを透明強化ガラス基板20の上に塗布する。透明強化ガラス基板20は洗浄されて準備される。これによって、電磁波遮蔽部材10(図2に図示)を形成するためのメッシュ形態のペースト組成物10aを透明強化ガラス基板20の錫面上に形成する。この時、透明強化ガラス基板はフロート工法で製造された板ガラスを強化して製作されたものであって、本発明では錫面と空気面とに区分して錫面にペースト組成物を印刷することであり、図面では便宜上、ガラス基板20上の錫面は示していない。このような印刷を通してフィルター最終製品で印刷層は外気に露出することになり、前記印刷層は表示素子のパネル部に向かうことになる。

10

【0094】

次に、基板20を加熱炉(図示省略)に入れて加熱することによって、ペースト組成物10aに含まれた溶剤や有機物を除去する。このような焼成工程前にペースト組成物10aを乾燥することができる。また、透明強化ガラス基板20を加熱して溶剤や有機物を除去することによって、電磁波遮蔽部材を直接形成することができる。つまり、ペースト組成物10aをエッチングするなどの別途の工程を行わず、すぐ電磁波遮蔽用フィルターを直ちに製造する。したがって、本発明は工程が簡単であるので、電磁波遮蔽用フィルターの製造原価を節減できる。

【0095】

また、焼成工程で温度は500ないし540であるのが好ましく、焼成の際、10ないし30分間の基板を前記温度で保持(holding)した後、徐々に冷却する。この時、前記焼成温度が高温であるほど強化ガラス基板の強化焼鈍が大きくなって、耐衝撃性が弱くなるので、焼成を低くするほど有利である。また、焼成温度が高くなるほど電磁波遮蔽部材中の導電性金属粒子が錫層と反応して移動(migration)の程度が激しくなって、黄変(yellowish)が大きくなる。つまり、焼成温度が非常に高温であれば、黄変の程度が激しくなって、フィルターの製品化の際、色補正が難しくなるという問題が発生するので、黄変を減らすためには温度を適正な範囲に下げることがある。したがって、本発明は錫面の印刷時、焼成温度を前記のような適正な範囲に調節することによって、抵抗値および光学特性を適切に調節することができる。

20

30

【0096】

本発明でオフセット印刷方法の他の内容は本発明の属する技術分野で通常の知識を有する者が容易に理解できるので、その詳細な説明を省略する。

【0097】

オフセット印刷方法の代わりにフォトリソグラフィ(photolithography)方法を用いて電磁波遮蔽用フィルターを製造する場合、まず、銅箔を樹脂フィルムに接着する。次に、ドライフィルムレジストを銅箔の上に積層し、パターンを形成するために露光、現像、エッチングおよび剥離工程などを実施する。したがって、製造工程が複雑で、生産性が良くない。

【0098】

また、本発明は電磁波フィルターとしての役割のために印刷層の反対面に色補正および近赤外線遮断層50および反射防止層60を積層形成し、この時、その形成方法は、通常の方法によって行われるので、その詳細な説明は省略する。

40

【0099】

図5は、前記方法で製造された本発明による電磁波遮蔽フィルターの構成図を示す断面図である。図6は、本発明による電磁波遮蔽フィルターのメッシュパターンを示す電子顕微鏡写真である。

【0100】

図5に示されているように、本発明の電磁波遮蔽フィルターは透明強化ガラス基板20に錫面23と空気面25とに区分し、前記錫面23の上にペースト組成物10aが形成さ

50

れ、前記ガラス基板 20 の下部には空気面 25 を保護し、フィルターとしての機能のために光学機能層である色補正および近赤外線遮断層 50 と反射防止層 60 とが形成される。本発明では錫面に印刷されたガラス基板を直ちに提供するので、光学機能層らを除いて比較した時、従来の Cuメッシュのようなフィルムメッシュと違って PETフィルムと粘着層が除外された構造が可能になることによって、光学特性（透明性）の向上および構造の単純化をなして、工程の単純化がなされる。また、本発明の印刷フィルターはパネルに適用の際、印刷層がパネル部に向かい、フィルム層 50、60 は外部に露出した構造を有する。

#### 【0101】

反面、メッキ方法を用いて電磁波遮蔽用フィルターを製造する場合、パターンを樹脂フィルムに形成し、銅をメッキして所望の電気伝導度を得なければならない。しかしながら、メッキ中に発生する廃液が環境汚染を起こす。

10

#### 【0102】

前述したフォトリソグラフィ方法がやメッキ方法は基板上に直接パターンを形成することができない。例えば、メッキ方法は母材をロール形態に巻いてメッキ浴に浸漬して実施するが、基板はロール形態に巻くことができないので、基板をメッキして電磁波遮蔽部材を形成するのは不可能である。また、基板を用いる場合、パターンを基板に接着しなければならないので、工程が複雑である。オフセット印刷方法は前述した問題点を解決することができる。つまり、オフセット印刷方法では透明強化ガラス基板 20 の錫面の上ですぐ電磁波遮蔽部材 10 を形成するので、工程が単純化されて製造費用を節減することができる。

20

#### 【0103】

図 7 には、図 2 の電磁波遮蔽用フィルター 100 を備えた表示装置 200 を概略的に示す。図 7 の拡大円には z 軸方向からみた表示装置 200 を拡大して示す。

#### 【0104】

図 7 に示すように、固定部材 110 を利用して電磁波遮蔽用フィルター 100 を表示パネル 600（図 8 に図示）の上に固定させる。したがって、電磁波遮蔽用フィルター 100 を表示装置 200 の内部に安定的に受納することができる。

#### 【0105】

図 7 の拡大円に示すように、電磁波遮蔽部材 10 は表示パネル 600（図 8 に図示）に含まれた黒色層 651 の上に位置する。また、前記黒色層 651 は表示パネルの第 1 基板 610 および第 2 基板 620 の間に位置する。そして、図 7 の拡大円には示していないが、電磁波遮蔽部材 10 および黒色層 651 の間には第 2 基板 620（図 8 に図示）が位置し、前記電磁波遮蔽部材 10 の上にガラス部材 20（図 8 に図示）が位置する。

30

#### 【0106】

電磁波遮蔽部材 10 は表示パネル 600 から放出される電磁波を遮蔽する。

#### 【0107】

図 7 の拡大円に示すように、電磁波遮蔽部材 10 はひし形状の開口部 109 を有する。図 7 には示していないが、電磁波遮蔽部材 10 は実質的に正四角形であることが好ましい。この場合、電磁波遮蔽部材 10 の形状を最適化して、電磁波遮蔽効果を最大化することができる。

40

#### 【0108】

開口部 109 を形成する四つの辺の長さは実質的に同一である。四つの辺の長さが実質的に同一であるので、電磁波遮蔽部材 10 の形状が規則的である。その結果、開口部 109 を通じて射出する光の強さが均一であるので、均一な画像を表示することができる。一方、図 7 の拡大円には開口部 109 をひし形状に示しているが、これは、単に本発明を例示するためであり、本発明がここに限定されるものではない。したがって、開口部 109 は多角形状であればできる。

#### 【0109】

電磁波遮蔽部材 10 は、互いに交差する遮蔽部によってオフセット印刷方法で形成され

50

る。したがって、複数の遮蔽部が互いに会合する交差部では電磁波遮蔽部材 10 の幅が若干厚くなる。その結果、開口部 109 が面取りされた形状を有する。つまり、電磁波遮蔽部材 10 の交差部で電磁波遮蔽部材 10 の幅が若干大きくなるので、開口部 109 はその隅がなくなった形状を有する。このような開口部 109 の形状によって電磁波遮蔽部材 10 が切れずに連続形成されるので、電磁波遮蔽部材 10 の全面にわたって電磁波を遮蔽することができる。

【0110】

図 7 の拡大円に示すように、電磁波遮蔽部材 10 は黒色層 651 と立体交差しながら形成される。したがって、画像が曇る現象を防止することができる。さらに、電磁波遮蔽部材 10 は肉眼では認識し難いほど微細な幅を有するので、画像品質にほとんど影響を与えない。したがって、図 7 の拡大円に示すように、電磁波遮蔽部材 10 が黒色層 651 の上に位置しても高い解像度を有する画像を表示することができる。

10

【0111】

図 8 には、図 7 の V-V 線に沿って切断した断面を部分的に示す。

【0112】

図 8 に表示パネル 600 としてプラズマ表示パネルを示す。図 8 に示しているプラズマ表示パネルは、単に本発明を例示するためであり、本発明がここに限定されるものではない。したがって、電磁波遮蔽用フィルターが必要な他の表示パネルも用いられる。

【0113】

表示パネル 600 は第 1 基板 610、第 2 基板 620、表示電極 680、アドレス電極 640、隔壁 660、蛍光体層 670、誘電体層 630、保護膜 635 および黒色層 651 を含む。表示パネル 600 の内部は放電ガスで充填されている。第 1 基板 610 および第 2 基板 620 は相互対向する。隔壁 660 は多数の放電セルを形成し、放電セルの内部には蛍光体層が形成されている。誘電体層 630 は、電子からアドレス電極 640 および表示電極 680 を保護する。保護膜 635 は、上部に位置した誘電体層 630 を保護する。

20

【0114】

アドレス電極 640 および表示電極 680 に電圧が印加される場合、アドレス電極 640 および表示電極 680 の間に放電が起こる。放電によって生成された紫外線が蛍光体層 670 に衝突して、蛍光体層 670 から可視光線が射出する。一方、明暗比を向上させるために隔壁 660 の上には黒色層 651 を形成する。黒色層 651 は、第 1 基板 610 および第 2 基板 620 の間に位置する。黒色層 651 は光が射出しない隔壁 660 の上に形成されるので、蛍光体層 670 から射出する光の損失を減らすことができる。より具体的に、黒色層 651 は図 8 に示されているように、隔壁 660 の上に接するように形成されたり、他の例として、隔壁 660 上の誘電体層 630 上に形成されることもできる。

30

【0115】

図 8 に示すように、電磁波遮蔽用フィルター 100 は表示パネル 600 の上に位置する。したがって、電磁波遮蔽用フィルター 100 は表示パネル 600 から放出される電磁波を遮蔽することができる。電磁波遮蔽部材 10 は第 2 基板 620 に向かうので、外部に露出しない。したがって、電磁波遮蔽部材 10 が損傷されることを防止でき、電磁波遮蔽部材 10 による外形低下を防止することができる。また、色補正および近赤外線遮断層 50 と反射防止層 60 を含む光学機能層だけ外部に露出する。

40

【0116】

一方、第 1 基板 610 および第 2 基板 620 の厚さが薄い場合、表示パネル 600 が外部衝撃に弱い。したがって、基板 20 を含む電磁波遮蔽用フィルター 100 を用いて表示装置 200 の強度を補強する。つまり、電磁波遮蔽用フィルター 100 の厚さが表示装置 200 の厚さに含まれるので、表示装置 200 が厚くなって外部衝撃に非常に強い。例えば、基板 20 の厚さ  $t_{20}$  を第 2 基板 620 の厚さ  $t_{620}$  より厚く形成することによって、電磁波遮蔽用フィルター 100 によって表示装置 200 の耐久性を向上させることができる。

50

## 【0117】

以下、実験例を通して本発明をより詳細に説明する。かかる実験例は単に本発明を例示するためであり、本発明がここに限定されるものではない。

## 【0118】

製造例

## 【0119】

以下のような組成と含有量でアクリレート高分子樹脂に溶剤、ガラス粉末、導電性金属、黒色顔料および分散剤を常温で攪拌し、最終的に3-ロールミルを用いて、所望するグラビアオフセット印刷用黒色導電性ペースト組成物を製造した。

## 【0120】

66.7:33.3の重量比で混合されたアクリレート高分子樹脂およびモノマー6重量%、ブチルカビトールアセテート(butyl cat bitol acetate、BCA)7重量%、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル2.2重量%、分散剤0.3wt%、導電性金属75重量%、黒色粉末5.5重量%およびガラス粉末4重量%を含む黒色導電性ペーストを製造した。

## 【0121】

ここで、アクリレート高分子樹脂は重量平均分子量15,000であって、MA(methyl acrylate、メチルアクリレート)、BM(butyl methacrylate、ブチルメタクリレート)、HEMA(hydroxyethyl methacrylate、ヒドロキシエチルメタクリレート)、およびMMA(methyl methacrylate、メチルメタクリレート)が、それぞれ30:40:10:20の重量比で共重合されたものである。

## 【0122】

また、モノマーはトリメチロールプロパントリアクリレート変性エチレンオキシドである。

## 【0123】

また、分散剤は塩基顔料親和グループを含むブロック共重合体はBYK社製DISPERBYK-2050である。導電性金属は球状の銀粉末であり、平均粒子の大きさは1.5 $\mu$ mである。黒色顔料はCoである。ガラス粉末はBi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系ガラス粉末を用いた。

## 【0124】

実施例

(電磁波遮蔽フィルターの形成)

## 【0125】

前記製造例で製造されたペースト組成物を利用して、電磁波遮蔽フィルター用として用いられるパターン規格に合うようにグラビアオフセット印刷を行った。

## 【0126】

つまり、図4に示すオフセット印刷装置と同一のオフセット印刷装置を用いて、ペースト組成物を透明強化ガラス基板の錫面上にメッシュ形態で印刷した。この時、前記メッシュ形態パターンの線幅は25 $\mu$ mであり、パターン規格ピッチは270 $\mu$ mであった。

## 【0127】

次に、焼成工程で前記透明強化ガラス基板の錫面に形成されたペースト組成物を500~540で20分間維持して、電磁波遮蔽フィルター用メッシュパターンを形成した。

## 【0128】

比較例

(電磁波遮蔽フィルターの形成)

## 【0129】

実施例と同一の組成物を利用して、透明強化ガラス基板の空気面の上にメッシュパターンを形成し、同一の温度で焼成工程を行って電磁波遮蔽フィルター用メッシュパターンを形成した。

## 【0130】

10

20

30

40

50

## 実験例

(電磁波遮蔽フィルターの特性評価)

## 【0131】

実施例および比較例の電磁波遮蔽フィルターの黒度および黄変などの光学値を以下の基準に比較評価し、その結果を下記の表1に表す。それぞれの基板面に応じた光学値差テストは総6ロットに実施し、各ロット当たり30回ずつ印刷して平均した。また、実施例および比較例の電磁波遮蔽メッシュ印刷物の耐久性を評価し、評価基準は、以下のようである。

## 【0132】

(光学特性評価基準)

白色光源条件で電磁波遮蔽メッシュが印刷/焼成した透明強化ガラス基板の印刷面の反対面に接触してD65光源を照射して、黒度(L)、黄変(b)、全体反射(SCI Y)、拡散反射(SCE Y)値を、1サンプル当たりそれぞれ3ポイントを測定し、ロット当たり30個(総6ロット)にして平均した。この時、測定に使用された装備は分光測色計(モデル名ミノルタCM2600d)であった。

## 【0133】

(耐湿性評価基準)

形成されたメッシュパターン基板の印刷反対面に保護フィルムを付着して、恒温抗湿条件で放置し、光学値変化および外形変化は保護フィルムを除去した後、比較評価した。

## 【0134】

つまり、以下の高温高湿条件で実施例および比較例のサンプルを放置して光学値の変化、外形変化を比較評価し、この時、表2に実施例の光学値の変化を表す。光学値の変化に透過色座標および反射率をUN/VIS/NIR分光器(Spectrophotometer)(モデル名日立U4100)で測定し、透過率およびヘーズを濁度測定器(モデル名日本デンシヨクNDH)で測定した。

\*高温/高湿条件: 60°C、90%RH、1000h

\*耐湿性 : 外形変化X/透過色座標変化±0.01/透過率変化10%以内

## 【0135】

## 【表1】

	比較例	実施例
L黒度	37.51	35.26
B黄変	0.40	2.92
SCI Y	9.81	8.69
SCE Y	1.76	0.80
白濁現象	発生 ○	発生 X (耐湿性 ○)

10

20

30

40

50

【 0 1 3 6 】

【 表 2 】

	0hr	250hr	500hr	1000hr
透過率 %	79.5	79.8	79.6	79.6
透過色座標	x:0.312 y:0.331	x:0.312 y:0.331	x:0.312 y:0.330	x:0.312 y:0.331
反射率%	10.6	10.5	10.5	10.6
ヘーズ(Haze)	2.7	2.8	2.8	2.8

10

20

【 0 1 3 7 】

前記表 1 の結果を通して、空気面にペースト組成物を印刷する比較例より、錫面にペースト組成物を印刷する実施例の場合、黒度値 ( L ) の減少および反射値 ( Y ) の減少を示した。これは錫面印刷および焼成を通して、ガラス基板の黄変を相対的にもっと起こして黒度および反射値を減少させる効果があることを確認した。したがって、本発明による方法は錫面印刷を通して、適正の焼成温度で適当な黄変を起こすことによって光学値を低くすることに用いられる。また、空気面に印刷時、白濁現象が発生した反面、錫面の印刷時には外形特性および特性値の変化が殆どないことを確認した。

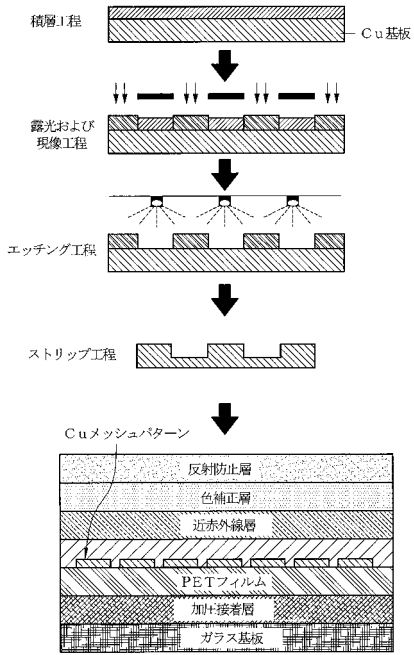
30

【 0 1 3 8 】

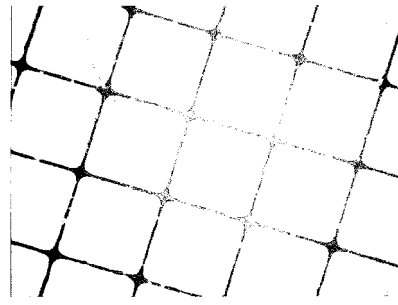
以上、本発明の好ましい実施例について記載したが、本発明がこれに限定されるものではなく、当該技術分野の熟練した技術者は、前記記載された範囲および下記の特許請求の範囲に記載された本発明の思想および領域から逸脱しない範囲内では本発明を多様に変更および修正できることがわかる。



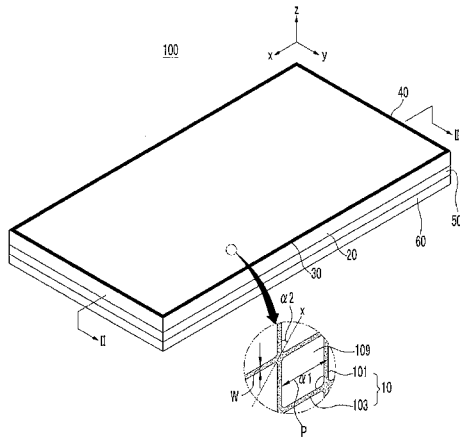
【 図 1 a 】



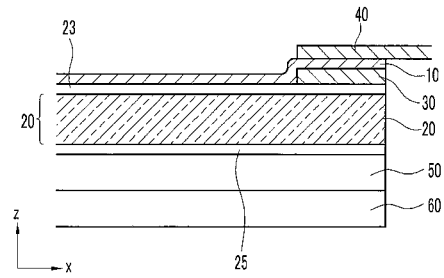
【 図 1 b 】



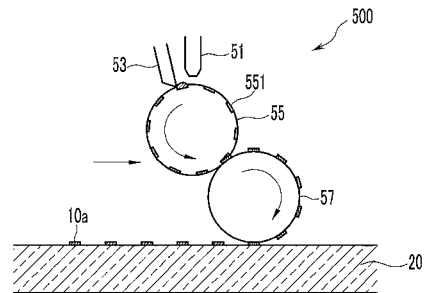
【 図 2 】



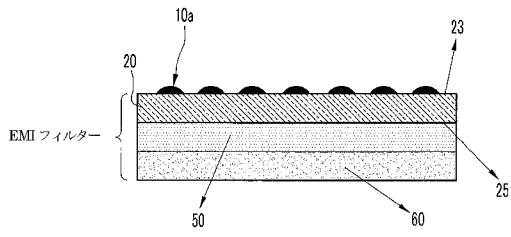
【 図 3 】



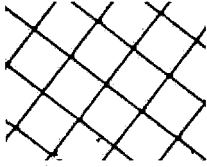
【 図 4 】



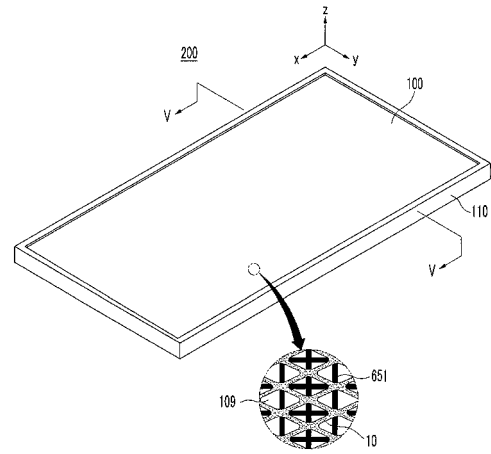
【図5】



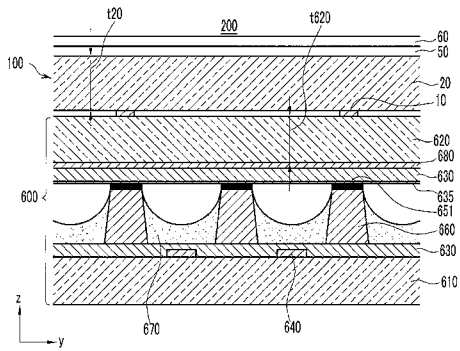
【図6】



【図7】



【図8】



## フロントページの続き

- (72)発明者 イ、ジョン - ウー  
大韓民国 ギョンギ - ド 4 4 5 - 9 3 1、ファソン - シ、ヤンガム - ミョン、6 2 5 - 3 ヨダ  
ン - リ
- (72)発明者 ビュン、キュン - ロク  
大韓民国 ギョンギ - ド 4 4 5 - 9 3 1、ファソン - シ、ヤンガム - ミョン、6 2 5 - 3 ヨダ  
ン - リ
- (72)発明者 ベク、ナ - ヤン  
大韓民国 ギョンギ - ド 4 4 5 - 9 3 1、ファソン - シ、ヤンガム - ミョン、6 2 5 - 3 ヨダ  
ン - リ
- (72)発明者 ジュン、チャン - ミン  
大韓民国 ギョンギ - ド 4 4 5 - 9 3 1、ファソン - シ、ヤンガム - ミョン、6 2 5 - 3 ヨダ  
ン - リ
- (72)発明者 パク、チャン - ソク  
大韓民国 ギョンギ - ド 4 4 5 - 9 3 1、ファソン - シ、ヤンガム - ミョン、6 2 5 - 3 ヨダ  
ン - リ

Fターム(参考) 5E321 AA04 AA44 BB23 BB25 BB32 BB41 BB53 BB60 CC16 GG05  
GH01 GH10  
5G435 AA01 AA04 AA13 AA17 BB06 CC09 CC12 GG11 GG33 HH03  
KK07