



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103649733 B

(45)授权公告日 2017.06.20

(21)申请号 201280019845.4
 (22)申请日 2012.04.06
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 103649733 A
 (43)申请公布日 2014.03.19
 (30)优先权数据
 1153514 2011.04.22 FR
 (85)PCT国际申请进入国家阶段日
 2013.10.22
 (86)PCT国际申请的申请数据
 PCT/FR2012/050757 2012.04.06
 (87)PCT国际申请的公布数据
 W02012/143649 FR 2012.10.26
 (73)专利权人 法国圣戈班玻璃厂
 地址 法国库伯瓦
 (72)发明人 S·勒莫亚
 (74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 72001
 代理人 臧永杰 胡莉莉

(51)Int.Cl.
 G01N 21/958(2006.01)
 G01N 21/95(2006.01)
 (56)对比文件
 JP 4666273 B1,2011.04.06,
 WO 2011145168 A1,2011.11.24,
 WO 2009102490 A1,2009.08.20,
 US 6100990 A,2000.08.08,
 EP 0484237 A1,1992.05.06,
 EP 0924494 A2,1999.06.23,
 EP 0559524 A1,1993.09.08,
 US 2008144044 A1,2008.06.19,
 US 5016099 A,1991.05.14,
 CN 100371677 C,2008.02.27,
 CN 101936919 A,2011.01.05,
 CN 102859347 A,2013.01.02,

审查员 张素

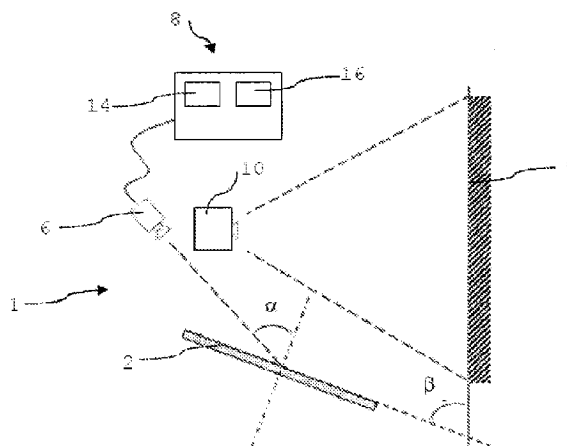
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

装配玻璃的质量分析方法

(57)摘要

本发明涉及一种分析方法,所述方法包括:-生成通过由装配玻璃外侧的装配玻璃(2)外表面的反射所产生的测试图(4)的至少一幅数字图像的步骤;-由至少一个处理单元(8)根据所生成的至少一幅图像来计算代表装配玻璃的质量的量值的步骤;和-相对于参考值来比较为代表量值所计算的值的步骤。所述测试图呈现以下图案,所述图案包括被周期性布置的、轮廓封闭的元素。代表量值代表通过由装配玻璃外侧的装配玻璃外表面的反射所产生的测试图的图像的变形,并且代表量值的计算包括元素密度的计算。



1. 一种分析装配玻璃(2)的质量的方法,包括:

-生成通过由装配玻璃(2)外侧的装配玻璃(2)外表面的反射所产生的测试图(4)的至少一幅数字图像的步骤;

-由至少一个处理单元(8)根据所生成的至少一幅图像来计算代表装配玻璃(2)的质量的量值的步骤;和

-将为代表量值所计算的值与参考值进行比较的步骤,

其中,测试图(4)呈现以下图案,所述图案包括被周期性布置的轮廓封闭的元素(12),其中代表量值代表通过由装配玻璃(2)外侧的装配玻璃(2)外表面的反射所产生的测试图(4)的图像的变形,并且其中代表量值的计算步骤包括元素密度的计算,

其中对于图像的预定义区(Z)的每个像素 P_k ,处理单元计算代表在每个像素 P_k 的第一邻域 V_k 中的元素的局部密度的值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,沿至少两个方向来周期性地布置所述元素(12)。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述元素(12)具有正方形形状并且具有小于或等于50mm的尺寸。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述尺寸小于或等于20mm。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述尺寸小于或等于10mm。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述元素(12)是轮廓相同的。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述处理单元分析包括至少五个元素(12)的图像的预定义区(Z)。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,第一邻域 V_k 为包括在像素 P_k 周围的多个像素并且以像素 P_k 为中心的区。

9. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,在图像分析的一个或多个预定义区(Z)内部反复计算。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述代表量值中至少之一为局部统计量值,所述局部统计量值是根据代表在每个像素 P_k 的第二邻域 V'_k 中的元素(12)的局部密度的值所计算的。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述代表量值中至少之一是全局统计量值,所述全局统计量值是根据在预定义区(Z)中至少之一上的局部统计量值的值所计算的。

12. 根据权利要求10或11所述的方法,其中,局部或全局统计量值的计算包括以下量值中之一的计算,所述量值被单独地或按照所有可能的组合被采用:平均值、加权平均值、中值、高于或低于参考值的出现数目、最大值、最小值、在最大值和最小值之间的均方根偏差或偏差。

13. 一种分析装配玻璃(2)的质量的设备(1),包括用于生成通过由装配玻璃(2)外侧的装配玻璃(2)外表面的反射所产生的测试图(4)的数字图像的装置(4,10,6)和处理单元(8),所述处理单元(8)用于处理所生成的图像,所述处理单元(8)包括存储器(14)和计算器(16),

其中,存储器(14)包括能够实施根据权利要求1至12中任一项所述的方法的程序,所述程序能够根据所生成的图像来计算装配玻璃(2)的代表量值,所述代表量值代表通过由装配玻璃(2)外侧的装配玻璃(2)外表面的反射所产生的测试图(4)的图像的变形,并且包括

代表元素局部密度的量值。

装配玻璃的质量分析方法

技术领域

- [0001] 本发明涉及装配玻璃、尤其是汽车装配玻璃的质量分析领域。
- [0002] 更具体地,本发明涉及装配玻璃的质量分析方法,包括:
- [0003] -生成通过由外侧的装配玻璃外表面的反射所产生的测试图的数字图像的步骤,所述测试图呈现以下图案,所述图案由在相互之间定义界面线的多个对比元素组成;
- [0004] -根据所生成的图像来计算代表装配玻璃的量值的步骤,由处理单元执行所述计算;和
- [0005] -相对于参考值来比较为代表量值所计算的值的步骤。

背景技术

- [0006] WO-A-02/42715描述装配玻璃表面的分析方法,所述方法在于通过数字处理和为数字化图像的每个像素,提取沿两个方向的局部相(phase locale)。局部相的变化使得能够计算装配玻璃表面的局部倾斜度变化,用于由此推导表面的曲率变化或高度变化。
- [0007] 通过比较装配玻璃的曲率变化与参考值来进行装配玻璃抛弃的选择是可能的。
- [0008] 然而,该可能的选择标准当然允许评价装配玻璃的曲率和高度,但是不一定允许评价通过由装配玻璃的反射所产生的图像的美观质量。事实上,美观不仅取决于装配玻璃的几何形状,而且取决于例如观察位置。
- [0009] 如果尝试利用这种方法用于评价通过装配玻璃反射的美观质量,有时某些装配玻璃在然而没有呈现真正美观损害的情况下将被抛弃,或反之亦然。
- [0010] 此外,在该类型方法的情况下,在装配玻璃边缘上计算的值通常不是可靠的。
- [0011] 最后,该类型的方法要求长时间和烦琐的校准(calibrage)。
- [0012] WO-A-2007/115621和US-B-6 392 754也描述了用于测量装配玻璃表面形状的方法。这些方法尤其呈现关于装配玻璃美观质量评估相关性的相同缺点。

发明内容

- [0013] 本发明的目的是提供一种分析通过由装配玻璃外表面的反射所产生的图像的质量的方法,所述方法使得能够基于以下技术标准来选择抛弃装配玻璃,所述技术标准对于评估从外部所见的装配玻璃反射的美观质量是相关的。
- [0014] 根据本发明的一方面,其涉及装配玻璃的质量分析方法,包括:
- [0015] -生成通过由装配玻璃外侧的装配玻璃外表面的反射所产生的测试图的至少一幅数字图像的步骤;
- [0016] -根据所述至少一幅所生成的图像、由至少一个处理单元来计算代表装配玻璃质量的量值的步骤;和
- [0017] -相对于参考值来比较为代表量值所计算的值的步骤,
- [0018] 其中,测试图呈现以下图案,所述图案包括周期性布置的、轮廓封闭的元素,其中代表量值代表通过由装配玻璃外侧的装配玻璃外表面的反射所产生的测试图的图像的变

形,并且其中代表量值的计算步骤包括元素密度的计算。

[0019] 该方法的优点在于使得能够不根据装配玻璃的尺寸特征,而是基于由装配玻璃外表面从外部所产生的反射图像来评价通过由装配玻璃所产生的反射图像的质量。因而从通过由装配玻璃在外部的反射所产生的图像的美观质量评估的观点看,抛弃装配玻璃的选择是相关的。

[0020] 由于该方法,避免了呈现不可见几何缺陷的和/或没有被评价为不美观的装配玻璃被抛弃。相反地,可以更好地选择没有呈现重大表面缺陷、但是在通过反射所产生的图像中还是产生显著美观缺陷的装配玻璃。

[0021] 所述方法此外使得能够估计在装配玻璃的任何区上、尤其是在装配玻璃的边缘上的缺陷。

[0022] 所述方法也允许无校准的分析。

[0023] 所述方法的另一个优点是其对伸长的或不伸长的不同类型缺陷的鲁棒性(robustesse),及其对缺陷方向的鲁棒性。

[0024] 按照特定实施例,所述方法包括一个或多个以下特征,所述特征被单独地或按照所有技术上可能的组合被采用:

[0025] -所述元素沿至少两个方向被周期性布置;

[0026] -所述元素具有小于或等于50mm、优选地小于或等于20mm、优选地小于或等于10mm的较大尺寸;

[0027] -所述元素具有相同的轮廓;

[0028] -所述处理单元分析包括至少五个元素的图像区Z;

[0029] -其中,对于图像的预定义区Z的每个像素 P_k ,处理单元计算以下值,所述值代表在每个像素 P_k 的邻域 V_k 中的元素的局部密度;

[0030] -邻域 V_k 为以下区,所述区包括在像素 P_k 周围的多个像素并且以像素 P_k 为中心;

[0031] -在图像分析的一个或多个预定义区Z的内部反复计算;

[0032] -所述代表量值中至少之一为局部统计量值,所述局部统计量值是根据代表在每个像素 P_k 的邻域 V'_k 中的元素的局部密度的值所计算的;

[0033] -所述代表量值中至少之一是全局统计量值,所述全局统计量值是根据分析区Z中至少之一上的局部统计量值的值所计算的;

[0034] -局部或全局统计量值的计算包括以下量值中之一的计算,所述量值被单独地或按照所有可能的组合被采用:平均值、加权平均值、中值、高于或低于参考值的出现数目、最大值、最小值、在最大值和最小值之间的均方根偏差或偏差;

[0035] -所述元素是非拼接的和对比的;

[0036] -所述元素是圆形或呈多边形形状的方格,例如呈三角形或平行四边形的形状,例如呈菱形或正方形的形状;

[0037] -所述元素是形成凹凸方格(damier)的拼接的且对比的方格;

[0038] -所述元素由栅格节(brin d'une grille)所定义;

[0039] -所述元素是呈多边形形状的,例如呈平行四边形的形状,例如呈菱形或正方形的形状;

[0040] -用相同装配玻璃的、不同于第一图像的至少一幅附加图像来反复该方法;

[0041] -得到所述附加图像,用于与第一图像相同的测试图,但是其图案在测试图平面中被转动至少 20° 的角度;

[0042] -在仪器和装配玻璃平面的法线之间的入射角度(α)被包括在 0° 和 90° 之间、优选地被包括在 40° 和 70° 之间用于机动车辆的侧面装配玻璃,和优选地被包括在 60° 和 80° 之间用于机动车辆的顶;

[0043] -在仪器的轴线和装配玻璃平面的法线之间的入射角度(α)等于在测试图平面和装配玻璃平面之间的角度(β);

[0044] -所述装配玻璃是内曲的;

[0045] -图像的生成步骤包括:

[0046] • 使装配玻璃受到测试图的作用的步骤,所述测试图呈现由多个对比元素所组成的图案;

[0047] • 由具有数字传感器的仪器来数字采集由装配玻璃向仪器所反射的图像的步骤;

[0048] -通过根据装配玻璃的外表面、例如根据装配玻璃的理论表面、根据装配玻璃的测量表面、或还根据通过模拟装配玻璃的弯曲所得到的表面的模拟而得到通过由装配玻璃的反射所产生的测试图的图像;

[0049] -所述方法包括根据比较结果来选择抛弃装配玻璃的步骤。

[0050] 根据本发明的另一方面,其涉及一种制造装配玻璃的方法,所述方法包括一种由所形成的装配玻璃的质量分析方法所跟随的形成装配玻璃的方法,其中装配玻璃的质量分析方法如以上所述。

[0051] 按照特定实施例,所述制造装配玻璃的方法包括弯曲装配玻璃的步骤。

[0052] 本发明的另一方面涉及一种装配玻璃的质量分析设备,包括用于生成通过由装配玻璃外侧的装配玻璃外表面的反射所产生的测试图的数字图像的装置,并且包括处理单元,所述处理单元用于处理所生成的图像,所述处理单元包括存储器和计算器,

[0053] 其中存储器包括适宜于实施如以上所述的方法的程序,所述程序适宜于根据所生成的图像来计算代表装配玻璃的量值,所述代表量值代表通过由装配玻璃外侧的装配玻璃外表面的反射所产生的测试图的图像的变形,并且包括代表元素的局部密度的量值。

[0054] 按照该设备的特定实施例,图像生成装置包括测试图和具有数字传感器的仪器,所述测试图和仪器被布置用于分别产生和采集通过由装配玻璃外表面的反射所产生的测试图的图像,所述测试图是例如屏幕,所述设备包括例如投影仪,用于将测试图图案投射在屏幕上。

附图说明

[0055] 在阅读只作为示例所给出的并且通过参考附图所做出的以下描述时,本发明将被更好地理解,其中:

[0056] 图1为根据本发明的说明装配玻璃的质量分析设备的示意图;

[0057] 图2、2bis和2ter为说明测试图图案的示例的示意图;

[0058] 图3为透视图,其说明使装配玻璃受到通过反射所得到的数字图像的作用,用于由根据图2的测试图来照亮装配玻璃,所述测试图在背景中是可见的;

[0059] 图4说明在由算法处理后的图3的图像;和

[0060] 图5说明用于不具备通过反射的美观缺陷的装配玻璃的相似于图4的图像。

具体实施方式

[0061] 图1说明适合于进行通过由装配玻璃外侧的装配玻璃2的外表面的反射所产生的图像的质量分析的设备1。

[0062] 所述设备包括测试图4、数字拍摄仪器6、和处理由仪器6所产生的图像的单元8。

[0063] 在图2中所说明的测试图图案是由对比的、例如深色和浅色交替的正方形方格所组成的凹凸方格。

[0064] 作为变型,所述方格具有所有适合类型的形状,例如多边形的形状,例如三角形或平行四边形的形状,例如正方形或菱形的形状。以通常方式,其涉及形成凹凸方格的拼接且对比的方格的图案。

[0065] 图2bis和2ter说明图案的可能的变型。

[0066] 要注意的是,所提供的图案示例是非限制性的。此外,可以倒置黑和白颜色,也就是说可以利用所说明的测试图图案的负片(négatif)。

[0067] 图2bis说明由对比的正方形方格所组成的、相间隔(或非拼接)的并且沿其对角线排直的图案。

[0068] 作为变型,所述方格具有所有适合类型的形状,例如多边形的形状,例如三角形或平行四边形,例如正方形或菱形。作为变型其涉及圆形对比元素。

[0069] 以通常方式,其涉及轮廓封闭的元素。所述元素相间隔并且沿至少一个方向、例如沿例如相垂直的两个方向来周期性布置。

[0070] 图2 ter的图案为由网格(quadrillage)所定义的正方形方格图案。

[0071] 作为变型,所述方格具有所有适合类型的形状,例如多边形的形状,例如三角形或平行四边形,例如正方形或菱形。

[0072] 以通常方式,其涉及由栅格节所定义的轮廓封闭的元素,沿至少一个方向、例如沿例如相垂直的两个方向来周期性地布置所述元素。

[0073] 在图2至2ter的三种情况中,以通常方式,其涉及以下图案,所述图案包括被周期性布置、优选地沿例如相垂直的至少两个方向被周期性布置的轮廓封闭且相同的元素。

[0074] 以优选方式,所述元素是同样形状的和/或是相同尺寸的。

[0075] 也以优选方式,所述元素具有小于或等于50mm、优选地小于或等于20mm、优选地小于或等于10mm的较大尺寸。

[0076] 具有根据图2的图案和边6mm×6mm的元素的测试图产生图3和4的图像。

[0077] 以通常方式,然而,元素的尺寸是所有适合类型的。

[0078] 测试图是例如由如在图2至2ter中所说明的单一图案所组成。作为变型,其涉及以下测试图,所述测试图在预定的区中呈现多种图案。

[0079] 测试图优选地具有适合于在整个装配玻璃表面上生成图像的尺寸和定位。

[0080] 测试图4在此处为屏幕,在所述屏幕上由投影仪10投射图像。

[0081] 测试图4优选地为平面的。例如是具有CCD传感器的摄像机(或摄影仪器)的数字仪器6被布置以便于接收测试图4的反射图像。在所说明的示例中,仪器6关于装配玻璃2被安置在测试图4的相对侧。

[0082] 在数字仪器6的轴线和装配玻璃2的平面的法线之间的角度 α 被包括在与装配玻璃2表面的 0° 和 90° 之间。对于机动车辆的侧面装配玻璃,该角度例如被包括在 40° 和 70° 之间,例如大约 60° ,以便最多地接近于观察的实际条件。对于机动车辆的顶,该角度将例如被包括在 60° 和 80° 之间,例如大约 75° 。大于例如 40° 的角度使得能够减少由于二次反射的可能干扰。涉及测试图4,要注意的是,在测试图4的平面和装配玻璃2的平面之间的角度 β 优选地等于在数字仪器6的轴线和装配玻璃2的平面的法线之间的角度 α 。

[0083] 在内曲装配玻璃的情况下,将考虑例如与装配玻璃2的中心相切的平面作为装配玻璃4的平面。

[0084] 数字仪器6向处理单元8提供由装配玻璃2所产生的测试图4的反射图像的数字化图像。

[0085] 在图3中说明由装配玻璃2所产生的原始图像。在该示例中,其更具体地涉及机动车辆的顶。

[0086] 对于图像的至少一个预定义区Z,然后由处理单元8以自动化方式处理数字采集图像。要注意的是,在图3和4中所说明的示例中,区Z对应于由装配玻璃所产生的整幅图像,但是其可以涉及多个不同的、尤其分离的区Z。

[0087] 处理单元8包括其上记录有处理程序的存储器14,及适合于执行处理程序的计算器16。

[0088] 通过计算器16,处理程序能够代表通过由装配玻璃2的反射所产生的图像的变形的量值的计算。

[0089] 然后,代表量值被用于根据在为对应装配玻璃2所计算的值和参考值之间的比较结果来选择抛弃装配玻璃2。

[0090] 例如通过对参考样本的测量和计算得到参考值。

[0091] 在所描述的示例中,量值更具体地代表组成测试图的元素的局部密度。这是本发明的基本特征。

[0092] 例如通过计算在像素 P_k 的邻域 V_k 中的元素密度来得到组成测试图的元素在图像像素 P_k 处的局部密度。邻域 V_k 为包括围绕该像素的像素和例如以像素 P_k 为中心的区。

[0093] 以优选方式,对于图像的预定义区Z的每个像素 P_k ,处理单元计算代表每个像素 P_k 的邻域 V_k 中的元素的局部密度的值。

[0094] 例如,邻域 V_k 都是同样尺寸的。

[0095] 例如通过属于邻域中元素的轮廓的多个像素的平均得到局部密度值。例如通过被应用于灰度图像的Canny滤波器来检测轮廓/边缘像素。

[0096] 用于计算密度的一种变型在于进行对邻域的统计计算,例如图像的灰度的均方根偏差。根据另一种变型,例如通过对灰度的傅里叶变换来进行元素的频率分析。

[0097] 因而例如将像素 P_k 的邻域中的元素的局部密度值分配每个像素 P_k 。

[0098] 图4说明处理之后的图3的图像。或多或少被着色的区(在图4和5中的灰度)是可见的,对应于元素局部密度的有序值。

[0099] 事实上,为了视觉上突出元素的局部密度值,图像的每个像素已经根据其值被着色。对应于大局部密度值的像素显得更浅。

[0100] 在计算的第二步骤中,程序能够使得处理单元8为在每个分析区Z内部的每个图像

像素计算元素局部密度的局部均方根偏差E或局部变化率RoC(英文为Rate of Change)。

[0101] 为了实现该计算,以与前述相同的方式为每个像素 P_k 定义邻域 V'_k 。

[0102] 所得到的值被分配给每个像素 P_k 。

[0103] 邻域 V'_k 为包括围绕该像素的像素和例如以像素 P_k 为中心的区。其涉及例如与邻域 V_k 相同的邻域。

[0104] 以优选方式,对于图像的预定义区Z的每个像素 P_k ,处理单元计算代表在每个像素 P_k 的邻域 V'_k 中的元素的局部密度变化的值。

[0105] 例如,邻域 V'_k 都是同样尺寸的。

[0106] 要注意的是,例如通过计算邻域 V'_k 中局部密度的最大值和最小值之间的差来得到局部变化率RoC。

[0107] 作为变型,统计量值为例如加权平均值、中值、最大值、最小值、高于或低于参考值的出现数目、任何适合类型的另一个统计量值、又或任何适合类型的多个这些量值的组合。

[0108] 在第三步骤中,例如根据局部统计量值来计算全局统计量值。

[0109] 这涉及例如在分析区Z上计算分析区Z的所有像素 P_k 的局部统计量值的最大值。

[0110] 作为变型,统计量值为加权平均值、中值、最小值、在最大值和最小值之间的偏差、高于或低于参考值的出现数目、任何适合类型的另一个统计量值、又或任何适合类型的多个这些量值的组合。

[0111] 以通常方式,其因而涉及元素的局部密度的统计量值,也就是说根据元素的局部密度的多个值所计算的统计量值。

[0112] 然而要注意的是,尽管统计量值是优选的,作为变型其可以涉及原始值,所述原始值直接与参考值相比较。

[0113] 在图3和4中,已计算了元素的局部密度的局部变化率RoC的最大值。该最大值对于图3比对于图4明显较大(其中两幅图之间的比为7),这证实了该标准的相关性,图3的装配玻璃2在边缘的层面上呈现缺陷。

[0114] 对于每个装配玻璃2和每个分析区Z,将全局统计量值的值与参考值相比较。处理单元8的程序例如能够执行该比较。为每个区Z定义参考值,并且所述参考值例如对于不同区Z是不同的。

[0115] 比较的结果将导致例如抛弃图3的装配玻璃2。

[0116] 作为变型,定义不同数目的分析区Z。从任何适合的类型选择一个或多个分析区Z的数目、位置和扩展。

[0117] 除以上所描述的设备之外,本发明的目的也在于实施以上设备的方法,即以通常方式,方法包括:

[0118] -生成通过由装配玻璃2外侧的装配玻璃2外表面的反射所产生的测试图4的数字图像的步骤;

[0119] -由处理单元8根据所生成的图像来计算代表装配玻璃2的质量的量值的步骤;和

[0120] -相对于参考值来比较为代表量值所计算的值的步骤。

[0121] 测试图4呈现以下图案,所述图案包括被周期性布置的轮廓封闭且相同的元素,其中代表量值代表通过由装配玻璃外侧的装配玻璃外表面的反射所产生的测试图的图像的变形,并且其中代表量值的计算步骤包括元素密度、例如元素局部密度的计算。

[0122] 根据特定实施例,根据本发明的方法呈现上述特征。

[0123] 作为变型,对于至少一幅附加图像、例如一幅附加图像来实施所述方法,用于根据为不同图像所得到的结果来实现抛弃选择。

[0124] 例如通过具有例如同时的同步采集的附加摄像机来得到附加图像。

[0125] 作为变型,利用相同摄像机、但是在移动摄像机、装配玻璃或测试图之后得到附加图像。

[0126] 还作为变型,在没有移动摄像机和装配玻璃情况下但在更改测试图图案或相对于装配玻璃而更改测试图平面的角度之后得到附加图像。

[0127] 例如通过根据装配玻璃的外表面、例如根据装配玻璃的理论表面、根据测量表面或还根据通过模拟装配玻璃的弯曲所得到的表面的模拟而得到参考值。于是,测试图和数字仪器的利用不是必要的。

[0128] 作为变型,根据在参考装配玻璃上所采集的图像来计算参考值。

[0129] 还作为变型,不是通过在屏幕上的投射而是通过本身对比的测试图而得到对比元素的图像。

[0130] 也作为变型,根据本发明的方法与计算装配玻璃外表面高度的已知类型方法相组合。所述两种方法事实上可以提供互补信息。

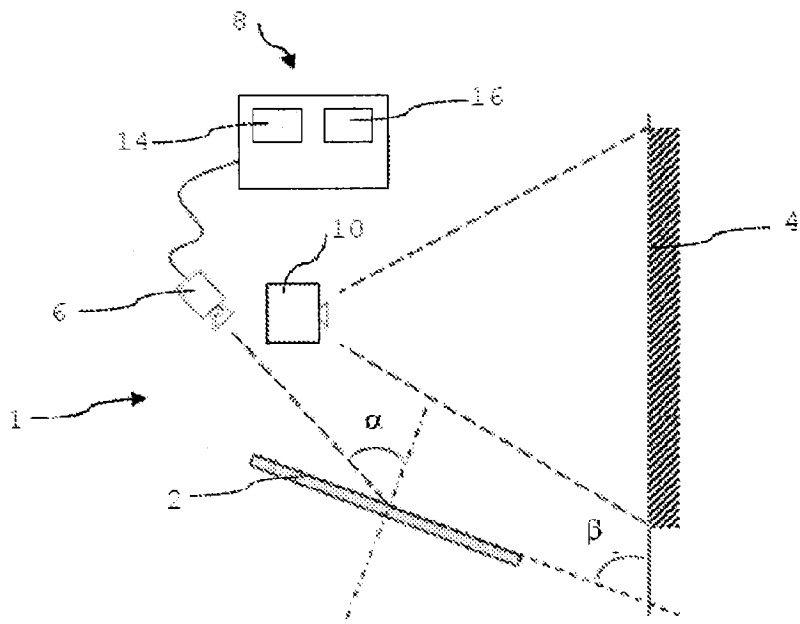


图1

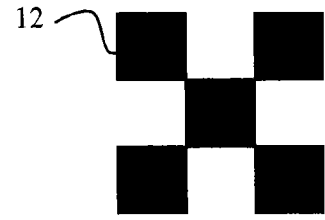


图2

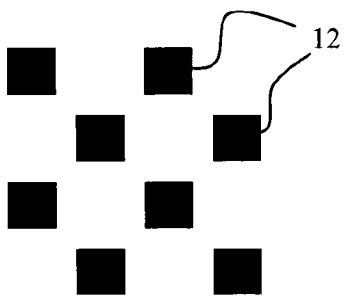


图2bis

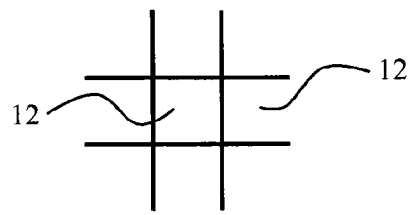


图2ter

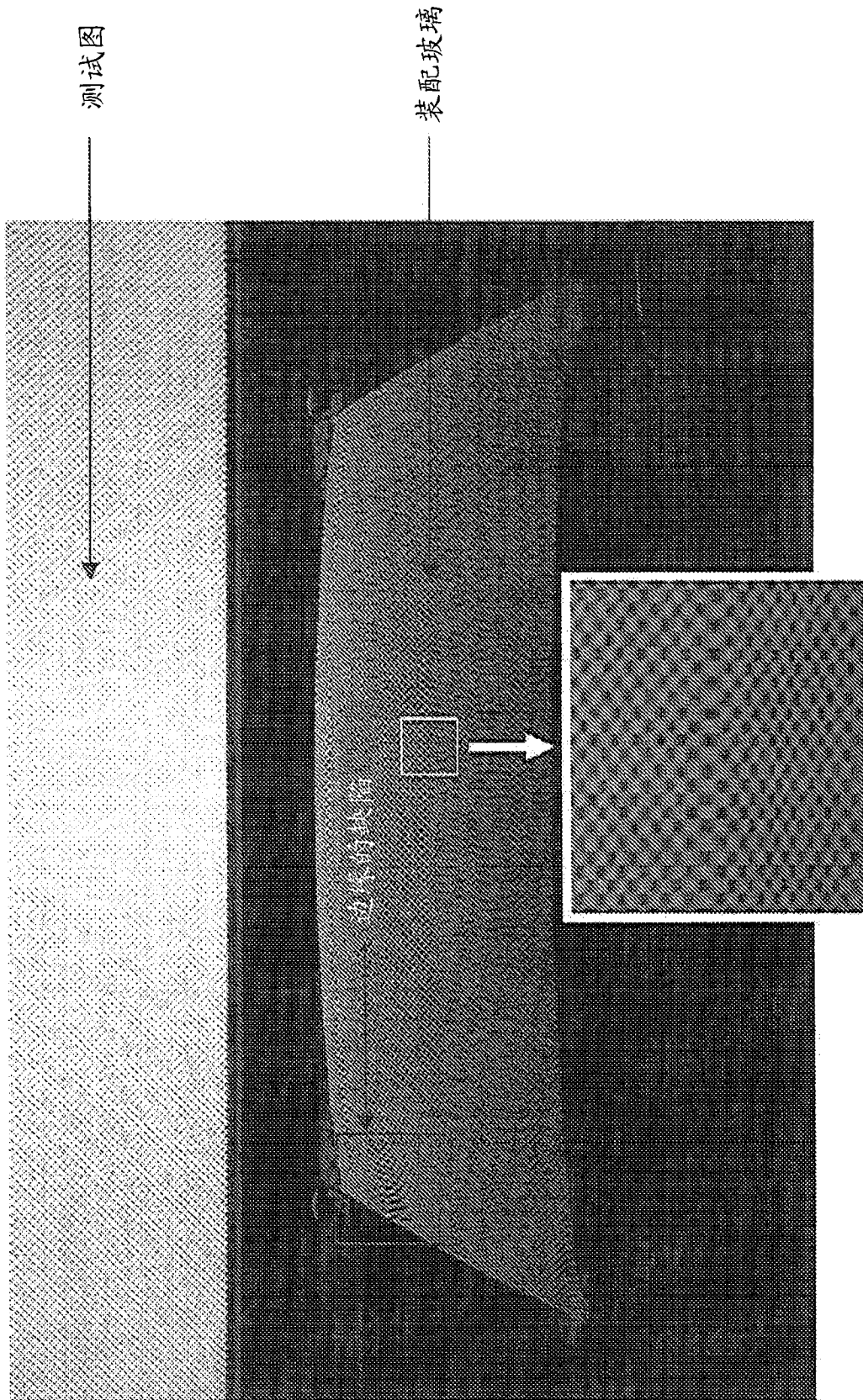


图3

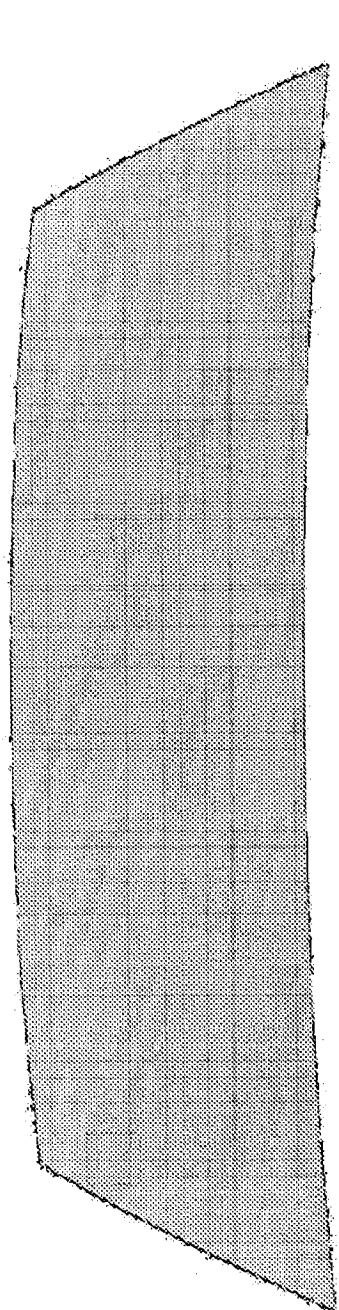
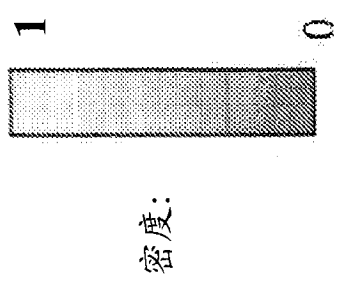


图4

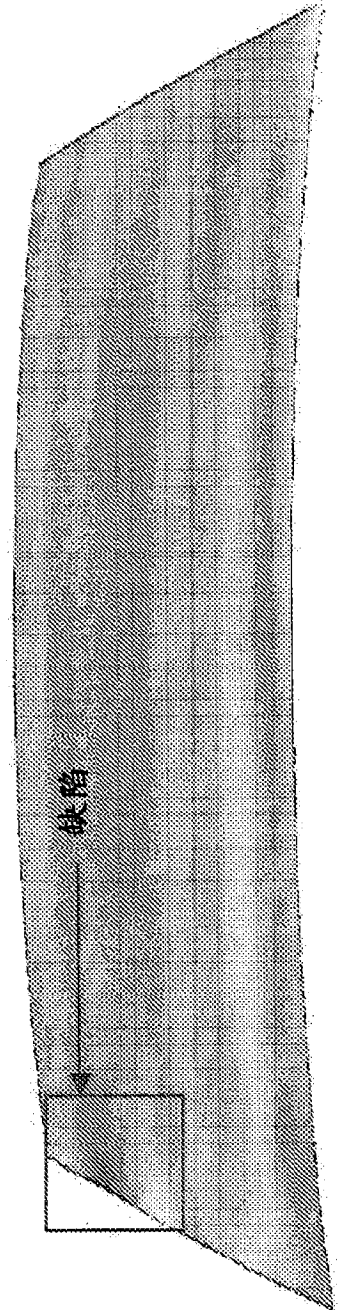
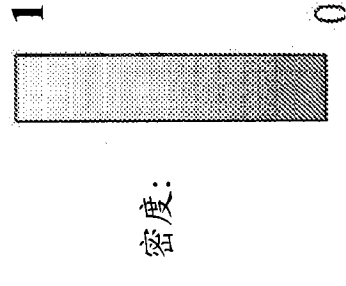


图5