



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104726061 A

(43) 申请公布日 2015.06.24

(21) 申请号 201310705725.6

(22) 申请日 2013.12.19

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 爱德华·J·吴 周健平

理查德·C·科特纳

克雷格·F·兰菲尔

热姆·A·马丁内斯

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王铁军

(51) Int. Cl.

C09K 3/14(2006.01)

B24D 18/00(2006.01)

B24D 3/20(2006.01)

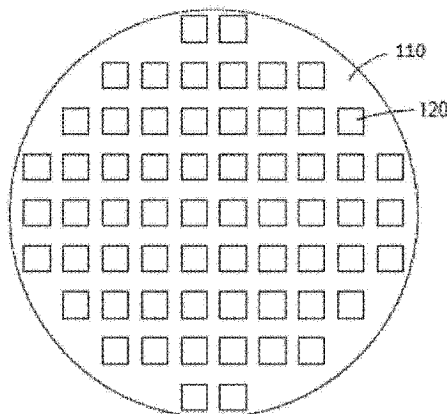
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

磨料、研磨件及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种磨料,包括研磨颗粒和粘结基质,所述研磨颗粒分布于所述粘结基质中,其中,所述研磨颗粒包括氢氧化铝研磨颗粒;所述粘结基质包括三丙烯酸酯、二丙烯酸酯和引发剂。本发明提供的磨料制得的研磨件具有较低的抗磨损性,既可以用来清洁液晶屏表面,又不会对液晶屏表面的ITO涂层产生划伤。



1. 一种磨料,包括研磨颗粒和粘结基质,所述研磨颗粒分布于所述粘结基质中,其中,所述研磨颗粒包括氢氧化铝研磨颗粒;
所述粘结基质包括三丙烯酸酯、二丙烯酸酯和引发剂。
2. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述氢氧化铝研磨颗粒的平均粒径为0.5-10 μm 。
3. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述氢氧化铝研磨颗粒的含量为15-30wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。
4. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述研磨颗粒还包括碳酸钙研磨颗粒。
5. 根据权利要求4所述的磨料,其中,所述碳酸钙研磨颗粒的平均颗粒尺寸为0.5-5 μm 。
6. 根据权利要求4所述的磨料,其中,所述碳酸钙研磨颗粒的含量为0.5-5wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。
7. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述研磨颗粒还包括氧化铝研磨颗粒。
8. 根据权利要求7所述的磨料,其中,所述氧化铝研磨颗粒的平均颗粒尺寸为0.5-5 μm 。
9. 根据权利要求7所述的磨料,其中,所述氧化铝研磨颗粒的含量为0.5-2wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。
10. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述粘结基质的含量为60-85wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。
11. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述三丙烯酸酯的平均分子量为150-500。
12. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述三丙烯酸酯选自下列组中的一种或多种:异氰脲酸酯丙烯酸酯和三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。
13. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述三丙烯酸酯的含量为10-40wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。
14. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述二丙烯酸酯的平均分子量为100-600。
15. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述二丙烯酸酯选自下列组中的一种或多种:聚乙二醇(200)二丙烯酸酯和氧乙烯双酚A二丙烯酸酯。
16. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述二丙烯酸酯的含量为30-60wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。
17. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述引发剂选自下列组中的一种或多种:光引发剂和热自由基引发剂。
18. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述引发剂的含量为0.1-5wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。
19. 根据权利要求1所述的磨料,其中,所述粘结基质还包括下列组中的一种或多种:表面活性剂、悬浮剂、偶联剂和分散剂。
20. 一种研磨件,包括经固化的根据权利要求1-19所述的磨料。
21. 根据权利要求20所述的研磨件,其中,所述研磨件包括一个或多个突起部件。
22. 根据权利要求21所述的研磨件,其中,所述突起部件的沿水平方向的截面的形状包括下列组中的一种或多种:三角形、正方形、长方形、菱形、五边形、六边形、圆形和椭圆

形。

23. 根据权利要求 21 所述的研磨件,其中,所述突起部件的沿水平方向的截面的面积为 $0.25\text{--}5\text{mm}^2$ 。

24. 根据权利要求 21 所述的研磨件,其中,所述突起部件的上表面和所述突起部件的沿水平方向的截面平行。

25. 根据权利要求 21 所述的研磨件,其中,所述突起部件为金字塔形结构。

26. 根据权利要求 21 所述的研磨件,其中,所述突起部件的高度为 $10\text{--}500\ \mu\text{m}$ 。

27. 根据权利要求 21 所述的研磨件,其中,所述多个突起部件的高度是相同的。

28. 根据权利要求 21 所述的研磨件,其中,所述多个突起部件是规则排布的。

29. 根据权利要求 21 所述的研磨件,其中,任意两个横向相邻的突起部件的中心之间的距离相等,且该距离为 x_1 ,优选 $x_1 = 1.6\text{--}2.0\text{mm}$ 。

30. 根据权利要求 21 所述的研磨件,其中,任意两个纵向相邻的突起部件的中心之间的距离相等,且该距离为 x_2 ,优选 $x_2 = 1.6\text{--}2.0\text{mm}$ 。

31. 根据权利要求 21 所述的研磨件,其中,所述研磨件还包括背衬层,所述突起部件设置在所述背衬层上。

32. 根据权利要求 31 所述的研磨件,其中,所述背衬层的材料包括下列组中的一种或多种:聚乙烯薄膜、聚酯布、混纺布、棉布和纸。

33. 根据权利要求 31 所述的研磨件,其中,所述突起部件与所述背衬层之间还包括一个底涂层。

34. 根据权利要求 33 所述的研磨件,其中,所述底涂层的材料包括下列组中的一种或多种:聚氨酯和乙烯丙烯酸共聚物。

35. 一种制备研磨件的方法,包括步骤:使根据权利要求 1-19 所述的磨料固化。

36. 根据权利要求 35 所述的方法,其中,通过紫外光使所述磨料固化。

37. 根据权利要求 36 所述的方法,其中,所述紫外光的强度为 $500\text{--}700\ \text{瓦}/\text{分米}$ 。

38. 根据权利要求 36 所述的方法,其中,所述紫外光的强度为 $600\ \text{瓦}/\text{分米}$ 。

39. 根据权利要求 35 所述的方法,其中,在使磨料固化的步骤前,先将所述磨料设置到背衬层上。

40. 根据权利要求 39 所述的方法,其中,所述背衬层的材料包括下列组中的一种或多种:聚乙烯薄膜、聚酯布、混纺布、棉布和纸。

41. 根据权利要求 39 所述的方法,其中,在将所述磨料设置到背衬层上的步骤前,先在所述背衬层上设置一个底涂层。

42. 根据权利要求 41 所述的方法,其中,所述底涂层的材料包括下列组中的一种或多种:聚氨酯和乙烯丙烯酸共聚物。

磨料、研磨件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及研磨领域,尤其涉及一种磨料、一种研磨件和一种制备研磨件的方法。

背景技术

[0002] 在液晶屏的生产过程中有一个清洁液晶屏表面的步骤。在该步骤中,常常用刮刀或砂带清理液晶屏表面的杂质或玻璃碎屑。

[0003] 然而,刮刀无法用于清洁在具有ITO(氧化铟锡透明导电膜)涂层的液晶屏表面,否则可能会在ITO涂层上产生划伤。传统的用于清洁液晶屏表面的ITO涂层的砂带中主要含有氧化铝研磨颗粒,这些氧化铝研磨颗粒可能会在ITO涂层上产生划伤,影响液晶屏的良率。

[0004] 因此,有必要开发一种新的磨料和研磨件,该研磨件既可以用来清洁液晶屏表面,又不会对液晶屏表面的ITO涂层产生划伤。

发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种新的抗磨损性较低的磨料和研磨件,该研磨件既可以用来清洁液晶屏表面,又不会对液晶屏表面的ITO涂层产生划伤。

[0006] 根据本发明的一个方面,本发明提供一种磨料,包括研磨颗粒和粘结基质,所述研磨颗粒分布于所述粘结基质中,其中,所述研磨颗粒包括氢氧化铝研磨颗粒;所述粘结基质包括三丙烯酸酯、二丙烯酸酯和引发剂。

[0007] 根据本发明的某些优选实施方式,所述氢氧化铝研磨颗粒的平均粒径为0.5-10 μ m。

[0008] 根据本发明的某些优选实施方式,所述氢氧化铝研磨颗粒的含量为15-30wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。

[0009] 根据本发明的某些优选实施方式,所述研磨颗粒还可以进一步包括碳酸钙研磨颗粒。

[0010] 根据本发明的某些优选实施方式,所述碳酸钙研磨颗粒的平均粒径为0.5-5 μ m。

[0011] 根据本发明的某些优选实施方式,所述碳酸钙研磨颗粒的含量为0.5-5wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。

[0012] 根据本发明的某些优选实施方式,所述研磨颗粒还包括氧化铝(aluminum oxide)研磨颗粒。

[0013] 根据本发明的某些优选实施方式,所述氧化铝研磨颗粒的平均颗粒尺寸为0.5-5 μ m。

[0014] 根据本发明的某些优选实施方式,所述氧化铝研磨颗粒的含量为0.5-2wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。

[0015] 根据本发明的某些优选实施方式,所述粘结基质的含量为60-85wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。

- [0016] 根据本发明的某些优选实施方式,所述三丙烯酸酯的平均分子量为 150-500。
- [0017] 根据本发明的某些优选实施方式,所述三丙烯酸酯选自下列组中的一种或多种:异氰脲酸酯丙烯酸酯和三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。
- [0018] 根据本发明的某些优选实施方式,所述三丙烯酸酯的含量为 10-40wt.%,以磨料的总重量按 100wt.%计。
- [0019] 根据本发明的某些优选实施方式,所述二丙烯酸酯的平均分子量为 100-600。
- [0020] 根据本发明的某些优选实施方式,所述二丙烯酸酯选自下列组中的一种或多种:聚乙二醇(200)二丙烯酸酯和氧乙烯双酚 A 二丙烯酸酯。
- [0021] 根据本发明的某些优选实施方式,所述二丙烯酸酯的含量为 30-60wt.%,以磨料的总重量按 100wt.%计。
- [0022] 根据本发明的某些优选实施方式,所述引发剂的含量为 0.1-5wt.%,以磨料的总重量按 100wt.%计。
- [0023] 根据本发明的某些优选实施方式,所述粘结基质还可以进一步包括下列组中的一种或多种:表面活性剂、悬浮剂、偶联剂或分散剂。
- [0024] 根据本发明的另一个方面,本发明提供一种研磨件,包括经固化的根据本发明提供的磨料。
- [0025] 根据本发明的某些优选实施方式,所述研磨件包括一个或多个突起部件。
- [0026] 根据本发明的某些优选实施方式,所述突起部件的沿水平方向的截面的形状包括下列组中的一种或多种:三角形、正方形、长方形、菱形、五边形、六边形、圆形和椭圆形。
- [0027] 根据本发明的某些优选实施方式,所述突起部件的沿水平方向的截面的面积为 $0.25-5\text{mm}^2$ 。
- [0028] 根据本发明的某些优选实施方式,所述突起部件的上表面和所述突起部件的沿水平方向的截面平行。
- [0029] 根据本发明的某些优选实施方式,所述突起部件为金字塔形结构。
- [0030] 根据本发明的某些优选实施方式,所述突起部件的高度为 10-500 μm 。
- [0031] 根据本发明的某些优选实施方式,所述多个突起部件的高度是相同的。
- [0032] 根据本发明的某些优选实施方式,所述多个突起部件是规则排布的。
- [0033] 任意两个横向相邻的突起部件的中心之间的距离相等,且该距离为 x_1 ,优选 $x_1 = 1.6-2.0\text{mm}$ 。
- [0034] 任意两个纵向相邻的突起部件的中心之间的距离相等,且该距离为 x_2 ,优选 $x_2 = 1.6-2.0\text{mm}$ 。
- [0035] 根据本发明的某些优选实施方式,所述研磨件还包括背衬层,所述突起部件设置在所述背衬层上。
- [0036] 根据本发明的某些优选实施方式,所述背衬层的材料包括下列组中的一种或多种:聚乙烯薄膜、聚酯布、混纺布、棉布和纸。
- [0037] 根据本发明的某些优选实施方式,所述突起部件与所述背衬层之间还包括一个底涂层。
- [0038] 根据本发明的某些优选实施方式,所述底涂层的材料包括下列组中的一种或多种:聚氨酯和乙烯丙烯酸共聚物。

[0039] 根据本发明的另一个方面,本发明提供一种制备研磨件的方法,包括步骤:使根据本发明提供的磨料固化。

[0040] 根据本发明的某些优选实施方式,可以通过紫外光使所述磨料固化。

[0041] 根据本发明的某些优选实施方式,所述紫外光的强度为 500-700 瓦 / 分米,优选 600 瓦 / 分米。

[0042] 根据本发明的某些优选实施方式,在使磨料固化的步骤前,可以先将根据本发明提供的磨料设置到背衬层上。优选地,可以通过涂布的方式将根据本发明提供的磨料设置到背衬层上。

[0043] 根据本发明的某些优选实施方式,所述背衬层的材料包括下列组中的一种或多种:聚乙烯薄膜、聚酯布、混纺布、棉布和纸。

[0044] 根据本发明的某些优选实施方式,在将所述磨料设置到背衬层上的步骤前,可以先在所述背衬层上设置一个底涂层。

[0045] 根据本发明的某些优选实施方式,所述底涂层的材料包括下列组中的一种或多种:聚氨酯和乙烯丙烯酸共聚物。

[0046] 根据本发明提供的研磨件的抗磨损性较低,既可以用来清洁液晶屏表面,又不会对液晶屏表面的 ITO 涂层产生划伤。

[0047] 上述发明内容非意在描述本发明的每种实施方式的每一个公开实施例。下面结合附图以及具体实施方式更具体地举例说明示例性实施例,可以使得本发明的上述和进一步的实施方案的特征和优势更为明显。

附图说明

[0048] 图 1A 是根据本发明的某些优选实施方式提供的研磨件的俯视图;

[0049] 图 1B 是根据本发明的某些优选实施方式提供的研磨件的沿垂直方向的截面图;

[0050] 图 2A 是根据本发明的某些优选实施方式提供的用于制备研磨件的方形模腔的俯视图;

[0051] 图 2B 是根据本发明的某些优选实施方式提供的用于制备研磨件的方形模腔的沿垂直方向的截面图;

[0052] 图 3 是 Schiefer 测试示意图。

具体实施方式

[0053] 应当理解,在不脱离本发明的范围或精神的情况下,本领域技术人员能够根据本说明书的教导设想其它各种实施方案并能够对其进行修改。因此,以下的具体实施方式不具有限制性意义。

[0054] 除非另外指明,否则本说明书和权利要求中使用的表示特征尺寸、数量和物理特性的所有数字均应该理解为在所有情况下均是由术语“约”来修饰的。因此,除非有相反的说明,否则上述说明书和所附权利要求书中列出的数值参数均是近似值,本领域的技术人员能够利用本文所公开的教导内容寻求获得的所需特性,适当改变这些近似值。用端点表示的数值范围的使用包括该范围内的所有数字以及该范围内的任何范围,例如,1、2、3、4 和 5 包括 1、1.1、1.3、1.5、2、2.75、3、3.80、4 和 5 等等。

[0055] 磨料

[0056] 本发明提供一种磨料,可以将该磨料固化得到研磨件,该研磨件具有较低的抗磨损性,既可以用来清洁液晶屏表面,又不会对液晶屏表面的ITO涂层产生划伤。

[0057] 本发明提供的磨料包括研磨颗粒和粘结基质,所述研磨颗粒分布于所述粘结基质中,其中,所述研磨颗粒包括氢氧化铝研磨颗粒;所述粘结基质包括三丙烯酸酯、丙烯酸酯和引发剂。

[0058] 所述氢氧化铝研磨颗粒的平均粒径为0.5-10 μm ,优选0.5-5 μm ,特别优选0.5-1 μm 。所述氢氧化铝研磨颗粒的含量为15-30wt.%,优选25-30wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。

[0059] 所述研磨颗粒还可以进一步包括碳酸钙研磨颗粒。所述碳酸钙研磨颗粒的平均粒径为0.5-5 μm ,优选1-3 μm 。所述碳酸钙研磨颗粒的含量为0.5-5wt.%,优选1-5wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。

[0060] 所述研磨颗粒还可以进一步包括氧化铝研磨颗粒。所述氧化铝研磨颗粒的平均粒径为0.5-5 μm ,优选1-3 μm 。所述氧化铝研磨颗粒的含量为0.5-2wt.%,优选1-2wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。

[0061] 所述粘结基质的含量为60-85wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。

[0062] 所述三丙烯酸酯的平均分子量为150-500,优选200-500。所述三丙烯酸酯可以优选下列组中的一种或多种:异氰脲酸酯丙烯酸酯和三羟甲基丙烷三丙烯酸酯;例如,所述三丙烯酸酯可以选择购自Sartomer公司的异氰脲酸酯丙烯酸酯SR368D或三羟甲基丙烷三丙烯酸酯SR351。所述三丙烯酸酯的含量为10-40wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。所述三丙烯酸酯可以用于增强粘结基质的粘结性能,使研磨颗粒粘结在粘结基质中。其次,所述三丙烯酸酯还可以进一步用于粘结磨料和背衬层。此外,三丙烯酸酯有助于使磨料经固化后形成研磨件(关于所述“研磨件”的介绍,详见本说明书的“研磨件”部分);如果磨料中缺少三丙烯酸酯,会使粘结基质的性质太软,导致磨料无法经固化后形成研磨件。

[0063] 所述二丙烯酸酯的平均分子量为100-600,优选200-600。所述二丙烯酸酯可以优选下列组中的一种或多种:聚乙二醇(200)二丙烯酸酯和聚氧乙烯双酚A二丙烯酸酯;例如,所述二丙烯酸酯可以选择购自Sartomer公司的聚乙二醇(200)二丙烯酸酯SR259或氧乙烯双酚A二丙烯酸酯SR601。所述二丙烯酸酯含量为30-60wt.%,以磨料的总重量按100wt.%计。所述二丙烯酸酯有助于使磨料经固化后形成的研磨件具有较低的抗磨损性,不会对液晶屏表面的ITO涂层产生划伤;如果磨料中缺少第二丙烯酸酯,会使粘结基质的性质太硬,导致磨料经固化后形成的研磨件的抗磨损性过高,会对液晶屏表面的ITO涂层产生划伤。此外,所述第二丙烯酸酯还有助于提高磨料的亲水性,使磨料经固化后形成的研磨件在水磨条件下具有适当的抗磨损性,以更好地控制研磨件的磨损速率,既不会使研磨件磨损的过快,也不会使研磨件磨损的太慢,如果研磨件磨损太快,会减少研磨件的寿命,如果研磨件磨损太慢,会对液晶屏表面的ITO涂层产生划伤。

[0064] 所述引发剂能够促使磨料发生固化,不仅可以使研磨颗粒粘结在粘结基质中,而且可以使磨料和背衬层粘结在一起。所述引发剂可以优选下列组中的一种或多种:光引发剂或热自由基引发剂。所述光引发剂优选下列组中的一种或多种:紫外光引发剂和光活化引发剂,特别优选紫外光引发剂。例如,所述紫外光引发剂可以选择购自Ciba公司

的 Irgacure819 ;例如,所述光活化引发剂可以选择购自 Basf 公司的 TP0-L。例如,所述热自由基引发剂可以选择购自 Dupont 公司的 VAZ052 或 VAZ067。所述引发剂的含量为 0.1-5wt.%,以磨料的总重量按 100wt.%计。

[0065] 所述粘结基质还可以进一步包括下列组中的一种或多种:表面活性剂、悬浮剂、偶联剂和分散剂。

[0066] 所述表面活性剂可以用于改善粘结基与背衬的粘结强度和亲和性。所述表面活性剂可以优选下列组中的一种或多种:阴离子表面活性剂、阳离子表面活性剂和非离子表面活性剂,特别优选非离子表面活性剂。所述非离子表面活性剂优选醇醚类表面活性剂。例如,所述醇醚类表面活性剂可以选择购自 Dows 公司的 Tergitol15-S-5。所述表面活性剂的含量为 0.1-10wt.%,以磨料的总重量按 100wt.%计。

[0067] 所述悬浮剂可以用于减少粘结基质中研磨颗粒的沉淀。所述悬浮剂可以优选无定形氧化硅颗粒,特别优选表面积小于 $150\text{m}^2/\text{g}$ 的无定形氧化硅颗粒。例如,所述表面积小于 $150\text{m}^2/\text{g}$ 的无定形氧化硅颗粒可以选择购自 Evonik 公司的 OX50。所述悬浮剂的含量为 1-5wt.%,优选 1-2wt.%,以磨料的总重量按 100wt.%计。

[0068] 所述偶联剂可以为粘结基质与研磨颗粒提供缔合桥接。所述偶联剂可以优选下列组中的一种或多种:硅烷偶联剂、钛酸酯偶联剂和锆铝酸酯偶联剂。可以根据需要通过不同的方式加入偶联剂,例如,偶联剂可以直接加入粘结基质中。所述偶联剂的含量优选 0.1-5wt.%,特别优选 0.1-3wt.%,以磨料的总重量按 100wt.%计。

[0069] 所述分散剂可以用于降低粘结基质的粘度,使研磨颗粒均匀地分散均在粘结基质中。所述分散剂可以优选锚固聚合物分散剂。例如,所述锚固聚合物分散剂可以选择购自 Lubrizol 公司的 Solplus D520。所述分散剂的含量为 0.1-0.5wt.%,优选 0.1-0.3wt.%,以磨料的总重量按 100wt.%计。

[0070] 本发明提供的磨料具有较低的抗磨损性,既可以用来清洁液晶屏表面,又不会对液晶屏表面的 ITO 涂层产生划伤。

[0071] 研磨件

[0072] 本发明还提供一种研磨件。所述研磨件包括研磨层,所述研磨层包括经固化的本发明提供的“磨料”。关于所述“磨料”的介绍,详见本说明书的“磨料”部分。

[0073] 如图 1A 和图 1B 所示,研磨件 100 包括背衬层 110 和设置在背衬层 110 上的一个或多个突起部件 120。该研磨件 100 可以用于清洁液晶屏表面,并且不会对液晶屏表面的 ITO 涂层产生划伤。

[0074] 所述背衬层 110 的材料可以优选下列组中的一种或多种:聚乙烯背衬、聚酯布背衬、混纺布背衬,棉布背衬和纸基背衬,特别优选聚乙烯背衬。例如,可以选择购自 3M 公司的聚乙烯背衬。

[0075] 所述突起部件 120 的沿水平方向的截面的形状可以优选下列组中的一种或多种:三角形、正方形、长方形、菱形、五边形、六边形、圆形和椭圆形,特别优选方形、长方形形和椭圆形。所述突起部件 120 的沿水平方向的截面的面积优选为 $0.25\text{-}5\text{mm}^2$,特别优选 $1\text{-}3\text{mm}^2$ 。

[0076] 所述突起部件 120 的上表面可以与突起部件 120 的沿水平方向的截面平行,也可以与突起部件 120 的沿水平方向的截面不平行,优选突起部件 120 的上表面与突起部件 120 的沿水平方向的截面平行。所述突起部件 120 的上表面的形状可以与突起部件 120 的沿水

平方向的截面的形状相同,也可以与突起部件 120 的沿水平方向的截面的形状不相同,优选突起部件 120 的上表面的形状与突起部件 120 的沿水平方向的截面的形状相同。所述突起部件 120 的上表面的面积可以与突起部件 120 的沿水平方向的截面的面积相同,也可以与突起部件 120 的沿水平方向的截面的面积不相同,优选突起部件 120 的上表面的面积与突起部件 120 的沿水平方向的截面的面积相同。

[0077] 此外,所述突起部件 120 也可以是金字塔形结构。

[0078] 所述突起部件 120 的高度为 h_1 , 优选 $h_1 = 10-500 \mu m$, 特别优选 $h_1 = 200-350 \mu m$ 。

[0079] 当研磨件 100 包括多个突起部件 120 时,这些突起部件 120 的高度 h_1 可以是相同的,也可以是不相同的。优选地,突起部件 120 高度 h_1 是相同的,这样有利于研磨件清洁液晶屏表面,并且不会对液晶屏表面的 ITO 涂层产生划伤。

[0080] 当研磨件 100 包括多个突起部件 120 时,这些突起部件 120 可以是规则排布的,也可以是不规则排布的。优选地,这些突起部件 120 是规则排布的,这样有利于研磨件清洁液晶屏表面,并且不会对液晶屏表面的 ITO 涂层产生划伤。当研磨件 100 包括多个突起部件 120 时,任意两个横向相邻的突起部件 120 的中心之间的距离可以是相等的、也可以是不相等的;当任意两个横向相邻的突起部件 120 的中心之间的距离相等时,设该距离为 x_1 , 优选 $x_1 = 1.6-2.0mm$ 。任意两个纵向相邻的突起部件 120 的中心之间的距离可以是相等的、也可以是不相等的;当任意两个纵向相邻的突起部件 120 的中心之间的距离相等时,设该距离为 x_2 , 优选 $x_2 = 1.6-2.0mm$ 。 x_1 可以与 x_2 相等、也可以不相等,优选 x_1 与 x_2 相等。

[0081] 所述研磨件 100 还可以进一步包括底涂层 130(图中未示出),所述底涂层 130 可以用于增加背衬层 110 和突起部件 120 之间的结合力。所述底涂层 130 的材料可以选自下列组中的一种或多种:聚氨酯和乙烯丙烯酸共聚物,特别优选乙烯丙烯酸共聚物。

[0082] 制备研磨件的方法

[0083] 本发明提供一种制备研磨件的方法,包括步骤:使根据本发明提供的磨料固化。

[0084] 关于所述“磨料”的介绍,详见本说明书的“磨料”部分。

[0085] 如图 2A 和图 2B 所示,可以将本发明提供的磨料置于模具 200 中进行使磨料固化的步骤。

[0086] 如图 2A 和图 2B 所示,所述模具 200 包括一个或多个凹槽 220。所述模具 200 可以通过微复制技术制造。所述凹槽 220 的沿水平方向的截面的形状可以优选下列组中的一种或多种:三角形、正方形、长方形、菱形、五边形、六边形、圆形和椭圆形,特别优选正方形、长方形和椭圆形。所述凹槽 220 的底面的面积优选为 $0.25-5mm^2$, 特别优选 $1-3mm^2$ 。

[0087] 优选地,所述凹槽 220 的侧壁和底面垂直。

[0088] 优选地,所述凹槽 220 的底面和所述凹槽 220 的沿水平方向的截面平行。优选地,所述凹槽 220 的底面的形状和所述凹槽 220 的沿水平方向的截面的形状相同。优选地,所述凹槽 220 的底面的面积和所述凹槽 220 的沿水平方向的截面的面积相同。

[0089] 此外,所述凹槽 220 也可以是倒金字塔形结构。

[0090] 所述凹槽 220 的深度为 b_1 , 优选 $b_1 = 10-500 \mu m$, 特别优选 $b_1 = 200-350 \mu m$ 。当模具 200 包括多个凹槽 220 时,这些凹槽 220 的深度 b_1 可以是相同的,也可以是不相同的,优选这些凹槽 220 的深度 b_1 是相同的。当模具 200 包括多个凹槽 220 时,这些凹槽 220 可以是规则排布的,也可以是不规则排布的,优选这些凹槽 220 是规则排布的。当模具 200 包

括多个凹槽 220 时,任意两个横向相邻的凹槽 220 的中心之间的距离可以是相等的、也可以是不相等的;当任意两个横向相邻的凹槽 220 的中心之间的距离相等时,设该距离为 y_1 ,优选 $y_1 = 1.6-2.0\text{mm}$ 。任意两个纵向相邻的凹槽 220 的中心之间的距离可以是相等的、也可以是不相等的;当任意两个纵向相邻的凹槽 220 的中心之间的距离相等时,设该距离为 y_2 ,优选 $y_2 = 1.6-2.0\text{mm}$ 。 y_1 可以与 y_2 相等、也可以不相等,优选 y_1 与 y_2 相等。

[0091] 在使磨料固化的步骤中,当磨料中含有光引发剂时,可以优选通过紫外光使磨料固化。当用紫外光使磨料固化时,所述紫外光的强度为 500-700 瓦/分米,优选 600 瓦/分米。

[0092] 在使磨料固化的步骤中,当磨料中含有热自由基引发剂时,可以优选通过加热使磨料固化,加热温度优选为 50-120°C。

[0093] 实施例

[0094] 以下提供的实施例和对比实施例有助于理解本发明,并且这些实施例和对比实施例不应理解为对本发明范围的限制。除非另外指明,所有的份数和百分比均按重量计。

[0095] 在本发明的实施例和对比实施例中采用的原料如下表 1 所示。

[0096] 表 1 实施例和对比实施例中采用的原料

[0097]

产品名称	性质/规格	供应商
SR 368D	异氰脲酸酯丙烯酸酯, 平均分子量为 423	Sartomer USA
SR 351	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯, 平均分子量为 296	Sartomer USA
SR 259	聚乙二醇(200)二丙烯酸酯, 平均分子量为 308	Sartomer USA
SR 601	氧乙烯双酚 A 二丙烯酸酯平均分子量为 512	Sartomer USA
Silane A174	甲基丙烯酰氧基偶联剂	Evonik
Irgacure 819	紫外光引发剂	Ciba
TPO-L	紫外光引发剂	Basf
Solplus D520	锚固聚合物分散剂	Lubrizol

[0098]

Tergitol 15-S-5	烷基醇聚氧乙烯醚类表面活性剂	Dows
OX50	悬浮剂	Evonik
PWA 1	Al ₂ O ₃ 研磨颗粒, 平均粒径 1 μ m	Fujimi
PWA 3	Al ₂ O ₃ 研磨颗粒, 平均粒径 3 μ m	Fujimi
CaCO ₃	CaCO ₃ 研磨颗粒, 平均粒径 3 μ m	J.M. Huber Corporation
Al(OH) ₃	Al(OH) ₃ 研磨颗粒, 平均粒径 0.7 μ m	Olof-Pulme-Strose 37

[0099] 本发明主要通过如图 3 所示的“Schiefer 测试”来评估实施例和对比实施例中提供的研磨件的抗磨损性能。

[0100] Schiefer 测试方法

[0101] 把研磨件裁成圆形的碟片(如图 1A 所示),碟片的直径可以根据需要而定。

[0102] 用数字显微镜 VHX-1000E(可购自 Keyence 公司)对测试前的碟片作 3D 测试,将测试开始前的碟片厚度记录下来。

[0103] 如图 3 所示,在碟片 330 的背面涂上压敏胶,把碟片 330 贴到一个平的托盘 320 上,把贴有碟片 330 的托盘 320 安装到 Schiefer 测试设备上(Schiefer 测试设备可购自美国马里兰州盖瑟斯堡的 Frazier Precision 公司)。

[0104] 在测试压力为 4.54kg 且一直喷水的湿磨状态下(水 350 的流量为 30ml/min),用碟片 330 研磨外径为 102mm、内径为 51mm、材质为 PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)的环形 340,碟片 330 一共旋转 4500 转。在该测试过程中,托盘 320 的转速为 250RPM,PMMA 环 340 的转速为 250RPM,PMMA 环 340 的转动方向和托盘 320 的转动方向相同,图 3 中所示的箭头分别表示 PMMA 环 340 的转动方向和托盘 320 的转动方向,PMMA 环 340 的旋转轴和托盘 320 的旋转轴不在一条直线上,PMMA 环 340 的旋转轴和托盘 320 的旋转轴之间距离约为 30mm。

[0105] 当研磨结束后,通过吹干的方式干燥碟片 330。

[0106] 用数字显微镜 VHX-1000E(可购自 Keyence 公司)对测试后的碟片作 3D 测试,测试后的碟片厚度记录下来。根据以下公式计算得到研磨件的实际磨损,以评估研磨件的抗磨损率:

[0107] 实际磨损 = 研磨开始前的碟片厚度 - 研磨完成后的碟片厚度

[0108] 当碟片的实际磨损小于 5 μ m,则表示该碟片(研磨件)具有较高的抗磨损性,如果用该碟片清洁液晶屏表面,会在液晶屏表面的 ITO 层上产生划伤。如果磨料的实际磨损大于或等于 5 μ m,则表示该碟片(研磨件)具有较低的抗磨损性,如果用该碟片(研磨件)清洁液晶屏表面,不会在液晶屏表面的 ITO 层上产生划伤。

[0109] 本发明的实施例和对比实施例所提供的研磨件的抗磨损性能的测试结果列于表 4。

[0110] 实施例 1-4(粘结基质的制备)

[0111] 根据表 2 所列的成分及其用量,通过下列步骤,制备粘结基质。

[0112] 步骤 1:将各成分加入 CAModel#LA1A 搅拌器中(该搅拌器可以购自 Cott Turbon Mixer Inc 公司)中;

[0113] 步骤 2:在温度为 30℃、转速为 400RPM 的条件下搅拌 30 分钟,使各成分混合均匀,得到粘结基质。

[0114] 表 2 粘结基质的制备

[0115]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
SR368D	28.42	26.20	28	28.42
SR351	0	0.1	0	68.33
SR259	8.41	7.75	7.86	0
SR601	59.92	55.25	58	0
Silane A174	0.1	0.1	3	0.1
Irgacure819	0.38	0.38	0.38	0.38
TPO-L	1.53	1.53	1.53	1.53
Solplus D520	0.11	0.26	0.11	0.11
Tergitol15-S-5	0	7.5	0	0
OX50	1.12	1.12	1.12	1.12
Total	100	100	100	100

[0116] 实施例 5-13 和对比实施例 C1-C4

[0117] “磨料的制备”:

[0118] 根据表 3 所列的成分及其用量,通过下列步骤,制备磨料:

[0119] 在不超过 30℃的条件下,用 CA Model#LA1A 搅拌器(该搅拌器可以购自的 Scott Turbon Mixer Inc 公司),转速为 400RPM 的条件下,将研磨颗粒均匀地分散到粘结基质中,得到磨料。

[0120] “研磨件的制备”:

[0121] 把磨料均匀涂布到如图 2A 和图 2B 所示的 PP(聚丙烯)模具上,该 PP 模具通过微复制技术制造,该 PP 模具的宽度为 200mm,该 PP 模具具有方形模腔结构。该方形模腔包括多个规则排布的凹槽,这些凹槽的底面与凹槽沿水平方向的截面平行且面积相等,这些凹槽的底面积为 1.69mm^2 ,深度 b_1 为 $300\ \mu\text{m}$ 。这些规则排布的凹槽中,任意两个横向相邻的凹槽的中心之间的距离是相等的,且该距离为 y_1 , $y_1 = 1.8\text{mm}$,任意两个纵向相邻的凹槽的中心之间的距离也是相等的,且该距离为 y_2 , $y_2 = 1.8\text{mm}$ 。

[0122] 按照 US5975987 所提供的方法,将充满磨料的模具覆盖到一个宽度为 12 英寸、厚

度 0.005 英寸的 PET(聚乙烯)膜上,该 PET 膜上涂有 EAA(乙烯丙烯酸共聚物)弹性底涂(或者,也可以将充满磨料的模具覆盖到一个宽度为 12 英寸、厚度 0.005 英寸的布背基上,该布背基上涂有聚氨酯底涂);

[0123] 按照 US5975987 所提供的方法,在夹辊的夹持力为 90 磅/英尺(约等于 620.5kpa)、PE 膜移动速度为 10 英尺/分钟条件下,用强度为 600 瓦/分米的紫外光照射 PET 膜上的磨料(紫外光照射的设备为 EPIQ6000,可购自马里兰州盖瑟斯堡 Fusion system 公司);

[0124] 待磨料固化后,将 PP 模具与 PET 膜分离,在涂有 EAA 的 PET 膜上形成一个经过固化的研磨件。该研磨件的宽度为 200mm。该研磨件具有规则排布的突起部件,这些突起部件的沿水平方向的截面的形状为正方形(正方形的边长为 1.3mm,面积为 1.69mm²),这些突起部件的高度 h_1 为 300+50 μ m。这些规则排布的突起部件中,任意两个横向相邻的突起部件的中心之间的距离是相等的,且该距离为 x_1 , $x_1 = 1.8$ mm,任意两个纵向相邻的突起部件的中心之间的距离也是相等的,且该距离为 x_2 , $x_2 = 1.8$ mm。

[0125] “研磨件的 Schiefer 测试”

[0126] 在研磨件的背面涂一层 3M PSA300LSE 压敏胶(可购自 3M 公司);

[0127] 将涂有压敏胶的磨料裁切成直径为 4 英寸的圆形碟片(如图 1A 所示);

[0128] 根据本说明书的“Schiefer 测试部分提供的“Schiefer 测试方法”,测试碟片的实际磨损,结果列于表 3。

[0129]

表 3 研磨件的制备和性能

	对比实 施例C1	对比实 施例C2	对比实 施例C3	对比实 施例C4	实 施 例 5	实 施 例 6	实 施 例 7	实 施 例 8	实 施 例 9	实 施 例 10	实 施 例 11	实 施 例 12	实 施 例 13
粘结基质1	98.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
粘结基质2	0	98.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
粘结基质3	0	0	98.3	0	70	72	75	80	70	70	70	70	85
粘结基质4	0	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PWA1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0
PWA3	1.7	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CaCO ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
Al(OH) ₃	0	0	0	28	30	28	25	20	28	29	29	28	15
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
研磨开始前的碟 片厚度 (μm)	261	257.5	284	281	262.7	280	266	249	293	308	322	288	293
研磨完成后的碟 片厚度 (μm)	259	255	283	280	201.8	236	223	219	248	264	299	283	259
实际磨损 (μm)	2	2.4	1	1	60.8	45	43	30	45	44	23	5	34

[0130] 从对比实施例 C1-C3 可以看出,当磨料中不含有氢氧化铝研磨颗粒时,用该磨料制得的研磨件实际磨损小于 5 μm,这说明该研磨件的抗磨损性较高,可能会对液晶屏表面

的 ITO 涂层产生划伤。

[0131] 从对比实施例 C4 可以看出,当磨料中含有氢氧化铝研磨颗粒但不含有二丙烯酸酯时,用该磨料制得的研磨件实际磨损小于 $5\mu\text{m}$,这说明该研磨件的抗磨损性较高,可能会对液晶屏表面的 ITO 涂层产生划伤。

[0132] 从实施例 5-13 可以看出,当磨料中含有氢氧化铝研磨颗粒、三丙烯酸酯和二丙烯酸酯时,用该磨料制得的研磨件的实际磨损大于 $5\mu\text{m}$,这说明该研磨件的抗磨损性较低,不会对液晶屏表面的 ITO 涂层产生划伤。

[0133] 另外,从实施例 10 和 12 可以看出,当磨料的研磨颗粒中含有氢氧化铝研磨砂粒时,还可以在研磨颗粒中进一步加入适量的 (1-2wt. %) 碳酸钙研磨颗粒,用该磨料制得的研磨件的实际磨损大于 $5\mu\text{m}$,这说明该研磨件的抗磨损性较低,不会对液晶屏表面的 ITO 涂层产生划伤。

[0134] 此外,从实施例 9 和 11 可以看出,当磨料的研磨颗粒中含有氢氧化铝研磨砂粒时,还可以在研磨颗粒中进一步加入适量的 (1-2wt. %) 氧化铝研磨颗粒,用该磨料制得的研磨件的实际磨损大于 $5\mu\text{m}$,这说明该研磨件的抗磨损性仍然较低,不会对液晶屏表面的 ITO 涂层产生划伤。

[0135] 虽然出于举例说明的目的,上述具体实施方式包含许多具体细节,但本领域普通技术人员应理解,这些细节的许多变型、更改、替代和改变均在权利要求所保护的本发明范围内。因此,具体实施方式中描述的公开内容不对权利要求所保护的本发明施加任何限制。本发明的适当范围应由权利要求书及其适当的法律等同物限定。所有引用的参考文献均以引用的方式全文并入本文中。

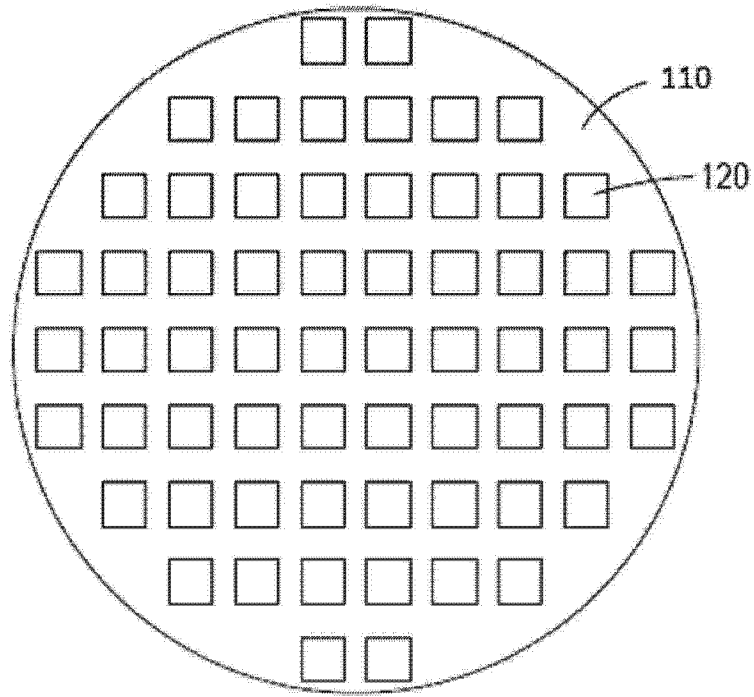


图 1A

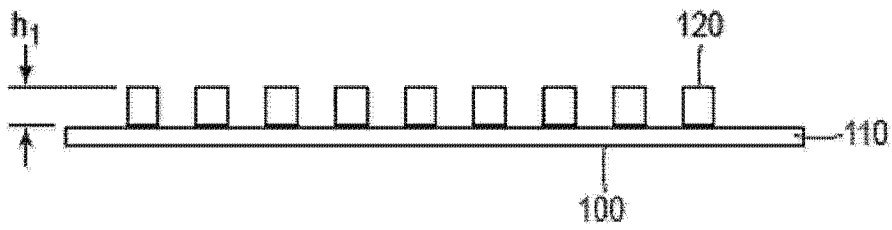


图 1B

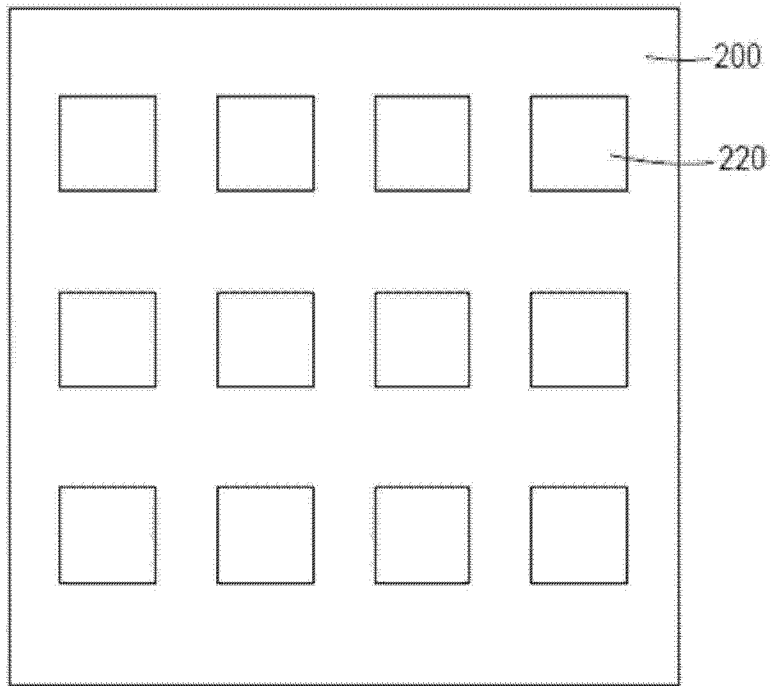


图 2A

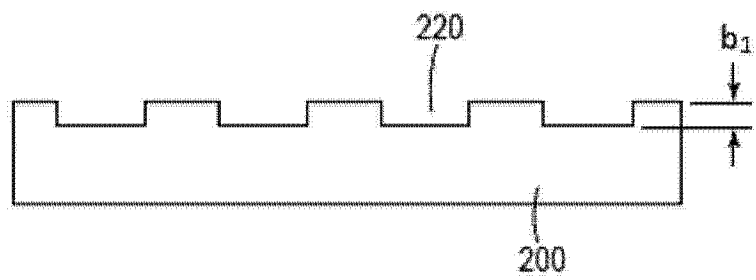


图 2B

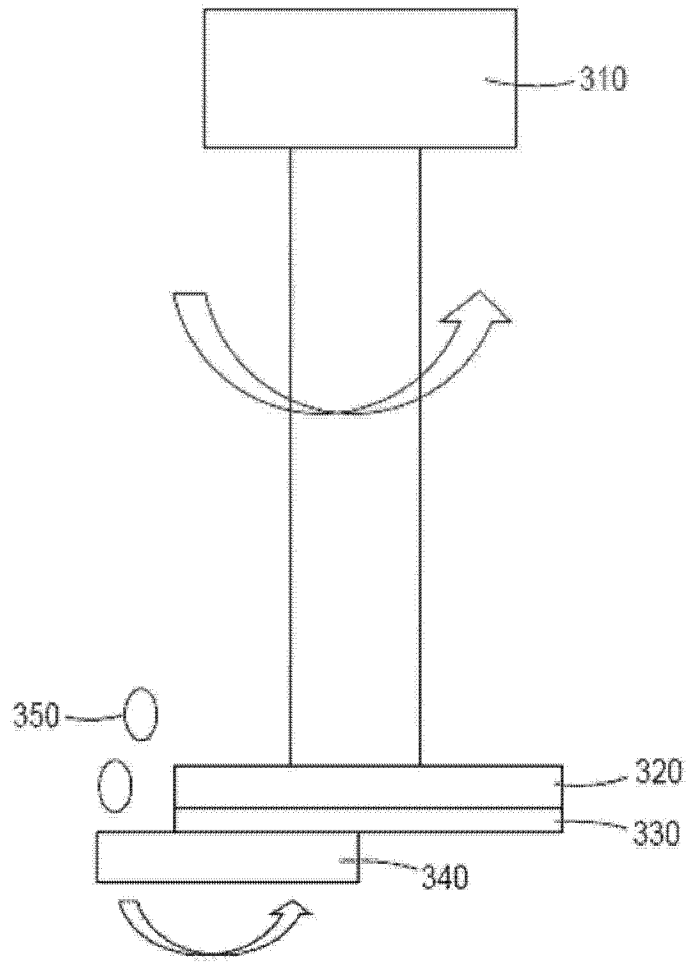


图 3