

(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2008-281978

(P2008-281978A)

(43) 公開日 平成20年11月20日(2008.11.20)

(51) Int.Cl.

G02F 1/167 (2006.01)

F I

G02F 1/167

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2007-216294 (P2007-216294)
 (22) 出願日 平成19年8月22日 (2007. 8. 22)
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0046462
 (32) 優先日 平成19年5月14日 (2007. 5. 14)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 SAMSUNG ELECTRONICS
 CO., LTD.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
 Gyeonggi-do 442-742
 (KR)
 (74) 代理人 110000671
 八田国際特許業務法人
 (72) 発明者 李 政 國
 大韓民国京畿道龍仁市器興区彦南洞 ドン
 イルハイビル114棟204号

最終頁に続く

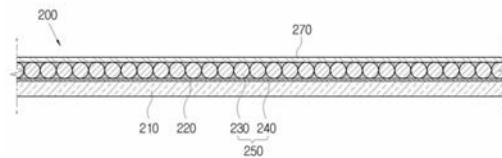
(54) 【発明の名称】 電気泳動ユニット、これを備えた表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 安定性、生産性および表示特性を向上させた電気泳動表示ユニットを提供する。

【解決手段】 本発明は電気泳動表示ユニット、これを備えた表示装置およびその製造方法に関するものであって、本発明による電気泳動表示ユニット200は、透明なベースフィルム210と、ベースフィルム210上に形成された透明電極220と、透明電極220上に形成されて電界によって画像を表示する電気泳動表示層250と、電気泳動表示層250上に形成され不透明な電気泳動保護層270を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明なベースフィルムと、
前記ベースフィルム上に形成された透明電極と、
前記透明電極上に形成され、電界によって画像を表示する電気泳動表示層と、
前記電気泳動表示層上に形成され、不透明な電気泳動保護層と、を含むことを特徴とする電気泳動表示ユニット。

【請求項 2】

前記電気泳動表示層は、
電荷を有する粒子を含むマイクロカプセルと、
前記マイクロカプセルを保護するバインダーと、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電気泳動表示ユニット。

10

【請求項 3】

前記電気泳動保護層は、カーボンブラック、チタンブラックおよび鉄黒などのような無機顔料、およびアニリンブラックなどのような有機顔料のうちの一つ以上の顔料を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電気泳動表示ユニット。

【請求項 4】

前記電気泳動保護層は、酸化チタン、硫酸バリウム、酸化亜鉛、塩基性炭酸鉛、胡粉、雲母および水晶末などのような顔料のうちの一つ以上の顔料を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電気泳動表示ユニット。

20

【請求項 5】

前記電気泳動保護層は、前記電気泳動表示層の全面をカバーするように連続的に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の電気泳動表示ユニット。

【請求項 6】

前記電気泳動表示層と前記電気泳動保護層の間に配置された層間接着層をさらに含むことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のうちのいずれか一項に記載の電気泳動表示ユニット。

【請求項 7】

薄膜トランジスタ (TFT) および画素電極を含むパネルユニットと、
前記パネルユニット上に配置された電気泳動表示ユニットと、を含み、
前記電気泳動表示ユニットは、
前記パネルユニットの画素電極上に形成され、不透明な電気泳動保護層と、
前記電気泳動保護層上に形成された電気泳動表示層と、
前記電気泳動表示層上に形成された透明電極と、
前記透明電極上に配置された透明なベースフィルムと、を含むことを特徴とする表示装置。

30

【請求項 8】

前記パネルユニットの画素電極と前記電気泳動表示ユニットの電気泳動保護層の間に配置されたユニット間粘着層をさらに含むことを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記電気泳動表示層は、電荷を有する粒子を含むマイクロカプセルと、前記マイクロカプセルを保護するバインダーとを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

40

【請求項 10】

前記電気泳動保護層は、カーボンブラック、チタンブラックおよび鉄黒などのような無機顔料、およびアニリンブラックなどのような有機顔料のうちの一つ以上の顔料を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記電気泳動保護層は、実質的に黒色であることを特徴とする請求項 10 に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記電気泳動保護層は酸化チタン、硫酸バリウム、酸化亜鉛、塩基性炭酸鉛、胡粉、雲

50

母および水晶末などのような顔料のうちの一つ以上の顔料を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記電気泳動保護層は、実質的に白色であることを特徴とする請求項 12 に記載の表示装置。

【請求項 14】

前記電気泳動保護層は、高分子物質であることを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 15】

前記電気泳動表示ユニットは、 $20\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 範囲内の厚さを有することを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

10

【請求項 16】

前記マイクロカプセルは、 $10\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ 範囲内の平均直径を有することを特徴とする請求項 15 に記載の表示装置。

【請求項 17】

前記電気泳動保護層が二つ以上の前記画素電極上に連続的に形成されることを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 18】

前記電気泳動表示層と前記電気泳動保護層の間に配置された層間接着層をさらに含むことを特徴とする請求項 7 ~ 17 のうちのいずれか一項に記載の表示装置。

20

【請求項 19】

薄膜トランジスタ (TFT) および画素電極を含むパネルユニットを設ける段階と、透明なベースフィルム、前記ベースフィルム上に形成された透明電極、前記透明電極上に形成された電気泳動表示層、および前記電気泳動表示層上に形成された不透明な電気泳動保護層を含む電気泳動表示ユニットを設ける段階と、前記電気泳動表示ユニットと前記パネルユニットとをローラを用いて合着する段階と、を含むことを特徴とする表示装置製造方法。

【請求項 20】

前記パネルユニットの画素電極および前記電気泳動表示ユニットの電気泳動保護層の間に粘着層を塗布する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 19 に記載の表示装置製造方法。

30

【請求項 21】

前記電気泳動表示ユニットは、 $20\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 範囲内の厚さを有するように設けることを特徴とする請求項 19 に記載の表示装置製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電気泳動表示ユニット、これを備えた表示装置およびその製造方法に係わり、より詳しくは、安定性、生産性および表示特性を向上させた電気泳動表示ユニット、これを備えた表示装置およびその製造方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

電気泳動を利用した表示装置はフレキシブルに形成可能であり、相対的に薄い厚さと重量を有する。したがって、電気泳動を利用した表示装置は電子紙や電子本などに多く使用されている。

【0003】

電気泳動を利用した表示装置は電界が生成される一对の電極と、一对の電極の間に配置された電気泳動粒子を含む。一对の電極はスイッチング素子と接続された画素電極と、共通電圧が印加される透明電極を含む。電気泳動粒子は帯電された微粒子であって、極性を有する。したがって、表示装置は一对の電極に印加される電位差を調節して電気泳動粒子

50

を挙動させることによって、所望の画像を表示する。

【0004】

近来、帯電微粒子、即ち、電気泳動粒子を含む分散液をマイクロカプセル(microcapsule)化して使用する表示装置が開発された。このような表示装置は大きくスイッチング素子および画素電極を備えた駆動基板と、電気泳動用マイクロカプセルを備えた電気泳動基板とに区分できる。そして、一般に駆動基板と電気泳動基板はそれぞれ別途に生産され、これらを合着して表示装置を形成する場合が多い。

【0005】

しかし、別途に生産された駆動基板と電気泳動基板とを合着する過程で電気泳動基板に損傷が生じたり工程上損失が発生して生産性が落ちるといった問題点がある。

10

【0006】

また、電気泳動を利用した表示装置はブラック色を表現することが難しい。そして、外部の光を反射させて画像を表示するので、画像を表示することにおいて十分な輝度を確保するのが難しいという問題点がある。

【特許文献1】大韓民国特許出願公開第2003-013374号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、本発明は前述の問題点を解決するためのものであって、本発明の目的は安定性、生産性および表示特性を向上させた電気泳動表示ユニットを提供することにある。

20

【0008】

また、本発明の他の目的は前記電気泳動表示ユニットを含む表示装置を提供することにある。

【0009】

また、本発明の他の目的は前記表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前述の目的を達成するために、本発明による電気泳動表示ユニット(electrophoretic display unit)は、透明なベースフィルムと、前記ベースフィルム上に形成された透明電極と、前記透明電極上に形成され、電界によって画像を表示する電気泳動表示層と、前記電気泳動表示層上に形成され、不透明な電気泳動保護層とを含む。

30

【0011】

前記電気泳動表示層は、電荷を有する粒子を含むマイクロカプセルと、前記マイクロカプセルを保護するバインダーとを含むことができる。

【0012】

前記電気泳動保護層は、カーボンブラック、チタンブラックおよび鉄黒などのような無機顔料、およびアニリンブラックなどのような有機顔料のうちの一つ以上の顔料を含むことができる。

【0013】

前記電気泳動保護層は、酸化チタン、硫酸バリウム、酸化亜鉛、塩基性炭酸鉛、胡粉、雲母および水晶末などのような顔料のうちの一つ以上の顔料を含むことができる。

40

【0014】

前記電気泳動保護層は前記電気泳動表示層の全面をカバーするように連続的に形成されることができる。

【0015】

前記電気泳動表示ユニットにおいて、前記電気泳動表示層と前記電気泳動保護層の間に配置された層間接着層をさらに含むことができる。

【0016】

また、前述の目的を達成するために本発明による表示装置は、薄膜トランジスタ(th

50

in film transistor、TFT)および画素電極を含むパネルユニットと、前記パネルユニット上に配置された電気泳動表示ユニットとを含み、前記電気泳動表示ユニットは、前記パネルユニットの画素電極上に形成され、不透明な電気泳動保護層と、前記電気泳動保護層上に形成された電気泳動表示層と、前記電気泳動表示層上に形成された透明電極と、前記透明電極上に配置された透明なベースフィルムとを含む。

【0017】

前記表示装置において、前記パネルユニットの画素電極と前記電気泳動表示ユニットの電気泳動保護層の間に配置されたユニット間粘着層をさらに含むことができる。

【0018】

前記表示装置において、前記電気泳動表示層は電荷を有する粒子を含むマイクロカプセルと、前記マイクロカプセルを保護するバインダーとを含むことができる。

10

【0019】

前記表示装置において、前記電気泳動保護層はカーボンブラック、チタンブラックおよび鉄黒などのような無機顔料、およびアニリンブラックなどのような有機顔料のうちの一つ以上の顔料を含むことができる。

【0020】

前記表示装置において、前記電気泳動保護層は、実質的に黒色であり得る。

【0021】

前記表示装置において、前記電気泳動保護層は、酸化チタン、硫酸バリウム、酸化亜鉛、塩基性炭酸鉛、胡粉、雲母および水晶末などのような顔料のうちの一つ以上の顔料を含むことができる。

20

【0022】

前記表示装置において、前記電気泳動保護層は、実質的に白色であり得る。

【0023】

前記表示装置において、前記電気泳動保護層は、高分子物質であり得る。

【0024】

前記表示装置において、前記電気泳動表示ユニットは、 $20\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 範囲内の厚さを有することができる。

【0025】

前記表示装置において、前記マイクロカプセルは $10\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ 範囲内の平均直径を有することができる。

30

【0026】

前記表示装置において、前記電気泳動保護層が二つ以上の前記画素電極上に連続的に形成されることができる。

【0027】

前記表示装置において、前記電気泳動表示層と前記電気泳動保護層の間に配置された層間接着層をさらに含むことができる。

【0028】

また、前述の目的を達成するために本発明による表示装置製造方法は、薄膜トランジスタ(TFT)および画素電極を含むパネルユニットを設ける段階と、透明なベースフィルム、前記ベースフィルム上に形成された透明電極、前記透明電極上に形成された電気泳動表示層、および前記電気泳動表示層上に形成された不透明な電気泳動保護層を含む電気泳動表示ユニットを設ける段階と、前記電気泳動表示ユニットと前記パネルユニットとをローラを用いて合着する段階とを含む。

40

【0029】

前記表示装置製造方法において、前記パネルユニットの画素電極および前記電気泳動表示ユニットの電気泳動保護層の間に粘着層を塗布する段階をさらに含むことができる。

【0030】

前記表示装置製造方法において、前記電気泳動表示ユニットは、 $20\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 範囲内の厚さを有するように設けることができる。

50

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、安定性、生産性および表示特性を向上した電気泳動表示ユニットを提供することができる。

【0032】

つまり、本発明による電気泳動表示ユニットは電気泳動表示層を保護する電気泳動保護層を有することによって、電気泳動表示層が損傷することを防止できて安定性を向上させることができる。

【0033】

また、電気泳動保護層に特定の色を付与することによって、電気泳動表示ユニットで表示される画像の品質を向上させることができる。具体的に、コントラスト比または輝度向上のような効果を得ることができる。

【0034】

また、前記電気泳動表示ユニットを備えた表示装置を提供することができる。

【0035】

また、前記表示装置の製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施形態について本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳しく説明する。本発明は多様な形態に実現でき、ここで説明する実施形態に限られない。

【0037】

本発明を明確に説明するために説明上不必要な部分は省略し、全体の明細書にわたって同一または類似の構成要素については同一の参照符号を付けることにする。

【0038】

また、図面において複数の層および領域を明確に表現するために厚さを拡大して示した。全体の明細書にわたって類似の部分については同一の図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“の上に”または“上に”あるという時、これは他の部分の“直上”にある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も含む。反対に、ある部分が他の部分の“直上”にあるという時には中間に他の部分がないことを意味する。

【0039】

図1は本発明の第1実施形態による電気泳動ユニット200の断面図である。

【0040】

図1に示したように、電気泳動ユニット(electrophoretic display unit)200はベースフィルム(base film)210、透明電極220、電気泳動表示層250および電気泳動保護層270を含む。

【0041】

ベースフィルム210は光の透過率に優れた透明なプラスチックで形成される。具体的にベースフィルム210の材料に使用されるプラスチックの例としては、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリイミド系樹脂などを挙げることができる。このうち、ポリエステル系樹脂が好ましく、透過率に優れ耐熱性、剛性、電気的性質などに優れたポリエチレンテレフタレート(PET)が特に好ましい。

【0042】

透明電極220はベースフィルム210上に形成される。透明電極220はインジウム錫酸化物(indium tin oxide; ITO)、インジウム亜鉛酸化物(indium zinc oxide; IZO)、金属微粒子および金属超薄膜などのような無機導電性物質や、ポリアセチレン、ポリアニリン、ポリピロール、ポリエチレンジオキシチオフェン、ポリチオフェンなどの有機導電性物質などを含んで形成される。

【0043】

10

20

30

40

50

電気泳動表示層 250 は透明電極 220 上に形成される。電気泳動表示層 250 はバインダー (binder) 240 およびバインダー 240 に混合された電気泳動用マイクロカプセル (microcapsule) 230 を含む。電気泳動表示層 250 はマイクロカプセル 230 から発生する電気泳動によって実質的に画像を表示する。

【 0044 】

バインダー 240 はマイクロカプセル 230 を透明電極 220 上に粘着させる役割を果たす。また、場合によって、バインダー 240 はマイクロカプセル 230 を保護する役割も遂行できる。バインダー 240 としては多様な有機系バインダーが使用できる。また、バインダー 240 は電気泳動表示層 250 上に電気泳動保護層 270 が付着されるように十分な粘着力を有することができる。

10

【 0045 】

電気泳動保護層 270 は電気泳動表示層 250 上に電気泳動表示層 250 から分離されないように付着形成される。電気泳動保護層 270 は有機物または無機物で多様に形成できる。また、電気泳動保護層 270 は高分子物質で形成される。これによって、電気泳動保護層 270 は粘弾性を有するので、電気泳動表示ユニット 200 をフレキシブルに形成することに有利である。

【 0046 】

また、電気泳動保護層 270 は色を有し、色を帯びるために顔料を含むことができる。つまり、電気泳動保護層 270 は不透明に形成される。具体的に、電気泳動保護層 270 は実質的な黒色を有することができる。電気泳動保護層 270 が黒色で形成されると、電気泳動表示層 250 で表示される画像のコントラスト (contrast) 比を高めることができる。黒色を帯びるために電気泳動保護層 270 はカーボンブラック、チタンブラックおよび鉄黒などのような無機顔料、およびアニリンブラックなどのような有機顔料のうちの一つ以上の顔料を含む。

20

【 0047 】

また、電気泳動保護層 270 は実質的な白色を有することもできる。電気泳動保護層 270 が白色で形成されると、電気泳動表示層 250 で表示される画像の輝度を向上させることができる。白色を帯びるために電気泳動保護層 270 は酸化チタン、硫酸バリウム、酸化亜鉛、塩基性炭酸鉛、胡粉、雲母および水晶末などのような顔料のうちの一つ以上の顔料を含む。

30

【 0048 】

また、電気泳動保護層 270 は実質的に電気泳動表示層 250 の全面を覆うように連続的に形成される。

【 0049 】

このような構成によって、電気泳動表示ユニット 200 は安定性、生産性および表示特性を向上させることができる。つまり、電気泳動表示ユニット 200 は電気泳動保護層 270 によって電気泳動表示層 250 の損傷を防止できて、安定性を向上させることができる。

【 0050 】

また、電気泳動表示ユニット 200 は電気泳動表示層 250 を保護するために再剥離される別途の保護手段が不必要であるので、生産性を向上させることができる。

40

【 0051 】

また、電気泳動保護層 270 に特定の色を付与することによって、電気泳動表示層 250 で表示される画像の品質を向上させることもできる。

【 0052 】

電気泳動表示ユニット 200 は基本的に外部の光を反射させて画像を表示する。外部から電気泳動表示層 250 に向かった光の大部分は、電気泳動表示層 250 で反射されなければならない。しかし、実質的に一部の光が電気泳動表示層 250 を透過するようになる。このように透過された光の影響で電気泳動表示層 250 の表示する画像の品質が低下する。

50

【 0 0 5 3 】

そのため、電気泳動表示層 2 5 0 をカバーする電気泳動保護層 2 7 0 に色を付与することによって、電気泳動表示層 2 5 0 が表示する画像の品質を向上させることができる。電気泳動保護層 2 7 0 が黒色を有すれば、電気泳動表示層 2 5 0 を透過した光を吸収して、電気泳動表示層 2 5 0 が表示できる黒色の純度を高めて、電気泳動表示ユニット 2 0 0 が表示する全体的な画像のコントラスト (c o n t r a s t) 比を高めることができる。

【 0 0 5 4 】

また、電気泳動保護層 2 7 0 が白色を有すれば、電気泳動表示層 2 5 0 を透過した光を再反射させて、電気泳動表示層 2 5 0 が表示する画像の輝度を向上させることができる。

【 0 0 5 5 】

また、電気泳動表示ユニット 2 0 0 は全体的にフレキシブルに形成される。したがって、電気泳動表示ユニット 2 0 0 は巻物形態に巻くことができ、運送に有利であり、電子紙や電子本などに使用されることもできる。

【 0 0 5 6 】

図 2 を参照して、電気泳動表示層 2 5 0 のマイクロカプセル 2 3 0 を詳しく説明する。

【 0 0 5 7 】

図 2 に示したように、マイクロカプセル 2 3 0 はカプセルシェル (c a p s u l e s h e l l) 2 3 1 と、カプセルシェル 2 3 1 に内包された電気泳動粒子 2 3 2 および分散媒 2 3 3 を含む。マイクロカプセル 2 3 0 の電気泳動粒子 2 3 2 が電界によって分散媒 2 3 3 の間に挙動することによって、電気泳動表示ユニット 2 0 0 は画像を表示する。

【 0 0 5 8 】

また、本発明の第 1 実施形態でカプセルシェル 2 3 1 は球形の形状を有する。しかし、本発明が必ずしもこれに限定されるのではなく、カプセルシェル 2 3 1 は球形、円柱形、六面体形などのように多様な形状を有することができる。

【 0 0 5 9 】

また、マイクロカプセル 2 3 0 は $10\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ 範囲内の平均直径を有する。マイクロカプセル 2 3 0 の平均直径が $10\ \mu\text{m}$ より小さければ、電気泳動表示ユニット 2 0 0 は画像を表示することに必要な十分な濃度を得ることができない。マイクロカプセル 2 3 0 の平均直径が $150\ \mu\text{m}$ より大きければ、マイクロカプセル 2 3 0 の機械的強度が不十分でマイクロカプセル 2 3 0 の破れのような不良が起こりやすい。

【 0 0 6 0 】

電気泳動粒子 2 3 2 は、正または負の電荷を有し、電界に応答して分散媒 2 3 3 の間を実質的に挙動する固体粒子をいう。電気泳動粒子 2 3 2 は、 $0.1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ 範囲内の平均直径を有するのが好ましい。電気泳動粒子 2 3 2 の大きさが $0.1\ \mu\text{m}$ より小さければ、十分な色度を得ることができず、コントラストが低下して表示が不鮮明になることがある。電気泳動粒子 2 3 2 の大きさが $5\ \mu\text{m}$ より大きければ、電気泳動粒子 2 3 2 の速い移動が困難で応答速度が低下される場合がある。

【 0 0 6 1 】

分散媒 2 3 3 は、一般に使用できる公知の分散媒を特別な限定なしに用いることができるが、有機溶媒が好ましい。

【 0 0 6 2 】

図 3 を参照して、本発明の第 2 実施形態による電気泳動表示ユニット 2 0 1 を説明する。

【 0 0 6 3 】

図 3 に示したように、電気泳動表示ユニット 2 0 1 は、電気泳動表示層 2 5 0 と電気泳動保護層 2 7 0 の間に配置された層間接着層 2 6 0 をさらに含む。層間接着層 2 6 0 は、電気泳動保護層 2 7 0 がさらに堅固に電気泳動表示層 2 5 0 上に付着されるようにする。

【 0 0 6 4 】

また、層間接着層 2 6 0 は、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、オキサゾリン系樹脂、PVP 系樹脂、ポリオキシアルキレン系樹脂、セ

10

20

30

40

50

ルローズ系樹脂などの水溶性樹脂またはエマルジョン系の樹脂を使用することができる。層間接着層 260 は、従来の公知された多様な方法で形成されることができる。

【0065】

このような構成によって、電気泳動表示層 250 は電気泳動保護層 270 によってさらに安定的に保護されることができる。

【0066】

図 4 を参照して、本発明の第 3 実施形態による表示装置 900 を説明する。

【0067】

添付図面では、実施形態として 5 枚マスク工程で形成された非晶質シリコン (a - Si) 薄膜トランジスタ (thin - film - transistor ; TFT) が使用されたパネルユニット 100 が概略的に示されている。しかし、本発明はいろいろの相異なる形態に実現されることができ、ここで説明する実施形態に限られない。

10

【0068】

図 4 に示したように、表示装置 900 は、図 1 の電気泳動表示ユニット 200、パネルユニット 100 およびユニット間粘着層 300 を含む。電気泳動表示ユニット 200 は先に図 1 で説明した通りである。

【0069】

パネルユニット 100 を見れば、基板部材 110 の上に多数のゲート電極 124 を含むゲート配線が形成される。そして、図示していないが、ゲート配線は、ゲート電極 124 と接続された多数のゲートラインと、多数の第 1 保持電極ラインをさらに含むことができる。ここで、基板部材 110 は、ガラス、石英、セラミック、プラスチックなどからなる絶縁性基板などで形成される。特に、基板部材 110 を柔軟性を有する素材で形成すれば、表示装置 900 の活用範囲が広がるので、表示装置 900 の有用性を一層高めることができる。

20

【0070】

ゲート電極 124 を含むゲート配線は、Al、Ag、Cr、Ti、Ta、Mo などの金属またはこれらを含む合金などで形成される。図 4 でゲート配線は単一層で示されたが、ゲート配線は物理化学的特性に優れた Cr、Mo、Ti、Ta またはこれらを含む合金の金属層と比抵抗の小さい Al 系または Ag 系の金属層を含む多重層で形成されることもできる。その他にも多様な金属または導電体でゲート配線を形成することができ、同一のエッチング条件にパターニングの可能な多層膜であればさらに好ましい。

30

【0071】

ゲート配線の上には窒化ケイ素 (SiN_x) などからなるゲート絶縁膜 130 が形成される。

【0072】

ゲート絶縁膜 130 の上には、少なくとも一領域がゲート電極 124 と重なる複数のソース電極 165 と、ソース電極 165 と離隔して配置され、少なくとも一領域がゲート電極 124 と重なる複数のドレイン電極 166 を含むデータ配線が形成される。そして図示していないが、データ配線はゲートラインと交差する複数のデータラインと、第 1 保持電極と重なった複数の第 2 保持電極ラインをさらに含むことができる。

40

【0073】

データ配線もゲート配線と同様にクロム、モリブデン、アルミニウムまたはこれらを含む合金などの導電物質で形成され、単一層または多重層で形成されることができる。

【0074】

そして、ゲート電極 124 上のゲート絶縁膜 130 の上とソース電極 165 およびドレイン電極 166 の下にわたる一領域には半導体層 140 が形成される。ここで、ゲート電極 124、ソース電極 165、およびドレイン電極 166 は薄膜トランジスタ 101 の 3 電極になる。ソース電極 165 およびドレイン電極 166 の間の半導体層 140 が薄膜トランジスタ 101 のチャンネル領域になる。

【0075】

50

また、半導体層 140 とソース電極 165 およびドレイン電極 166 の間には両者の間の接触抵抗をそれぞれ減少させるための抵抗性接触部材 (ohmic contact) 155, 156 が形成される。抵抗性接触部材 155, 156 は、シリサイドまたは n 型不純物が高濃度にドーピングされた非晶質シリコンなどで形成される。

【0076】

データ配線の上には、プラズマ化学気相蒸着 (plasma enhanced chemical vapor deposition、PECVD) によって形成される a-Si:C:O、a-Si:O:F などの低誘電率絶縁物質、窒化ケイ素または酸化ケイ素などの無機絶縁物質などからなる保護膜 (passivation layer) 170 が形成される。

10

【0077】

保護膜 170 の上には、多数の画素電極 180 が形成される。画素電極 180 は ITO (indium tin oxide) や IZO (indium zinc oxide) などのような透明導電体またはアルミニウム (Al) のような不透明導電体などを使用して形成することができる。

【0078】

また、保護膜 170 はドレイン電極 166 の一部を露出させる複数の接触孔 171 を有する。画素電極 180 とドレイン電極 166 は接触孔 171 を通じて電氣的に接続される。

20

【0079】

ユニット間粘着層 300 は、パネルユニット 100 と電気泳動表示ユニット 200 を互いに合着させる。ユニット間粘着層 300 は、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、オキサゾリン系樹脂、PVP 系樹脂、ポリオキシアルキレン系樹脂、セルロース系樹脂などの水溶性樹脂またはエマルジョン系の樹脂を使用することができる。ユニット間粘着層 300 は従来 of 公知された多様な方法でコーティングされることができる。

【0080】

電気泳動表示ユニット 200 は、電気泳動保護層 270 がユニット間粘着層 300 を介してパネルユニット 100 の画素電極 180 と対向するように配置される。

【0081】

したがって、電気泳動表示ユニット 200 の透明電極 220 とパネルユニット 100 の画素電極 180 の間に形成される電界によって電気泳動表示層 250 が画像を表示する。

30

【0082】

また、電気泳動表示ユニット 200 は、20 μm ~ 200 μm 範囲内の厚さを有する。電気泳動表示ユニット 200 が 20 μm より小さければ、パネルユニット 100 と合着される過程でシワが発生しやすい。そして、電気泳動表示ユニット 200 が 200 μm より大きければ、電気泳動表示ユニット 200 をロール (roll) 状態に巻いて運搬したり、パネルユニット 100 との合着工程を進行しにくくなる。

【0083】

このような構成によって、表示装置 900 は、安定性、生産性および表示特性を向上させることができる。

40

【0084】

つまり、表示装置 900 は、電気泳動表示層 250 を保護する電気泳動保護層 270 を有することによって、電気泳動表示層 250 の損傷を防止でき、安定性を向上させることができる。

【0085】

また、電気泳動保護層 270 に特定の色を付与することによって、表示装置 900 で表示される画像の品質を向上させることもできる。

【0086】

以下、図 5 を参照して、電気泳動を利用した表示装置 900 の駆動原理を詳しく説明す

50

る。

【0087】

図5に示したように、表示装置900は電界を形成するための一对の電極180, 220を含む。一对の電極のうちいずれか一つは画素電極180であり他の一つは共通電圧が印加される透明電極220である。スイッチング素子の薄膜トランジスタ101(図4に図示)において画素電極180に印加される電圧によって画素電極180と透明電極220の間に電位差を形成する。

【0088】

また、画素電極180と共通電極220の間には電気泳動用マイクロカプセル230が配置される。マイクロカプセル230はカプセルシェル231とカプセルシェル231に内包された電気泳動粒子232および分散媒233を含む。電気泳動粒子232は陽性(positive)または陰性(negative)を帯びている。

10

【0089】

互いに対向する画素電極180および透明電極220に電圧を印加して両電極180, 220の間に電位差(+、-)を形成すると、電気泳動粒子232が反対極性の電極180, 220に上下移動する。

【0090】

このとき、使用者は、外部から入射されて電気泳動粒子232で反射された光を認識するようになる。電気泳動粒子232が使用者に近く上部に移動すると、使用者は電気泳動粒子232の色を強く認識する。そして、電気泳動粒子232が下部に移動すると、使用者は電気泳動粒子232の色を弱く認識する。

20

【0091】

電気泳動粒子232の移動は電気泳動によるものであり、電気泳動とは表面電荷を帯びた粒子が電場中で反対の電荷を帯びた電極側へ移動する現象という。

【0092】

このような原理によって、電気泳動を利用した表示装置900は画像を表示する。

【0093】

図6および図7を参照して、図4の表示装置900の製造方法を説明する。

【0094】

まず、図6に示したように、薄膜トランジスタ101および画素電極180を含むパネルユニット100を設ける。このような、パネルユニット100は、図6に示された構成に限定されず、従来公知された方法によって多様な構成で形成できる。

30

【0095】

その次、パネルユニット100の画素電極180上にユニット間粘着層300をコーティングする。ここで、ユニット間粘着層300は必ずしもパネルユニット100上に形成されるべきものではない。したがって、後述する電気泳動表示ユニット200にユニット間粘着層300を形成することもでき、パネルユニット100の上と電気泳動表示ユニット200の上に全てユニット間粘着層300を形成することができる。

【0096】

その次、図7に示したように、図1の電気泳動表示ユニット200をローラ(roller)500を用いてパネルユニット100に合着させる。このとき、電気泳動表示ユニット200は電気泳動保護層270がユニット間粘着層300を介してパネルユニット100の画素電極180と対向するように配置される。

40

【0097】

そして、電気泳動表示ユニット200をローラ500に巻いて使用したり、電気泳動表示ユニット200自体をロール形態に巻いて使用することもできる。

【0098】

また、電気泳動表示ユニット200を必ずしもローラ500に巻いて使用しなければならないことなく、パネルユニット100上に配置された電気泳動表示ユニット200をローラ500で合着させることもできる。

50

【0099】

このとき、電気泳動表示ユニット200は、20 μ m～200 μ m範囲内の厚さを有する。電気泳動表示ユニット200が20 μ mより小さければ、パネルユニット100と合着される過程でシワが発生しやすい。そして、電気泳動表示ユニット200が200 μ mより大きければ、電気泳動表示ユニット200をロール状態に巻いて運搬したり、パネルユニット100との合着工程を進行しにくくなる。

【0100】

このような製造方法によって、安定性、生産性および表示特性を向上した表示装置900を製造することができる。

【0101】

図8を参照して本発明の第4実施形態による表示装置901を説明する。

【0102】

図8に示したように、表示装置901はパネルユニット100と、パネルユニット100上に形成された電気泳動表示部202を含む。

【0103】

パネルユニット100は、先に図4で説明したものと実質的に同一である。

【0104】

電気泳動表示部202は、電気泳動保護層270、隔壁部材290、電気泳動粒子236、分散媒237、シーリング(sealing)接着層225、共通電極220および透明な基板部材211を含む。ここで、透明な基板部材211はガラスなどのような素材で形成された絶縁性基板であるか、透明なベースフィルムであり得る。

【0105】

電気泳動保護層270は、パネルユニット100の画素電極180の上に不透明な色を有して形成される。また、電気泳動保護層270は、実質的に黒色または白色のような色を有する。電気泳動保護層270が不透明な色を有することによって得る効果は先に説明した通りである。

【0106】

また、電気泳動保護層270は、二つ以上の画素電極180上に連続的に形成される。つまり、電気泳動保護層270は画素電極270ごとに分離して形成されない。

【0107】

隔壁部材290は、電気泳動保護層270上に形成され、ある画素電極180上の空間を他の画素電極180上の空間と区別させる。つまり、隔壁部材290は、各画素電極180の上ごとに電気泳動粒子236および分散媒237を収容できるように形成された収容部291を有する。隔壁部材290は、SIPLEX社のマイクロカップ(microcup、商標名)を使用することができる。

【0108】

電気泳動粒子236および分散媒237は隔壁部材290の収容部291に配置される。

【0109】

シーリング接着層225は、隔壁部材290と接着されて、ある一つの収容部291の電気泳動粒子236が他の収容部291に移動することを防止する。シーリング接着層225は高分子系物質で形成されることができる。

【0110】

共通電極220のパネルユニット100の画素電極180と共に電界を形成して、隔壁部材290の収容部291に配置された電気泳動粒子236を挙動させる。

【0111】

また、図示していないが、パネルユニット100の画素電極180と電気泳動保護層270の間に別途の粘着層が形成できる。

【0112】

このような構成によっても、表示装置901は表示特性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 3 】

つまり、表示装置 9 0 1 は電気泳動保護層 2 7 0 に特定の色を付与することによって、表示装置 9 0 1 で表示される画像の品質を向上させることができる。

【 0 1 1 4 】

本発明を前述のように説明したが、特許請求の範囲の概念と範囲を逸脱しない限り、多様な修正および変形が可能であるということを本発明の属する技術分野における通常の知識を有する当業者は容易に理解できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態による電気泳動ユニットの断面図である。 10

【 図 2 】 図 1 のマイクロカプセルを拡大図示した断面図である。

【 図 3 】 本発明の第 2 実施形態による電気泳動ユニットの断面図である。

【 図 4 】 本発明の第 3 実施形態による表示装置の断面図である。

【 図 5 】 図 4 の表示装置の駆動原理を示す概略図である。

【 図 6 】 図 4 の表示装置の製造方法を順次に示す断面図である。

【 図 7 】 図 4 の表示装置の製造方法を順次に示す断面図である。

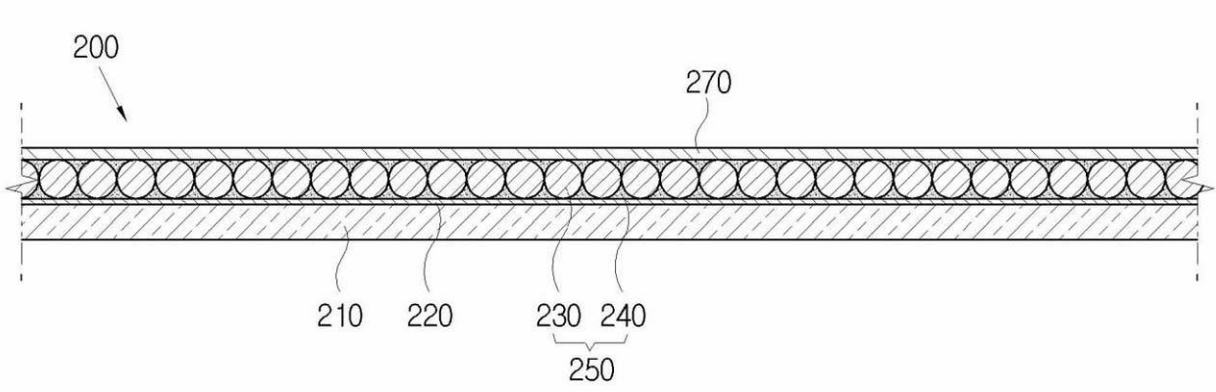
【 図 8 】 本発明の第 4 実施形態による表示装置の断面図である。

【 符号の説明 】

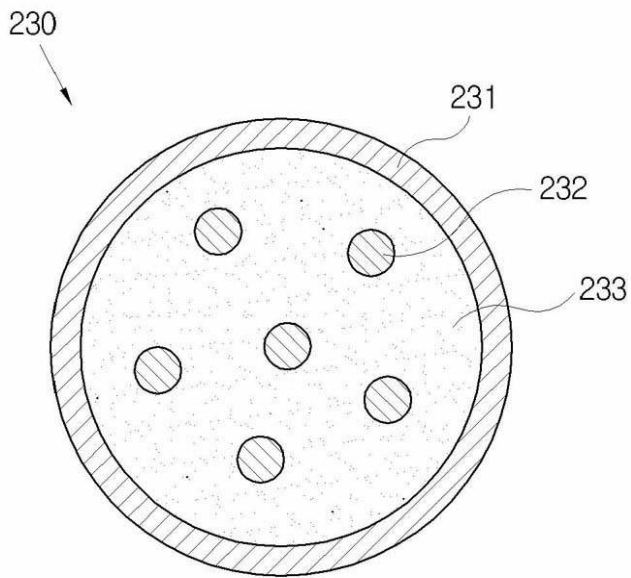
【 0 1 1 6 】

1 0 0	パネルユニット、	20
1 1 0	基板部材、	
1 2 4	ゲート電極、	
1 3 0	ゲート絶縁膜、	
1 4 0	半導体層、	
1 6 5	ソース電極、	
1 6 6	ドレイン電極、	
1 7 0	パネル保護膜、	
1 8 0	画素電極、	
2 0 0	電気泳動表示ユニット、	
2 1 0	ベースフィルム、	30
2 2 0	透明電極、	
2 3 0	マイクロカプセル、	
2 4 0	バインダー、	
2 5 0	電気泳動表示層、	
2 7 0	電気泳動保護層、	
3 0 0	粘着層。	

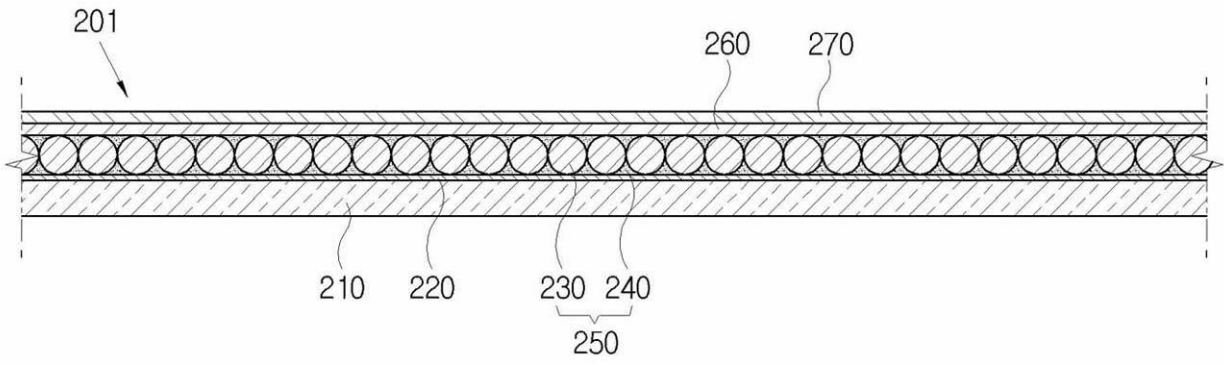
【 図 1 】



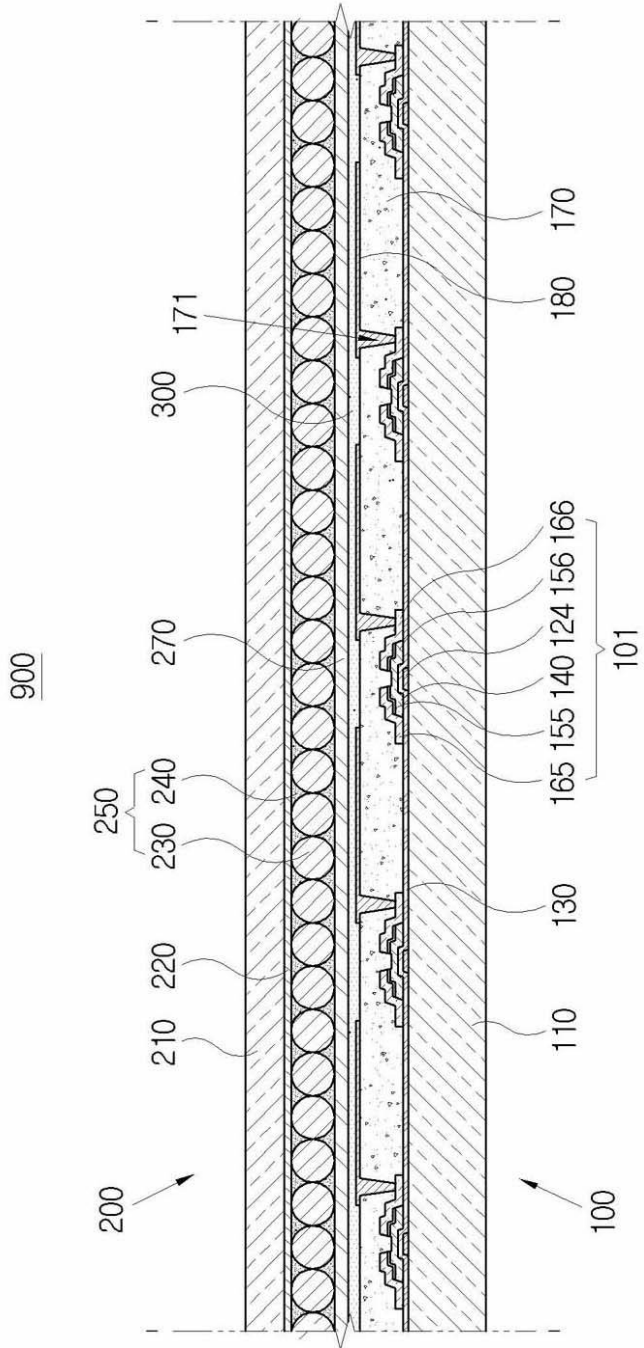
【 図 2 】



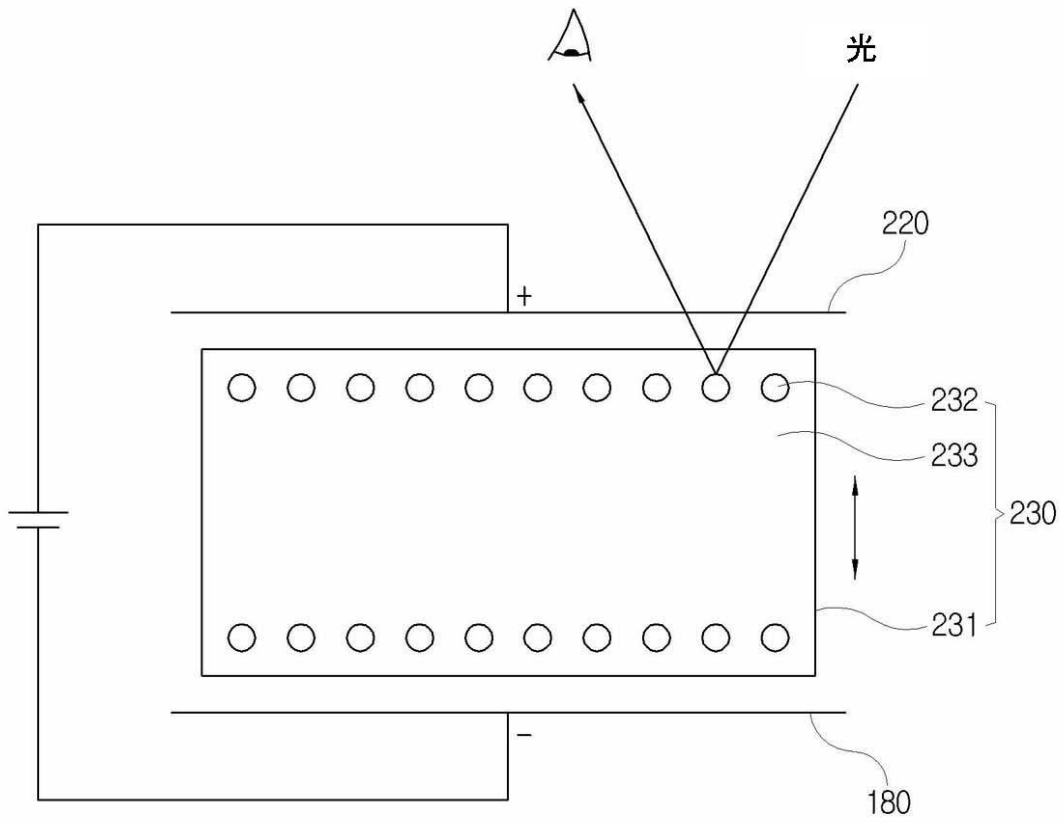
【 図 3 】



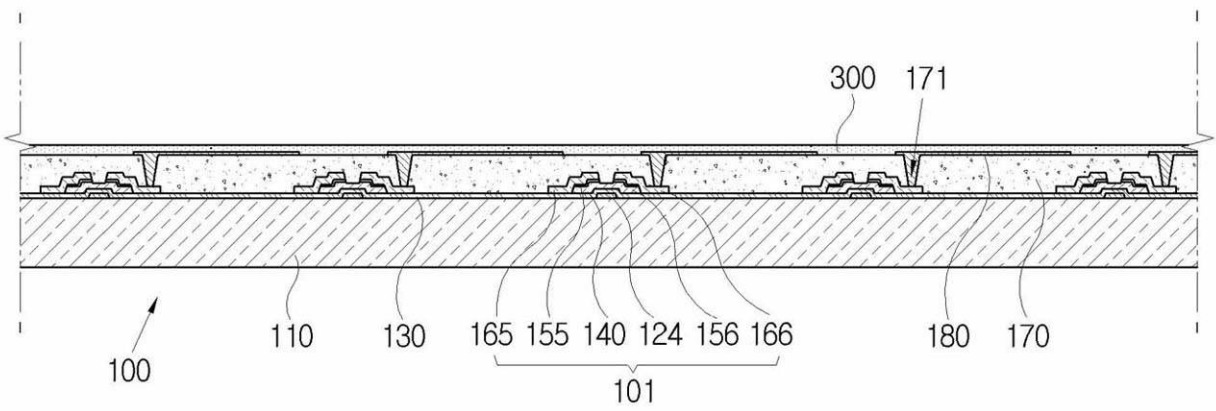
【 図 4 】



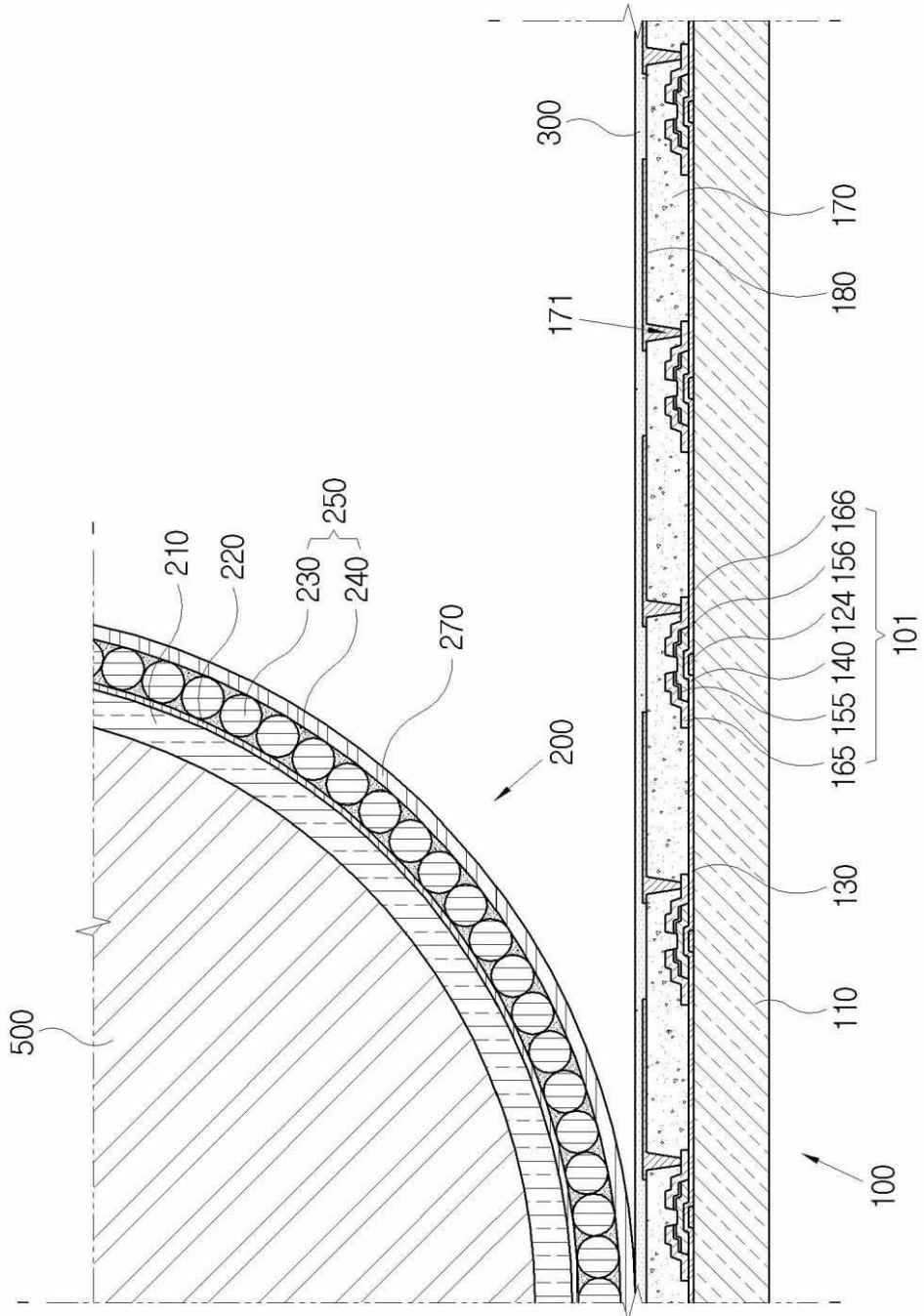
【 図 5 】



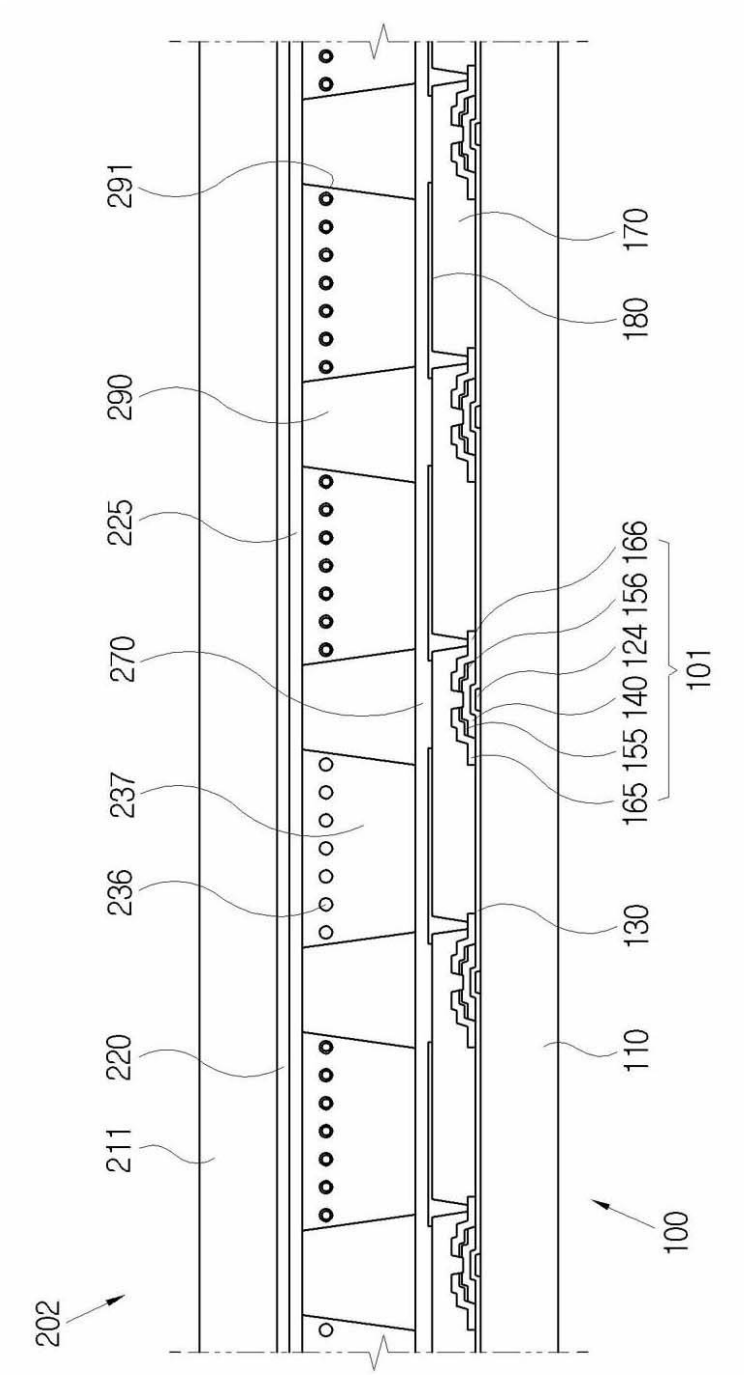
【 図 6 】



【図 7】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 洪 錫 しゅん

大韓民国ソウル特別市松坡区可樂1洞 市営アパート72棟409号