

(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2006-210762

(P2006-210762A)

(43) 公開日 平成18年8月10日(2006.8.10)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
 H05K 9/00 (2006.01) H05K 9/00 V 5E321

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2005-22796 (P2005-22796)	(71) 出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年1月31日 (2005.1.31)	(74) 代理人	100111659 弁理士 金山 聡
		(72) 発明者	荒川 文裕 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	京田 享博 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	小尻 哲也 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		Fターム(参考)	5E321 AA50 BB22 BB23 BB41 BB53 GG05 GH01

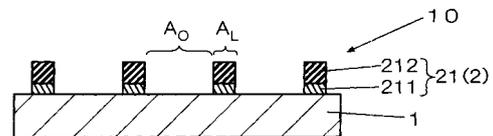
(54) 【発明の名称】 電磁波シールドフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 黒化層を省略し、構成的・生産プロセス的な簡略化によりコスト低減を図る。

【解決手段】 電気絶縁性の透明基材 1 上に、メッシュ状導電体層 2 1 を含むメッシュ層 2 が形成された電磁波シールドフィルタ 1 0 のメッシュ状導電体層として、透明基材上に順に接着剤層を介さずに、少なくとも、めっき下地としての導電薄膜層 2 1 1 と、灰色あるいは黒色の導電層からなる電解めっき層 2 1 2 とを形成する。電解めっき層で黒化層を兼用できる。電解めっき層は、ニッケル、クロム、又はこれらの合金で容易に形成できる。導電薄膜層も金属や合金による灰色あるいは黒色系の層とすれば、反対側の導電薄膜層も黒化層を兼用できる。このような導電薄膜層は、ニッケル、クロム、又はこれらの合金で容易に形成できる。メッシュ形成は、例えば、導電薄膜層と電解めっき層形成後、両層をメッシュ状にエッチングする。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電気絶縁性の透明基材上に、メッシュ状導電体層を含むメッシュ層が形成された電磁波シールドフィルタにおいて、

該メッシュ状導電体層が、透明基材側から順に、めっき下地としての導電薄膜層と、灰色あるいは黒色系の導電層からなる電解めっき層とを有する、電磁波シールドフィルタ。

## 【請求項 2】

灰色あるいは黒色系の導電層からなる電解めっき層が、ニッケル、クロム、又はこれら 1 種以上の合金からなる、請求項 1 記載の電磁波シールドフィルタ。

## 【請求項 3】

前記導電薄膜層が、金属あるいは合金からなる、灰色あるいは黒色系の層である、請求項 1 又は 2 記載の電磁波シールドフィルタ。

## 【請求項 4】

灰色あるいは黒色系の前記導電性薄膜層が、ニッケル、クロム、又はこれら 1 種以上の合金からなる、請求項 3 記載の電磁波シールドフィルタ。

## 【請求項 5】

前記電解めっき層の何れかの面が防錆層で被覆されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の電磁波シールドフィルタ。

## 【請求項 6】

前記透明基材の導電薄膜層が形成される面が粗面である、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載の電磁波シールドフィルタ。

10

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光透過性を有する電磁波シールドフィルタに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

PDP（プラズマディスプレイパネル）、CRT（ブラウン管）ディスプレイ、等の各種ディスプレイから発生する電磁波をシールドする為に、ディスプレイ前面に配置する電磁波シールドフィルタが知られている。この様な用途に用いる電磁波シールドフィルタでは電磁波シールド性能と共に光透過性も要求される。そこで、基材に樹脂フィルムやガラス等の透明基材を用い、この透明基材上に、金属箔のエッチングや金属めっきにより各種メッシュ状導電体層を形成した、例えば、次の（A）～（E）の様な構成の電磁波シールドフィルタが知られている。

30

なお、メッシュ状導電体層は、メッシュ状で光透過性を有し且つ導電性で電磁波シールド性能を有する層である。このメッシュ状導電体層に対して、該メッシュ状導電体層をメッシュ状に形成する為に利用した層、耐久性やその他物性付与の為に追加した層を含めてメッシュ状の付随的な層も付加され、これらがメッシュ層となる（詳細は後述する）。

40

## 【0003】

（A）透明基材上に、導電インキでメッシュ状の導電インキ層を印刷形成し、該導電インキ層上に銅等の金属めっき層を形成したもの（特許文献 1、特許文献 2）。なお、この構成では、メッシュ状導電体層は金属めっき層が主体だが導電インキ層も含まれる。

（B）透明基材に接着剤で貼り合わせた銅箔等の金属箔をエッチングしてメッシュ状導電体層としたもの（特許文献 3、特許文献 4）。

（C）透明基材上に、無電解めっき触媒を含有する感光性塗布液を塗布後、フォトリソグラフィ法で露光、現像してメッシュ状に触媒パターンを形成し、該触媒パターン上に無電解めっきで銅めっき層をメッシュ状に形成するもの（非特許文献 1、非特許文献 2）。この構成では、メッシュ状導電体層は銅めっき層である。

50

(D) 透明基材上に、メッシュ状に、NiやCrの金属からなる灰色系の導電薄膜層と、該導電薄膜層上に電解めっきによる銅めっき層とを積層したもの(特許文献5)。なお、この構成では、メッシュ状導電体層は銅めっき層が主体だが導電薄膜層も含まれる。

(E) 透明基材上に、メッシュ状に、CuやCu合金からなる導電薄膜層と、該導電薄膜層上に電解めっきによる銅めっき層を積層したもの(特許文献6、特許文献7)。なお、この構成では、メッシュ状導電体層は銅めっき層が主体だが導電薄膜層も含まれる。

【0004】

また、以上の様に、メッシュ状導電体層を銅箔や銅めっき層等で形成した場合、外光等の不要光を反射する金属光沢が透視画像のコントラストを低下させるので、通常、更に、メッシュ状導電体層の表面は黒化層で被覆することも知られている(特許文献1~特許文献7)。また、透明基材側に面したメッシュ層の面についても、導電インキ層を黒くして黒化層と兼用したり(特許文献1、特許文献2)、銅箔の透明基材との接着面に黒化処理で黒化層を形成しておいたり、電解めっきの、めっき下地とする導電薄膜層自体を灰色の層としたり(特許文献5)、することも知られている。

10

【0005】

【特許文献1】特開2000-13088号公報

【特許文献2】特開2000-59079号公報

【特許文献3】特開平11-145678号公報

【特許文献4】特開平10-41682号公報

【特許文献5】特開平10-335883号公報

20

【特許文献6】特開平11-87987号公報

【特許文献7】特開平11-243296号公報

【非特許文献1】住友大阪セメント株式会社新規材料研究所新材料研究グループ、“光解像性化学メッキ触媒”、[online]、掲載年月日記載なし、住友大阪セメント株式会社、[平成16年11月22日検索]、インターネット<URL : <http://www.socnb.com/report/ptech/2000p52.pdf>>

【非特許文献2】住友大阪セメント株式会社新材料研究部、“金属微細パターン形成材料”、[online]、掲載年月日記載なし、住友大阪セメント株式会社、[平成16年11月22日検索]、インターネット<URL : <http://www.socnb.com/report/ptech/1999p61.pdf>>

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記(A)~(E)の構成の電磁波シールドフィルタは、透視画像のコントラスト向上の為に、銅めっき層等からなるメッシュ状導電体層の表面には、追加的に黒化層が必要であるという問題があった。

【0007】

すなわち、本発明の課題は、メッシュ状導電体層に対する追加的な黒化層の形成を省略でき、その結果、構成的・生産プロセス的な簡略化によりコスト低減が図れる、電磁波シールドフィルタを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決すべく、本発明の電磁波シールドフィルタは、電気絶縁性の透明基材上に、メッシュ状導電体層を含むメッシュ層が形成された電磁波シールドフィルタにおいて、該メッシュ状導電体層が、透明基材側から順に、めっき下地としての導電薄膜層と、灰色あるいは黒色系の導電層からなる電解めっき層とを有する構成とした。

【0009】

このような構成とすることで、メッシュ状導電体層を構成する電解めっき層自体が灰色あるいは黒色なので、これを黒化層と兼用でき、メッシュ状導電体層(の表側及び側面)に対して追加的な黒化層の形成を省略できる。その結果、構成的・生産プロセス的な簡略化

50

によりコスト低減が図れる。

【0010】

また、本発明の電磁波シールドフィルタは、上記構成に於いて更に、灰色あるいは黒色系の導電層からなる電解めっき層が、ニッケル、クロム、又はこれら1種以上の合金（つまり、ニッケル合金、クロム合金、ニッケル-クロム合金）からなる構成とした。

この様な構成とすることで、容易に電解めっき層を灰色あるいは黒色にできると共に電磁波シールド機能発現に足だけの導電性を得ることが出来る。

【0011】

また、本発明の電磁波シールドフィルタは、上記いずれかの構成に於いて更に、前記導電薄膜層が、金属あるいは合金からなる、灰色あるいは黒色系の層である構成とした。

この様な構成とすることで、メッシュ状導電体層を構成する透明基材側の導電性薄膜層自体も灰色あるいは黒色なので、これを黒化層と兼用でき、メッシュ状導電体層の透明基材側（裏側）に対して追加的な黒化層の形成を省略できる。その結果、構成的・生産プロセス的な簡略化によりコスト低減が図れる。更に電磁波シールドフィルタの何れかの面をディスプレイの表面に持つて来ることが可能となり、ディスプレイに電磁波シールドフィルタを組み込む際の設計の自由度が拡大する。

【0012】

また、本発明の電磁波シールドフィルタは、上記構成に於いて、灰色あるいは黒色系の前記導電性薄膜層が、ニッケル、クロム、又はこれら1種以上の合金（つまり、ニッケル合金、クロム合金、ニッケル-クロム合金）からなる構成とした。

この様な構成とすることで、容易に導電性薄膜を灰色あるいは黒色にできる。

【0013】

また、本発明の電磁波シールドフィルタとして、上記いずれかの構成の好ましい形態は、前記電解めっき層の何れかの面が防錆層で被覆されている構成である。

この様な構成とすることで、メッシュ状導電体層に対して、錆による導電性低下や変色等の特性低下を防げる。

【0014】

また、本発明の電磁波シールドフィルタとして、上記いずれかの構成の好ましい形態は、前記透明基材の導電薄膜層が形成される面が粗面である構成である。

この様な構成とすることで、アンカー効果により導電性薄膜層の透明基材に対する密着性を向上できる。

【発明の効果】

【0015】

(1) 本発明による電磁波シールドフィルタによれば、メッシュ状導電体層に対する追加的な黒化層の形成を省略できる。その結果、構成的・生産プロセス的な簡略化によりコスト低減が図れる。また、該メッシュ状導電体層にて、黒化層省略に繋がる電解めっき層は、ニッケル、クロム、又はこれら1種以上の合金を用いれば、容易に実現できる。

(2) この際、導電性薄膜層を金属あるいは合金からなる、灰色あるいは黒色系の層とすれば、メッシュ状導電体層の裏側の面に対しても、追加的な黒化層形成を省略できる。

(3) なお、上記(2)の様な導電性薄膜層は、ニッケル、クロム、又はこれら1種以上の合金を用いることで、容易に実現できる。

(4) また、防錆層で電解めっき層の何れかの面を被覆すれば、錆による導電性低下や変色等の特性低下を防げ、透明基材面を粗面としておけば、導電薄膜層の密着性を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照しながら本発明を実施するための最良の形態を説明する。

【0017】

なお、図面は、図1は本発明による電磁波シールドフィルタをその一形態で概念的に例示する断面図である。また、図2は、メッシュ層がその周囲に額縁状の非メッシュ部を持

10

20

30

40

50

つ形態を例示する平面図である。また、図3は、本発明による電磁波シールドフィルタの別の形態例を例示する断面図である。また、図4は、本発明による電磁波シールドフィルタを製造する方法の一例を例示する説明図である。また、図5は、本発明による電磁波シールドフィルタの適用例として、それを接着剤層で被着体と積層した一形態を例示する断面図である。

#### 【0018】

##### 〔概要〕

本発明による電磁波シールドフィルタでは、メッシュ状導電体層は銅箔等を接着剤層を介して透明基材にラミネートしたものから形成するのではなく、接着剤層を介さずに透明基材上に直接的に形成した層で形成する。すなわち、図1にその一形態を例示の電磁波シールドフィルタ10の如く、電気絶縁性の透明基材1上に形成されるメッシュ状導電体層21は少なくとも透明基材側となる導電薄膜層211と電解めっき層212とからなり、導電薄膜層211は透明基材1に接して直接、めっき下地としてスパッタリング法等の薄膜形成手段で形成され、電解めっき層212は該導電薄膜層211上に直接、該導電薄膜層211に接して、灰色あるいは黒色系の導電層として形成される。なお、灰色あるいは黒色系の導電層からなる電解めっき層212は、ニッケル、クロム、又はこれら1種以上の合金で形成すれば容易に形成できる。そして、メッシュ状導電体層21は、平面視形状が図2に示す如くメッシュ状で且つ電磁波シールドに必要な導電性を有する。

10

なお、電解めっき層212は導電薄膜層211よりも厚く、その結果、面積抵抗的に、メッシュ状導電体層21を構成する層中で電磁波シールド性能を主体的に担う層となる。

20

#### 【0019】

そして、本発明では、メッシュ状導電体層21の表側の層である電解めっき層212自体を灰色あるいは黒色系とするので、電解めっき層を黒化層と兼用できるので、少なくとも電解めっき層の表側や側面に対して追加的な黒化層形成を省略できることになる。

また、導電薄膜層211も、金属あるいは合金からなる、灰色あるいは黒色系の層とするのがメッシュ状導電体層の裏側でも黒化層形成を省略できる点で好ましく、また、この為には、場合導電薄膜層は、ニッケル、クロム、又はこれら1種以上の合金からなる層とするが、所望の層を容易に形成できる点で好ましい。

#### 【0020】

また、必要に応じて適宜、錆びが懸念させるときは、電解めっき層の何れかの面、即ち表面、裏面、ライン部A<sub>L</sub>の側面のうちの何れか1以上の面を防錆層で被覆したり、密着性向上が必要な場合には、透明基材の導電薄膜層形成面を粗面としたり、従来公知の電磁波シールドフィルタに於ける各種の層や処理を、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で追加しても良い。

30

#### 【0021】

なお、ここで、「表面」、「表側」、「裏面」、「裏側」等の表裏を表現する用語の本明細書に於ける使い方を説明しておく。透明基材に対してメッシュ状導電体層が形成された側（「表側」とする）と同じ向きとなる面（図面上方の面でもある）は「表面」、同じ向きを向く側（図面上方を向く側）を「表側」と言い、「裏面」及び「裏側」は各々、この逆となる面（図面下方の面でもある）乃至は側（図面下方を向く側）を言う。

40

また、ディスプレイ用途等に適用した場合に於いて、観察者側の面が常に本発明で定義する表面では無く裏面の場合もあり得る。

#### 【0022】

以下、本発明による電磁波シールドフィルタについて、透明基材から順に説明する。

#### 【0023】

##### 〔透明基材〕

電気絶縁性の透明基材1は、一般的に機械的強度が弱いメッシュ層を補強する為の層である。従って、機械的強度と共に光透過性を有すれば、その他、耐熱性、絶縁性等も適宜勘案した上で、用途に応じたものを選択使用すれば良い。透明基材の具体例としては、例えば、樹脂板、樹脂シート（乃至はフィルム、以下同様）、ガラス板等である。なお、本

50

発明に於いて、電気絶縁性とは、表面に電解めっきが適用出来無い程度の電気絶縁性を意味する。これは、本発明の前提条件である。表面抵抗で言えば、大体10の2乗 / 程度以上を言う。通常透明な樹脂、或いはガラスからなる基材は何れも10の12乗 / 以上の表面抵抗である為、本発明で言う電気絶縁性の透明基材に相当する。

#### 【0024】

樹脂板、樹脂シート等として用いる透明樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、テレフタル酸 - イソフタル酸 - エチレングリコール共重合体、テレフタル酸 - シクロヘキサジメタノール - エチレングリコール共重合体などのポリエステル系樹脂、ナイロン6などのポリアミド系樹脂、ポリプロピレン、ポリメチルペンテンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリメチルメ  
10  
タクリレートなどのアクリル系樹脂、ポリスチレン、スチレン - アクリロニトリル共重合体などのスチレン系樹脂、トリアセチルセルロースなどのセルロース系樹脂、イミド系樹脂、ポリカーボネート樹脂等が挙げられる。

なお、これら樹脂は、樹脂材料的には、単独、又は複数種類の混合樹脂（ポリマーアロイを含む）として用いられ、また層的には、単層、又は2層以上の積層体として用いられる。また、樹脂シートの場合、1軸延伸や2軸延伸した延伸シートが機械的強度の点でより好ましい。

また、これら樹脂中には、必要に応じて適宜、紫外線吸収剤、近赤外線吸収剤、充填剤、可塑剤、帯電防止剤などの添加剤を加えても良い。

#### 【0025】

また、ガラス板のガラスとしては、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、ソーダライムガラスなどがあり、より好ましくは熱膨脹率が小さく寸法安定性および高温加熱処理における作業性に優れ、また、ガラス中にアルカリ成分を含まない無アルカリガラス等が挙げられ、ディスプレイの前面基板等とする電極基板と兼用することもできる。

#### 【0026】

なお、透明基材の厚さは、用途に応じたものとするれば良く特に制限は無く、透明樹脂から成る場合は、通常12 ~ 1000  $\mu\text{m}$ 程度であるが、好ましくは50 ~ 700  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは100 ~ 500  $\mu\text{m}$ が望ましい。一方、透明基材がガラス板である場合には、通常1 ~ 5 mm程度が好適である。いずれの材料に於いても、上記未満の厚さとなると機械的強度が不足して反りや弛み、破断などが起こり、上記を超える厚さとなると過剰性能でコスト高となる上、薄型化が難しくなる。

#### 【0027】

なお、透明基材としては、これらの無機材料、有機材料等からなる、シート（乃至はフィルム）、板などが適用でき、また、透明基材は、前面基板及び背面基板等からなるディスプレイ本体の一構成要素である前面基板と兼用しても良いが、前面基板の前に配置する前面フィルタとして電磁波シールドフィルタを用いる形態では、薄さ、軽さの点で、板よりもシートの方が優れており、また割れない等の点でも、ガラス板よりも樹脂シートが優れていることは言うまでもない。

また、電磁波シールドフィルタを連続的に製造し生産性を向上できる点では、透明基材は、生産性の点で連続帯状のシート（つまりウェブ）の形態で取り扱うのが好ましい。

#### 【0028】

この様な点で、透明基材としては樹脂シートが好ましい材料であるが、樹脂シートのなかでも、特に、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂シート、セルロース系樹脂シートが、透明性、耐熱性、コスト等の点で好ましく、より好ましくはポリエチレンテレフタレートシートが最適である。なお、透明基材の透明性は高いほどよいが、好ましくは可視光線透過率で80%以上となる光透過性が良い。

#### 【0029】

なお、樹脂シート等の透明基材は、適宜その表面に、コロナ放電処理、プラズマ処理、オゾン処理、フレイム処理、プライマー処理、予熱処理、除塵埃処理、蒸着処理、アルカリ処理、（蒸着等に対する）アンカー層形成、などの公知の易接着処理を行ってもよい。

10

20

30

40

50

## 【0030】

また、透明基材の導電薄膜層を形成する面は、導電薄膜層と透明基材との密着性向上が必要な場合には、粗面としても良い。粗面とすることで、アンカー効果によって、導電薄膜層の透明基材に対する密着性向上が図れる。また、上記面とは逆の裏面側も、接着剤で被着体と積層する時の密着性向上等で必要ならば、粗面としても良い。

なお、粗面の程度は、10点平均粗さRz〔JIS-B0601準拠(1994年版)〕で、0.1~10 $\mu$ m程度が良く、より好ましくは1.5 $\mu$ m以下、さらに好ましくは0.5~1.5 $\mu$ mである。粗さがこれ未満では、粗面化の効果が十分に得られず、またこれより大きくなると、電磁波シールドフィルタをメッシュ層側の面で接着剤を介して被着体に積層するときに、気泡を抱き込んだりし易くなる。

10

## 【0031】

また、透明基材は色素等で着色しても良い。着色により、近赤外線吸収、ネオン光吸収、色調整、外光反射防止等が図れる。例えば、樹脂の透明基材に対しては、近赤外線吸収剤、ネオン光吸収剤、色調整用色素、外光反射防止用色素、等の、従来公知の各種色素を添加すればよい。

## 【0032】

〔メッシュ層〕

メッシュ層2は、平面視メッシュ形状で、該メッシュ形状により光透過性を有すると共に、電磁波シールド機能も有する層である。メッシュ層2は電磁波シールド機能を担うメッシュ状導電体層21を少なくとも有し、これ以外に、メッシュ層の形状的特徴であるメッシュ形状が維持される点で、適宜、後述する防錆層22等のその他の層を構成層として有する場合もある(図3参照)。更に本発明では、メッシュ状導電体層21が透明基材側の導電薄膜層211と、電解めっき層212とを有する。導電薄膜層211は、電解めっきの下地として必要な導電性を必須とし、電解めっき層212は電磁波シールド性能に必要な導電性を必須とし、どちらも平面視メッシュ状でメッシュ状導電体層21と捉える。

20

## 【0033】

〔メッシュ層：メッシュ状導電体層〕

メッシュ状導電体層21は、上記の如く、電磁波シールド機能を担う層であり、またそれ自体は不透明性であっても、メッシュ状の形状で開口部が存在することにより、電磁波シールド性能と光透過性を両立させており、メッシュ状の形状をしているメッシュ層2の必須の層である。このメッシュ状導電体層21は、透明基材側から順に、めっき下地としての導電薄膜層211と、灰色あるいは黒色系の導電層からなる電解めっき層212とを有する。なお、灰色あるいは黒色系の導電層からなる電解めっき層212は、好ましくは、ニッケル、クロム、又はこれら1種以上の合金(つまり、ニッケル合金、クロム合金、ニッケル-クロム合金)からなる。

30

## 【0034】

〔メッシュ層：メッシュ状導電体層：導電薄膜層〕

導電薄膜層211は、透明基材上に電解めっき層を形成する為に必要に、めっき下地となる導電性の層である。これは、樹脂フィルムやガラス等の透明基材が、電解めっきに必要な導電性が無い電気絶縁体であるからである。従って、導電薄膜層211としては、その上に電解めっきで電解めっきができ得る程度の導電性があれば良く、電磁波シールド機能を主体的に担わせる程の導電性は必須ではない。

40

## 【0035】

従って、導電薄膜層としては、公知の導電性を持つ材料で形成することができる。該導電性を持つ材料としては、例えば、金、銀、銅、鉄、ニッケル、クロムなどの金属、これらの金属の合金、あるいは、酸化スズ、ITO(インジウム含有スズ酸化物)、ATO(アンチモン含有スズ酸化物)などの透明な金属酸化物でもよい。これら材料のなかでも、導電薄膜層側も黒化層形成を省略できる点で、導電薄膜層は、金属あるいは合金からなる、灰色あるいは黒色系の層とするのが好ましい。この様な、灰色あるいは黒色系の導電薄膜層は、ニッケル、クロム、又はこれら1種以上の合金(つまり、ニッケル合金、クロム

50

合金、ニッケル - クロム合金) からなる材料を用いるのが、容易に導電性薄膜を灰色あるいは黒色にできる点で好ましい。尚、ニッケル - クロム合金としては、ニッケルとクロムの質量比が、ニッケル / クロム = 80 / 20 ~ 95 / 5 程度が、黒化度、導電性 (電磁波シールド性)、透明基材との密着性、及び各種電解めっき層との密着性の点で均衡が取れ好ましい。

#### 【0036】

導電薄膜層は、上記の様な導電性の材料を公知の、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレATING法、或いは、無電解めっき法などの薄膜形成手段で形成すれば得られる。これらは、物性、生産性、コスト等を勘案し適宜選択すると良い。

なお、導電薄膜層の厚さは、電解めっき時に必要な導電性が得られれば良いので、0.001 ~ 1 μm 程度の極薄い厚さでよい。なお、導電薄膜層は上記材料から成る単層、或いは多層の薄膜として形成される。多層の例としては、例えば、ニッケル - クロム合金 / 銅、銀 / 銅、ニッケル - クロム合金 / 銅 / 銀等の多層構成が挙げられる。

10

#### 【0037】

なお、本発明では、透明基材と導電薄膜層間に、メッシュ層を銅箔のラミネートで形成する場合の様に、透明基材とメッシュ状導電体層間に接着剤層が無く、従って、透明基材と導電薄膜層との間にもこの様な接着剤層は無い構成である。従って、前記銅箔ラミネートによる場合の様に、メッシュの開口部で露出した接着剤層面に、密着性向上の為に粗面とした銅箔裏面の粗面形状が転写されて、該接着剤層面の粗面が開口部で透過する光線を乱反射して透過画像の透過鮮映度を低下させないという利点を得られる。

20

なお、上記接着剤層は樹脂層であるが、樹脂層とは言っても、本発明では導電薄膜層と透明基材との接着性強化の為に、透明基材が少なくとも導電薄膜層形成側の面に公知の蒸着アンカー層 (通常、硬化性樹脂等からなる) 等の樹脂層を全面に透明基材を構成する層として有するものも、本発明に含まれる。また、該樹脂層や透明基材そのものの表面を粗面としたものも含む。同じ粗面でも、ここでは必要時にわざわざ設ける粗面であり、前者の銅箔ラミネートの場合での粗面は、不可避且つ不必要に生じた粗面である。

#### 【0038】

〔メッシュ層 : メッシュ状導電体層 : 電解めっき層〕

電解めっき層 212 は、メッシュ状導電体層 21 中にて電磁波シールド機能を主体的に担う層であり、且つ従来の黒化層を兼用させる層である。この為、本発明では、この電解めっき層を、灰色あるいは黒色系の導電層として形成する。また、電解めっき層は十分な電磁波シールド性としては、通常、周波数 30 MHz ~ 1 GHz 帯域で減衰率 30 dB 以下の性能が要求される。その為には、表面抵抗値で、1 / 程度以下、より好ましくは 0.05 / 以下とする。この様な、灰色あるいは黒色系の導電層からなる電解めっき層は、灰色あるいは黒色を呈し、且つ電磁波シールドが得られるのであれば、基本的には特に限定されるものではないが、ニッケル、クロム、又はこれら 1 種以上の合金 (つまり、ニッケル合金、クロム合金、ニッケル - クロム合金) で形成するのが、好ましい。それは、これら金属或いは合金は、黒化層としての好ましい外観色が得られる点、及び、電磁波シールド性能に必要な導電性が得られる点、及び、電解めっきのし易さと導電薄膜層との密着性の点、の 3 点全てを満足できる点で、好ましい層構成材料である。

30

40

そして、電解めっき層の形成は、公知の電解めっき法によって形成すれば良い。

#### 【0039】

なお、電解めっき層の厚さは、電磁波シールド性能から考えると厚い方が望ましいが、生産性との兼ね合いから、0.1 ~ 10 μm 程度、好ましくは 0.5 ~ 5 μm とするのが良い。これ以下の厚さでは、一般的に、現状の PDP から発生する電磁波を充分には遮蔽出来ない恐れがあり、一方、これ以上の厚さでは、生産性が著しく悪くなり実用的では無く、また高精細なメッシュ形状が得られず、その結果、実質的な開口率が低くなり、光透過性が低下し、さらに視野角も狭くなり、ディスプレイの透過画像の視認性が低下する。

#### 【0040】

なお、本発明に於ける電解めっき層は従来のいわゆる黒化層を兼用できる層であるが、

50

該電解めっき層が呈する灰色あるいは黒色は、その黒濃度が、黒化層としての性能の点で、電解めっき層側の表側を観察者側とする場合は、好ましくは0.6以上の色が良い。なお、黒濃度の測定方法は分光測色機で測定できる。例えば、Gretag Macbeth社製の分光測色機「Gretag SPM100-II」(株式会社きもと販売)を用いて、観察視野角10度、観察光源D50、照明タイプとして濃度標準ANSIに設定し、白色キャリブレーション後に、試験片を測定する。

一方、電解めっき層の黒濃度を光線反射率として捉えた場合、該光線反射率としては5%以下が好ましい。光線反射率は、JIS-K7105に準拠して、ヘイズメーター(例えば、株式会社村上色彩技術研究所製「HM150」商品名)を用いて測定する。また、反射率の測定に換えて、色差計により反射のY値で表わしてもよく、この際にはY値として好ましくは20以下、更に好ましくは10以下とする。

10

#### 【0041】

また、メッシュ状導電体層の裏側、つまり、導電薄膜層は、それを黒化層と兼用する場合も含めて、電磁波シールドフィルタの裏側に配置されるPDP等のディスプレイからの光の迷光反射を防止するのが主な役割である為に、上記表側の場合とは異なる基準が必要であり、寧ろ反射色が非常に問題となる。即ち、ディスプレイの表示色に対して影響を与えるような反射色を持つもの例えば銅色よりは、銀色や鉄色の無色な反射色の方が好ましい。

#### 【0042】

〔メッシュ層：メッシュ形状〕

メッシュ層2のメッシュ状としての形状は、任意で特に限定されないが、そのメッシュの開口部の形状として、正方形が代表的である。開口部の平面視形状は、例えば、正三角形等の三角形、正方形、長方形、菱形、台形等の四角形、六角形、等の多角形、或いは、円形、楕円形などである。メッシュはこれら形状からなる複数の開口部 $A_0$ を有し、開口部間は通常幅均一のライン状のライン部 $A_L$ となり(図1参照)、通常は、開口部及び開口部間は全面で同一形状同一サイズである。具体的サイズを例示すれば、開口率及びメッシュの非視認性の点で、開口部間のライン部の幅は $25\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $20\mu\text{m}$ 以下が良い。また、開口部サイズは〔ライン間隔或いはラインピッチ〕-〔ライン幅〕であるが、この〔ライン間隔或いはラインピッチ〕で言うと $150\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $200\mu\text{m}$ 以上とするのが、光透過性の点で好ましい。

20

なお、バイアス角度(メッシュのライン部と電磁波シールドフィルタの外周辺との成す角度)は、ディスプレイの画素ピッチや発光特性を考慮して、モアレが出難い角度に適宜設定すれば良い。

30

#### 【0043】

メッシュ層2に於いて、上記の様に、メッシュ状の多数の開口部により光透過性を電磁波シールド性と共に確保した部分がメッシュ部2Aである(図2参照)。メッシュ部2Aは、面として少なくとも光透過性が必要な領域(面)に設ければ良い。メッシュ層にはメッシュ部が必須であるが、当該部分と共に非メッシュ部2Bがあっても良い。非メッシュ部2Bは、前記メッシュ部2A以外の部分であり、光透過性が面として必要でない領域となる。通常、メッシュ部2Aの外周部に非メッシュ部2Bを設ける。また、非メッシュ部2Bは通常アースを取るのに利用される。その一例が、図2の平面図で例示の、四角形状の電磁波シールドフィルタ10であり、同図では、メッシュ部2Aの4辺周囲の画像表示に影響しない部分を額縁状の非メッシュ部2Bとしてある。この様な額縁状の非メッシュ部2Bは、アースを取るのに利用できる。アースに利用する非メッシュ部は通常、四辺全周囲に額縁状とする。また、額縁状の非メッシュ部は、ディスプレイ画像等のメッシュ部を透して見る画像に対して、その周囲を(例えば黒枠等として)額縁状に囲って該画像を引き立たせ見栄えを良くする外枠としても利用できる。なお、非メッシュ部はアースを取る場合は少なくともその一部を露出させるのが好ましい。

40

#### 【0044】

なお、非メッシュ部2Bはその目的に応じた任意の形とすれば良く、従って、非メッシュ

50

メッシュ部は全周囲でなくても、対向する二辺或いは一辺のみ等でも良い。

また、非メッシュ部 2 B は、通常、開口部が全く無い面部分となるが、多少の開口部が在る面部分の場合もある。例えば、額縁状等の形状の非メッシュ部に対して、その領域内部に品番の文字情報等の情報を、複数の開口部の集合で表現する場合等である。例えば、その部分は、スクリーン印刷の為にスクリーン版の文字印刷部分の様な感じである。但し、この場合、その部分が面積的にも小さく且つ面として光透過性を確保するのが目的ではないので、集合を構成する複数の開口部をメッシュ状に設けた部分が在ったとしても、それは非メッシュ部となる。

なお、非メッシュ部 2 B の具体的大きさは使われ方によるが、額縁状でアース部や外枠とする場合、額縁の幅は 15 ~ 100 mm 程度で、なかでも 30 ~ 40 mm とするのが一般的である。

#### 【0045】

〔メッシュ層：形成方法〕

メッシュ層 2 のメッシュ状導電体層 2 1 を構成する、導電薄膜層 2 1 1 及び電解めっき層 2 1 2 の形成法は、従来公知のめっき及びパターンニング技術を適宜採用して形成すれば良い。

#### 【0046】

例えば、図 4 で例示する、電磁波シールドフィルタの製造方法では、透明基材上に導電薄膜層を全面形成した後、メッシュ状にパターンニングし、メッシュ状となった導電薄膜層 2 1 1 を電解めっきの下地として、該導電薄膜層上のみを選択的に電解めっきにより電解めっき層 2 1 2 を形成する製造方法である。

更に詳しく説明すると、先ず、図 4 (A) の如く、透明基材 1 上に（接着剤層を介さずに）、蒸着、スパッタリング等の薄膜形成手段で全面にメッシュ化前導電薄膜層 2 1 1 A を形成する。次に、図 4 (B) の如く、メッシュ化前導電薄膜層 2 1 1 A 上の全面に、感光性レジスト塗布等によって、メッシュ化前レジスト層 3 A を形成する。次に、図 4 (C) の如く、メッシュ化前レジスト層 3 A にメッシュパターン 4 を露光する。次に、図 4 (D) の如く、露光されたメッシュ化前レジスト層 3 A を現像、洗浄等して、メッシュ状レジスト層 3 とする。次に、図 4 (E) の如く、エッチングして、メッシュ状レジスト層 3 で覆われていない開口部に該当する部分のメッシュ化前導電薄膜層 2 1 1 A を除去して、導電薄膜層 2 1 1 とし、更に導電薄膜層 2 1 1 上に残ったメッシュ状レジスト層 3 は除去する。次に、導電薄膜層 2 1 1 をめっき下地として電解めっきを行い、導電薄膜層 2 1 1 上のみを選択的に電解めっき層 2 1 2 を形成し、都合、導電薄膜層 2 1 1 と電解めっき層 2 1 2 とからなるメッシュ状導電体層 2 1 をメッシュ層 2 として形成することで、電磁波シールドフィルタ 1 0 が得られる。

#### 【0047】

メッシュ状導電体層 2 1 の形成は、上記方法以外にも、例えば、エッチングでメッシュ化する時期を、全面の電解めっき層を形成した後に行っても良い。例えば、透明基材 1 上の全面にメッシュ化前導電薄膜層 2 1 1 A 形成、次いで、その上の全面にメッシュ化前電解めっき層形成、次いで、その上にメッシュ状レジスト層 3 形成、次いで、上記メッシュ化前電解めっき層とメッシュ化前導電薄膜層 2 1 1 A をエッチングで各々をメッシュ化、これら工程により、メッシュ状の電解めっき層 2 1 2 と、メッシュ状の導電薄膜層 2 1 1 とする方法等である。

#### 【0048】

〔メッシュ層：防錆層〕

メッシュ層 2 はメッシュ状導電体層 2 1 だけでも良いが、メッシュ状導電体層が製造時、取扱時等に錆びて変質し電磁波シールド性能が低下する懸念がある場合には、防錆層 2 2 でメッシュ状導電体層の面（露出面）を被覆すると良い。防錆層の被覆は、導電薄膜層 2 1 1 の裏面は透明基材と積層し露出していないので、露出している面つまり、導電薄膜層 2 1 1 の表面（電解めっき層 2 1 2 の裏面）、電解めっき層 2 1 2 の表面、電解めっき層 2 1 2 の側面、電解めっき層 2 1 2 及び導電薄膜層 2 1 1 の側面の各面のうち必要な 1

10

20

30

40

50

以上の面の中から製造コスト等を勘案して選んだ面について行えば良い。従って、防錆層の被覆は、表面だけ、裏面だけ、表裏両面、側面（両側或いは片側）だけ、表面と両側面（図3参照）等である。

なお、図3では、メッシュ状導電体層21中の導電薄膜層211はその表側は電解めっき層212で被覆されているので、防錆層22で被覆されるのはその僅かの厚さ（高さ）の側面となる。また、図2は、電解めっき層212の表面及び両側面と共に導電薄膜層211の両側面も被覆した形態であるが、導電薄膜層の側面の被覆が必要なければ、被覆しなくても良い。導電薄膜層より厚い電解めっき層の面を被覆するのが外観上の変色等に対しては効果的なので、少なくとも電解めっき層を被覆するのが好ましい。ただし、電解めっき層の側面と同時に導電薄膜層の側面も被覆することができる。

10

#### 【0049】

防錆層は、それで被覆するメッシュ状導電体層よりも錆び難いものであれば、金属等の無機材料、樹脂等の有機材料、或いはこれらの組合せ等、特に限定されるものではなく、従来公知のものを適宜採用すれば良い。例えば、金属系の場合で例示すれば、クロム、亜鉛、ニッケル、スズ、銅等の金属乃至は合金、或いは金属酸化物の金属化合物の層等である。これらは、公知のめっき法等で形成できる。ここで、防錆効果及び密着性等の点で好ましい防錆層の一例を示せば、亜鉛めっきした後、クロメート処理して得られるクロム化合物層が、挙げられる。

#### 【0050】

なお、クロムの場合はクロメート（クロム酸塩）処理等でもよい。なお、クロメート処理は、処理面にクロメート処理液を接触させて行うが、該接触は、ロールコート、カーテンコート、スクイズコート、かけ流し法（以上片面接触）等の塗布法その他、静電霧化法、浸漬法等によれば両面接触も可能である。また、接触後は水洗せずに乾燥すればよい。なお、クロメート処理液にはクロム酸を含む水溶液を通常使用し、具体的には、「アルサーフ（登録商標）1000」（日本ペイント株式会社製）、「PM-284」（日本パライジング株式会社製）等の処理液を利用できる。

20

また、クロメート処理は、該処理前に亜鉛めっきするのが、密着性、防錆効果の点で好ましい。また、防錆層中には、エッチングや酸洗浄時の耐酸性向上の為に、シランカップリング剤等のケイ素化合物を含有させることもできる。

なお、防錆層の厚さは通常0.001~10 $\mu$ m程度、好ましくは0.01~1 $\mu$ mである。

30

#### 【0051】

##### 〔その他の層〕

本発明の電磁波シールドフィルタは、更に上述した以外の層を、適宜必要に応じて積層した構成としても良い。例えば、光学フィルタ層、表面保護層、平坦化樹脂層、粘着剤層、等である。なおこれらは、従来の電磁波シールドフィルタに於いて公知のものでも良い。

例えば、光学フィルタ層の光学フィルタ機能としては、近赤外線吸収、紫外線吸収、反射防止（含む防眩）、色調調整（ネオン光吸収、色再現性向上）、外光反射防止等である。また、表面保護層の機能としては、防汚染、ハードコート等である。また、平坦化樹脂層は、メッシュ層による表面凹凸を埋めて平坦し、メッシュ層側で被着体と積層する場合には、気泡抱き込み等を防ぐ層である。また、粘着剤層は接着剤層のうち粘着性を有するものであり、被着体との接着が容易な様に予め電磁波シールドフィルタ側に設けておくものである。また、この様な接着剤層を用いて前記光学フィルタを積層したり、或いは、ディスプレイの前面基板と接着積層したものとしても良い。

40

#### 【0052】

ここで、図5は、上述したような電磁波シールドフィルタ10を、そのメッシュ層2側で、接着剤層5を被着体6と積層して得られる積層物の構成例を示す。接着剤層5は、メッシュ層2による表面凹凸を充填する様に形成され、電磁波シールドフィルタ10を被着体6と積層した場合である。接着剤層5は、粘着性の無い接着剤、或いは粘着剤（粘着剤

50

層)等からなる。被着体6は任意であり、例えば上記した光学フィルタ層、表面保護層(例えばハードコートフィルム等)、ディスプレイ前面板等である。また、積層は、同図ではメッシュ層側の表側に積層したが、裏側や表裏両側でも良い。なお、同図の例では、メッシュ層2はメッシュ状導電体層21のみからなり、メッシュ状導電体層21は導電薄膜層211と電解めっき層212とからなる例である。

【実施例】

【0053】

以下、実施例及び比較例にて、本発明を更に具体的に説明する。なお、文中、「%」は全て質量%である。なお、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0054】

〔実施例1〕 (蒸着Cu/黒化Niめっき仕様)

図1の断面図に示す、電磁波シールドフィルタ10を次の様にして作製した。電気絶縁性の透明基材1として厚さ100 $\mu$ mで連続帯状のウェブである無着色透明な2軸延伸ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムを用意した。そして、この透明基材1の表側とする面に、真空蒸着法で厚さ0.1 $\mu$ mの銅からなる(メッシュ化前)導電薄膜層を全面に設け、連続帯状の金属蒸着透明基材シートを作製した。

【0055】

次に、上記金属蒸着透明基材シートの(メッシュ化前)導電薄膜層に、フォトリソグラフィ法を利用したエッチング法を適用して、メッシュを形成して、メッシュ状の導電薄膜層211を形成した。該エッチングには、連続帯状のウェブのままマスクングからエッチングまでを行う、カラーTVシャドウマスク用の製造ラインを利用して行った。

連続帯状の上記金属蒸着透明基材シートに対してマスクングからエッチングまでを連続的に行った。すなわち、上記金属蒸着透明基材シートの(メッシュ化前)導電薄膜層全面にエッチング用感光性レジストを塗布後、所望のメッシュパターンを密着露光し、現像、硬膜処理、ベーキング後、塩化第二鉄溶液で(メッシュ化前)導電薄膜層をエッチングしてメッシュ状の開口部を形成し、次いで、水洗、レジスト剥離、洗浄、乾燥を順次行った。導電薄膜層211に形成されたメッシュの形状は、その開口部が正方形で非開口部となる線状部分のライン幅は10 $\mu$ m、そのライン間隔(ピッチ)は300 $\mu$ m、メッシュ部2Aの長方形領域の長辺〔図2参照〕に対する劣角として定義されるバイアス角度49度である。

なお、メッシュは、連続帯状のウェブを所望の大きさに枚葉の四角形のシートに切断した時に、その四辺外周に開口部が無い幅5mmの額縁形状の非メッシュ部2Bを残し、更に、メッシュ部2Aの非メッシュ部2Bに隣接する全周囲には幅5mmで開口部の面積率を内側から外側に向かって低下させたメッシュ外周部を設けた。

【0056】

更に、メッシュ状となった導電薄膜層211の面に対して、電解めっき法(電解黒化ニッケルめっき)で、厚さ0.5 $\mu$ mの電解めっき層212として黒化ニッケルめっき層を形成して、ウェブ形態で、所望の電磁波シールドフィルタ10を作製した。

【0057】

〔実施例2〕 (蒸着Ni/黒化Niめっき仕様)

実施例1に於いて、蒸着形成した導電薄膜層の金属を銅からニッケルに変更した以外は、実施例1と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0058】

〔実施例3〕 (蒸着Cr/黒化Niめっき仕様)

実施例1に於いて、蒸着形成した導電薄膜層の金属を銅からクロムに変更した以外は、実施例1と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0059】

〔実施例4〕 (蒸着Ni-Cr/黒化Niめっき仕様)

実施例3に於いて、蒸着形成した導電薄膜層の金属をクロムから、ニッケル90%とクロム10%とのニッケル-クロム合金に変更した以外は、実施例3と同様にして、電磁波

10

20

30

40

50

シールドフィルタを作製した。

【0060】

〔実施例5〕（蒸着Ni-Cu/黒化Niめっき仕様）

実施例3に於いて、蒸着形成した導電薄膜層の金属をクロムから、ニッケル90%と銅10%とのニッケル-銅合金に変更した以外は、実施例3と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0061】

〔実施例6〕（蒸着Ni-Cr/蒸着Cu/黒化Niめっき仕様）

実施例4に於いて、ニッケル-クロム合金を用いた導電薄膜層の厚さを0.02μmに変更しこれを第1の導電薄膜層と、更にこの第1の導電薄膜層の上に銅を厚み0.08μm蒸着して第2の導電薄膜層を形成して、これら第1及び第2の導電薄膜層の2層からなる（メッシュ化前）導電薄膜層を形成してから、その第1及び第2の導電薄膜層に対して同時にエッチングでメッシュ化して所望のメッシュ状の導電薄膜層とした以外は、実施例4と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0062】

〔実施例7〕（スパッタNi-Cr/黒化Niめっき仕様）

実施例4に於いて、導電薄膜層の形成法を蒸着法からスパッタリング法に変更した以外は、実施例4と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0063】

〔実施例8〕（イオンプレーティングNi-Cr/黒化Niめっき仕様）

実施例4に於いて、導電薄膜層の形成法を蒸着法からイオンプレーティング法に変更した以外は、実施例4と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0064】

〔実施例9〕（蒸着Ni-Cr/黒化クロメートめっき仕様）

実施例4に於いて、電解めっき層として形成した黒化ニッケルめっき層を、黒化クロメートめっき層に変更した他は、実施例4と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0065】

〔実施例10〕（無電解Ni/黒化Niめっき仕様）

実施例2に於いて、ニッケル蒸着で形成した導電薄膜層を、ニッケルの無電解めっきで形成した導電薄膜層に変更した以外は、実施例2と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。なお、ニッケルの無電解めっきは、無電解めっき触媒を含有し且つ感光性の無電解触媒インキ（住友大阪セメント株式会社製、商品名「光解像性Pdメッキ触媒」SOC-PA、を含有させたもの）を、透明基材の全面に塗布後、紫外線露光して無電解触媒インキ層を全面に形成し、この無電解触媒インキ層上に無電解ニッケルめっきを行い、全面に厚さ0.1μmのメッシュ化前の導電薄膜層を形成した。

【0066】

〔実施例11〕（マットPET/蒸着Ni-Cr/黒化Niめっき仕様）

実施例4に於いて、透明基材のPETフィルムを、導電薄膜層形成面側をマット面（粗面）としたPETフィルムに変更した以外は、実施例4と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0067】

〔実施例12〕（ガラス基板/蒸着Ni-Cr/黒化Niめっき仕様）

実施例4に於いて、透明基材として、PETフィルムの代わりに厚さ3mmのソーダライムガラス板を用い、枚葉物の処理に変更して、フォトリソグラフィ法及びエッチング法によるメッシュ（但し線幅は20μmに変更）の形成を下記のように変更した以外は、実施例4と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

上記メッシュの形成は、まず、透明基材上の（メッシュ化前）導電薄膜層の面全体へ、ドライレジストフィルムを貼着した後、所望のメッシュパターンを密着露光し、現像、硬膜処理、ベーキング後、塩化第二鉄溶液で前記導電薄膜層をエッチングしてメッシュ状の

10

20

30

40

50

開口部を形成し、次いで、水洗、レジスト剥離、洗浄、乾燥を順次行って、所望のメッシュ状の導電薄膜層を形成した。

【0068】

〔実施例13〕（蒸着Ni-Cr/黒化Niめっき仕様：メッシュ形成順逆）

実施例4に於いて、フォトリソグラフィ及びエッチングによるメッシュ形成を、（メッシュ化前）導電薄膜層形成、メッシュ形成、電解めっき層形成の順序から、（メッシュ化前）導電薄膜層形成、（メッシュ化前）電解めっき層形成、メッシュ形成の順序に変更して、メッシュ形成に先立って全面に（メッシュ化前）電解めっき層を形成する方法に変更した以外は、実施例4と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0069】

〔実施例14〕（蒸着Ni-Cr/黒化Niめっき/防錆層仕様）

実施例4で得た電磁波シールドフィルタに対して更に、導電薄膜層211及び電解めっき層212からなるメッシュ状導電体層21の表面にクロメート処理液を施しクロメート処理を行って、防錆層22を形成して、図3の断面図の様な、防錆層付きの電磁波シールドフィルタを作製した。

【0070】

〔比較例1〕（銅箔ラミネート仕様）

実施例1で用いた透明基材の片面に、銅箔として、表面側から順に、平均粒子径0.3 $\mu\text{m}$ の銅-コバルト合金粒子による黒化層、クロメート処理層が付加された厚さ10 $\mu\text{m}$ の黒化電解銅箔を用い、その黒化層側とは逆面を裏面として該裏面で2液硬化型ポリウレタン系接着剤による厚さ7 $\mu\text{m}$ の接着剤層を介してドライラミネート法でラミネートして、連続帯状の銅貼りフィルムを作製した。次いで、この銅貼りフィルムを、実施例1と同様の、フォトリソグラフィ法を利用したエッチング法で、銅箔にメッシュ（但し線幅は22 $\mu\text{m}$ に変更）を形成して、銅からなる導電層をメッシュ状導電体層とした以外は、実施例1と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0071】

〔比較例2〕（メッシュ化無電解触媒インキ層/無電解Cuめっき仕様）

実施例1で用いた透明基材の片面に、無電解めっき触媒を含有し且つ感光性の無電解触媒インキ（住友大阪セメント株式会社製、商品名「光解像性Pdメッキ触媒」SOC-PA、を含有させたもの）を塗布後、所望のメッシュパターンを紫外線露光後、水現像、洗浄、ベーキングして、メッシュ状の無電解触媒インキ層を形成し、次いで、無電解銅めっきを行い、前記無電解触媒インキ層直上のみに、厚さ10 $\mu\text{m}$ のメッシュ状の無電解めっき層をメッシュ状導電体層として形成して、電磁波シールドフィルタを作製した。なお、形成したメッシュは、線幅を10 $\mu\text{m}$ から22 $\mu\text{m}$ に変更した以外は実施例1と同様である。

【0072】

〔比較例3〕（蒸着Cuのみ仕様）

実施例1において、（メッシュ化前）導電薄膜層のエッチング後、電解めっき層としての黒化ニッケルめっき層の形成を省略し、メッシュ化された導電薄膜層をメッシュ状導電体層とみなした以外は、実施例1と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0073】

〔比較例4〕（蒸着Cu/Cuめっき仕様）

実施例1において、電解めっき層としての黒化ニッケルめっき層を、電解銅めっき層に変更した以外は、実施例1と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0074】

〔比較例5〕（蒸着Cu/Cuめっき仕様）

実施例1において、電解めっき層としての黒化ニッケルめっき層を、電解銅めっき層に変更し、更にこの電解銅めっき層の面を、亜塩素酸ナトリウム液で酸化して黒化処理を行った以外は、実施例1と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0075】

10

20

30

40

50

〔比較例 6〕 (蒸着 Ni - Cr / Cuめっき仕様)

実施例 4 に於いて、電解めっき層としての黒化ニッケルめっき層を、電解銅めっき層に変更した以外は、実施例 4 と同様にして、電磁波シールドフィルタを作製した。

【0076】

〔性能評価〕

先ず、実施例及び比較例の電磁波シールドフィルタについて、主要構成と性能評価結果を、表 1 ~ 表 4 に示す。

【0077】

なお、各種性能の主な評価基準は、次のとおりである。

【0078】

(1) メッシュ面光反射：

光反射の強度(反射強度)は、分光測色計(コニカミノルタセンシング株式会社製、CM-3600d)を反射モードに設定し、光源は標準の光 D<sub>65</sub>、視野 2°、検出器を S C I (正反射光含む)モードとして、Y 値(明度)を測定し評価した。なお、S C I モードは、反射光のうち、拡散反射光と鏡面反射光の両方を総合した全反射光の(積分)強度を測定するモードである。

また、目視のぎらつきと色の観察は、1000 [lx] の明るさの室内で、サンプルから 50 cm 離れた位置から白台紙上で行った。

判定基準は、以下の如く。

反射強度が 20 未満で目視観察でもぎらつきの無いものを良好( )、

反射強度が 20 以上 50 未満で目視観察でもぎらつきの無いものをやや良好( )、

反射強度が 50 以上、或いは目視観察でぎらつきの有るものは不良(x)。

【0079】

なお、メッシュ面の光反射の強度とは、電磁波シールドフィルタについて、メッシュ層側から入射して

A：メッシュのライン部の最表面(メッシュ状導電体層)に於いて反射する、鏡面及び拡散反射光、

B：メッシュの開口部に露出する透明基材の表裏面で反射する、鏡面及び拡散反射光、の A と B を積算総合した反射光の「強度」となり、色は該反射光による「色」となる。但し、評価される主体は A (ライン部表面の反射光)である。

【0080】

(2) 透明基材面光反射：

光反射の強度(反射強度)の測定と、色の観察は、上記メッシュ面光反射の場合と同じである。但し、目視のぎらつきの観察については、透明基材面側は、ディスプレイ面側なので、ぎらつきは判定基準とせず、また反射強度もメッシュ面より大きくても実用上は私用可能なので、判定もやや良好( )以上となり、実際上不良(x)はない。

判定基準は、以下の如く。

反射強度が 20 未満のものを優秀( )、

反射強度が 20 以上 ~ 50 未満のものを良好( )、

反射強度が 50 以上のものはやや良好( )。

【0081】

なお、透明基材面の光反射の強度とは、電磁波シールドフィルタについて、透明基材側から入射して

C：メッシュのライン部の最裏面(導電薄膜層)に於いて反射する、鏡面及び拡散反射光、

D：メッシュの開口部とライン部の両領域に於いて、透明基材の表裏面で反射する、鏡面及び拡散反射光、

の C と D を積算総合した反射光の「強度」となり、色は該反射光による「色」となる。但し、評価される主体は C (ライン部裏面の反射光)である。

【0082】

10

20

30

40

50

(3) 透過画像の鮮明度：大きさ3mmの文字を印字した紙を台に置き、その紙から電磁波シールドフィルタが7mm浮くように配置して、1000〔1x〕の明るさの室内に於いて50cm離れた位置から目視でその文字のボケ具合を観察して判定した。

文字が、ほとんどボケ無いものを良好( )とし、

文字が、若干ボケるものをやや良好( )とした。

#### 【0083】

実施例1~14の電磁波シールドフィルタでは、電磁波シールド性、メッシュ面側の光反射、透明基材側の光反射、メッシュ面の黒化処理の粉落ち、透過画像のコントラストは、PDP用の電磁波シールドフィルタとして、使用上十分に使用可能な範囲であった。また、これらを間に接着剤を介してガラス板に貼着することで〔但し、ガラス板使用の実施例12は、そのままガラス面側を外側(ディスプレイ側とは反対側)に向けた構成とした〕前面板へ加工し、PDPの前面に配置したところ、PDPから発生する電磁波を遮蔽した。また、画像を表示させて視認性を評価したところ、いずれも視認性は良好であった。

さらに、製造においては、銅箔ラミネートの場合の様な接着剤による積層が不要なので、反りや気泡の混入などが少なく、短い工程で歩留りがよく安価に製造できた。

#### 【0084】

比較例1では、接着剤に直径50μm程度の気泡が多数混入して、透明性が悪かった。また、ウェブの巻取りの巻き芯部に近い部分の電磁波シールドフィルタは、反りが発生し歩留りが低下し、さらに、切断及び組立工程の生産効率が著しく低下した。

比較例2ではメッシュの精度はよいものの、メッシュ面内の無電解めっき層の厚さの均一性が悪く、電磁波シールド性能にもムラが見られた。また、製造時においては、めっき時間が0.5μmを積層するのに約20分と非常に長く、生産性が悪かった。

比較例3では、生産性は非常に良好であるが、十分な電磁波シールド性能が得られなかった。

比較例4と6では、メッシュ面の光反射が強く、さらに反射色も銅色である為に、透過画像の視認性が悪く不良であった。

比較例5では、メッシュ面の光反射は少なく良好であったが、黒化層の粉落ちがあり、また製造時においては、電解めっき層と黒化処理が別工程である為に、生産性が悪かった。

#### 【0085】

10

20

30

【表 1】

表1 主要構成(1)

実施例	透明基材 ／厚さ	導電薄膜層／厚さ	製造方法	(導電層) 電解めっき層 ／厚さ	
1	PET ／ 100 $\mu$ m	蒸着 Cu /0.1 $\mu$ m	(A法) 導電薄膜層形成 ⇒フトリソ エッチング ⇒黒化めっき	電解黒化Niめっき ／0.5 $\mu$ m	
2		蒸着Ni /0.1 $\mu$ m			
3		蒸着Cr /0.1 $\mu$ m			
4		蒸着Ni-Cr /0.1 $\mu$ m			
5		蒸着Ni-Cu /0.1 $\mu$ m			
6		蒸着Ni-Cr /0.02 $\mu$ m 蒸着 Cu /0.08 $\mu$ m			
7		スパッタNi-Cr /0.1 $\mu$ m			
8		イオンプレーティングNi-Cr ／0.1 $\mu$ m			
9		蒸着Ni-Cr /0.1 $\mu$ m			黒化クロメートめっき ／0.5 $\mu$ m
10		無電解Niめっき /0.1 $\mu$ m			
11	マットPET ／ 100 $\mu$ m	蒸着Ni-Cr /0.1 $\mu$ m		電解黒化Niめっき ／0.5 $\mu$ m	
12	ガラス ／ 3mm	蒸着Ni-Cr /0.1 $\mu$ m			
13	PET ／ 100 $\mu$ m	蒸着Ni-Cr /0.1 $\mu$ m	(B法) 導電薄膜層形成 ⇒黒化めっき ⇒フトリソ エッチング	電解黒化Niめっき ／0.5 $\mu$ m	
14			(A法) + ⇒防錆剤塗工		

10

20

30

【 0 0 8 6 】

【表 2】

表2 主要構成(2)

比較例	透明基材 ／厚さ	(中間処理層) 導電薄膜層など ／厚さ	製造方法	(導電層) 電解めっき層、銅箔など ／厚さ
1	PET ／ 100 $\mu$ m	接着剤層 ／ 7 $\mu$ m	ドライミネーション ⇒フトリソ エッチング	黒化電解 Cu 箔 / 10 $\mu$ m
2		無電解触媒インキ層	触媒インキ塗工 ⇒フトリソ エッチング ⇒無電解めっき	無電解 Cu めっき / 0.5 $\mu$ m
3		蒸着 Cu ／0.1 $\mu$ m	導電薄膜層形成 ⇒フトリソ エッチング	—
4		蒸着 Cu ／0.1 $\mu$ m	導電薄膜層形成 ⇒フトリソ エッチング ⇒電解めっき	電解 Cu めっき / 0.5 $\mu$ m
5		蒸着 Cu ／0.1 $\mu$ m	導電薄膜層形成 ⇒フトリソ エッチング ⇒電解めっき ⇒黒化処理	電解 Cu めっき / 0.5 $\mu$ m +酸化処理で黒化
6		蒸着Ni-Cr ／0.1 $\mu$ m	導電薄膜層形成 ⇒フトリソ エッチング ⇒電解めっき	電解 Cu めっき / 0.5 $\mu$ m

10

20

30

【 0 0 8 7 】

【表 3】

表3 性能評価結果(1)

実施例	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
メッシュ面表面抵抗	1Ω/□														
電磁波シールド性	良好														
メッシュ面 光反射	強度	○													
	色	黒鉄色						黒灰色			黒鉄色				
透明基材面 光反射	強度	△			○				◎		○				
	色	銅色	鉄色	鉄灰色				黒色		鉄灰色	黒鉄色				
メッシュ面黒化処理 粉落ち	粉落ち無し、良好														
透過画像鮮明度	○						△			○					
生産性	良好														

◎:優秀 ○:良好 △:やや良好 ×:不良

【0088】

【表 4】

表4 性能評価結果(2)

比較例	1	2	3	4	5	6	
メッシュ面表面抵抗	0.05Ω/□	0.1Ω/□	5Ω/□	1Ω/□			
電磁波シールド性	非常に良好	良好	不良	良好			
メッシュ面 光反射	強度	○		×	×	○	×
	色	黒灰色		銅色	銅色	黒色	銅色
透明基材面 光反射	強度	△	◎	△	△	△	○
	色	銅色	黒色	銅色	銅色	銅色	鉄灰色
メッシュ面黒化処理 粉落ち	無し	無し	—	—	有り 不良	—	
透過画像鮮明度	△			○			
生産性	悪い			良好			

◎:優秀 ○:良好 △:やや良好 ×:不良

【図面の簡単な説明】

【0089】

- 【図 1】本発明による電磁波シールドフィルタのその一形態で例示する断面図。  
【図 2】メッシュ層が周囲に額縁状に非メッシュ部を持つ形態を例示する平面図。  
【図 3】本発明による電磁波シールドフィルタの別の形態例を例示する断面図。  
【図 4】本発明による電磁波シールドフィルタを製造する方法の一例の説明図。

10

20

30

40

50

【図5】本発明による電磁波シールドフィルタの適用例として、接着剤層を介して被着体と積層した一形態を例示する断面図。

【符号の説明】

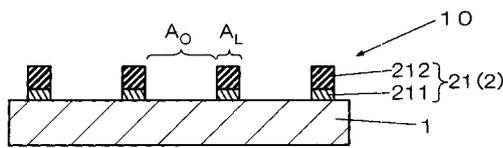
【0090】

- 1 透明基材
- 2 メッシュ層
- 2 1 メッシュ状導電体層
- 2 1 1 導電薄膜層
- 2 1 1 A メッシュ化前導電薄膜層
- 2 1 2 電解めっき層
- 2 1 2 A メッシュ化前電解めっき層
- 2 2 防錆層
- 2 A メッシュ部
- 2 B 非メッシュ部
- 3 メッシュ状レジスト層
- 3 A メッシュ化前レジスト層
- 4 メッシュパターン
- 5 接着剤層
- 6 被着体
- 1 0 電磁波シールドフィルタ
- A<sub>L</sub> ライン部（非開口部）
- A<sub>0</sub> 開口部

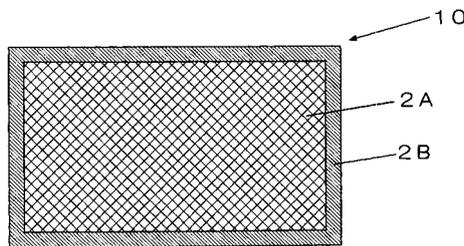
10

20

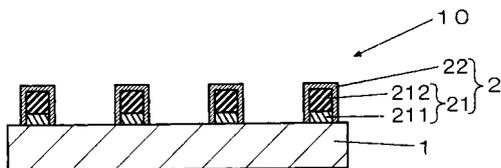
【図1】



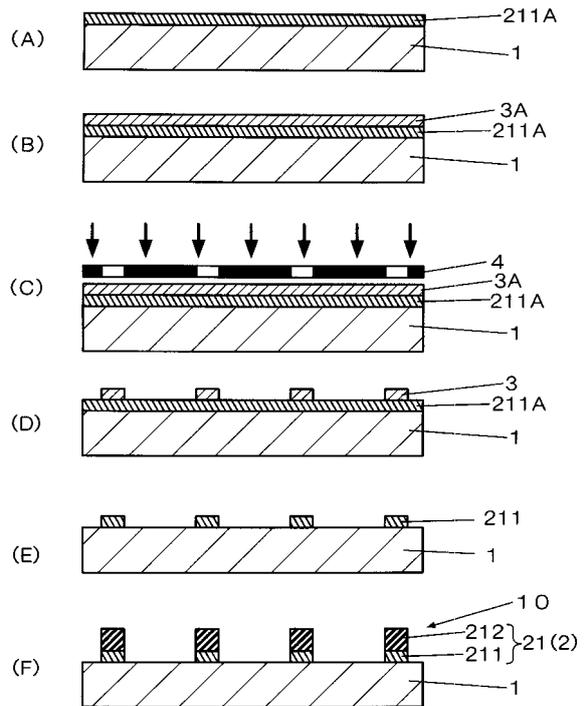
【図2】



【図3】



【図4】



【図 5】

