



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102548922 B

(45)授权公告日 2016.10.19

(21)申请号 201080041943.9

(22)申请日 2010.09.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102548922 A

(43)申请公布日 2012.07.04

(30)优先权数据
61/242,529 2009.09.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.03.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2010/048900 2010.09.15

(87)PCT国际申请的公布数据
W02011/034898 EN 2011.03.24

(73)专利权人 康宁股份有限公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 K·L·卡尔森 S·D·哈特
K·恩古耶 张鲁

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 江磊

(51)Int.Cl.
G03C 15/00(2006.01)
G03C 3/093(2006.01)
G02F 1/01(2006.01)

(56)对比文件
US 2001005282 A1,2001.06.28,

审查员 杨慧

权利要求书3页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

具有防眩光性的玻璃和显示器

(57)摘要

一种可离子交换并且具有至少一个变粗糙的表面的玻璃制品。在20度的入射角测得,所述变粗糙的表面的反射图像清晰度DOI小于90。还提供了包括所述玻璃制品的像素化的显示器系统。

1. 一种具有至少一个变粗糙的表面的玻璃制品,所述玻璃制品包含含有小于4摩尔%的CaO和至少2摩尔%Al₂O₃的碱性铝硅酸盐玻璃;对所述碱性铝硅酸盐玻璃进行离子交换,从而在玻璃制品的至少一个表面上形成压缩应力层;所述离子交换的玻璃的压缩应力至少为350MPa,且压缩应力层的压缩深度至少为15微米;所述至少一个变粗糙的表面的平均RMS粗糙度为10纳米至最高800纳米;且所述玻璃制品的反射图像清晰度小于90,透射雾度小于40%。

2. 如权利要求1所述的玻璃制品,其特征在于,所述至少一个变粗糙的表面包括大量形貌特征体,所述大量形貌特征体的平均特性最大特征体尺寸为1微米至最高50微米。

3. 如权利要求2所述的玻璃制品,其特征在于,所述至少一个变粗糙的表面的平均RMS粗糙度小于所述平均特性最大特征体尺寸的10%并且大于10纳米。

4. 如权利要求1-3任一项所述的玻璃制品,其特征在于,所述玻璃制品是玻璃面板,该玻璃面板形成显示器系统和触敏输入装置之一的一部分。

5. 如权利要求4所述的玻璃制品,其特征在于,所述显示器系统包括与所述玻璃制品相邻的像素化的图像显示面板,所述图像显示面板具有最小本生像素间距尺寸,所述最小本生像素间距尺度大于所述平均特性最大特征体尺寸。

6. 如权利要求1-3中任一项所述的玻璃制品,其特征在于,所述至少一个变粗糙的表面具有反射率之比 R_{os}/R_s ,其中 R_{os} 是偏离镜面方向 0.2° 至 0.4° 范围内取平均得到的相对反射率, R_s 是以镜面方向为中心、 $\pm 0.05^\circ$ 范围内取平均得到的相对反射率,并且 R_{os}/R_s 大于0.1。

7. 如权利要求1-3中任一项所述的玻璃制品,其特征在于,所述玻璃制品包含小于5摩尔%的Na₂O。

8. 如权利要求1-3中任一项所述的玻璃制品,其特征在于,所述玻璃制品包含至少2摩尔%的B₂O₃。

9. 如权利要求1-3中任一项所述的玻璃制品,其特征在于,所述进行过离子交换的玻璃的中心张力至少为10MPa。

10. 如权利要求1-3中任一项所述的玻璃制品,其特征在于,所述碱性铝硅酸盐玻璃包含:60-70摩尔%SiO₂、6-14摩尔%Al₂O₃、0-15摩尔%B₂O₃、0-15摩尔%Li₂O、0-20摩尔%Na₂O、0-10摩尔%K₂O、0-8摩尔%MgO、0-10摩尔%CaO、0-5摩尔%ZrO₂、0-1摩尔%SnO₂、0-1摩尔%CeO₂、小于50ppm As₂O₃和小于50ppm Sb₂O₃,其中 $12\text{摩尔}\% \leq \text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 20\text{摩尔}\%$, $0\text{摩尔}\% \leq \text{MgO} + \text{CaO} \leq 10\text{摩尔}\%$ 。

11. 如权利要求1-3中任一项所述的玻璃制品,其特征在于,所述碱性铝硅酸盐玻璃包含至少58摩尔%的SiO₂和至少一种碱金属改性剂,其中以摩尔百分数表示的比例 $(\text{Al}_2\text{O}_3(\text{摩尔}\%) + \text{B}_2\text{O}_3(\text{摩尔}\%))/\Sigma(\text{改性剂}(\text{摩尔}\%)) > 1$,所述改性剂选自碱金属氧化物和碱土金属氧化物。

12. 如权利要求1-3中任一项所述的玻璃制品,其特征在于,所述碱性铝硅酸盐玻璃包含:60-72摩尔%SiO₂;9-16摩尔%Al₂O₃;5-12摩尔%B₂O₃;8-16摩尔%Na₂O;以及0-4摩尔%K₂O。

13. 如权利要求1-3中任一项所述的玻璃制品,其特征在于,所述碱性铝硅酸盐玻璃包含:61-75摩尔%SiO₂;7-15摩尔%Al₂O₃;0-12摩尔%B₂O₃;9-21摩尔%Na₂O;0-4摩尔%K₂O;0-7摩尔%MgO;以及0-3摩尔%CaO。

14. 一种显示器系统, 该显示器系统包括:

a. 玻璃面板, 其中所述玻璃面板包含含有小于4摩尔%的CaO和至少2摩尔%Al₂O₃的碱性铝硅酸盐玻璃; 所述玻璃面板具有至少一个变粗糙的表面, 所述变粗糙的表面包括大量形貌特征体, 所述大量形貌特征体具有平均特性最大特征体尺寸、10纳米至最高800纳米的平均RMS粗糙度、小于90的反射图像清晰度DOI和小于40%的透射雾度; 对所述碱性铝硅酸盐玻璃面板进行离子交换, 从而在玻璃面板的至少一个表面上形成压缩应力层; 所述压缩应力层的压缩应力至少为350MPa, 且压缩深度至少为15微米; 且

b. 与所述玻璃面板相邻的像素化的图像显示面板, 所述图像显示面板具有最小本生像素间距尺度, 其中所述平均特性最大特征体尺寸小于所述最小本生像素间距尺度。

15. 如权利要求14所述的显示器系统, 其特征在于, 所述至少一个变粗糙的表面的平均RMS粗糙度小于所述平均特性最大特征体尺寸的10%并且大于10纳米。

16. 如权利要求14所述的显示器系统, 其特征在于, 所述至少一个变粗糙的表面具有反射率之比 R_{os}/R_s , 其中 R_{os} 是偏离镜面方向0.2°至0.4°范围内取平均得到的相对反射率, R_s 是以镜面方向为中心、±0.05°范围内取平均得到的相对反射率, 并且 R_{os}/R_s 大于0.1。

17. 如权利要求14或15所述的显示器系统, 其特征在于, 所述进行过离子交换的玻璃面板的中心张力至少为10MPa。

18. 一种铝硅酸盐玻璃制品, 其特征在于, 所述玻璃制品包含至少2摩尔%的Al₂O₃, 并且是可离子交换的, 所述铝硅酸盐玻璃具有至少一个平均RMS粗糙度为10纳米至最高800纳米的变粗糙的表面, 所述玻璃制品的反射图像清晰度DOI小于90, 透射雾度小于40%。

19. 如权利要求18所述的铝硅酸盐玻璃制品, 其特征在于, 所述至少一个变粗糙的表面包括大量形貌特征体, 所述大量形貌特征体的平均特性最大特征体尺寸为1微米至最高50微米。

20. 如权利要求19所述的玻璃制品, 其特征在于, 所述至少一个变粗糙表面的平均RMS粗糙度小于所述平均特性最大特征体尺寸的10%并且大于10纳米。

21. 如权利要求19所述的玻璃制品, 其特征在于, 所述玻璃制品是玻璃面板, 该玻璃面板形成显示器系统和触敏输入装置之一的一部分。

22. 如权利要求21所述的玻璃制品, 其特征在于, 所述显示器系统包括与所述玻璃面板相邻的像素化的图像显示面板, 所述图像显示面板具有最小本生像素间距尺度, 所述最小本生像素间距尺度大于所述平均特性最大特征体尺寸。

23. 如权利要求18-19中任一项所述的玻璃制品, 其特征在于, 所述至少一个变粗糙的表面具有反射率之比 R_{os}/R_s , 其中 R_{os} 是偏离镜面方向±0.4°范围内取平均得到的相对反射率, R_s 是以镜面方向为中心、±0.05°范围内取平均得到的相对反射率, 并且 R_{os}/R_s 大于0.1。

24. 如权利要求18-19中任一项所述的玻璃制品, 其特征在于, 对所述铝硅酸盐玻璃进行离子交换, 从而在玻璃制品的至少一个表面上形成压缩应力层。

25. 如权利要求24所述的玻璃制品, 其特征在于, 所述进行过离子交换的玻璃的压缩应力至少为350MPa, 层的压缩深度至少为15微米。

26. 如权利要求24所述的玻璃制品, 其特征在于, 所述进行过离子交换的玻璃的中心张力至少为10MPa。

27. 如权利要求18-19中任一项所述的玻璃制品, 其特征在于, 所述铝硅酸盐玻璃包含:

60-70摩尔%SiO₂、6-14摩尔%Al₂O₃、0-15摩尔%B₂O₃、0-15摩尔%Li₂O、0-20摩尔%Na₂O、0-10摩尔%K₂O、0-8摩尔%MgO、0-10摩尔%CaO、0-5摩尔%ZrO₂、0-1摩尔%SnO₂、0-1摩尔%CeO₂、小于50ppm As₂O₃和小于50ppm Sb₂O₃，其中12摩尔%≤Li₂O+Na₂O+K₂O≤20摩尔%，0摩尔%≤MgO+CaO≤10摩尔%。

28.如权利要求18-19中任一项所述的玻璃制品，其特征在于，所述铝硅酸盐玻璃包含至少58摩尔%的SiO₂和至少一种碱金属改性剂，其中以摩尔百分数表示的比例(Al₂O₃(摩尔%)+B₂O₃(摩尔%))/Σ(改性剂(摩尔%))>1，所述改性剂选自碱金属氧化物和碱土金属氧化物。

29.如权利要求28所述的玻璃制品，其特征在于，所述铝硅酸盐玻璃包含：60-72摩尔%SiO₂；9-16摩尔%Al₂O₃；5-12摩尔%B₂O₃；8-16摩尔%Na₂O；和0-4摩尔%K₂O。

30.如权利要求18-19中任一项所述的玻璃制品，其特征在于，所述铝硅酸盐玻璃包含：61-75摩尔%SiO₂；7-15摩尔%Al₂O₃；0-12摩尔%B₂O₃；9-21摩尔%Na₂O；0-4摩尔%K₂O；0-7摩尔%MgO；以及0-3摩尔%CaO。

具有防眩光性的玻璃和显示器

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求2009年9月15日提交的美国临时申请第61/242,529号的权益。

背景技术

[0003] 化学强化的玻璃在许多的手持式触敏装置中用作显示窗和覆盖板,在这些用途中,抗机械损伤性对于产品的外观和功能性来说是很重要的。

[0004] 人们经常需要减少来自这些显示器表面的镜面反射,对于设计用于室外用途的产品来说尤为如此。一种减小镜面反射的强度的方式是使得玻璃表面变粗糙,其中,所述镜面反射的强度用光泽量化。

[0005] 一种使玻璃表面变粗糙的结果是产生“闪耀”,这是人们观察到颗粒状的外观。由于大致在像素级尺寸范围出现明暗点或者彩色的点,从而显现出闪耀。出现闪耀会降低像素化的显示的可视性,在高环境照明条件下尤其如此。

发明内容

[0006] 提供了一种玻璃制品。所述玻璃制品具有至少一个变粗糙的表面。所述变粗糙的表面的反射图像清晰度(DOI)小于90,透射雾度小于50%。还提供了包括所述玻璃制品的像素化的显示器系统。

[0007] 因此,本发明一个方面是提供一种具有至少一个变粗糙的表面的玻璃制品。所述玻璃制品的反射图像清晰度DOI小于90,透射雾度小于40%。

[0008] 本发明第二方面提供一种显示器系统。所述显示器系统包括:玻璃面板和与所述玻璃面板相邻的像素化的图像显示面板。所述玻璃面板包括至少一个变粗糙的表面,所述变粗糙的表面包括大量形貌特征体,其中所述大量形貌特征体具有平均特性最大特征体尺寸。所述图像显示面板具有最小本生像素间距尺度,其中所述平均特性最大特征体尺寸小于所述最小本生像素间距尺度。

[0009] 本发明的第三个方面提供了一种铝硅酸盐玻璃制品,其中所述铝硅酸盐玻璃制品包含至少2摩尔%的 Al_2O_3 并且是可离子交换的。所述铝硅酸盐玻璃具有至少一个变粗糙的表面,图像清晰度小于90,透射雾度小于40%。

[0010] 从以下详细描述、附图和所附权利要求书能明显地看出本发明的这些和其它方面、优点和显著特征。

附图说明

[0011] 图1是相对反射率随着与镜面方向夹角而变化的曲线图;

[0012] 图2是放置在LCD显示屏上的变粗糙的玻璃样品的可见闪耀等级随着平均特性最大特征体尺寸而变化的曲线图。

[0013] 发明详述

[0014] 在以下描述中,类似的附图标记表示附图所示的若干视图中类似或相应的部分。

还应理解,除非另外指出,否则,术语如“顶部”,“底部”,“向外”,“向内”等是方便用语,不被认作限制性术语。此外,每当将一个组描述为包含一组要素中的至少一个和它们的组合时,应将其理解为所述组可以单个要素或相互组合的形式包含任何数量的这些所列要素,或者主要由它们组成,或者由它们组成。类似地,每当将一个组描述为由一组要素中的至少一个或它们的组合组成时,应将其理解为所述组可以单个要素或相互组合的形式由任何数量的这些所列要素组成。除非另外说明,否则,列举的数值范围同时包括所述范围的上限和下限。

[0015] 通常参见附图,会理解图示说明是为了描述本发明的具体实施方式的,这些图示说明不构成对本发明公开内容或所附权利要求的限制。为了清楚和简明起见,附图可能不一定按比例绘制,所示的附图的某些特征和某些视图可能按比例放大显示或以示意性方式显示。

[0016] 提供了一种玻璃制品。在一些实施方式中,所述玻璃制品包含小于4摩尔%的 CaO 。在其它的实施方式中,所述玻璃制品包含小于5摩尔%的 Na_2O 。在还有的其它的实施方式中,所述玻璃制品包含至少2摩尔%的 B_2O_3 。在其它的实施方式中,所述玻璃制品包含钠钙玻璃。

[0017] 在一些实施方式中,所述玻璃制品包含具有以下特征的铝硅酸盐玻璃:该铝硅酸盐玻璃包含至少2摩尔%的 Al_2O_3 ,并且是可离子交换的。在一个实施方式中,玻璃中接近外表面的层之内较小的金属离子被较大的金属离子代替或“交换”,所述较大的金属离子的价态与所述较小的离子相同。例如,可以通过将玻璃浸泡在包含钾离子的熔盐浴中,从而用较大的钾离子代替玻璃中的钠离子。通过用较大的离子代替较小的离子,在层内产生压缩应力。在另一个实施方式中,可以在将玻璃加热至高于其应变点的温度的同时,用较小的离子代替玻璃中较大的离子。在冷却至低于应变点的温度的时候,在玻璃的外层中产生了压缩应力,在玻璃内部区域内产生中心张力,并且该中心张力与压缩应力相平衡。在一些实施方式中,所述外层的压缩应力至少为350MPa,深度(也称为“层深度”)至少为15微米。在其它的实施方式中,所述外层的压缩应力至少为400MPa。在一些实施方式中,所述中心张力至少为10MPa。

[0018] 所述玻璃制品通常是平面片材,其具有两个主表面(表面),这两个主表面在周边用至少一个边缘连接,但是所述玻璃制品也可以成形为其它的形状,例如成形为一种三维形状。至少一个表面是变粗糙的表面,包括形貌/形态特征体(特征体)。这些特征体包括但不限于凸出件、突起件、凹陷、坑穴、闭孔或者开孔的结构、颗粒、以上的组合等。在一些实施方式中,两个主表面都是变粗糙的表面。在其它的实施方式中,一个主表面是变粗糙的表面,另一个表面(即相反的表面)是光学光滑的(即抛光至很低水平的粗糙度)。

[0019] 所述玻璃制品的反射图像清晰度(DOI)小于95,在一些实施方式中,小于90;在其它的实施方式中,小于85;在其它的实施方式中,小于80;在其它的实施方式中,小于75;在其它的实施方式中,小于50。除非另外说明,在本文中所报道的DOI值是采用下文所述的两侧测量法,在20度的入射角条件下测得的。当使用两侧法测量时,在另一个实施方式中,所述玻璃制品的DOI小于80,在又一个实施方式中,小于40,在再一个实施方式中,小于20。对于防眩光功能,通常优选较低的DOI。但是,根据具体的应用,当DOI降低的时候,可能发生牺牲性能。例如,如果DOI减小过多,雾度可能增加到超过能够接受的限值。在另一个实施方式

中,当如下文所述,采用单侧样品制备,在与镜面方向夹角20度的方向测量时,测得所述玻璃制品的DOI小于90。术语“镜面方向”表示观察到/看到反射图像与玻璃制品表面的夹角,也称作“镜面观察角”。DOI是通过名为“对涂层表面的图像清晰度的光泽进行仪器测量的标准测试法(Standard Test Methods for Instrumental Measurements of Distinctness-of-Image Gloss of Coating Surfaces)”的ASTM方法D5767(ASTM 5767)的方法A确定的,该参考文献的全文参考结合于此。根据ASTM 5767的方法A,在玻璃制品的至少一个变粗糙的表面上,在镜面观察角和略微偏离镜面观察角的角度进行玻璃反射因子的测量。将这些测量得到的数值合并,以提供DOI值。具体来说,根据下式计算DOI

$$[0020] \quad DOI = \left[1 - \frac{Ros}{Rs} \right] \times 100, \quad (1)$$

[0021] 在此式中,Rs是镜面方向上的反射率的相对大小,Ros是偏离镜面方向上的反射率的相对大小。在本文中,除非另外说明,通过在偏离镜面方向0.2度和0.4度的角度范围内获得的反射率进行取平均来计算Ros。Rs是通过以对镜面方向为中心、 $\pm 0.05^\circ$ 的角度范围内得到的反射率取平均而计算得到的。Rs和Ros都是使用测角光度计(Novo-光泽IQ,罗泊仪器公司(Rhopoint Instruments))根据ASTM方法D523和D5767测量的,该测角光度计用已鉴定的黑色玻璃标样校准,所述标准方法文献的全文都参考结合于此。所述诺瓦光泽仪器(Novo-gloss instrument)使用检测器阵列,在此阵列中,在检测器阵列的最大值的周围设定镜面角中心。还使用单侧(包括与玻璃的背面结合的黑色吸收体)和双侧(可以从玻璃的两个表面发生反射,没有任何东西与玻璃结合)法测量DOI。所述单侧测量可以测定玻璃制品单个表面(例如单个变粗糙的表面)的光泽、反射率和DOI,而双侧测量可以将玻璃制品作为整体测定光泽、反射率和DOI。由上文所述的Rs和Ros得到的平均值计算Ros/Rs之比。在本文中,除非另外说明,术语“20° DOI,”表示如ASTM D5767所述,使用以与玻璃表面法线方向偏离20度的角度入射在样品上的光进行的DOI测量。使用两侧法对DOI或共同光泽进行测量的操作优选在符合以下条件的暗室或封闭罩子内进行:在没有样品的情况下,测得的这些性质的数值为零。

[0022] 对于防眩光表面,通常希望DOI较低而且反射率之比Ros/Rs(公式(1))较高。这会导致观察到模糊的或者不清楚的反射图像。在一个实施方式中,当采用如上所述的单侧样品制备,在与镜面方向夹角20度的角度测量的时候,所述玻璃制品的至少一个变粗糙的表面的反射率之比Ros/Rs大于0.1,在一些实施方式中,大于0.4,在其它的实施方式中,大于0.8。当使用上文所述的双侧法测量的时候,在与镜面方向夹角20度的角度测量时,所述玻璃制品的反射率之比Ros/Rs大于0.05。在另一个实施方式中,通过双侧法对玻璃制品测得的反射率之比Ros/Rs大于0.2,在第三个实施方式中,Ros/Rs>0.4。通过ASTM D523测得的共同光泽不足以将具有强镜面反射分量的表面(清晰的反射图像)与具有弱镜面反射分量(模糊的反射图像)的表面区别开来。这是因为无法使用根据ASTM D523设计的共同光泽计测量上述小角散射效应。

[0023] 图1显示小角散射对于决定防眩光表面的视觉接受性的重要性。图1是相对反射率随着与镜面方向夹角而变化的曲线图,图中数据通过ASTMD523共同光泽测量,以20度的入射角,对具有基本相同光泽数值的两个表面测得的。样品1在60度和20度的共同单侧光泽数值分别为62和17,而样品2在60度和20度的共同单侧光泽数值分别为60和14。所述ASTMD523

法几乎收集了图1所示的整个角度范围内全部的光。但是,肉眼对具有大镜面反射峰的样品(图1的样品1)会观察到清晰得多的反射图像。

[0024] 在一个实施方式中,所述至少一个变粗糙的表面的形态/形貌特征体的平均特性最大特征体(ALF)尺寸约为1微米至最高约50微米。在另一个实施方式中,所述ALF尺寸约为5微米至最高约40微米;在第三个实施方式中,约为10微米至最高约30微米;在第四个实施方式中,在大约14微米至最高约28微米。在本文中,所述平均特性最大特征体尺寸是在变粗糙的表面的视场之内,最大的20个重复特征体的平均横截面线性尺度。通常用标准校准的光学显微镜来测量特征体尺寸。视场与特征体尺寸成正比,通常其面积约为 $30(\text{ALF}) \times 30(\text{ALF})$ 。例如,如果ALF约为10微米,则20个最大特征体的视场选择约为 $300\text{微米} \times 300\text{微米}$ 。视场尺寸的少许变化不会对ALF造成显著影响。用来测定ALF的20个最大的特征体的标准偏差通常应小于平均值的40%(即应当忽略掉较大的离群值,不应将其看作“特性”特征体)。

[0025] 用来计算ALF的特征体是“特性的”,也就是说,至少有20个类似的特征体能位于所述成比例的视场之内。可以用ALF对不同的形貌或者表面结构进行表征。例如,一种表面结构可以认为是具有闭孔重复结构,另一种表面结构可以认为是被大的平坦区域分隔的小坑穴,第三种表面结构可以认为是被间断的大型平滑区域隔断的小颗粒场。在各种情况下,通过对最大的20个基本光学平滑的重复表面区域进行测量来测定ALF。对于重复的闭孔表面结构,要测量的特征体是闭孔矩阵中最大的孔。对于包括被大型平坦区域分隔的小坑穴的表面结构,要对坑穴之间的大型平坦区域进行测量。对于包括被间断的大型平滑区域隔断的小颗粒场的表面,要对所述间断的大型平滑区域进行测量。因此,所有的具有显著变化形貌的表面都可以用ALF进行表征。

[0026] ALF是在变粗糙的玻璃表面的平面内(即平行于变粗糙玻璃表面)测量的,因此与粗糙度无关,所述粗糙度是z方向、厚度方向、即垂直于变粗糙的玻璃表面的方向上的特征变化的度量。与测量更为全局性的平均特征尺寸的其他方法的重要的区别是对最大的特性特征体的选择。最大特征体是肉眼最容易看到的特征体,因此对确定玻璃制品的视觉接受性来说是最重要的。

[0027] 显示器的“闪耀”通常是将某种材料放置在与像素化的显示器相邻的位置,并对该材料进行目视观察来进行评价的。发现ALF及其与显示器“闪耀”的关系是具有不同表面形貌的不同材料的有效度量,所述不同材料包括具有各种组成的玻璃以及涂敷颗粒的聚合物材料。在很多种不同的样品材料和表面形貌中,在平均最大特性特征体尺寸(ALF)和显示器闪耀严重程度的目视等级之间有很密切的联系。

[0028] 通过以下方式评价各种变粗糙的玻璃制品的显示器闪耀严重程度:将具有变粗糙的表面的玻璃制品放在两种不同的商业LCD显示屏中任意一种的顶上。对所述玻璃样品和LCD显示屏的前表面之间的间隙加以控制,间隙为0.625毫米。然后将视觉等级与根据前文所述的步骤使用光学显微镜测量得到的ALF测量值相关联。图2显示了ALF与闪耀之间的关系,图2是目视闪耀等级随变粗糙的玻璃样品的平均特性最大特征体尺寸而变化的曲线图,所述变粗糙的玻璃样品被放置在两种LCD显示屏中任一种之上。所述闪耀等级按照从1到10分级,10是最高,即闪耀程度“最差”。由三名观察者所得结果的平均值确定闪耀数值。一个LCD显示屏(图2中的LCD A)的本生像素间距(即相邻像素上相等的点之间的重复距离)为60微米 $\times$ 180微米。图2中绘制了使用LCD A获得的闪耀数值的曲线图,数据的线性最小二乘法

直线在图中标为“A”。另一个LCD显示屏(LCD B)的本生像素间距为84微米×252微米。图2中绘制了使用LCD B获得的闪耀数值的曲线图,数据的线性最小二乘法直线在图中标为“B”。

[0029] 发现当像素化的显示器的像素间距(相邻像素上相等的点之间的重复距离)与所述至少一个变粗糙的玻璃表面的ALF接近的时候,目视闪耀的严重程度会提高。这暗示可以通过最大程度减小ALF或者使得ALF显著不同于本生像素间距而最大程度降低显示器闪耀的严重程度。这两种方法必须针对可能的负面影响进行评价。例如,ALF过度的收缩或者减小可能会造成负面效果,例如使样品雾度超过所需的程度,或者造成DOI增大。因此,本发明所述的ALF范围不仅从闪耀方面来说是可以接受的,而且对于防眩光表面的其他重要性质来说也是可以接受的。

[0030] 在本文中,术语“像素间距”表示彼此物理相邻的像素上相等的点之间的本生重复距离。例如,常规的LCD具有红-绿-蓝像素结构。像素间距是紧邻像素上相等的点之间的距离,例如红色和绿色像素之间的距离,或者绿色和蓝色像素之间的距离。可以使用校准的光学显微镜,通过以下方式测定像素间距:对两个相邻像素上任意两个相等的点(例如黑色矩阵的边缘)进行测量,只要所选的两个点是相等的重复的点即可。对于矩形像素,像素间距具有限定像素的矩形的大尺度和小尺度。

[0031] 对于显示器的闪耀,使人感兴趣的是至少一个变粗糙的玻璃表面上特征体尺寸和像素间距(特别是最小像素间距)之间的关系。在一个实施方式中,所述玻璃制品是形成显示器系统的一部分的玻璃面板。所述显示器系统包括设置在与所述玻璃面板相邻位置的像素化的图像显示器面板。所述显示器面板的最小像素间距大于ALF。

[0032] 在一个实施方式中,所述玻璃制品的至少一个变粗糙的表面的平均RMS粗糙度约为10纳米至最高约800纳米。在另一个实施方式中,所述平均RMS粗糙度约为40纳米至最高约500纳米。在第三个实施方式中,所述平均RMS粗糙度约为50纳米至最高约500纳米,在另一个实施方式中,约为40纳米至最高约300纳米。在一个具体实施方式中,所述平均RMS粗糙度约大于10纳米,约小于平均最大特征体尺寸的10%。在其它的实施方式中,所述平均RMS粗糙度约大于10纳米,约小于ALF的5%,以及约大于10纳米且约小于ALF的3%。

[0033] 所述低DOI和高Ros/Rs的要求对特性特征体尺寸和ALF提供了限制。对于特定的粗糙度水平,发现较大的特征体尺寸会导致较低的DOI和较高的Ros/Rs。因此,为了使得显示器闪耀和DOI要求之间获得最佳的平衡,需要对防眩光表面进行优化,使得该表面具有中等的特性特征体尺寸,该特性特征体尺寸既不会过小,也不会过大。还希望使得反射雾度或透射雾度最小,其中透射雾度被散射到非常高的角度,因此在环境照明条件下,可使变粗糙的制品出现乳白色的外观。

[0034] 在本文中,术语“透射雾度”和“雾度”表示根据ASTM方法D1003测得的在 $\pm 4.0^\circ$ 的角锥以外散射的透射光百分数。对于光学平滑的表面,透射雾度通常接近于零。在两侧变粗糙的玻璃片的透射雾度(雾度_{两侧})可以根据以下近似式与具有仅在一侧变粗糙的相同表面的玻璃片的透射雾度(雾度_{单侧})相关:

[0035] 雾度_{两侧} $\approx [(1 - \text{雾度}_{\text{单侧}}) \cdot \text{雾度}_{\text{单侧}}] + \text{雾度}_{\text{单侧}}$. (2)

[0036] 雾度值通常用雾度百分数表示。因此,通过式(2)得到的雾度_{两侧}的值必须乘以100%。在一些实施方式中,本文所述的玻璃制品的透射雾度约小于50%;在其它的实施方式中,约小于40%;在其它的实施方式中,约小于30%;在其它的实施方式中,约小于20%;

在其它的实施方式中,约小于10%;在其它的实施方式中,约小于5%;在其它的实施方式中,约小于3%;在其它的实施方式中,约小于1%。

[0037] 对于一些应用,希望在使用防眩光表面保持低DOI的同时最大程度减小雾度。例如,在显示器应用中,很小的雾度会导致由于随机放置的环境光源朝向观看者散射的杂散光带来的显示器对比度降低程度最小,同时通过保持低DOI(由小角散射控制)能够保持反射图像边界模糊的防眩光作用,使得反射不太明显,不太引人注意或者不太令人不快。

[0038] 在一些实施方式中,所述变粗糙的表面的RMS粗糙度约为50纳米至最高约500纳米,图像清晰度(DOI)约小于85,透射雾度小于40%。在一个这样的实施方式中,所述透射雾度约小于20%,DOI约小于80。在一个这样的实施方式中,所述透射雾度约小于10%,DOI约小于75。在一个这样的实施方式中,所述透射雾度约小于10%,DOI约小于50。在一个这样的实施方式中,所述透射雾度约小于5%,DOI约小于85。在一个这样的实施方式中,所述透射雾度约小于5%,DOI约小于75。在一个这样的实施方式中,所述透射雾度约小于5%,DOI约小于50。在一个这样的实施方式中,所述透射雾度约小于3%,DOI约小于85。在一个这样的实施方式中,所述透射雾度约小于3%,DOI约小于75。在一个这样的实施方式中,所述透射雾度约小于3%,DOI约小于50。在一个这样的实施方式中,所述透射雾度约小于1%,DOI约小于85。在一个这样的实施方式中,所述透射雾度约小于1%,DOI约小于75。在一个这样的实施方式中,所述透射雾度约小于1%,DOI约小于50。

[0039] “共同光泽”和“光泽”表示根据ASTM方法D523,用标样(例如经鉴定的黑色玻璃标样)校准的镜面反射率的度量。普通光泽测量通常在20°,60°和85°的入射光角度进行,最常用的光泽测量角度为60°。但是,由于该测量有很宽的接受角,因此具有高的反射图像清晰度(DOI)值和低的反射图像清晰度值的表面之间的普通光泽经常不会有区别。

[0040] 在本文中,“单侧光泽”法表示一种对玻璃制品的背侧(即与变粗糙的表面相反的玻璃制品表面)施加黑色吸光带的光泽测量方法。与单侧DOI法类似,所述单侧光泽法允许对单个玻璃表面进行分析,并且除去由于玻璃厚度变化以及玻璃制品后表面粗糙度轮廓变化带来的光泽测量的变异性。之所以优选单侧光泽法是因为该方法与厚度变化无关,能够将具有一个变粗糙的表面的玻璃制品与具有两个变粗糙随表面的玻璃制品直接比较。术语“双侧光泽”表示在不使用黑色吸光带的情况下进行的测量结果,此种情况下可以对玻璃前表面和后表面的反射进行测量。术语“60度光泽”和“20度光泽”分别表示光以与玻璃表面法线夹角60度和20度入射到样品上时的光泽测量结果,根据ASTM D523所述进行测量。

[0041] 在一个实施方式中,本文所述的玻璃制品和变粗糙的表面的单侧60°光泽至少为30。在一个具体实施方式中,所述玻璃制品具有一个变粗糙的表面,其平均特性最大特征体尺寸约为1微米至最高约50微米,单侧60°光泽至少为30,透射雾度约小于30%。在另一个实施方式中,使用单侧样品制备方法,根据ASTM D5767在20度测得所述变粗糙的表面的DOI小于单侧60°光泽值。在另一个实施方式中,使用双侧样品制备方法,根据ASTM D5767在20度测得所述玻璃制品的DOI小于双侧60°光泽值。

[0042] 在一些实施方式中,所述玻璃制品包含含有至少2摩尔%Al₂O₃的碱性铝硅酸盐玻璃。在一个实施方式中,所述碱性铝硅酸盐玻璃包含以下成分、主要由以下成分组成或由以下成分组成:60-70摩尔%SiO₂、6-14摩尔%Al₂O₃、0-15摩尔%B₂O₃、0-15摩尔%Li₂O、0-20摩尔%Na₂O、0-10摩尔%K₂O、0-8摩尔%MgO、0-10摩尔%CaO、0-5摩尔%ZrO₂、0-1摩尔%SnO₂、

0-1摩尔%CeO₂、小于50ppm As₂O₃和小于50ppm Sb₂O₃,其中12摩尔% $\leq$ Li₂O+Na₂O+K₂O $\leq$ 20摩尔%,0摩尔% $\leq$ MgO+CaO $\leq$ 10摩尔%。在另一个实施方式中,所述玻璃包含至少58摩尔%的SiO₂,在一些实施方式中,包含至少60摩尔%的SiO₂,并包含至少一种碱金属改性剂,其中以摩尔百分数表示的比例 $(Al_2O_3+B_2O_3)/\Sigma(\text{改性剂})>1$,所述改性剂选自碱金属氧化物和碱土金属氧化物,在具体的实施方式中,包含以下组分、主要由以下组分组成、或者由以下组分组成:60-72摩尔%SiO₂;9-16摩尔%Al₂O₃;5-12摩尔%B₂O₃;8-16摩尔%Na₂O;以及0-4摩尔%K₂O。在另一个实施方式中,所述碱性铝硅酸盐玻璃包含以下成分、主要由以下成分组成或由以下成分组成:61-75摩尔%SiO₂;7-15摩尔%Al₂O₃;0-12摩尔%B₂O₃;9-21摩尔%Na₂O;0-4摩尔%K₂O;0-7摩尔%MgO;以及0-3摩尔%CaO。在一些实施方式中,所述玻璃配料中包含0-2摩尔%的选自下组的至少一种澄清剂:Na₂SO₄,NaCl,NaF,NaBr,K₂SO₄,KCl,KF,KBr和SnO₂。在一些实施方式中,所述铝硅酸盐玻璃基本不含锂,而在其它实施方式中,所述铝硅酸盐玻璃基本不含砷、锑和钡中的至少一种。在另一个实施方式中,所述铝硅酸盐玻璃可以通过本领域已知的工艺下拉,所述工艺是例如狭缝拉制法、熔合拉制法、再拉制法等,所述铝硅酸盐玻璃的液相线粘度至少为130千泊。

[0043] 如前文所述,所述铝硅酸盐玻璃制品是可离子交换的。在一个实施方式中,所述铝硅酸盐玻璃制品是进行过离子交换的,从而在玻璃制品的至少一个表面上形成压缩应力层。所述离子交换的玻璃制品的压缩应力至少为350MPa,所述压缩应力层的层深度至少为15微米。在一个具体实施方式中,所述压缩应力至少为400MPa,层深度至少为15微米。在另一个实施方式中,所述压缩应力至少为350MPa,层深度至少为20微米。通过离子交换产生的压缩应力层还会在玻璃制品的内部区域内产生中心张力。在一个实施方式中,所述中心张力至少为10MPa。

[0044] 在一个实施方式中,所述至少一个变粗糙的表面是通过蚀刻工艺形成的。通常采用多步处理工艺形成所述变粗糙的玻璃表面。但是,在一些情况下,仅需要单个蚀刻步骤,随后用水进行冲洗。这些工艺的非限制性例子参见以下文献:Krista L Carlson等在2009年3月31日提交的名为“具有防眩光表面的玻璃及其制备方法(Glass Having Anti-Glare Surface and Method of Making)”的美国临时专利申请第61/165,154号;以及Krista L Carlson等在2010年3月24日提交的美国专利申请第12/730,502号,后者的标题与前者相同,要求享有美国临时专利申请第61/165,154号的优先权。这两个申请的全部内容都参考结合于此,其中描述了以下方法:在此方法中,用第一蚀刻剂对玻璃表面进行处理,从而在表面上形成晶体。然后将与各个晶体相邻的表面区域蚀刻至所需的粗糙度,然后从玻璃表面除去晶体,减小玻璃制品表面的粗糙度,从而为表面提供所需的雾度和光泽。

[0045] 在一个非限制性的实施例中,所述多步处理包括第一变粗糙步骤,在此第一变粗糙步骤中,将玻璃制品浸泡在第一浴中,或者用其它的方式使其与包含以下组分的溶液、凝胶或糊料接触:5-20重量%的氟化氢铵(NH₄HF₂),0-5重量%的氟化的或者非氟化的碱金属盐或碱土金属盐(例如NaHF₂或CaCl₂),以及10-40%的有机溶剂,例如异丙醇或丙二醇。可以任选地以0-3重量%的量向所述第一浴中加入粘度改进剂,例如黄原胶或者甲基纤维素。这些粘度改进剂可以部分或完全地代替有机溶剂,可以允许形成凝胶或糊料,对于一些蚀刻几何结构来说,所述凝胶或糊料的形成是优选的。另外,可以将各种表面活性剂,例如氟化表面活性剂加入所述第一浴中,以部分或完全地代替所述有机溶剂。氟化表面活性剂的非

限制性例子包括杜邦公司(DuPont)生产的Zonyl™和Capstone™,以及3M公司生产的Novec™。所述第一步可以在玻璃表面上形成一层氟化晶体。随后通过用水进行冲洗,或者通过随后的化学处理步骤,除去这些晶体。

[0046] 所述蚀刻/变粗糙工艺中任选的第二步骤可以包括在第二溶液中进行浸泡或者其它的处理,所述第二溶液包含非氟化的无机酸,例如硫酸、盐酸、硝酸、磷酸等。所述酸浓度可以在0.1至最高3摩尔/升的范围。所述第二溶液可以进行加热,也可以不进行加热。或者,所述第二溶液可以仅仅是水。所述任选的第二步骤可以用来部分地溶解在所述第一蚀刻步骤中形成的氟化的晶体。所述部分溶解步骤可以部分或完全地从所述玻璃表面除去晶体。部分溶解或除去可以在接下来的步骤促进最终的除去,所述接下来的步骤包括冲洗或者进一步的酸蚀刻。

[0047] 所述任选的第三步(或者如果省去了上述第二步的话,则为第二步)可以包括用酸性溶液进行浸泡或者其它的处理,所述酸性溶液包含2-10重量%的氢氟酸和2-30重量%的无机酸,例如盐酸、硫酸、硝酸、磷酸等。玻璃表面可以在溶液中蚀刻3-60分钟的时间,较长的时间通常会导致表面粗糙度减小较多。所述任选的第三步还可以包括用碱性溶液代替酸性溶液进行处理,所述碱性溶液是例如包含NaOH和EDTA的溶液。

[0048] 以上所列出的浓度和蚀刻时间的范围是代表性的优选范围。本领域技术人员能够理解,可以采用上述范围以外的浓度和蚀刻时间获得玻璃制品的变粗糙的表面。

[0049] 在一个实施方式中,在一个表面上或者在表面的一个区域上使玻璃制品变粗糙可以通过在蚀刻过程中对表面的至少一部分进行掩蔽而获得。所述掩蔽法的非限制性例子请参见前文引用的美国临时专利申请第61/165,154号。合适的掩蔽膜的非限制性例子是塞尔高技术公司(Seil Hi-Tech)生产的ANT™膜。用来对玻璃制品的单个表面进行蚀刻/变粗糙的其他方法包括通过辊涂、喷涂或者本领域已知的其他方法之一,将蚀刻溶液、糊料或者凝胶施加在玻璃制品的单个表面上。在一个实施方式中,可以通过提供掩蔽膜,在玻璃制品的表面内形成空间变化或者标记,所述掩蔽膜具有用来在制品的平滑表面或变粗糙的表面内形成的设计正像或者负像。

[0050] 在另一个实施方式中,通过蚀刻工艺形成所述变粗糙的表面,在所述蚀刻工艺中,首先将一层牺牲颗粒沉积在玻璃制品的至少一个表面上,然后使得颗粒处理过的表面与蚀刻剂接触,从而形成变粗糙的表面,如Diane K.Guilfoyle等在2010年4月30日提交的题为“防眩光表面处理方法及其制品(Anti-Glare Surface Treatment Method and Articles Thereof)”的美国临时专利申请第61/329,936号所述,该文献全文参考结合于此。

[0051] 在另一个实施方式中,通过以下方式形成变粗糙的表面:在制品至少一个表面的选定部分上形成保护膜,所述保护膜可以包含成孔聚合物,或者保护材料的随机的点,使得所述至少一个表面与液体蚀刻剂接触;将保护膜从制品表面除去,从而形成防眩光表面,参见Jeffrey T.Kohli等在2010年4月30日提交的题为“防眩光表面及其制备方法(Anti-Glare Surface and Method of Making)”的美国临时专利申请第61/329,951号,其全文参考结合于此。

[0052] 在一些实施方式中,可以通过以下方式制得同时具有低雾度和低DOI的表面:将玻璃制品浸入包含氟化铵(NH₄F)、丙二醇、HCl和HF的静态溶液中,然后用去离子水进行冲洗。所述玻璃可以任选地在H₂SO₄浴中浸泡以进行清洁,并且/或者在含HF的浴中浸泡。

[0053] 本文所述的表面性质和光学性质还可以用另外的变粗糙工艺步骤提供,例如但不限于用不同的化学物质进行蚀刻,先机械研磨再进行蚀刻,激光烧蚀,涂覆颗粒或玻璃料并进行烧结,溶胶-凝胶涂覆和烧结,对高于玻璃软化温度的模具进行玻璃压制或压纹等等。

[0054] 还提供了一种显示器系统。所述显示器系统包括至少一个上文所述的铝硅酸盐玻璃面板,还包括设置在与所述铝硅酸盐玻璃面板的表面相邻的像素化的图像显示面板,例如,所述像素化的图像显示面板可以是LCD显示器、OLED显示器等中的一种。所述显示器系统还可以包括触敏元件或表面。所述铝硅酸盐玻璃是经过离子交换的,并包括至少一个变粗糙的表面,该变粗糙的表面包括大量的具有前文所述平均最大特征体尺寸(即ALF)的特征体,所述图像显示面板具有最小本生像素间距。所述最小本生像素间距大于铝硅酸盐玻璃面板的变粗糙的表面的ALF。

实施例

[0055] 以下实施例说明了本发明的特征和优点,它们不以任何方式构成对本发明或所附权利要求书的限制。

[0056] 在以下实施例中,所有的铝硅酸盐玻璃片具有以下组成:66摩尔%SiO₂;10摩尔%Al₂O₃;0.6摩尔%B₂O₃;14.0摩尔%Na₂O;2.5摩尔%K₂O;5.7摩尔%MgO;0.6摩尔%CaO;0.01摩尔%ZrO₂;0.21摩尔%SnO₂;和0.008摩尔%Fe₂O₃。除了实施例5以外,所有的玻璃片都在不进行掩蔽的情况下蚀刻,这样玻璃片的两个表面都进行蚀刻。通过将单侧和双侧蚀刻进行比较表明,对测得的透射雾度以及双侧光泽和双侧DOI有影响,但是不会影响单侧光泽和单侧DOI的测量值,所述单侧光泽和单侧DOI基本上将从玻璃的单个表面反射的光隔离。以下实施例所述的所有的玻璃片的初始厚度均为0.7毫米。

[0057] 实施例1

[0058] 将铝硅酸盐玻璃片在包含6重量%NH₄HF₂和10%丙二醇的静态溶液中浸泡5分钟。然后该玻璃样品在用离子(DI)水冲洗1分钟,然后在1M的H₂SO₄中浸泡5分钟。该样品保持垂直,以便于流体在表面上通过,并且在样品浸泡在H₂SO₄浴中的同时,通过垂直运动进行机械搅拌。搅拌速度约为2Hz,移动距离约为2英寸。然后该样品再用去离子水冲洗1分钟,然后在4重量%HF+4重量%HCl的溶液中浸泡10分钟。使用与H₂SO₄浴中所采用的相同的搅拌方法,使得样品在HF+HCl浴中搅拌。在最后的步骤中,样品再用去离子水冲洗,用氮气气流干燥。样品所得的光学测量和表面测量结果列于表1。

[0059] 实施例2

[0060] 将铝硅酸盐玻璃片在包含10重量%NH₄HF₂和10%丙二醇的静态溶液中浸泡10分钟。然后如实施例1所述,该玻璃样品用去离子水冲洗,在垂直搅拌的条件下在H₂SO₄浴中浸泡,再用去离子水进行冲洗,在垂直搅拌的条件下,在4重量%HF+4重量%HCl的溶液中浸泡,再用去离子水冲洗,用氮气气流干燥。样品所得的光学测量和表面测量结果列于表1。

[0061] 实施例3

[0062] 将铝硅酸盐玻璃片在包含10重量%NH₄HF₂和20%丙二醇的静态溶液中浸泡5分钟。然后如实施例1所述,该玻璃样品用去离子水冲洗,在垂直搅拌的条件下在H₂SO₄浴中浸泡,再用去离子水进行冲洗,在垂直搅拌的同时,在4重量%HF+4重量%HCl的溶液中浸泡,再用去离子水冲洗,用氮气气流干燥。样品所得的光学测量和表面测量结果列于表1。

[0063] 实施例4

[0064] 将铝硅酸盐玻璃片在包含10重量% NH_4HF_2 、2% NaHF_2 和20% 丙二醇的静态溶液中浸泡5分钟。然后如实施例1所述,该玻璃样品用去离子水冲洗,在垂直搅拌的条件下在 H_2SO_4 浴中浸泡,再用去离子水进行冲洗,在垂直搅拌的条件下,在4重量% HF +4重量% HCl 的溶液中浸泡,再用去离子水冲洗,用氮气气流干燥。样品所得的光学测量和表面测量结果列于表1。

[0065] 实施例5

[0066] 该玻璃样品仅在一侧上蚀刻,而不是如实施例1-4和6中所述的所有其它的样品那样在两侧上蚀刻。在蚀刻之前,所述样品在一侧用 ANT^{TM} 膜掩蔽。将铝硅酸盐玻璃片在包含8重量% NH_4HF_2 和20% 丙二醇的静态溶液中浸泡10分钟。然后如实施例1所述,该玻璃样品用去离子水冲洗,在垂直搅拌的条件下在 H_2SO_4 浴中浸泡,再用去离子水进行冲洗,在垂直搅拌的条件下,在4重量% HF +4重量% HCl 的溶液中浸泡,再用去离子水冲洗,用氮气气流干燥。样品所得的光学测量和表面测量结果列于表1。

[0067] 实施例6

[0068] 将铝硅酸盐玻璃片在包含7重量% NH_4HF_2 和20% 丙二醇的静态溶液中浸泡15分钟。然后如实施例1所述,该玻璃样品用去离子水冲洗,在垂直搅拌的条件下在 H_2SO_4 浴中浸泡,再用去离子水进行冲洗,在垂直搅拌的条件下,在4重量% HF +4重量% HCl 的溶液中浸泡,再用去离子水冲洗,用氮气气流干燥。样品所得的光学测量和表面测量结果列于表1。

[0069] 表1. 实施例1-6所述的玻璃样品的光学性质和表面性质汇总。

[0070]

铝硅酸盐玻璃样品	平均最大特性特征体尺寸(微米)	RMS 粗糙度(纳米)	透射雾度	ASTM D523 共同光泽				ASTM D5767			
				20 度光泽	20 度光泽	60 度光泽	60 度光泽	Ros/Rs (在 0.3 度)	DOI	Ros/Rs (在 0.3 度)	DOI
测量方法				单侧	双侧	单层	双侧	单侧	单侧	双侧	双侧
实施例1	10.8	124	8.0	16	20	62.1	72	0.53	47.3	0.65	35.3
实施例2	24.5	268	15.3	9	11	42.4	48.5	0.89	11.4	0.91	8.8
实施例3	10.3	50.4	6.8	36	46	73.4	89	0.04	96.1	0.06	93.9
实施例4	12.9	231	32.7	0.5	1.5	21	26	0.98	1.6	0.98	1.6
实施例5	14.0	161	11.8	12	47	52	70	0.28	71.6	0.10	90.0
实施例6	18.2	169	13.6	5	6	42	45	0.91	9.3	0.97	2.9

[0071] 实例7-9

[0072] 实施例7-9显示了特别适合用来提供具有低雾度和低DOI的玻璃表面的方法。在这些实施例中,将铝硅酸盐玻璃(Corning 2318)片在包含0.9M 氟化铵(NH_4F)、2.4M 丙二醇、0.5M HCl 和0.6M HF 的静态溶液中浸泡8-12分钟。然后用去离子水冲洗所述玻璃样品,任选

地在H₂SO₄浴中浸泡以进行清洁,最后用去离子水进行冲洗,然后使用氮气气流进行干燥。所述玻璃可以任选地在含HF的浴中进行进一步蚀刻(如前面的实施例所述)。在实施例7中,使得玻璃片的两个表面与蚀刻浴接触,在样品的两侧形成防眩光表面。在实施例8中,当玻璃放置在蚀刻浴中的时候,用牺牲聚合物膜为玻璃的一个表面提供保护,在玻璃片的单侧上形成防眩光表面。在实施例9中玻璃片的一个表面上层叠聚合物防碎裂膜或者减反射膜,同时保持所述低雾度和低DOI性质。实施例7-9的光学数据列于表2。

[0073] 表2.实施例7-9所述的玻璃样品的光学性质和表面性质汇总。

[0074]

样品	单侧或双侧 AG 处理	透射雾度	20 度 DOI (双侧)	60 度光泽 (双侧)
实施例 7	1	0.19	71	144
实施例 8	2	0.3	37	131
实施例 9(玻璃+膜)	1	0.25	68	141

[0075] 虽然为了说明起见提出了典型的实施方式,但是前面的描述不应被认为是对本说明书或所附权利要求书范围的限制。因此,在不偏离本说明书或者所附权利要求书的精神和范围的情况下,本领域技术人员可进行各种变更、修改和替换。

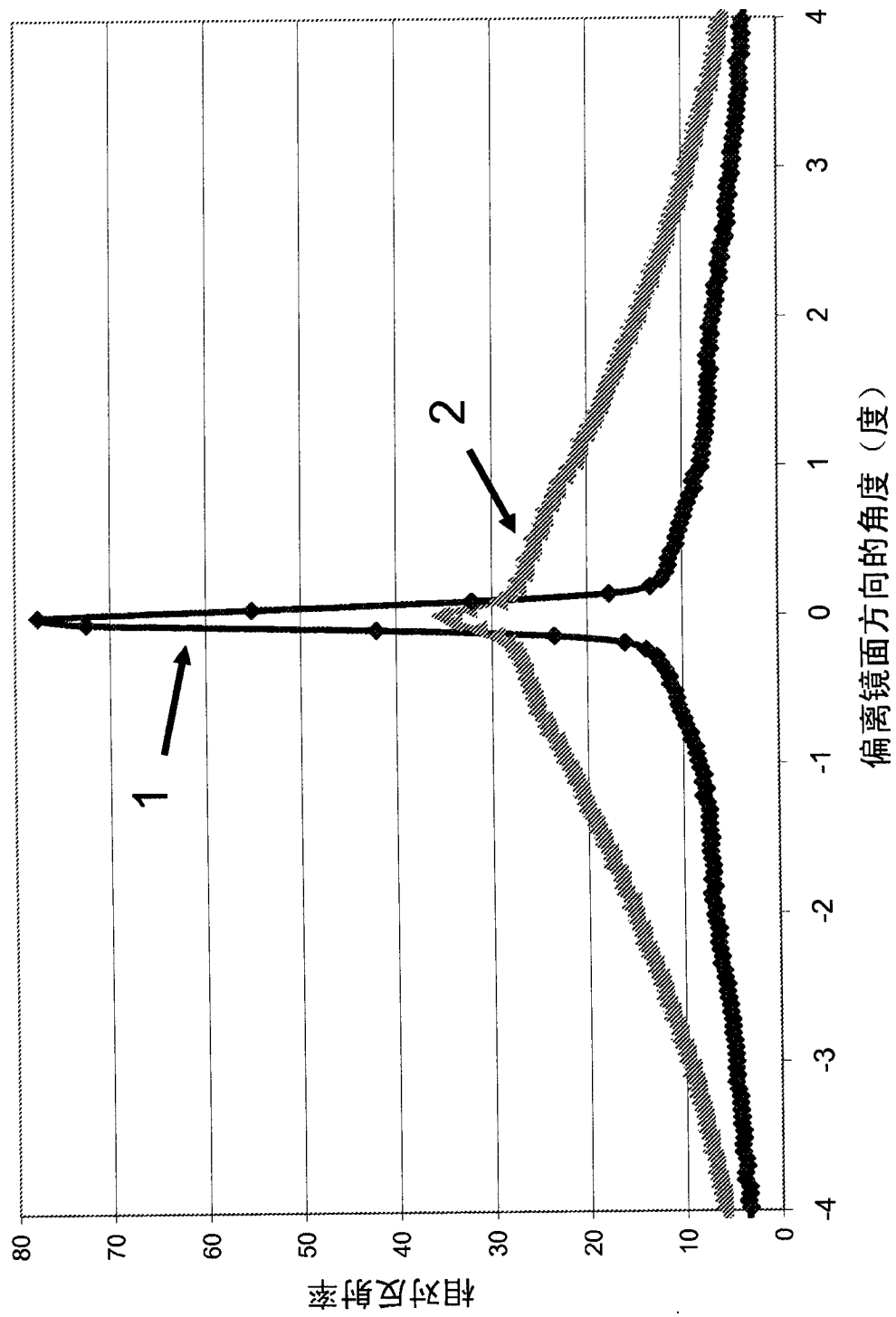


图1

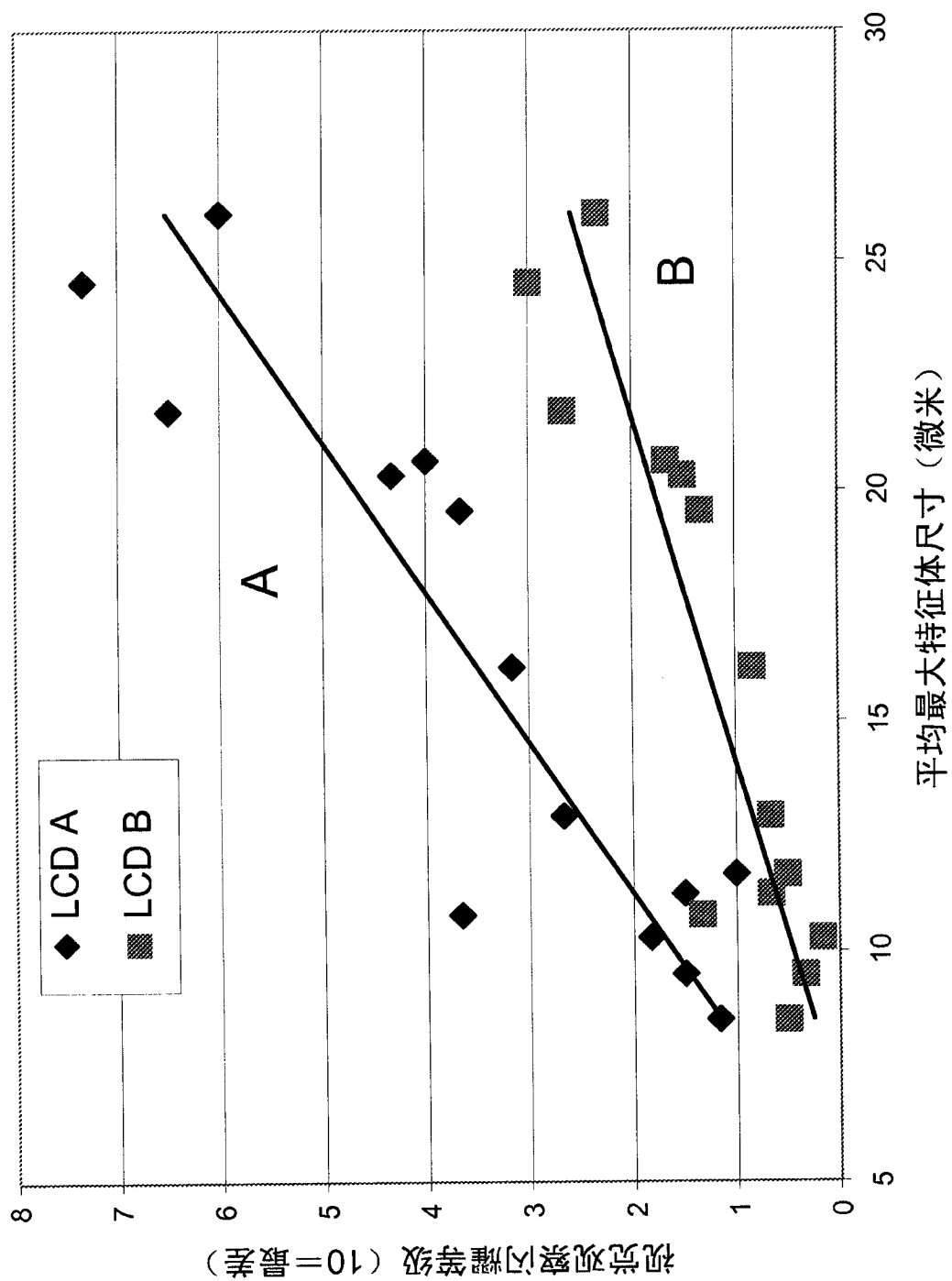


图2