



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107187128 B

(45)授权公告日 2019.04.02

(21)申请号 201710297720.2

B32B 27/08(2006.01)

(22)申请日 2017.04.29

B32B 27/30(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B32B 27/36(2006.01)

申请公布号 CN 107187128 A

B32B 27/40(2006.01)

(43)申请公布日 2017.09.22

B65D 65/40(2006.01)

(73)专利权人 广州易航电子有限公司

B29C 65/48(2006.01)

地址 518000 广东省广州市白云区黄石西路小坪西路一横路自编8号I栋

B29L 7/00(2006.01)

B29L 9/00(2006.01)

(72)发明人 蓝志锋 施明 张建伟

(56)对比文件

(74)专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标事务所(普通合伙) 44288

CN 206106554 U,2017.04.19,

CN 104002531 A,2014.08.27,

代理人 谢嘉舜

CN 203938634 U,2014.11.12,

CN 104859268 A,2015.08.26,

(51)Int.Cl.

B32B 7/06(2006.01)

B32B 7/12(2006.01)

CN 105966031 A,2016.09.28,

CN 204251550 U,2015.04.08,

审查员 常喆

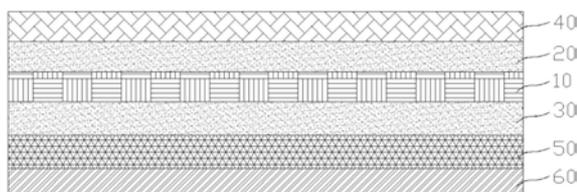
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种曲面保护膜及其涂布覆合方法和成型方法

(57)摘要

本发明公开了一种曲面保护膜,包括从上往下依次层叠的第一PET离型膜、第一硬化层、基材层、第二硬化层、硅胶层和氟化有机硅离型层;其中,第一PET离型膜包括PET离型膜本体,以及设置在PET离型膜本体下方的第一胶层。该曲面保护膜硬度大,贴合曲面手机后稳定性好,能够与曲面屏幕完美贴合,耐用耐刮,为曲面手机屏幕提供更稳定、有效以及全面的保护;并且容易贴膜,体验性好。本发明还公开了一种曲面保护膜的涂布覆合方法,工艺简单,步骤少,操作安全。本发明又公开了一种曲面保护膜的成型方法,工艺简单,操作安全简单,成本低。



1. 一种曲面保护膜的制备方法,其特征在于:包括依次进行的涂布覆合步骤和成型步骤,所述曲面保护膜包括从上往下依次层叠的第一PET离型膜、第一硬化层、基材层、第二硬化层、硅胶层和氟化有机硅离型层;其中,所述第一PET离型膜包括PET离型膜本体,以及设置在所述PET离型膜本体下方的第一胶层;所述第一硬化层和所述第二硬化层均为聚氨酯丙烯酸树脂层;所述基材层为PMMA和PC的复合基材;所述第一胶层为亚克力胶;

其中,所述成型步骤如下所述:

覆合第二PET离型膜:取两张第二PET离型膜,分别把两张所述第二PET离型膜贴覆在所述第一PET离型膜的顶面和所述氟化有机硅离型层的底面上,得到半成品;

放入模具:所述模具包括上模具和下模具,所述上模具和所述下模具均为石墨模具;把预设尺寸的所述半成品放入所述下模具内后,盖合所述上模具;

加热模具:把所述模具依次放入第一升温箱、第二升温箱和第三升温箱内,所述第一升温箱的温度为140-180℃,所述第二升温箱的温度为170-220℃,所述第三升温箱的温度为170-220℃;所述模具在所述第一升温箱、所述第二升温箱和所述第三升温箱内的保存时间均为5-15min;

下压模具:使用下压设备往下压所述上模具,下压速度为50-500cm/min,下压时间为2-10min;

冷却模具:把所述模具至于-30-0℃的条件下,保持2-10min;

出模:打开所述模具,取出材料,撕掉两张所述第二PET离型膜;从而最终得到所述曲面保护膜。

2. 如权利要求1所述的曲面保护膜的制备方法,其特征在于:所述第一PET离型膜的厚度为40-60μm;所述第一硬化层和所述第二硬化层的厚度均15-20μm;所述基材层的厚度为125-300μm;所述硅胶层的厚度为50-70μm;所述氟化有机硅离型层的厚度为40-60μm。

3. 如权利要求1所述的曲面保护膜的制备方法,其特征在于:所述第二PET离型膜的熔点大于180℃,其厚度为40-60μm;在150℃,30min的热收缩测试条件下,所述第二PET离型膜的横向收缩率 ≤ 2 ,纵向收缩率 ≤ 0.2 ;

所述上模具和所述下模具的壁面内均设置有导热管。

4. 如权利要求1或3所述的曲面保护膜的制备方法,其特征在于:所述成型步骤在隧道炉中进行,所述隧道炉包括运行轨道,所述运行轨道的初始端设置有模具入口,其终止端设置有模具出口;沿轨道运行方向,在所述运行轨道上依次设置有第一升温箱、第二升温箱、第三升温箱、下压成型箱和冷冻箱;所述第一升温箱、所述第二升温箱和所述第三升温箱内均设置有加热器;所述下压成型箱内设置有下压气缸;所述第一升温箱、第二升温箱、第三升温箱、下压成型箱和冷冻箱外均包裹有保温棉。

5. 如权利要求1所述的曲面保护膜的制备方法,其特征在于:所述涂布覆合步骤包括:

第一涂布步骤:取基材层,在所述基材层的顶面和底面分别涂布第一树脂和第二树脂,所述第一树脂和所述第二树脂固化后,形成第一硬化层和第二硬化层;

第一覆合步骤:取第一PET离型膜,所述第一PET离型膜包括PET离型膜本体,以及设置在所述PET离型膜本体下方的第一胶层;以所述PET离型膜本体为顶面,所述第一胶层与所述第一硬化层的顶面贴合;

第二涂布步骤:在所述第二硬化层的底面涂布一层硅胶,硅胶固化后,形成硅胶层;

第二覆合步骤:在所述硅胶层的底面贴覆氟化有机硅离型层。

6.如权利要求5所述的曲面保护膜的制备方法,其特征在于:

在所述第一涂布步骤中,所述第一树脂和所述第二树脂均为聚氨酯丙烯酸树脂;采用辊涂方式进行涂布,涂布辊的转速为20-40m/min,所述基材层的进料速度为3-30m/min;涂布结束后,结合烘箱干燥和紫外光照射这两种方式进行固化处理,从而获取所述第一硬化层和所述第二硬化层;

在所述第二涂布步骤中,采用辊涂方式进行涂布;

在所述第二覆合步骤中:贴覆所述氟化有机硅离型层后,进行熟成处理。

7.如权利要求6所述的曲面保护膜的制备方法,其特征在于:在所述第一涂布步骤中,所述涂布辊为陶瓷斜齿形网纹辊;固化处理时,首先进行烘箱干燥,然后进行紫外光照射;烘箱的温度为50-100℃,干燥时间为2-4min;紫外灯的功率为80-100W/cm,照射时间3-5s;

在所述第二涂布步骤中,所述涂布辊为网纹辊;在120℃下进行固化处理,时间为120-150s;

在所述第二覆合步骤中,熟成处理的操作如下:在常温下放置72h,或在50℃ 的条件下放置24h。

一种曲面保护膜及其涂布覆合方法和成型方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种保护膜技术领域,尤其涉及一种曲面保护膜及其涂布覆合方法和成型方法。

背景技术

[0002] 2.5D曲面手机和3D曲面手机的普遍性越来越高,从2015年—2016年发布的旗舰机中可知,弧面手机占有率接近90%。而且从增涨的数据以及一些统计信息中可判断,曲面手机的是大潮流的发展趋势,市场占有率依然会持续增加。随着手机日新月异的发展,现有的手机保护膜已越来越难以满足消费者的需求了。为了迎合曲面手机的发展,曲面手机保护膜相继出现。现有的曲面保护膜主要包括三大类:TPU+亚克力胶贴膜、热弯PET贴膜、热弯钢化玻璃贴膜。

[0003] 但是,上述的曲面保护膜存在以下缺陷:

[0004] (1) TPU+亚克力胶贴膜:TPU材料属于软膜系列,整体柔软,不够挺直,导致贴膜期间对位不准确,对贴膜手法要求高;并且,亚克力胶粘度高,流动性差,贴膜时需要借助相应的刮卡辅助排气,影响了整体的贴膜体验性;

[0005] (2) 热弯PET贴膜:采用PET为基材,缺乏其他硬化层设计,产品表面硬度低,整体小于3H(测试依据JIS 5600-5-4:1999),产品耐用性差;

[0006] (3) 热弯钢化玻璃贴膜:成本高,边缘易破碎,由于玻璃整体刚硬,导致热弯过程中存在的公差值无法用相应的胶层来弥补,产品中部会出现无胶现象,影响操控灵敏度。

发明内容

[0007] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的之一在于提供一种曲面保护膜,该曲面保护膜硬度大,贴合曲面手机后稳定性好,能够与曲面屏幕完美贴合,耐用耐刮,为曲面手机屏幕提供更稳定、有效以及全面的保护;并且容易贴膜,体验性好。

[0008] 本发明的目的之二在于提供一种曲面保护膜的涂布覆合方法,工艺简单,步骤少,操作安全。

[0009] 本发明的目的之三在于提供一种曲面保护膜的成型方法,工艺简单,操作安全简单,成本低。

[0010] 本发明的目的之一采用如下技术方案实现:

[0011] 一种曲面保护膜,包括从上往下依次层叠的第一PET离型膜、第一硬化层、基材层、第二硬化层、硅胶层和氟化有机硅离型层;其中,所述第一PET离型膜包括PET离型膜本体,以及设置在所述PET离型膜本体下方的第一胶层。

[0012] 进一步地,所述第一硬化层和所述第二硬化层均为聚氨酯丙烯酸树脂层;所述基材层为PET基材、PMMA基材、PC基材,或者,所述基材层为PMMA和PC的复合基材;所述第一胶层为亚克力胶。

[0013] 进一步地,所述第一PET离型膜的厚度为40-60 μm ;所述第一硬化层和所述第二硬

化层的厚度均15-20 μm ;所述基材层的厚度为125-300 μm ;所述硅胶层的厚度为50-70 μm ;所述氟化有机硅离型层的厚度为40-60 μm 。

[0014] 进一步地,所述基材层为PET基材,其厚度为125-188 μm ;在剥离速度为300mm/min的条件下,所述硅胶层的剥离强度大于100g/25mm。

[0015] 本发明的目的之二采用如下技术方案实现:

[0016] 一种曲面保护膜的涂布覆合方法,所述曲面保护膜包括从上往下依次层叠的第一PET离型膜、第一硬化层、基材层、第二硬化层、硅胶层和氟化有机硅离型层;所述涂布覆合方法包括:

[0017] 第一涂布步骤:取基材层,在所述基材层的顶面和底面分别涂布第一树脂和第二树脂,所述第一树脂和所述第二树脂固化后,形成第一硬化层和第二硬化层;

[0018] 第一覆合步骤:取第一PET离型膜,所述第一PET离型膜包括PET离型膜本体,以及设置在所述PET离型膜本体下方的第一胶层;以所述PET离型膜本体为顶面,所述第一胶层与所述第一硬化层的顶面贴合;

[0019] 第二涂布步骤:在所述第二硬化层的底面涂布一层硅胶,硅胶固化后,形成硅胶层;

[0020] 第二覆合步骤:在所述硅胶层的底面贴覆氟化有机硅离型层;从而最终得到所述曲面保护膜。

[0021] 进一步地,在所述第一涂布步骤中,所述第一树脂和所述第二树脂均为聚氨酯丙烯酸树脂;采用辊涂方式进行涂布,涂布辊的转速为20-40m/min,所述基材层的进料速度为3-30m/min;涂布结束后,结合烘箱干燥和紫外光照射这两种方式进行固化处理,从而获取所述第一硬化层和所述第二硬化层;

[0022] 在所述第二涂布步骤中,采用辊涂方式进行涂布;

[0023] 在所述第二覆合步骤中:贴覆所述氟化有机硅离型层后,进行熟成处理。

[0024] 进一步地,在所述第一涂布步骤中,所述涂布辊为陶瓷斜齿形网纹辊;固化处理时,首先进行烘箱干燥,然后进行紫外光照射;烘箱的温度为50-100 $^{\circ}\text{C}$,干燥时间为2-4min;紫外灯的功率为80-100W/cm,照射时间3-5s;

[0025] 在所述第二涂布步骤中,所述涂布辊为网纹辊;在120 $^{\circ}\text{C}$ 下进行固化处理,时间为120-150s;

[0026] 在所述第二覆合步骤中,熟成处理的操作如下:在常温下放置72h,或在50 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下放置24h。

[0027] 本发明的目的之三采用如下技术方案实现:

[0028] 一种曲面保护膜的成型方法,所述曲面保护膜包括从上往下依次层叠的第一PET离型膜、第一硬化层、基材层、第二硬化层、硅胶层和氟化有机硅离型层;所述成型方法包括以下步骤:

[0029] 覆合第二PET离型膜:取两张第二PET离型膜,分别把两张所述第二PET离型膜贴覆在所述第一PET离型膜的顶面和所述氟化有机硅离型层的底面上,得到半成品;

[0030] 放入模具:所述模具包括上模具和下模具,把预设尺寸的所述半成品放入所述下模具内后,盖合所述上模具;

[0031] 加热模具:把所述模具放入依次放入第一升温箱、第二升温箱和第三升温箱内,所

述第一升温箱的温度为140-180℃,所述第二升温箱的温度为170-220℃,所述第三升温箱的温度为170-220℃;所述模具在所述第一升温箱、所述第二升温箱和所述第三升温箱内的保存时间均为5-15min;

[0032] 下压模具:使用下压设备往下压所述上模具,下压速度为50-500cm/min,下压时间为2-10min;

[0033] 冷却模具:把所述模具至于-30-0℃的条件下,保持2-10min;

[0034] 出模:打开所述模具,取出材料,撕掉两张所述第二PET离型膜;从而最终得到所述曲面保护膜。

[0035] 进一步地,所述第二PET离型膜的熔点大于180℃,其厚度为40-60μm;在150℃,30min的热收缩测试条件下,所述第二PET离型膜的横向收缩率 ≤ 2 ,纵向收缩率 ≤ 0.2 ;

[0036] 所述上模具和所述下模具均为石墨模具;所述上模具和所述下模具的壁面内均设置有导热管。

[0037] 进一步地,所述成型方法在隧道炉中进行,所述隧道炉包括运行轨道,所述运行轨道的初始端设置有模具入口,其终止端设置有模具出口;沿轨道运行方向,在所述运行轨道上依次设置有第一升温箱、第二升温箱、第三升温箱、下压成型箱和冷冻箱;所述第一升温箱、所述第二升温箱和所述第三升温箱内均设置有加热器;所述下压成型箱内设置有下压气缸;所述第一升温箱、第二升温箱、第三升温箱、下压成型箱和冷冻箱外均包裹有保温棉。

[0038] 相比现有技术,本发明的有益效果在于:

[0039] (1) 本发明所提供的曲面保护膜,在基材层的上下两侧均设置有硬化层,如果只设一层硬化层,会导致硬化过程中内应力过大,导致保护膜卷曲;而双面硬化的方式能够双面抵消硬化过程中的内应力,保持保护膜整体平直。并且,双面硬化能够提升保护膜的硬度。双面硬化处理后,材料表面在750g的压力下可达6H-9HS硬度(测试依据JIS 5600-5-4:1999),在1kg的压力下用#0000钢丝绒在60次/min的速率测试,耐摩擦可达2000次以上,耐刮耐磨,寿命长。

[0040] (2) 本发明所提供的曲面保护膜,在第一硬化层上设置PET离型层,表面光滑,不会影响触屏体验;在第二硬化层上设置硅胶层,可提高产品最终的贴合稳定性;且硅胶流动性较好,易于排气。

[0041] (3) 本发明所提供的曲面保护膜的涂布覆合方法,工艺简单,步骤少,操作安全。

[0042] (4) 本发明所提供的曲面保护膜的成型方法工艺简单,操作安全简单,成本低。

附图说明

[0043] 图1为本发明所提供的曲面保护膜的结构示意图;

[0044] 图2为本发明所提供的曲面保护膜在成型时放入模具时的结构示意图;

[0045] 图3为本发明所提供的曲面保护膜成型时使用的隧道炉的结构示意图。

[0046] 图中:10、基材层;20、第一硬化层;30、第二硬化层;40、第一PET离型膜;50、硅胶层;60、氟化有机硅离型层;70、第二PET离型膜;80、轨道;81、模具入口;82、模具出口;83、第一升温箱;84、第二升温箱;85、第三升温箱;86、下压成型箱;87、冷冻箱;88、取模处。

具体实施方式

[0047] 下面,结合附图以及具体实施方式,对本发明做进一步描述,需要说明的是,在不冲突的前提下,以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

[0048] 如图1所示,一种曲面保护膜,包括从上往下依次层叠的第一PET离型膜40、第一硬化层20、基材层10、第二硬化层30、硅胶层50和氟化有机硅离型层60;其中,第一PET离型膜40包括PET离型膜本体,以及设置在PET离型膜本体下方的第一胶层。

[0049] 本发明所提供的曲面保护膜,在基材层的上下两侧均设置有硬化层,如果只设一层硬化层,会导致硬化过程中内应力过大,导致保护膜卷曲;而双面硬化的方式能够双面抵消硬化过程中的内应力,保持保护膜整体平直。并且,双面硬化能够提升保护膜的硬度。双面硬化处理后,材料表面在750g的压力下可达6H-9HS硬度(测试依据JIS 5600-5-4:1999),在1kg的压力下用#0000钢丝绒在60次/min的速率测试,耐摩擦可达2000次以上,耐刮耐磨,寿命长。

[0050] 本发明所提供的曲面保护膜,解决了传统保护膜贴合曲面手机的稳定性差、体验性的问题,同时提升贴合曲面保护膜的耐用性、功能性等问题,以更好的适应曲面手机的发展趋势,为曲面手机屏幕提供更加稳定、有效以及全面的保护。同时,该产品为手机保护膜行业的进一步发展提供良好的方案,所应用的材料、设备利用、加工方式、产品理念等都是一个全新的研发方向,同时为行业内的现有问题提供解决方向。

[0051] 作为进一步的实施方式,第一硬化层和第二硬化层均为聚氨酯丙烯酸树脂层。其中聚氨酯丙烯酸树脂内还含有氨基甲酸乙酯、硅氧烷等少量其他成分,即相当于添加剂辅助类的成分,这些成分在硬化层中不起主要的硬度作用的。

[0052] 作为进一步的实施方式,基材层为PET基材、PMMA基材、PC基材,或者,基材层为PMMA和PC的复合基材。此类热塑性材料,具有受热软化、冷却硬化的性能,在125-300 μm 厚度的范围内容易热弯成型,且反弹性小。但是,如果采用PMMA基材、PC基材,或者,采用PMMA和PC的复合基材时,在基材上的涂布步骤可以换成贴覆AB胶的方式。

[0053] 作为进一步的实施方式,第一胶层为亚克力胶。形成硬化层后,材料的表面较光滑,为防止存在气泡和硅胶转移现象发生,采用亚克力胶型PET离型膜。

[0054] 作为进一步的实施方式,第一PET离型膜的厚度为40-60 μm ;第一硬化层和第二硬化层的厚度均15-20 μm ;基材层的厚度为125-300 μm ;硅胶层的厚度为50-70 μm ;氟化有机硅离型层的厚度为40-60 μm 。

[0055] 作为进一步的实施方式,基材层为PET基材,其厚度为125-188 μm ,此厚度的基材在测试过程中发现反弹性较小,较易控制,同时配合高粘胶辅助可较好覆合弧面屏幕。

[0056] 作为进一步的实施方式,在剥离速度为300mm/min的条件下,硅胶层的胶剥离强度大于100g/25mm。即采用高粘硅胶形成硅胶层,高粘硅胶可提高产品最终的贴合稳定性;且硅胶流动性较好,更易于排气。热弯成型的保护膜主要是成型后可按手机盖板的形状对应的下扣,但是依然需要高粘胶性对弧度位置进行辅助性贴合,一是贴住屏幕,二则是利用高粘胶性提高整体稳定性,有效防止产品的形状反弹现象。

[0057] 一种曲面保护膜的涂布覆合方法,曲面保护膜包括从上往下依次层叠的第一PET离型膜、第一硬化层、基材层、第二硬化层、硅胶层和氟化有机硅离型层;涂布覆合方法包

括:

[0058] 第一涂布步骤:取基材层,在基材层的顶面和底面分别涂布第一树脂和第二树脂,第一树脂和第二树脂固化后,形成第一硬化层和第二硬化层;

[0059] 第一覆合步骤:取第一PET离型膜,第一PET离型膜包括PET离型膜本体,以及设置在PET离型膜本体下方的第一胶层;以PET离型膜本体为顶面,第一胶层与第一硬化层的顶面贴合;

[0060] 第二涂布步骤:在第二硬化层的底面涂布一层硅胶,硅胶固化后,形成硅胶层;

[0061] 第二覆合步骤:在硅胶层的底面贴覆氟化有机硅离型层;熟成处理后,从而最终得到曲面保护膜。

[0062] 作为进一步的实施方式,在第一涂布步骤中,第一树脂和第二树脂均为聚氨酯丙烯酸树脂;采用辊涂方式进行涂布,涂布辊的转速为20-40m/min,基材层的进料速度为3-30m/min,在此条件下能获得硬度和透光性均较好的涂层;涂布结束后,结合烘箱干燥和紫外光照射这两种方式进行固化处理,从而获取第一硬化层和第二硬化层;

[0063] 在第二涂布步骤中,采用辊涂方式进行涂布;

[0064] 在第二覆合步骤中:贴覆氟化有机硅离型层后,进行熟成处理。

[0065] 作为进一步的实施方式,在第一涂布步骤中,涂布辊为陶瓷斜齿形网纹辊;固化处理时,首先进行烘箱干燥,然后进行紫外光照射;烘箱的温度为50-100℃,干燥时间为2-4min;紫外灯的功率为80-100W/cm,照射时间3-5s;在第二涂布步骤中,涂布辊为网纹辊;在120℃下进行固化处理,时间为120-150s;

[0066] 在第二覆合步骤中,熟成处理的操作如下:在常温下放置72h,或在50℃的条件下放置24h。

[0067] 一种曲面保护膜的成型方法,曲面保护膜包括从上往下依次层叠的第一PET离型膜40、第一硬化层20、基材层10、第二硬化层30、硅胶层50和氟化有机硅离型层60;成型方法包括以下步骤:

[0068] 覆合第二PET离型膜70(如图2所示):取两张第二PET离型膜70,分别把两张第二PET离型膜70贴覆在第一PET离型膜40的顶面和氟化有机硅离型层60的底面上,得到半成品;

[0069] 放入模具:模具包括上模具和下模具,根据需要的型号,将半成品用激光设备切割成相应的尺寸,把切割好的半成品放入下模具内后,然后将上模具根据槽位与下模具盖合;此时由于材料还没软化,故上模具与下模具无法压紧;

[0070] 加热模具:把模具放入依次放入第一升温箱、第二升温箱和第三升温箱内,第一升温箱的温度为140-180℃,第二升温箱的温度为170-220℃,第三升温箱的温度为170-220℃;模具在第一升温箱、第二升温箱和第三升温箱内的保存时间均为5-15min;此时这3个升温箱体中,材料开始软化,受上模具的重力影响,模具重合的间隙会越来越小;

[0071] 下压模具:使用下压设备往下压上模具,下压速度为50-500cm/min,下压时间为2-10min;即缓速下压,避免造成模具和材料损坏,此时上模具与下模具完全重合;

[0072] 冷却模具:下压设备保持下压状态与模具一起进入-30-0℃的条件下,保持2-10min;

[0073] 出模:打开模具,取出材料,撕掉两张第二PET离型膜;从而最终得到曲面保护膜。

[0074] 作为进一步的实施方式,第二PET离型膜的熔点大于180℃,其厚度为40-60μm;在150℃,30min的热收缩测试条件下,第二PET离型膜的横向收缩率≤2,纵向收缩率≤0.2。即第二PET离型膜为耐高温PET离型膜,产品热弯成型完成后,需要撕掉,产品正式出货时是没有耐高温的第二PET离型膜。第二PET离型膜主要是为了防止热弯过程中材料过度变形,减少热压模具/外部异物对材料压出压痕或压点,保持材料的洁净和平整度。

[0075] 作为进一步的实施方式,在放入模具步骤中,首先在上模具和下模具的表面喷上脱模剂,待脱模剂干燥后,用无尘布擦拭,然后把半成品放入下模具内。

[0076] 作为进一步的实施方式,上模具和下模具均为石墨模具,采用抗压135(Mpa),抗折65(Mpa),体积密度1.92,硬度67(HSD)的石墨模具;石墨模具重量轻,比重是铜的1/5;加工性能好,机加工后无毛刺,易于后期手工修模;石墨的熔点为3850±50℃,沸点为4250℃,热膨胀系数也很小,在高温环境下报损率低,降低生产成本;导热性能好,对材料传热处理佳;抗热震性好,石墨在常温下使用时能经受住温度的剧烈变化而不致破坏,温度突变时,体积变化不大,不会产生裂纹。上模具和下模具的壁面内均设置有导热管,使得模具内的材料更好地受热,成型更好。

[0077] 在具体的应用中,针对不同型号的曲面手机,制作模具,通过多次热弯/冷却测试,计算出反弹偏距的平均值。根据本发明的曲面保护膜来计算,反弹值在15-35°;根据以上参数进行模具修整,使模具的曲面部分内凹20-40°;由此模具公差来最大化抵消材料的反弹系数。并且,在实际操作中,上模具和下模具之间的模具间隙根据预制材料的厚度进行设定,例如,可以把上模具和下模具之间的模具间隙设置为200-550μm。

[0078] 作为进一步的实施方式,成型方法在隧道炉中进行,如图3所示,隧道炉包括运行轨道80,运行轨道80的初始端设置有模具入口81,其终止端设置有模具出口82,轨道的末尾处设置有取模处88;沿轨道80运行方向,在轨道80上依次设置有第一升温箱83、第二升温箱84、第三升温箱85、下压成型箱86和冷冻箱87(急速降温区域);第一升温箱83、第二升温箱84和第三升温箱85内均设置有加热器,有单独温控;下压成型箱86内设置有下压气缸;第一升温箱83、第二升温箱84、第三升温箱85、下压成型箱86和冷冻箱87外均包裹有保温棉,最大化保证温度的稳定性。

[0079] 实施例1

[0080] 一种曲面保护膜,其依据下述方法制备而成:

[0081] 一、涂布覆合

[0082] 第一涂布步骤:取厚度为125μm的PET基材层,采用辊涂方式在PET基材的顶面和底面分别涂布厚度为18μm的聚氨酯丙烯酸树脂,涂布辊为陶瓷斜齿形网纹辊,涂布辊的转速为40m/min,PET基材的进料速度为30m/min;聚氨酯丙烯酸树脂固化后,形成第一硬化层和第二硬化层;先后结合烘箱干燥和紫外光照射这两种方式进行固化处理,烘箱的温度为50-100℃,干燥时间为2-4min;紫外灯的功率为80-100W/cm,照射时间3-5s;

[0083] 第一覆合步骤:取厚度为50μm的亚克力胶型第一PET离型膜,并贴覆在第一硬化层的顶面上;

[0084] 第二涂布步骤:采用辊涂方式在第二硬化层的底面涂布一层50μm的硅胶,涂布辊为网纹辊;所用硅胶为高粘硅胶,在剥离速度为300mm/min的条件下,所述硅胶层的剥离强度大于100g/25mm;然后在120℃下进行固化处理120s,形成硅胶层;

[0085] 第二覆合步骤:在硅胶层的底面贴覆厚度为50 μm 的氟化有机硅离型层;然后在在常温下放置72h熟成,得到第一半成品;

[0086] 二、成型

[0087] 覆合第二PET离型膜:取两张厚度50 μm 的第二PET离型膜,分别在第一PET离型膜的顶面和氟化有机硅离型层的底面上,得到第二半成品;第二PET离型膜耐温180 $^{\circ}\text{C}$;

[0088] 裁剪:根据需要的型号,将第二半成品用激光设备切割成相应的尺寸,得到第三半成品;

[0089] 设置成型设备:成型设备包括隧道炉,隧道炉包括运行轨道,运行轨道的初始端设置有模具入口,其终止端设置有模具出口;沿轨道运行方向,在运行轨道上依次设置有第一升温箱、第二升温箱、第三升温箱、下压成型箱和冷冻箱;下压成型箱内设置有下压气缸,下压气缸能够随运行轨道进入冷冻箱;

[0090] 放入模具:模具为石墨模具,包括上模具和下模具;首先在上模具和下模具的表面喷上脱模剂,待脱模剂干燥后,用无尘布擦拭,然后把第三半成品放入下模具内,盖合所述上模具;

[0091] 加热模具:模具从模具进口进入运行轨道,然后依次通过第一升温箱、第二升温箱和第三升温箱,第一升温箱的温度为180 $^{\circ}\text{C}$,第二升温箱的温度为220 $^{\circ}\text{C}$,第三升温箱的温度为170 $^{\circ}\text{C}$;石墨模具在第一升温箱、第二升温箱和第三升温箱内的保存时间均为15min;

[0092] 下压模具:当模具完全通过所有升温箱后进入下压成型箱,下压气缸往下压上模具,下压速度为50cm/min,下压时间为10min;

[0093] 冷却模具:下压气缸保持下压状态与模具一起进入冷冻箱,冷冻箱的温度为-30 $^{\circ}\text{C}$,保持2min;

[0094] 出模:模具从冷冻箱中出来,随运行轨道到达模具出口,从模具出口运行至取模处时,模具回温,取出模具中的材料,撕掉两张第二PET离型膜;从而最终得到曲面保护膜。

[0095] 实施例2

[0096] 实施例2与实施例1的不同之处在于:第一PET离型膜的厚度为40 μm ;PET基材的厚度为188 μm ;第一硬化层的厚度为15 μm ,第二硬化层的厚度为20 μm ;氟化有机硅离型层的厚度为60 μm ;

[0097] 在第二覆合步骤中,熟成处理的操作如下:在50 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下放置24h。

[0098] 其他与具体实施例1相同。

[0099] 实施例3

[0100] 实施例3与实施例1的不同之处在于:在第一涂布步骤中,涂布辊的转速为20m/min,PET基材的进料速度为3m/min;

[0101] 在第二涂布步骤中,高粘硅胶在120 $^{\circ}\text{C}$ 下进行固化处理150s,形成硅胶层;

[0102] 在加热模具步骤中,第一升温箱的温度为140 $^{\circ}\text{C}$,第二升温箱的温度为170 $^{\circ}\text{C}$,第三升温箱的温度为220 $^{\circ}\text{C}$;石墨模具在第一升温箱的保存时间为15min,在第二升温箱和第三升温箱内的保存时间均为5min;

[0103] 在下压模具步骤中,下压速度为500cm/min,下压时间为2min;

[0104] 在冷却模具步骤中,下压气缸保持下压状态与模具一起进入冷冻箱,冷冻箱的温度为0 $^{\circ}\text{C}$,保持10min。

[0105] 其他与具体实施例1相同。

[0106] 对比例1

[0107] 对比例1与实施例1的不同之处在于:所述模具为钢制模具。

[0108] 其他与具体实施例1相同。

[0109] 对比例2

[0110] 对比例2与实施例1的不同之处在于:硅胶层并不是由高粘硅胶固化形成的,对比例2的硅胶在剥离速度为300mm/min的条件下,剥离强度小于100g/25mm,且硅胶的涂布厚度为30 μ m。

[0111] 其他与具体实施例1相同。

[0112] 效果评价及性能检测

[0113] 对实施例1-3和对比例1-2的曲面保护膜的性能进行检测,检测项目及结果参见表1。

[0114] 表1:性能检测结果记录表

[0115]

	成型精度	材料情况	材料自身属性	材料起翘反弹
实施	贴合手机屏幕,吻合度非常高	材料表面无压痕和硬化层碎裂现象	硬度、耐摩擦、胶黏性等无影响	无起翘反弹现象(24小时,贴合 S7 EDGE,

[0116]

例 1				材料反弹起翘)
实 施 例 2	贴合手机屏幕,吻合 度很高	材料表面无压痕和硬 化层碎裂现象	硬度、耐摩擦、胶 黏性等无影响	无起翘反弹现象(24 小时,贴合 S7 EDGE, 材料反弹起翘)
实 施 例 3	贴合手机屏幕,吻合 度高	材料表面无压痕和硬 化层碎裂现象	硬度、耐摩擦、胶 黏性等无影响	无起翘反弹现象(24 小时,贴合 S7 EDGE, 材料反弹起翘)
对 比 例 1	由于钢制模具膨胀 率高,导致材料在内 部发生异常形变	表面存在压痕和硬化 层碎裂现象,主要源于 钢制模具重量过大	硬度、耐摩擦、胶 黏性等无影响	由于成型精度不足 导致材料贴合手机 弧度位时起翘(24 小时,贴合 S7 EDGE, 材料反弹起翘)
对 比 例 2	贴合手机屏幕吻合 度高	材料表面无压痕和硬 化层碎裂现象	硬度、耐摩擦、胶 黏性等无影响	由于硅胶粘度不足, 无法辅助贴合弧度 边缘导致起翘(24 小时,贴合 S7 EDGE, 材料反弹起翘)

[0117] 由上表1可得,实施例1-3获取的曲面保护膜均能够很好地吻合曲面屏幕,贴合度好,且耐刮耐磨,无反弹翘起现象,实施例1为最佳实施例。而对比例1的曲面保护膜是用钢制模具制备而成的,钢制模具制作成本高,模具重量大,导致上模具容易把材料压损;钢模具膨胀性较高,导致材料热弯的精准度不足,影响贴合。而对比例2的曲面保护膜,成型后的成品,硅胶层的粘性不足,无法贴合手机屏幕,弧度位置出现严重的材料起翘现象。

[0118] 上述实施方式仅为本发明的优选实施方式,不能以此来限定本发明保护的范围,本领域的技术人员在本发明的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本发明所要求保护的范围内。

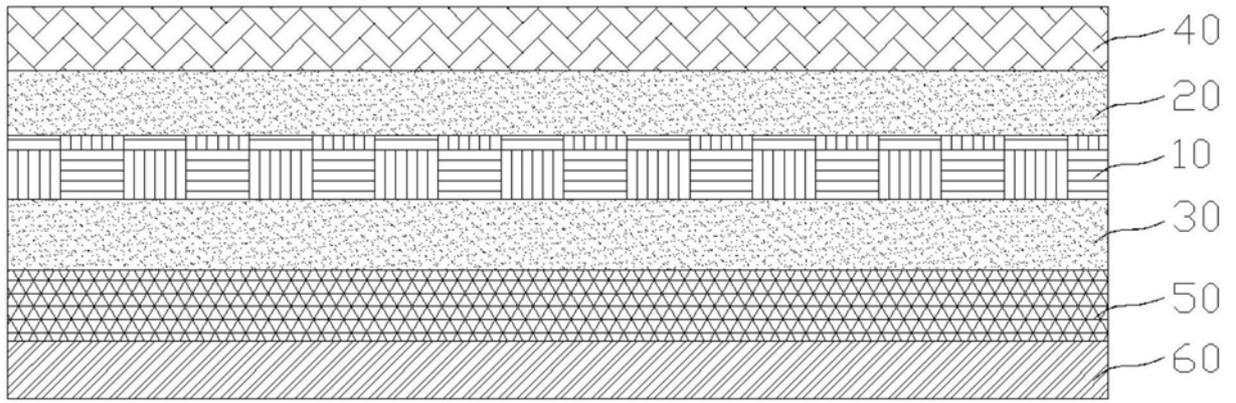


图1

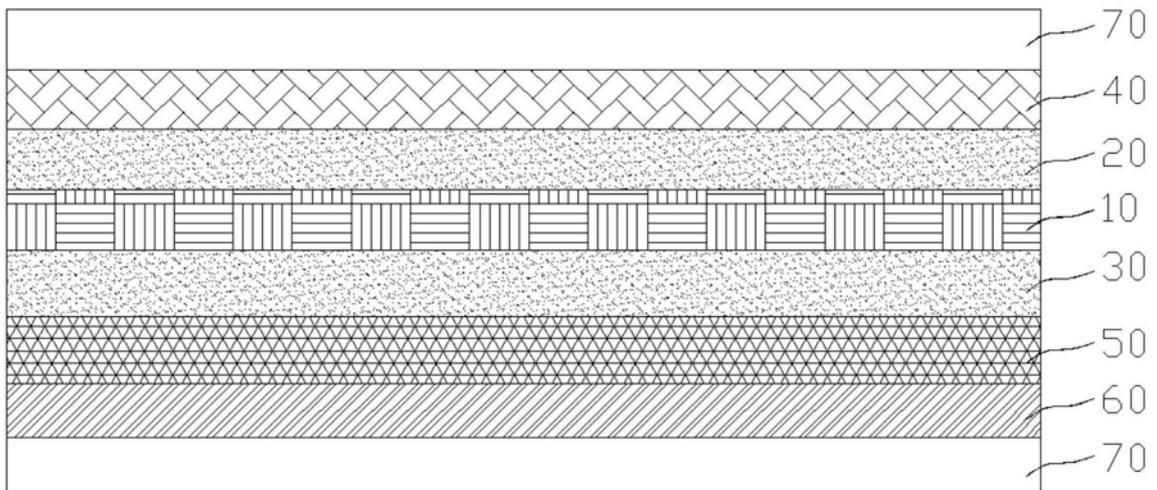


图2

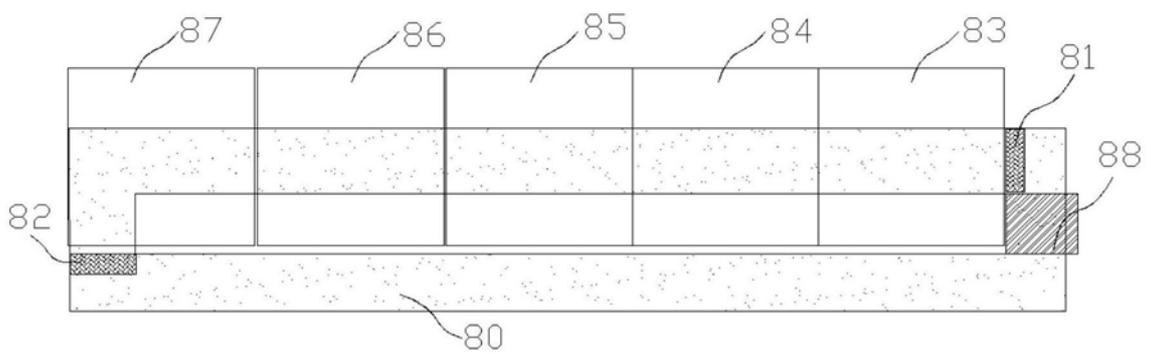


图3