



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103673878 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310582269. 0

(22) 申请日 2013. 08. 27

(30) 优先权数据

120061111. 4 2012. 08. 28 EP

(71) 申请人 特克斯玛格销售有限公司

地址 瑞士塔尔维尔

(72) 发明人 J·艾森 L·兹沃格

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 袁珩

(51) Int. Cl.

G01B 11/00 (2006. 01)

G01N 21/84 (2006. 01)

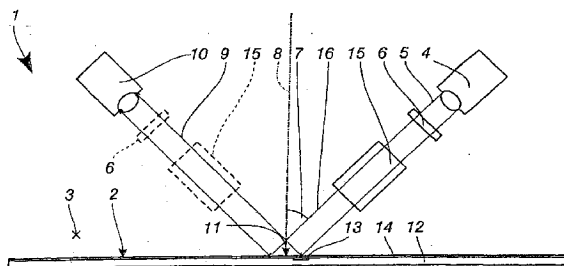
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

用于捕获移动材料幅面的传感器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于捕获移动材料幅面 (2) 的传感器 (1)。其具有至少一个光源 (4) 和至少一个光检测器 (10)。在这两者之间提供至少一个偏振元件 (15)，该偏振元件根据电场影响由该偏振元件透射的光的偏振特性。材料幅面 (2) 中的标记，例如金属条 (13)，能由此毫无疑问地在光检测器 (10) 中被捕获。



1. 一种用于基于提供在移动材料幅面 (2) 上的标记捕获该移动材料幅面 (2) 的位置的传感器, 其中传感器 (1) 具有发射出发射光 (5) 到材料幅面 (2) 的至少一个光源 (4) 和至少一个光检测器 (10), 所述至少一个光检测器 (10) 接收由所述至少一个光源 (4) 发射的且被材料幅面 (2) 影响的检测光 (9), 其特征在于, 为了在材料幅面 (2) 和标记 (13) 之间实现高的对比度, 在所述至少一个光源 (4) 和所述至少一个检测器 (10) 之间提供至少一个偏振元件 (15), 透射光 (16) 通过所述至少一个偏振元件 (15) 射出, 其中所述至少一个偏振元件 (15) 空间布置在电容器电极 (18、19) 之间, 电容器电极 (18、19) 能通过施加电压而产生影响透射光 (16) 的偏振的电场 (22), 并且所述至少一个光检测器 (10) 被配置为相机。

2. 根据权利要求 1 所述的传感器, 其特征在于, 所述至少一个偏振元件 (15) 具有至少一个液晶 (17)。

3. 根据权利要求 1 所述的传感器, 其特征在于, 所述至少一个偏振元件 (15) 具有至少一个普克尔盒 (24)。

4. 根据权利要求 1 所述的传感器, 其特征在于, 所述至少一个偏振元件 (15) 具有至少一个克尔盒 (25)。

5. 根据权利要求 1 到 4 中至少一项所述的传感器, 其特征在于, 至少一个偏振滤光器 (6) 被提供在所述至少一个光源 (4) 和所述至少一个光检测器 (10) 之间。

6. 根据权利要求 1 到 4 中至少一项所述的传感器, 其特征在于, 所述至少一个光源 (4) 被配置为使得发射光 (5) 被线性偏振。

7. 根据权利要求 1 到 4 中至少一项所述的传感器, 其特征在于, 发射光 (5) 或透射光 (16) 关于材料幅面上的法线 (8) 以锐角 (7) 射到材料幅面 (2)。

8. 根据权利要求 7 所述的传感器, 其特征在于, 所述锐角 (7) 近似对应于布儒斯特角。

用于捕获移动材料幅面的传感器

[0001] 本发明涉及一种用于捕获移动材料幅面 (web) 的传感器,特别是用于捕获移动材料幅面的位置的传感器。

[0002] EP2157401A1 公开了一种用于测量距离的装置。所述装置由光源和光检测器组成,其通过分束器解耦合。此处,光源通过分束器发射光到待研究的样品上。由此反射的光通过分束器被反射且被引导到检测器。样品与所述装置的距离通过捕获到达检测器的信号的时间延迟而被确定。

[0003] DE4244332C1 公开了一种用于测量技术表面的粗糙度的方法。此处,电光活性液体材料被施加到待研究的样品的金属表面上。在其上侧覆盖有平面且光滑的电极。在金属样品和上侧电极之间产生电场,其取决于待研究的样品的三维结构而是不均匀的。整个布置被光学扫描从而产生样品的三维表面结构的图像。

[0004] W02006 / 052644A2 公开了一种用于测量液体的旋光度的方法。此处,待检查的液体被填充进样品腔室并且采用透射光方法来研究。该透射光随后被引导通过电光元件以及通过偏光器,之后,该光通过检测器被转化为电信号且被对应地评估。

[0005] EP1154225B1 公开了一种用于捕获移动材料幅面的外围边缘或移动材料幅面上的标记的通用传感器。该传感器具有定向光源和漫射光源,其照射材料幅面。由材料幅面反射的光被光检测器捕获且被转化为电信号。所述传感器在实践中已多次证明了自身且构成本发明的出发点。

[0006] 本发明基于这样的目的,即提供一种引言中提及的类型的传感器,其使得能够可靠地捕获材料幅面的幅面边缘或其上的标记,即使在不利的条件下。

[0007] 该目的是根据具有以下特征的本发明而实现的。

[0008] 根据本发明的传感器用于捕获移动材料幅面,特别是基于材料幅面上提供的标记捕获材料幅面的位置。该传感器具有至少一个光源,其发射出发射光到材料幅面。在该情况下,所述至少一个光源自身是否指向材料幅面是不重要的,或者如果发射光被偏离,则采用光学设备,例如反光镜、棱镜、透镜等,使得其最终射到材料幅面。关键问题仅仅是,至少材料幅面的部分区域被发射光照射。传感器附加地还具有至少一个光检测器,其接收检测光。所述检测光在此由所述至少一个光源发射且被材料幅面影响。可能的影响特别是反射、吸收和透射。这都取决于材料幅面的光学特性和其关于入射发射光的相对位置。由此能够在原理上从由材料幅面反射或发射的检测光捕获材料幅面的位置。

[0009] 然而,在不利的情况下,可能的是,检测光关于移动材料幅面的位置的相关性对于要从检测光确定材料幅面的位置而言是太小的。例如,如果目的是捕获材料幅面上提供的金属条的位置,其中整个材料幅面以透明清漆喷涂,则仅仅在金属条和剩余的材料幅面之间产生相对较小的对比度,这阻碍了可靠地捕获金属条的位置。为了能够在这些更加有难度的条件下可靠地捕获材料幅面的位置,在至少一个光源和至少一个光检测器之间提供了至少一个偏振元件。术语“之间”在本文中不是必须指偏振元件需要位于至少一个光源和至少一个光检测器之间。更确切地,必要的是,在术语的光学意义上偏振元件位于至少一个光源和至少一个光检测器之间,也就是说在两者之间的光路中。该偏振元件可以布置在至

少一个光源和材料幅面之间或材料幅面和至少一个光检测器之间。如果提供了多个偏振元件,则其还能布置在材料幅面的两侧上。光会因此在任何情况中穿过至少一个偏振元件。离开偏振元件的光在下面被称作“透射光”。该偏振元件在该情况中空间布置在电容器电极之间,其能通过施加电压而产生电场。该偏振元件在该情况中被配置为使得其能根据施加的电场影响透射光的偏振。通过适当选择施加到电容器电极的电压,透射光的偏振状态能因此被影响。通过使用施加的电压适当选择偏振状态,能够甚至在不利的条件下也可靠地扫描移动材料幅面上的标记。特别对于施加到电容器电极的电压作出规定以改变为使得移动材料幅面的选定引导标准产生最优的对比度。所述至少一个偏振元件是否布置在所述至少一个光源和材料幅面之间和 / 或布置在材料幅面和所述至少一个光检测器之间都是不重要的。关键问题仅仅是光的偏振状态在所述至少一个光源和所述至少一个光检测器之间的某个位置被影响。

[0010] 已经证明至少一个液晶作为至少一个偏振元件是合适的。所述液晶提供在两个电容器电极之间,其优选地以大致平行的沟槽构造。在两个电容器电极中的沟槽彼此间以一角度定向,优选 90 度。没有外部电场时,液晶的分子自身布置为使得其在电容器电极之间呈螺旋形。该螺旋形布置导致偏振光旋转被两个电容器电极中的沟槽所封闭 (enclosed) 的角度。如果足够强的电场施加在电容器电极之间,则液晶分子自身布置为平行于电场,从而使得透射光的偏振方向的旋转消失。即使在非常小的电场的情况下,也可能由此影响透射光的偏振。在将电场强度减小到低于临界值的情况下,液晶分子不再与电场完全对齐,但是以域 (domain) 的形式组织。在所述域内,透射光因此不在其偏振方向上受影响,而其在域外对应地旋转。因此,在通过液晶后,透射光部分具有原始的偏振方向而部分获得旋转偏振方向。这样,就能够混合不同的偏振方向,从而以这种方式优化检测光中的对比度。为此,仅仅需要改变在电容器电极之间施加的电压。

[0011] 替代地,所述至少一个偏振元件还可具有至少一个普克尔盒。所述普克尔盒利用线性电光效应,通过这样,当施加电场时,晶体的折射率随着电场线性改变。在该情况中使用的晶体特别是双折射晶体,从而使得折射率的改变导致透射光的偏振平面的旋转。以这种方式,能够通过改变施加在电容器电极之间的电压以任意方式设置透射光的偏振平面。在这种情况下能相对于透射光的方向横向或纵向布置电容器电极。在横向布置的情况中,电容器电极的光学特性不再起作用,因为光不是必须穿过它们。电容器电极材料的选择因此是自由的。必然地,透明的电容器电极必须被用于纵向布置的情况中。然而,必要的电压能由此通过级联大量的非常薄的、双折射晶体而显著减少,这些晶体在每种情况中仅需要非常小的电压。

[0012] 替代地,规定所述至少一个偏振元件具有至少一个克尔盒。所述克尔盒利用非线性电光效应,其存在于某些双折射晶体中以影响透射光的偏振方向。

[0013] 大多数合适的偏振元件仅仅影响透射光的各种偏振状态的旋转或混合。在该情况下,有必要引导线性偏振光或圆偏振光到偏振元件,使得偏振状态中的变化事实上具有明显的效应。为此,在至少一个光源和至少一个光检测器之间提供至少一个偏振滤光器是有利的。再次,“之间”在此被理解为“位于光路中”。所述至少一个偏振滤光器能布置在所述至少一个光源和材料幅面之间或在材料幅面和所述至少一个光检测器之间。如果提供多个偏振滤光器,则其还能布置在材料幅面的两侧。合适的偏振滤光器例如是具有对齐的聚合

物链的塑料层,其吸收具有特定偏振方向的光。替代地,电介质和 / 或金属边界表面的偏振特性也可用作偏振滤光器。

[0014] 替代地或附加地,所述至少一个光源配置为使得发射光被线性偏振是有利的。附加的偏振滤光器因此可以被省略。对于线性偏振光源的一个示例是气体激光器,其具有在激光共振腔内带有倾斜窗的装气瓶。该类型的气体激光器能仅仅发射线性偏振光。

[0015] 如果发射光或透射光关于材料幅面上的法线以锐角射到材料幅面,则结果是光反射对偏振方向的强相关性,特别是在电介质材料幅面或具有电介质覆盖层(例如透明清漆层)的材料幅面的情况下。因此能够通过适当选择偏振方向或不同偏振方向的对应混合而有效地扫描有难度的材料幅面。

[0016] 已经发现,对于所述锐角,合适的角度是布儒斯特角。布儒斯特角仅仅取决于电介质的折射率。如果光精确地以布儒斯特角射到材料幅面,则具有平行于材料幅面的偏振方向的光不会被反射。因此,整个反射光完全源自垂直于材料幅面的偏振。尽管接近布儒斯特角时该条件不再 100% 成立,然而,平行偏振的反射在该区域中极其低。因此没有必要具有精确的布儒斯特角,而是,在布儒斯特角周围的区域中反射也具有很强的偏振相关性。因此,在入射角的该区域中的检测光具有非常强的偏振相关性且因此能被偏振元件良好地影响。例如,能够以这种方式完全消除透明清漆的反射。

[0017] 本发明的主题参考附图通过示例而进行解释,这没有限定其保护范围。

[0018] 在附图中:

[0019] 图 1 示出了传感器的原理示意图,

[0020] 图 2 示出了偏振元件的第一实施例,以及

[0021] 图 3 示出了偏振元件的第二实施例。

[0022] 附图标记列表:

[0023] 1 传感器

[0024] 2 材料幅面

[0025] 3 运动方向

[0026] 4 光源

[0027] 5 发射光

[0028] 6 偏振滤光器

[0029] 7 锐角

[0030] 8 法线

[0031] 9 检测光

[0032] 10 光检测器

[0033] 11 细节

[0034] 12 聚合物载体

[0035] 13 标记

[0036] 14 透明清漆

[0037] 15 偏振元件

[0038] 16 透射光

[0039] 17 液晶

- [0040] 17a 液晶分子
- [0041] 18、19 电容器电极
- [0042] 20 沟槽
- [0043] 21 电压源
- [0044] 22 电场
- [0045] 23 双折射晶体
- [0046] 24 普克尔盒
- [0047] 25 克尔盒

[0048] 根据图 1 的传感器 1 用于捕获移动材料幅面 2,其沿着指向观察者的运动方向 3 移动。该传感器 1 具有光源 4,其发射出发射光 5。在光源 4 的下游布置的是偏振滤光器 6,其线性偏振发射光 5。由此偏振的发射光 5 以关于法线 8 测量的锐角 7 射到材料幅面 2 上。部分入射光被材料幅面 2 反射,其中,反射率既取决于入射光的偏振状态也取决于材料幅面 2 的材料特性。反射的检测光 9 最终行进到光检测器 10,其配置为例如是相机。这可用于以空间分辨的方式捕获材料幅面的细节 11。附加的偏振滤光器 6 可以任选地布置在光检测器 10 的上游。

[0049] 在根据图 1 的示例性实施例中,材料幅面 2 由例如聚合物载体 12 组成,其中嵌入了金属条形式的标记 13。该标记 13 例如由铝组成,但替代地可以由任何其他金属制成。标记 13 做好准备被传感器 1 捕获,从而材料幅面 2 依靠标记 13 的位置而被引导。这可以在原理上通过根据亮场或暗场照射的合适选择来实现。然而,在该示例性实施例中,材料幅面 2 在其上侧附加提供了透明清漆 14。该透明清漆 14 构成了材料幅面 2 的表面的电介质层,从而亮场照射和暗场照射在这种材料幅面类型的情况中都失效。

[0050] 为了仍然捕获光检测器 10 中的标记 13 的位置,偏振元件 15 被提供在偏振滤光器 6 和材料幅面 2 之间的光路中。该偏振元件 15 能够根据施加的电场影响通过其的透射光 16 的偏振。这样,透射光 16 的偏振可以被改变为使得标记 13 能在光检测器 10 中以高对比度被捕获。替代地或附加地,偏振元件 15 还可布置为 -- 如虚线所示 -- 在材料幅面 2 和光检测器 10 之间,这没有不利影响装置 1 的功能。在材料幅面 2 的两侧上的两个偏振元件 15 的使用也是可以想象到的。

[0051] 图 2 在左手侧示出了偏振元件 15 的第一实施例。该偏振元件 15 在该情况中具有液晶 17,其例如是向列相。该液晶 17 空间布置在两个电容器电极 18、19 之间。所述电容器电极 18、19 具有在各自的情况中相互平行的沟槽 20。电容器电极 18 的该沟槽 20 关于电容器电极 19 的沟槽 20 旋转 90 度。液晶分子 17a 在此在各自的情况中布置为平行于各自的沟槽 20,从而使得其 -- 在透射光 16 的方向上观察 -- 呈现为螺旋构造。因此,透射光 16 的偏振方向被旋转 90 度。在该情况中的旋转角度对应于电容器电极 18、19 的沟槽 20 之间的角度。

[0052] 图 2 的右手侧再次示出了偏振元件 15。与左手侧示出的相比,此处电压源 21 连接在电容器电极 18、19 之间。由于施加的电压,电容器电极 18、19 在液晶分子 17 中产生电场 22。如果该电场 22 足够强,则液晶 17 的液晶分子 17a 平行于电场 22 对齐自身。液晶 17 对透射光 16 的偏振的影响由此消失。因此,其偏振方向保持不变。通过改变电压源 21 的电压,与电场 22 对齐的液晶 17 的区域的比例可被改变。这样,各种偏振方向能在透射光

16 中混合。

[0053] 替代地,取决于物理特性,液晶 17 还能通过施加电压旋转透射光的偏振并且保持电场不变。

[0054] 图 3 示出了偏振元件 15 的替代实施例。该偏振元件 15 在此具有双折射晶体 23,其提供有电容器电极 18、19。所述电容器电极 18、19 又连接到电压源 21。光通过双折射晶体 23 射出。由于线性电光效应,双折射晶体 23 的折射率随着由电容器电极 18、19 产生的电场 22 线性改变。由于双折射晶体 23 的双折射性,所述折射率的改变导致透射光 16 的偏振平面的旋转。旋转角度在此与电场 22 成比例并且由此还与由电压源 21 产生的施加电压成比例。双折射晶体 23 与电容器电极 18、19 一起构成普克尔盒 24。

[0055] 如果替代地或附加地在双折射晶体 23 中利用非线性电光效应,则双折射晶体 23 和电容器电极 18、19 的布置产生克尔盒 25。

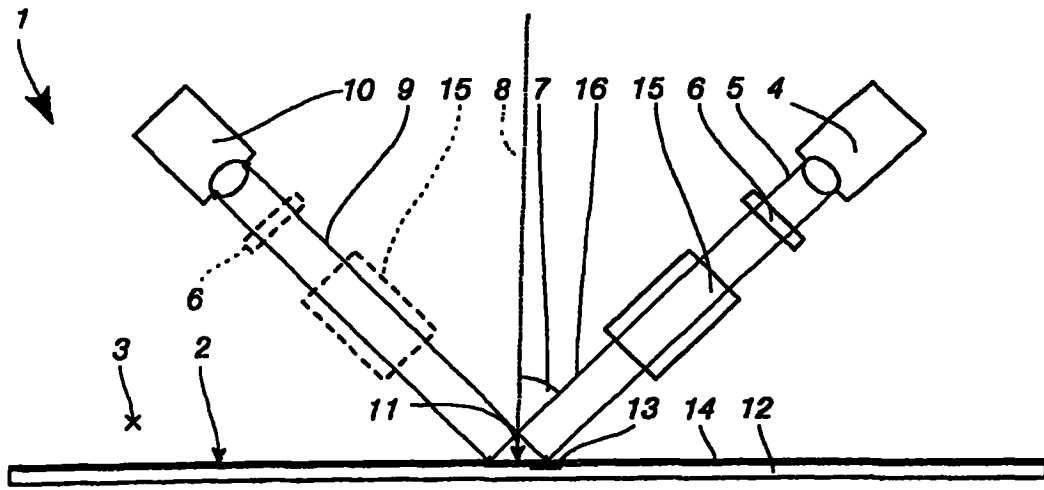


图 1

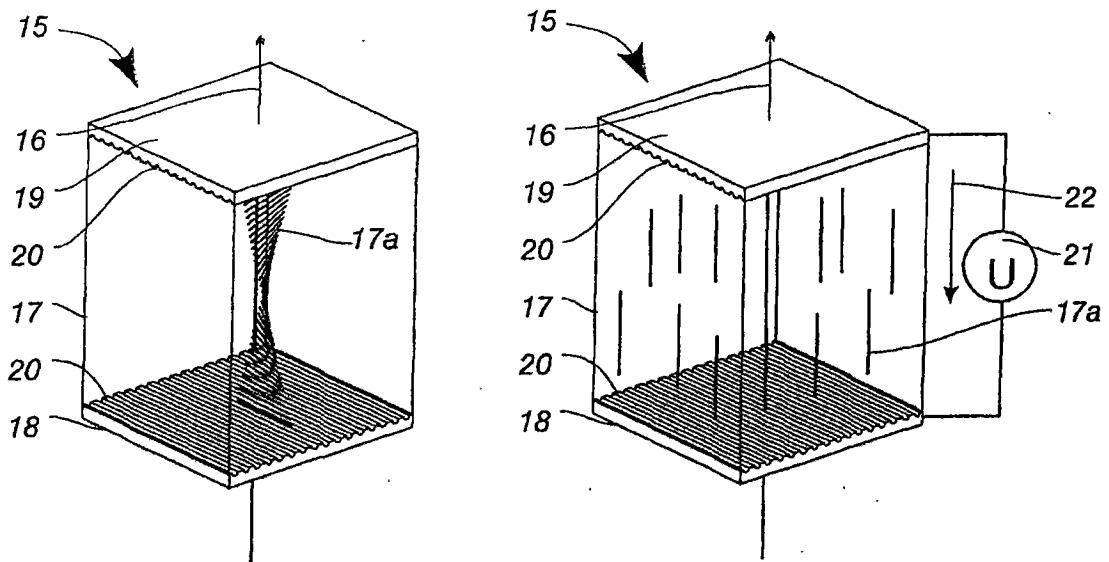


图 2

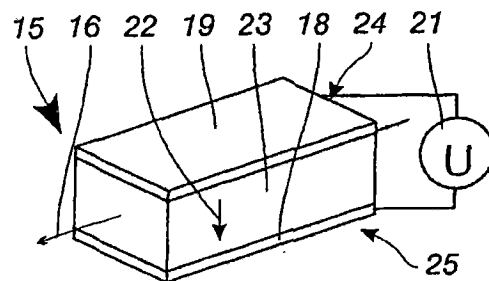


图 3