(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7238870号
(P7238870)

(45)発行日　令和5年3月14日(2023.3.14)

(24)登録日　令和5年3月6日(2023.3.6)

(51)国際特許分類		FI		
G06F 3/041(2006.01)		G06F	3/041	460
B32B 27/30 (2006.01)		G06F	3/041	495
B32B 27/34 (2006.01)		B32B	27/30	A
		B32B	27/34	

請求項の数　8　（全38頁）

(21)出願番号　特願2020-151542(P2020-151542)
(22)出願日　令和2年9月9日(2020.9.9)
(62)分割の表示　特願2015-143497(P2015-143497)の分割
原出願日　平成27年7月17日(2015.7.17)
(65)公開番号　特開2020-205094(P2020-205094A)
(43)公開日　令和2年12月24日(2020.12.24)
審査請求日　令和2年10月9日(2020.10.9)
前置審査

(73)特許権者　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
(74)代理人　110000914
弁理士法人ＷｉｓｅＰｌｕｓ
(72)発明者　中村 啓志
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　佐藤 純
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　中島 正隆
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　堀尾 智之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　タッチパネル用積層体、及び、折り畳み式画像表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

タッチパネルの表面材として用いられ、基材フィルムと少なくとも１層の樹脂硬化層とを有するタッチパネル用積層体であって、

前記基材フィルムの前記樹脂硬化層側界面から前記基材フィルムの厚み方向に３００ｎｍまでの範囲で溶出性層が形成されており、

前記樹脂硬化層中に、前記溶出性層から溶出した前記基材フィルムを構成する材料成分が含有されており、

前記基材フィルムは、透明ポリイミドフィルム、又は、透明アラミドフィルムであり、

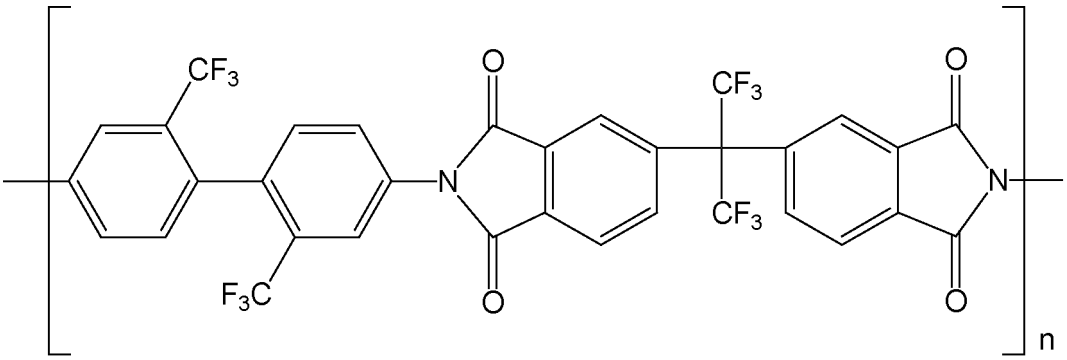
前記樹脂硬化層は、前記基材フィルム側に設けられた第一ハードコート層と、前記第一ハードコート層の前記基材フィルム側と反対側面上に設けられた第二ハードコート層とを有し、

前記第二ハードコート層は、厚さが０．５～４．０μｍであり、前記第一ハードコート層は、厚さが２．０～５．０μｍであり、

前記第二ハードコート層の断面中央におけるマルテンス硬さが、３５０ＭＰａ以上６００ＭＰａ以下あり、前記第一ハードコート層の断面中央におけるマルテンス硬さが５００ＭＰａ以上１０００ＭＰａ未満であり、

前記第二ハードコート層は、樹脂成分として多官能（メタ）アクリレートの硬化物を含有し、前記第一ハードコート層は、樹脂成分として多官能（メタ）アクリレートの硬化物を含有するとともに、前記樹脂成分中に分散されたシリカ微粒子とを含有し、

前記樹脂硬化層が前記基材フィルム側と反対側表面に凹凸形状を有さない場合には、全光線透過率が８５％以上であり、前記樹脂硬化層が前記基材フィルム側と反対側表面に凹凸形状を有する場合には、全光線透過率が８０％以上であり、
３ｍｍの間隔でタッチパネル用積層体の全面を１８０°折り畳む試験を１０万回繰り返し行った場合に割れ又は破断が生じない
ことを特徴とするタッチパネル用積層体。
【請求項２】
基材フィルムは、ポリイミドフィルムであり、前記ポリイミドフィルムの原料が、下記式（１）で表される構造を有する請求項１記載のタッチパネル用積層体。
【化１】

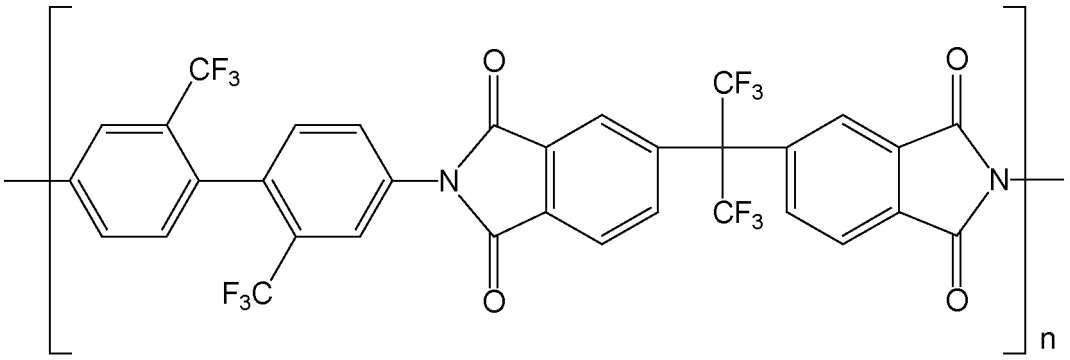


(1)

前記式（１）中、ｎは、繰り返し単位であり、２以上の整数を表す。
【請求項３】
基材フィルムの厚みが１０～５５μｍである請求項１又は２記載のタッチパネル用積層体。
【請求項４】
シリカ微粒子は、反応性シリカ微粒子である請求項１、２又は３記載のタッチパネル用積層体。
【請求項５】
樹脂硬化層は、基材フィルム側と反対側表面に凹凸形状を有する請求項１、２、３又は４記載のタッチパネル用積層体。
【請求項６】
防汚性能を更に有する請求項１、２、３、４又は５記載のタッチパネル用積層体。
【請求項７】
導電性層を更に有する請求項１、２、３、４、５又は６記載のタッチパネル用積層体。
【請求項８】
請求項１、２、３、４、５、６又は７記載のタッチパネル用積層体を用いてなることを特徴とする折り畳み式画像表示装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、タッチパネル用積層体、及び、折り畳み式画像表示装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、急速に普及してきているタッチパネルに用いる光学フィルムは、優れた硬度を有するとともに、光学フィルムを繰り返し折り畳んでもクラックの生じることのない優れた耐久折り畳み性能が求められることがある。
【０００３】
しかしながら、硬度と折り畳み性能とは、通常、トレードオフの関係にあるため、従来の光学フィルムでは、硬度の向上を図ると耐久折り畳み性能は低下し、耐久折り畳み性能の向上を図ると硬度が低下してしまい、これらの性能を同時に優れたものとすることができ

なかった。
【０００４】
また、タッチパネルでは、表示画面にガラスが用いられている場合が多い。ところが、ガラスは、硬度は高いが折り畳むと割れてしまい折り畳み性能を付与することはできず、また、ガラスは、比重の大きい材料であるため、軽量化を図るには薄くする必要があるが、ガラスを薄くすると強度が低下して割れやすくなる問題があった。
【０００５】
また、例えば、特許文献１には、硬度と屈曲性とを備えた光学フィルムとして、セルロースアシレートフィルム、ポリエステルフィルム等の基材フィルムの一方の面上にビッカース硬度の異なる２つのハードコート層を設けた光学フィルムが開示されている。
しかしながら、このような光学フィルムでは、優れた硬度を有するものの、繰り返し折り畳むことにより、基材フィルムが切れたり、折り畳みの跡が付いたりすることがあり、近年要求される耐久折り畳み性能を満たすものではなかった。
【０００６】
また、優れた機械的強度を有することから、光学フィルムにおける基材フィルムとして、ポリイミドフィルムを用いることが検討されているが、一般的にポリイミドフィルムは、透明性が低く、光学フィルムとしての用途には適さないといった問題があった。
更に、基材フィルムとして、ポリイミドフィルムを用いても、近年要求される優れた耐久折り畳み性能と硬度とを両立するのは困難であった。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【文献】特開２０１４－１８６２１０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
本発明は、上記現状に鑑みて、優れた硬度、透明性及び耐久折り畳み性能を有するタッチパネル用積層体、該タッチパネル用積層体を用いてなる折り畳み式画像表示装置を提供することを目的とするものである。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明は、タッチパネルの表面材として用いられ、基材フィルムと少なくとも１層の樹脂硬化層とを有するタッチパネル用積層体であって、上記基材フィルムの上記樹脂硬化層側界面付近に溶出性層が形成されており、上記樹脂硬化層中に、上記溶出性層から溶出した上記基材フィルムを構成する材料成分が含有されており、上記基材フィルムは、ポリイミドフィルム、又は、アラミドフィルムであることを特徴とするタッチパネル用積層体である。
【００１０】
本発明のタッチパネル用積層体は、３ｍｍの間隔で該タッチパネル用積層体の全面を１８０°折り畳む試験を１０万回繰り返し行った場合に割れ又は破断が生じないことが好ましい。
また、上記基材フィルムは、ポリイミドフィルムであり、上記ポリイミドフィルムの原料が、下記式（１）で表される構造を有することが好ましい。

【化１】



(1)

上記式（１）中、ｎは、繰り返し単位であり、２以上の整数を表す。

【００１１】

本発明のタッチパネル用積層体において、上記基材フィルムの厚みが１０～５５μｍであることが好ましい。

また、上記樹脂硬化層は、上記基材フィルム側に設けられた第一ハードコート層と、上記第一ハードコート層の上記基材フィルム側と反対側面上に設けられた第二ハードコート層とを有することが好ましい。

また、上記第二ハードコート層は、樹脂成分として多官能（メタ）アクリレートモノマーの硬化物を含有し、第一ハードコート層は、樹脂成分として多官能（メタ）アクリレートの硬化物を含有するとともに、前記樹脂成分中に分散されたシリカ微粒子とを含有することが好ましい。

また、上記シリカ微粒子は、反応性シリカ微粒子であることが好ましい。

また、上記樹脂硬化層は、上記基材フィルム側と反対側表面に凹凸形状を有することが好ましい。

また、本発明のタッチパネル用積層体は、防汚性能を更に有することが好ましく、導電性層を更に有することが好ましい。

【００１２】

本発明のタッチパネル用積層体を用いてなることを特徴とする折り畳み式画像表示装置もまた、本発明の一つである。

以下、本発明を詳細に説明する。

【００１３】

本発明のタッチパネル用積層体は、基材フィルムと少なくとも１層の樹脂硬化層とを有する。

本発明のタッチパネル用積層体において、上記基材フィルムの上記樹脂硬化層側界面付近に溶出性層が形成されている。

上記溶出性層は、上記樹脂硬化層を形成する際に上記基材フィルム上に塗布される組成物（例えば、後述するハードコート層用組成物）により変性されることで形成された層であり、本発明のタッチパネル用積層体では、後述するように、上記溶出性層より溶出した基材フィルムの材料成分が樹脂硬化層中に含有されている。

上記溶出性層は、上記基材フィルムの樹脂硬化層側界面付近に形成されているが、具体的には、上記樹脂硬化層側界面から基材フィルムの厚み方向に３００ｎｍまでの範囲で形成されていることが好ましい。なお、上記溶出性層は、本発明のタッチパネル用積層体の厚み方向の断面顕微鏡観察により確認でき、上記溶出性層が形成されている範囲は、上記断面顕微鏡観察において観察された任意の１０か所の厚みの平均値である。

本発明のタッチパネル用積層体において、上記基材フィルムは、ポリイミドフィルム、又は、アラミドフィルムである。

ここで、上記ポリイミドフィルム及びアラミドフィルムは、分子中に芳香環を有することから、着色（黄色）されているものが一般的であるが、光学フィルム用途に用いる場合、

上記分子中の骨格を変更して透明性を高めた「透明ポリイミド」や「透明アラミド」と呼ばれるフィルムである。一方、着色された従来のポリイミドフィルム等は、耐熱性と屈曲性との面から、プリンターや電子回路等の電子材料用に使用されることが好ましいものである。
これらの材料からなる基材フィルムを用いたタッチパネル用積層体は、後述する耐久折り畳み試験において割れ又は破断が発生せず、近年要求される優れた耐久折り畳み性能を有するだけでなく、優れた硬度及び透明性をも有するものとすることができる。
また、ポリイミドフィルムやアラミドフィルムは、耐熱性にも優れ、焼成することにより、更に優れた硬度及び透明性を付与することもできる。

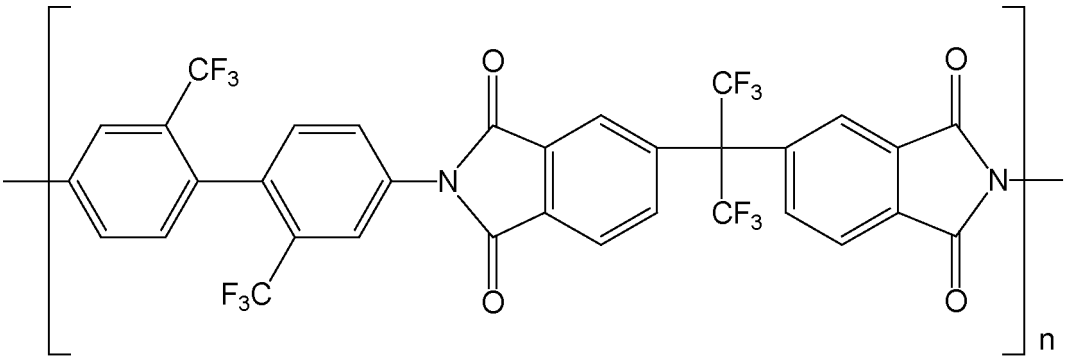
【００１４】

ここで、本発明のタッチパネル用積層体において、上記優れた硬度とは、後述する樹脂硬化層のＪＩＳ　Ｋ５６００－５－４（１９９９）に規定する鉛筆硬度試験（７５０ｇ荷重）の条件で測定された硬度が、５Ｈ以上であることを意味し、６Ｈ以上であることが好ましく、７Ｈ以上であることがより好ましい。
また、本発明のタッチパネル用積層体において、上記優れた透明性とは、後述する樹脂硬化層が、基材フィルム側と反対側表面に凹凸形状を有さない場合には、全光線透過率が８５％以上であることを意味し、全光線透過率が９０％以上であることが好ましい。
一方、後述する樹脂硬化層が、基材フィルム側と反対側表面に凹凸形状を有する場合には、上記優れた透明性とは、全光線透過率が８０％以上であることを意味し、全光線透過率が８５％以上であることが好ましい。

【００１５】

上記ポリイミドフィルムとしては、例えば、下記式で表される構造を有する化合物が挙げられる。
なお、下記式中、ｎは、繰り返し単位であり、２以上の整数を表す。

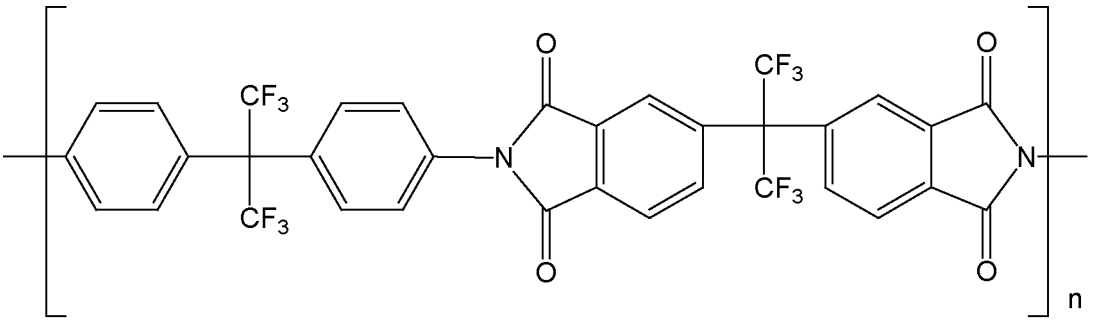
【化２】



(1)

【００１６】

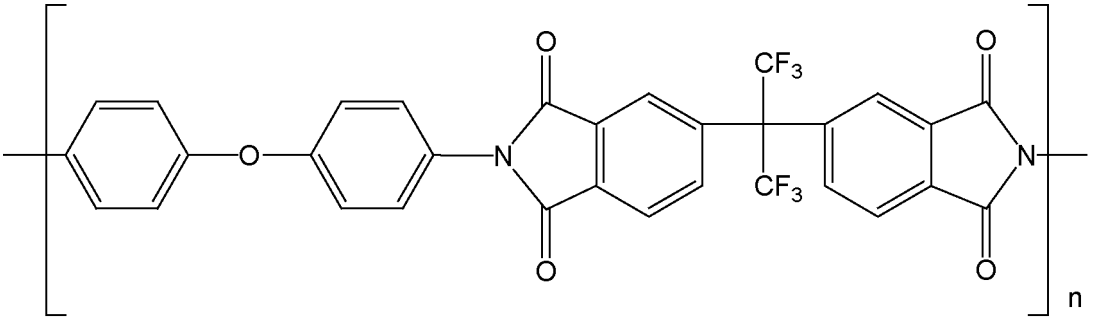
【化３】



(2)

【００１７】

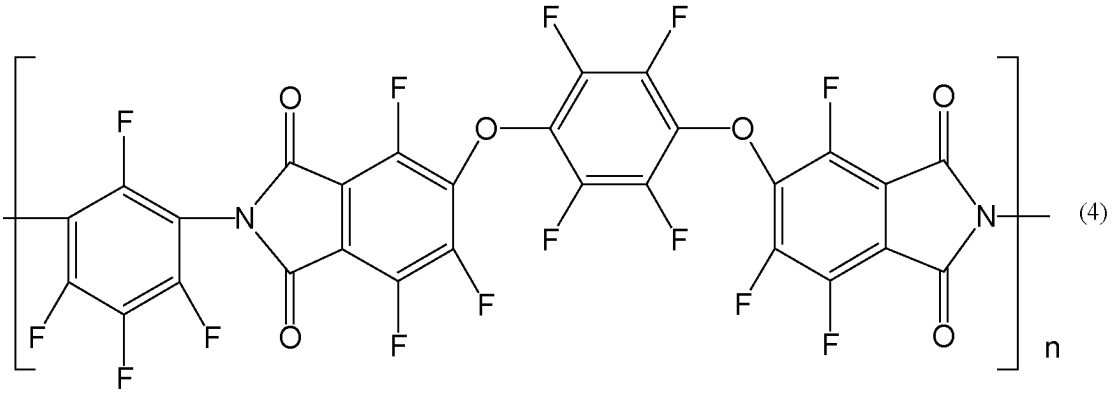
【化４】



(3)

【００１８】

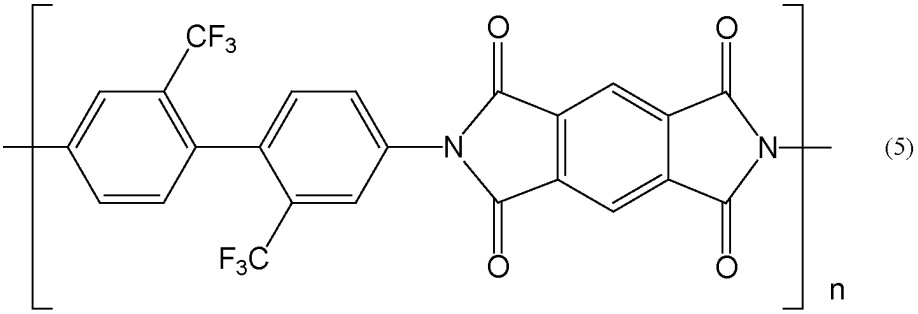
【化５】



(4)

【００１９】

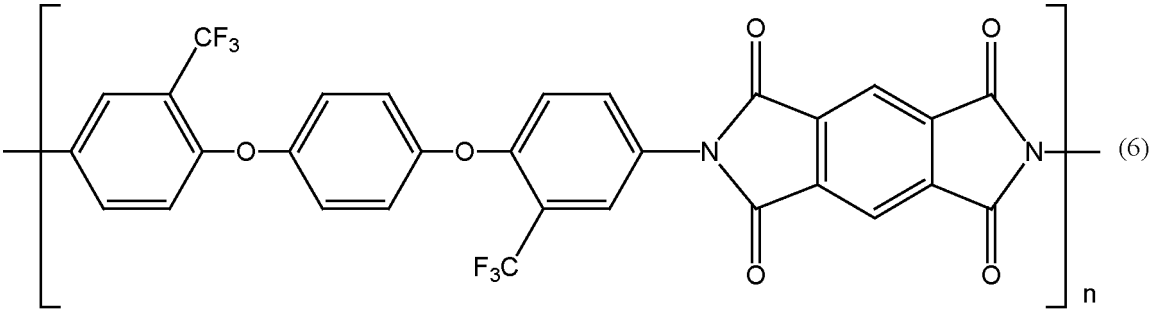
【化６】



(5)

【００２０】

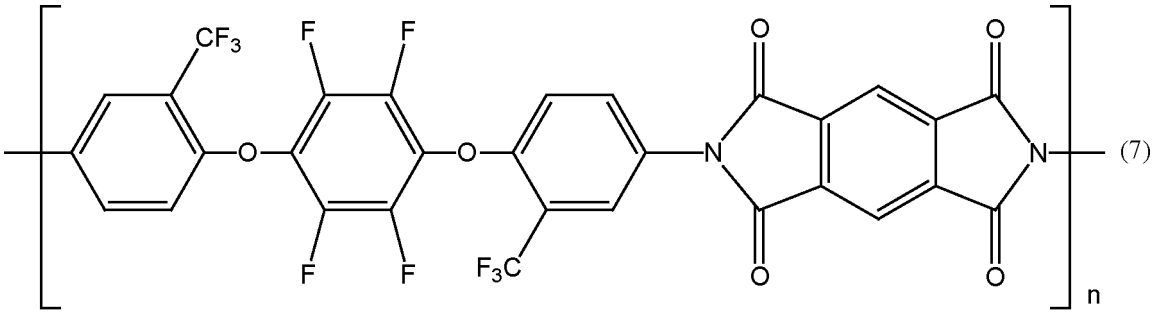
【化７】



(6)

【００２１】

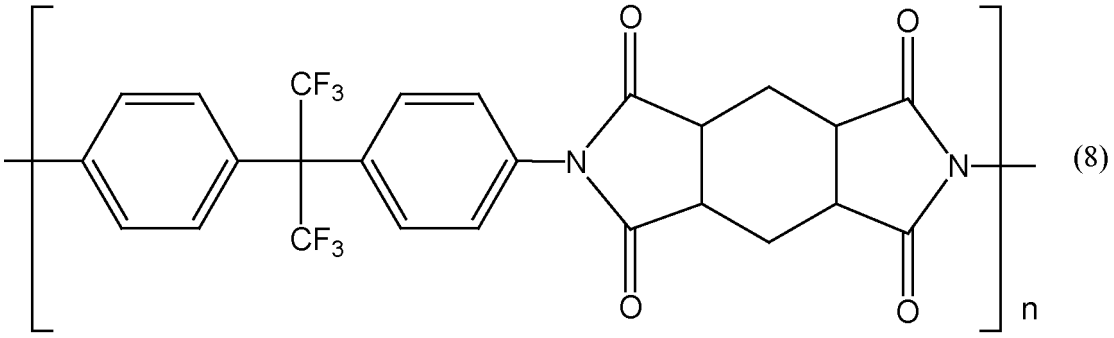
【化８】



(7)

【００２２】

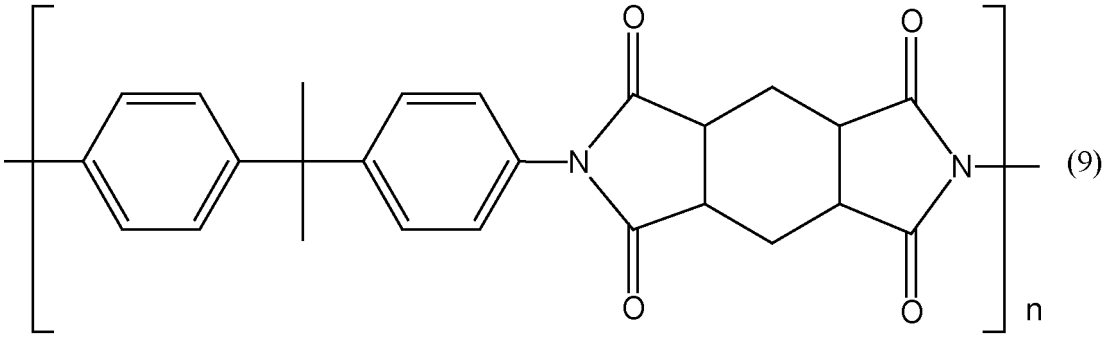
【化９】



(8)

【００２３】

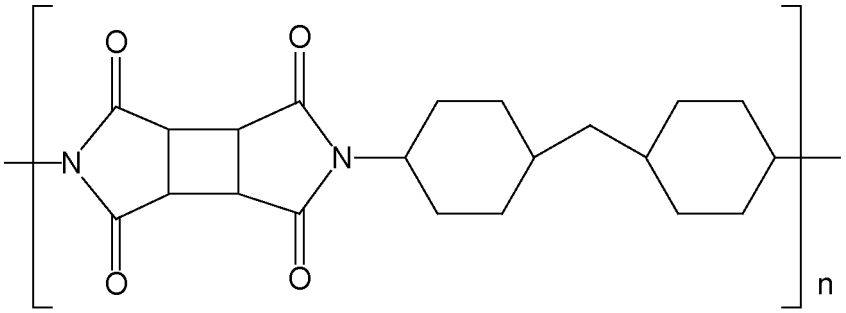
【化１０】



(9)

【００２４】

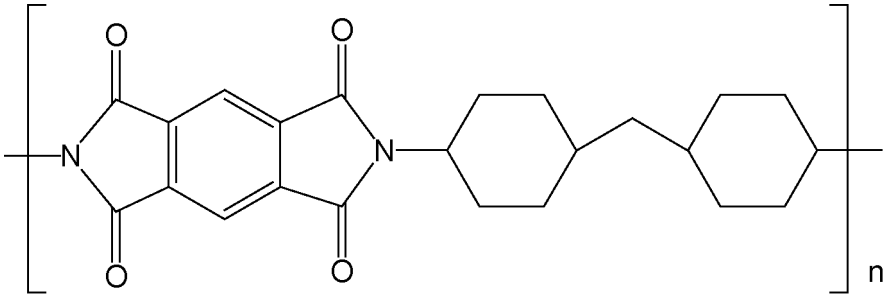
【化１１】



(10)

【００２５】

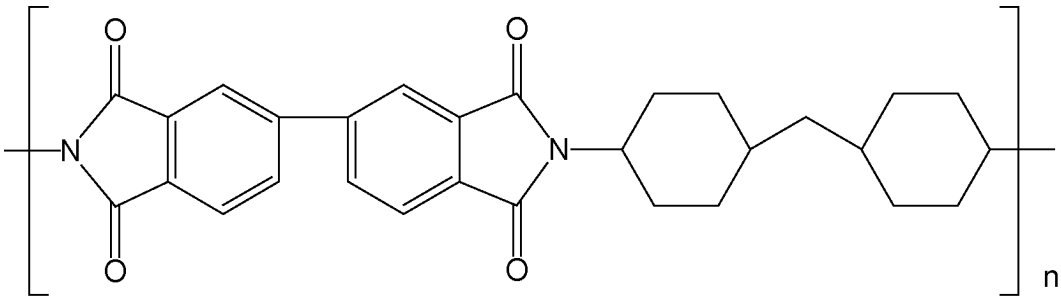
【化１２】



(11)

【００２６】

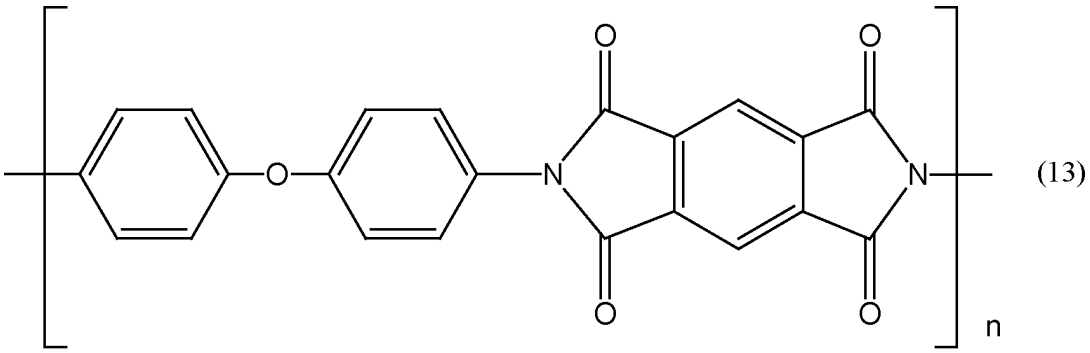
【化１３】



(12)

【００２７】

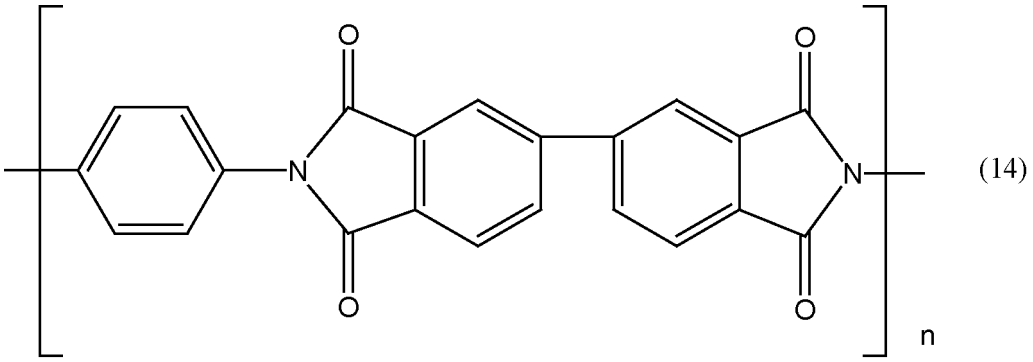
【化１４】



(13)

【００２８】

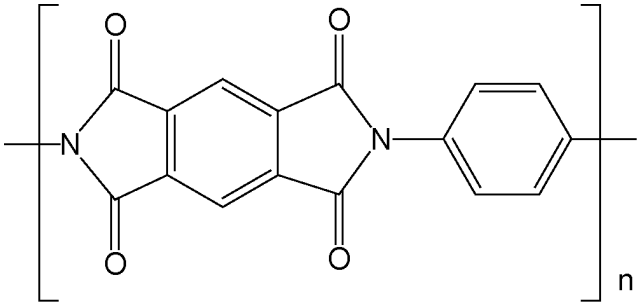
【化１５】



(14)

【００２９】

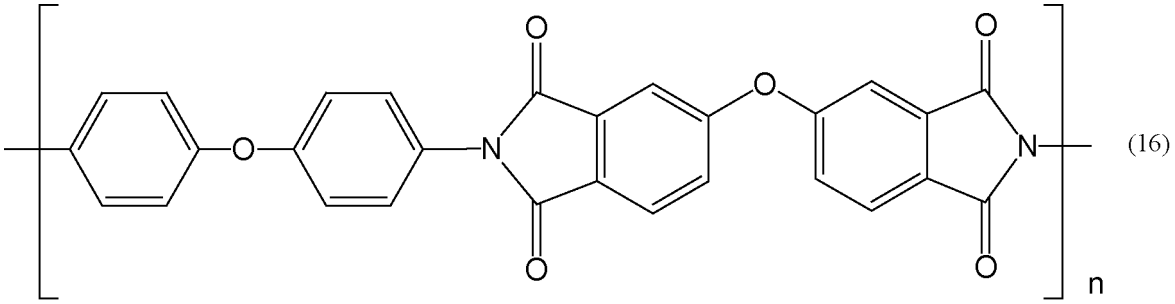
【化１６】



(15)

【００３０】

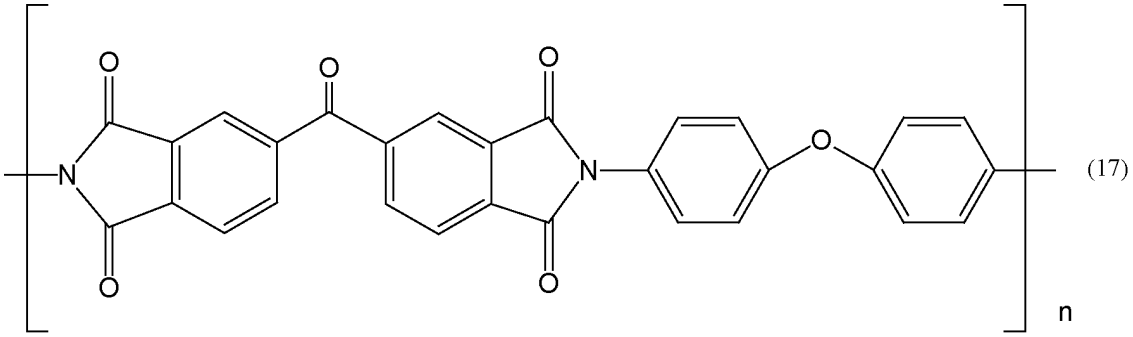
【化１７】



(16)

【００３１】

【化１８】



(17)

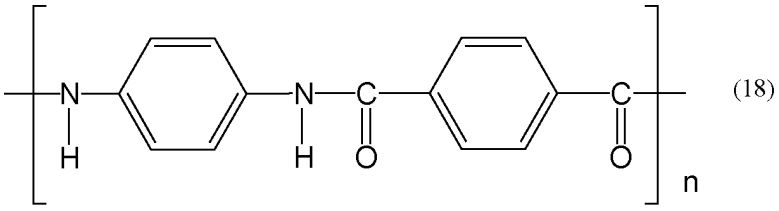
【００３２】

また、上記アラミドフィルムは、一般的に、下記式（１８）及び（１９）で表される骨格を有するものであり、上記アラミドフィルムとしては、具体的には、例えば、下記式（２０）で表される化合物が挙げられる。

なお、下記式中、ｎは、繰り返し単位であり、２以上の整数を表す。

【００３３】

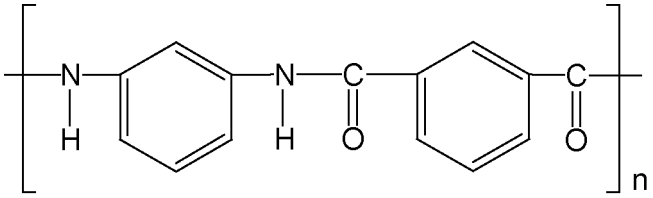
【化１９】



(18)

【００３４】

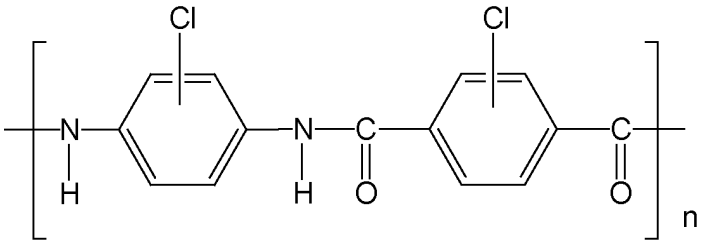
【化２０】



(19)

【００３５】

【化２１】



(20)

【００３６】

上記式（１）～（１７）及び（２０）で表されるポリイミドフィルム又はアラミドフィルムは、市販のものを用いても良い。

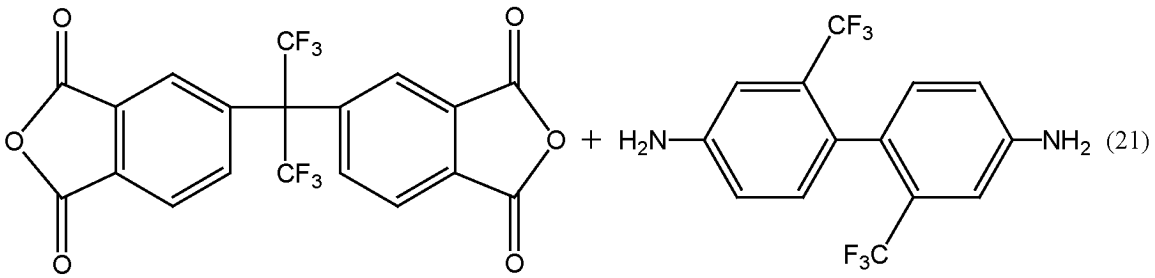
上記透明ポリイミドフィルムの市販品としては、例えば、三菱ガス化学社製のネオプリム等が挙げられ、上記透明アラミドフィルムの市販品としては、例えば、東レ社製のミクトロン等が挙げられる。

また、上記式（１）～（１７）及び（２０）で表されるポリイミドフィルム又はアラミドフィルムは、公知の方法により合成したものを用いても良い。

例えば、上記式（１）で表されるポリイミドフィルムの合成方法は、特開２００９－１３２０９１号公報に記載されており、具体的には、下記式（２１）

【００３７】

【化２２】



6FPA　　TFBD

(21)

【００３８】

で表される４，４’－ヘキサフルオロプロピリデンビスフタル酸二無水物（ＦＰＡ）と２，２’－ビス（トリフルオロメチル）－４，４’－ジアミノビフェニル（ＴＦＤＢ）とを反応させることにより得ることができる。

【００３９】

上記ポリイミドフィルム又はアラミドフィルムの重量平均分子量は、３０００～５０万の範囲であることが好ましく、５０００～３０万の範囲であることがより好ましく、１万～２０万の範囲であることが更に好ましい。重量平均分子量が３０００未満であると、充分な強度が得られないことがあり、５０万を超えると粘度が上昇し、溶解性が低下するため、表面が平滑で膜厚が均一なフィルムが得られないことがある。

なお、本明細書において、重量平均分子量とは、ゲル浸透クロマトグラフィー（ＧＰＣ）により測定したポリスチレン換算値である。

【００４０】

上記ポリイミドフィルム又はアラミドフィルムのなかでも、優れた透明性を有することから、分子内又は分子間の電荷移動が起こりにくい構造を有するポリイミドフィルム又はアラミドフィルムが好ましく、具体的には、上記式（１）～（８）等のフッ素化ポリイミドフィルム、上記式（９）～（１２）等の脂環構造を有するポリイミドフィルム、上記式（２０）等のハロゲン基を有するアラミドフィルムが挙げられる。

また、上記式（１）～（８）等のフッ素化ポリイミドフィルムでは、フッ素化された構造を有するため、高い耐熱性を有しており、ポリイミドフィルム製造時の熱によって着色されることもないので、優れた透明性を有する。

上記基材フィルムは、後述する樹脂硬化層のＪＩＳ　Ｋ５６００－５－４（１９９９）に規定する鉛筆硬度試験（７５０ｇ荷重）の条件で測定された硬度を、５Ｈ以上にできることから、上記式（１）～（８）等のフッ素化ポリイミドフィルム又は上記式（２０）等のハロゲン基を有するアラミドフィルムを用いることが好ましい。なかでも、上記鉛筆硬度を７Ｈ以上の極めて優れた硬度を付与できることから、上記式（１）で表されるポリイミドフィルムを用いることがより好ましい。

【００４１】

上記基材フィルムは、厚みが１０～５５μｍであることが好ましい。上記基材フィルムの厚みが１０μｍ未満であると、本発明のタッチパネル用積層体のカールが大きくなり、また、硬度も不充分となって後述する鉛筆硬度が４Ｈ以上にできないことがあり、更に、本発明のタッチパネル用積層体をＲｏｌｌ　ｔｏ　Ｒｏｌｌで製造する場合、シワが発生しやすくなるため外観の悪化を招く恐れがある。一方、上記基材フィルムの厚みが５５μｍを超えると、本発明のタッチパネル用積層体の折り畳み性能が不充分となり、後述する耐久折り畳み試験の要件を満たせないことがあり、また、本発明のタッチパネル用積層体が重くなり、軽量化の面で好ましくない。

【００４２】

本発明のタッチパネル用積層体は、３ｍｍの間隔で上記タッチパネル用積層体の全面を１８０°折り畳む試験を１０万回繰り返し行った場合に割れ又は破断が生じないことが好ましい。

図１は、３ｍｍの間隔で本発明のタッチパネル用積層体の全面を１８０°折り畳む試験（以下、耐久折り畳み試験とも言う）を模式的に示す断面図である。

図１（ａ）に示したように、上記耐久折り畳み試験においては、まず、本発明のタッチパネル用積層体１０の一の辺と、該一の辺に対向する他の辺とを、平行に配置された上固定部１１と下固定部１２とにそれぞれ固定する。なお、本発明のタッチパネル用積層体は、任意の形状であってよいが、上記耐久折り畳み試験における本発明のタッチパネル用積層体１０は、矩形であることが好ましい。

また、図１に示したように、上固定部１１は固定されており、下固定部１２は上固定部１１との平行を維持したまま左右に移動可能となっている。

本発明では、上固定部１１と下固定部１２との間隔は３ｍｍである。

【００４３】

次に、図１（ｂ）に示したように、下固定部１２を左方に移動させることで、試験片１０の屈曲部位を下固定部１２に固定された他の辺付近まで移動させ、更に、図１（ｃ）に示したように、下固定部１２を右方に移動させることで、試験片１０の屈曲部位を上固定部１１に固定された一の辺付近まで移動させる。

図１（ａ）～（ｃ）に示したように下固定部１２を移動させることで、本発明のタッチパネル用積層体の全面を１８０°折り畳むことができる。

本発明のタッチパネル用積層体は、上述した図１（ａ）～（ｃ）で表される折り畳み試験を、本発明のタッチパネル用積層体１０に１０万回行った場合に本発明のタッチパネル用積層体１０に割れ又は破断が生じないことが好ましい。１０万回以内に本発明のタッチパ

ネル用積層体１０に割れ又は破断が生じると、本発明のタッチパネル用積層体の耐久折り畳み性能が不充分となることがある。本発明では、上記耐久折り畳み試験を本発明のタッチパネル用積層体１０に１５万回行った場合に割れ又は破断が生じないことがより好ましい。
また、本発明のタッチパネル用積層体１０は、上記耐久折り畳み試験を片面に対して行った場合に、割れ又は破断が生じないものであってもよいが、上記耐久折り畳み試験を両面に対して行った場合に、割れ又は破断が生じないことが好ましい。
なお、本発明では、上述した本発明のタッチパネル用積層体１０を９０°回転させて同様の耐久折り畳み試験を行っても、同様に割れ又は破断が生じないものであることが好ましい。

【００４４】
本発明のタッチパネル用積層体は、少なくとも１層の樹脂硬化層を有する。
本発明において、上記樹脂硬化層中に、上述した溶出性層から溶出した上記基材フィルムを構成する材料成分が含有されている。このような樹脂硬化層を有することで、本発明のタッチパネル用積層体は、上述した優れた硬度を有するとともに優れた耐久折り畳み性能を有するものとすることができる。
このような樹脂硬化層中に含有される上記基材フィルムの材料成分の含有量としては、上述した優れた硬度を有するとともに優れた耐久折り畳み性能を有するものとすることができる範囲であれば特に限定されないが、例えば、該樹脂硬化層の樹脂成分１００質量部に対して、０．５～５．０質量部であることが好ましい。０．５質量部未満であると、本発明のタッチパネル用積層体の耐久折り畳み性能が不充分となることがあり、５．０質量部を超えると、本発明のタッチパネル用積層体の硬度が不充分となることがある。上記樹脂硬化層中に含有される上記基材フィルムの材料成分の含有量のより好ましい下限は０．８質量部、より好ましい上限は３．０質量部である。
なお、上記樹脂硬化層中に含有される上記基材フィルムの材料成分の含有量は、例えば、上記樹脂硬化層の厚み方向の断面顕微鏡観察にて、上記樹脂硬化層に占める上記基材フィルムの材料成分の割合を算出することで求めることができる。
このような本発明のタッチパネル用積層体は、基材フィルムの材料の選択及び基材フィルムの厚みの制御、並びに、樹脂硬化層の強度及び該樹脂硬化層の強度に応じた基材フィルムへの積層方法を制御することで得ることができる。
本発明のタッチパネル用積層体において、上記樹脂硬化層は、基材フィルム側に設けられた第一ハードコート層と、上記第一ハードコート層の上記基材フィルム側と反対側面上に設けられた第二ハードコート層とを有することが好ましい。なお、上述した基材フィルムの材料成分は、上記第一ハードコート層中に溶出して含有されていることが好ましい。
以下、上記第一ハードコート層及び上記第二ハードコート層の両者について、特に区別をする必要がない場合には、単に「ハードコート層」ともいう。

【００４５】
上記第一ハードコート層とは、硬度を付与するための層であり、断面中央におけるマルテンス硬さが５００ＭＰａ以上１０００ＭＰａ未満であることが好ましい。
上記第一ハードコート層のマルテンス硬さを上記範囲とすることにより、上記樹脂硬化層のＪＩＳ　Ｋ５６００－５－４（１９９９）に規定する鉛筆硬度試験（７５０ｇ荷重）の硬度が、４Ｈ以上とすることができ、また、本発明のタッチパネル用積層体に充分な耐久折り畳み性能を付与することができる。上記第一ハードコート層の断面中央におけるマルテンス硬さのより好ましい下限は６００ＭＰａ、より好ましい上限は９５０ＭＰａである。

【００４６】
また、上記第二ハードコート層とは、上述した耐久折り畳み性と下記耐擦傷性を付与するための層であり、断面中央におけるマルテンス硬さが３５０ＭＰａ以上６００ＭＰａ以下であることが好ましい。上記第二ハードコート層のマルテンス硬さを上記範囲とすることにより、充分な耐久折り畳み性能を有するとともに、＃００００番のスチールウールで１ｋｇ／ｃｍ^{2}の荷重をかけながら、上記ハードコート層の表面を３５００回往復摩擦させ

る耐スチールウール試験において傷が生じないといった極めて優れた耐擦傷性を付与することができる。上記第二ハードコート層の断面中央におけるマルテンス硬さのより好ましい下限は３７５ＭＰａ、より好ましい上限は５７５ＭＰａである。
本発明のタッチパネル用積層体において、上記第一ハードコート層のマルテンス硬さは、上記第二ハードコート層のマルテンス硬さよりも大きいことが好ましい。このようなマルテンス硬さの関係を有することで、本発明のタッチパネル用積層体は、鉛筆硬度が特に良好となる。これは、本発明のタッチパネル用積層体に鉛筆硬度試験を施して鉛筆に荷重をかけて押しこんだときに、本発明のタッチパネル用積層体の変形が抑制されて、傷や凹み変形が少なくなるためである。
上記第一ハードコート層のマルテンス硬さが上記第二ハードコート層のマルテンス硬さよりも大きくする方法としては、例えば、後述するシリカ微粒子の含有量を第一ハードコート層側により多く含有するよう制御する方法等が挙げられる。
本発明のタッチパネル用積層体において、上記ハードコート層は単一構造であってもよく、この場合、上記ハードコート層に後述するシリカ微粒子が基材フィルム側に偏在するように、すなわち、上記ハードコート層におけるシリカ微粒子の存在割合が、基材フィルム側でより大きく、該基材フィルム側と反対側に行くに従って小さくなるよう傾斜していることが好ましい。
なお、本明細書において、「マルテンス硬さ」とは、ナノインデンテーション法による硬度測定により、圧子を５００ｎｍ押込んだときの硬度である。
なお、本明細書において、上記ナノインデンテーション法によるマルテンス硬さの測定は、ＨＹＳＩＴＲＯＮ（ハイジトロン）社製の「ＴＩ９５０　ＴｒｉｂｏＩｎｄｅｎｔｅｒ」を用いて行った。すなわち、上記圧子としてＢｅｒｋｏｖｉｃｈ圧子（三角錐）を、本発明のタッチパネル用積層体のハードコート層表面から５００ｎｍ押し込み、一定保持して残留応力の緩和を行った後、除荷させて、緩和後のｍａｘ荷重を計測し、該ｍａｘ荷重（P_{max}（μＮ））と深さ５００ｎｍのくぼみ面積（Ａ（nm^2））とを用い、P_{max}／Ａにより、マルテンス硬さを算出する。
【００４７】
本発明のタッチパネル用積層体において、上記第一ハードコート層は、樹脂成分として多官能（メタ）アクリレートの硬化物を含有するとともに、該樹脂成分中に分散されたシリカ微粒子を含有することが好ましい。
上記多官能（メタ）アクリレートとしては、例えば、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、１，６－ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、トリペンタエリスリトールオクタ（メタ）アクリレート、テトラペンタエリスリトールデカ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸トリ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸ジ（メタ）アクリレート、ポリエステルトリ（メタ）アクリレート、ポリエステルジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールジ（メタ）アクリレート、ジグリセリンテトラ（メタ）アクリレート、アダマンチルジ（メタ）アクリレート、イソボロニルジ（メタ）アクリレート、ジシクロペンタンジ（メタ）アクリレート、トリシクロデカンジ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレートや、これらをＰＯ、ＥＯ、カプロラクトン等で変性したものが挙げられる。
これらの中でも上述したマルテンス硬さを好適に満たし得ることから、３～６官能のものが好ましく、例えば、ペンタエリスリトールトリアクリレート（ＰＥＴＡ）、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（ＤＰＨＡ）、ペンタエリスリトールテトラアクリレート（ＰＥＴＴＡ）、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート（ＤＰＰＡ）、トリメチ

ロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリペンタエリスリトールオクタ（メタ）アクリレート、テトラペンタエリスリトールデカ（メタ）アクリレート等が好ましい。
なお、本明細書において、（メタ）アクリレートとは、アクリレート及びメタクリレートを意味する。
【００４８】
上記シリカ微粒子としては、反応性シリカ微粒子であることが好ましい。上記反応性シリカ微粒子は、上記多官能（メタ）アクリレートとの間で架橋構造を構成することが可能なシリカ微粒子であり、該反応性シリカ微粒子を含有することで、上記第一ハードコート層の硬度を充分に高めることができる。
【００４９】
上記反応性シリカ微粒子は、その表面に反応性官能基を有することが好ましく、該反応性官能基とてしては、例えば、重合性不飽和基が好適に用いられ、より好ましくは光硬化性不飽和基であり、特に好ましくは電離放射線硬化性不飽和基である。上記反応性官能基の具体例としては、例えば、（メタ）アクリロイル基、ビニル基、アリル基等のエチレン性不飽和結合及びエポキシ基等が挙げられる。
【００５０】
上記反応性シリカ微粒子としては特に限定されず、従来公知のものを用いることができ、例えば、特開２００８－１６５０４０号公報記載の反応性シリカ微粒子等が挙げられる。
また、上記反応性シリカ微粒子の市販品としては、例えば、日産化学工業社製；ＭＩＢＫ－ＳＤ、ＭＩＢＫ－ＳＤＭＳ、ＭＩＢＫ－ＳＤＬ、ＭＩＢＫ－ＳＤＺＬ、日揮触媒化成社製；Ｖ８８０２、Ｖ８８０３等が挙げられる。
【００５１】
また、上記シリカ微粒子は、球状シリカ微粒子であってもよいが、異型シリカ微粒子であることが好ましい。球状シリカ微粒子と異型シリカ微粒子とを混合させてもよい。
なお、本明細書において、上記異型シリカ微粒子とは、ジャガイモ状のランダムな凹凸を表面に有する形状のシリカ微粒子を意味する。
上記異型シリカ微粒子は、その表面積が球状シリカ微粒子と比較して大きいため、このような異型シリカ微粒子を含有することで、上記多官能（メタ）アクリレート等との接触面積が大きくなり、上記ハードコート層の硬度（鉛筆硬度）をより優れたものとすることができる。
上記異型シリカ微粒子か否かは、上記第一ハードコート層の電子顕微鏡による断面観察により確認することができる。
【００５２】
上記シリカ微粒子が異型シリカ微粒子である場合、該異型シリカ微粒子の平均粒子径としては、５～２００ｎｍであることが好ましい。５ｎｍ未満であると、微粒子自身の製造が困難になり、微粒子同士が凝集したりすることがあり、また、異型にするのが極めて困難になることがあり、更に、上記塗工前のインキの段階で異型シリカ微粒子の分散性が悪く凝集したりすることがある。一方、上記異型シリカ微粒子の平均粒子径が２００ｎｍを超えると、上記ハードコート層に大きな凹凸が形成されたり、ヘイズの上昇といった不具合が生じたりすることがある。
なお、上記異型シリカ微粒子の平均粒子径は、上記ハードコート層の断面顕微鏡観察にて現れた異型シリカ微粒子の外周の２点間距離の最大値（長径）と最小値（短径）との平均値である。
【００５３】
上記シリカ微粒子の大きさ及び配合量を制御することで第一ハードコート層の硬度（マルテンス硬さ）を制御でき、その結果、上記第一ハードコート層及び第二ハードコート層を形成することができる。
例えば、上記第一ハードコート層を形成する場合、上記シリカ微粒子は直径が５～２００ｎｍであり、上記樹脂成分１００質量部に対して、２５～６０質量部であることが好ましい。

【００５４】
また、上記第二ハードコート層は、樹脂成分として多官能（メタ）アクリレートの硬化物を含有することが好ましい。
上記多官能（メタ）アクリレートとしては、上述したものと同様のものが挙げられる。
また、上記第二ハードコート層は、樹脂成分として上記多官能（メタ）アクリレートに加えて、多官能ウレタン（メタ）アクリレート及び／又は多官能エポキシ（メタ）アクリレート等が含まれてもよい。
更に、上記第二ハードコート層は、上述したシリカ微粒子を含有していてもよい。上記第二ハードコート層における上記シリカ微粒子の含有量としては特に限定されないが、例えば、上記第二ハードコート層中、０～２０質量％であることが好ましい。
【００５５】
上記ハードコート層は、上記第一ハードコート層及び第二ハードコート層のいずれの場合であっても、上述したマルテンス硬さを充足する範囲で、上述した材料以外の材料を含んでいてもよく、例えば、樹脂成分の材料として、電離放射線の照射により硬化物を形成する重合性モノマーや重合性オリゴマー等を含んでいてもよい。
上記重合性モノマー又は重合性オリゴマーとしては、例えば、分子中にラジカル重合性不飽和基を有する（メタ）アクリレートモノマー、又は、分子中にラジカル重合性不飽和基を有する（メタ）アクリレートオリゴマーが挙げられる。
上記分子中にラジカル重合性不飽和基を有する（メタ）アクリレートモノマー、又は、分子中にラジカル重合性不飽和基を有する（メタ）アクリレートオリゴマーとしては、例えば、ウレタン（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、メラミン（メタ）アクリレート、ポリフルオロアルキル（メタ）アクリレート、シリコーン（メタ）アクリレート等のモノマー又はオリゴマーが挙げられる。
これら重合性モノマー又は重合性オリゴマーは、１種又は２種以上を組み合わせて使用してもよい。なかでも、多官能（６官能以上）で重量平均分子量が１０００～１万のウレタン（メタ）アクリレートが好ましい。
【００５６】
なお、硬度や組成物の粘度調整、密着性の改善等のために、上記ハードコートを構成する材料としては、更に単官能（メタ）アクリレートモノマーを含んでいてもよい。
上記単官能（メタ）アクリレートモノマーとしては、例えば、ヒドロキシエチルアクリレート（ＨＥＡ）、グリシジルメタクリレート、メトキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、イソステアリル（メタ）アクリレート、２－アクリロイルオキシエチルサクシネート、アクリロイルモルホリン、Ｎ－アクリロイルオキシエチルヘキサヒドロフタルイミド、シクロヘキシルアクリレート、テトラヒドロフリルアクリレート、イソボルニルアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、及び、アダマンチルアクリレート等が挙げられる。
【００５７】
上記重合性モノマーの重量平均分子量は、樹脂硬化層の硬度を向上させる観点から、１０００未満が好ましく、２００～８００がより好ましい。
また、上記重合性オリゴマーの重量平均分子量は、１０００～２万であることが好ましく、１０００～１万であることがより好ましく、２０００～７０００であることが更に好ましい。
なお、本明細書において、上記重合性モノマー及び重合性オリゴマーの重量平均分子量は、ＧＰＣ法で測定したポリスチレン換算の重量平均分子量である。
【００５８】
上記ハードコート層は、紫外線吸収剤（ＵＶＡ）を含有していてもよい。
本発明のタッチパネル用積層体は、後述するように、折り畳み可能なスマートフォンやタブレット端末のようなモバイル端末に特に好適に用いられるが、このようなモバイル端末は屋外で使用されることが多く、そのため、本発明のタッチパネル用積層体の下方に配設された偏光子が紫外線に晒されて劣化しやすいという問題がある。

しかしながら、上記ハードコート層は、上記偏光子の表示画面側に配置されるため、該ハードコート層に紫外線吸収剤が含有されていると、上記偏光子が紫外線に晒されることによる劣化を好適に防止することができる。
なお、上記紫外線吸収剤（ＵＶＡ）は、上述した基材フィルムに含有されていてもよい。この場合、上記紫外線吸収剤（ＵＶＡ）は、上記ハードコート層に含有されていなくてもよい。
【００５９】
上記紫外線吸収剤としては、例えば、トリアジン系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、及び、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤等が挙げられる。
【００６０】
上記トリアジン系紫外線吸収剤としては、例えば、２－（２－ヒドロキシ－４－［１－オクチルオキシカルボニルエトキシ］フェニル）－４，６－ビス（４－フェニルフェニル）－１，３，５－トリアジン、２－［４－［（２－ヒドロキシ－３－ドデシルオキシプロピル）オキシ］－２－ヒドロキシフェニル］－４，６－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－１，３，５－トリアジン、２，４－ビス［２－ヒドロキシ－４－ブトキシフェニル］－６－（２，４－ジブトキシフェニル）－１，３，５－トリアジン、２－［４－［（２－ヒドロキシ－３－トリデシルオキシプロピル）オキシ］－２－ヒドロキシフェニル］－４，６－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－１，３，５－トリアジン、および２－［４－［（２－ヒドロキシ－３－（２’－エチル）ヘキシル）オキシ］－２－ヒドロキシフェニル］－４，６－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－１，３，５－トリアジン等が挙げられる。
また、市販されているトリアジン系紫外線吸収剤としては、例えば、ＴＩＮＵＶＩＮ４６０、ＴＩＮＵＶＩＮ４７７（いずれも、ＢＡＳＦ社製）、ＬＡ－４６（ＡＤＥＫＡ社製）等が挙げられる。
【００６１】
上記ベンゾフェノン系紫外線吸収剤としては、例えば、２－ヒドロキシベンゾフェノン、２，４－ジヒドロキシベンゾフェノン、２，２’－ジヒドロキシ－４，４’－ジメトキシベンゾフェノン、２，２’，４，４’－テトラヒドロキシベンゾフェノン、２－ヒドロキシ－４－メトキシベンゾフェノン、ヒドロキシメトキシベンゾフェノンスルホン酸及びその三水塩、ヒドロキシメトキシベンゾフェノンスルホン酸ナトリウム等が挙げられる。
また、市販されているベンゾフェノン系紫外線吸収剤としては、例えば、ＣＨＭＡＳＳＯＲＢ８１／ＦＬ（ＢＡＳＦ社製）等が挙げられる。
【００６２】
上記ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤としては、例えば、２－エチルヘキシル－３－〔３－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシ－５－（５－クロロ－２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）フェニル〕プロピオネート、２－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－６－（直鎖及び側鎖ドデシル）－４－メチルフェノール、２－〔５－クロロ（２Ｈ）－ベンゾトリアゾール－２－イル〕－４－メチル－６－（ｔｅｒｔ－ブチル）フェノール、２－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ペンチルフェノール、２－（２’－ヒドロキシ－５’－メチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－３’，５’－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－３’－ｔｅｒｔ－ブチル－５’－メチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－３’，５’－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－３’－（３’’，４’’，５’’，６’’－テトラヒドロフタルイミドメチル）－５’－メチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２，２－メチレンビス（４－（１，１，３，３－テトラメチルブチル）－６－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）フェノール）、及び、２－（２’－ヒドロキシ－３’－ｔｅｒｔ－ブチル－５’－メチルフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール等が挙げられる。
また、市販されているベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤としては、例えば、ＫＥＭＩＳＯＲＢ７１Ｄ、ＫＥＭＩＳＯＲＢ７９（いずれも、ケミプロ化成社製）、ＪＦ－８０、ＪＡＳＴ－５００（いずれも、城北化学社製）、ＵＬＳ－１９３３Ｄ（一方社製）、ＲＵＶ

Ａ－９３（大塚化学社製）等が挙げられる。
【００６３】
上記紫外線吸収剤は、なかでも、トリアジン系紫外線吸収剤、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤が好適に用いられる。
上記紫外線吸収剤は、ハードコート層を構成する樹脂成分との溶解性が高いほうが好ましく、また、上述した耐久折り畳み試験後のブリードアウトが少ないほうが好ましい。
上記紫外線吸収剤は、ポリマー化又はオリゴマー化されていることが好ましい。
上記紫外線吸収剤としては、ベンゾトリアゾール、トリアジン、ベンゾフェノン骨格を有するポリマー又はオリゴマーが好ましく、具体的には、ベンゾトリアゾールやベンゾフェノン骨格を有する（メタ）アクリレートと、メチルメタクリレート（ＭＭＡ）とを任意の比率で熱共重合したものであることが好ましい。
なお、ＯＬＥＤ（有機発光ダイオードス）に本発明のタッチパネル用積層体を適用する場合、上記ＵＶＡは、ＯＬＥＤを紫外線から保護する役割も果たすことができる。
【００６４】
上記紫外線吸収剤の含有量としては特に限定されないが、上記ハードコート層の樹脂固形分１００質量部に対して１～６質量部であることが好ましい。１質量部未満であると、上述した紫外線吸収剤をハードコート層に含有させる効果を充分に得ることができないことがあり、６質量部を超えると、上記ハードコート層に著しい着色や強度低下が生じることがある。上記紫外線吸収剤の含有量のより好ましい下限は２質量部、より好ましい上限は５質量部である。
【００６５】
上記ハードコート層の層厚みとしては、上記第一ハードコート層である場合、２．０～５．０μｍであることが好ましく、上記第二ハードコート層である場合、０．５～４．０μｍであることが好ましい。上記各層厚みの下限未満であると、上記ハードコート層の硬度が著しく低下することがあり、上記各層厚みの上限を超えると、上記ハードコート層を形成するための塗液のコーティングが困難となり、また、厚みが厚すぎることに起因した加工性（特に、耐チッピング性）が悪化することがある。
上記第一ハードコート層の層厚みのより好ましい下限は２．５μｍ、より好ましい上限は４．５μｍであり、上記第二ハードコート層の層厚みのより好ましい下限は１．０μｍ、より好ましい上限は３．５μｍである。
なお、上記ハードコート層の層厚みは、断面の電子顕微鏡（ＳＥＭ、ＴＥＭ、ＳＴＥＭ）観察により測定して得られた任意の１０カ所の厚みの平均値である。
【００６６】
上記ハードコート層を有する本発明のタッチパネル用積層体は、波長３８０ｎｍの光の透過率が１０％以下であることが好ましく、より好ましくは、８％以下である。上記透過率が１０％を超えると、本発明のタッチパネル用積層体をモバイル端末に用いた場合、偏光子が紫外線に晒されて劣化しやすくなる恐れがある。上記ハードコート層の波長３８０ｎｍの光の透過率の更に好ましい上限は５％である。
また、上記ハードコート層は、ヘイズが２．５％以下であることが好ましい。２．５％を超えると、本発明のタッチパネル用積層体をモバイル端末に用いた場合、表示画面の白化が問題となる恐れがある。上記ヘイズのより好ましい上限は１．５％であり、更に好ましい上限は１．０％である。
また、上記透過率及びヘイズは、ヘイズメーター（村上色彩技術研究所製、製品番号；ＨＭ－１５０）を用いてＪＩＳ Ｋ－７３６１に従い測定することができる。
なお、本発明のタッチパネル用積層体全体のヘイズは、上記ハードコート層のヘイズと上記基材フィルムのヘイズとの合計となり、上記基材フィルムのヘイズが１％より高い場合、本発明のタッチパネル用積層体の全体のヘイズは、１％よりも高くなる。
【００６７】
上記ハードコート層は、必要に応じて、例えば、滑剤、可塑剤、充填剤、帯電防止剤、アンチブロッキング剤、架橋剤、光安定剤、酸化防止剤、染料、顔料等の着色剤等のその他

の成分が含有されていてもよい。
【００６８】
また、本発明のタッチパネル用積層体は、上記基材フィルムの上述したハードコート層（第一ハードコート層及び第二ハードコート層）が設けられた反対側面上に、別のハードコート層（以下、裏面ハードコート層ともいう）が形成されていてもよい。上記裏面ハードコート層としては、例えば、上述したハードコート層と同様の層が挙げられる。
また、上記裏面ハードコート層としては、裏面ハードコート層（１）及び／又は裏面ハードコート層（２）を有することが好ましい。
上記裏面ハードコート層（１）及び裏面ハードコート層（２）としては、上述した第一ハードコート層又は上述した第二ハードコート層と同様の組成及び厚さからなる層が挙げられる。
すなわち、本発明のタッチパネル用積層体が上記裏面ハードコート層を有する場合、該裏面ハードコート層としては、上述した第一ハードコート層と同様の裏面ハードコート層（１）を有する構造、上述した第二ハードコート層と同様の裏面ハードコート層（１）を有する構造、上述した第一ハードコート層と同様の裏面ハードコート層（１）と上述した第二ハードコート層と同様の裏面ハードコート層（２）とを基材フィルム側からこの順で積層された構造、上述した第二ハードコート層と同様の裏面ハードコート層（１）と上述した第一ハードコート層と同様の裏面ハードコート層（２）とを基材フィルム側からこの順で積層された構造が挙げられる。
なお、上記裏面ハードコート層は、本発明のタッチパネル用積層体をタッチパネルに装着する場合、最表面側と反対側面に配置されるため、後述する防汚性能は不要である。
【００６９】
また、本発明のタッチパネル用積層体は、防汚性能を有することが好ましい。このような防汚性能は、例えば、上記ハードコート層に防汚剤を含有させることで得ることができる。
上記防汚剤を含有するハードコート層は、表面の水に対する接触角が１００°以上であることが好ましく、製造直後の本発明のタッチパネル用積層体においては、上記ハードコート層の表面の水に対する接触角は１０５°以上であることがより好ましく、＃０００００番のスチールウールで１ｋｇ／ｃｍ^{2}の荷重をかけながら、上記第二ハードコート層の表面を３５００回往復摩擦させる耐スチールウール試験を行った後のハードコート層の表面の水に対する接触角は９０°以上であることが好ましく、１０３°以上であることがより好ましい。
【００７０】
上記防汚剤は、上記ハードコート層の最表面側に偏在して含まれていることが好ましい。上記ハードコート層に均一に防汚剤が含有されている場合、充分な防汚性能を付与するために添加量を増やす必要があり、ハードコート層の膜強度の低下につながる恐れがある。
なお、上記ハードコート層が上述した第一ハードコート層及び第二ハードコート層を有する場合、上記防汚剤は、最表面側に配置される第二ハードコート層の最表面側に偏在して含まれていることが好ましい。
上記防汚剤をハードコート層の最表面側に偏在させる方法としては、例えば、該ハードコート層を形成時において、後述するハードコート層用組成物を用いて形成した塗膜を乾燥させ、硬化させる前に、上記塗膜に熱をかけて該塗膜に含まれる樹脂成分の粘度を下げることにより流動性を上げ、上記防汚剤を最表面側に偏在させる方法や、表面張力の低い防汚剤を選定して用い、上記塗膜の乾燥時に熱をかけずに該塗膜の表面に上記防汚剤を浮かせ、その後塗膜を硬化させることで、上記防汚剤を最表面側に偏在させる方法等が挙げられる。
【００７１】
上記防汚剤としては特に限定されず、例えば、含シリコーン系防汚剤、含フッ素系防汚剤、含シリコーン系かつ含フッ素系防汚剤が挙げられ、それぞれ単独で使用してもよく、混合して使用してもよい。また、上記防汚剤としては、アクリル系防汚剤であってもよい。
上記防汚剤の含有量としては、上述した樹脂材料１００質量部に対して、０．０１～３．

０重量部であることが好ましい。０．０１重量部未満であると、ハードコート層に充分な防汚性を付与できないことがあり、また、滑り性が悪いため、耐スチールウール試験でも傷が生じることがある。一方、３．０重量部を超えると、ハードコート層の硬度が低下する恐れがあり、また、防汚剤自身が玉状（ミセル状）態になり、ハードコート層の樹脂成分と防汚剤とが、微細に相分離（海島状態）してしまうことがあり、白くなるおそれがある。
また、上記防汚剤は、重量平均分子量が２万以下であることが好ましく、防汚性能の耐久性を改善するために、反応性官能基を好ましくは１以上、より好ましくは２以上有する化合物である。なかでも、２以上の反応性官能基を有する防汚剤を用いることにより、優れた耐擦傷性を付与することができる。
なお、上記防汚剤が反応性官能基を有さない場合、本発明のタッチパネル用積層体がロール状の場合でも、シート状の場合でも、重ねたときに裏面に防汚剤が転移してしまい、該裏面に他の部材を貼ったり、塗ったりしようとすると、該他の部材の剥がれ発生することがあり、更に、複数回の折り畳み試験を行うことで容易に剥がれる場合がある。
なお、上記重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）によるポリスチレン換算により求めることができる。
【００７２】
更に、上記反応性官能基を有する防汚剤は、防汚性の性能持続性（耐久性）が良好となり、なかでも、上述した含フッ素系防汚剤を含むハードコート層は、指紋が付きにくく（目立ちにくく）、拭き取り性も良好である。更に、上記ハードコート層形成用組成物の塗工時の表面張力を下げることができるので、レベリング性がよく、形成するハードコート層の外観が良好なものとなる。
また、上記含シリコーン系防汚剤を含むハードコート層は、滑り性がよく、耐スチールウール性が良好である。
このような含シリコーン系防汚剤をハードコート層に含む本発明のタッチパネル用積層体を搭載したタッチパネルは、指やペンなどで接触したときの滑りがよくなるため、触感がよくなる。また、上記ハードコート層に指紋も付きにくく（目立ちにくく）、拭き取り性も良好となる。更に、上記ハードコート層を形成する際の組成物（ハードコート層用組成物）の塗工時の表面張力を下げることができるので、レベリング性がよく、形成するハードコート層の外観が良好なものとなる。
また、上記反応性官能基を有する防汚剤としては、市販品として入手可能であり、上記以外の市販品としては、例えば、含シリコーン系防汚剤としては、例えば、ＳＵＡ１９００Ｌ１０（新中村化学社製）、ＳＵＡ１９００Ｌ６（新中村化学社製）、Ｅｂｅｃｒｙｌ１３６０（ダイセルサイテック社製）、ＵＴ３９７１（日本合成社製）、ＢＹＫＵＶ３５００（ビックケミー社製）、ＢＹＫＵＶ３５１０（ビックケミー社製）、ＢＹＫＵＶ３５７０（ビックケミー社製）、Ｘ２２－１６４Ｅ、Ｘ２２－１７４ＢＸ、Ｘ２２－２４２６、ＫＢＭ５０３．ＫＢＭ５１０３（信越化学社製）、ＴＥＧＯ－ＲＡＤ２２５０、ＴＥＧＯ－ＲＡＤ２３００．ＴＥＧＯ－ＲＡＤ２２００Ｎ、ＴＥＧＯ－ＲＡＤ２０１０、ＴＥＧＯ－ＲＡＤ２５００、ＴＥＧＯ－ＲＡＤ２６００、ＴＥＧＯ－ＲＡＤ２７００（エボニックジャパン社製）、メガファックＲＳ８５４（ＤＩＣ社製）等が挙げられる。
含フッ素系防汚剤としては、例えば、オプツールＤＡＣ、オプツールＤＳＸ（ダイキン工業社製）、メガファックＲＳ７１、メガファックＲＳ７４（ＤＩＣ社製）、ＬＩＮＣ１５２ＥＰＡ、ＬＩＮＣ１５１ＥＰＡ、ＬＩＮＣ１８２ＵＡ（共栄社化学社製）、フタージェント６５０Ａ、フタージェント６０１ＡＤ、フタージェント６０２等が挙げられる。
また、含フッ素系かつ含シリコーン系で反応性官能基を有する防汚剤としては、例えば、メガファックＲＳ８５１、メガファックＲＳ８５２、メガファックＲＳ８５３、メガファックＲＳ８５４（ＤＩＣ社製）、オプスターＴＵ２２２５、オプスターＴＵ２２２４（ＪＳＲ社製）、Ｘ７１－１２０３Ｍ（信越化学社製）等が挙げられる。
【００７３】
なお、本発明のタッチパネル用積層体において、上記第一ハードコート層には、該第一ハ

ードコート層形成時の組成物の塗布性を向上させるため、必要に応じて界面活性剤（レベリング剤）が含まれていてもよい。
上記レベリング剤は、添加量が多くなり過ぎると、第一ハードコート層を形成する際の塗膜に泡が発生して、欠陥になったり、第二ハードコート層を積層させる際、第二ハードコート層がはじいたり、密着性が悪化したりすることがある。
また、第一ハードコート層を形成する際の塗膜も不均一であったり、凸凹や欠陥等があったりすると、上述した耐久折り畳み試験で、割れや破断が生じてしまうことがある。
【００７４】
上記ハードコート層は、例えば、上記樹脂成分と、反応性シリカ微粒子、紫外線吸収剤やその他の成分等とを添加したハードコート層用組成物を用いて形成することができる。
上記ハードコート層用組成物は、必要に応じて溶媒を含有してもよい。
【００７５】
上記溶媒としては、アルコール（例、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ｎ－ブタノール、ｓ－ブタノール、ｔ－ブタノール、ベンジルアルコール、ＰＧＭＥ、エチレングリコール、ジアセトンアルコール）、ケトン（例、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、ヘプタノン、ジイソブチルケトン、ジエチルケトン、ジアセトンアルコール）、エステル（酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸ｎ－プロピル、酢酸イソプロピル、蟻酸メチル、ＰＧＭＥＡ）、脂肪族炭化水素（例、ヘキサン、シクロヘキサン）、ハロゲン化炭化水素（例、メチレンクロライド、クロロホルム、四塩化炭素）、芳香族炭化水素（例、ベンゼン、トルエン、キシレン）、アミド（例、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、ｎ－メチルピロリドン）、エーテル（例、ジエチルエーテル、ジオキサン、テトラヒドロフラン）、エーテルアルコール（例、１－メトキシ－２－プロパノール）、カーボネート（炭酸ジメチル、炭酸ジエチル、炭酸エチルメチル）、等が挙げられる。これらの溶媒、単独で用いられてもよく、２種類以上が併用されてもよい。
なかでも、上記溶媒としては、上述した重合性モノマー及び／又は重合性オリゴマー等の樹脂成分、並びに、他の添加剤を溶解或いは分散させ、上記ハードコート層用組成物を好適に塗工できる点で、メチルイソブチルケトン、メチルエチルケトンが好ましい。
【００７６】
上記ハードコート層用組成物は、総固形分が２５～５５％であることが好ましい。２５％より低いと残留溶剤が残ったり、白化が生じたりするおそれがある。５５％を超えると、ハードコート層用組成物の粘度が高くなり、塗工性が低下して表面にムラやスジが出たりすることがある。上記固形分は、３０～５０％であることがより好ましい。
【００７７】
上記ハードコート層用組成物を用いて本発明のタッチパネル用積層体を製造する方法としては、例えば、上記基材フィルムの一方の面上に、ハードコート層用組成物を塗布して塗膜を形成し、該塗膜を乾燥後硬化させる方法が挙げられる。
本発明のタッチパネル用積層体では、上記ハードコート層用組成物を塗布して塗膜を形成することで、該ハードコート層用組成物中の樹脂成分や溶媒等が上記基材フィルムの上記塗布層形成側界面に作用して変性され、上述した溶出性層が形成される。そして、上記基材フィルムの材料やハードコート層用組成物の組成に応じた塗膜の乾燥条件の制御及び硬化条件の制御により、上記溶出性層からの基材フィルムを構成する材料の上記塗膜への溶出量を制御でき、目的とする硬度及び耐久折り畳み性能を有する本発明のタッチパネル用積層体を得ることができる。
【００７８】
上記ハードコート層用組成物を上記基材フィルムの一方の面上に塗布して塗膜を形成する方法としては、例えば、スピンコート法、ディップ法、スプレー法、ダイコート法、バーコート法、ロールコーター法、メニスカスコーター法、フレキソ印刷法、スクリーン印刷法、ビードコーター法等の公知の各種方法を挙げることができる。
【００７９】

上記塗膜の乾燥方法としては、例えば、３０～１２０℃で１０～１２０秒間乾燥を行うとよい。
また、上記塗膜の硬化方法としては、上記ハードコート層用組成物の組成等に応じて公知の方法を適宜選択すればよい。例えば、上記ハードコート層用組成物が紫外線硬化型のものであれば、塗膜に紫外線を照射することにより硬化させればよい。
【００８０】
なお、上記ハードコート層が上述した第一ハードコート層及び第二ハードコート層を有する構成の場合、第一ハードコート層を形成するために調製した第一ハードコート層用組成物を、上記基材フィルム上に塗布し形成した塗膜を乾燥させた後ハーフキュアーさせる。上記塗膜を完全に硬化させずハーフキュアーさせた状態で後述する第二ハードコート層を形成することで、該第一ハードコート層及び第二ハードコート層の密着性が極めて優れたものとなる。上記塗膜をハーフキュアーさせる方法としては、例えば、上記乾燥させた塗膜に紫外線を１００ｍＪ／ｃｍ^{2}以下で照射する方法等が挙げられる。
上記ハーフキュアーさせた第一ハードコート層上に、第二ハードコート層を形成するために調製した第二ハードコート層用組成物を塗布し形成した塗膜を乾燥させた後、該塗膜を完全に硬化させることで上記第一ハードコート層上に第二ハードコート層を形成することができる。なお、上記第二ハードコート層用組成物を用いた塗膜を完全に硬化させることで、上記ハードコート層（第二ハードコート層）表面の耐スチールウール性が優れたものとなる。上記第二ハードコート層用組成物の塗膜を完全硬化させる方法としては、例えば、上記塗膜を窒素雰囲気下（酸素濃度が５００ｐｐｍ以下が好ましく、より好ましくは２００ｐｐｍ以下、更に好ましくは１００ｐｐｍ以下）で、紫外線照射により硬化させる方法が挙げられる。また、最表面となる上記第二ハードコート層の第一ハードコート層側と反対側面の架橋度（反応率）を上げることでも上記耐スチールウール性が改善できる。
なお、上述した方法で第一ハードコート層及び第二ハードコート層を形成する際、充分に硬化されたハードコート層（第一ハードコート層及び第二ハードコート層）を得るために、紫外線照射量は、全体で１５０ｍＪ／ｃｍ^{2}以上であることが好ましい。
【００８１】
本発明において、上記ハードコート層は、従来公知の熱硬化系のゾルゲル法を用いてなるものであってもよい。
なお、上記熱硬化系のゾルゲル法とは、一般的に、エポキシ基を有するアルコキシシラン化合物を加水分解し、重縮合反応により、流動性を失ったゲルとし、このゲルを加熱して酸化物を得る方法が一般的に知られているが、その他、例えば、アルコキシシラン化合物を加水分解し、重縮合反応させて酸化物を得る方法や、イソシアネート基を有するアルコキシシラン化合物を加熱して重縮合させて酸化物を得る方法、更にはアルコキシシラン化合物とイソシアネート基を有する化合物とを任意の割合で混合させて、加水分解し、重縮合反応させる方法であってもよい。
上記エポキシ基を有するアルコキシシラン化合物としては、分子中にエポキシ基と加水分解性ケイ素基を各々少なくとも１個有するものであれば特に限定されず、例えば、γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、β－（３，４－エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、β－（３，４－エポキシシクロヘキシル）エチルトリエトキシシラン等が挙げられる。
【００８２】
上記エポキシ基を有するアルコキシシラン化合物の加水分解物は、上記エポキシ基を有するアルコキシシラン化合物を適当な溶媒中に溶解して加水分解を行うことにより得ることができる。使用する溶媒としては、例えば、メチルエチルケトン、イソプロピルアルコール、メタノール、エタノール、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸ブチル等のアルコール、ケトン、エステル類、ハロゲン化炭化水素、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素、あるいはこれらの混合物が挙げられる。なかでも、皮膜を形成するのに適当な乾燥速度を有する点で、メチルエチルケトンが好ましい。
【００８３】

上記加水分解を行う場合に、必要に応じて触媒を使用してもよい。使用する触媒としては、特に限定されず、公知の酸触媒又は塩基触媒を使用することができる。
上記酸触媒としては、例えば、酢酸、クロロ酢酸、クエン酸、安息香酸、ジメチルマロン酸、蟻酸、プロピオン酸、グルタール酸、グリコール酸、マロン酸、マレイン酸、トルエンスルホン酸、シュウ酸等の有機酸；塩酸、硝酸、ハロゲン化シラン等の無機酸；酸性コロイダルシリカ、酸化チアニアゾル等の酸性ゾル状フィラー、等を挙げることができる。これらは単独で使用してもよいし、２種以上を併用してもよい。
上記塩基触媒としては、水酸化ナトリウム、水酸化カルシウム等のアルカリ金属又はアルカリ土類金属の水酸化物の水溶液、アンモニア水、アミン類の水溶液等を挙げることができる。なかでも、触媒反応の効率が高い、塩酸又は酢酸の使用が好ましい。

【００８４】
また、上記アルコキシシラン化合物としては特に限定されず、例えば、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトライソプロポキシシラン、テトラブトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリイソプロポキシシラン、メチルトリブトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、エチルトリイソプロポキシシラン、エチルトリブトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、ジメチルジイソプロポキシシラン、ジメチルジブトキシシラン、ジエチルジメトキシシラン、ジエチルジエトキシシラン、ジエチルジイソプロポキシシラン、ジエチルジブトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、γ－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、γ－クロロプロピルトリメトキシシラン、γ－メルカプトプロピルトリメトキシシラン等が挙げられる。
これらは、２種以上を併用してもよい。

【００８５】
また、上記イソシアネート基を有するアルコキシシラン化合物としては特に限定されず、例えば、３－イソシアネートプロピルトリエトキシシラン、３－イソシアネートプロピルトリメトキシシラン、２－イソシアネートエチルトリｎ－プロポキシシラン等が挙げられる。

【００８６】
また、上記イソシアネート基を有する化合物は特に限定されず、例えば、トリレンジイソシアネート（ＴＤＩ）、３，３’－トリレン－４，４’－イソシアネート、ジフェニルメタン４，４’－ジイソシアネート（ＭＤＩ）、トリフェニルメタンｐ，ｐ’，ｐ’’－トリイソシアネート（Ｔ．Ｍ）、２，４－トリレンダイマー（ＴＴ）、ナフタレン－１，５－ジイソシアネート、トリス（４－フェニルイソシアネート）チオホスフェート、クルード（ＭＤＩ）、ＴＤＩ三量体、ジシクロヘキサメタン４，４’－ジイソシアネート（ＨＭＤＩ）、水素添加ＴＤＩ（ＨＴＤＩ）、メタキシリレンジイソシアネート（ＸＤＩ）、ヘキサヒドロメタキシリレンジイソシアネート（ＨＸＤＩ）、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチルプロパン－１－メチル－２－イソシアノ－４－カババメート、ポリメチレンポリフェニルイソシアネート、３，３’－ジメトキシ４，４’－ジフェニルジイソシアネート、ジフェニルエーテル２，４，１’－トリイソシアネート、ｍ－キシリレンジイソシアネート（ＭＸＤＩ）、ポリメチレンポリフェニルイソシアネート（ＰＡＰＩ）等が挙げられる。

【００８７】
本発明のタッチパネル用積層体において、上記樹脂硬化層は、上記基材フィルムと反対側表面に凹凸形状を有していても、有していなくてもよいが、外光による反射や、画面のぎらつきを防ぐ等の視認性を向上させる観点からは、上記基材フィルム側と反対側表面に凹凸形状を有することが好ましい。
上記凹凸形状を有する樹脂硬化層は、上記第一ハードコート層が基材フィルムと反対側表面に凹凸形状を有するものであっても良いし、上記第二ハードコート層の基材フィルムと反対側の面上に凹凸形状を有するものであっても良い。
上記樹脂硬化層の凹凸形状は、該樹脂硬化層の上記基材フィルム側と反対側表面の凹凸の平均間隔をＳｍとし、凹凸部の平均傾斜角をθａとし、凹凸の算術平均粗さをＲａとした

場合に、下記式を満たすことが好ましい。
３０μｍ＜Ｓｍ＜９０μｍ、
２＜θａ＜１５、
０．５μｍ＜Ｒａ＜１．５μｍ
上記Ｓｍ、θａ及びＲａは、ＪＩＳ　Ｂ　０６０１－１９９４に準拠する方法で得られる値であり、例えば、表面粗さ測定器：ＳＥ－３４００／小坂研究所製等により測定して求めることができる。
【００８８】
上記樹脂硬化層の凹凸形状は、該樹脂硬化層の上記基材フィルム側と反対側表面の凹凸の平均間隔をＳｍとし、凹凸部の平均傾斜角をθａとし、凹凸の算術平均粗さをＲａとした場合に、下記式を満たすことが好ましい。
Ｓｍ：好ましくは３０μｍ＜Ｓｍ＜６００μｍ、
より好ましくは３０μｍ＜Ｓｍ＜９０μｍ
θａ：好ましくは０．１＜θａ＜１．２、より好ましくは０．１＜θａ＜０．５
Ｒａ：好ましくは０．０２μｍ＜Ｒａ＜１．０μｍ、
より好ましくは０．０２μｍ＜Ｒａ＜０．２０μｍ
上記Ｓｍ、θａ及びＲａは、ＪＩＳ　Ｂ　０６０１－１９９４に準拠する方法で得られる値であり、例えば、表面粗さ測定器：ＳＥ－３４００／小坂研究所製等により測定して求めることができる。
【００８９】
上記樹脂硬化層の上記基材フィルム側と反対側表面の凹凸形状は、防眩剤を含む組成物により形成したもの、樹脂の相分離により形成したもの、エンボス加工により形成したものであってもよい。
なかでも、上記樹脂硬化層の上記基材フィルム側と反対側表面の凹凸形状は、防眩剤を含む樹脂硬化層用組成物により形成したものであることが好ましい。
上記防眩剤は微粒子であり、形状は、真球状、楕円状、不定形など、特に限定されない。また、上記防眩剤として、無機系、有機系の微粒子を使用することができ、好ましくは透明性の微粒子がよい。
有機系微粒子の具体例としては、プラスチックビーズを挙げることができる。プラスチックビーズとしては、ポリスチレンビーズ（屈折率１．６０）、メラミンビーズ（屈折率１．５７）、アクリルビーズ（屈折率１．４９～１．５３）、アクリル－スチレン共重合体ビーズ（屈折率１．５４～１．５８）、ベンゾグアナミン－ホルムアルデヒド縮合物ビーズ（屈折率１．６６）、メラミン－ホルムアルデヒド縮合物（屈折率１．６６）、ポリカーボネートビーズ（屈折率１．５７）、ポリエチレンビーズ（屈折率１．５０）、等が挙げられる。上記プラスチックビーズは、その表面に疎水性基を有することが好ましく、例えば、ポリスチレンビーズを挙げることができる。
無機系微粒子としては、不定形シリカ、球状等、ある特定形状を持った無機シリカビーズ等を挙げることができる。
なかでも、上記防眩剤として、アクリル－スチレン共重合体ビーズ及び／又は不定形シリカを使用することが好ましい。
【００９０】
上記防眩剤の平均粒径は、１～１０μｍであることが好ましく、３～８μｍであることがより好ましい。上記平均粒径は、トルエン５質量％分散液の状態で、レーザー回折散乱法粒度分布測定装置により測定して得られた値である。
上記防眩剤の含有量は、バインダー樹脂固形分１００質量部に対して１～４０質量部であることが好ましく、５～３０質量部であることがより好ましい。
【００９１】
また、上記基材フィルム側と反対側表面の凹凸形状を有する樹脂硬化層は、更に内部散乱粒子を含有するものであることが好ましい。上記内部散乱粒子は、内部ヘイズを付与し、面ギラ（シンチレーション）等を抑制し得るものである。

上記内部散乱粒子としては、上記樹脂硬化層を構成するバインダー樹脂との屈折率の差が比較的大きい有機粒子が挙げられ、例えば、アクリル－スチレン共重合体ビーズ（屈折率１．５４～１．５８）、メラミンビーズ（屈折率１．５７）、ポリスチレンビーズ（屈折率１．６０）、ポリ塩化ビニルビーズ（屈折率１．６０）、ベンゾグアナミン－ホルムアルデヒド縮合物ビーズ（屈折率１．６６）、メラミン－ホルムアルデヒド縮合物（屈折率１．６６）、等のプラスチックビーズを挙げることができる。
これらの粒子は、上記防眩剤としての性質と内部散乱粒子としての性質を兼ね備えたものを使用してもよい。

【００９２】

上記内部散乱粒子の平均粒径は、０．５～１０μｍであることが好ましく、１～８μｍであることがより好ましい。上記平均粒径は、トルエン５質量％分散液の状態で、レーザー回折散乱法粒度分布測定装置により測定して得られた値である。
上記内部散乱粒子の添加量は、バインダー樹脂固形分１００質量部に対して０．１～４０質量％であることが好ましく、１～３０質量％であることがより好ましい。

【００９３】

上記基材フィルム側と反対側表面の凹凸形状を有する樹脂硬化層のバインダー樹脂としては、上述したハードコート層に使用することのできるバインダー樹脂と同様のものを挙げることができる。

【００９４】

上記基材フィルム側と反対側表面の凹凸形状を有する樹脂硬化層は、更に、本発明の効果を阻害しない程度に必要に応じてその他の成分を含んでいてもよい。上記その他の成分としては、上述したハードコート層に使用できるその他の成分と同様のものを挙げることができる。

【００９５】

上記基材フィルム側と反対側表面の凹凸形状を有する樹脂硬化層は、公知の方法により形成するとよい。例えば、バインダー樹脂、防眩剤及びその他の成分を溶剤と混合分散して樹脂硬化層用組成物を調製して、公知の方法により形成することができる。上記樹脂硬化層用組成物の調製方法と、これを用いて樹脂硬化層を形成する方法としては、上述したハードコート層用組成物の調製方法と、該ハードコート層を形成する方法と同様の方法をそれぞれ挙げることができる。

【００９６】

上記基材フィルム側と反対側表面の凹凸形状を有する樹脂硬化層の層厚みは、１～１０μｍであることが好ましい。１μｍ未満であると、防眩性を好適に付与することができないおそれがある。１０μｍを超えると、カールやクラックなどが生じるおそれがある。
上記層厚みは、光学積層体の断面を、電子顕微鏡（ＳＥＭ、ＴＥＭ、ＳＴＥＭ）で観察することにより測定して得られた値である。

【００９７】

本発明のタッチパネル用積層体は、導電性層を更に有することが好ましい。
上記導電性層としては、例えば、導電剤として導電性繊維状フィラーを含むことが好ましい。

【００９８】

上記導電性繊維状フィラーは、繊維径が２００ｎｍ以下であり、繊維長が１μｍ以上であることが好ましい。
上記繊維径が２００ｎｍを超えると、製造する導電性層のヘイズ値が高くなったり光透過性能が不充分となったりすることがある。上記導電性繊維状フィラーの繊維径の好ましい下限は導電性層の導電性の観点から１０ｎｍであり、上記繊維径のより好ましい範囲は１０～１８０ｎｍである。
また、上記導電性繊維状フィラーの繊維長が１μｍ未満であると、充分な導電性能を有する導電性層を形成できないことがあり、凝集が発生してヘイズ値の上昇や光透過性能の低下を招く恐れがあることから、上記繊維長の好ましい上限は５００μｍであり、上記繊維

長のより好ましい範囲は３～３００μｍであり、更に好ましい範囲は１０～３０μｍである。
なお、上記導電性繊維状フィラーの繊維径、繊維長は、例えば、ＳＥＭ、ＳＴＥＭ、ＴＥＭ等の電子顕微鏡を用い、１０００～５０万倍にて上記導電性繊維状フィラーの繊維径及び繊維長を測定した１０カ所の平均値として求めることができる。
【００９９】
上記導電性繊維状フィラーとしては、例えば、導電性炭素繊維、金属繊維及び金属被覆合成繊維からなる群より選択される少なくとも１種であることが好ましい。
上記導電性炭素繊維としては、例えば、気相成長法炭素繊維（ＶＧＣＦ）、カーボンナノチューブ、ワイヤーカップ、ワイヤーウォール等が挙げられる。これらの導電性炭素繊維は、１種又は２種以上を使用することができる。
【０１００】
上記金属繊維としては、例えば、ステンレススチール、鉄、金、銀、アルミニウム、ニッケル、チタン等を細く、長く伸ばす伸線法、又は、切削法により作製された繊維が使用できる。このような金属繊維は、１種又は２種以上を使用することができる。これらの金属繊維の中でも、導電性に優れることから、銀を用いた金属繊維が好ましい。
【０１０１】
上記金属被覆合成繊維としては、例えば、アクリル繊維に金、銀、アルミニウム、ニッケル、チタン等をコーティングした繊維等が挙げられる。このような金属被覆合成繊維は、１種又は２種以上を使用することができる。これらの金属被覆合成繊維の中でも、導電性に優れることから、銀を用いた金属被覆合成繊維が好ましい。
【０１０２】
上記導電性層における導電性繊維状フィラーの含有量としては、例えば、導電性層を構成する樹脂成分１００質量部に対して２０～３０００質量部であることが好ましい。２０質量部未満であると、充分な導電性能を有する導電性層を形成できないことがあり、３０００質量部を超えると、本発明の導電性積層体のヘイズが高くなったり光透過性能が不充分となったりすることがある。また、導電性繊維状フィラーの接点にバインダー樹脂が入る量が多くなることで導電性層の導通が悪化し、本発明の導電性積層体に目標の抵抗値を得られないことがある。上記導電性繊維状フィラーの含有量のより好ましい下限は５０質量部、より好ましい上限は１０００質量部である。
なお、上記導電性層の樹脂成分としては特に限定されず従来公知の材料が挙げられる。
【０１０３】
また、上記導電性繊維状フィラー以外のその他の導電剤としては、例えば、第４級アンモニウム塩、ピリジニウム塩、第１～第３アミノ基等のカチオン性基を有する各種のカチオン性化合物、スルホン酸塩基、硫酸エステル塩基、リン酸エステル塩基、ホスホン酸塩基などのアニオン性基を有するアニオン性化合物、アミノ酸系、アミノ硫酸エステル系などの両性化合物、アミノアルコール系、グリセリン系、ポリエチレングリコール系などのノニオン性化合物、スズ及びチタンのアルコキシドのような有機金属化合物並びにそれらのアセチルアセトナート塩のような金属キレート化合物等、更に、上記に列記した化合物を高分子量化した化合物、更に、第３級アミノ基、第４級アンモニウム基、又は、金属キレート部を有し、かつ、電離放射線により重合可能なモノマー又はオリゴマー、或いは電離放射線により重合可能な重合可能な官能基を有し、かつ、カップリング剤のような有機金属化合物等の重合性化合物等が挙げられる。
上記その他の導電剤の含有量としては、上記導電性層を構成する樹脂成分１００質量部に対して、１～５０質量部であることが好ましい。１質量部未満であると、充分な導電性能を有する導電性層を形成できないことがあり、５０質量部を超えると、本発明の導電性積層体のヘイズが高くなったり光透過性能が不充分となったりすることがある。
【０１０４】
更に、上記導電剤としては、例えば、導電性微粒子も用いることができる。
上記導電性微粒子の具体例としては、金属酸化物からなるものを挙げることができる。そ

のような金属酸化物としては、例えば、ＺｎＯ（屈折率１．９０、以下、カッコ内の数値は屈折率を表す。）、CeO_2（１．９５）、Sb_2O_3（１．７１）、SnO_2（１．９９７）、ＩＴＯと略して呼ばれることの多い酸化インジウム錫（１．９５）、In_2O_3（２．００）、Al_2O_3（１．６３）、アンチモンドープ酸化錫（略称；ＡＴＯ、２．０）、アルミニウムドープ酸化亜鉛（略称；ＡＺＯ、２．０）等を挙げることができる。
上記導電性微粒子の平均粒径は、０．１ｎｍ～０．１μｍであることが好ましい。かかる範囲内であることにより、上記導電性微粒子を導電性層を構成する樹脂成分の原料中に分散した際、ヘイズがほとんどなく、全光線透過率が良好な高透明な膜を形成可能な組成物が得られる。
上記導電性微粒子の含有量としては、上記導電性層を構成する樹脂成分１００質量部に対して、１０～４００質量部であることが好ましい。１０質量部未満であると、充分な導電性能を有する導電性層を形成できないことがあり、４００質量部を超えると、本発明の導電性積層体のヘイズが高くなったり光透過性能が不充分となったりすることがある。

【０１０５】

上記導電剤としては、例えば、芳香族共役系のポリ（パラフェニレン）、複素環式共役系のポリピロール、ポリチオフェン、脂肪族共役系のポリアセチレン、含ヘテロ原子共役系のポリアニリン、混合型共役系のポリ（フェニレンビニレン）、分子中に複数の共役鎖を持つ共役系である複鎖型共役系、前述の共役高分子鎖を飽和高分子にグラフト又はブロック共重した高分子である導電性複合体等の高分子量化導電剤を用いることもできる。

【０１０６】

上記導電性層は、屈折率調整粒子を含んでいてもよい。
上記屈折率調整粒子としては、例えば、高屈折率微粒子や低屈折率微粒子等が挙げられる。
上記高屈折率微粒子としては特に限定されず、例えば、芳香族系ポリイミド樹脂や、エポキシ樹脂、（メタ）アクリル樹脂（アクリレート、メタクリレート化合物）、ポリエステル樹脂及びウレタン樹脂等の樹脂材料に芳香環や硫黄原子や臭素原子を含有させた屈折率の高い樹脂並びにその前駆体等の屈折率の高い材料からなる微粒子、又は、金属酸化物微粒子や金属アルコキシド微粒子等が挙げられる。
上記低屈折率微粒子としては特に限定されず、例えば、エポキシ樹脂、（メタ）アクリル樹脂、ポリエステル樹脂及びウレタン樹脂等の樹脂材料にフッ素原子を含有させた屈折率の低い樹脂並びにその前駆体等の屈折率の低い材料からなる微粒子、又は、フッ化マグネシウム微粒子、中空や多孔質状の微粒子（有機系、無機系）等が挙げられる。

【０１０７】

上記導電性層の形成方法としては、例えば、導電性層を通常のコーティング法により積層する方法、更にその上に、目的とする抵抗値が出るレベルでオーバーコート層を積層する方法、離型フィルム上に少なくとも上記導電性層を有する転写フィルムを用いて、上記導電性層を被転写体である上記ハードコート層に転写する転写工程を有する方法等が挙げられる。本発明の導電性層体の抵抗値をより低くする場合には、上記導電性層を被転写体に転写する転写工程を有する方法により製造することが好ましい。
上記転写工程では、離型フィルム上に少なくとも導電性層を有する転写フィルムを使用する。

【０１０８】

本発明のタッチパネル用積層体は、上述した構成を有するため、極めて優れた折り畳み性を有し、更に、優れた硬度及び透明性を有するものとすることができ、耐久折り畳み試験で割れ又は破断を生じず、鉛筆硬度試験でも傷を生じないものである。
このような本発明のタッチパネル用積層体は、従来公知のハードコート層を備えたハードコートフィルムと同様に、液晶表示装置等の画像表示装置やタッチパネルの表面保護フィルムとして使用できるだけでなく、曲面ディスプレイや、曲面を有する製品の表面保護フィルム、折り畳み式の部材の表面保護フィルムとして使用できる。
なかでも、本発明のタッチパネル用積層体は、極めて優れた折り畳み性を有するため、折り畳み式の部材の表面保護フィルムとして好適に用いられる。

また、本発明のタッチパネル用積層体は、タッチパネルに用いられる部材であるため、抗菌性を有するものであることが好ましい。上記抗菌性を付与する方法としては特に限定されず、従来公知の方法が挙げられる。
また、タッチパネルに用いられる部材であるため、本発明のタッチパネル用積層体は、従来公知の方法によるブルーライトカット性を有することが好ましい。なお、上記ブルーライトとは、波長３８５～４９５ｎｍの光を意味する。
【０１０９】
上記折り畳み式の部材としては、折り畳まれる構造を備えた部材であれば特に限定されず、例えば、折り畳み式スマートフォンや折り畳み式タッチパネル、折り畳み式の（電子）アルバム等が挙げられる。なお、本発明のタッチパネル用積層体を用いてなる折り畳み式タッチパネルもまた、本発明の一つである。
折り畳まれる構造を備えた部材での、折り畳み箇所は、１箇所であっても、複数個所であってもよい。折り畳みの方向も必要に応じて任意に決めることができる。
【発明の効果】
【０１１０】
本発明のタッチパネル用積層体は、上述した構成からなるものであるため、優れた硬度、透明性及び耐久折り畳み性能を有するものとなる。
このため、本発明のタッチパネル用積層体は、従来のハードコート層を備えたハードコートフィルムと同様の表面保護フィルムのほか、曲面を有する製品の表面保護フィルムや、折り畳み式画像表示装置やタッチパネルといった折り畳み式の部材の表面材として好適に使用することができる。
【図面の簡単な説明】
【０１１１】
【図１】耐久折り畳み試験を模式的に示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【０１１２】
以下に実施例及び比較例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例及び比較例のみに限定されるものではない。
なお、文中、「部」又は「％」とあるのは特に断りのない限り、質量基準である。
【０１１３】

【表１】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17
第二ハードコート層	組成物	A	A	A	A	A	B	C	D	E	A	A	A	A	A	A	A	A
	厚さ(μm)	2	4	2	0.75	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2
第一ハードコート層	組成物	1	1	1	1	1	2	3	4	5	1	1	1	1	1	1	1	1
	厚さ(μm)	3	3	5	3	2	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3
基材フィルム	種類	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ2	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ3	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ8	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ9	ｱﾗﾐﾄﾞ20
	厚さ(μm)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	50	30	20	30	30	30	30	30

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	参考例1	参考例2	参考例3	参考例4	参考例5
第二ハードコート層	組成物	A	A	A	A	A	A	—	A	A	A
	厚さ(μm)	2	2	2	2	2	2	—	10	4	3
第一ハードコート層	組成物	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—
	厚さ(μm)	3	3	3	3	3	10	3	2	5	—
基材フィルム	種類	TAC	PET	PEN	COP	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1	ﾎﾟﾘｲﾐﾄﾞ1
	厚さ(μm)	25	50	30	25	30	30	30	30	100	30

【０１１４】

（実施例１）

基材フィルムとして、厚さ３０μｍの上記式（１）で表されるポリイミドフィルムを準備し、該基材フィルムの一方の面上に、下記組成のハードコート層用組成物１を塗布し、塗膜を形成した。

次いで、形成した塗膜に対して、７０°１分間加熱させることにより塗膜中の溶剤を蒸発させ、紫外線照射装置（フュージョンＵＶシステムジャパン社製、光源Ｈバルブ）を用いて、紫外線を空気中にて積算光量が１００ｍＪ／ｃｍ^{2}になるように照射して塗膜をハーフキュアーさせて厚さ３μｍの第一ハードコート層を形成した。

次いで、第一ハードコート層上に、下記組成のハードコート層用組成物Ａを塗布し、塗膜を形成した。次いで、形成した塗膜に対して、７０°１分間加熱させることにより塗膜中の溶剤を蒸発させ、紫外線照射装置（フュージョンＵＶシステムジャパン社製、光源Ｈバルブ）を用いて、紫外線を酸素濃度が２００ｐｐｍ以下の条件下にて積算光量が２００ｍＪ／ｃｍ^{2}になるように照射して塗膜を完全硬化させることにより、厚さ２μｍの第二ハードコート層を形成し、タッチパネル用積層体を製造した。

【０１１５】

（ハードコート層用組成物１）

ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（Ｍ４０３、東亜合成社製）　２５質量部

ジペンタエリスリトールＥＯ変性ヘキサアクリレート（Ａ－ＤＰＨ－６Ｅ、新中村化学社製）　２５質量部

異型シリカ微粒子（平均粒子径２５ｎｍ、日揮触媒化成社製）　５０質量部（固形換算）

光重合開始剤（Ｉｒｇ１８４）　４重量部

フッ素系レベリング剤（Ｆ５６８、ＤＩＣ社製）　０．２重量部（固形換算）

溶剤（ＭＩＢＫ）　１５０質量部

なお、得られた第一ハードコート層のマルテンス硬さは、８３０ＭＰａであった。

【０１１６】

（ハードコート層用組成物Ａ）

ウレタンアクリレート（ＵＸ５０００、日本化薬社製）　２５質量部

ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（Ｍ４０３、東亜合成社製）　５０質量部

多官能アクリレートポリマー（アクリット８ＫＸ－０１２Ｃ、大成ファインケミカル社製）　２５質量部（固形換算）

防汚剤（ＢＹＫＵＶ３５００、ビックケミー社製）　１．５質量部（固形換算）

光重合開始剤（Ｉｒｇ１８４）　４重量部

溶剤（ＭＩＢＫ）　１５０質量部

なお、得られた第二ハードコート層のマルテンス硬さは、５００ＭＰａであった。

【０１１７】

（実施例２）

第二ハードコート層の厚みを４μｍとした以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。

【０１１８】

（実施例３）

第一ハードコート層の厚みを５μｍとした以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。

【０１１９】

（実施例４）

第二ハードコート層の厚みを０．７５μｍとした以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。

【０１２０】

（実施例５）

第一ハードコート層の厚みを２μｍとした以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。

【０１２１】

（実施例６）

ハードコート層用組成物１に代えて下記組成のハードコート層用組成物２を用い、ハードコート層用組成物Ａに代えて下記組成のハードコート層用組成物Ｂを用いた以外は、実施例１と同様にして第一ハードコート層及び第二ハードコート層を形成し、タッチパネル用積層体を製造した。

【０１２２】
（ハードコート層用組成物２）
ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（Ｍ４０３、東亜合成社製）　２５質量部
６官能アクリレート（ＭＦ００１、第一工業製薬社製）　２５質量部
異型シリカ微粒子（平均粒子径２５ｎｍ、日揮触媒化成社製）　５０質量部（固形換算）
フッ素系レベリング剤（Ｆ５６８、ＤＩＣ社製）　０．２重量部（固形換算）
光重合開始剤（Ｉｒｇ１８４）　４重量部
溶剤（ＭＩＢＫ）　１５０質量部
なお、得られた第一ハードコート層のマルテンス硬さは、８９０ＭＰａであった。
【０１２３】
（ハードコート層用組成物Ｂ）
ウレタンアクリレート（ＵＸ５０００、日本化薬社製）　５０質量部
ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（Ｍ４０３、東亜合成社製）　５０質量部
防汚剤（ＢＹＫＵＶ３５００、ビックケミー社製）　１．５質量部（固形換算）
光重合開始剤（Ｉｒｇ１８４）　４重量部
溶剤（ＭＩＢＫ）　１５０質量部
なお、得られた第二ハードコート層のマルテンス硬さは、６００ＭＰａであった。
【０１２４】
（実施例７）
ハードコート層用組成物１に代えて下記組成のハードコート層用組成物３を用い、ハードコート層用組成物Ａに代えて下記組成のハードコート層用組成物Ｃを用いた以外は、実施例１と同様にして第一ハードコート層及び第二ハードコート層を形成し、タッチパネル用積層体を製造した。
【０１２５】
（ハードコート層用組成物３）
ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（Ｍ４０３、東亜合成社製）　３５質量部
ジペンタエリスリトールＥＯ変性ヘキサアクリレート（Ａ－ＤＰＨ－６Ｅ、新中村化学社製）　３５質量部
異型シリカ微粒子（平均粒子径２５ｎｍ、日揮触媒化成社製）　３０質量部（固形換算）
光重合開始剤（Ｉｒｇ１８４）　４重量部
フッ素系レベリング剤（Ｆ５６８、ＤＩＣ社製）　０．２重量部（固形換算）
溶剤（ＭＩＢＫ）　１５０質量部
なお、得られた第一ハードコート層のマルテンス硬さは、６２０ＭＰａであった。
【０１２６】
（ハードコート層用組成物Ｃ）
ウレタンアクリレート（ＫＲＭ８４５２、ダイセル・オルネクス社製）　１００質量部
防汚剤（ＴＥＧＯ－ＲＡＤ２６００、エボニックジャパン社製）　１．５質量部（固形換算）
溶剤（ＭＩＢＫ）　１５０質量部
なお、得られた第二ハードコート層のマルテンス硬さは、４２０ＭＰａであった。
【０１２７】
（実施例８）
ハードコート層用組成物１に代えて下記組成のハードコート層用組成物４を用い、ハードコート層用組成物Ａに代えて下記組成のハードコート層用組成物Ｄを用いた以外は、実施例１と同様にして第一ハードコート層及び第二ハードコート層を形成し、タッチパネル用積層体を製造した。
【０１２８】

（ハードコート層用組成物４）
ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（Ｍ４０３、東亜合成社製）　２５質量部
６官能アクリレート（ＭＦ００１、第一工業製薬社製）　１０質量部
多官能アクリレートポリマー（ＰＶＥＥＡ、ＡＸ－４－ＨＣ、日本触媒社製）　１５質量部（固形換算）
光重合開始剤（Ｉｒｇ１８４）　４重量部
異型シリカ微粒子（平均粒子径２５ｎｍ、日揮触媒化成社製）　５０質量部（固形換算）
フッ素系レベリング剤（Ｆ５６８、ＤＩＣ社製）　０．２重量部（固形換算）
溶剤（ＭＩＢＫ）　１５０質量部
なお、得られた第一ハードコート層のマルテンス硬さは、８００ＭＰａであった。
【０１２９】
（ハードコート層用組成物Ｄ）
ウレタンアクリレート（ＵＶ７６００Ｂ、日本合成化学社製）　５０質量部
ペンタエリスリトールトリアクリレート（Ｍ３０６、東亜合成社製）　５０質量部
防汚剤（Ｘ７１－１２０３Ｍ）（信越化学社製）　０．５質量部（固形換算）
光重合開始剤（Ｉｒｇ１８４）　４重量部
溶剤（ＭＩＢＫ）　１５０質量部
なお、得られた第二ハードコート層のマルテンス硬さは、６００ＭＰａであった。
【０１３０】
（実施例９）
ハードコート層用組成物１に代えて下記組成のハードコート層用組成物５を用い、ハードコート層用組成物Ａに代えて下記組成のハードコート層用組成物Ｅを用いた以外は、実施例１と同様にして第一ハードコート層及び第二ハードコート層を形成し、タッチパネル用積層体を製造した。
【０１３１】
（ハードコート層用組成物５）
ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（Ｍ４０３、東亜合成社製）　２５質量部
ジペンタエリスリトールＥＯ変性ヘキサアクリレート（Ａ－ＤＰＨ－６Ｅ、新中村化学社製）　２５質量部
中実シリカ微粒子（平均粒子径１２ｎｍ、ＭＩＢＫＳＤ、日産化学社製）　５０質量部（固形換算）
フッ素系レベリング剤（Ｆ５６８、ＤＩＣ社製）　０．２重量部（固形換算）
光重合開始剤（Ｉｒｇ１８４）　４重量部
溶剤（ＭＩＢＫ）　１５０質量部
なお、得られた第一ハードコート層のマルテンス硬さは、７３０ＭＰａであった。
また、中実シリカ微粒子とは、球状の中実シリカ微粒子であった。
【０１３２】
（ハードコート層用組成物Ｅ）
ウレタンアクリレート（ＵＶ７６００Ｂ、日本合成社製）　４５質量部
ペンタエリスリトールトリアクリレート（Ｍ３０６、東亜合成社製）　４５質量部
中実シリカ微粒子（平均粒子径１２ｎｍ、ＭＩＢＫＳＤ、日産化学社製）　１０質量部
防汚剤（オプツールＤＡＣ、ダイキン工業社製）　０．５質量部（固形換算）
光重合開始剤（Ｉｒｇ１８４）　４重量部
溶剤（ＭＩＢＫ）　１５０質量部
なお、得られた第二ハードコート層のマルテンス硬さは、５００ＭＰａであった。
【０１３３】
（実施例１０）
基材フィルムの厚みを５０μｍとした以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層

体を製造した。
【０１３４】
（実施例１１）
第一ハードコート層の厚みを５μｍとし、第二ハードコート層の厚みを４μｍとした以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１３５】
（実施例１２）
基材フィルムの厚みを２０μｍとした以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１３６】
（実施例１３）
基材フィルムとして、厚さ３０μｍの上記式（１）で表されるポリイミドフィルムに代えて、厚さ３０μｍの上記式（２）で表されるポリイミドフィルムを用いた以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１３７】
（実施例１４）
基材フィルムとして、厚さ３０μｍの上記式（１）で表されるポリイミドフィルムに代えて、厚さ３０μｍの上記式（３）で表されるポリイミドフィルムを用いた以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１３８】
（実施例１５）
基材フィルムとして、厚さ３０μｍの上記式（１）で表されるポリイミドフィルムに代えて、厚さ３０μｍの上記式（８）で表されるポリイミドフィルムを用いた以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１３９】
（実施例１６）
基材フィルムとして、厚さ３０μｍの上記式（１）で表されるポリイミドフィルムに代えて、厚さ３０μｍの上記式（９）で表されるポリイミドフィルムを用いた以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１４０】
（実施例１７）
基材フィルムとして、厚さ３０μｍの上記式（１）で表されるポリイミドフィルムに代えて、厚さ３０μｍの上記式（２０）で表されるアラミドフィルム（製品名：ミクトロン、東レ社製）を用いた以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１４１】
（比較例１）
基材フィルムとして、厚さ３０μｍの上記式（１）で表されるポリイミドフィルムに代えて、厚さ２５μｍのトリアセチルセルロースフィルム（ＴＡＣ、富士フイルム社製）を用いた以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１４２】
（比較例２）
基材フィルムとして、厚さ３０μｍの上記式（１）で表されるポリイミドフィルムに代えて、厚さ５０μｍのポリエチレンテレフタレートフィルム（ＰＥＴフィルム、東レ社製）を用いた以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１４３】
（比較例３）
基材フィルムとして、厚さ３０μｍの上記式（１）で表されるポリイミドフィルムに代えて、厚さ３０μｍのポリエチレンナフタレートフィルム（ＰＥＮフィルム、帝人社製）を用いた以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１４４】

（比較例４）
基材フィルムとして、厚さ３０μｍの上記式（１）で表されるポリイミドフィルムに代えて、厚さ２５μｍのシクロオレフィンフィルム（ＣＯＰ、日本ゼオン社製）を用いた以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１４５】
（比較例５）
第一のハードコート層の硬化条件を、紫外線照射装置（フュージョンＵＶシステムジャパン社製、光源Ｈバルブ）を用いて、紫外線を酸素濃度が２００ｐｐｍ以下の条件下にて積算光量が２００ｍＪ／ｃｍ^{2}になるように照射して塗膜を硬化させた以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１４６】
（参考例１）
第一ハードコート層の厚みを１０μｍとした以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１４７】
（参考例２）
第二ハードコート層を設けなかった以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１４８】
（参考例３）
第一ハードコート層の厚みを２μｍとし、第二ハードコート層の厚みを１０μｍとした以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１４９】
（参考例４）
基材フィルムの厚みを１００μｍとした以外は、実施例１１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１５０】
（参考例５）
第一ハードコート層を設けず、第二ハードコート層の厚みを３μｍとした以外は、実施例１と同様にしてタッチパネル用積層体を製造した。
【０１５１】
実施例及び比較例で得られたタッチパネル用積層体について、以下の評価を行った。結果を表２に示した。
【０１５２】
（耐久折り畳み試験）
実施例及び比較例に係るタッチパネル用積層体（以下、ハードコート層を形成した側の面を表面とし、その反対側面を裏面とする）を、３０ｍｍ×１００ｍｍの長方形にカットして作製したサンプルを、耐久試験機（ＤＬＤＭＬＨ－ＦＵ、ユアサシステム機器社製）に曲げＲ半径が１．５ｍｍ（直径３．０ｍｍ）となるようにして取り付け、サンプルのハードコート層を形成した側の面の全面を１８０°折り畳む試験（裏面が外側となるように折り畳む試験）を１０万回行った。その後、新たなサンプルに入れ替えて、該新たなサンプルのハードコート層を形成した側と反対側面の全面を１８０°折り畳む試験（表面が外側となるように折り畳む試験）を１０万回行い、以下の基準にて評価した。
○：上記試験を両面に対して行っても、サンプルに割れが生じていない
△：上記試験を裏面が外側となるように行った場合には、サンプルに割れが生じていなかったが、表面が外側となるように行った場合に、サンプルに割れが生じた
×：上記試験を表面に対して行っても、裏面に対して行っても、サンプルに割れが生じた
【０１５３】
（鉛筆硬度）
実施例及び比較例に係るタッチパネル用積層体の鉛筆硬度を、ＪＩＳ　Ｋ５６００－５－

４（１９９９）に基づいて測定した。
【０１５４】
（耐スチールウール（ＳＷ）性）
実施例及び比較例に係るタッチパネル用積層体のハードコート層の最表面を、＃０００００番のスチールウール（商品名：ＢＯＮ　ＳＴＡＲ、日本スチールウール社製）を用いて、１ｋｇ／ｃｍ^{2}の荷重をかけながら、速度５０ｍｍ／ｓｅｃで３５００回往復摩擦し、その後のハードコート層表面に傷の有無を目視し下記の基準にて評価した。
○：傷なし
×：傷があった
【０１５５】
（全光線透過率）
全光線透過率（％）は、ヘイズメーター（村上色彩技術研究所製、製品番号；ＨＭ－１５０）を用いてＪＩＳ　Ｋ－７３６１に従い測定した。
【０１５６】

【表２】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17
耐久折り畳み試験	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
鉛筆硬度	7H	8H	7H	7H	7H	7H	7H	7H	7H	8H	9H	6H	5H	5H	5H	5H	5H
耐SW性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
全光線透過率（%）	90	90	90	90	90	90	90	90	90	89	90	91	90	90	90	90	89

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	参考例1	参考例2	参考例3	参考例4	参考例5
耐久折り畳み試験	○	○	○	○	×	△	△	△	△	○
鉛筆硬度	3H	3H	4H	B	7H	9H	5H	7H	9H	4H
耐SW性	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
全光線透過率（%）	92	91	90	92	90	90	90	90	90	87

【０１５７】

表２に示したように、実施例１～１７に係るタッチパネル用積層体は、耐久折り畳み性能、耐擦傷性及び透明性に優れ、また、鉛筆硬度も５Ｈ以上と非常に優れていた。

また、いずれの実施例に係るタッチパネル用積層体も、断面顕微鏡観察したところ、第一ハードコート層中への基材フィルムの材料成分の溶出が確認された。

一方、基材フィルムとして、ポリイミドフィルム又はアラミドフィルムを用いなかった比較例１～４に係るタッチパネル用積層体は、鉛筆硬度に劣っており、また、断面顕微鏡観察したところ、第一ハードコート層中への基材フィルムの材料成分の溶出が確認されなかった。

また、比較例５に係るタッチパネル用積層体では、第一ハードコート層と第二ハードコート層との密着性が悪いために、耐久折り畳み性に劣っていた。
また、第一ハードコート層が厚すぎた参考例１、第二ハードコート層を形成しなかった参考例２、第二ハードコート層が厚すぎた参考例３、基材フィルムが厚すぎた参考例４に係るタッチパネル用積層体では、上記耐久折り畳み試験を裏面が外側となるように行った場合には割れが生じていなかったが、表面が外側となるように行った場合に割れが生じていた。
また、第二ハードコート層を形成しなかった参考例２では、耐擦傷性も劣っていた。
また、第一ハードコート層を形成しなかった参考例５では、鉛筆硬度が劣っていた。

【産業上の利用可能性】

【０１５８】

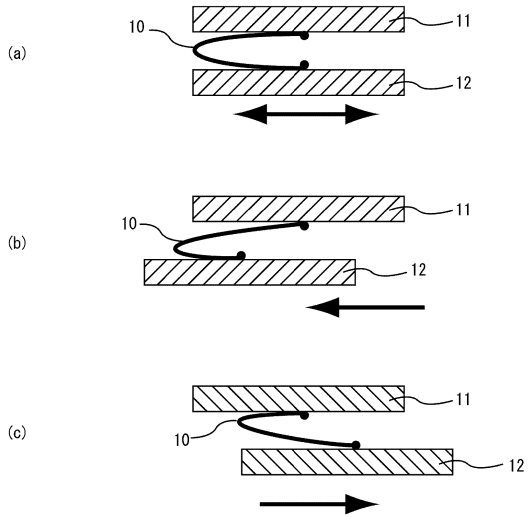
本発明のタッチパネル用積層体は、折り畳み式画像表示装置やタッチパネルの表面材として好適に使用することができる。

【符号の説明】

【０１５９】

１０　本発明のタッチパネル用積層体
１１　上固定部
１２　下固定部

【図面】
【図１】



フロントページの続き

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 西園 健史
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
審査官 梅本 章子
(56)参考文献 特開２０１５－０６９１９７（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１５／０１３２５５２（ＵＳ，Ａ１）
特開２０１３－２３４３８３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－１２７１２４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－１１２７９９（ＪＰ，Ａ）
特表２０１５－５０８３４５（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０６Ｆ ３／０３
Ｇ０６Ｆ ３／０４１－ ３／０４７
Ｂ３２Ｂ １／００ －４３／００