



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103026212 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201180029178. 3

(22) 申请日 2011. 04. 12

(30) 优先权数据

1052824 2010. 04. 13 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 12. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2011/050837 2011. 04. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/128580 FR 2011. 10. 20

(73) 专利权人 法国 IRIS 检测仪器公司

地址 法国维尼西厄

(72) 发明人 马杰达·拉赫玛尼

克里斯托弗·德罗利 菲利普·尤拉

(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限

公司 31211

代理人 丁纪铁

(51) Int. Cl.

G01N 21/90(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6212962 B1, 2001. 04. 10, 第 6 栏 30-43 行, 第 7 栏 15-18、44-50 行, 第 19 栏 1-30 行, 附图 2、8、9.

CN 101297192 A, 2008. 10. 29, 全文.

CN 101592621 A, 2009. 12. 02, 全文.

CN 1493870 A, 2004. 05. 05, 全文.

JP 特开 2009-92476 A, 2009. 04. 30, 全文.

US 7650028 B1, 2010. 01. 19, 全文.

审查员 李莲

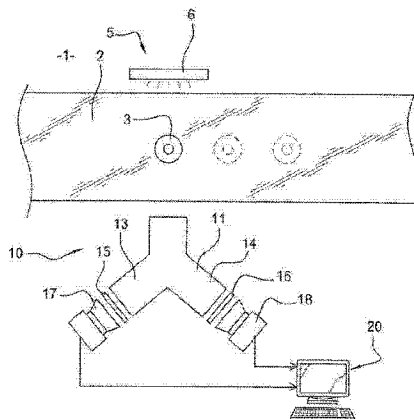
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

用于检测玻璃器皿物品缺陷的方法, 以及用于实施所述方法的装置

(57) 摘要

一种用于检测玻璃器皿物品(3)中的所谓低对比度模压或吹泡缺陷的方法, 其特征在于, 它包括: - 根据在空间中移动的至少一对相似图案借助一个或多个光源(6)产生所述物品(5)的背光; - 根据所述至少一对图案的每个图案捕捉所述受背光照明物品的至少一对图像; - 组合每个所述图像对的图像来形成至少一个复合图像; - 检测所述复合图像内的较强对比度区域。



1. 一种用于检测玻璃器皿物品 (3) 中模压或吹泡缺陷的方法, 其特征在于, 所述方法包括:

- 根据在空间中移动的至少一对相似图案, 借助一个或多个光源 (6) 从背后照亮所述物品 (3);

- 根据所述至少一对图案的每个图案以同样的视角捕捉所述受背光照亮的物品的至少一对图像中的每个;

- 组合每个所述图像对的图像来形成至少一个复合图像;

- 检测所述复合图像内的较强对比度区域;

其中, 所述一对图案在叠加时没有交叠。

2. 根据权利要求 1 所述的检测方法, 其特征在于, 所述相似图案是在空间内以一个的半步长 (p) 从一个图案移动到另一个图案的多组平行带条 (30, 32)。

3. 根据权利要求 2 所述的检测方法, 其特征在于, 所述相似图案为两个不同颜色的多组带条 (30, 32)。

4. 根据权利要求 2 所述的检测方法, 其特征在于, 所述带条的宽度与所述图案的步长之比在 5% 到 40% 范围之内。

5. 根据权利要求 2 所述的检测方法, 其特征在于, 所述物品根据多对图案受背光照明, 每对图案方向不同。

6. 根据权利要求 2 所述的检测方法, 其特征在于, 所述一对的图案的组合包括与确定两个图像的每个像素的最小强度相似的处理步骤。

7. 一种用于检测玻璃器皿物品 (3) 中的所谓低对比度缺陷的装置 (1), 其特征在于, 所述装置包括:

- 能够根据在空间内移动的相似图案对提供光照的至少一个光源 (6),

- 相对于所述至少一个光源 (6) 设置在与所述物品 (3) 相对的侧面上的至少一个照相机, 所述至少一个照相机 (17, 18) 能够根据所述图案对的每个图案以相同的视角生成受所述至少一个光源 (6) 背光照亮的所述物品的一对图像中的每个图像,

- 用于将所述图像对的图像组合在复合图像中以及用于显示或处理所述复合图像以检测较强对比度的检测区域的部件 (20)。

8. 根据权利要求 7 所述的装置, 其特征在于, 它包括单个光源 (6), 其能够根据所述图案对提供光。

9. 根据权利要求 7 所述的装置, 其特征在于, 它包括多个照相机, 其能够捕获相同场景。

10. 根据权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 它包括图像分解设备 (11), 其设置来将背光的物品的图像传输到每个照相机。

11. 根据权利要求 7 所述的装置, 其特征在于, 根据所述图案的带条的颜色滤波 (15, 16) 每个图像, 以获得灰度级图像。

用于检测玻璃器皿物品缺陷的方法,以及用于实施所述方法的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于控制例如瓶子、烧瓶以及其他容器的玻璃器皿物品的制造质量的装置。更具体地,是旨在得到一种专用检测方法,用于检测称为“透明”的一些类型的缺陷,而这是与容易检测的所谓“不透明”缺陷相对而言的。

[0002] 术语“透明”缺陷特别但不排它地表示由物品表面的气泡形成的缺陷,其厚度很小,以致于其背光生成的区域对比度很低,并且因此难以检测。对于外观的规则性方面要求非常高的香料等行业,所使用物品中的这些缺陷关乎重大。制药工业对这类缺陷也非常敏感,因为它们会导致玻璃碎片的形成,而这些碎片处于烧瓶内部时是非常危险的。

[0003] 其他“透明”缺陷,例如倒置或非倒置的褶皱,也是非常难以检测的,虽然当物品灌满时它们更容易呈现出来。

背景技术

[0004] 总体上,透明缺陷非常难以检测,对此已经有许多现成解决方案。

[0005] 因此,第一种技术不用单色光源,而是用由不同平行光带条形成的“图案”作为物品的背光。如此生成的结构光照犹如多个光源作用到物品上,从而稍微增大缺陷受背光照明的对比度。然而这种类型的方法已经不能令人满意,因为没有真正检测到位于图案的掩盖部分前部的区域。并且,小的缺陷不容易检测到,因为它们必须具有比图像步长更大的尺寸,以便它们在获得的图像中的对比度增大。并且,对于厚度分布不均匀而带有变形的物品,如此获得的图像难以分析。换句话说,该方法更具体地适用于扁平物品,或者更具体地,适用于固定厚度的物品。

[0006] 为了形成这种类型的带条图案,已经有各种现成技术解决方案,包括使用插入在光源前面的半透明掩膜,或者再由多排发光二极管形成的光源,其可以通过产生一系列的光带条来照明。虽然该最后一个解决方案通过对照明带条的几何形状重新编程能够适应于不同类型的物品,但是,如上述所提及的缺点,尤其是缺陷尺寸,以及物品的不固定厚度,它不是完全能令人满意。

[0007] 文献 EP1931973 描述了使用图案实施照明的装置的实例。这种类型的装置将经由图案照射到物品得到的图像与图案单独的图像进行比较,以判断可能缺陷的存在。然而,这种比较不能检测存在于图案暗区中的缺陷。

发明内容

[0008] 因此本发明涉及一种用于检测玻璃物品中的模压或吹泡缺陷,并且更具体地说是所谓的透明缺陷,也就是,受背光照明而显现,但对比度微弱的缺陷,的方法。

[0009] 根据本发明,该方法首先包括根据在空间中移动的至少一对相似图案借助一个或多个光源产生所述物品的背光。然后,根据相同视角捕捉所述受背光照明物品的至少一对图像,所述图像对的每个图像相应于上述图案对的其中一个图案。然后,组合每个所述图像

对的两个图像来形成至少一个复合图像。最后,较强对比度区域因而能够在该复合图像内检测得到。

[0010] 换句话说,本发明包括根据不同的但是可以从几何形状方面互相推演的两个照明图案产生透明物品的背光,以便于如此得到的两个图像能够通过组合过程,使潜在的缺陷突显出来。实际上,图案的照亮区域的空间移动可以从几何上推演出图像的区域,在这种区域中,从照明特征图案对的每个图案获得的两个单个图像具有局部照亮区域。照相机具有混杂的光轴,因此能够捕获相应于相同场景的图像。这些图像不同仅因为照明图案不同,因而可以叠加。照相机具有受限的光轴,因此能够捕获相应于相同场景的图像。这些图像不同仅因为照明图案不同,因而可以叠加。

[0011] 换句话说,每个图案的照明区域在每个图像上产生局部照明区域,待识别的潜在缺陷造成的扰动产生某种类型的失真变形。这种失真变形不会完全按照两个图案的照明叠加,因此特征图像的组合可以以特定的对比度让该组复合图像中的缺陷区域突显出来。

[0012] 实际操作中,图案可以采用不同几何形状,并且具体地,图案包括多组平行带条,这种带条在空间内以半步长从一个图案偏移 to 另一个图案。

[0013] 优选地,带条宽度与图案步长的比例范围在 5% 和 40% 之间。

[0014] 实际上人们已经注意到,当带条宽度小于半步长时,由带条从一个图案到另一个图案照亮的区域之间的交叠最小或者甚至抑制,因此可以更容易地检测由于缺陷引起的扰动。带条宽度与图案步长的比例可以根据待分析的玻璃器皿物品的类型来调节和优化,并且具体地根据物品的总体尺寸,但也可以根据待分析的具体区域的尺寸,来调节和优化。

[0015] 实际操作中,优选地可以使用单个光源,根据不同颜色产生两个图案的照明,然后由同时适用于这些颜色的滤波装置来分离。因此,两个颜色的带条图案可以有相同的光源,它们在空间内移动,之间由黑色区域分隔,相应于两个图案的公共区域。

[0016] 实际操作中,该分析方法可以同时结合以多个图案对产生物品的背光来组合,其中每个图案对方向各异。因此,具体就平行带条而言,一对图案可以与第二对图案垂直,以改进检测性能。当然,该原理可以推广,根据期望获得的精度,增加图案的对数。

[0017] 实际操作中,同一图像对的两个图像可以执行不同的操作来组合。一种可能组合是确定两个图像的每个像素的最小强度而获得复合图像。可以在处理步骤前后进行不同操作来提高检测效率,或使得用于缺陷检测的复合图像处理更容易。

[0018] 因此例如可以在照明图像对的两个图像组合之前对它们各自执行颜色级别的校正。在若干情况下,后处理只要进行适应性阈值处理就足够了。

[0019] 因此,可以实施本发明的装置包括:

[0020] - 能够根据在空间内移动的一对相似图案提供光照的至少一个光源,

[0021] - 相对于所述光源设置在与所述物品相对的面上的至少一个照相机,该照相机、或这些照相机能够产生所述受背光照明物品的多个图像,每个图像相应于所述光照图案对的其中一个图案;

[0022] - 用于将照相机捕获的图像组合,形成复合图像的部件,该部件同时用于显示或处理所述复合图像以检测其中较高对比度的区域,该区域通常相应于要找的缺陷区域。

[0023] 实际操作中,该装置优选地包括单个光源,其能够根据所述图案对提供光照。因此,在根据两个不同颜色照亮带条的情况中,光源产生偏移半步长的两个系列带条。

[0024] 实际操作中,该装置可以包括多个照相机,照相机设置成捕获相同场景,其中每一个能够产生相应于由其中一个图案照亮的图像。所述装置还可以仅有单个照相机,照相机具有多个传感器,或是仅具有单个传感器,此传感器的频谱感应范围覆盖不同照明图案的所有波长,例如“三维 CCD”传感器即是。

[0025] 在使用多个照相机的情况中,所述装置有利地包括图像分解设备,其设置成传输受背光照明物品的图像到每个照相机,使得照相机严格地以相同的入射角接收同步图像。

[0026] 优选地,根据照明图案的带条的颜色对每个图像进行滤波,获得灰度级图像,以便可以容易地组合。

附图说明

[0027] 下面结合附图对下列实施例作非限制性描述,并将详细讨论本发明的实施、特征及优点,其中:

[0028] 图 1 为根据本发明的装置的简化俯视图;

[0029] 图 2a 和 2b 为分别根据两个图案照亮的光源的正视图;

[0030] 图 2c 为表示根据两个图案的同步照明的相同光源的视图;

[0031] 图 3a 和 3b 为分别根据两个图案照亮的第一物品的图像;

[0032] 图 4 为表示根据图 3a 和 3b 的两个图像的组合物;

[0033] 图 5a 和 5b 为与图 3a 和 3b 相似的、用于第二玻璃器具物品的图像;

[0034] 图 6 为组合图 5a 和 5b 的两个图像的复合图像。

具体实施方式

[0035] 如前面所述,本发明涉及一种用于检测玻璃器皿制品物品中的所谓透明缺陷 1 的方法和装置。这种装置的一个实例如图 1 所示,图示的传输带 2,上面放置待分析的不同制品物品 3,在缺陷检测台 5 前面经过。图示中,所述装置包括分析台 5,主要由设置在传输带 2 一侧的光源 6 以及设置在另一侧的图像捕获组件 10 形成。当然,本发明也涵盖各种变体,其中分析台包括多个光源/图像捕获组件,能够根据多个入射角度分析相同的制品物品。本发明的变体还包括,其中照相机的视线与垂直于光源的方向形成非零角度。能够得到待测试制品物品有效结果的不同角度范围为 0° 到 60° 之间。该角度可以是在水平平面内,也就是,平行于传输制品物品的传输带,以根据它的位移方向检测制品物品前表面和后表面的部分区域。该角度也可以是在竖直平面内,以使得能够检测高的和低的部分,如瓶子的肩部区域。

[0036] 在图 1 示出的实施例中,光源 6 只是图示,它可以有不同的方式,例如液晶显示器(LCD)或者更一般地如发光二极管阵列。它还可以由投影仪和叠加图案组合而成,生成一对特征图案。另一种替代方案是发光二极管光源。

[0037] 传输带 2 的另一侧,图像捕获组件 10 主要是设备 11,它能够从一次捕获的图像产生两个相同图像。这种“图像分解设备”可以例如是由 SILL OPTICS GmbH 销售的,型号为“S5SET1035”的“CCD 倍增器”类型。

[0038] 在其中照明图案用有色辨识来形成的示出情况中,图像分解器的两个输出 13、14 与颜色滤波器 15、16 对接,使得仅能保存从其中一个颜色图案产生的信息。在未示出的变

形中,还可以使用单个在包括两个图案的颜色的光谱上敏感的、具有三色 CCD 类型传感器的照相机。

[0039] 玻璃器皿物品缺陷检测常规使用的模块中,图像分解器 11 为两个照相机 17、18 提供电源,例如,由 JAI A.S 销售,型号为 CVA1,基于 CCD 传感器的单色照相机。这两个照相机 17、18 和控制单元 20 对接,能够实施多个图像处理,尤其是实施来源于每个照相机的两个图像的组合。由于图像分解器的存在,两个照相机捕获相同的场景,并且在包含待检测的物品的有用区域内具有相同的光轴。

[0040] 如图 2a 和 2b 所示,特征图案可以以平行彩色带条 30 的形式出现,其间由黑色带条 31,或者更具体的说是没有照明效果的带条,分隔。照明带条 30 按步长(p)均匀分布,其步长即是两个相邻带条 30 的中间位置相互之间的距离。图 2b 中示出的图案的一系列平行带条 32,也是按相同步长(p)分布。在有色类型辨识的情形,第二图案的照明带条 32 和图 2a 中示出的第一图案的带条 30 的颜色的波长不同。

[0041] 优选地,将选择较远波长的颜色,例如蓝色和红色,因为可以理解,当光源的光谱具有最可能紧密的线时,辨识将是最高效的。

[0042] 根据本发明,第二图案的带条 32 在空间内从第一图案的带条 30,有利地以半步长,偏移。因此,如图 2c 所示,两个图案的叠加在光源处相应于两个交替出现的颜色带条系列。在图 2c 示出的实施例中,应该注意到,光带条 30、32 不交叠,由黑色带条 34 分隔。换句话说,光带条的宽度(l)与步长 p 之比小于 50%,并且可以根据待分析的物品类型来设置。更具体地,带条由于复杂的三维几何形状通过物品造成的变形越大,这个比例下降越有利,直至下降到大约 5% 的极限。相反,该比例越高,也就是,当它接近 40% 时,待检测缺陷的对比度越淡,检测越难。应该在从 5 到 45% 的这个范围内达到一个折中。试验表明,当该比例分别在 10% 和 25% 附近时,褶皱和气泡的检测效果较好。

[0043] 当然,本发明还包括其他变体,如图案不是由平行四边形直线的带条形成,而是结合其他几何形状,前提是两个图案在叠加处时没有交叠。类似地,图 2a 到 2c 的平行光带条,图案之间的宽度相等,而这并不是绝对必须的。

[0044] 当然,关于两个图案所阐述的原理,可以通过添加平行光带条系列,采用多种颜色,推广到多个大量图案,多种颜色。

[0045] 类似地,可以组合其他附加图案,例如,从一个图案的平行光带条和到另一个图案不平行的平行光带条。因此可以设想,叠加相同光源生成的两对图案,第一对是有第一倾斜角,而第二对垂直。然后图像分解器处理四个不同的滤波图,对应生成四个不同的图像,每个适应于特定的颜色滤波。然后在图像分解器处使用四个不同的滤波装置,其应该因此产生四个不同的图像,每个适应于特定的颜色滤波器。对于一对图案的两个图像来说图像捕获应该是同步的,但是可以同步或者时间上连续地捕获两对图案。

[0046] 在电子控制单元 20 内,对从设置在图像分解器 11 上的照相机 17 的输出的获得两个滤波图像进行组合。可以设想不同类型的组合,例如具体地,对于每个像素,选择两个元素图像的最小光强度。

[0047] 在图 3a、3b 和 4 中示出不同的实例。图 3a 表示以根据第一图案为映衬,的物品的图像,其中透明缺陷是几乎检测不到的。图 3b 则是以根据第二照明图案为映衬获得的图像,其中难以识别缺陷 40。经过例如适应性阈值的预处理之后,并结合识别细长或水平形

状,两个图像的组合给出了图 4 中示出的图像,其中光斑 40 清晰地出现在物品中央,而其周围是漆黑一片。该光斑意味着检测到皮表气泡。

[0048] 类似地,图 5a 和 5b 是相同物品根据两个照明图案的两个图像。可以检测到物品内的黑线 50,并且在图 5a 中是可见的,但是它直接与其他光区域相连,因此难以将它识别为缺陷。应该注意,该黑线在图 5b 中是不可见的。

[0049] 图 5a 和 5b 的两个图像的组合给出图 6 的复合图像。此处,因为照明图案是淡色的,具体说就是白色的,所以通过对每个像素取最大值来组合两个图像。这里,位于物品中央附近并且在中间区域的上部的倾斜黑线 50 非常清晰地显现出来,意味着检测到了褶皱类型的缺陷。

[0050] 综上所述,本发明的装置和方法在透明缺陷检测方面比现有技术解决方案优越,成功率高很多,并且仅使用普通标准材料,检测率达到目前流水线最高生产率的要求,即每分钟 600 个物品的级别。

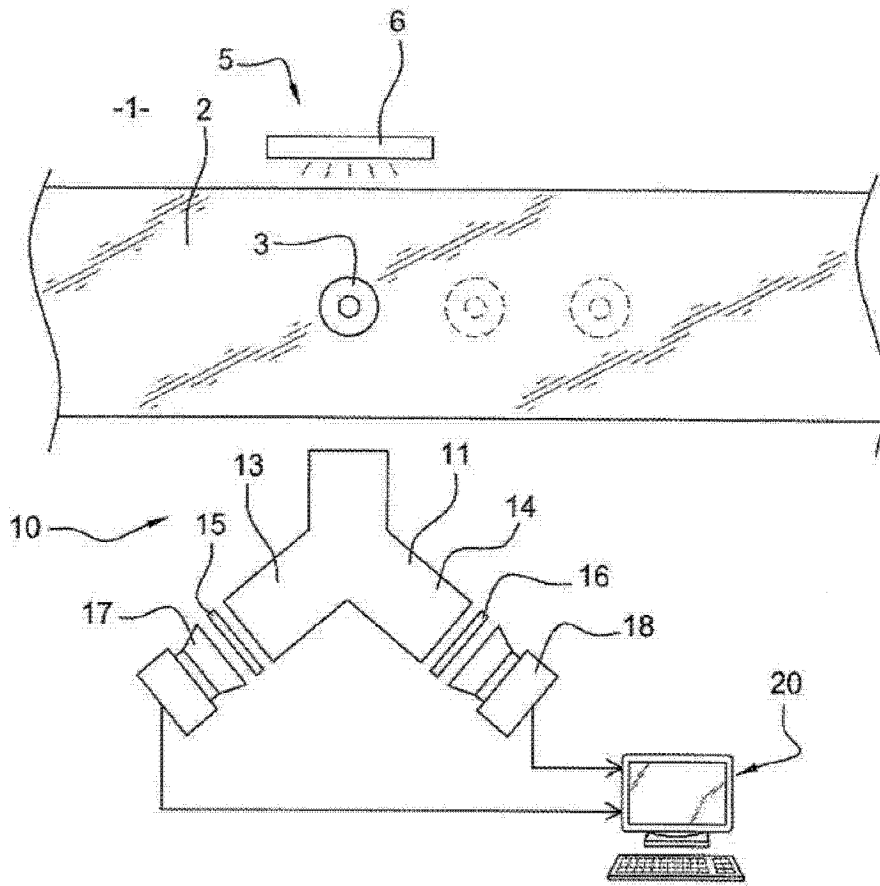


图 1

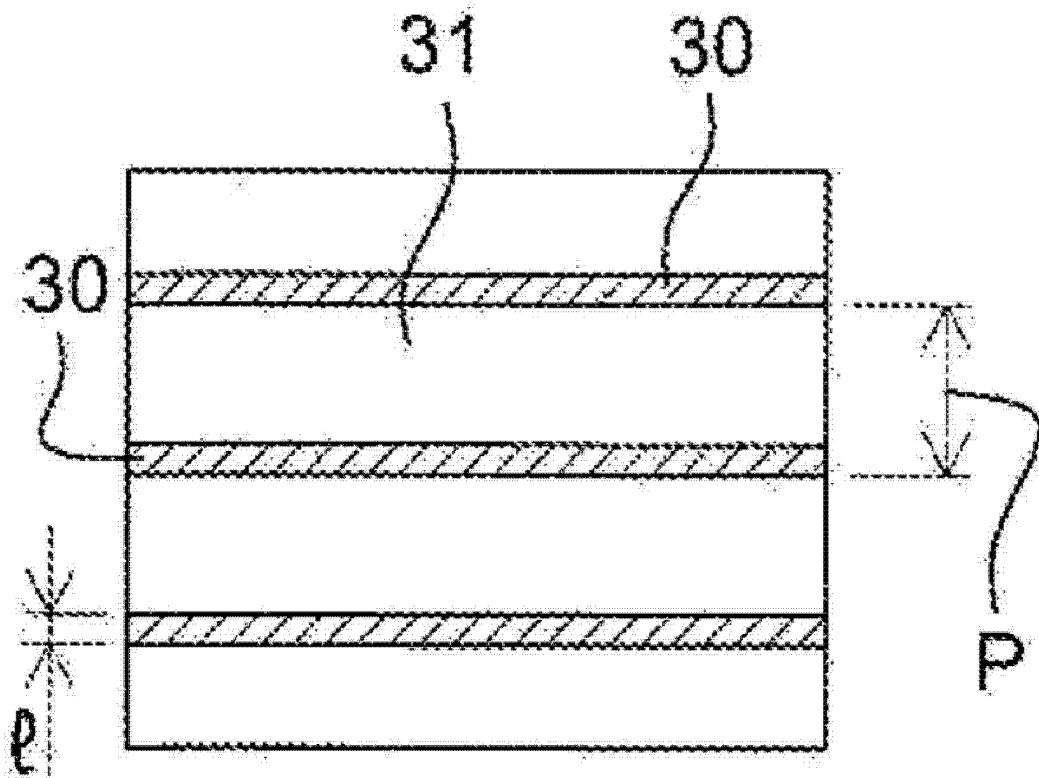


图 2a

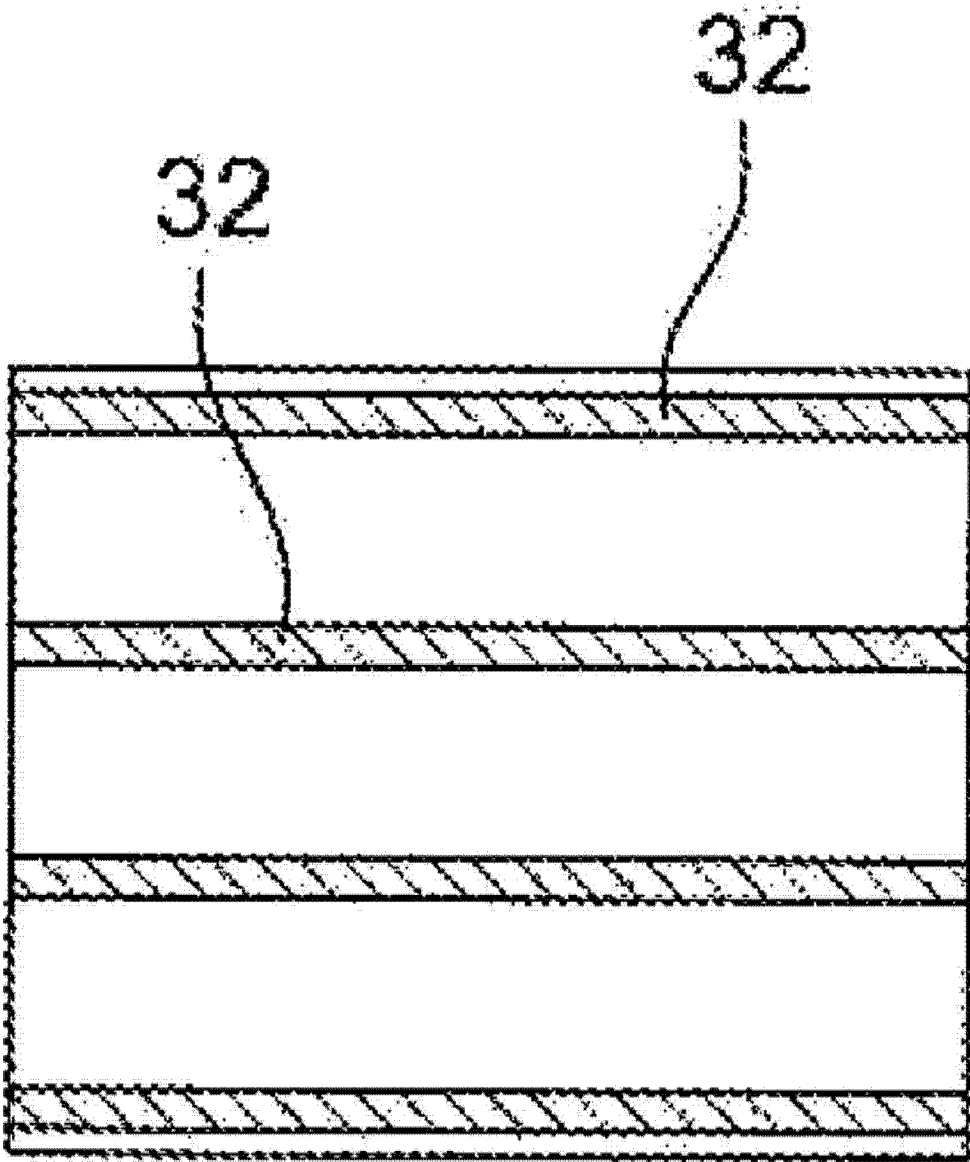


图 2b

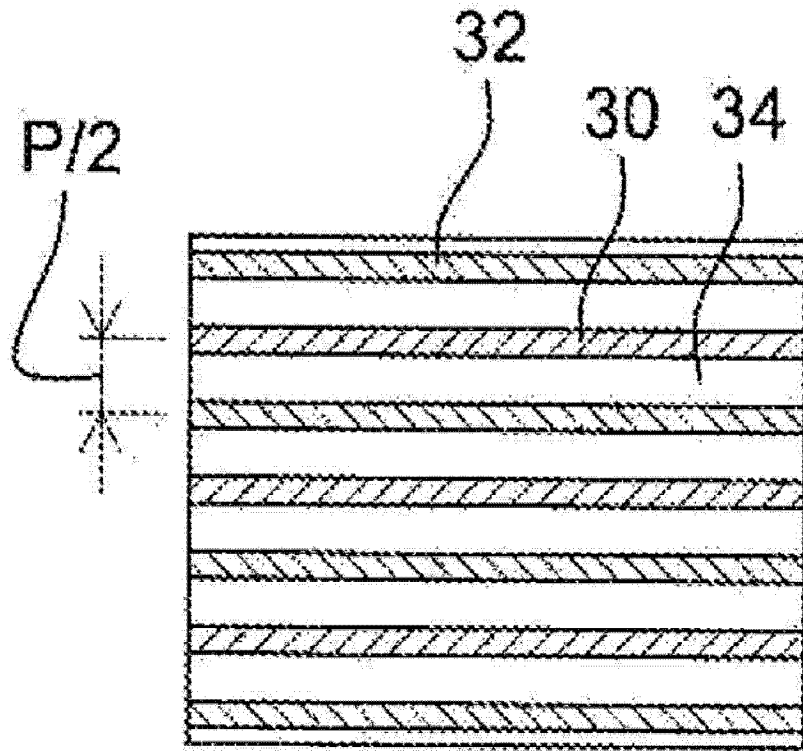


图 2c



图 3a



图 3b

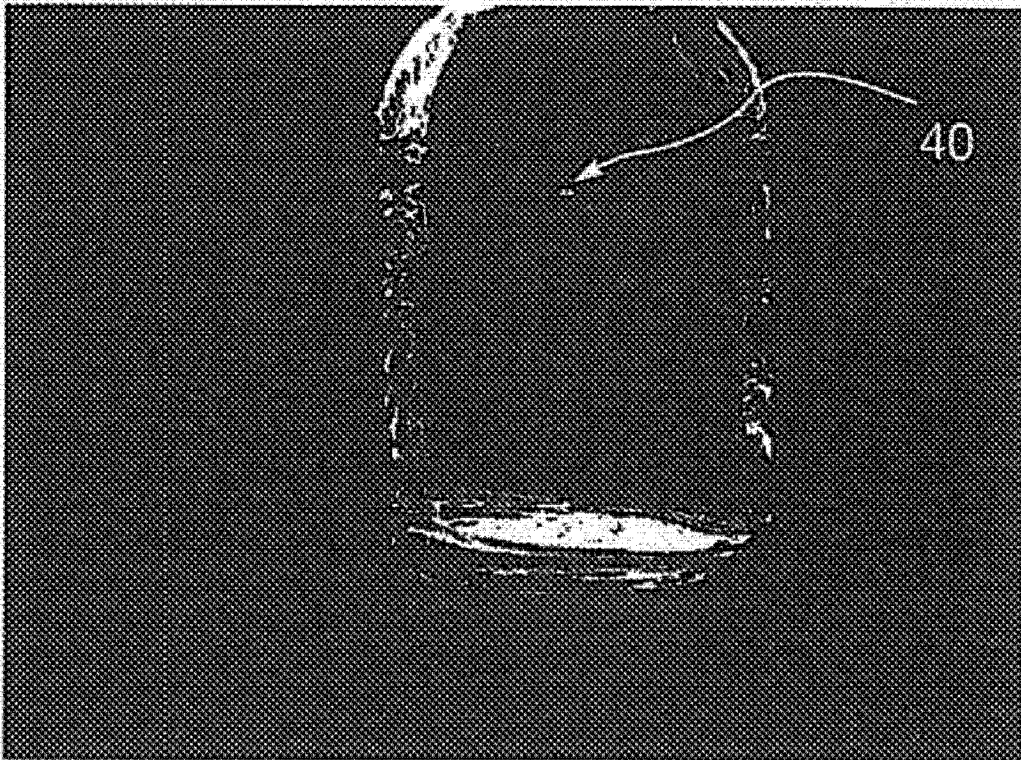


图 4

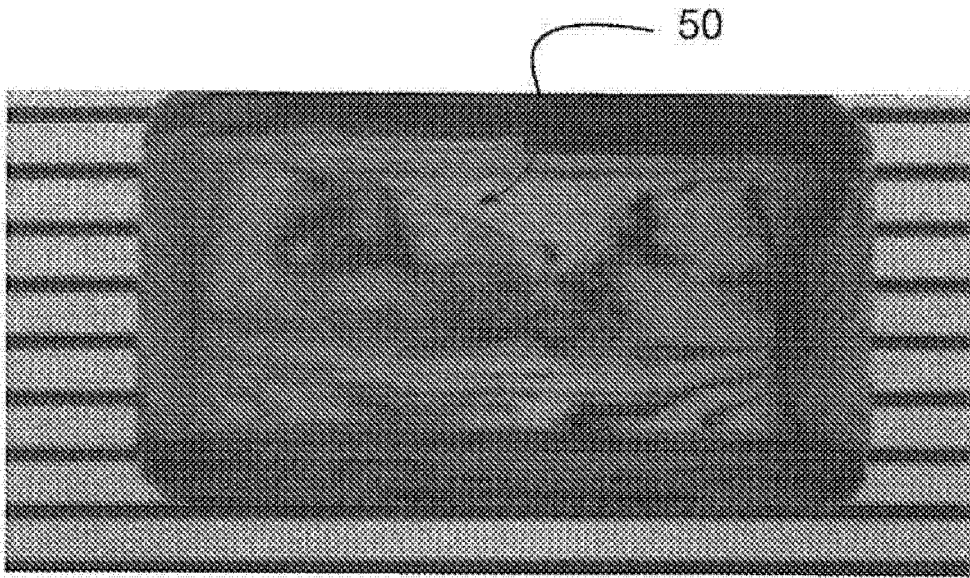


图 5a

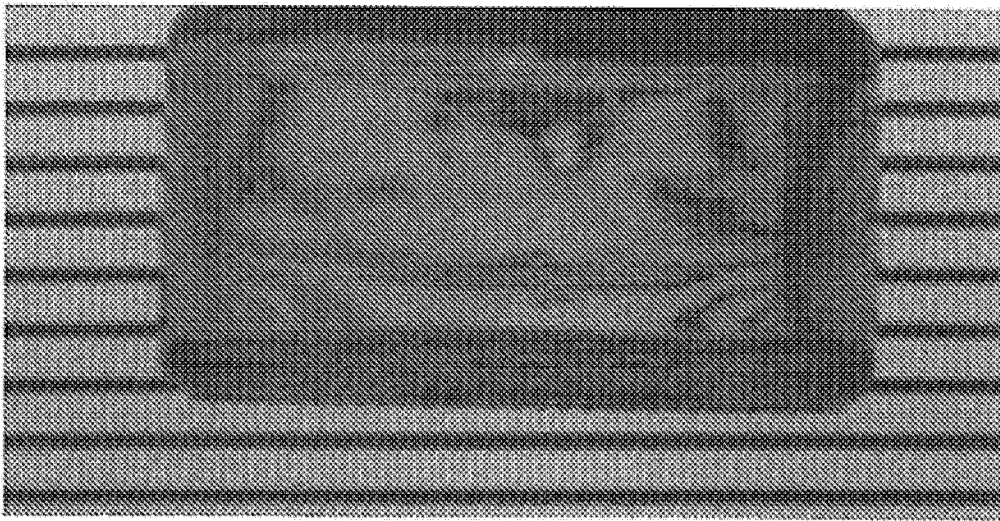


图 5b

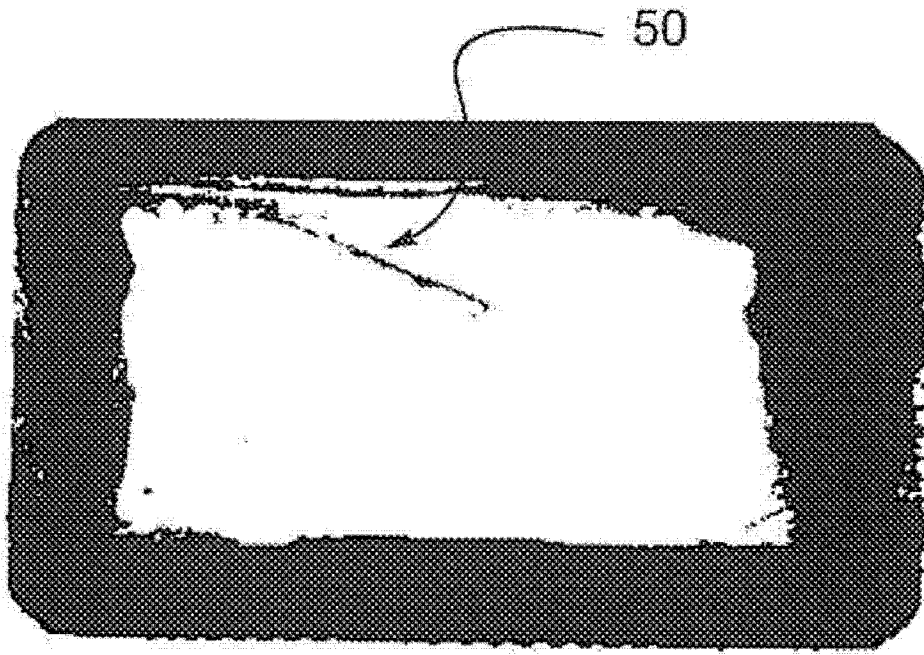


图 6