

(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2012-63437

(P2012-63437A)

(43) 公開日 平成24年3月29日(2012.3.29)

(51) Int.Cl.

G02F 1/167 (2006.01)

F I

G02F 1/167

テーマコード (参考)

2K101

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-205873 (P2010-205873)
 (22) 出願日 平成22年9月14日 (2010.9.14)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100095441
 弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロカプセル型電気泳動式表示パネル

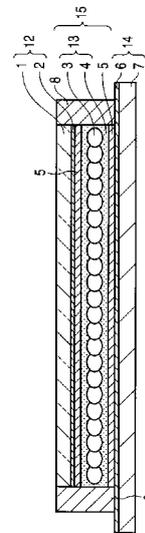
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】湾曲によるマイクロカプセルの破裂や傷を回避することができ、信頼性が著しく向上するとともに柔軟耐性に優れたマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルを提供する。

【解決手段】マイクロカプセル型電気泳動式表示パネルは、電極層2を有する透明基材1および電極基板14の間に、マイクロカプセル3を含有するシート状のマイクロカプセル樹脂層13が挟み込まれている。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電極層を有する透明基材および電極基板の間に、マイクロカプセルを含有するシート状のマイクロカプセル樹脂層が挟み込まれていることを特徴とするマイクロカプセル型電気泳動式表示パネル。

【請求項 2】

前記マイクロカプセル樹脂層の表面が絶縁性の流体に満たされた状態で、前記透明基材および電極基板に挟み込まれていることを特徴とする請求項 1 記載のマイクロカプセル型電気泳動式表示パネル。

【請求項 3】

前記マイクロカプセル樹脂層は、マイクロカプセルをウレタン樹脂あるいはエポキシ樹脂などの非導電性樹脂によりシート化して構成されていることを特徴とする請求項 1 記載のマイクロカプセル型電気泳動式表示パネル。

【請求項 4】

前記マイクロカプセル樹脂層は、マイクロカプセルの平均粒径の 80% 以上 100% 以下の平均粒径を有する球状固形物を含んでいることを特徴とする請求項 1 記載のマイクロカプセル型電気泳動式表示パネル。

【請求項 5】

前記透明基材は、ポリエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネートなど柔軟性を有する絶縁性透明樹脂板で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のマイクロカプセル型電気泳動式表示パネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、たとえば、電気泳動着色粒子を封入したマイクロカプセルを少なくとも一方が透明な一組の対向電極板上の間に配置する構成からなるマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、情報表示パネルとしてバックライトを使用した液晶表示パネルが主流である。しかし、液晶表示パネルは目の負担が大きく、長時間見続ける用途に適していない。

目の負担が小さい反射型表示装置として、一对の対向する電極と、その電極間に設けられた電気泳動式表示層を有する表示パネルが、電気泳動式表示パネルとして提案されている。（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0003】

この電気泳動式表示パネルは、印刷された紙面と同様に、反射光によって文字や画像を表示するので、目に対する負担が少なく、画面を長時間見続ける作業に適している。

この電気泳動式表示パネルは、荷電粒子を分散させた分散液に電界を印加することによって、荷電粒子を移動させ、画像表示を可能とする原理に基づくものである。

【0004】

電気泳動式表示パネルのうち、着色された荷電粒子をマイクロカプセルに封入し、マイクロカプセルを一对の対向する電極間に配置したマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルは、低駆動電圧、高画像保持性などの利点があり、実用化され、さらに開発が行われている。

【0005】

マイクロカプセル型電気泳動式表示パネルの表示層となるマイクロカプセル樹脂層自体は、柔軟性を有する樹脂でマイクロカプセルを固定化した層であり、それ自体は十分な柔軟性を有している。

【0006】

しかし、マイクロカプセル樹脂層は、一般的に電極層に直接固定または接着剤層を介し

10

20

30

40

50

て固定されている。

そのため、電気泳動式表示パネルを湾曲させると、電極層に引っ張られる形でマイクロカプセル層も湾曲し、強いストレスによりマイクロカプセルが潰れ、割れ、結果としてディスプレイとしての信頼性を低下させ、製品としての寿命を縮めてしまっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特公昭50-015115号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

湾曲可能なマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルにおいて、表示層となるマイクロカプセル樹脂層自体の柔軟性をもとに、電極層と一緒に湾曲させているが、マイクロカプセル樹脂層は電極層に張り合わされる形で存在しているため、強いストレスが付加され、その結果、マイクロカプセルの破裂、傷が発生し、信頼性を著しく低下する問題点が発生する。

【0009】

そこで、本発明は、湾曲によるマイクロカプセルの破裂や傷を回避することができ、信頼性が著しく向上するとともに柔軟耐性に優れたマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明の請求項1に係るマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルは、電極層を有する透明基材および電極基板の間に、マイクロカプセルを含有するシート状のマイクロカプセル樹脂層が挟み込まれていることを特徴とする。

【0011】

また、本発明の請求項2に係るマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルは、前記マイクロカプセル樹脂層の表面が絶縁性の流体に満たされた状態で、前記透明基材および電極基板に挟まれていることを特徴とする。

【0012】

30

また、本発明の請求項3に係るマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルは、前記マイクロカプセル樹脂層は、マイクロカプセルをウレタン樹脂あるいはエポキシ樹脂などの非導電性樹脂によりシート化して構成されていることを特徴とする。

【0013】

また、本発明の請求項4に係るマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルは、前記マイクロカプセル樹脂層は、マイクロカプセルの平均粒径の80%以上100%以下の平均粒径を有する球状固形物を含んでいることを特徴とする。

【0014】

また、本発明の請求項5に係るマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルは、前記透明基材は、ポリエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネートなど柔軟性を有する絶縁性透明樹脂板で形成されていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、マイクロカプセルを含むシート状のマイクロカプセル樹脂層を形成し、これを一对の導電層を有する電極板間に接着層を設けずに挟み込むことにより、従来、電極板を湾曲する際に電極板間の歪みにより発生するマイクロカプセル樹脂層へ掛かる強い応力が直接マイクロカプセル樹脂層に伝わって、マイクロカプセルの破裂や傷を発生させていたが、本発明の構造においては、電極板間の歪みはマイクロカプセル樹脂層が移動することにより直接マイクロカプセル樹脂層へは伝達されず、マイクロカプセルの破裂や傷を回避することができる。

50

【0016】

また、マイクロカプセル樹脂層を絶縁性流体で包み込むことで、絶縁性流体が潤滑油として機能し、電極板の歪みを絶縁性流体が吸収またはマイクロカプセル樹脂層が電極板間の歪みに引っ張られることがなく、マイクロカプセルの破損を防ぐことができる。

【0017】

また、マイクロカプセルの平均粒径と類似する粒径を有する球状固体物が分散したマイクロカプセルを含有するマイクロカプセル樹脂層を用いることで、電極板の歪みのみならず、厚み方向の圧力に対しても抵抗力が得られる。

【0018】

さらに、上記球状固体物を含むマイクロカプセル樹脂層は電極板間の距離を一定に保つ効果もあり、電極間距離の不均一による表示むらを少なくすることもできる。

10

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】第1の実施形態に係るマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルの構成を模式的に示す縦断側面図。

【図2】第2の実施形態に係るマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルの構成を模式的に示す縦断側面図。

【図3】第3の実施形態に係るマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルの構成を模式的に示す縦断側面図。

【発明を実施するための形態】

20

【0020】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

まず、第1の実施形態について説明する。

【0021】

図1は、第1の実施形態に係るマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルの構成を模式的に示すものである。図1に示すように、第1の実施形態に係るマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルは、透明基材1上に透明電極2を設けた前面電極板12、マイクロカプセル3をバインダ4によりシート化したシート状のマイクロカプセル樹脂層13、マイクロカプセル樹脂層13の上面および下面を覆っている絶縁性流体5、パターンを有する電極6を配した背面基材7からなる背面電極板14、および、マイクロカプセル樹脂層13を封入するために前面電極板12と背面電極板14の端部を繋ぎ合わせた封止樹脂8により構成されている。

30

ここに、マイクロカプセル樹脂層13と絶縁性流体5の層を合わせてカプセル型電気泳動層15と呼ぶ。

【0022】

このような構成において、本実施形態に係るマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルにおける表示原理の概略を述べる。

【0023】

パターンを有する電極6は、それぞれの電極がスイッチング素子に接続されていて、透明電極2との間に正負の電圧を印加することができる。画像を表示するために、背面電極板14の電極6の電圧を変動させると、カプセル型電気泳動層15に印加される電界が変動する。背面電極板14の電極6が正極のときは、マイクロカプセル3内の負に帯電している粒子は、背面電極板14の電極6側へ移動し、正に帯電している粒子は、前面の透明電極2側へ移動する。

40

【0024】

同様に、背面電極板14の電極6が負極になれば、正に帯電している粒子は背面電極板14側へ移動し、負に帯電している粒子は透明電極2側へ移動する。ここで、たとえば、黒色粒子が正に帯電し、白色粒子が負に帯電するようにしておけば、表示色は前面の透明電極2側へ移動した粒子の色になるので、所望の文字や画像を白黒表示することができる。

50

【 0 0 2 5 】

以下、本実施形態に使用する材料、部材について説明する。

カプセル型電気泳動層 1 5 の形成に用いられるマイクロカプセル 3 は着色粒子、白色粒子、透明分散媒、およびマイクロカプセル殻からなる。

【 0 0 2 6 】

一般に、マイクロカプセル型電気泳動式表示パネルに使用されているマイクロカプセルは、篩い分け法や比重分離法などにより精製されていて、平均粒径が 3 0 ~ 1 0 0 μm であり、さらに、カプセルの平均粒径に対し前後 1 0 μm 以内の粒径を有するマイクロカプセルの割合は少なくとも 5 0 % を超える。本実施形態に使用するマイクロカプセル 3 も同様である。

10

【 0 0 2 7 】

マイクロカプセル分散液は、アルコールなどの水系溶剤が使用され、特に問題なければ水を使用する。

透明分散媒としては、たとえば、脂肪族炭化水素、芳香族炭化水素、脂環式炭化水素、ハロゲン化炭化水素、各種エステル類、アルコール系溶媒、あるいは、その他の脂等を単独または適宜混合した溶媒を使用する。

【 0 0 2 8 】

着色粒子には、無機炭素等の無機顔料のほか、ガラスあるいは樹脂等の微粉末、さらには、これらの複合体などを使用する。

白色粒子としては、公知の酸化チタン、シリカ、アルミナ、酸化亜鉛等の白色無機顔料、酢酸ビニルエマルジョンなどの有機化合物、さらには、これらの複合体などを使用する。

20

【 0 0 2 9 】

なお、着色粒子および白色粒子は必要に応じて、粒子の表面を種々の界面活性剤、分散剤、有機および無機化合物、金属等を用いて処理することで所望の表面電荷を付与することができるのみならず、分散媒中での分散安定性を向上させることができる。

【 0 0 3 0 】

マイクロカプセルを分散した分散液は、混合コアセルベーション法等の相分離法、界面重合法、*in-situ*法、溶解分散冷却法等、公知の方法を用いてマイクロカプセルに封入する。マイクロカプセルの殻は、たとえば、ゴムやゼラチンの膜である。

30

【 0 0 3 1 】

精製した粒径分布の異なるマイクロカプセルを分散した分散液に、増粘剤、界面活性剤およびバインダなどを混合しマイクロカプセルインキを調合する。

マイクロカプセルインキのバインダには、ポリ乳酸、フェノール樹脂、ポリプロピレン樹脂、アクリル樹脂などの誘電体樹脂を用いる。

【 0 0 3 2 】

前面電極板 1 2 は、透明基材 1 上に透明電極 2 が形成された構造である。透明基材 1 としてはポリエチレンテレフタレート (PET) やポリカーボネート、ポリイミド、ポリエチレンナフタレート、ポリエーテルスルホン、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル等のプラスチックフィルム、あるいは、ガラス等を使用することができる。透明電極 2 として使用することができるものは、たとえば、ITO 等の酸化インジウム系、酸化スズ系、酸化亜鉛系のような透明性を有する導電性酸化物等である。この透明電極 2 の形成には蒸着法、スパッタ法、CVD 法などの従来技術を用いることができる。

40

【 0 0 3 3 】

マイクロカプセル樹脂層 1 3 は、前記マイクロカプセルインキを無処理の PET などの樹脂フィルム上に塗布して形成する。塗布は、スクリーン印刷方式、マイクログラビアコータ、キスコータ、コンマコータ、ダイコータ、バーコーダ、カーテンコータなどの塗布装置を用いて行なう。

【 0 0 3 4 】

上記のごとく形成した樹脂フィルム上のマイクロカプセル樹脂層 1 3 は、レーザ光また

50

は刃物により、必要な大きさに樹脂フィルムごと断裁する。樹脂フィルムが土台となり、マイクロカプセル樹脂が容易に断裁されるからである。

【0035】

マイクロカプセル樹脂層13の表面を覆う絶縁性流体5としては、絶縁油と呼ばれるシリコーンを主体とするシリコンオイル、アルキルナフタレンを主とするオイル、アルキルベンゼンオイル、ポリブテンオイルなどが好ましい。ここで導電性の流体を使用すると、流体を介しマイクロカプセル樹脂層13を挟んでいる電極板2, 6間に電流が流れてしまい、マイクロカプセル3に電圧が印加されないからである。

【0036】

絶縁性流体5を前面電極板12となる透明電極1と背面電極板14となる電極6に塗布し、透明電極1と上記樹脂フィルム付きマイクロカプセル樹脂層13をラミネートする。樹脂フィルムを取り除き、背面電極板14をラミネートし、透明電極板1と背面電極板14の端を封止樹脂8にて封止する。これにより、本実施形態のマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルが完成する。

ここに、電極板1, 14の端を封止する封止樹脂8としては、エポキシ樹脂など柔軟性を備えた絶縁性樹脂が好ましい。

【実施例】

【0037】

ポリエチレン樹脂で表面を被覆した平均粒径3 μ mの酸化チタン粉末(白色粒子)と、アルキルトリメチルアンモニウムクロライドで表面処理した平均粒径4 μ mのカーボンブラック粉末(黒色粒子)をテトラクロロエチレンに分散し、分散液を得た。この場合、白色粒子が負に帯電し、黒色粒子が正に帯電する。

【0038】

次いで、水にゼラチンとポリスチレンスルホン酸ナトリウムを溶解した水溶液を調製して、分散液Aと混合し、液温を40 $^{\circ}$ Cに調整した後、液温を保持しながら、ホモジナイザーにより攪拌し、O/Wエマルジョンを得た。

【0039】

次に、得られたO/Wエマルジョンと、水にアラビアゴムを溶解した水溶液とを、40 $^{\circ}$ Cでディスペンサを用いて混合し、液温を40 $^{\circ}$ Cに維持しながら、酢酸を用いて溶液のpHを「4」に調整し、コンプレックス・コアセルベーション法によりゼラチン-アラビアゴムを殻材とするマイクロカプセルを形成した。

さらに、液温を5 $^{\circ}$ Cに低下させた後、37質量%ホルマリン溶液を加えてマイクロカプセル殻を硬化させ、白色粒子(酸化チタン粒子)と黒色粒子(カーボンブラック粒子)が分散した分散液を封入したマイクロカプセルを得た。

このようにして得られたマイクロカプセルを篩い分けして、平均粒径が40 μ m、30~50 μ mの粒径のマイクロカプセルの割合が50%以上になるように、粒径をそろえた。

【0040】

次に、固形分40質量%のマイクロカプセルの水分散液を調整した。その水分散液と、固形分25質量%のウレタン系バインダ(CP-7050、大日本インキ株式会社製)と、界面活性剤と、増粘剤と、純水をさらに、中心粒径38 μ mのガラスビーズJ-800(ポッターズ・パロティーニ株式会社)を混合し、マイクロカプセルインキを作製した。

【0041】

このマイクロカプセルインキを、スロットダイコータを使用して、PET基材上に塗布し、塗布後60 $^{\circ}$ Cで10分間乾燥しPET基材付きマイクロカプセル樹脂シート(マイクロカプセル樹脂層13)を得た。

このPET基材付きマイクロカプセル樹脂シートを6インチサイズのトムソン型断裁刃でPETと一緒に打ち抜いた。

【0042】

前面電極板12となる6.5インチサイズのITO/PETフィルムのITO面に無色

10

20

30

40

50

透明シリコンオイルKF-96-100cs（信越化学工業株式会社）を 20 g/m^2 塗布し、その上に6インチサイズのPET基材付きマイクロカプセル樹脂シートを 0.50 MPa の圧力でラミネートした。

【0043】

背面電極板14となる7インチサイズのバターニングされたITOを有するITO/PETフィルム上にシリコンオイルKF-96-100cs（信越化学工業株式会社）を 20 g/m^2 塗布し、先にラミネートしたマイクロカプセル樹脂シート上にあるPET基材を取り除き、続いて、気泡混入に注意し背面電極板14を 0.50 MPa の圧力でラミネートした。

【0044】

得られた積層フィルムの前面電極板12と背面電極板14の端部は、可撓性のエポキシ樹脂R250-00（菱電化成株式会社）で封止し、当該マイクロカプセル型電気泳動式表示パネルを作製した。

【0045】

作製したマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルに、標準電圧電流発生装置（横河電機（株）製）から、前面の透明電極1と背面電極板14との間に \pm 約 15 V の電圧を印加して、表示部に白色と黒色を表示させ動作を観察した。

【0046】

マイクロカプセル型電気泳動式表示パネルの両端部を持ち、マイクロカプセル型電気泳動式表示パネルが鋭角に折れ曲がらないように湾曲させて駆動したところ、表示むら無く表示された。

【0047】

次に、第2の実施形態について説明する。

第2の実施形態は、図2に示すように、絶縁性流体5をマイクロカプセル樹脂層13の両側壁部分に対してもそれぞれ設けたもので、その外は前述した第1の実施形態と同様であるので、説明は省略する。

【0048】

次に、第3の実施形態について説明する。

第3の実施形態は、図3に示すように、球状固体物9を混入したマイクロカプセル樹脂層13を用いたもので、その外は前述した第1の実施形態と同様である。

【0049】

マイクロカプセル樹脂層13に、マイクロカプセル3の平均粒径と近似する球状固体物9を混入したシートを使用する場合、球状固体物9としては絶縁性の物質が好ましく、たとえば、シリコンゴムやガラスビーズなどが挙げられる。

【0050】

球状固体物9の粒径としては、マイクロカプセル3の平均粒径に対し $80\sim 100\%$ の大きさが好ましい。マイクロカプセル樹脂層13は、マイクロカプセル3の平均粒径のおよそ 80% になるため、球状固体物9がマイクロカプセル3の平均粒径の 80% よりも小さいと、固形物はシート内に埋没し、マイクロカプセル樹脂層13を圧力から保護することや電極板2,6間の距離を維持する効果がなく、一方、球状固体物9がマイクロカプセル3の平均粒径の 100% よりも大きいと、電極板2,6間の距離が不均一になり、表示画像に濃淡むらが観察されてしまうからである。

【符号の説明】

【0051】

1...透明基材、2...透明電極、3...マイクロカプセル、4...バインダ、5...絶縁性流体、6...電極、7...背面基材、8...封止樹脂、9...球状固体物、12...前面電極板、13...マイクロカプセル樹脂層、14...背面電極板、15...カプセル型電気泳動層。

10

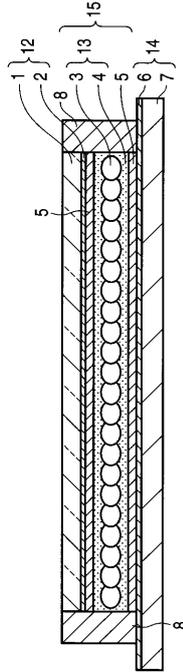
20

30

40

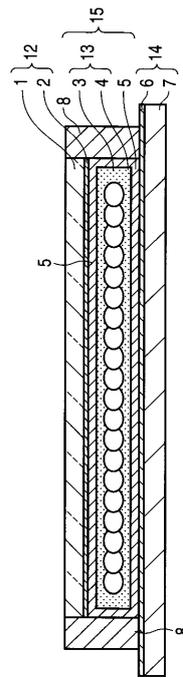
【図 1】

図 1



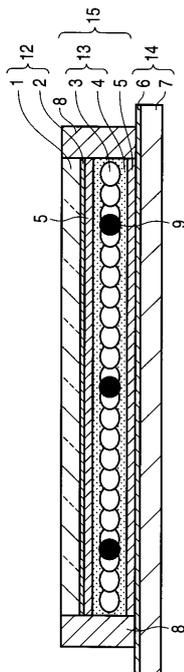
【図 2】

図 2



【図 3】

図 3



フロントページの続き

- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 土井 隆二

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

Fターム(参考) 2K101 AA04 BA02 BB12 BC02 BD61 BD81 BE71 BF61 ED12 EE02