

(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2015-95022  
(P2015-95022A)

(43) 公開日 平成27年5月18日(2015.5.18)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**G06F 3/044 (2006.01)** G06F 3/044 E 5B068  
**G06F 3/041 (2006.01)** G06F 3/041 350C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2013-233001 (P2013-233001)  
 (22) 出願日 平成25年11月11日(2013.11.11)

(71) 出願人 000108410  
 デクセリアルズ株式会社  
 東京都品川区大崎一丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階  
 (74) 代理人 100067736  
 弁理士 小池 晃  
 (74) 代理人 100096677  
 弁理士 伊賀 誠司  
 (74) 代理人 100106781  
 弁理士 藤井 稔也  
 (72) 発明者 今村 佳昭  
 東京都品川区大崎一丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電容量型タッチパネル

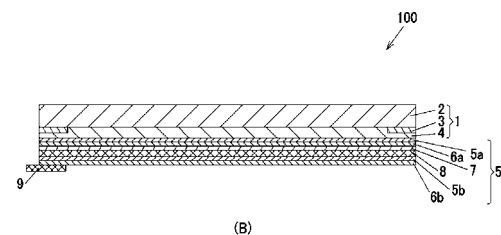
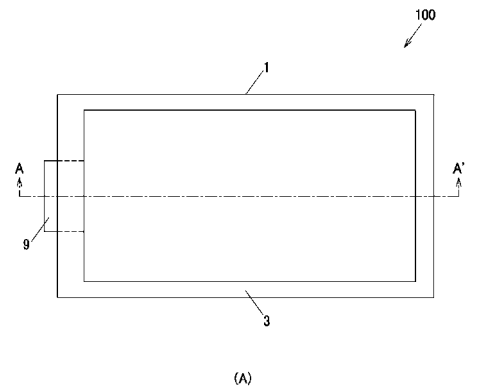
(57) 【要約】

【課題】透明パネル基板の背面の外縁部に形成された加飾層による段差をなくすための樹脂層の背面の表面粗さが視認されてしまうことのない高品質の静電容量型タッチパネルを提供する。

【解決手段】

加飾層3が形成された可撓性を有する透明パネル基板2の背面における上記加飾層3の段差の内側及び該加飾層3の背面に形成された平坦化樹脂層4と、上記平坦化樹脂層4の背面に形成された透明電極層5a, 5bからなるセンサ部5を備え、上記平坦化樹脂層4は、加圧処理により平坦面が転写された凹凸の最大高さを0.1μm以下とした背面を有するものとする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

透明パネル基板の背面の外縁部に形成された加飾層を有する静電容量型タッチパネルであって、

上記加飾層が形成された可撓性を有する上記透明パネル基板の背面における上記加飾層の段差の内側及び該加飾層の背面に形成された平坦化樹脂層と、

上記平坦化樹脂層の背面に形成された透明電極層からなるセンサ部を備え、

上記平坦化樹脂層は、加圧処理により平坦面が転写された凹凸の最大高さを  $0.1 \mu\text{m}$  以下とした背面を有する静電容量型タッチパネル。

**【請求項 2】**

上記センサ部は、上記平坦化樹脂層の背面に形成された第 1 の透明電極層と、上記第 1 の透明電極層上に形成された第 1 の透明保護膜と、上記第 1 の透明保護膜上に貼着された、第 2 の透明電極層が形成された透明フィルムと、上記第 2 の透明電極層上に形成された第 2 の透明保護膜を有することを特徴とする請求項 1 記載の静電容量型タッチパネル。

**【請求項 3】**

上記センサ部は、上記平坦化樹脂層の背面に形成された透明電極層と、上記透明電極層上に形成された絶縁層を具備したジャンパ配線層と、上記ジャンパ配線層上に形成された透明保護膜を有することを特徴とする請求項 1 記載の静電容量型タッチパネル。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、静電容量型タッチパネルに関し、特に、透明パネル基板の背面の外縁部に形成された加飾層を有する静電容量型タッチパネルに関する。

**【背景技術】****【0002】**

タッチパネルで容易に操作できるスマートフォンや、タブレット PC が広く普及するようになり、タッチパネルの薄型化、軽量化、及び低コスト化が喫緊の課題となっている。

**【0003】**

タッチパネルの検出方式には、さまざまな方式があり、たとえば、2 枚の抵抗膜を重ねて指示位置を特定する抵抗膜方式や、パネル表面に超音波や表面弾性波発生させ、指示位置検出を行う表面弾性波方式等が挙げられる。上述したスマートフォンやタブレット PC に用いられるタッチパネルでは、パネル上を指でタップしたり、ドラッグしたり、あるいは画像を拡大するのに画面上で 2 本の指を広げるようなピンチアウト動作をしたり、2 本の指をせばめるように動かすピンチイン操作といった複雑で自由度のある操作に対応する必要がある。そのため、現状では、透明電極を用いて x y マトリクスを形成し、複数の指示位置の検出を同時に行える静電容量型タッチパネルが主流となっている。

**【0004】**

ところで、従来の電子機器等の画像表示パネルやその表面に設けられる静電容量型タッチパネルでは、画像表示領域の周辺領域を加飾領域として種々のデザインを付することで、商品価値を高める工夫がなされている。しかしながら、上記周辺領域には、透明電極に電氣的に接続される配線パターンが形成されているため、積層体を構成した際にタッチパネルの表面に上記配線パターンの形状に対応した凹凸が発生する場合がある。この場合、タッチパネルの所望の平坦性を維持できなくなり、商品価値を損なうという問題がある。

**【0005】**

また、パネル基板に加飾を施し、その上に光学両面テープを貼り付けた場合、加飾によって生じた段差の内側に気泡や空気層が発生することがあるので、パネル基板背面における加飾層による段差を埋めるように紫外線硬化樹脂を充填して、パネル基板背面を平滑にすることによりパネル基板を歪みの無い平滑状に形成することが行われている（例えば、特許文献 1，2 参照）。

**【0006】**

10

20

30

40

50

上記特許文献 1, 2 の開示技術では、パネル基板背面における加飾層による段差を埋めるように充填した紫外線硬化樹脂をセパレータフィルムで被覆し、該セパレータフィルムを硬化樹脂の側へ加圧することにより、パネル基板背面を平滑化していた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特許 4640626 号公報

【特許文献 2】特許 4716235 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

しかしながら、上記特許文献 1, 2 の開示技術では、セパレータフィルムを介して紫外線硬化樹脂を加圧する際に、上記セパレータフィルムの歪み等に起因する凹凸（波打ち）や、フィルムの浮き上がりによる新たな気泡の発生などの問題点があった。また、発生した気泡は、経時変化を起こし、製品の品質や信頼性に影響を及ぼす。また、加飾層内の画像表示領域において、硬化した紫外線硬化樹脂の表面に凹凸（波打ち）があると、その凹凸（波打ち）すなわち表面粗さが視認されてしまうことになり、静電容量型タッチパネルの品質を低下させる要因なる。

【0009】

そこで、本発明は、上述の如き従来の実情に鑑みてなされたものであり、透明パネル基板の背面の外縁部に形成された加飾層による段差をなくするための樹脂層の背面の表面粗さが視認されてしまうことのない高品質の静電容量型タッチパネルを提供することを目的とする。

20

【0010】

本発明の他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下に説明される実施の形態の説明から一層明らかになる。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明では、透明パネル基板の背面の外縁部に形成された加飾層による段差をなくするための樹脂層の背面を凹凸の最大高さが  $0.1 \mu\text{m}$  以下の平坦面とすることにより、表面粗さが視認されないようにする。

30

【0012】

すなわち、本発明は、透明パネル基板の背面の外縁部に形成された加飾層を有する静電容量型タッチパネルであって、上記加飾層が形成された可撓性を有する上記透明パネル基板の背面における上記加飾層の段差の内側及び該加飾層の背面に形成された平坦化樹脂層と、上記平坦化樹脂層の背面に形成された透明電極層からなるセンサ部を備え、上記平坦化樹脂層は、加圧処理により平坦面が転写された凹凸の最大高さを  $0.1 \mu\text{m}$  以下とした背面を有することを特徴とする。

【0013】

本発明に係る静電容量型タッチパネルにおいて、上記センサ部は、例えば、上記平坦化樹脂層の背面に形成された第 1 の透明電極層と、上記第 1 の透明電極層上に形成された第 1 の透明保護膜と、上記第 1 の透明保護膜上に貼着された、第 2 の透明電極層が形成された透明フィルムと、上記第 2 の透明電極層上に形成された第 2 の透明保護膜を有するものとすることができる。

40

【0014】

また、本発明に係る静電容量型タッチパネルにおいて、上記センサ部は、例えば、上記平坦化樹脂層の背面に形成された透明電極層と、上記透明電極層上に形成された絶縁層を具備したジャンパ配線層と、上記ジャンパ配線層上に形成された透明保護膜を有するものとすることができる。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 5 】

本発明では、透明パネル基板の背面の外縁部に形成された加飾層による段差をなくするための樹脂層の背面を凹凸の最大高さが $0.1\mu\text{m}$ 以下の平坦面とすることにより、上記樹脂層の背面の表面粗さが視認されてしまうことのない高品質の静電容量型タッチパネルを提供することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 6 】

【 図 1 】本発明に係る静電容量型タッチパネルの構成例を示す図であり、( A )は静電容量型タッチパネルの正面図を示し、( B )はその A A ' 線断面図を示している。

【 図 2 】上記静電容量型タッチパネルの製造手順の一例を示す工程図である。

10

【 図 3 】静電容量型タッチパネルを構成するトッププレートの構造を図であり、( A )は上記トッププレートの正面図を示し、( B )はその A A ' 線断面図を示している。

【 図 4 】上記製造手順の第 1 の工程におけるトッププレートの形成過程を模式的に示す断面図である。

【 図 5 】上記製造手順の第 2 の工程乃至第 5 工程におけるトッププレートの形成過程を模式的に示す断面図である。

【 図 6 】上記手順に従って製造した静電容量型タッチパネルのトッププレートのサンプル(実施例 1 ~ 4 及び比較例)について、段差部分に発生する気泡量のイメージを示す模式図であり、( A ) ~ ( D )は実施例 1 ~ 4 における気泡量のイメージを示し、( E )は比較例における気泡量のイメージを示している。

20

【 図 7 】上記トッププレートのサンプル(実施例 1 ~ 4 及び比較例)について、段差部分に発生する発生状況を示す図であり、( A ) ~ ( D )は実施例 1 ~ 4 における気泡量のイメージを示し、( E )は比較例における気泡量のイメージを示している。

【 図 8 】セパレータフィルムを介して紫外線硬化樹脂を加圧するようにして加圧処理を施して形成したトッププレートの従来例において、平坦化樹脂層の背面を観測した結果を模式的に示す図である。

【 図 9 】本発明に係る静電容量型タッチパネルの他の構成例を示す図であり、( A )は静電容量型タッチパネルの正面図を示し、( B )はその A A ' 線断面図を示している。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 7 】

30

以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が可能であることはもちろんである。なお、図面における各部の寸法は、概略を示すものであって、特に断面図は、構造を明りょうに示すために厚さ方向に強調した寸法としている。

## 【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明に係る静電容量型タッチパネル 1 0 0 の構成例を示す図であり、( A )は静電容量型タッチパネル 1 0 0 の正面図を示し、( B )はその A A ' 線断面図を示している。

## 【 0 0 1 9 】

40

この静電容量型タッチパネル 1 0 0 は、透明パネル基板 2 と、透明パネル基板 2 の背面の外縁部に形成された加飾層 3 と、透明樹脂基材 2 の背面側及び加飾層 3 の背面側にわたって覆うように形成される平坦化樹脂層 4 からなるトッププレート 1 と、上記トッププレート 1 の平坦化樹脂層 4 の背面に形成されたセンサ部 5 とを備える。センサ部 5 は、上記平坦化樹脂層 4 の背面に形成された第 1 の透明電極層 5 a と、第 1 の透明電極層 5 a の背面に形成され、第 1 の透明電極層 5 a を保護する第 1 の透明保護膜 6 a と、透明粘着材 7 を介して第 1 の透明保護膜 6 a 上に貼着された、第 2 の透明電極層 5 b が形成された透明フィルム 8 とを備える。第 2 の透明電極層 5 b の表面を保護するために、第 2 の透明保護膜 6 b が第 2 の透明電極層 5 b 上に形成される。第 1 及び第 2 の透明電極層 5 a , 5 b から引き出された配線(図示せず)は、フレキシブルプリント基板(FPC) 9 を介して、

50

外部回路との接続をとる。

【0020】

この静電容量型タッチパネル100におけるトッププレート1の平坦化樹脂層4は、紫外線効果樹脂等を硬化させた樹脂層であって、後述するように製造工程において、上記樹脂層を硬化させる前に、ガラスプレートなどの平坦面を有する平坦基板で平坦化樹脂層4の背面が覆われた状態で圧縮処理が施されることによって、上記平坦化樹脂層4の背面は、上記平坦基板の平坦面が転写された凹凸の最大高さが0.1mm以下の平坦面となっている。

【0021】

このように平坦化樹脂層4の背面の凹凸の最大高さを0.1μm以下とすることにより、上記加飾層3内の画像表示領域において、上記平坦化樹脂層4の背面の表面粗さが視認されてしまうことがなくなり、上記平坦化樹脂層4の背面の表面粗さが、この静電容量型タッチパネル100の品質を低下させることはない。

10

【0022】

すなわち、この静電容量型タッチパネル100は、トッププレート1の背面の外縁部に形成された加飾層3による段差をなくするための平坦化樹脂層4の背面の表面粗さが視認されてしまうことのない、高品質の静電容量型タッチパネルとなっている。

【0023】

この静電容量型タッチパネル100は、例えば、図2の工程図に示す手順に従って第1の乃至第6の工程(S1～S6)の処理を行うことにより製造される。

20

【0024】

すなわち、第1の工程S1において、加飾層3が形成された可撓性を有する透明パネル基板2の背面における上記加飾層3の段差の内側及び該加飾層3の背面に平坦化樹脂層4を形成し、第2の工程S2において、上記平坦化樹脂層4の背面と平坦基板30の平坦面を貼り合わせた状態で上記平坦化樹脂層4に加圧処理を施し、第3の工程S3において、上記加圧処理を施した上記平坦化樹脂層4にさらにクレーブ処理を施し、第4の工程S4において、上記クレーブ処理が施された上記平坦化樹脂層4を硬化させ、第5の工程S5において、硬化した上記平坦化樹脂層4から上記平坦基板30を剥離することにより、上記透明パネル基板2、加飾層3及び平坦化樹脂層4からなる図3の(A)、(B)に示すような構造のトッププレート1を形成する。図3の(A)は、上記トッププレート1の正面図を示し、図3の(B)は、そのAA'線断面図を示している。

30

【0025】

そして、上記静電容量型タッチパネル100は、第6の工程S6において、上記トッププレート1の平坦化樹脂層4の背面に電極層5a, 5bを備えるセンサ部5を形成することにより完成される。

【0026】

すなわち、先ず第1の工程S1において、外周に加飾層3が形成された可撓性を有する透明パネル基板2の背面における上記加飾層3の段差の内側及び該加飾層3の背面に平坦化樹脂層4を形成する。

【0027】

具体的には、この第1の工程S1において、図4の(A)に示す透明パネル基板2の背面外周領域に図4の(B)に示すように加飾層3が形成された透明パネル基板2に対し、その透明パネル基板2の背面における上記加飾層3の段差の内側及び該加飾層3の背面に、図4の(C)に示すように紫外線硬化樹脂を全面印刷して平坦化樹脂層4を形成することにより、上記透明パネル基板2、加飾層3及び平坦化樹脂層4からなるトッププレート1を形成する。

40

【0028】

ここで、加飾層3は、スマートフォンやタブレット端末等を構成する液晶画面の外縁部に形成され、タッチパネルを機能させる上で必要な電極や配線等が形成される領域を額縁領域として外部から視認できないように覆う目的で形成される層である。加飾層3は、例

50

えば、シルクスクリーン印刷によって、有色インクを多層に重ね塗りして形成される。額縁領域に形成されている電極や配線等が透過しないように所定の厚さを塗布するためには、1回の塗布で厚塗りするのはムラになりやすいため、1回当たりの塗布層を薄くして複数回に分けて多層の印刷層を形成する必要がある。たとえば、光が透過しにくい濃色のインクの場合には、2回の塗布により印刷層を形成し、光が透過しやすい淡色（白色等）のインクの場合には、4回程度の重ね塗りを行う必要がある。1回当たりの塗布厚が8 $\mu$ m程度となる場合には、淡色インクの層は、32 $\mu$ m程度の厚さを有する。

【0029】

次の第2の工程S2では、上記平坦化樹脂層4の背面と平坦基板30の平坦面を貼り合わせた状態で上記平坦化樹脂層4に加圧処理を施す。

10

【0030】

具体的には、この第2の工程S2では、図5の(A)に示すように、吸引機能を備えた天板20に平坦基板30として例えばガラスプレートを吸着しておき、上記平坦基板30とローラ21で上記トッププレート1を挟み、上記ローラ21を矢印方向に転動させることにより、上記平坦基板30とトッププレート1を貼り合わせる貼合装置を用いて、上記透明パネル基板2側から上記平坦化樹脂層4に上記ローラ21により加圧処理を施す。

【0031】

このように、上記透明パネル基板2側から上記平坦化樹脂層4に上記ローラ21により加圧処理を施して上記平坦化樹脂層4に平坦基板30を貼合することにより、上記平坦化樹脂層4の背面には、上記平坦基板30の平坦面が転写され、上記平坦化樹脂層4の背面は、例えば上記平坦基板30として用いられる例えばガラスプレートの面精度、すなわち、平坦度や面粗度などを有する平坦面となる。

20

【0032】

また、上記透明パネル基板2側から上記平坦化樹脂層4に上記ローラ21により加圧処理を施して上記平坦化樹脂層4の背面に平坦基板30を貼合する際に、上記ローラ21の転動速度を所定の一定速度とすることにより、上記トッププレート1の加飾層3による段差部分に残存する気泡を少なくすることができる。

【0033】

次の第3の工程S3では、上記加圧処理が施された上記トッププレート1の平坦化樹脂層4にさらにクレーブ処理を施す。

30

【0034】

具体的には、この第3の工程S3では、上記天板20による平坦基板30の吸引を停止して、上記トッププレート1を上記平坦基板30とともに上記天板20から離脱させ、オートクレーブ圧力釜に入れてクレーブ処理を施す。

【0035】

上記加圧処理が施された上記トッププレート1の加飾層3による段差部分に残存する気泡は、クレーブ処理を施すことによりさらに少なくすることができ、上記加飾層3の内側の画像表示領域内に残存する気泡を無くすることができる。

【0036】

そして、次の第4の工程S4では、上記クレーブ処理が施された上記トッププレート1の平坦化樹脂層4を硬化させる。

40

【0037】

具体的には、この第4の工程S4では、図5の(B)に示すように、上記加圧処理及びクレーブ処理が施された上記トッププレート1の平坦化樹脂層4に上記平坦基板30側から紫外線光源22により紫外線を照射して上記平坦化樹脂層4を硬化させる。

【0038】

ここで、上記平坦基板20には紫外線の透過率が高い透明なガラスプレートを用いることにより、上記平坦基板30側から紫外線を照射して上記平坦化樹脂層4を効率良く硬化させることができる。

【0039】

50

なお、上記平坦基板 30 には、上記ガラスプレートに代えて、例えば、離型処理を施した紫外線を通すポリカーボネート基材又はアクリル樹脂基材などを用いることもできる。

【0040】

次の第5の工程 S5 では、硬化させた上記平坦化樹脂層 4 から上記平坦基板 30 を剥離する。

【0041】

なお、上記平坦基板 30 は、硬化した平坦化樹脂層 4 から剥離し易いように、基板材、例えば 0.5 mm から 2 mm 以下の厚さのガラスプレートからなり、さらに、撥水剤や剥離剤を表面に塗布する離型処理が施されているものとするのが好ましい。

10

【0042】

このようにして、上記第1から第5の工程 (S1 ~ S5) の処理により、図3の (A) , (B) に示すような構造のトッププレート 1 が作られる。

【0043】

そして、次の第6の工程 S6 において、上記トッププレート 1 の平坦化樹脂層 4 の背面に電極層 5a , 5b を備えるセンサ部 5 を形成することにより、静電容量型タッチパネル 100 を完成する。

【0044】

具体的には、完成した静電容量型タッチパネル 100 の断面図を図1に示すように、第6の工程 S6 では、上記平坦化樹脂層 4 の背面に第1の透明電極層 5a を形成し、この第1の透明電極層 5a の背面に該第1の透明電極層 5a を保護する第1の透明保護膜 6a を形成し、第2の透明電極層 5b が形成された透明フィルム 8 を第1の透明保護膜 6a 上に透明粘着材 7 を介して貼着し、さらに、第2の透明電極層 5b の表面を保護する第2の透明保護膜 6b を上記第2の透明電極層 5b 上に形成し、上記第1及び第2の透明電極層 5a , 5b から引き出された配線 (図示せず) をフレキシブルプリント基板 (FPC) 9 を介して外部回路と接続をとるようにしたセンサ部 5 を形成する。

20

【0045】

すなわち、上記平坦化樹脂層 4 の背面には、第1の透明電極層 5a が周知の材料を用いて形成される。第1の透明電極層 5a には、Ag 若しくは Cu ナノワイヤ、ITO 又は ZnO 等を含む材料が好適に用いられる。第1の透明電極層 5a は、複数の配線から構成され、第2の透明電極層 5b と絶縁物をはさんで交差するように形成されて、第1及び第2の透明電極層 5a , 5b からなる静電容量が等価的に形成される。平坦化樹脂層 4 の表面上に第1の透明電極層 5a を直接形成することによって、透明電極層を形成した透明フィルムを貼着する工程を削減し、また、透明フィルムの厚さ分だけ薄型化が可能になる。

30

【0046】

第2の透明電極層 5b は、透明フィルム 8 上に形成され、第1の透明電極層 5a と同じの材料を用いて形成される。したがって、第2の透明電極層 5b の材料は、好ましくは Ag 若しくは Cu ナノワイヤ、ITO 又は ZnO 等を含む材料からなる。

【0047】

第2の透明電極層 5b が形成された透明フィルム 8 は、透明粘着材 7 によって、第1の透明電極層 5a が形成された平坦化樹脂層 4 の表面に貼着される。

40

【0048】

なお、トッププレート 1 の反り防止を目的として材料の線膨張係数を合わせるために、透明フィルム 8 には、透明樹脂基材 2 と同じ材料を用いるのが好ましい。透明樹脂基材 2 の材料に PC 樹脂を用いる場合には、透明フィルム 8 にも PC 樹脂を用いるのが好ましい。PC 樹脂と同程度の線膨張係数を有する材料を用いればよいので、たとえば、シクロオレフィン系の COC、COP 樹脂等を用いてもよい。また、透明粘着材 7 を第1の透明電極層 5a が形成された平坦化樹脂層 4 の表面に直接塗布するようにしてもよいが、第1の透明電極層 5a の表面を保護するために、透明保護膜 6a を塗布し、塗布された透明保護膜 6a 全面にわたって透明粘着材 7 を介して透明フィルム 8 を貼着してもよい。第1の

50

透明保護膜 6 a には、周知の材料を用いることができ、たとえば熱硬化型のアクリル樹脂や紫外線硬化型樹脂塗料を用いることができる。

【 0 0 4 9 】

さらに、第 2 の透明電極層 5 b が形成された透明フィルム 8 の表面も第 2 の透明保護膜 6 b を塗布するようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

第 1 の透明保護膜 6 a、透明粘着材 7 及び透明フィルム 8 をはさんで、第 1 の透明電極層 5 a 及び第 2 の透明電極層 5 b が配置されるので、第 1 の透明電極層 5 a に形成された透明電極 X と、第 2 の透明電極層 5 b に形成され、透明電極 X に交差する透明電極 Y によって、交差位置に静電容量が形成される。

10

【 0 0 5 1 】

ここで、上記手順で静電容量型タッチパネル 1 0 0 について、トッププレート 1 の平坦化樹脂層 4 における加飾層 3 による段差部分に発生する気泡の残存状況を確認したところ、次の表 1 に示すような結果が得られた。

【 0 0 5 2 】

【表 1】

	ローラ圧力/ ローラクリアランス	ローラ速度 (設定値)	クレーブ処理条件	結果	
				気泡少	◎
実施例 1	0.5MPa / 0.6mm	2m/min	—	気泡少	○
実施例 2	0.5MPa / 0.6mm	1m/min	0.5MPa	気泡微小	◎
実施例 3	0.5MPa / 0.6mm	1m/min	0.7MPa	気泡微小	◎
実施例 4	0.5MPa / 0.4mm	1m/min	0.7MPa	気泡微小	◎
比較例	0.5MPa / 0.6mm	1m/min	—	気泡多	×

20

30

【 0 0 5 3 】

すなわち、上記第 1 の工程 S 1 において、三菱ガス化学(株)製、MRS58W, 297 × 210 × 0.8 mm を透明パネル基板 2 とし、その背面外周領域に、帝国インキ製造(株)製、MRX-HF919 黒を印刷することにより加飾層 3 が形成された透明パネル基板 2 の背面における上記加飾層 3 の段差の内側及び該加飾層 3 の背面に、紫外線硬化樹脂を全面印刷して平坦化樹脂層 4 としたトッププレート 1 を形成し、上記第 2 の工程 S 2 において加圧処理を施したトッププレート 1 の試料(比較例 1、実施例 1)を作成するとともに、上記第 2 の工程 S 2 において加圧処理を施した後にさらに上記第 3 の工程 S 3 においてクレーブ処理を施したトッププレート 1 の試料(実施例 2 ~ 4)を作成して、気泡の残存状況を確認した。

40

【 0 0 5 4 】

比較例では、上記第 2 の工程 S 2 において上記ローラ 2 1 の転動による最大圧力を 0.5 MPa、最小クリアランスを 0.6 mm とし、上記ローラ 2 1 の転動速度を 2 m / m i n として加圧処理を施して 3 枚のトッププレートの試料の同時形成した。

【 0 0 5 5 】

実施例 1 では、上記ローラ 2 1 の転動による最大圧力を 0.5 MPa、最小クリアランスを 0.6 mm とし、上記ローラ 2 1 の転動速度を比較例の半分の 1 m / m i n として加圧処理を施して 3 枚のトッププレートの試料の同時形成した。

【 0 0 5 6 】

50



実施例 2 では、上記ローラ 2 1 の転動による最大圧力を 0 . 5 M P a、最小クリアランスを 0 . 6 m m とし、上記ローラ 2 1 の転動速度を比較例の半分の 1 m / m i n として加圧処理を施し、さらに 0 . 5 M P a、温度 3 0 でクレープ処理を 5 分間施して 3 枚のトッププレートの試料の同時形成した。

【 0 0 5 7 】

実施例 3 では、上記ローラ 2 1 の転動による最大圧力を 0 . 5 M P a、最小クリアランスを 0 . 6 m m とし、上記ローラ 2 1 の転動速度を比較例の半分の 1 m / m i n として加圧処理を施し、さらに 0 . 7 M P a、温度 3 0 でクレープ処理を 5 分間施して 3 枚のトッププレートの試料の同時形成した。

【 0 0 5 8 】

実施例 4 では、上記ローラ 2 1 の転動による最大圧力を 0 . 5 M P a、最小クリアランスを 0 . 4 m m とし、上記ローラ 2 1 の転動速度を比較例の半分の 1 m / m i n として加圧処理を施し、さらに 0 . 7 M P a、温度 3 0 でクレープ処理を 5 分間施して 3 枚のトッププレートの試料の同時形成した。

【 0 0 5 9 】

ここで、3 枚のトッププレート 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c を同時作成した比較例の試料 4 2 E の平坦化樹脂層 4 4 における気泡の発生領域 5 0 の面積として各加飾層 4 3 による段差部分に発生する気泡量のイメージを図 6 の ( E ) に示すとともに、気泡の発生状況を図 7 の ( E ) に示す。このように、上記ローラ 2 1 の速度を 2 m / m i n として加圧処理を施した比較例の試料 4 2 E では、上記ローラ 2 1 の進行方向の上流側の加飾層 4 3 による段差部分に気泡が多量に残存していた。

【 0 0 6 0 】

また、上記実施例 1 の試料 4 2 A として同時作成した 3 枚のトッププレート 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c における各加飾層 4 3 による段差部分に発生する気泡量のイメージを図 6 の ( A ) に示すとともに、気泡の発生状況を図 7 の ( A ) に示す。

【 0 0 6 1 】

上記比較例の試料 4 2 E に対し、上記ローラ 2 1 の速度を半分の 1 m / m i n として加圧処理を施した実施例 1 の試料 4 2 A では、加飾層 4 3 による段差部分の気泡の残存量を少なくすることができた。

【 0 0 6 2 】

このように、上記ローラ 2 1 の回転速度を遅くして、時間を掛けて一定速度で加圧処理を施すことにより、加飾層 4 3 による段差部分の気泡の残存量を少なくすることができる。

【 0 0 6 3 】

また、上記実施例 2 の試料 4 2 B として同時作成した 3 枚のトッププレート 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c における各加飾層 4 3 による段差部分に発生する気泡量のイメージを図 6 の ( B ) に示すとともに、気泡の発生状況を図 7 の ( B ) に示す。

【 0 0 6 4 】

上記ローラ 2 1 の転動速度を比較例の半分の 1 m / m i n として加圧処理を施し、さらに 0 . 5 M P a でクレープ処理を施した実施例 2 の試料 4 2 B では、加飾層 4 3 による段差部分の気泡の残存量を上記実施例 1 の試料 4 2 A よりもさらに少なくすることができた。

【 0 0 6 5 】

このように、上記加圧処理を施した上記平坦化樹脂層 4 4 にさらにクレープ処理を施すことにより、加飾層 4 3 による段差部分の気泡の残存量をさらに少なくすることができる。

【 0 0 6 6 】

また、上記実施例 3 の試料 4 2 C として同時作成した 3 枚のトッププレート 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c における各加飾層 4 3 による段差部分に発生する気泡量のイメージを図 6 の ( C ) に示すとともに、気泡の発生状況を図 7 の ( C ) に示す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 7 】

上記ローラ 2 1 の転動速度を比較例の半分の  $1 \text{ m / min}$  として加圧処理を施し、さらに  $0.7 \text{ MPa}$  でクレーブ処理を施した実施例 3 の試料 4 2 C では、加飾層 4 3 による段差部分の気泡の残存量を上記実施例 2 の試料 4 2 B よりもさらに少なくすることができた。

## 【 0 0 6 8 】

このように、上記クレーブ処理を高圧で施すことにより、加飾層 4 3 による段差部分の気泡の残存量をさらに少なくすることができる。

## 【 0 0 6 9 】

また、上記実施例 4 の試料 4 2 D として同時作成した 3 枚のトッププレート 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c における各加飾層 4 3 による段差部分に発生する気泡量のイメージを図 6 の ( D ) に示すとともに、気泡の発生状況を図 7 の ( D ) に示す。

## 【 0 0 7 0 】

上記ローラ 2 1 の転動による最大圧力を  $0.5 \text{ MPa}$  、最小クリアランスを  $0.4 \text{ mm}$  とし、上記ローラ 2 1 の転動速度を比較例の半分の  $1 \text{ m / min}$  として加圧処理を施し、さらに  $0.7 \text{ MPa}$  でクレーブ処理を施した実施例 4 の試料 4 2 D では、加飾層 4 3 による段差部分の気泡の残存量を上記実施例 3 の試料 4 2 C と同じ程度に少なくすることができた。

## 【 0 0 7 1 】

図 6 の ( B ) ~ ( D ) 及び図 7 の ( B ) ~ ( D ) に示すように、上記加圧処理を施した上記平坦化樹脂層 4 4 にさらにクレーブ処理を施した実施例 2 ~ 実施例 4 の各試料 4 2 B , 4 2 C , 4 2 D では、加飾層 4 3 による段差部分の気泡の残存量を上記加圧処理のみを施した実施例 1 の試料 4 2 A よりもさらに少なくすることができ、しかも、上記加飾層 4 3 の内側の画像表示領域内に残存する気泡を無くすることができる。

## 【 0 0 7 2 】

すなわち、上記加圧処理を施した上記平坦化樹脂層 4 4 にさらにクレーブ処理を施すことにより、上記加飾層 4 3 の内側の画像表示領域内に残存する気泡を無くすることができ、高品質の静電容量型タッチパネル 1 0 0 を高い歩留まりで製造することができる。

## 【 0 0 7 3 】

また、テーラーホブソン社製の表面粗さ測定機 (フォーラムタリサーフ「PGI 1 2 5 0 A」 スタイラス: ダイヤモンド円錐スタイラス (円錐角 =  $90^\circ$  、先端径 =  $2 \mu\text{m}$  ) 測定圧:  $0.75 \text{ mN}$  ) を用いて、本発明を適用して製造した静電容量型タッチパネルについて、トッププレート 1 の平坦化樹脂層 4 の背面の表面粗さを測定したところ、次の表 2 に示すような結果が得られた。

## 【 0 0 7 4 】

## 【表 2】

	平坦部の最大高さ $\mu\text{m}$	うねり部の最大高さ $\mu\text{m}$		
		うねり部1	うねり部2	うねり部3
従来例	0.712	7.803	2.796	7.719
実施例	0.071	なし		

## 【 0 0 7 5 】

この表 2 において、従来例は、セパレータフィルムを介して紫外線硬化樹脂を加圧するようにして加圧処理を施して形成したトッププレートの試料を従来例とし、上記実施例 1 ~ 実施例 4 及び比較例の試料 4 2 A ~ 4 2 E を実施例としている。

## 【 0 0 7 6 】

従来例の試料では、平坦化樹脂層の背面を観測したところ、図 8 に示すように、平坦部（うねりが  $1 \mu\text{m}$  以下で、目視上は凹凸が確認できない部分）と、うねり部（目視で明確に凹凸が視認できる部分）があり、平坦部の最大高さ（最小位置と最大位置との差）は  $0.712 \mu\text{m}$  程度で、うねり部の最大高さ（最小位置と最大位置との差）は  $7.803 \mu\text{m} \sim 2.796 \mu\text{m}$  程度であった。

## 【 0 0 7 7 】

なお、表 2 における従来例のうねり部 1、2、3 は、図 8 に示すサンプル表面上にある、3 箇所とうねり部分である。

## 【 0 0 7 8 】

実施例すなわち上記実施例 1 ~ 実施例 4 及び比較例の試料 4 2 A ~ 4 2 E では、うねり部が発生することなく、平坦部の最大高さ（最小位置と最大位置との差）は  $0.071 \mu\text{m}$  程度で、従来例の試料の約  $1/10$  に低下していた。

## 【 0 0 7 9 】

すなわち、実施例の試料 4 2 A ~ 4 2 E では、上記透明パネル基板 2 側から上記平坦化樹脂層 4 4 に上記ローラ 2 1 により加圧処理を施して上記平坦化樹脂層 4 4 の背面に平坦基板 3 0 を貼合することにより、上記平坦化樹脂層 4 4 の背面に上記平坦基板 3 0 の平坦面が転写され、上記平坦化樹脂層 4 4 の背面は、例えば上記平坦基板 3 0 として用いられる例えばガラスプレートの面精度、すなわち、平坦度や面粗度などを有する平坦面となっている。

## 【 0 0 8 0 】

このように上記第 1 の乃至第 6 の工程（S 1 ~ S 6）の処理を行うことにより製造した静電容量型タッチパネル 1 0 0 では、平坦化樹脂層 4 の背面は凹凸の最大高さが  $0.1 \text{m}$  以下の平坦面となっているので、上記平坦化樹脂層 4 の背面の表面粗さが視認されてしまうことがなくなり、上記平坦化樹脂層 4 の背面の表面粗さが、この静電容量型タッチパネル 1 0 0 の品質を低下させることはない。

## 【 0 0 8 1 】

なお、上記静電容量型タッチパネル 1 0 0 の透明パネル基板 2 は、耐熱性の高い樹脂材料であるポリカーボネート（PC）樹脂によって形成されることが好ましい。一般に、タッチパネルの表面の傷の付きにくさを鉛筆硬度（引っかき硬度試験、J I S K 5 6 0 0）によって評価するが、単一基材としての PC 樹脂の表面硬度は、HB ~ H であり、傷が付きやすい。そこで、上記透明パネル基板 2 は、硬度の高い硬質樹脂材料である PMMA 樹脂等からなる透明樹脂層を、PC 樹脂等からなる透明樹脂基材の一方の面、すなわち静電容量型タッチパネル 1 0 0 の表面側に形成することによって、傷の付きにくいタッチパネルを実現することができる。さらに透明樹脂層の表面に保護層としてトップコーティング層を形成するようにしてもよい。

## 【 0 0 8 2 】

表面に透明樹脂層が形成された透明樹脂基材は、2 種の樹脂材料を用いて、同時に熔融成形することにより形成することができる。

## 【 0 0 8 3 】

また、透明パネル基板 2 の背面及び加飾層 3 の背面にわたって全面を覆うように形成される平坦化樹脂層 4 の材料としては、特に制限はなく、紫外線硬化型インクに用いられる透明のアクリル系樹脂塗料あるいはウレタン系樹脂塗料等を用いることができる。より具体的には、ウレタン（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレート、ポリエステルウレタン（メタ）アクリレート、ポリエーテル（メタ）アクリレート、ポリカーボネート（メタ）アクリレート、ポリカーボネートウレタン（メタ）アクリレート等を材質とする塗料を用いることができる。平坦化樹脂層 4 に用いる材料は、タッチパネルの光学特性に影響を及ぼさないように、拡散透過光の全光線透過光に対する割合であるヘイズが  $1\%$  を超えないものがより好ましい。上述したように、淡色インクで加飾印刷を行う場合には、加飾層 3 は、 $32 \mu\text{m}$  程度の厚さとなるので、た

10

20

30

40

50

例えば35 μm程度の厚さとなるように、透明パネル基板2の背面及び加飾層3背面にわたってアクリル系塗料を塗布して平坦化樹脂層4を形成すればよい。平坦化樹脂層4を形成するアクリル系塗料を塗布するには、シルクスクリーン印刷のほか、ダイコータを用いて直接塗布すればよい。このように平坦化樹脂層4の形成には、周知の塗布技術を用いることができるので、特殊な設備導入の必要がなく、加飾層3の印刷工程に用いる設備と同じものを用いることができ、製造コストの低減が可能になる。平坦化樹脂層4の背面に第1の透明電極層5aを形成した場合に、この段差による配線切れを防止することもできる。

#### 【0084】

また、以上説明した実施の形態では、第2の工程S2で加圧処理を施した平坦化樹脂層4にさらに第3の工程S3でクレープ処理を施してから、第4の工程S4で硬化処理を施すようにしたが、上述の如く第2の工程S2において、ローラ21の回転速度を遅くして、時間を掛けて一定速度で加圧処理を施すことにより、加飾層3による段差部分の気泡の残存量を少なくすることができるので、製造する静電容量型タッチパネルの平坦化樹脂層4に要求される仕様によっては、第3の工程S3のクレープ処理を省略して、第2の工程S2で加圧処理を施した平坦化樹脂層4に直接第4の工程S4で硬化処理を施すようにしてもよい。

#### 【0085】

すなわち、第4の工程S4において、上記天板20による平坦基板30の吸引を停止して、第2の工程S2において平坦化樹脂層4に加圧処理が施されたトッププレート1を平坦基板30とともに上記天板20から離脱させ、上記平坦基板30側から紫外線を照射して上記平坦化樹脂層4を硬化させるようにしてもよい。

#### 【0086】

また、本実施の形態では、第5の工程S5において、上記トッププレート1の平坦化樹脂層4の背面に形成する電極層5a, 5bを備える2層電極構造のセンサ部5を形成するものとしたが、上記トッププレート1の平坦化樹脂層4の背面に形成するセンサ部5は、2層電極構造でなくともよく、例えば、図9に示す静電容量型タッチパネル110のように、透明電極層15A及び絶縁層を具備したジャンパ配線層15Bとを備える1層電極構造のセンサ部5Aを、上記トッププレート1の平坦化樹脂層4の背面に形成するようにしてもよい。上記センサ部5Aは、絶縁層を具備したジャンパ配線層15Bを保護するために、ジャンパ配線層15Bの背面に保護膜16が形成され、外部回路への接続のためのフレキシブルプリント基板9が接続される。保護膜16は、周知の材料を用いればよく、たとえば、熱硬化もしくはUV硬化型のアクリル系樹脂を塗布することによって形成される。

#### 【0087】

ここで、図9は、本発明に係る静電容量型タッチパネル110Aの構成を示す図であり、(A)は静電容量型タッチパネル110Aの正面図を示し、(B)はそのAA'線断面図を示している。

#### 【0088】

この静電容量型タッチパネル110Aにおけるトッププレート1の平坦化樹脂層4は、紫外線硬化樹脂等を硬化させた樹脂層であって、上記樹脂層を硬化させる前に、ガラスプレートなどの平坦面を有する平坦基板で平坦化樹脂層4の背面が覆われた状態で圧縮処理が施されることによって、上記平坦化樹脂層4の背面は、上記平坦基板の平坦面が転写された凹凸の最大高さが0.1mm以下の平坦面となっている。

#### 【0089】

このように平坦化樹脂層4の背面の凹凸の最大高さを0.1 μm以下とすることにより、上記加飾層3内の画像表示領域において、上記平坦化樹脂層4の背面の表面粗さが視認されてしまうことがなくなり、上記平坦化樹脂層4の背面の表面粗さが、この静電容量型タッチパネル100Aの品質を低下させることはない。

#### 【0090】

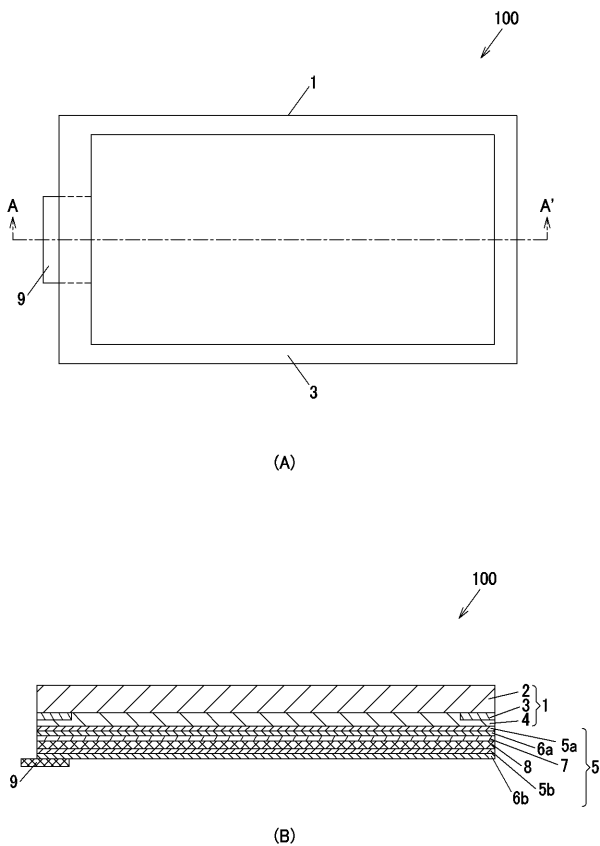
すなわち、この静電容量型タッチパネル100Aは、トッププレート1の背面の外縁部に形成された加飾層3による段差をなくすための平坦化樹脂層4の背面の表面粗さが視認されてしまうことのない、高品質の静電容量型タッチパネルとなっている。

【符号の説明】

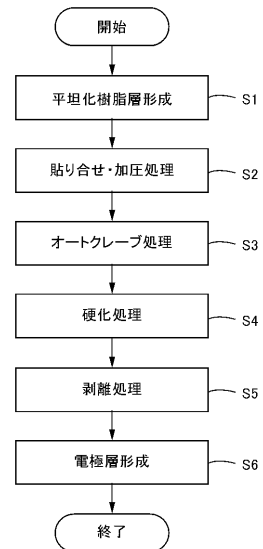
【0091】

1 トッププレート、2 透明パネル基板、3 加飾層、4 平坦化樹脂層、5, 5A センサ部、5a 第1の透明電極層、5b 第2の透明電極層、6a 第1の透明保護膜、6b 第2の透明保護膜、7 粘着材、8 透明フィルム、9 フレキシブルプリント基板、10, 10A 静電容量型タッチパネル、15A 透明電極層、15B ジャンパ配線層、16 保護膜、20 天板、22 紫外線光源、30 平坦基板、100, 100A 静電容量型タッチパネル

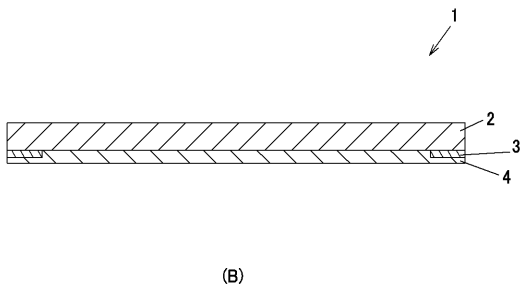
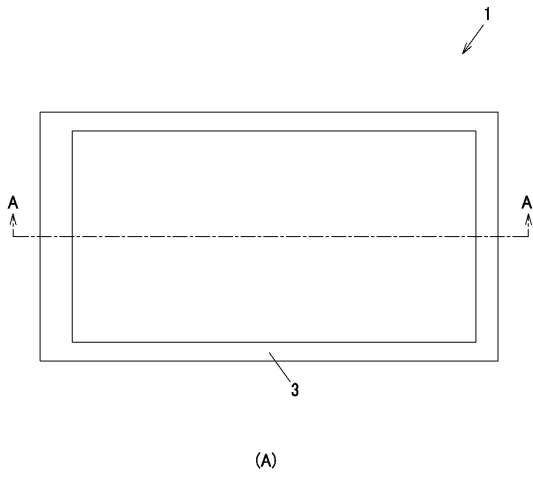
【図1】



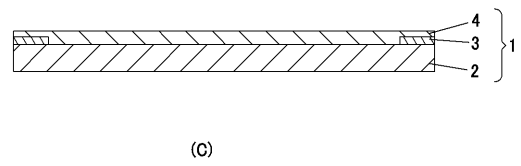
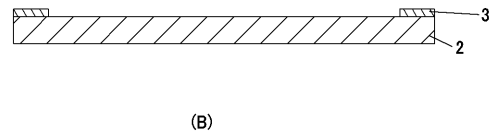
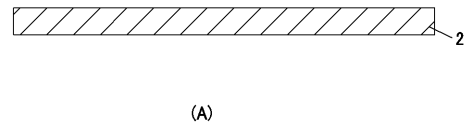
【図2】



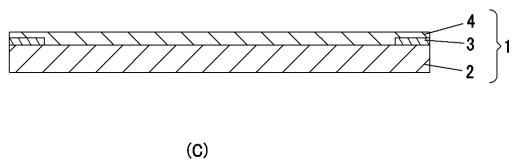
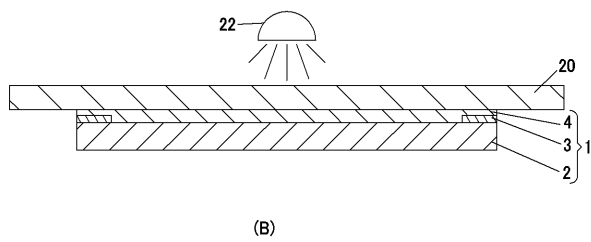
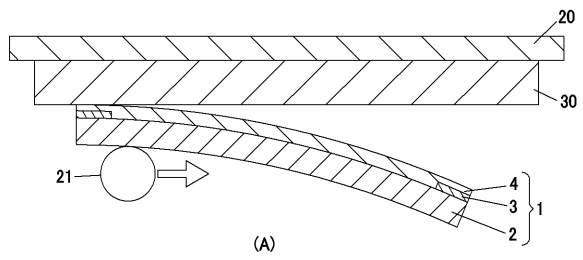
【図3】



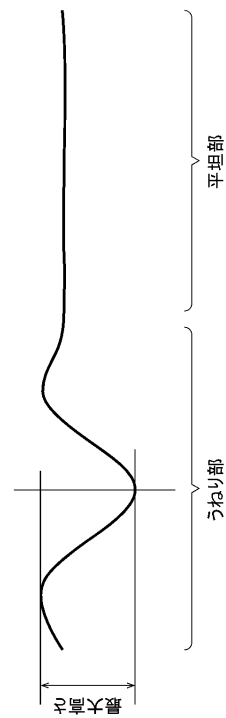
【図4】



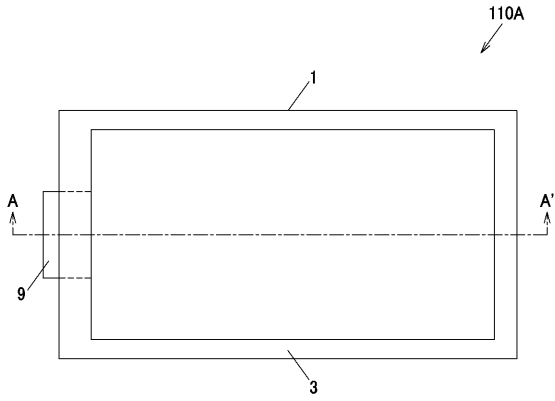
【図5】



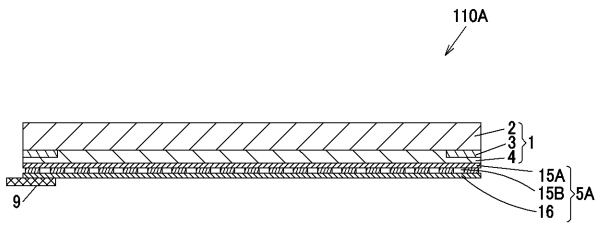
【図8】



【 図 9 】

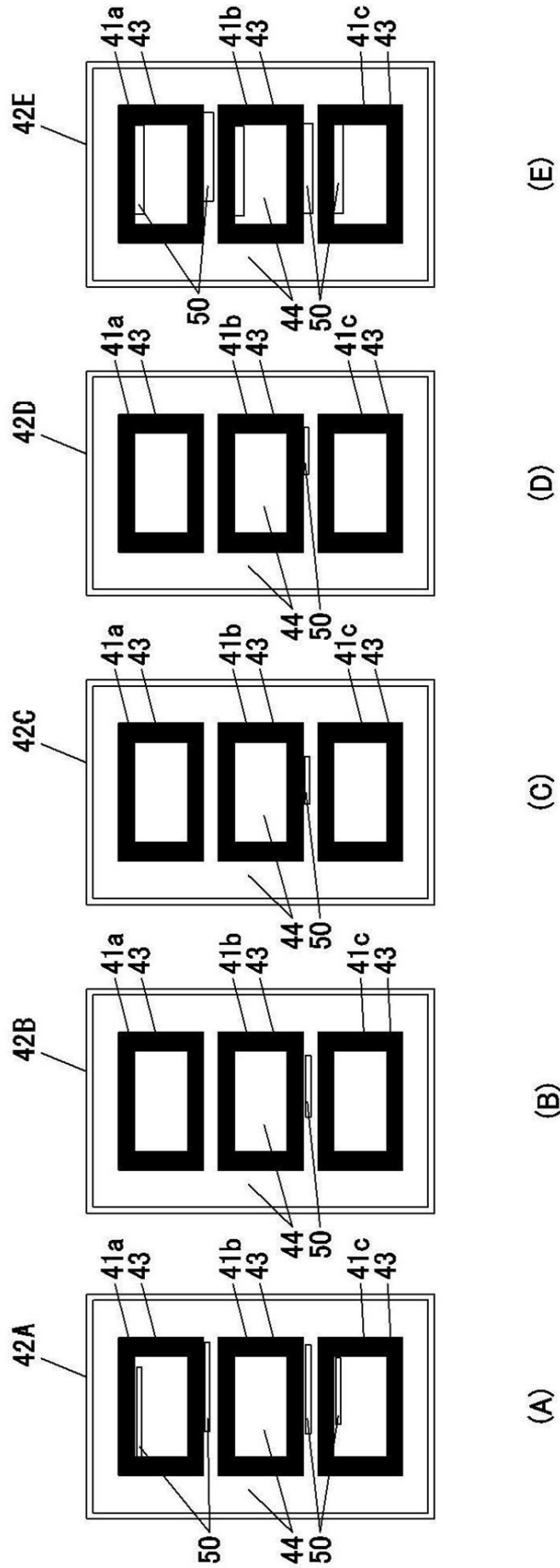


(A)



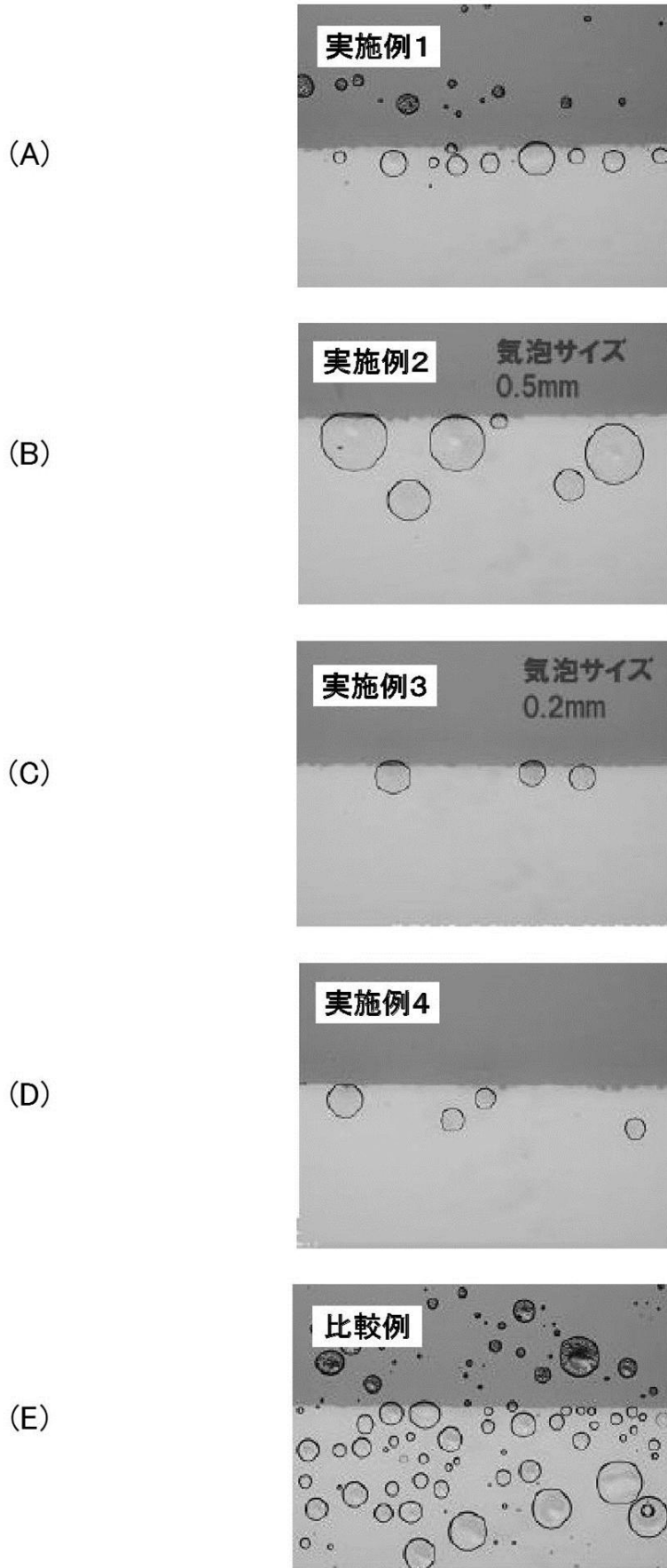
(B)

【 図 6 】





【 図 7 】



【提出日】平成25年12月27日(2013.12.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

【表1】

	ローラ圧力/ ローラクリアランス	ローラ速度 (設定値)	クレーブ処理条件	結果	
				気泡少	◎
実施例1	0.5MPa / 0.6mm	1m/min	—	気泡少	○
実施例2	0.5MPa / 0.6mm	1m/min	0.5MPa	気泡微小	◎
実施例3	0.5MPa / 0.6mm	1m/min	0.7MPa	気泡微小	◎
実施例4	0.5MPa / 0.4mm	1m/min	0.7MPa	気泡微小	◎
比較例	0.5MPa / 0.6mm	2m/min	—	気泡多	×

---

フロントページの続き

(72)発明者 小田桐 広和  
東京都品川区大崎一丁目1番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式  
会社内

(72)発明者 村上 雪雄  
東京都品川区大崎一丁目1番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式  
会社内

Fターム(参考) 5B068 AA01 BB09 BC08 BC13