



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101049760 B

(45) 授权公告日 2011.04.13

(21) 申请号 200710091764.6

(22) 申请日 2007.04.09

(30) 优先权数据

06112383.2 2006.04.07 EP

(73) 专利权人 奥西 - 技术有限公司

地址 荷兰芬洛

(72) 发明人 P · J · 霍兰德斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理 (香港) 有限公

司 72001

代理人 温大鹏 廖凌玲

(51) Int. Cl.

B41J 2/145 (2006.01)

B41J 2/14 (2006.01)

B41J 2/045 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 0921003 A1, 1999.06.09, 全文 .

EP 0755791 B1, 2001.07.04, 全文 .

EP 0707965 B1, 1999.08.11, 全文 .

EP 0670222 B1, 1999.10.20, 全文 .

CN 1597323 A, 2005.03.23, 全文 .

EP 0615845 B1, 1997.06.04, 全文 .

审查员 张乐

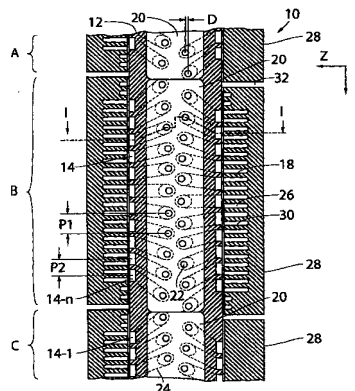
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

喷墨打印头

(57) 摘要

一种喷墨打印头包括一行喷嘴，喷嘴以均等的第一间距布置在行方向 X 上；多个平行墨通道，墨通道具有垂直于所述行方向 X 的轴向 Y，并且布置成组，墨通道在该组中具有均等的第二间距，每个墨通道连接到所述喷嘴之一上；以及多个致动器，致动器与墨通道相应地布置成组，每个致动器与墨通道之一相关，以便加压其中所含的墨，由此将墨滴经由相关喷嘴排出，其中墨通道通过流动通路连接到其相关喷嘴上，流动通路都具有大致相同的长度，并且在所述行方向 X 和垂直于行方向和轴向的扫描方向 Z 上以变化角度相对于所述轴向 Y 倾斜。



CN 101049760 B

1. 一种喷墨打印头，包括喷嘴 (22) 行，相邻喷嘴以均等的第二间距 (P2) 布置在行方向 X 上；多个平行墨通道 (14)，布置在垂直于所述行方向 X 的轴向 Y 上，并且布置成组 (A、B、C)，相邻的墨通道在每一组中具有均等的第二间距 (P2)，每个墨通道 (14) 连接到所述喷嘴 (22) 之一上；以及多个致动器 (18)，致动器与墨通道 (14) 组相对应地布置成组，每个致动器与墨通道 (14) 之一相关，以便加压该墨通道中所含的墨，由此将墨滴经由相关喷嘴 (22) 排出，其特征在于，墨通道 (14) 通过流动通路 (24) 连接到其相关喷嘴 (22) 上，流动通路都具有大致相同的长度，并且在所述行方向 X 和垂直于行方向和轴向的扫描方向 Z 上以变化角度相对于所述轴向 Y 倾斜。

2. 如权利要求 1 所述的喷墨打印头，其特征在于，致动器 (18) 是压电致动器。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的喷墨打印头，其特征在于，每组致动器 (18) 通过分开的致动器组件 (28) 形成。

4. 如权利要求 3 所述的喷墨打印头，其特征在于，致动器组件 (28) 通过间隙 (32) 分开。

5. 如权利要求 3 所述的喷墨打印头，其特征在于，在行方向 X 上观看，致动器组件 (28) 的端部和最靠近该端部的致动器 (18) 之间的距离大于第二间距 (P2)。

6. 如权利要求 1 所述的喷墨打印头，其特征在于，多组 (A、B、C) 的墨通道 (14) 形成在通道板 (12) 内。

7. 如权利要求 1 所述的喷墨打印头，其特征在于，墨通道 (14) 通过通道板 (12) 的表面内的凹槽形成，喷嘴 (22) 形成在连接到通道板 (12) 的边缘上的至少一个喷嘴板 (20) 内，并且流动通路 (24) 通过通道板 (12) 内的通孔形成。

8. 如权利要求 1 所述的喷墨打印头，其特征在于，墨通道 (14) 形成在通道板 (12) 的相对侧上。

9. 如权利要求 8 所述的喷墨打印头，其特征在于，喷嘴 (22) 布置成两个大致平行的行，两行喷嘴之间在 X 方向具有第一间距 (P1) 一半的偏移。

10. 如权利要求 1 所述的喷墨打印头，其特征在于，喷嘴 (22) 行以所述均等的第二间距 (P2) 在多个喷嘴板 (20) 上延伸。

11. 如权利要求 1 所述的喷墨打印头，其特征在于，相同喷嘴行的相邻喷嘴 (22) 之间的在扫描方向 Z 上的偏移 (D) 与离散的线栅分步的整数相对应。

喷墨打印头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种喷墨打印头，包括一行喷嘴，喷嘴以均等的第二间距布置在行方向 (line direction) X 上；多个平行墨通道，墨通道具有垂直于所述行方向 X 的轴向 Y，并且布置成组，墨通道在该组中具有均等的第二间距，每个墨通道连接到所述喷嘴之一上；以及多个致动器，致动器与墨通道相对应地布置成组，每个致动器与墨通道之一相关，以便加压其中所含的墨，由此将墨滴经由相关喷嘴排出。

背景技术

[0002] 在传统喷墨打印头中，喷嘴的间距与墨通道的间距相同，并且以相同间距布置的例如压电致动器的致动器由单块压电材料制成，这种材料被切割以便分离该单个致动器。用于打印头的所有喷嘴的墨通道通过将凹槽切制在单件式通道板内来形成。

[0003] 考虑到与致动器组件 (actuator block) 和通道板的 (不同) 膨胀相关的问题，特别是在热熔喷墨打印头的情况下，并且考虑到生产过程的产量，这种打印头在行方向 X 上的宽度需要受到限制。在打印头的宽度增加，并且喷嘴、墨通道和致动器的数量同样增加时，至少一个喷嘴、墨通道或致动器故障的可能性将与喷嘴数量成比例增加，并且在这些元件的单独一个元件出现故障时，必须整体丢弃打印头，使得生产产量变得不可接受的低。

[0004] 理论上，可以增加打印头的宽度，以便通过将多个打印头元件在该行方向上与上述构造对准，提供在整个页面宽度上延伸的打印头，使其喷嘴以均等间距形成连续的喷嘴阵列或行。但是，对于具有 75dpi 的打印头来说，例如喷嘴的间距以及墨通道和致动器的间距只在 0.3mm 的等级，并且打印头元件将必须相互邻靠，以便以均等间距提供连续的喷嘴行。因此，用于单个打印头元件的第一和最后喷嘴的致动器必须紧靠打印头元件的各自端部布置，并且因此难以制造具有这种构造的打印头元件。此外，如果对准的打印头元件的致动器组件相互邻靠，不同部件的热膨胀或收缩将始终存在问题。

[0005] EP-A-0921003 披露一种所述类型的打印头，其中喷嘴以如下方式在 X 方向上偏离其各自墨通道的中心线，即墨通道和致动器的第二间距变得小于喷嘴的第一间距。因此，可以提供宽的打印头，该打印头包括并排布置的多个打印头元件或“瓦片”，使其喷嘴形成具有均等间距的连续行，由此在一个打印头元件的最后致动器和下一个打印头元件的第一致动器之间具有较大间距。但是，由于每个喷嘴直接形成在相应墨通道的端部处，喷嘴偏移限定为单个墨通道的宽度的一半。因此，对于具有给定数量喷嘴的打印头元件来说，喷嘴间距和墨通道和致动器的间距之间的差别可以只是相对小。

[0006] EP-A-0755791 披露一种喷墨打印头，其中通过在 X-Y 平面内相对于喷嘴轴线倾斜的流动通路，每个喷嘴连接到其相关墨通道和致动器上。因此，通过改变流动通路的倾斜角度，可以以不同于喷嘴间距的间距布置墨通道和致动器。但是，接着，由于流动通路的不同长度在液滴产生过程中产生差别，流动通道的长度按照其倾斜角度变化，并且这会产生打印图像不均等的问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供增加的设计自由度，以便选择喷嘴间距以及墨通道和致动器的间距的差别，而不损害打印图像的质量。

[0008] 按照本发明，此目的通过开始段落中所述的喷墨打印头来实现，其中通过流动通路，墨通道连接到其相关喷嘴，流动通路都具有大致相同长度，并且在所述行方向 X 和垂直于行方向和轴向的扫描方向 Z 上以变化的角度相对于轴向 Y 倾斜。

[0009] 因此，按照本发明，流动通路在两维方向上倾斜，即不仅在 X-Y 平面内倾斜，而且在 Y-Z 平面内倾斜。由于流动通路在 X-Y 平面上的增加倾斜可以通过 Y-Z 平面内的较小倾斜来补偿，这可以使得行方向 X 上的喷嘴间距大于墨通道和致动器的间距，并且保持流动通路的长度大致恒定。当然，结果是喷嘴不仅在 X 方向上而且在 Z 方向上相对于其墨通道偏移。但是，通过适当调节致动器在打印头扫描记录介质时启动的时刻，可容易补偿 Z 方向上的偏移。

[0010] 因此，可以提供具有尽可能大的宽度的打印头，其中喷嘴在 X 方向上以均等间距布置，由此墨通道和致动器形成多组，在这些组中，间距恒定并且小于喷嘴间距，但是在属于不同组的相邻墨通道之间具有较大间距。因此，可通过分开的阵列或块来形成致动器组，这些阵列或块只具有多达打印头的总宽度一部分的宽度，并且容易以高产量制造。

[0011] 本发明的更明确的任选特征表示在从属权利要求中。

[0012] 由于例如通过将平行凹槽切制在单件石墨板内，具有非常大宽度以及大量墨通道的通道板可以高产量制造，所有成组的打印头墨通道可以形成在单件式通道板内，这将使得打印头整体具有整体性和稳定性。另一方面，由于其中致动器以均等间距布置的组中的致动器数量由于产量因素受到限制，最好是不同组的致动器通过分开的致动器阵列形成，这些分开的致动器阵列将接着在适当位置上安装在公共通道板上。同样，在打印头整个宽度上以均等间距布置成行的喷嘴可形成在多个分开的喷嘴板内，这些喷嘴板可以高产量制造，并且可接着在公共通道板上类似于瓦片邻靠在一起。

[0013] 以此方式，可以提供一种页面宽度打印头，该打印头可以高产量制造，并且可以经得起其部件的不同热膨胀和收缩。

[0014] 这种打印头的喷嘴的第一间距可以很小，使得喷嘴可以每 25.4mm 75 个喷嘴 (75npi；每英寸喷嘴数) 的密度布置。打印头的甚至较高的密度可以通过提供多个喷嘴行来实现，其中一行喷嘴相对于另一行喷嘴偏移。在特别优选的实施例中，喷嘴板设置两个连续、平行喷嘴行，其中各自行的喷嘴偏移半个间距，从而获得 150dpi 的分辨率 (resolution)。与这两行喷嘴相关的墨通道可形成在同一通道板的相对侧上。通过以适当偏移量来设置两个这样的 150dpi 打印头，可以获得具有 300dpi 的打印分辨率。

[0015] 为了有助于单个喷嘴致动器启动时刻的控制，最好是喷嘴在扫描方向 Z 上的偏移与例如 300dpi 线栅 (raster) 的预定线栅配合，这种偏移是使得流动通路的长度大致均等所需要的。那么，用于启动行内所有喷嘴 (或最好两行) 的时刻可根据公共时钟信号来控制，其周期与打印头相对于记录介质的扫描运动的一个线栅分步 (raster step) 相对应。

附图说明

[0016] 将结合附图描述本发明的实施例，附图中：

[0017] 图 1 是按照本发明的打印头的示意截面图，截面沿着图 2 的线 I-I 截取；

[0018] 图 2 是图 1 所示打印头一部分的前视图，部分以沿着图 1 的线 II-II 截面表示；以及

[0019] 图 3 是相对于将被打印的像素线栅的两个打印头组合的示意图。

具体实施方式

[0020] 如图 1 所示，喷墨打印头 10 包括由例如石墨制成并具有由切制在板的任一侧上的表面内的凹槽形成的墨通道 14 的通道板 12。墨通道 14 具有在图 1 中垂直延伸的轴向 Y。墨通道 14 通过固定在通道板 12 的相对表面上的柔性片材 16 覆盖。每个墨通道 14 与牢固连接到柔性片材 16 的外表面上的压电致动器 18 相关。

[0021] 具有形成其中的喷嘴 22 的喷嘴板 20 连接到通道板 12 的边缘表面上，并且每个墨通道 14 经由穿过通道板的石墨材料形成孔的流动通路 24 连接到喷嘴 22 之一上。流动通路 24 在扫描方向 Z 上相对于墨通道 14 的轴向 Y 倾斜，使得来自于通道板 12 的相对侧的流动通路朝着喷嘴板 20 汇合。远离喷嘴板 20 的墨通道 14 的端部连接到墨供应系统（未示出）上，由此墨通道 14、流动路径 24 以及喷嘴 22 填充液体墨。毛细管力防止墨经由喷嘴 22 流出。

[0022] 通过实例，可以假设打印头 10 是热熔喷墨打印头，并且加热系统（未示出）集成在通道板 12 内以便将热熔墨保持在其熔点以上的温度下，例如在大约 100°C 的温度下。

[0023] 在打印过程中墨滴从所选一个喷嘴 22 喷出时，电压施加在与该喷嘴相关的致动器 18 上，使得压电致动器收缩并将柔性片材 16 拉动离开墨通道 14。因此，墨通道的容积增加，并且墨从供应系统吸入。接着，在去除电压时，或者在施加相反极性的电压时，致动器 18 将膨胀并且将片材 16 柔曲到墨路径内，由此增加墨的压力，使得压力波传播通过流动路径 24，并且墨滴将在垂直于喷嘴板 20 的方向上从喷嘴 22 喷出。

[0024] 如图 2 所示，喷嘴板 12 是在打印头的整个宽度上行方向 X 上延伸并且承载在所述扫描方向 X 上对准并相互邻靠的多个喷嘴板 20 的连续板。喷嘴 22 布置成在行方向 X 上延伸的两个大致平行的行。但是，由于将要随后描述的原因，这些行不是完全直线的。第一间距 P1 限定为行方向 X 上的两个相邻喷嘴 22 之间的间距。此间距在每个喷嘴行的整个长度上、甚至在相邻喷嘴板 20 之间的接合部上均等，并且在此实例中高达 0.34mm，与每 25.4mm75 个喷嘴（75dpi；每英寸喷嘴数）的喷嘴密度相对应。

[0025] 如图 2 进一步所示，墨通道 14 布置成组 A、B 以及 C，并且在每组内，墨通道在轴向 Y 上平行布置，并且在方向 X 上以均等第二间距 P2 布置。第二间距 P2 小于第一间距 P1。所具有的效果是组的最后墨通道 14-n 和组 C 的第一墨通道 14-1 之间的 X 方向上的间距显著大于 P2，并且甚至显著大于 P1。这里 n 是单组中墨通道 14 的数量，即在所示实例中 n = 11。但是在实际实施例中，n 会例如有 130 那样大，使得墨通道的单组（例如组 B）的宽度高达大约 44mm。

[0026] 致动器 18 还与墨通道组相对应地布置成组。如图 2 进一步所示，致动器 18 通

过将深的平行凹槽 26 切制在压电陶瓷的单件致动器组件 28 内来形成。由于凹槽 26 的数量是致动器 18 的数量的两倍，保留在凹槽 26 之间的指形件不仅形成致动器 18，而且还支撑将致动器组件 28 连接到保留在相邻墨通道 14 之间的通道板 12 的部分上的致动器组件 28 上。

[0027] 由于间距 P2 小于间距 P1，致动器组件 28 可制成很短，使得间隙 32 形成在相邻块 28 之间，并且每个块的第一和最后凹槽 26 与块的端部安全隔开。这非常有助于致动器组件的制造过程，并且具有高产量。此外，间隙 32 可吸收致动器组件 28 和通道板 12 的热膨胀和收缩。

[0028] 由于每个流动路径 24 必须将墨通道 14 连接到其相关喷嘴 22 上，需要流动通路 24 在行方向 X 上朝着喷嘴 22 散开。因此，流动路径 24 不仅如图 1 所示在 Z 方向上倾斜，而且如图 2 所示在 X 方向上倾斜，并且在 X 方向上倾斜的角度从每个块（例如块 B）中心朝着其端部逐渐增加。

[0029] 如果喷嘴 22 准确布置在两个直线上，那么由于不同的倾斜角度，流动通路 24 的长度将显著不同。但是，在所示实施例中，Z 方向上的倾斜角度同样变化，并且在 X 方向的倾斜角度变小时变大。这是为何相同行的喷嘴 22 在 Z 方向上具有偏移 D。如图 2 所示。在图 2 中观看组 B，可以看出两个大致平行的喷嘴行靠近组 B 中心靠近在一起，并且朝着组的端部逐渐相互分开。以此方式，对于所有喷嘴 22 来说，可以实现的是压力波在墨通道 14 和流动路径 24 内传播将具有相同的形式。

[0030] 为了使得所有流动通路 24 的长度相同，可以考虑流动通路的中心轴线位于假想锥形的表面上，其轴线与墨通道 14 的中心线重合，并且在从一个墨通道到另一墨通道时，流动通路 24 围绕锥形的轴线转动。

[0031] 在图 2 所示的实例中，喷嘴板 20 的位置和宽度（X 方向上）与墨通道和致动器组件的各组的位置和宽度相对应。但是，喷嘴板 20 可以相对于致动器组件 28 在 X 方向上偏移和 / 或在 X 方向上的喷嘴板的宽度小于或大于致动器组件的宽度。

[0032] 如图 2 进一步所示，两个喷嘴行的喷嘴 22 在 X 方向上相互偏移第一间距 P1 的一半，使得打印头 10 的有效喷嘴密度与 150npi 整体相对应。

[0033] 通过以适当偏移将两个打印头 10 平行布置，可以实现 300dpi 的分辨率。这在图 3 中示意表示，其中两个打印头 10 的示意前视图（通过其喷嘴板 20 表示）相对于像素矩阵 34 表示，像素矩阵 34 表示为可以通过两个打印头 10 的组合打印的图像的 300dpi 像素线栅。

[0034] 两个打印头 10 相互以空间固定方式安装在框架上，并且相对于记录介质运动，例如将要打印图像的纸张片材，以便在扫描方向 Z 上扫描纸张。在行方向 X 上，两个打印头 10 可在纸张的整个宽度上延伸，使得通过只在一个方向上扫描片材就可实现高速打印。

[0035] 具有 300dpi 分辨率的像素矩阵 34 的方形矩阵元素与单个像素 36 相对应，并且具有 25.4/300mm (1/300 英寸) 的宽度和高度。这种宽度将在下面称为一个“线栅分步”。

[0036] 单个喷嘴行的喷嘴 22 的间距 P1 与四个线栅分步相对应。形成在同一喷嘴板 20 内的两行喷嘴在 X 方向上相互偏移两个线栅分步，并且两个喷嘴板 20 在 X 方向上只偏移一个线栅分步，从而在片材通过两个打印头扫描一次时，可以打印片材上的每个像素

36。单个喷嘴启动的时刻与扫描运动相对应，使得像素打印在 Z 方向上的正确位置上。

[0037] 作为实例，应该假设到两个打印头在正 Z 方向（图 3 向下方向）上扫描纸张片材，并且应该打印连续的图像行，此行在 X 方向上延伸并且具有一个像素宽度。接着，图 2 中标示为 22-1 的两个喷嘴将首先启动。在打印头以及运动一个线栅分步时，喷嘴 22-2 将启动，接着在另一线栅分步之后，下面两个喷嘴等等。以此方式，在图 3 中，图像行的每四个像素将通过最低喷嘴板 20 的最低喷嘴行打印。接着，该间隙将连续通过下部喷嘴板的上部喷嘴行的喷嘴填充，并且接着通过上部喷嘴板 20 的喷嘴填充，从而完成连续的图像行。

[0038] 在此实施例中，由于喷嘴不仅在行方向 X 上而且在扫描方向 Z 上适用于像素矩阵 34 的线栅，有助于不同喷嘴的致动器控制，使得喷嘴必须启动的时刻与打印头的固定线栅位置相对应。

[0039] 将喷嘴 22 安装在分开的两维像素线栅内的要求指的是流动路径 24 在 Z 方向上倾斜的角度不能任意选择。因此，不同流动通路 24 的长度不能准确相同，而是必须接受长度的略微差别。除此之外，与喷嘴行的所有喷嘴布置在直线上而在 Z 方向上没有任何偏移的情况相比，打印图像的质量将显著改善。在打印机的分辨率高达 300 或 600dpi 时，像素线栅将非常细微，使得单个流动通路 24 之间的长度差别变得可以忽略的小。

[0040] 在变型实施例中，喷嘴 22 可只布置成单个行，其具有 P1 一半的间距，以及交替来自于通道板 20 的相对侧的流动通路 24。

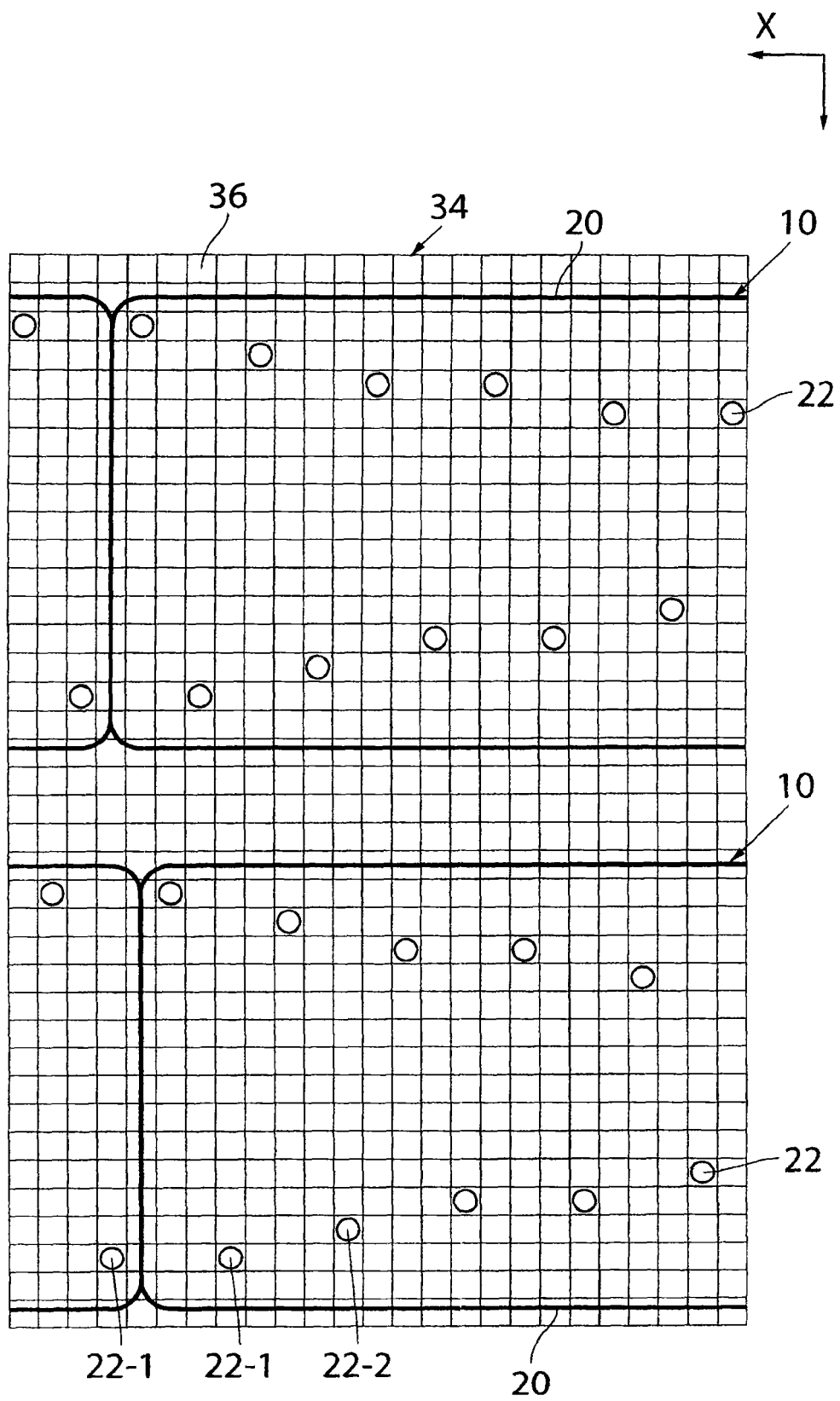


图 3