



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102953312 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201210299715. 2

(22) 申请日 2012. 08. 21

(30) 优先权数据

11006864. 0 2011. 08. 22 EP

(71) 申请人 约瑟夫福格勒公司

地址 德国路德维希港

(72) 发明人 阿希姆·奥伊尔

(74) 专利代理机构 北京市路盛律师事务所

11326

代理人 李宓

(51) Int. Cl.

*E01C 19/48* (2006. 01)

*E01C 23/01* (2006. 01)

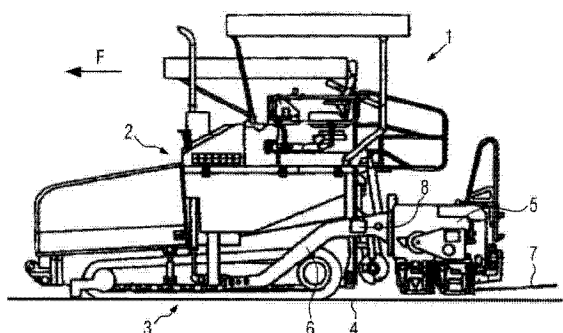
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

具有测量设备的道路摊铺机

(57) 摘要

道路摊铺机 (1), 其具有可在平面 (4) 上沿着作业区域运动的牵引机 (2), 具有提供用于铺设道路路面 (7) 的熨平板 (5), 还具有构建用于产生点云 (12) 的至少一个测量设备 (8), 所述点云 (12) 描述了平面 (4) 的表面的三维条件。



1. 道路摊铺机 (1), 其具有可在平面 (4) 上沿着作业区域运动的牵引机 (2), 具有提供用于铺设道路路面 (7) 的熨平板 (5) 和具有构建用于记录表面的至少一个测量设备 (8), 其特征在于:

所述表面能够通过测量设备 (8) 描述为点云 (12), 其中所述点云 (12) 相对于测量设备 (8) 在三个空间维度上延伸, 以确保表面的空间描述, 还包括多个点 (13), 每个点通过 3D 坐标限定出, 其中点云 (12) 的至少一对点对齐在第一方向上, 且点云 (12) 的至少另外一对点与第一方向成角度地设置。

2. 根据权利要求 1 所述的道路摊铺机, 其特征在于, 所述点云 (12) 限定出平面 (4) 和 / 或道路路面 (7) 的区域的表面条件。

3. 根据在前任一权利要求所述的道路摊铺机, 其特征在于: 所述测量设备 (8) 构建用于从点云 (12) 中过滤出极端 3D 坐标。

4. 根据在前任一权利要求所述的道路摊铺机, 其特征在于: 所述测量设备 (8) 包括 3D 扫描器 (14), 以记录点云 (12)。

5. 根据权利要求 4 所述的道路摊铺机, 其特征在于: 所述 3D 扫描器 (14) 包括至少一个光学传感器 (15)。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的道路摊铺机, 其特征在于: 所述 3D 扫描器 (14) 是具有至少一个激光传感器的激光扫描器。

7. 根据权利要求 4-6 中任一项所述的道路摊铺机, 其特征在于: 所述 3D 扫描器 (14) 包括至少一个可移动的反射镜。

8. 根据权利要求 4-6 中任一项所述的道路摊铺机, 其特征在于: 所述测量设备 (8) 包括设置在矩阵中的多个激光传感器。

9. 根据在前任一权利要求所述的道路摊铺机, 其特征在于控制器 (16), 该控制器连接到测量设备 (8) 上。

10. 根据权利要求 9 所述的道路摊铺机, 其特征在于: 所述控制器 (16) 构建用于将通过测量设备 (8) 产生的点云 (12) 转换为至少一个找平信号。

11. 根据权利要求 10 所述的道路摊铺机, 其特征在于: 所述找平信号提供用于控制熨平板 (5) 的运动。

12. 根据在前任一权利要求所述的道路摊铺机, 其特征在于: 在行进方向 (F) 中看, 一个测量设备 (8) 设置在道路摊铺机 (1) 的每侧、左侧和 / 或右侧上。

13. 根据在前任一权利要求所述的道路摊铺机, 其特征在于: 所述测量设备 (8) 构建为使得其在沿着作业区域的左侧和 / 或右侧为区域 (9) 生成点云 (12)。

14. 根据在前任一权利要求所述的道路摊铺机, 其特征在于: 所述测量设备 (8) 构建为使得其为与作业区域的部分部分重叠的区域 (9) 生成点云 (12)。

15. 根据在前任一权利要求所述的道路摊铺机, 其特征在于: 所述测量设备 (8) 形成用于通过脉冲持续时间、与基准相比的相位差或通过光束的三角测量而记录表面的 3D 坐标。

## 具有测量设备的道路摊铺机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及根据权利要求 1 前序部分所述的道路摊铺机。

### 背景技术

[0002] 实际中已知的道路摊铺机本质上包括牵引机,其可沿着作业区域在平面上运动,和熨平板,其提供用于铺设道路路面。熨平板通常这样安装,使得其能够通过牵引臂在牵引机上枢转,该牵引臂刚性地连接到熨平板上。

[0003] 牵引臂的高度可以通过操作者控制,以将熨平板升高到相对于道路路面期望的水平上。这样,可能以这样的方式根据路基表面条件调节熨平板的位置,使得道路摊铺机行驶过的路基的不平整得以抵消。这致使生成水平的道路路面层。目前,还采用记录到基准的距离的自动测量系统,以对其作出反应,尽可能快地产生用于确定熨平板位置的找平信号。

[0004] 用于这样的测量系统的可以是例如机械传感器,其这样安装在可移动的熨平板上,使得它们与在新铺设道路路面前面的平面的表面接触,以根据其及时地记录不平整。然而这样不利的是,机械传感器只能记录硬的路基上的不平整,因为这样的传感器不能够对软的,例如沙质的路基的不平整作出响应。而且,对于机械传感器可能的是,其滑过平面,撞到位于周围的物体,从而使传感器受到损坏。机械传感器同样必须周期性地维护,且它们对污物和湿度敏感。

[0005] 作为机械式、接触测量设备的替代,实际中也采用了非接触式测量系统,以记录到平面的距离。这样的测量系统例如包括光学和声学传感器系统。

[0006] 根据筑路中的其他技术,基准绳沿着铺设段用作距离测量的基准。测量头和基准绳之间的距离由此记录,以使得推断道路表面上的不平整并相应地进行熨平板的找平成为可能。然而沿着铺设段附接基准绳非常费力并要求大量时间。而且可能的是,通常为普通绳子的基准绳由于吸收湿气而在横跨的段上下垂很多,使得记录用于找平的距离值不准确。

[0007] 为对熨平板找平,实际中还采用了旋转激光器,它们这样作为外部基准放置,在熨平板合适的高度调节的情形下,使得它们横跨的激光旋转场能够通过设置在道路摊铺机上的接收器接收。如果在道路摊铺机上的接收器不再接收到旋转激光器的旋转激光场,则调节熨平板的高度。然而这里不利的是,旋转激光器必须沿着铺设段重复地重新放置,为此需要额外的操作人员。

### 发明内容

[0008] 在前面所述的用于距离测量的系统的情形下,平面不平整的记录可能只是在有限的程度内。因此本发明基于改进道路摊铺机的目的,以简单、建设性的技术手段实现铺设改进的道路路面层的效果。

[0009] 该目的通过权利要求 1 的技术特征而实现。本发明改进的其他发展通过从属权利要求的技术特征而给出。

[0010] 本发明涉及道路摊铺机,其具有可在平面上沿着作业区域运动的牵引机,还具有

提供用于铺设道路路面的熨平板。根据本发明的道路摊铺机还包括测量设备,其这样构建,使得其记录表面并产生表示该表面的虚拟点云(virtual point cloud)。记录的表面可以采用点云描述,由此点云相对于测量设备在三个空间维度上延伸,以描述表面的空间表示。点云由此包括多个点,每个点通过 3D 坐标限定。为了表面的空间描述,本发明提出,点云的至少一对点对齐在第一方向上,优选地是在行进方向上,而点云的至少另外一对点设置为与第一方向成角度,优选地是与行进方向成角度。

[0011] 通过以点云的形式记录表面条件,可能的是,采集有价值的信息,这些信息可以用于产生不同的运行设置。本发明提供了必要的技术优点,使得不平整,例如道路轮廓中的横向和纵向倾斜,能够得到有意义地和精确地记录。结果,不同运行参数的设置,例如找平信号,可以反应于摊铺机在其上运动的路基而得以改进。

[0012] 本发明同样不受恶劣天气的影响,并为现在已知的该类设备提供了经济、低维护的选择。此外,该测量设备操作简单,可以无需付出大的努力就安装到道路摊铺机上。而且,由于本发明,可能的是,免除了形成用于记录道路行进中横向倾斜的其他测量装备。

[0013] 在本发明有利的实施方式中,点云限定出平面区域和/或道路路面的表面条件。区域的测量由此可以延伸跨过变化的长度和变化的宽度,从而使得记录的表面部分具有不同的尺寸。还可能的是,调节区域的测量到期待的平面的表面条件,从而使得例如在不平整的铺设区域的情形下可能选择区域的测量,用于这样提前确定表面条件,结果是可能描绘出足够大的点云。另一方面,可能有利的是,尤其是在弯曲的铺设运行的情形下,选择较小的区域测量,以确定表面条件。

[0014] 在本发明的其他实施方式中,测量设备包括过滤单元,其构建用于从点云中过滤出极端 3D 坐标。这样可能的是,丢弃不期望的物体的记录。当产生的点云记录牵引机或熨平板的部分时,这可能尤其有利。这样同样可能的是,过滤出突出到点云内的组件。最后,可能的是,可以将点云的记录范围中的操作人员过滤出测量结果。

[0015] 为了点云尤其可靠的记录,测量设备包括 3D 扫描器。这优选地包括至少一个光学传感器,其提供用于记录到记录表面的距离。在本发明改进的实施方式中,3D 扫描器是具有至少一个激光传感器的激光扫描器。激光扫描器适合用于甚至恶劣天气下,并确保点云的精确记录。

[0016] 3D 扫描器优选地包括至少一个可移动的反射镜,以反射至少一个光学传感器的光束。由此可想到的是,可移动的反射镜可以通过预定的运动顺序得到控制,从而使得反射的光束,优选地是激光束,运行跨过表示点云的预定区域。为了更快地记录点云,可以提供多个可移动的反射镜,以这样反射不同的激光束,使得点云能够得以描述。

[0017] 点云的区域优选地可以通过至少 300 个激光扫描点限定出。由于该激光扫描点的数量,可能的是,产生有意义的表面图像,即点云,以检测记录表面上的不平整。

[0018] 作为 3D 扫描器的替代,通过可移动的反射镜,为测量设备配备多个激光传感器,它们这样设置在矩阵中,即在传感器支撑中,使得它们发射跨过预定区域的激光束,以产生点云。同样可能有利的是,测量设备可移动地设置,从而使得其通过预定的运动顺序将激光束引导跨过用于产生点云的区域。测量设备的运动由此能够确保激光传感器的激光束按顺序线性地撞击需要记录的表面,平行地对齐,或测量设备可这样运动,使得激光束从外面向内地或从里面向外地记录该区域。

[0019] 在本发明的其他实施方式中,道路摊铺机包括控制器,其连接到测量设备。控制器优选地构建用于将通过测量设备记录的点云转换为相应的信号,以通过其控制道路摊铺机的特定运行功能。然而,控制器优选地构建用于将通过测量设备记录的点云转换为至少一个找平信号。该找平信号可以用于作动道路摊铺机的找平缸,从而使得熨平板的运动能够得以开展。通过点云空间地记录的不平整因此影响找平信号的产生,以运动熨平板。结果可能的是,尤其在不平整的道路上铺设平整的道路路面。

[0020] 在其他实施方式中,测量设备包括保持元件,通过其,测量设备能够安装到道路摊铺机上。为了通过不同尺寸的点云使记录成为可能,保持元件可以这样形成,使得其能够例如这样调节高度,使得其可伸缩地延伸,以将测量设备设置在不同高度。对于点云区域尤其有用的测量可以通过在平面之上多至 10 米距离处设置测量设备。

[0021] 在尤其有利的实施中,测量设备构建用于调节点云和通过实时记录从其获得的参数设置。如果参数设置这里涉及找平信号的产生,那么这可以在没有时间延迟的情况下对路基中的不平整作出反应。

[0022] 而且可能的是,在本发明的实施方式中,在行进方向上看,至少一个测量设备提供在道路摊铺机的左侧和 / 或右侧。这样可能的是,产生多个点云,通过其,平面的或道路路面的表面条件可以得以描绘。

[0023] 然而有利的,测量设备这样构建,使得其为在沿着作业区域的左侧和 / 右侧的区域产生点云。例如,有利地,可以在熨平板的短距离内在作业区域中记录点云。

[0024] 还可能的是,采用一个或多个记录的点云,平均值可以通过控制器产生,以采用该产生的平均值产生信号,用于道路摊铺机的进一步的运行功能。这提供了技术优点,即在准备运行参数时,多个表面部分被考虑在内。

[0025] 测量设备还可以这样构建,使得其为与作业区域的部分部分重叠的区域产生点云。由此不管点云是否重叠熨平板的区域,牵引机的区域,或者出现在道路摊铺机上的其他技术装置。结果,测量设备可以尤其灵活地用于道路摊铺机上。

[0026] 然而,测量设备优选地设置在可移动的熨平板上,尤其是在支撑熨平板的牵引臂上。然而,另一方面,测量设备还可以设置在道路摊铺机的牵引机上。

[0027] 为了记录尤其大的区域上的不平整,测量设备可以这样构建,使得其在包围道路摊铺机的区域上产生点云。因为可能掩蔽出 (mask out) 极端 3D 坐标,即在该情形下的牵引机和熨平板,可能的是,通过在道路摊铺机的左或右或前面或后面的点云的表面部分描绘有意义的结果,由此该结果表示出作业区域的表面条件。

[0028] 根据本发明有利的实施方式,测量设备形成用于通过脉冲持续时间、与基准相比的相位差或通过光束的三角测量而记录表面的 3D 坐标。这样,测量设备和表面之间精确的距离测量成为可能。

## 附图说明

[0029] 根据本发明的实施方式基于附图而描述。其中：

[0030] 图 1 表示根据本发明具有测量设备的道路摊铺机；

[0031] 图 2 表示用于根据本发明的道路摊铺机的测量设备；和

[0032] 图 3 表示描述表面条件的点云。

## 具体实施方式

[0033] 图 1 表示根据本发明在行进方向 F 上的道路摊铺机 1。该道路摊铺机 1 包括具有底盘 3 的牵引机 2,其在平面 4 上运动。该道路摊铺机 1 还包括通过牵引臂 6 以可移动的方式连接到道路摊铺机 1 的牵引机 2 上的熨平板 5。新的道路路面 7 通过熨平板 7 铺设在平面 4 上。平面 4,即路基表面,即使在图 1 中描述为平整的,但在实际中存在不平整。道路路面 7 具有平整的表面,即使位于其下面的平面 4 是不平整的。这可以通过熨平板 5 合适的找平而实现,如同将在下面描述的。

[0034] 测量设备 8 安装到道路摊铺机 1 的牵引臂 6 上。该测量设备 8 构建用于记录平面 4 的三维表面部分 9(参见图 2)。测量设备 8 在距熨平板 5 短距离处安装在牵引臂 6 上。测量设备 8 形成用于通过记录的三维表面部分 9 而记录平面 4 的不平整,以便从其确定铺设过程中道路摊铺机的特定运行参数。例如,可能的是,采用三维记录的表面部分 9,找平信号可以通过测量设备 8 产生以用于控制熨平板 5,由此找平信号能够导致熨平板 5 的位置重新定位。

[0035] 图 2 表示测量设备 8,其安装在图 1 所示的道路摊铺机 1 的牵引臂 6 上。图 2 的测量设备 8 构建用于记录平面 4 的表面部分 9。该表面部分 9 限定出各部分中平面 4 的表面条件。表面部分 9 通过长度 a 和宽度 b 限定出。测量设备 8 形成用于改变表面部分 9 的尺寸。为此,可以在测量设备 8 上进行设置,以建立长度尺寸 a 和 / 或宽度尺寸 b。虚线光束 10 还在图 2 中示意性地示出,由此这些光束从测量设备 8 指向表面部分 9 的角点。光束 10 在它们之间围出角度  $\alpha$  和  $\beta$ ,由此根据测量设备 8 相对于平面 4 的高度位置,可以为表面部分 9 记录期望的尺寸。如图 2 所示,角度  $\alpha$  可以是  $30^\circ$ ,而角度  $\beta$  可以是  $40^\circ$ 。测量设备 8,其主要形成激光扫描器 14,构建用于记录平面 4 在表面部分 9 内的三维扩展,以确保表面的空间描述。

[0036] 图 2 还表示测量设备 8 设置在平面 4 之上高度 A 处。高度 A 是可变的,由此测量设备 8 可以支撑到路基上方多至 10 米处。测量设备 8 例如可以通过未示出的保持器设置在 10 米高度处。为了示意性地再现平面 4 上的不平整,图 2 表示立方体形状的物体 11,其放置在表面部分 9 上。该测量设备 8 构建用于记录物品 11。尽管图 2 中的不平整示出为立方体形状,平面 4 上的不平整可以具有任何形状。平面 4 上的不平整可以例如包括道路摊铺机 1 在其上移动的路基的纵向或横向倾斜。同样地,壶穴 (potholes) 或长形地面下沉或地面隆起可以得到记录。

[0037] 测量设备 8 构建用于产生虚拟的、网状的点云 12,其在图 3 中示出。该点云 12 描述了三维条件下的表面部分 9。点云 12 相对于测量设备 8 在三个空间维度中延伸,以确保平面 4 表面的空间描述。为此,点云 12 包括多个点 13,其通过 3D 坐标相对于测量设备 8 限定出。为了确保表面的空间描述,点云 12 的至少一对点在任意第一方向上,优选地在行进方向 F 上对齐,且点云 12 的至少另外一对点与第一方向成角度地对齐,优选地与行进方向 F 成角度。测量设备 8 形成用于通过点云 12 记录在表面部分 9 内的不平整,以建立道路摊铺机 1 的专门的运行参数,例如用于控制熨平板 5 的位置的找平信号。

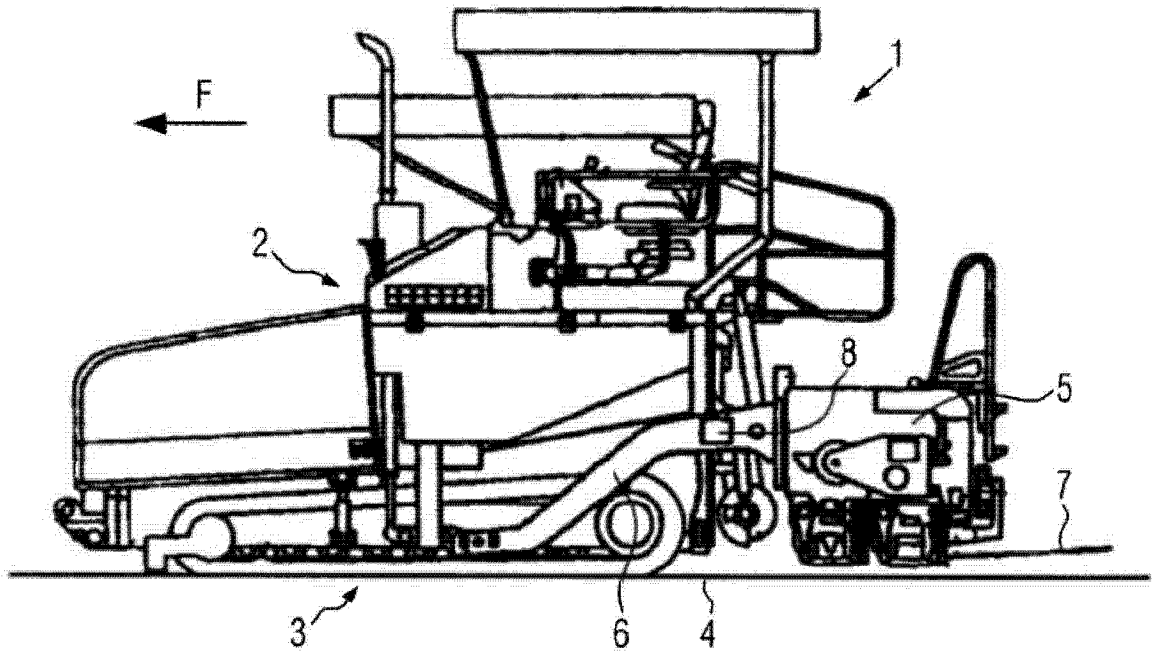


图 1

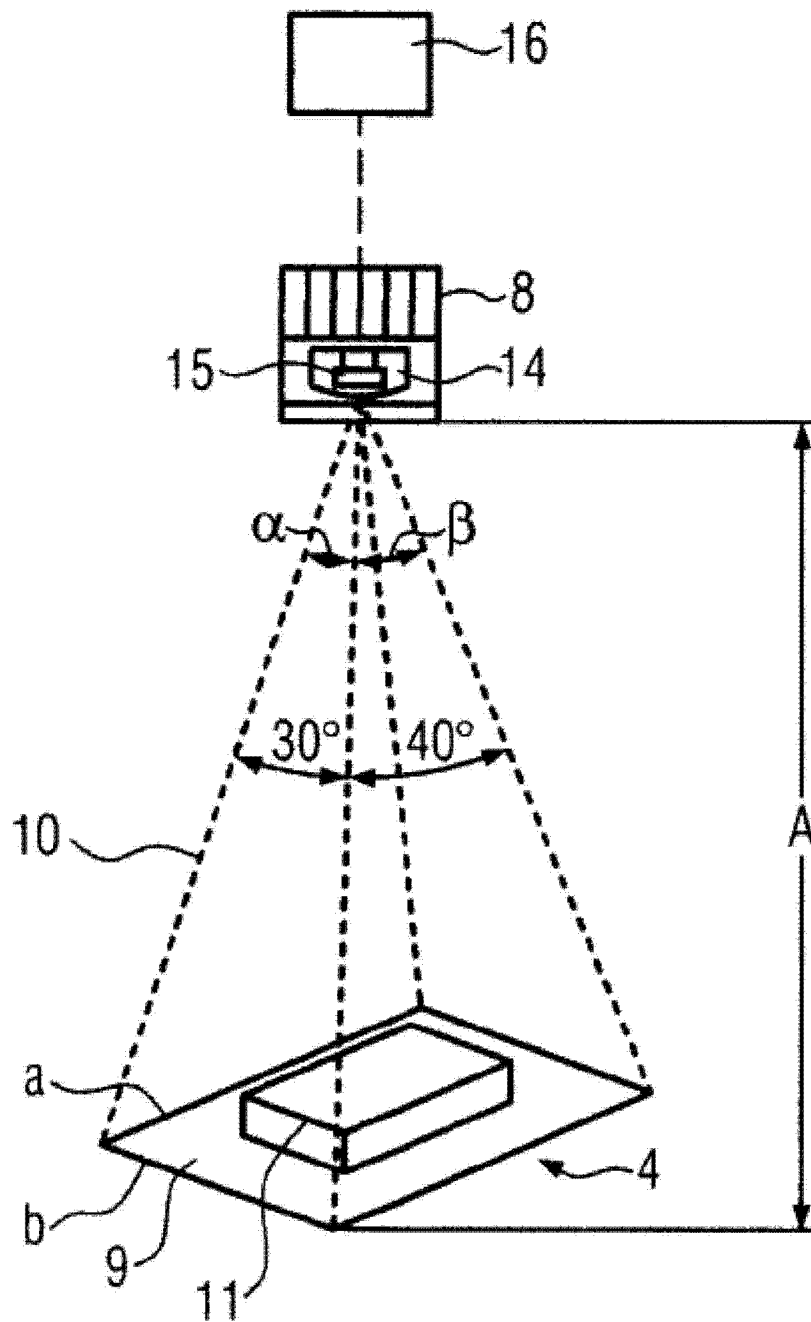


图 2

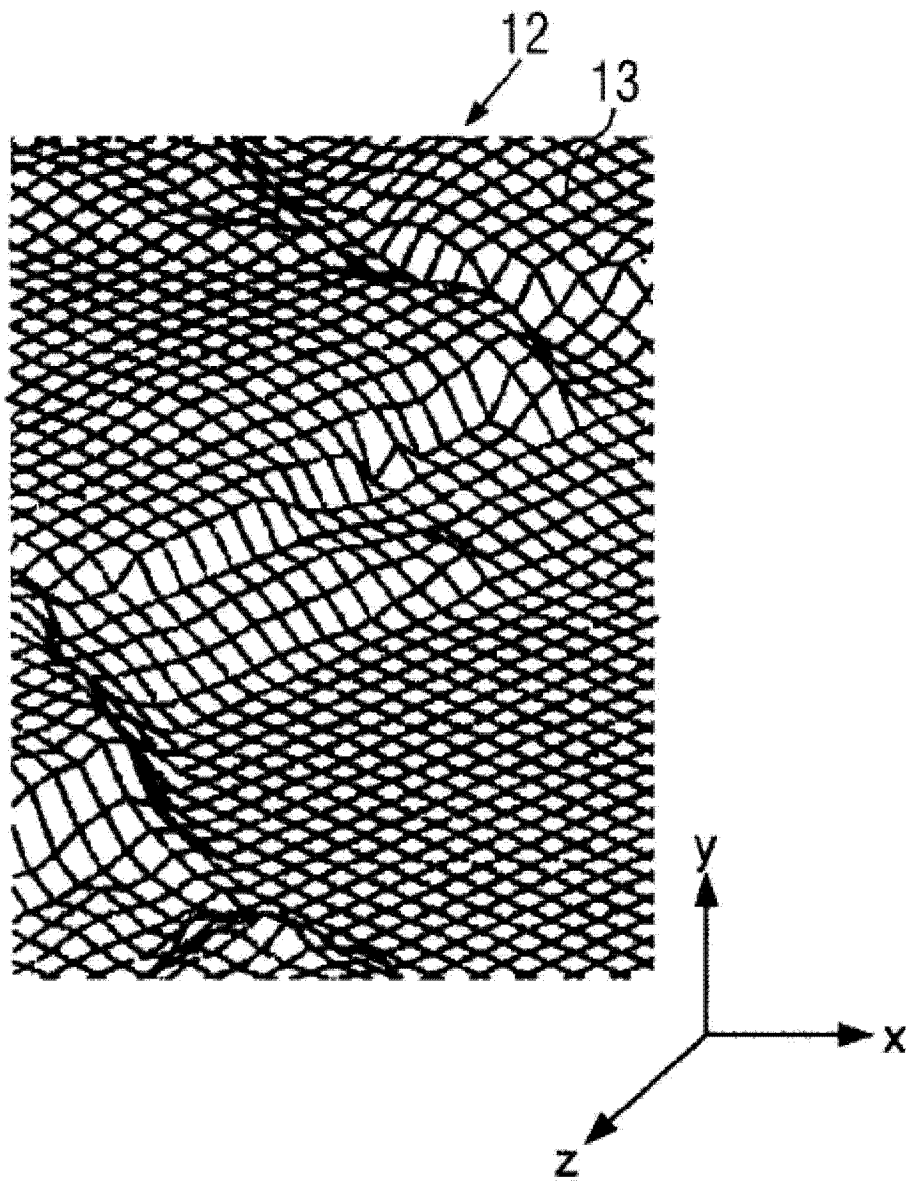


图 3