

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5856114号
(P5856114)

(45) 発行日 平成28年2月9日(2016.2.9)

(24) 登録日 平成27年12月18日(2015.12.18)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F 3/041 (2006.01)		G06F 3/041	660		
G06F 3/044 (2006.01)		G06F 3/041	450		
		G06F 3/044		Z	

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-170443 (P2013-170443)	(73) 特許権者	000108410
(22) 出願日	平成25年8月20日 (2013.8.20)		デクセリアルズ株式会社
(65) 公開番号	特開2015-41137 (P2015-41137A)		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
(43) 公開日	平成27年3月2日 (2015.3.2)	(74) 代理人	110001357
審査請求日	平成27年7月6日 (2015.7.6)		特許業務法人つばさ国際特許事務所
早期審査対象出願		(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
		(74) 代理人	100150898
			弁理士 祐成 篤哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電容量型タッチパネルの製造方法

(57) 【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の製造方法であって、

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全体に平坦化樹脂層を形成し、

上記平坦化樹脂層の背面と平坦基板の平坦面を貼り合わせた状態で、上記平坦基板を固定し、上記透明パネル基板に当接させたローラにより上記透明パネル基板側から一定の速度で上記平坦化樹脂層に加圧処理を施し、

上記加圧処理が施された上記平坦化樹脂層を硬化させ、

硬化した上記平坦化樹脂層から上記平坦基板を剥離し、

上記平坦化樹脂層の背面に電極層を形成することを特徴とする静電容量型タッチパネルの製造方法。

【請求項2】

上記平坦化樹脂層は、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紫外線硬化樹脂を全面印刷して形成することを特徴とする請求項1に記載の静電容量型タッチパネルの製造方法。

【請求項3】

上記平坦基板は透明なガラスプレート又はポリカーボネート基材やアクリル樹脂基材であり、上記加圧処理が施された上記平坦化樹脂層に上記平坦基板側から紫外線を照射して

上記紫外線硬化樹脂層を硬化させることを特徴とする請求項 2 に記載の静電容量型タッチパネルの製造方法。

【請求項 4】

上記平坦基板は、0.5 mm から 2 mm 以下の厚さのガラスプレートからなり、離型処理が施されていることを特徴とする請求項 2 に記載の静電容量型タッチパネルの製造方法。

【請求項 5】

上記加圧処理を施した上記平坦化樹脂層にさらにクレープ処理を施してから、紫外線を照射して上記平坦化樹脂層を硬化させることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の静電容量型タッチパネルの製造方法。

10

【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の製造方法に関し、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の製造方法に関する。

【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。

20

【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。

30

【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）。

40

【0006】

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

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【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、経時変化をおこし、製品の品質や信頼性に影響を及ぼす。

【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ための樹脂層の背面の平坦性を確保して、高品質の静電容量型タッチパネルを製造できるようにすることを目的とする。

10

【0010】

さらに、本発明の目的は、上記樹脂層に発生する気泡を減らすとともに、上記樹脂層の背面の平坦性を確保して、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を高い歩留まりで製造することができるようにすることにある。

【0011】

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】

20

【0012】

本発明では、樹脂層に発生する気泡を減らすとともに、上記樹脂層の背面の平坦性を確保するために、可撓性を有する透明パネル基板の背面における加飾層の段差の内側及び該加飾層の背面に形成される平坦化樹脂層を硬度の高いガラスプレートなど平坦基板の平坦面を貼り合わせた状態で加圧処理を施す。

【0013】

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の製造方法であって、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全体に平坦化樹脂層を形成し、上記平坦化樹脂層の背面と平坦基板の平坦面を貼り合わせた状態で、上記平坦基板を固定し、上記透明パネル基板に当接させたローラにより上記透明パネル基板側から一定の速度で上記平坦化樹脂層に加圧処理を施し、上記加圧処理が施された上記平坦化樹脂層を硬化させ、硬化した上記平坦化樹脂層から上記平坦基板を剥離し、上記平坦化樹脂層の背面に電極層を形成することを特徴とする。

30

【0014】

本発明に係る静電容量型タッチパネルの製造方法では、例えば、上記平坦化樹脂層は、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紫外線硬化樹脂を全面印刷して形成するものとすることができる。

【0015】

また、本発明に係る静電容量型タッチパネルの製造方法では、例えば、上記平坦基板は透明なガラスプレート又はポリカーボネート基材やアクリル樹脂基材などであり、上記加圧処理が施された上記平坦化樹脂層に上記平坦基板側から紫外線を照射して上記紫外線硬化樹脂層を硬化させるものとすることができる。

40

【0016】

また、本発明に係る静電容量型タッチパネルの製造方法では、例えば、上記平坦基板は、0.5mmから2mm以下の厚さのガラスプレートからなり、離型処理が施されているものとすることができる。

【0017】

さらに、本発明に係る静電容量型タッチパネルの製造方法では、例えば、上記加圧処理を施した上記平坦化樹脂層にさらにクレープ処理を施してから、紫外線を照射して上記平

50

平坦化樹脂層を硬化させるものとすることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明では、可撓性を有する透明パネル基板の背面における加飾層の段差の内側及び該加飾層の背面全体に形成される平坦化樹脂層を硬度の高いガラスプレートなど平坦基板の平坦面を貼り合わせた状態で、上記平坦基板を固定し、上記透明パネル基板に当接させたローラにより上記透明パネル基板側から一定の速度で加圧処理を施すことにより、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平坦性を確保して、高品質の静電容量型タッチパネルを製造することができる。

【0019】

また、本発明では、上記透明パネル基板側から上記平坦化樹脂層にローラにより所定の速度で加圧処理を施すことにより、上記樹脂層に発生する気泡を減らすとともに、上記樹脂層の背面の平坦性を確保して、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を高い歩留まりで製造することができる。

【0020】

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

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明による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。

【図2】上記手順に従って製造する静電容量型タッチパネルの構造を示す断面図である。

【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AA'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。

【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】上記手順に従って製造する他の静電容量型タッチパネルの構造を示す断面図である。

【図10】本発明による静電容量型タッチパネルの製造手順の他の一例を示す工程図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

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。

【0023】

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の製造方法であって、本実施の形態では、図1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、例えば、図2に示すような構造の静電容量型タッチパネル10を製造する。

【0024】

本実施の形態では、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にさらにクレープ処理を施し、第4の工程S4において、上記クレープ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。ここで、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。

10

【0025】

そして、本実施の形態では、さらに、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、図2に示す静電容量型タッチパネル10を製造する。

【0026】

本実施の形態において構造する静電容量型タッチパネル10は、その構造を図2の断面図に示すように、透明パネル基板2と、透明樹脂基材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4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5aと、第1の透明電極層5aの背面に形成され、第1の透明電極層5aを保護する第1の透明保護膜6aと、透明粘着材7を介して第1の透明保護膜6a上に貼着された、第2の透明電極層5b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5bの表面を保護するために、第2の透明保護膜6bが第2の透明電極層5b上に形成される。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)は、フレキシブルプリント基板(FPC)9を介して、外部回路との接続をとる。

20

30

【0027】

すなわち、本実施の形態では、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。

【0028】

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

【0029】

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

50

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 μm程度となる場合には、淡色インクの層は、32 μm程度の厚さを有する。

【0030】

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。

【0031】

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版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。

10

【0032】

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。

【0033】

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。

20

【0034】

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。

【0035】

具体的には、この第3の工程S3では、上記天版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とともに上記天版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。

30

【0036】

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。

【0037】

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。

【0038】

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。

40

【0039】

ここで、上記平坦基板30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。

【0040】

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。

【0041】

50

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。

【0042】

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0.5mmから2mm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。

【0043】

このようにして、上記第1から第4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。

【0044】

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10を完成する。

【0045】

具体的には、完成した静電容量型タッチパネル10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。

【0046】

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。

【0047】

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。

【0048】

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。

【0049】

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樹脂を用いることが好ましい。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の透明保護膜6a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。

【0050】

さらに、第2の透明電極層5b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

10

20

30

40

50

6 bを塗布するようにしてもよい。

【0051】

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とによって、交差位置に静電容量が形成される。

【0052】

ここで、本発明を適用して製造した静電容量型タッチパネル10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。

【0053】

【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	×

【0054】

すなわち、上記第1の工程S1において、三菱ガス化学(株)製、MRS58W, 297×210×0.8mm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S2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S2において加圧処理を施した後にさらに上記第3の工程S3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。

【0055】

比較例では、上記第2の工程S2において上記ローラ21の回転による最大圧力を0.5MPa、最小クリアランスを0.6mmとし、上記ローラ21の回転速度を2m/min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。

【0056】

実施例1では、上記ローラ21の回転による最大圧力を0.5MPa、最小クリアランスを0.6mmとし、上記ローラ21の回転速度を比較例の半分の1m/min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。

【0057】

実施例2では、上記ローラ21の回転による最大圧力を0.5MPa、最小クリアランスを0.6mmとし、上記ローラ21の回転速度を比較例の半分の1m/minとして加圧処理を施し、さらに0.5MPa、温度30でクレーブ処理を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。

【0058】

実施例3では、上記ローラ21の回転による最大圧力を0.5MPa、最小クリアランスを0.6mmとし、上記ローラ21の回転速度を比較例の半分の1m/minとして加

10

20

30

40

50

圧処理を施し、さらに0.7 MPa、温度30 でクレーブ処理を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。

【0059】

実施例4では、上記ローラ21の転動による最大圧力を0.5 MPa、最小クリアランスを0.4 mmとし、上記ローラ21の転動速度を比較例の半分の1 m/minとして加圧処理を施し、さらに0.7 MPa、温度30 でクレーブ処理を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。

【0060】

ここで、3枚のトッププレート41a, 41b, 41cを同時作成した比較例の試料42Eの平坦化樹脂層44における気泡の発生領域50の面積として各加飾層43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21の速度を2 m/minとして加圧処理を施した比較例の試料42Eでは、上記ローラ21の進行方向の上流側の加飾層3による段差部分に気泡が多量に残存していた。

10

【0061】

また、上記実施例1の試料42Aとして同時作成した3枚のトッププレート41a, 41b, 41cにおける各加飾層43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。

【0062】

上記比較例の試料42Eに対し、上記ローラ21の速度を半分の1 m/minとして加圧処理を施した実施例1の試料42Aでは、加飾層43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。

20

【0063】

このように、上記ローラ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。

【0064】

また、上記実施例2の試料42Aとして同時作成した3枚のトッププレート41a, 41b, 41cにおける各加飾層43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。

【0065】

上記ローラ21の転動速度を比較例の半分の1 m/minとして加圧処理を施し、さらに0.5 MPaでクレーブ処理を施した実施例2の試料42Bでは、加飾層43による段差部分の気泡の残存量を上記実施例1の試料42Aよりもさらに少なくすることができた。

30

【0066】

このように、上記加圧処理を施した上記平坦化樹脂層44にさらにクレーブ処理を施すことにより、加飾層43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。

【0067】

また、上記実施例3の試料42Cとして同時作成した3枚のトッププレート41a, 41b, 41cにおける各加飾層43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。

40

【0068】

上記ローラ21の転動速度を比較例の半分の1 m/minとして加圧処理を施し、さらに0.7 MPaでクレーブ処理を施した実施例3の試料42Cでは、加飾層43による段差部分の気泡の残存量を上記実施例2の試料42Bよりもさらに少なくすることができた。

【0069】

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43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。

50

【0070】

また、上記実施例4の試料42Dとして同時作成した3枚のトッププレート41a, 41b, 41cにおける各加飾層43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。

【0071】

上記ローラ21の転動による最大圧力を0.5MPa、最小クリアランスを0.4mmとし、上記ローラ21の転動速度を比較例の半分の1m/minとして加圧処理を施し、さらに0.7MPaでクレーブ処理を施した実施例4の試料42Dでは、加飾層43による段差部分の気泡の残存量を上記実施例3の試料42Cと同じ程度に少なくすることができた。

10

【0072】

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44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42B, 42C, 42Dでは、加飾層43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42Aよりもさらに少なくすることができ、しかも、上記加飾層43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。

【0073】

すなわち、上記加圧処理を施した上記平坦化樹脂層44にさらにクレーブ処理を施すことにより、上記加飾層43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10を高い歩留まりで製造することができる。

20

【0074】

また、テ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「PGI1250A」 スタイラス:ダイヤモンド円錐スタイラス(円錐角=90°、先端径=2μm) 測定圧:0.75mN)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。

【0075】

【表2】

	平坦部の最大高さ μm	うねり部の最大高さ μm		
		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		

30

【0076】

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42A~42Eを実施例としている。

40

【0077】

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1μm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0.712μm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7.803μm~2.796μm程度であった。

【0078】

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

50

、3箇所のうちうねり部分である。

【0079】

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42A～42E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0.071μm程度で、従来例の試料の約1/10に低下していた。

【0080】

すなわち、実施例の試料42A～42Eでは、上記透明パネル基板2側から上記平坦化樹脂層44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44の背面に平坦基板30を貼合することにより、上記平坦化樹脂層44の背面に上記平坦基板30の平坦面が転写され、上記平坦化樹脂層44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っている。

10

【0081】

なお、本実施の形態において製造する静電容量型タッチパネル10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、JIS K 5600）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。

20

【0082】

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。

【0083】

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、32μm程度の厚さとなるので、たとえば35μm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。なお、上述した加飾層3と透明パネル基板2との段差については、平坦化樹脂層4の背面に形成される第1の透明電極層5aの配線の接続信頼性を保証することができればよく、したがって完全に平坦にする必要はない。たとえば32μm厚の加飾層3に対して、30μm程度の厚さであってもよく、また、形成後の平坦化樹脂層4の外縁部に比べて中央部の厚さが薄くなる等してもよく、平坦化樹脂層4全面にわたって厚さが均一にならなくてもよい。

30

40

【0084】

50

また、本実施の形態の第6の工程S6においては、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10A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。

10

【0085】

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、図10の工程図に示すように、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。

【0086】

20

すなわち、第4の工程S4において、上記天版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とともに上記天版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。

【0087】

なお、図10の工程図に示す静電容量型タッチパネルの製造手順において、第3の工程S3以外の第1の工程S1、第2の工程S2、第4の工程S4～第6の工程S6における各処理は、上記図1の工程図に示した静電容量型タッチパネル10の製造手順の場合と同じであるので、各工程の説明を省略する。

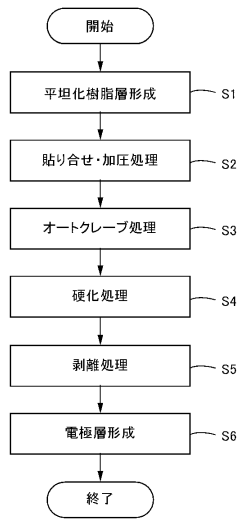
【符号の説明】

30

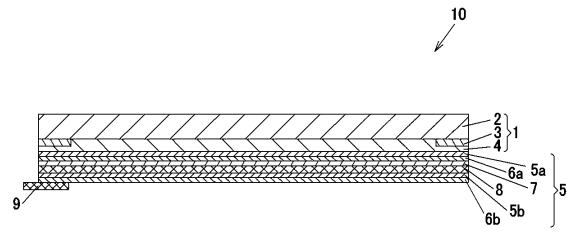
【0088】

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 天版、22 紫外線光源、30 平坦基板

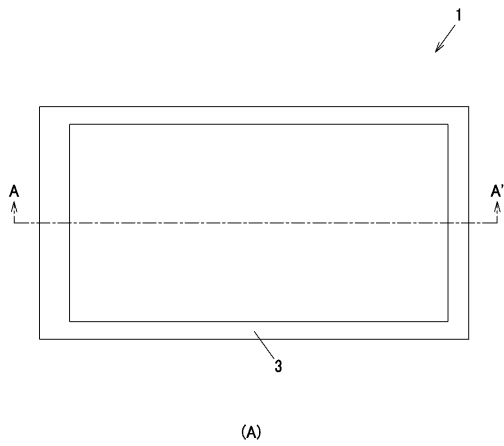
【図1】



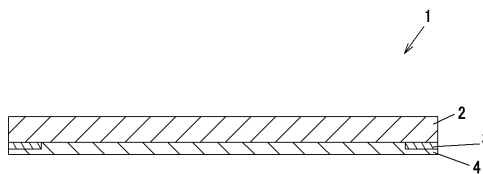
【図2】



【図3】

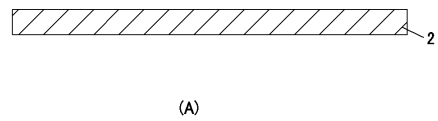


(A)

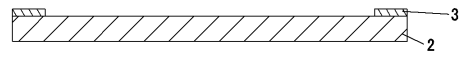


(B)

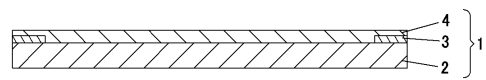
【図4】



(A)

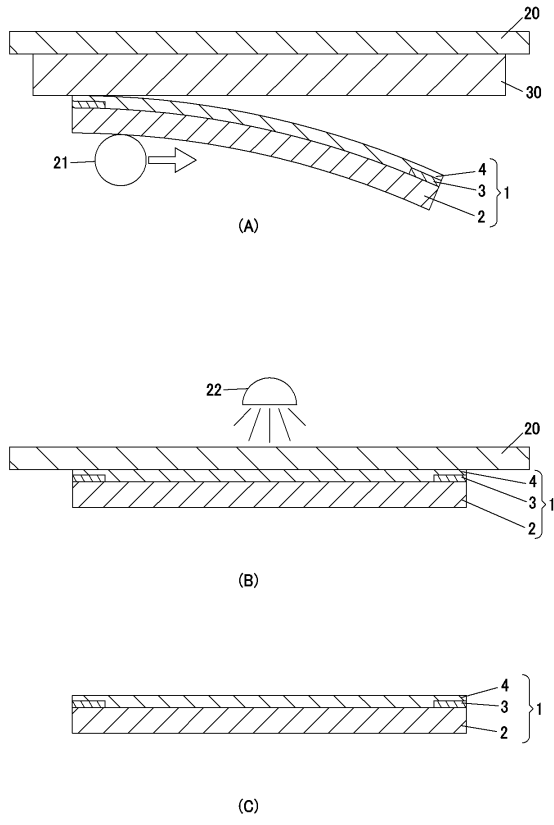


(B)

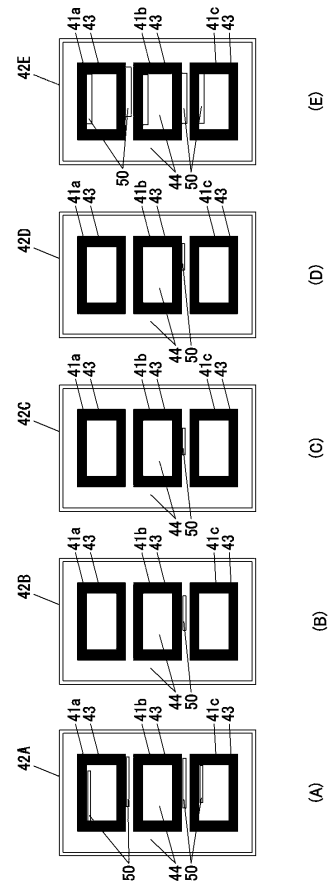


(C)

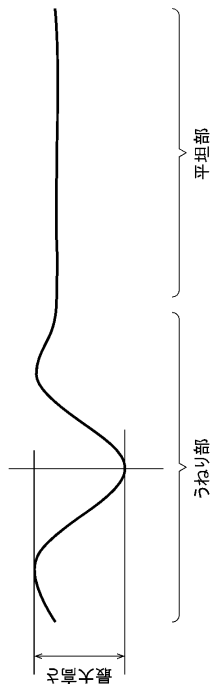
【図5】



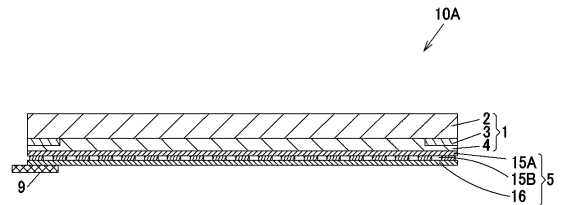
【図6】



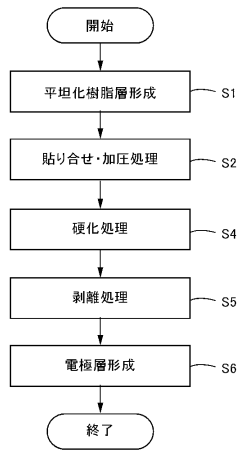
【図8】



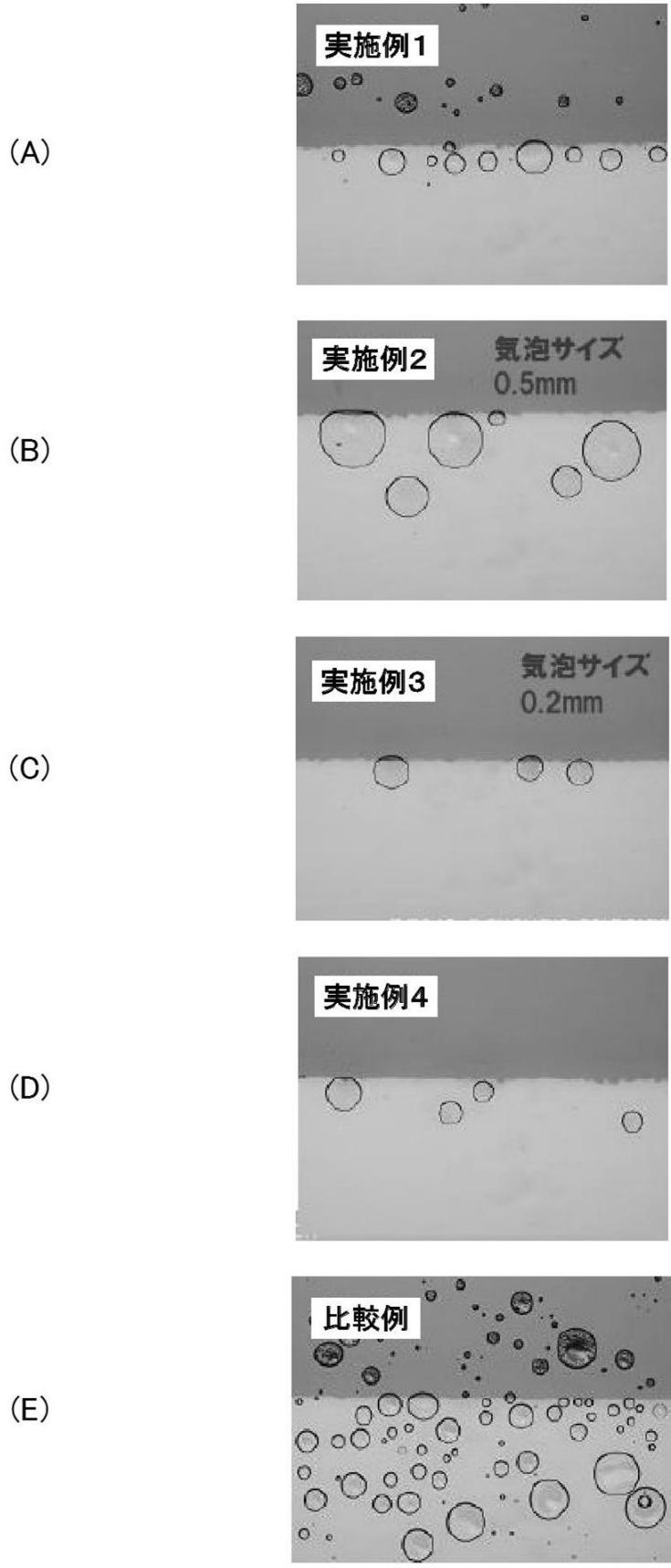
【図9】



【図10】



【図7】



フロントページの続き

- (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
- (72)発明者 小田桐 広和
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
- (72)発明者 村上 雪雄
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

審査官 岩橋 龍太郎

- (56)参考文献 特許第4716235(JP, B1)
特開2012-088934(JP, A)
特開2012-123771(JP, A)
米国特許出願公開第2011/0057897(US, A1)
特開2002-187145(JP, A)
特開2011-125821(JP, A)
特開2014-206615(JP, A)
特開2003-005909(JP, A)
特開2011-001525(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/041 - 3/047

B32B 1/00 - 43/00

H01B 5/00 - 5/16