



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101957187 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201010230911. 5

(22) 申请日 2010. 07. 06

(30) 优先权数据

102009033110. 7 2009. 07. 15 DE

(73) 专利权人 毕克-加特纳有限责任公司

地址 德国盖雷茨里德 82538 劳齐茨大街 8 号

(72) 发明人 彼得·施瓦茨 乌韦·斯珀林

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217

代理人 高占元

(51) Int. Cl.

G01J 3/50 (2006. 01)

G01N 21/898 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5155558 A, 1992. 10. 13, 说明书第 1 栏第 5-20 行, 第 2 栏第 51-54 行, 第 4 栏第 50-67 行, 第 5 栏 9 行-第 6 栏第 6 行, 第 6 栏第 14-45 行, 第 8 栏第 66 行-第 9 栏 1 行, 第 19 栏第 67 行-第 20 栏第 25 行, 第 21 栏第 49-52 行, 第 22 栏第 30-39 行及图 1.

US 2009/0046300 A1, 2009. 02. 19, 说明书第

[0061]-[0065] 段及图 1.

US 5155558 A, 1992. 10. 13, 说明书第 1 栏第 5-20 行, 第 2 栏第 51-54 行, 第 4 栏第 50-67 行, 第 5 栏 9 行-第 6 栏第 6 行, 第 6 栏第 14-45 行, 第 8 栏第 66 行-第 9 栏 1 行, 第 19 栏第 67 行-第 20 栏第 25 行, 第 21 栏第 49-52 行, 第 22 栏第 30-39 行及图 1.

CN 1181135 A, 1998. 05. 06, 全文.

US 2005/0030542 A1, 2005. 02. 10, 全文.

US 2007/0035740 US, 2007. 02. 15, 全文.

US 2008/015239 A1, 2008. 07. 03, 全文.

审查员 王书伦

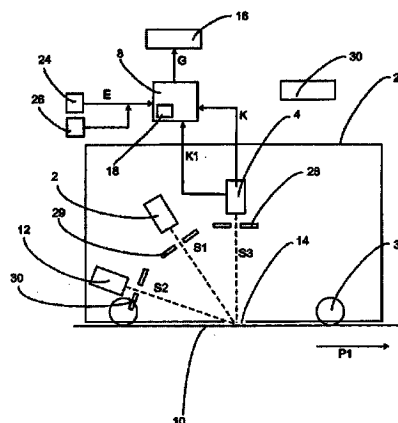
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

用于织构表面研究的方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于织构表面 (10) 的光学研究的方法, 包括以下步骤: 照射射线到被研究的所述表面 (10); 接收来自至少部分照射到所述表面 (10) 和被所述表面 (10) 反射的射线的图像; 定位评价记录的图像并确定作为该图像特征的至少一个值 (K)。根据本发明, 在使用所述特征值 (K) 及使用所述表面 (10) 的事前已知或经测定的至少一个附加属性 (E) 的同时, 确定作为所述表面特征参数 (G)。



1. 一种用于织构表面(10)的光学研究的方法,包括以下步骤:
照射射线到被研究的所述表面(10);
接收来自至少部分照射到所述表面(10)和被所述表面(10)反射的射线的图像;
定位评价记录的图像并确定作为该图像特征的至少一个特征值(K),其特征在于,在使用所述特征值(K)及使用所述表面(10)的事前已知或经测定的至少一个附加属性(E)的同时,确定作为表面特征的特征值(K);其中在不测量所述表面(10)的垂直轮廓的条件下,确定作为所述表面特征的特征值(K)。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征特征在于,记录的图像的评价结果与参考数据作比较。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征特征在于,对所述表面(10)进行定性研究。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征特征在于,至少所述射线的照射和/或所述图像的记录从至少两个角度进行。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征特征在于,采用标准光照射所述表面(10)。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征特征在于,所述表面(10)的附加属性选自包括所述表面(10)的材料、所述表面(10)的反射率、所述表面(10)的颜色属性、所述表面(10)的织构属性、所述表面(10)的亮度对比度,以及它们的组合的属性组。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征特征在于,采用漫射射线照射到所述表面。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征特征在于,所述特征值(K)是统计量值。
9. 根据权利要求1所述的方法,其特征特征在于,所述特征值通过多个定位图像的个体值的评价来确定。
10. 根据权利要求1所述的方法,其特征特征在于,采用脉冲照射。
11. 根据权利要求1所述的方法,其特征特征在于,模拟人眼的图像评价方法。
12. 一种用于织构表面(10)的光学研究的装置,包括至少一个在相对被研究表面的预定角度照射射线的辐射装置(2)和至少一个记录至少部分由所述辐射装置(2)照射到所述表面(10)和被所述表面(10)反射的射线的图像记录装置(4),其中,所述图像记录装置(4)适合记录定位图像,还包括测定至少一个作为所述图像的特征的值的处理器装置(8),其特征特征在于,
所述处理器装置(8)设计为,在使用特征值(K)及使用至少一个所述表面(10)的事前已知或经测定的附加属性(E)时,能够测定作为所述表面的特征的特征值(K);其中在不测量所述表面(10)的垂直轮廓的条件下,确定作为所述表面的特征的特征值(K)。
13. 根据权利要求12所述的装置,其特征特征在于,所述装置(1)具有用于存储至少一个事前已知的或经测定的特征值或作为属性特征的特征值的存储器(14)。
14. 根据权利要求12所述的装置,其特征特征在于,所述装置(1)具有至少一个附加辐射装置(12),或至少一个附加图像记录装置。
15. 根据权利要求12所述的装置,其特征特征在于,所述图像记录装置(4)相对所述表面(10)成 90° 设置。
16. 根据权利要求12所述的装置,其特征特征在于,所述装置(1)具有比较至少一个检测的特征值与参考值的比较器(18)。

用于织物表面研究的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于织物表面 (textured surfaces) 研究的方法和装置。在本申请中, 本发明结合车辆车体表面进行描述, 但是应当指出的是, 该装置也适用于其它表面, 例如地板或各种家具的表面。织物表面应当理解为那些不是完全平坦而是具有 (一般的甚至是或统计分布上的) 不平整部分或高度差异的表面。因此, 织物表面以既横向延伸又具有垂直轮廓的表面形态为特征。但是, 人眼不能在微米级别定量地评价这种高度的差异, 仅能够观察这种织物的印象。

背景技术

[0002] 现有技术中已知有多种检测这种不平整度的装置和方法。例如, 这种方法中, 已知测量不平整部分的所谓的霍梅尔 (Hommel) 仪器。但是, 这些仪器相当复杂, 并总是要求与被研究表面机械接触。另外, 已知其它类型的表面测量仪器, 然而这些仪器是从物理 (特别是通过传感) 上测量表面。

[0003] 而且, 现在技术中已知的研究表面的装置和方法, 从光学上测量表面以研究颜色、亮度、图像独特性 (DOI, Distinctiveness Of Image) 等参数。该类型的仪器特别用于质量保证领域, 尤其是在确定被比较的两表面间的差异时。但是该情况下, 这种数量上的差异并不是很大, 其确实存在, 却超出了人的感知。

[0004] 该情况下出现的问题是: 上述研究中的结果并不总是清楚的。而且, 在最后的分析中, 这种类型的仪器用于研究表面以尽可能客观地建立所述表面的图像, 使图像与呈现于观察者的表面相差无几。

[0005] 这种情况下, 在物体的光学检测中, 人类观察者的大脑一般会利用允许观察者以精确的方式评价表面的经验。这样, 人类观察者可基于他 / 她的经验来评价可能具有特殊表面的材料。

发明内容

[0006] 因此, 本发明的目的在于提供一种方法及装置, 其允许表面尤其是织物表面的客观评价, 而无需对所述表面进行机械测量。这可以通过本发明的如权利要求 1 所述的方法及如权利要求 11 所述的装置来达成。优选的实施例及进一步的改进构成从属权利要求的主题。

[0007] 依据本发明的用于织物表面研究的方法, 在一步骤中, 射线照射到被研究表面。在另一步骤中, 接收来自至少部分照射到所述表面和被所述表面反射的射线的图像, 在另一步骤中, 对记录的所述图像进行定位评价 (location-resolved evaluation), 确定该图像的至少一个特征值。

[0008] 依据本发明, 在使用所述表面的特征值的同时使用及至少一个属性 (事前已知或经测定) 时, 研究作为所述表面特征的量值 (magnitude)。作为所述图像特征的值可以是, 例如亮度值或单个像素的色值。该特征值也可以是统计学的特征值, 例如方差。另外, 所述

特征值也可以由数组形式等的多个个体值所构成。

[0009] 作为所述表面特征参数可以是作为所述表面的组织的特征参数,这种情况下,该参数也可以是能够提供对比以供参考的定性值。

[0010] 这样,例如,所述特征参数可以是表示所述被研究表面与参考表面相比是否仍在公差范围内的值。这是很重要的,例如,在车辆的车身部分或车辆内部部分需要更换时,必须通过测量方法确定这些即将被观察者感知的更换的车身部分的视觉印象是在视觉上一致或者已有所差异。

[0011] 基于实际上使用者也会(至少无意识地)利用经验值的考虑,使用所述表面的至少另外一个属性(事前已知或经测定)。这样,例如,由彩色或黑白相机等图像记录装置提供的图像可以具有多个较亮或较暗的点。然而,这些较亮或较暗的点可以具有多种原因,例如它们可能是由于所述表面的多色部分,或者甚至由于效应颜料和/或单色的组织表面而产生。

[0012] 如果装置中事前已有被测量的组织表面的信息,例如带有特定颜色,那么在事前已知属性的基础上,对相机中的被评价图像进行真实的评价是可行的。这样,在本发明的范围内,第一次提议模拟人脑的工作方式,同时也基于经验评价颜色印象。同样地,在没有已知属性被使用时,通过进行各种测量也是可行的。同样地,在更多的参数作为已知属性使用时也是可行的。

[0013] 所述表面可以从多个侧面进行记录。这样,可以检测特定的图像是来自多色表面或是来自组织表面等。参数优选为没有组织表面的待测表面的特征。

[0014] 这意味着,所述特征参数不是通过霍梅尔仪器,或者甚至是层厚度测量等机械测量表面的方法直接测定的,而是通过依据本发明的光学研究间接地测定。具体而言,优选地,在利用来自经验的值时,如果没有测量待测表面的高度上的差异时,那么优选地仅评价一张图像。

[0015] 在另外一个优选方法中,所述记录的图像的评价结果与参考数据作比较。这样,为了评价图像,下述方法是可行的:形成统计学的值等特定特征值并用于后续的与参考值的比较。比较的结果可以传递给使用者,例如与参考表面相比,特定表面是否可以让使用者感到视觉上的差异的声明。

[0016] 在另外一个优选方法中,对所述表面进行定性研究。这意味着,不会给出所述表面的任何精确的定量细节,但是定性研究的结果只会定性地与参考作比较,并从该定性比较中得出结论。

[0017] 在另外一个优选方法中,至少图像的照射和/或记录是从至少两个角度进行。这样,下述方法是可行的:两个辐射源在两个不同的角度照射光到所述表面上,以供图像记录装置记录从所述两个光源照射的光,优选地,这二个步骤之间有时间延迟。由于在不同角度的照射,两种不同的测量也是可用的,故所述表面的组织的结论可以从上述测量结果得出。同样可行的是,使用仅一个光源和用于所述光源的两个图像记录装置也可以采用多角度的方式。这种情况,所述光源可以激活两次以用于两次不同的测量。同样可行的是,提供多个光源和多个图像记录装置。

[0018] 在另外一个优选方法中,标准光用于照射所述表面。优选地,使用可以照射所谓的D65光的光源。

[0019] 在另外一个优选方法中,所述表面的附加属性选自一组包括所述表面的材料、所述表面的反射率、所述表面的颜色属性、所述表面的织构属性、所述表面的亮度对比度以及这些属性的组合。这些附加属性将会考虑观察人的经验,观察人只基于该经验获得他/她对表面的视觉印象。

[0020] 在另外一个优选方法中,漫射或非定向的射线照射到所述表面。在另外一个方法中,定向射线也可以根据模拟的自然光的类型而使用。

[0021] 优选地,所述特征值为统计学上的量值,例如可以是正态分布、算术或几何平均值、方差、熵、分形元(fractal element)、共生矩阵或其它评价一维或二维图像的数学方法。

[0022] 优选地,所述特征值通过所述定位图像的多个个体值的评价来测定。这样,例如可以使用表示不同亮度等级的多个像素值。

[0023] 射线可以是漫射和定向的射线,这种情况下,该两种射线也可在测量过程中结合使用。另外,同样可行的是,环形(annular-segmental)光源等进行的多边照射。进一步地,同样可行的是,使用分散或集中照射或可选地使用所谓的乌布利希球(Ulbricht sphere)。

[0024] 在另外一个优选方法中,模拟人眼的图像评价方法。

[0025] 本发明还涉及用于织构表面的光学研究的装置,包括至少一个可以在相对被研究表面的预定角度照射射线的辐射装置和至少一个记录至少部分由辐射装置照射到所述表面和被所述表面反射的射线的图像记录装置。这种情况下,所述图像记录装置适合记录定位图像,另外,还提供有测定至少一个作为所述图像的特征的值的处理器装置。

[0026] 依据本发明,所述处理器装置设计为,在使用特征值及使用至少一个所述表面的附加属性(事前已知或经测定)时,使其能够测定作为所述表面的特征的值。所述图像记录装置优选地为彩色图像相机或黑白图像相机。

[0027] 这意味着,依据本发明的所述处理器装置也不只是在所述图像数据的基础上给出结果,而是同时利用上述的附加属性。同样可行的是,该事前已知的属性可以在所述表面上进行的附加测量的结果。这种情况下,该附加测量优选地与待评价测量在所述表面的同一区域内进行。优选地,上述处理器装置具有用于存储至少一个特征值或作为事前已知或经测定的所述属性的特征的值存储装置。

[0028] 而且,优选地,被研究的所述表面的至少一个特征值,进一步优选地,被研究的所述表面的多个特征值存储在所述存储装置中。所述特征值可以是描述所述表面的光学特性的值,例如颜色属性等。

[0029] 在另外一个优选实施例中,所述用于织构表面的光学研究的装置具有至少一个附加辐射装置或至少一个附加图像记录装置。这种情况下,优选地,所述辐射装置和所述图像记录装置提供在壳体内,该壳体优选地具有用于照射被研究表面的开口,并且优选地在不使用时关闭开口。

[0030] 在另外一个优选实施例中,所述图像记录装置相对所述表面成 90° 配置。

[0031] 在另外一个优选实施例中,所述用于织构表面的光学研究的装置具有比较至少一个检测的特征值与参考值的比较器。优选地,该装置发出的数据为相对量值,例如方差或比率,但是也可以使用加权因子。

附图说明

[0032] 优选实施例结合附图进行说明,附图中:

[0033] 图 1 是表示依据本发明的用于表面研究的装置。

具体实施方式

[0034] 图 1 示出了依据本发明的用于表面 10 的研究的装置 1。这种情况下,表面 10,特别地,具有织构,也就是具体而言其不平坦。标号 22 是指壳体,在其内部设置有第一辐射装置 2 和图像记录装置 4。此时,壳体 22 设计成光-密封方式(light-tight manner),且仅有一个开口 14,可以通过开口 14 照射表面 10,并记录表面的图像。辐射装置 2 照射表面 10(cf. 光束 S2)。

[0035] 表面 10 反射或散射的射线通过图像记录装置 4 记录,例如,图像记录装置 4 记录被照射表面 10 的图像。优选地,壳体内部设置为吸光的,从而测量不受外部反射的负面影响。但是,基于将要进行的测量,壳体的内部表面也可以设置为反射光的,从而壳体的内部表面形成所谓的乌布利希球。

[0036] 这种情况下,辐射装置 2 可以具有一个或多个作为光源的发光二极管。这样可以使用白光 LED,同时也可以使用多个不同颜色的 LED,以便使照射的光的颜色属性可变或产生 D65 光等标准光。另外,其它光源,例如卤素灯、氙(闪光)灯、白炽灯、激光灯等,可以用于照射的目的。

[0037] 而且,如棱镜等折射元件(未示出)甚或网孔(screen)可以提供在光源和表面 10 的光路中。

[0038] 由图像记录装置发出的相应的图像数据 K 传输到整体标记为 8 的处理器装置。这种情况下,这些数据 K 只表示由图像记录装置 4 记录的彩色或黑白图像。接着,处理器装置 8 评价记录的图像,为了该目的,处理器装置 8 使用附加数据 E。这些附加数据 E,特别地,不是来自数据 K 的特定测量。这样,数据 E 与数据 K 相互独立,特别地,也是各自独立地获取。

[0039] 这样,例如附加数据 E 来自存储装置 24,存储装置 24 中存储有表面 10 的已知的颜色和表面材料等特征数据,也是可行的。而且,也提供存储装置 26,其中存储有上述表面的早期数据,甚或相应的参考表面的参考数据,和/或在不同的时间和/或不同的角度记录表面其它区域的数据。

[0040] 标号 18 是指比较检测到的特征值与存储的参考值,并送出该比较结果的比较器。

[0041] 处理器装置 8 将上述数据 E 纳入考虑,并送出结果值 G 到显示装置 16。这些结果值 G 可以是例如纯粹的定性值,定性值给出研究表面是否位于特定标准范围内的信息。

[0042] 标号 12 是指另一个辐射装置,其相对表面 10 设置在另外一个角度上,并沿辐射方向 S2 发射光到表面上。同样也是可行的是,通过两次测量获得相应的定性图像,一次测量通过辐射装置 2 的照射获得,另一次测量通过辐射装置 12 照射获得。优选地,这两个辐射方向 S1 和 S2,以及辐射方向 S3 位于同一平面内,S3 在图像记录装置 4 的方向上从表面 10 延伸。然而,同样也是可行的是,上述检测器或辐射源可以设置在例如测量平面之外。

[0043] 优选地,辐射装置 2 和 12 发出标准光,例如 D65 光。这种情况下,可以同时激活两个辐射装置,但是,相继的激活也是可以的。同样也可行的是,两个辐射装置可以发射不同颜色的光到表面上。而且,为了研究表面,网孔和过滤装置 28 也可以分别设置在辐射路径

S1、S2 和 S3 中。标号 29 和 30 是指其它网孔和 / 或过滤装置,其分别设置在辐射装置 2、12 与表面间的不同辐射路径中。

[0044] 辐射源可以在连续模式下运行,脉冲或是间断(chpped)运行也是可行的。该脉冲运行允许对环境光进行补偿。这种情况下,该补偿可通过仅在环境光下记录的图像与其它在照射(叠加环境光)下记录的图像之间的比较而实现。

[0045] 而且,同样可行的是,由辐射装置、过滤器及辐射-检测器装置构成的整个布置在空间上适应为,其遵守预定的空间敏感度分布,例如 V_{λ} 曲线。

[0046] 这种情况下,与图 1 所示相比,单独的处理器装置和存储装置 24、26 和 8 不是设置在壳体 22 的外部,而优选地位于壳体内部或为其提供的电子器件部分上。上述的网孔可用于确定表面的发光效应(shine effect)。同样也可行的是,网孔由图像评价产生,例如“软件网孔”,其中仅图像的有限区域用于评价。

[0047] 标号 30 是指控制装置,用于控制例如辐射装置 2、12,并可选地也控制图像记录装置。这样,在特定测量模式的框架下通过两个辐射装置 S1 和 S2 相继照射表面,接着通过处理器装置 12 评价两张图像也是可行的。

[0048] 标号 34 是指旋转装置或轮子,其允许装置 1 相对表面沿箭头 P1 移动。标记 K1 是指由图像记录装置发出的附加值,其也可用于代替或结合值 E 使用以便评价图像。

[0049] 另外,装置 1 具有距离测量装置(未示出),用于确定装置 1 相对表面 10 的路径。这样,表面每次可以以几何相关的方式测量。这种类型的距离测量装置可以耦连轮子 34。然而,装置 1 安装到支架上,相对表面 10 以固定方式移动也是可以的。

[0050] 本申请文件中公开的全部特征对本发明均是至关重要的,不论是单独或是结合,与现有技术相比,它们都是新颖的。

[0051] 标号清单

[0052]	1	装置
[0053]	2	辐射装置
[0054]	4	图像记录装置,检测装置
[0055]	8	处理器装置
[0056]	10	表面
[0057]	14	开口
[0058]	16	显示装置
[0059]	18	比较器
[0060]	22	壳体
[0061]	24	存储装置
[0062]	26	存储装置
[0063]	28	网孔
[0064]	30	控制装置
[0065]	34	轮子
[0066]	S1、S2、S3	方向

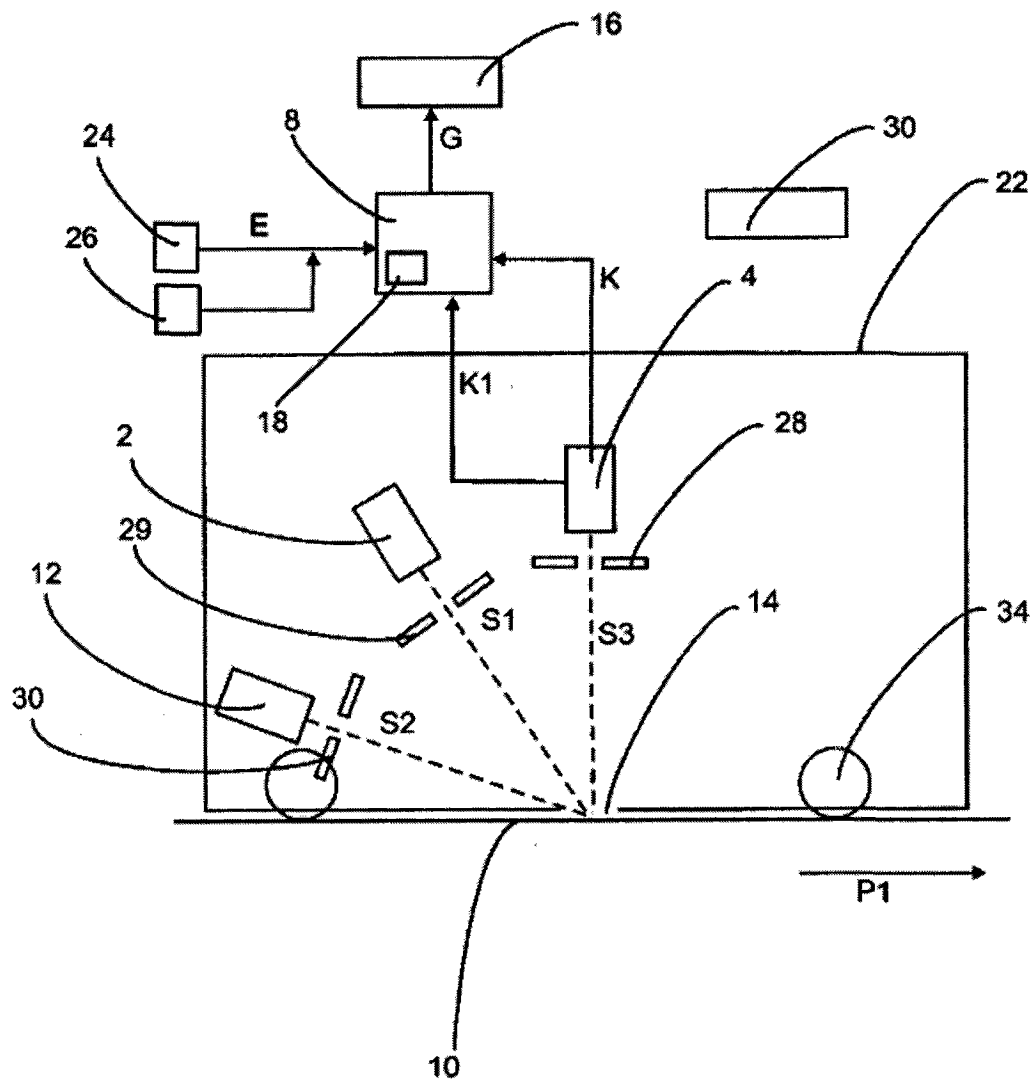


图 1