

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B41J 2/01 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510003682.2

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100478172C

[22] 申请日 2005.1.10

[21] 申请号 200510003682.2

[30] 优先权

[32] 2004.1.10 [33] US [31] 10/755725

[73] 专利权人 施乐公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 J·M·布罗克菲尔德

R·B·希尔 J·D·帕吉特

J·S·穆尔 E·塞格尔斯特伦

B·E·桑尼齐森

C·M·格赖泽尔

[56] 参考文献

US6106101A 2000.8.22

US6808254B2 2004.10.26

US6637860B1 2003.10.28

CN1411410A 2003.4.16

审查员 张宏伟

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 温大鹏

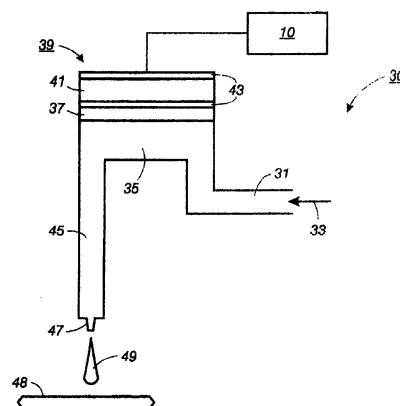
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液滴产生设备

[57] 摘要

液滴喷射装置包括第一喷嘴对的竖列阵列的第一线性阵列和第二喷嘴对的竖列阵列的第二线性阵列，其中第一线性阵列和第二线性阵列沿着 X 轴延伸，并且其中第二线性阵列靠近第一线性阵列，使得每个第一喷嘴对沿着垂直于 X 轴的 Y 轴具有与其偏置的相关第二喷嘴对。第一喷嘴对的竖列阵列和第二喷嘴对的竖列阵列相对于 X 轴倾斜延伸。



1. 一种液滴喷射装置，包括：

液滴喷射喷嘴的第一竖列阵列的第一线性阵列，所述第一竖列阵列并排并大致平行，第一线性阵列沿着 X 轴延伸，并且第一竖列阵列相对于 X 轴倾斜；

液滴喷射喷嘴的每个第一竖列阵列包括 N 个喷嘴的第一线性子竖列，N 个喷嘴的第一线性子竖列与 N 个喷嘴的相关第二线性子竖列交错并大致平行以便形成 N 个第一对喷嘴，其中每个第一对的喷嘴包括来自第一线性子竖列的第一喷嘴和来自第二线性子竖列的相邻的第二喷嘴，并且其中 N 大于 1；

其中每个第一对的喷嘴的第一和第二喷嘴沿着 X 轴偏置；

其中第一线性子竖列的喷嘴喷射第一颜色的液滴，第二线性子竖列的喷嘴喷射第二颜色的液滴；

液滴喷射喷嘴的第二竖列阵列的第二线性阵列，所述第二竖列阵列并排并大致平行，第二线性阵列沿着 X 轴延伸，并且沿着与 X 轴垂直的 Y 轴靠近第一线性阵列，并且第二竖列阵列相对于 X 轴倾斜；

每个第二竖列阵列具有沿着 Y 轴与其偏置的相关第一竖列阵列；

液滴喷射喷嘴的每个第二竖列阵列包括 N 个喷嘴的第三线性子竖列，N 个喷嘴的第三线性子竖列与 N 个喷嘴的相关第四线性子竖列交错并大致平行以便形成 N 个第二对喷嘴，其中每个第二对的喷嘴包括来自第三线性子竖列的第三喷嘴和来自第四线性子竖列的相邻的第四喷嘴；

每个第二喷嘴对具有沿着 Y 轴与其偏置的相关第一喷嘴对；

其中每个第二对的喷嘴的第三和第四喷嘴沿着 X 轴偏置；

其中第三线性子竖列的喷嘴喷射第三颜色的液滴，第四线性子竖列的喷嘴喷射第四颜色的液滴；

其中每个第一到第四线性子竖列沿着 X 轴具有喷嘴间距 XP。

2. 如权利要求 1 所述的液滴喷射装置，其特征在于，液滴喷射喷嘴的竖列阵列的第一线性阵列和液滴喷射喷嘴的竖列阵列的第二线性阵列喷射融化的固体油墨的液滴。

3. 如权利要求 1 所述的液滴喷射装置，其特征在于，每个第一到第四子竖列的喷嘴沿着 X 轴具有至多 1/75 英寸的喷嘴间距 XP。

4. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,每个第一到第四子竖列的喷嘴沿着X轴具有至多 $1/37.5$ 英寸的喷嘴间距XP。

5. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,每个第一对喷嘴及其相关的第二对喷嘴沿着X轴对准,并且每个第一对喷嘴及其相关的第二对喷嘴大致平行于Y轴。

6. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,每个第一对喷嘴及其相关的第二对喷嘴沿着X轴偏置。

7. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,每个第一对喷嘴及其相关的第二对喷嘴沿着X轴偏置至多 $XP/3$ 英寸。

8. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,每个第一对喷嘴及其相关的第二对喷嘴沿着X轴偏置至多0.005英寸。

9. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,每个第一对喷嘴的喷嘴沿着X轴偏置至多 $XP/3$ 英寸。

10. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,每个第一对喷嘴的喷嘴沿着X轴偏置至多0.005英寸。

11. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,
每个第一对喷嘴的喷嘴沿着X轴偏置至多 $XP/3$ 英寸;以及
每个第二对喷嘴的喷嘴沿着X轴偏置至多 $XP/3$ 英寸。

12. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,
每个第一对喷嘴的喷嘴沿着X轴偏置至多0.005英寸;以及
每个第二对喷嘴的喷嘴沿着X轴偏置至多0.005英寸。

13. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,第一和第二颜色是紫色和青色。

14. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,第三和第四颜色是黄色和黑色。

15. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,
第一和第二颜色是紫色和青色;
第三和第四颜色是黄色和黑色;以及
每个第二喷嘴对沿着X轴相对于其相关的第一喷嘴对偏置。

16. 如权利要求1所述的液滴喷射装置,其特征在于,
第一和第二颜色是紫色和青色;
第三和第四颜色是黄色和黑色;以及

每个第二喷嘴对沿着 X 轴相对于与该第二喷嘴对相关的第一喷嘴对偏置；以及

每个第二喷嘴对的喷嘴中的一个喷嘴沿着 X 轴相对于其相关的第一喷嘴对的喷嘴中的一个喷嘴偏置。

17. 如权利要求 1 所述的液滴喷射装置，其特征在于，

第一和第二颜色是紫色和青色，使得每个第一喷嘴对的喷嘴各自提供紫色和青色；

第三和第四颜色是黄色和黑色，使得每个第二喷嘴对的喷嘴各自提供黄色和黑色；

每个第二喷嘴对沿着 X 轴相对于其相关的第一喷嘴对偏置；以及

每个第二喷嘴对的黑色喷嘴沿着 X 轴相对于相关的第一喷嘴对的紫色喷嘴对准。

18. 如权利要求 1 所述的液滴喷射装置，其特征在于，还包括：

与喷嘴的第一线性子竖列流体连通的第一多个指形歧管；

与喷嘴的第二线性子竖列流体连通的第二多个指形歧管；

与喷嘴的第三线性子竖列流体连通的第三多个指形歧管；

与喷嘴的第四线性子竖列流体连通的第四多个指形歧管。

液滴产生设备

技术领域

本发明总体涉及包括例如液滴喷射装置的液滴喷射设备。

背景技术

在例如印刷机、打印机和复印机的商业产品中已经采用用于产生印刷介质的按需滴墨的喷墨技术。通常，平面图像通过在接收表面上放置由打印头和打印头组件中采用的多个液滴产生装置喷射的油墨液滴来形成。例如，打印头组件和接收表面形成相互运动，并且液滴产生装置控制成例如通过适当的控制器以适当时间产生液滴。接收表面可以是转印表面或例如纸张的印刷介质。在转印表面的情况下，印刷其上的图像随后转印到例如纸张的输出印刷介质上。

发明内容

本发明提出了一种液滴喷射装置，包括：

液滴喷射喷嘴的第一竖列阵列的第一线性阵列，所述第一竖列阵列并排并大致平行，第一线性阵列沿着 X 轴延伸，并且第一竖列阵列相对于 X 轴倾斜；

液滴喷射喷嘴的每个第一竖列阵列包括 N 个喷嘴的第一线性子竖列，N 个喷嘴的第一线性子竖列与 N 个喷嘴的相关第二线性子竖列交错并大致平行以便形成 N 个第一对喷嘴，其中每个第一对的喷嘴包括来自第一线性子竖列的第一喷嘴和来自第二线性子竖列的相邻的第二喷嘴，并且其中 N 大于 1；

其中每个第一对的喷嘴的第一和第二喷嘴沿着 X 轴偏置；

其中第一线性子竖列的喷嘴喷射第一颜色的液滴，第二线性子竖列的喷嘴喷射第二颜色的液滴；

液滴喷射喷嘴的第二竖列阵列的第二线性阵列，所述第二竖列阵列并排并大致平行，第二线性阵列沿着 X 轴延伸，并且沿着与 X 轴垂直的 Y 轴靠近第一线性阵列，并且第二竖列阵列相对于 X 轴倾斜；

每个第二竖列阵列具有沿着 Y 轴与其偏置的相关第一竖列阵列；

液滴喷射喷嘴的每个第二竖列阵列包括 N 个喷嘴的第三线性子竖列，N 个喷嘴的第三线性子竖列与 N 个喷嘴的相关第四线性子竖列交

错并大致平行以便形成 N 个第二对喷嘴，其中每个第二对的喷嘴包括来自第三线性子竖列的第三喷嘴和来自第四线性子竖列的相邻的第四喷嘴；

每个第二喷嘴对具有沿着 Y 轴与其偏置的相关第一喷嘴对；

其中每个第二对的喷嘴的第三和第四喷嘴沿着 X 轴偏置；

其中第三线性子竖列的喷嘴喷射第三颜色的液滴，第四线性子竖列的喷嘴喷射第四颜色的液滴；

其中每个第一到第四线性子竖列沿着 X 轴具有喷嘴间距 XP 。

附图说明

图 1 是按需滴墨的液滴产生设备实施例的示意方框图；

图 2 是图 1 的液滴产生设备中采用的液滴产生装置实施例的示意方框图；

图 3 是喷墨打印头组件实施例的示意立视图；

图 4A、4B、4C、4D 是图 3 喷墨打印头中采用的歧管结构实施例的示意图；

图 5A 示意表示图 4A 和 4B 的歧管结构的相对定位；

图 5B 示意表示图 4C 和 4D 的歧管结构的相对定位；

图 6 是由图 4A、4B、4C、4D 的歧管结构形成的歧管网络的示意图；

图 7 是总体表示与指形歧管流体连通的多个油墨液滴产生装置的示意立体图；

图 8 示意表示与图 4B 的歧管结构流体连通的油墨液滴产生装置的配置；

图 9 示意表示与图 4C 的歧管结构流体连通的油墨液滴产生装置的配置；

图 10 示意表示与图 4B 和 4C 的歧管结构流体连通的油墨液滴产生装置的配置，其中这种歧管结构并排定位；

图 11 示意表示图 3 的打印头的油墨液滴产生装置的配置；

图 12 示意表示图 3 打印头喷嘴的配置；

图 13 示意表示图 3 打印头喷嘴的另一配置；

图 14 示意表示图 3 打印头喷嘴的另一配置；

图 15 示意表示图 3 打印头喷嘴的又一配置；

图 16 示意表示图 3 打印头喷嘴的再一配置。

具体实施方式

图 1 是按需滴墨印刷设备实施例的示意方框图，该设备包括控制器 10 和包括多个液滴喷射液滴产生装置的打印头组件 20。通过提供各自驱动信号到各自液滴产生装置，控制器 10 有选择地激励液滴产生装置。每个液滴产生装置可采用压电转换器。作为另一实例，每个液滴产生装置可采用剪切模式转换器、环形压缩式转换器、电致伸缩转换器、电磁转换器或磁阻转换器。打印头组件 20 可由例如不锈钢的片层或板材的堆栈形成。

图 2 是图 1 所示印刷设备的打印头组件 20 内采用的液滴产生装置 30 实施例的示意方框图。液滴产生装置 30 包括在所披露实施例中接收来自含油墨指形歧管结构 161、162、163、164（图 4A-4D、5A、5B、6-10）的油墨 33 的入口通道 31。油墨 33 流入一侧例如邻接柔性隔膜 37 的油墨压力或泵送腔室 35。机电转换器 39 连接到柔性隔膜 37 上并例如覆盖压力腔室 35。机电转换器 39 可以是包括布置在从控制器 10 接收液滴喷射和不喷射信号的例如电极 43 之间压电元件 41 的压电转换器。机电转换器 39 的启动造成油墨从压力腔室 35 通过出口通道 45 流到液滴形成喷嘴或孔口 47，油墨液滴 49 从中朝着可以是例如转印表面的接收介质 48 喷射。

油墨 33 可以是融化或相变固体油墨，并且机电转换器 39 可以是例如在弯曲模式下操作的压电转换器。

图 3 是采用作为液滴产生装置阵列的多个液滴产生装置 30（图 2）的喷墨打印头组件 20 实施例的示意立视图。喷墨打印头组件包括流体通道层或子结构 131、连接到流体通道层 131 上的隔膜层 139 和连接到隔膜层 137 上的转换器层 139。流体通道层 131 实现了液滴产生装置 30 的流体通道和腔室，而隔膜层 137 实现了液滴产生装置的隔膜 37。转换器层 139 实现了液滴产生装置 30 的压电转换器 39。液滴产生装置 30 的喷嘴布置在与例如隔膜层 137 相对的流体通道层 131 的外侧表面 131A 上。

通过示例性实例，隔膜层 137 包括连接或粘接到流体通道层 131 上的例如不锈钢的金属板和片材。同样通过示例性实例，流体通道层 131 包括例如不锈钢板或片材的堆栈。

作为参考, XYZ 坐标系可与打印头组件 20 相关, 其中 XY 平面平行于包括油墨液滴喷射喷嘴 47 的打印头的外侧表面 131A, 而 Y 轴垂直于图 3 的平面。流体通道层 131、隔膜层 137 和转换器层 139 沿着 Z 轴分层。为了进一步参考, 包括液滴喷射喷嘴 47 的流体通道层 131 的外侧表面 131A 可以认为是打印头的前表面, 而转换器层 139 可以认为是打印头的后侧。同样, 包括液滴喷射喷嘴 47 的外侧表面 131A 可称为打印头的喷嘴侧。通过示例性实例, 接收表面可沿着 Y 轴相对于打印头组件运动。

图 6-10 示意表示图 3 打印头 20 的流体通道层 131 的流体通道结构的实施例。流体通道结构可通过形成在包括流体通道层 131 的层压结构的不同层内的开口来实现。为了便于说明, 流体通道结构的流体输送体积表示出没有限定这种体积的壁。同样, 为了有助于理解, 流体通道结构的不同部分将在不同附图内说明。

图 6 是多个第一到第四歧管结构 51、52、53 和 54 形成的歧管网络的实施例, 该实施例单独表示在图 4A-4D 中以便于参考。图 5A 表示第一歧管结构 51 和第二歧管结构 52 的相对定位, 而图 5B 表示第三歧管结构 53 和第四歧管结构 54 的相对定位。

第一歧管结构 51 包括第一油墨分配主歧管 61, 并且第二歧管结构 52 包括第二油墨分配主歧管 62。第一和第二主歧管 61、62 沿着 X 轴纵向延伸, 并可以大致平行。第一和第二主歧管 61、62 还可沿着 Z 轴并置或重叠。第一和第二主歧管 61、62 可邻接打印头流体通道层 131 的纵向边缘并可通过各自输入口 61A、62A 接收油墨。

多个第一中间或指形歧管 161 与第一主歧管 61 流体连通, 并从第一主歧管 61 朝着流体通道层 131 的中间部分大致横向延伸。通过示例性实例, 第一指形歧管可大致相互平行(即大致互相平行), 并且第一指形歧管 161 的纵向长度可相对于 Y 轴和 X 轴倾斜或偏斜。

多个第二中间或指形歧管 162 与第二主歧管 62 流体连通, 并从第二主歧管 62 朝着流体通道层 131 的中间部分大致横向延伸。如图 5A 更加特别所示, 第二指形歧管 162 和第一指形歧管 161 交错。通过示例性实例, 第二指形歧管 162 可大致相互平行(即大致互相平行), 并且第二指形歧管 162 的纵向长度可相对于 Y 轴和 X 轴倾斜或偏斜。

第一指形歧管 161 和第二指形歧管 162 可大致相互平行, 并因此可以沿着第一和第二主歧管 61、62 的纵向长度并置。

以此方式, 第一指形歧管 161 包括大致横向延伸的倾斜指形歧管的第一线性阵列, 并且第二指形歧管 162 包括大致横向延伸的倾斜指形歧管的第二线性阵列。倾斜的指形歧管的这些第一和第二线性阵列沿着 X 轴延伸, 并且交错的第一和第二指形歧管一起形成沿着 X 轴延伸的大致横向延伸的倾斜指形歧管的组合线性阵列。第一指形歧管 161 可以认为是组合线性阵列的第一线性子阵列, 并且第二指形歧管 162 可以认为是组合线性阵列的第二线性子阵列。

第三歧管结构 53 包括第三油墨分配主歧管 63, 并且第四歧管结构 54 包括第四油墨分配主歧管 64。第三和第四主歧管 63、64 可沿着 X 轴纵向延伸。第三和第四主歧管 63、64 还可大致平行于第一和第二主构件 61、62。第三和第四主歧管 63、64 还可沿着 Z 轴并置并重叠。第三和第四主歧管可例如在与第一和第二主歧管 61、62 相互靠近定位的边缘相对的打印头流体通道层 131 的边缘附近定位, 并通过各自输入口 63A、64A 接收油墨。

多个第三中间或指形歧管 163 与第三主歧管 63 流体连通, 并从第三主歧管 63 朝着流体通道层 131 的中间部分大致横向延伸。通过示例性实例, 第三指形歧管可大致相互平行 (即大致互相平行), 并且第一指形歧管 163 的纵向长度可相对于 Y 轴和 X 轴倾斜或偏斜。第三指形歧管 163 还可大致平行于第一指形歧管 61 或第二指形歧管 62。

多个第四中间或指形歧管 164 与第四主歧管 64 流体连通, 并从第四主歧管 64 朝着流体通道层 131 的中间部分大致横向延伸。如图 5B 更加特别示出, 第四指形歧管 164 和第三指形歧管 163 交错。通过示例性实例, 第四指形歧管 164 可大致相互平行 (即大致互相平行), 并且第四指形歧管 164 的纵向长度可相对于 Y 轴和 X 轴倾斜或偏斜。第四指形歧管 164 还可大致平行于第一指形歧管 61 或第二指形歧管 62。

第三指形歧管 163 和第四指形歧管 164 可大致相互平行, 并因此可以沿着第三和第四主歧管 63、64 的纵向长度并置。

以此方式, 第三指形歧管 163 包括大致横向延伸的倾斜指形歧

管的第三线性阵列, 并且第四指形歧管 164 包括大致横向延伸的倾斜指形歧管的第四线性阵列。倾斜的指形歧管的这些第三和第四线性阵列沿着 X 轴延伸, 并且交错的第三和第四指形歧管一起形成沿着 X 轴延伸的大致横向延伸的倾斜指形歧管的组合线性阵列。第三指形歧管 163 可以认为是组合线性阵列的第三线性子阵列, 并且第四指形歧管 164 可以认为是组合线性阵列的第四线性子阵列。

通过示例性实例, 第一、第二、第三和第四指形歧管 161、162、163、164 可大致相互平行。同样, 第一指形歧管 161 可总体与第四指形歧管 164 对准, 而第二指形歧管 162 可总体与第三指形歧管 163 对准。

第一和第二主歧管 61、62 可接收不同颜色或相同颜色的油墨。通过示例性实例, 第一和第二主歧管 61、62 可各自接收紫色 (M) 油墨和青色 (C) 油墨。第三和第四主歧管 63、64 可接收不同颜色或相同颜色的油墨。通过示例性实例, 第一和第二主歧管 61、62 可各自接收黄色 (Y) 油墨和黑色 (K) 油墨。为了便于参考, 对于其中各自分配紫色、青色、黄色和黑色油墨的第一到第四主歧管 61-64 的示例性实例来说, 附图的某些元件包括标号 M、C、Y 或 K。

作为另一实例, 第一和第二主歧管 61、62 可接收第一颜色的油墨, 而第三和第四主歧管 63、64 接收第二颜色的油墨。作为又一实例, 所有主歧管 61-64 接收相同颜色的油墨。作为再一实例, 第一和第二主歧管 61、62 各自接收第一和第二颜色的油墨, 而第三和第四主歧管 63、64 各自接收第三和第四颜色的油墨。还可以采用其他的组合。

对于代表性指形歧管 161 来说, 如图 7 大致所示, 多个油墨液滴产生装置 30 可与每个指形歧管 161、162、163、164 流体连通。油墨液滴产生装置 30 可位于指形歧管的任一侧。每个油墨液滴产生装置定位成使其出口通道 45 靠近与其连接并延伸通过相关指形歧管和相邻指形歧管之间间隙的相关的指形歧管。油墨液滴产生装置 30 的油墨压力腔室 35 定位在相关指形歧管后面或上面, 而喷嘴 47 定位在相关指形歧管的前面或下面。

通过示例性实例, 对于歧管结构 51 和 52 的相邻局部部分来说, 如图 8-10 示意所示, 油墨液滴产生装置 30 可布置在液滴产生装置

的倾斜线性竖列内，该装置具有在相邻指形歧管 161、162 和 163、164 之间延伸的出口通道。每竖列的油墨液滴产生装置 30 可与相关的相邻指形歧管交替流体连通。以此方式，与相邻对的指形歧管相关的油墨液滴产生装置可与不同主歧管交替流体连通。

对于其中第一到第四主歧管 61、62、63、64 各自提供紫色(M)、青色(C)、黄色(Y)和黑色(K)主要颜色的示例性实例来说，图 11 是从打印头的喷嘴侧 131A 看到的打印头 20 的液滴产生装置 30 的配置实施例的示意图。为了便于参考，只有油墨腔室 35 和出口通道 45 表示在图 11 中。尽管未示出，指形歧管在出口通道 45 竖列之间并还沿着出口通道外侧竖列的外侧延伸。

在图 11 所示的实施例中，液滴产生装置成组布置成油墨液滴产生装置 30 的两个阵列 A、B。阵列 A 的每个油墨液滴产生装置 30 与第一指形歧管 161 之一或与第二指形歧管 162 之一流体连通，并因此与第一主歧管 61 或与第二主歧管 62 流体连通。阵列 B 的每个油墨液滴产生装置 30 与第三指形歧管 163 之一或与第四指形歧管 164 之一流体连通，并因此与第三主歧管 63 或与第四主歧管 64 流体连通。为了便于参考，对于其中主歧管 61、62、63、64 提供紫色(M)、青色(C)、黄色(Y)和黑色(K)的主要颜色的示例性实例来说，液滴产生装置以字母 M、C、Y 或 K 表示以便表示与指形歧管 161、162、163 或 164 的流体连通。

阵列 A 的油墨液滴产生装置 30 特别布置成线性阵列倾斜并置竖列阵列 AC1-ACN。线性阵列沿着 X 轴延伸，并且倾斜竖列阵列可大致相互平行并相对于 X 轴以及 Y 轴倾斜或偏斜。每个竖列阵列包括相同数量的油墨液滴产生装置，并且竖列阵列可大致沿着 Y 轴对准，使得油墨液滴产生装置 30 形成可以大致相互平行并大致平行于 X 轴的横排 AR1-AR8。每排的液滴产生装置 30 可以例如共线或沿着竖列阵列的轴线偏置。作为示例性实例表示成八排，并且应该理解可以适当选择横排的数量。阵列 A 的油墨液滴产生装置 30 可通过其竖列和横排的位置来方便地参考（例如 AC1/AR1，AC1/AR2 等）。

通过示例性实例，在各自竖列内，奇数排 AR1、AR3、AR5、AR7 的油墨液滴产生装置可与相关的第一指形歧管 161 流体连通，而偶数排 AR2、AR4、AR6、AR8 的油墨液滴产生装置可与靠近第一指形歧

管 161 的相关第二指形歧管 162 流体连通。换言之，每列 AC1-ACN 的油墨液滴产生装置与一个相关对的指形歧管并排交替流体连通，其中相关对的指形歧管包括第一指形歧管 161 和靠近第一指形歧管 161 的第二指形歧管 162。以此方式，奇数排 AR1、AR3、AR5、AR7 的液滴产生装置可与第一主歧管 61 流体连通，而偶数排 AR2、AR4、AR6、AR8 的液滴产生装置可与第二主歧管 62 流体连通。因此，各排 AR1-AR8 的液滴产生装置可与第一主歧管 61 和第二主歧管 62 并排交替流体连通。

以此方式，阵列 A 还可认为是多个偏置排 AR1-AR8 的油墨液滴产生装置，其中每排液滴产生装置与公共主歧管流体连通。

每个倾斜列 AC1-ACN 的液滴产生装置还可认为是包括交错的子竖列，其中一个子竖列包括奇数排 AR1、AR3、AR5、AR7 内的液滴产生装置，而另一子竖列包括偶数排 AR2、AR4、AR6、AR8 内的液滴产生装置。以此方式，一个子竖列的油墨液滴产生装置与相关第一指形歧管 161 流体连通，而其他子竖列的油墨液滴产生装置与相关第二指形歧管 162 流体连通。对于其中第一指形歧管 161 提供紫色油墨而第二指形歧管 162 提供青色油墨的示例性实例来说，每个倾斜竖列 AC1-ACN 形成与青色 (C) 子竖列交错的紫色 (M) 子竖列。

阵列 B 的油墨液滴产生装置 30 特别布置成线性阵列倾斜并置竖列阵列 BC1-BCN。线性阵列沿着 X 轴延伸，并且倾斜竖列阵列可大致相互平行并相对于 X 轴以及 Y 轴倾斜或偏斜。每个竖列阵列包括相同数量的油墨液滴产生装置，并且竖列阵列可大致沿着 Y 轴对准，使得油墨液滴产生装置 30 形成可以大致相互平行并大致平行于 X 轴的横排 BR1-BR8。每排的液滴产生装置可以例如共线或沿着竖列阵列的轴线偏置。作为示例性实例表示成八排，并且应该理解可以适当选择横排的数量。阵列 B 的油墨液滴产生装置可通过其竖列和横排的位置来方便地参考（例如 BC1/BR1，BC1/BR2 等）。

通过示例性实例，在各自竖列内，奇数排 BR1、BR3、BR5、BR7 的油墨液滴产生装置可与相关的第三指形歧管 163 流体连通，而偶数排 BR2、BR4、BR6、BR8 的油墨液滴产生装置可与靠近第三指形歧管 163 的相关第四指形歧管 164 流体连通。换言之，每列 BC1-BCN 的油墨液滴产生装置与一个相关对的指形歧管并排交替流体连通，

其中相关对的指形歧管包括第三指形歧管 163 和靠近第三指形歧管 163 的第四指形歧管 164。以此方式，奇数排 BR1、BR3、BR5、BR7 的液滴产生装置可与第三主歧管 63 流体连通，而偶数排 BR2、BR4、BR6、BR8 的液滴产生装置可与第四主歧管 64 流体连通。因此，各排 BR1-BR8 的液滴产生装置可与第三主歧管 63 和第四主歧管 64 并排交替流体连通。

阵列 B 可因此认为是多个偏置排 BR1-BR8 的油墨液滴产生装置，其中每排液滴产生装置与公共主歧管流体连通。

每个倾斜列 BC1-BCN 的液滴产生装置还可认为是包括交错的子竖列，其中一个子竖列包括奇数排 BR1、BR3、BR5、BR7 的液滴产生装置，而另一子竖列包括偶数排 BR2、BR4、BR6、BR8 的液滴产生装置。以此方式，一个子竖列的油墨液滴产生装置与相关第三指形歧管 163 流体连通，而其他子竖列的油墨液滴产生装置与相关第四指形歧管 164 流体连通。对于其中第三指形歧管 163 提供黄色油墨而第四指形歧管 164 提供黑色油墨的示例性实例来说，每个倾斜竖列 BC1-BCN 形成与黑色 (K) 子竖列交错的黄色 (Y) 子竖列。

通过示例性实例，阵列 B 可包括沿着 Y 轴连续邻接阵列 A 的阵列 A 的复制件或复制品，使得阵列 A 的每个竖列阵列 AC1-ACN 具有沿着 Y 轴从中移位的阵列 B 的相关竖列阵列 BC1-BCN。为了便于参考，阵列 A 的竖列阵列及其阵列 B 的相关竖列阵列可称为垂直相关。根据应用，每个 A 阵列的竖列阵列可沿着 X 轴与相关的 B 阵列的竖列阵列对准，使得给定阵列 A 竖列阵列内的每个 A 阵列液滴产生装置沿着 X 轴与垂直相关的阵列 B 竖列阵列内的相关液滴产生装置对准。以此方式，垂直相关的油墨液滴产生装置(例如 AC1/AR1 和 BC1/BR1)位于大致平行于 Y 轴的线上。另外，每个 A 阵列的竖列阵列可沿着 X 轴相对于相关的 B 阵列的竖列阵列移位或偏置。对于其中第一到第四指形歧管 61-64 各自提供紫色、青色、黄色和黑色的示例性实例来说，每个 M 液滴产生装置可与 Y 液滴产生装置相关，并且每个 C 液滴产生装置可与 K 液滴产生装置相关，如图 11 示意表示。

液滴产生装置阵列 A 和 B 可构造成，使得倾斜竖列阵列 BC1-BCN-1 可与倾斜竖列阵列 AC2-ACN 竖列对准。以此方式，可以形成组合的倾斜竖列 AC2/BC1、AC3/BC2 等。液滴产生装置阵列 A 和

B可相对定位,以便在每个组合倾斜的竖列阵列 AC2/BC1-ACN/BCN-1 内的液滴产生装置之间具有均匀间隔。

图 12-16 示意表示从打印头的喷嘴侧 131A 观看的打印头 20 的喷嘴 47 配置的实施例。由于喷嘴 47 位于阵列 A、B 的液滴产生装置 30 的出口通道 45 的端部,喷嘴 47 布置成可以方便地称为喷嘴阵列 NA、NB 的喷嘴阵列。喷嘴阵列 NA、NB 通常沿着 Y 轴并置,使得喷嘴阵列 NB 沿着 Y 轴与喷嘴阵列 NA 连续邻接。

液滴产生装置的喷嘴 47 小于出口通道 35 的端部,并且每个喷嘴可有选择地定位在相关出口通道的端部内。出口通道 35 的端部可以是圆形或非圆形(例如椭圆形或卵形)。通常,喷嘴 47 的配置可通过选择液滴产生装置竖列的斜度以及选择喷嘴 47 在其各自出口通道 45 端部内的定位来构造。

喷嘴阵列 NA 的喷嘴布置成大致与液滴产生装置阵列 A 的倾斜竖列阵列 AC1-ACN 相对应的倾斜竖列阵列 NAC1-NACN 的线性阵列。线性阵列沿着 X 轴延伸,并且喷嘴的倾斜竖列可相互平行并相对于 X 轴以及 Y 轴倾斜或偏斜。喷嘴的每个竖列阵列包括相同数量的喷嘴,并且喷嘴的竖列阵列可大致沿着 Y 轴对准,使得喷嘴 47 形成可相互平行并大致平行于 X 轴的横排 NAR1-NAR8。八排表示为示例性实例,并且应该理解到可以适当选择横排的数量。喷嘴阵列 NA 的喷嘴可通过竖列和横排的位置(例如 NAC1/NAR1 或 NAC1/1, NAC1/NAR2 或 NAC1/2 等)来方便地参考。

通过示例性实例,在每个喷嘴的竖列阵列中,奇数排 NAR1、NAR3、NAR5、NAR7 的喷嘴可与相关的第一指形歧管 161 流体连通,而偶数排 NAR2、NAR4、NAR6、NAR8 的喷嘴可与靠近第一指形歧管 161 的相关第二指形歧管 162 流体连通。换言之,每排 NAC1-NACN 的喷嘴与一个相关对的指形歧管并排交替流体连通,其中相关对的指形歧管包括第一指形歧管 161 和靠近第一指形歧管 161 的第二指形歧管 162。以此方式,奇数排 NAR1、NAR3、NAR5、NAR7 的喷嘴可与第一主歧管 61 流体连通,而偶数排 NAR2、NAR4、NAR6、NAR8 的喷嘴可与第二主歧管 62 流体连通。因此,各排 NAR1-NAR8 的喷嘴可与第一主歧管 61 和第二主歧管 62 并排交替流体连通。

因此,喷嘴的每个倾斜的竖列阵列 NAC1-NACN 可包括交错的大

致平行线性的奇数和偶数排子竖列，其中奇数排子竖列包括奇数排 NAR1、NAR3、NAR5、NAR7 的喷嘴，而偶数排子竖列包括偶数排 NAR2、NAR4、NAR6、NAR8 的喷嘴。为了便于参考，对于第一主歧管 61 提供紫色油墨以及第二主歧管 62 提供青色油墨的示例性实例来说，奇数排的喷嘴表示为 M，而偶数排的喷嘴表示为 C。为了方便，每个奇数排子竖列可方便地作为 M 子竖列来参考，而每个偶数排子竖列可方便地作为 C 子竖列来参考。每个竖列阵列 NAC1-NACN 的交错并大致平行的 M 和 C 子竖列可以不共线。以此方式，例如 M 子竖列的喷嘴与相关的第一指形歧管 161（和第一主歧管 61）流体连通，而 C 子竖列的喷嘴与相关的第二指形歧管 162（和第二主歧管 62）流体连通。对于子竖列来说，子竖列的喷嘴之间的间隙和子竖列相对于 Y 轴的角度例如确定沿着 X 轴的喷嘴间距 XP。对于 M 和 C 子竖列来说，喷嘴间距 XP 可大致相同。子竖列相对于 Y 轴的角度和子竖列内喷嘴的数量确定沿着子竖列的 X 轴的跨度。通过示例性实例，M 子竖列的角度和每个 M 子竖列内喷嘴的数量可选择成所有 M 子竖列的喷嘴沿着 X 轴具有大致相同的间距 XP。类似地，C 子竖列的角度和每个 C 子竖列内喷嘴的数量可选择成所有 C 子竖列的喷嘴沿着 X 轴具有大致相同的间距 XP。通过示例性实例，M 和 C 子竖列包括相同数量的喷嘴，使得每个 M 和 C 子竖列沿着 X 轴具有大致相同的间距。这种大致均匀的喷嘴间距可以例如是最多大约 1/75 英寸。作为另一实例，每个 M 和 C 子竖列的大致均匀喷嘴间距可以是最多大约 1/37.5 英寸。

喷嘴 NAC1-NACN 的倾斜的竖列阵列的交错 M 和 C 子竖列（具有 N 个喷嘴）因此形成 N 对喷嘴，其中每对包括 M 子竖列内（并在奇数排内）的喷嘴和 C 子竖列内（并因此在偶数排）的大致垂直邻接的喷嘴，例如 NAC1/1 和 NAC1/2，NAC1/3 和 NAC1/4 等。每个子竖列包括多个喷嘴，因此 N 大于 1。这种喷嘴对可方便地称为奇数/偶数喷嘴对，并且每对可方便的通过竖列阵列和横排位置来参考，例如 NAC1/1-2，NAC1/3-4 等。对于其中奇数排喷嘴提供紫色液滴并且偶数排喷嘴提供青色液滴的示例性实例来说，奇数/偶数喷嘴对可方便地称为 MC 喷嘴对。每个奇数排子竖列和偶数排子竖列之间交错的偏差可以选择成使得每个奇数/偶数对的喷嘴沿着 X 轴对准并平行于 Y 轴（不倾斜），沿着 X 轴偏置以及不平行于 Y 轴（倾斜）。

以此方式, 可以看到喷嘴阵列 NA 的喷嘴布置成奇数/偶数喷嘴对的横排, 其中每个奇数/偶数喷嘴对包括沿着 Y 轴大致邻接的喷嘴。

喷嘴阵列 NB 的喷嘴布置成大致与液滴产生装置阵列 B 的倾斜竖列阵列 BC1-BCN 相对应的倾斜竖列阵列 NBC1-NBCN 的线性阵列。线性阵列沿着 X 轴延伸, 并且喷嘴的倾斜竖列可相互平行并相对于 X 轴以及 Y 轴倾斜或偏斜。喷嘴的每个竖列阵列包括相同数量的喷嘴, 并且喷嘴的竖列阵列可大致沿着 Y 轴对准, 使得喷嘴 47 形成可相互平行并大致平行于 X 轴的横排 NBR1-NBR8。八排表示为示例性实例, 并且应该理解到可以适当选择横排的数量。喷嘴阵列 NB 的喷嘴可通过竖列和横排的位置 (例如 NBC1/NBR1 或 NBC1/1, NBC1/NBR2 或 NBC1/2 等) 来方便地参考。

通过示例性实例, 在每个喷嘴的竖列阵列中, 奇数排 NBR1、NBR3、NBR5、NBR7 的喷嘴可与相关的第三指形歧管 163 流体连通, 而偶数排 NBR2、NBR4、NBR6、NBR8 的喷嘴可与靠近第三指形歧管 163 的相关第四指形歧管 164 流体连通。换言之, 每排 NBC1-NBCN 的喷嘴与一个相关对的指形歧管并排交替流体连通, 其中相关对的指形歧管包括第三指形歧管 163 和靠近第三指形歧管 163 的第二指形歧管 164。以此方式, 奇数排 NBR1、NBR3、NBR5、NBR7 的喷嘴可与第二主歧管 63 流体连通, 而偶数排 NBR2、NBR4、NBR6、NBR8 的喷嘴可与第四主歧管 64 流体连通。因此, 各排 NBR1-NBR8 的喷嘴可与第三主歧管 63 和第四主歧管 64 并排交替流体连通。

喷嘴的每个倾斜的竖列阵列 NBC1-NBCN 可包括交错的大致平行线性的奇数和偶数排子竖列, 其中奇数排子竖列包括奇数排 NBR1、NBR3、NBR5、NBR7 的喷嘴, 而偶数排子竖列包括偶数排 NBR2、NBR4、NBR6、NBR8 的喷嘴。为了便于参考, 对于第三主歧管 63 提供黄色油墨以及第四主歧管 64 提供黑色油墨的示例性实例来说, 奇数排的喷嘴表示为 Y, 而偶数排的喷嘴表示为 K。为了方便, 每个奇数排子竖列可方便地作为 Y 子竖列来参考, 而每个偶数排子竖列可方便地作为 K 子竖列来参考。每个竖列阵列 NBC1-NBCN 的交错并大致平行的 Y 和 K 子竖列可以不共线。以此方式, 例如 Y 子竖列 (奇数排) 的喷嘴与相关的第三指形歧管 163 (和第三主歧管 63) 流体连通, 而 K 子竖列 (偶数排) 的喷嘴与相关的第四指形歧管 164 (和第四主

歧管 64) 流体连通。对于子竖列来说, 子竖列的喷嘴之间的间隙和子竖列相对于 Y 轴的角度例如确定沿着 X 轴的喷嘴间距 XP。对于 Y 和 K 子竖列来说, 喷嘴间距 XP 可大致相同。子竖列相对于 Y 轴的角度和子竖列内喷嘴的数量确定沿着子竖列的 X 轴的跨度。通过示例性实例, Y 子竖列的角度和每个 Y 子竖列内喷嘴的数量可选择成所有 Y 子竖列的喷嘴沿着 X 轴具有大致相同的间距 XP。类似地, K 子竖列的角度和每个 K 子竖列内喷嘴的数量可选择成所有 K 子竖列的喷嘴沿着 X 轴具有大致相同的间距 XP。通过示例性实例, Y 和 K 子竖列包括相同数量的喷嘴, 使得每个 Y 和 K 子竖列沿着 X 轴具有大致相同的间距。这种大致均匀的喷嘴间距可以例如是最多大约 1/75 英寸。作为另一实例, 每个 Y 和 K 子竖列的大致均匀喷嘴间距可以是最多大约 1/37.5 英寸。

喷嘴 NB1-NBN 的倾斜的竖列阵列的交错 Y 和 K 子竖列 (具有 N 个喷嘴) 因此形成 N 对喷嘴, 其中每对包括 Y 子竖列内 (并在奇数排内) 的喷嘴和 K 子竖列内 (并因此在偶数排) 的大致垂直邻接的喷嘴, 例如 NBC1/1 和 NBC1/2, NBC1/3 和 NBC1/4 等。这种喷嘴对可方便地称为奇数/偶数喷嘴对, 并且每对可方便的通过竖列阵列和横排位置来参考, 例如 NBC1/1-2, NBC1/3-4 等。对于其中奇数排喷嘴提供紫色液滴并且偶数排喷嘴提供青色液滴的示例性实例来说, 奇数/偶数喷嘴对可方便地称为 YK 喷嘴对。每个奇数排子竖列和偶数排子竖列之间交错的偏差可以选择成使得每个奇数/偶数对的喷嘴沿着 X 轴对准并平行于 Y 轴 (不倾斜), 沿着 X 轴偏置以及不平行于 Y 轴 (倾斜)。

以此方式, 可以看到喷嘴阵列 NB 的喷嘴布置成奇数/偶数喷嘴对的横排, 其中每个奇数/偶数喷嘴对包括沿着 Y 轴大致邻接的喷嘴。

喷嘴阵列 NA、NB 的每个竖列阵列可具有相同数量的喷嘴、相同数量的实例阵列 NAC1-NACN、NBC1-NBCN、每个喷嘴子竖列内的相同数量的喷嘴以及每个竖列阵列内相同数量的奇数/偶数喷嘴对。NA 阵列内的喷嘴配置可以与阵列 NB 内的喷嘴配置相同, 或者可以不同, 例如下面所述。

喷嘴阵列 NA、NB 沿着 Y 轴连续邻接并可以沿着 X 轴相对定位, 使得喷嘴阵列 NA 的每个竖列阵列 NAC1-NACN 沿着 Y 轴具有大致从中

移位的喷嘴阵列 NB 的各自相关的竖列阵列 NBC1-NBCN, 并且使得喷嘴阵列 NA 的每个奇数/偶数喷嘴对 NAC1/1-2 - NACN/7-8 具有阵列 NB 的各自相关的奇数/偶数对 NBC1/1-2 - NBCN/7-8。相关的竖列阵列 NAC1/NBC1-NACN/NBCN 可例如沿着 X 轴对准, 或者它们沿着 X 轴偏置。

通过示例性实例, 喷嘴阵列 NA、NB 的竖列阵列内的每个奇数/偶数喷嘴对的喷嘴可以沿着 X 轴对准, 如图 12 和 13 内的阵列 NA 和阵列 NB 示意表示那样。具有沿着 X 轴对准的喷嘴的奇数/偶数喷嘴对可方便地称为不偏置或不倾斜喷嘴对。喷嘴阵列 NB 内的每个不倾斜的喷嘴对可以沿着 X 轴与喷嘴阵列 NA 内的相关不倾斜的喷嘴对对准, 如图 12 示意所示。在另一实施例中, 喷嘴阵列 NB 内的每个不倾斜喷嘴对可沿着 X 轴相对于喷嘴阵列 NA 内的相关不倾斜喷嘴对偏置, 如图 13 示意所示。相关不倾斜喷嘴之间的偏差可大于零英寸, 并例如最多大约 0.005 英寸。作为另一实例, 偏差可以大于零英寸, 并最多是沿着 X 轴的子竖列喷嘴间距 XP 的大约 1/3 (即 $XP/3$)。

通过示例性实例, 喷嘴阵列 NA、NB 两者的竖列阵列内的每个奇数/偶数喷嘴对的喷嘴可沿着 X 轴偏置, 如图 14 和 15 阵列 NA 和阵列 NB 示意表示那样。具有沿着 X 轴对准的喷嘴的奇数/偶数喷嘴对可方便地称为偏置或倾斜喷嘴对。偏置或倾斜喷嘴对的喷嘴之间沿着 X 轴的偏差可以例如大于零英寸并不大于大约 0.005 英寸。作为另一实例, 倾斜喷嘴对的喷嘴之间的偏差可以大于零英寸并最多是沿着 X 轴的子竖列喷嘴间距 XP 的大约 1/3 (即 $XP/3$)。喷嘴阵列 NB 的每个倾斜喷嘴可以沿着 X 轴与喷嘴阵列 NA 内的相关倾斜的喷嘴对对准, 如图 14 示意所示。在另一实施例中, 喷嘴阵列 NB 内的每个倾斜喷嘴对可沿着 X 轴相对于喷嘴阵列 NA 内的相关倾斜喷嘴对偏置, 如图 13 示意所示。通过示例性实例, 相关倾斜的喷嘴对的偶数排喷嘴 (例如 C 和 K) 可以沿着 X 轴对准, 以便平行于 Y 轴。相关倾斜喷嘴 (例如 M 和 Y) 的奇数排喷嘴可以沿着 X 轴位于偶数排喷嘴的任一侧。相关倾斜喷嘴对之间沿着 X 轴的偏差可以大于零英寸并最多是沿着 X 轴的子竖列喷嘴间距 XP 的大约 1/3 (即 $XP/3$)。

通过示例性实例, 喷嘴阵列 NA 的奇数/偶数喷嘴对可以不倾斜, 并且喷嘴阵列 NB 的奇数/偶数喷嘴对可以不倾斜, 如图 16 所示。例

如，喷嘴阵列 NB 的一个倾斜喷嘴对可沿着 X 轴与喷嘴阵列 NB 的相关不倾斜喷嘴对对准。通过示例性实例，喷嘴阵列 NB（例如 Y）的倾斜喷嘴对的每个奇数排喷嘴可以沿着 X 轴与喷嘴阵列 NA（例如 M 和 C）的相关不倾斜喷嘴对对准，使得这种倾斜喷嘴对（例如 K）的偶数排喷嘴沿着 X 轴相对于喷嘴阵列 NA 的相关的奇数排喷嘴和相关的并倾斜喷嘴对偏置，例如如图 16 示意所示。不对准喷嘴的偏置大小可以例如大于零英寸，并最多大约 0.005 英寸。作为另一实例，不对准喷嘴的偏置大小可以大于零英寸，并最多是沿着 X 轴的子竖列喷嘴间距 XP 的大约 $1/3$ （即 $XP/3$ ）。

原始提交并可以补正的权利要求包括变型、选型、改型和改进的等同物，并且这里披露的实施例和教导的大量等同物包括现在未预料和未理解并且来自于本申请人/专利权人及其它人的内容。

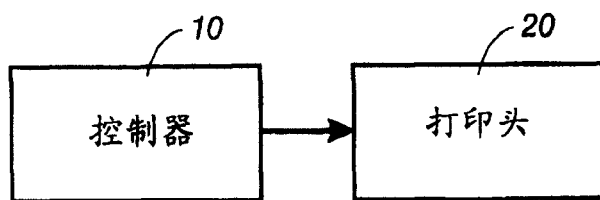


图 1

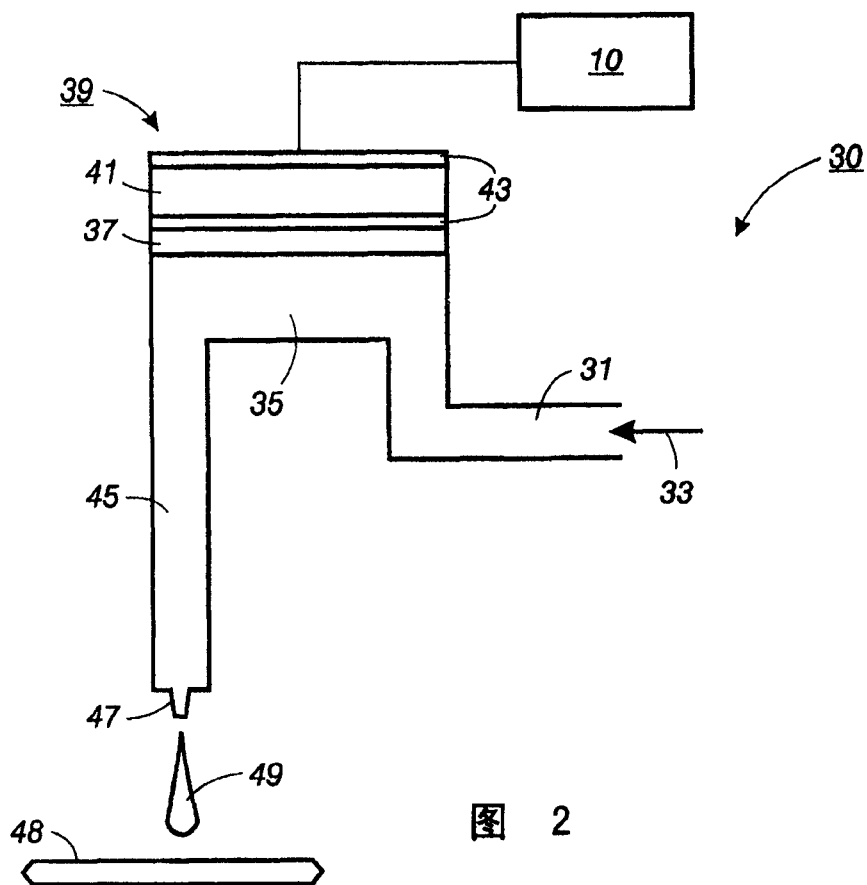


图 2

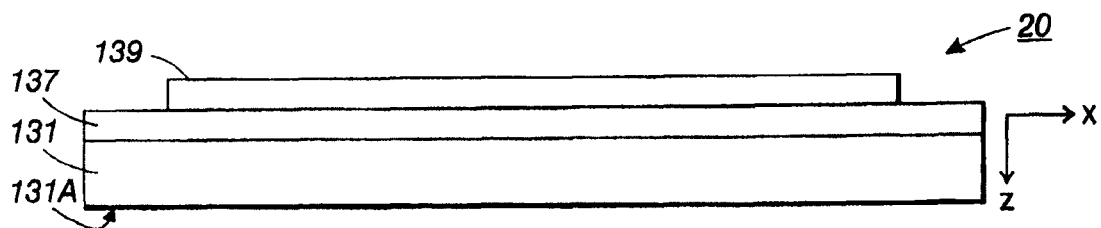


图 3

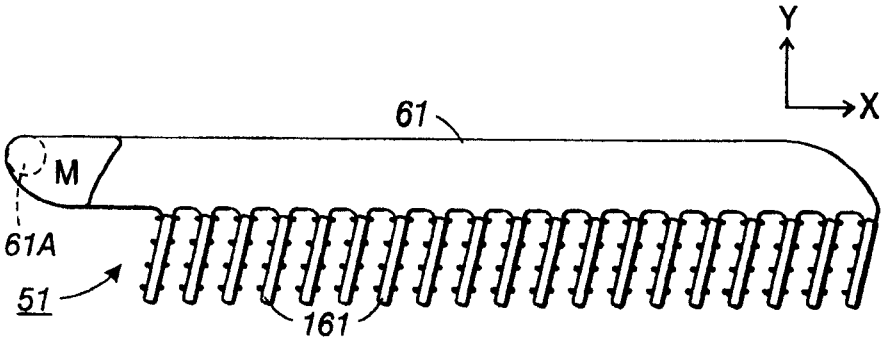


图 4A

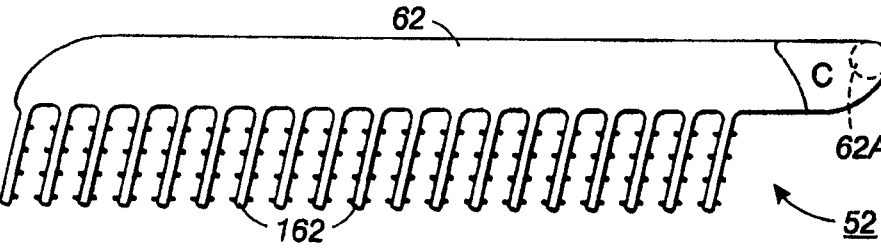


图 4B

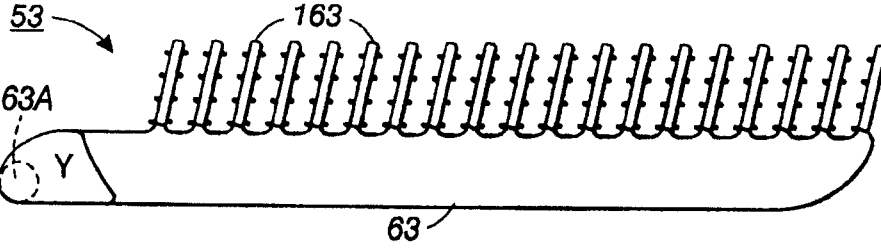


图 4C

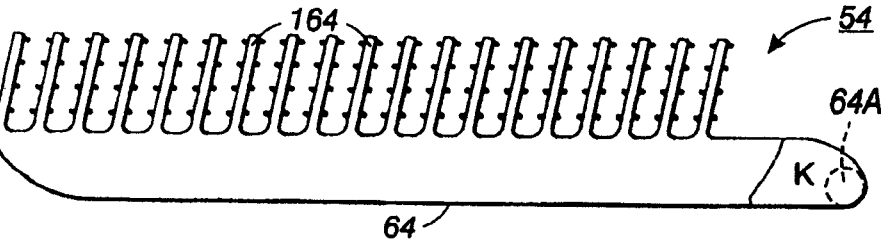


图 4D

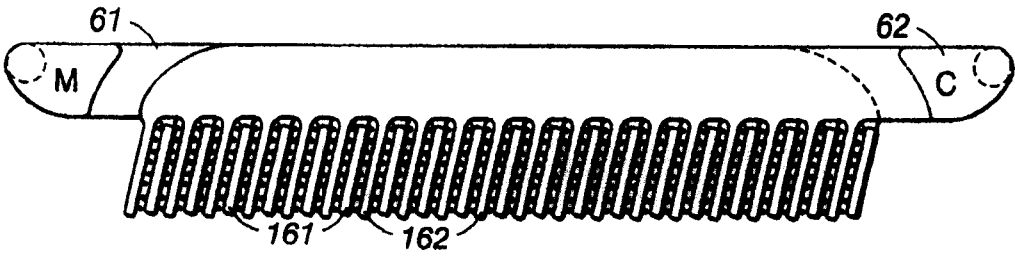


图 5A

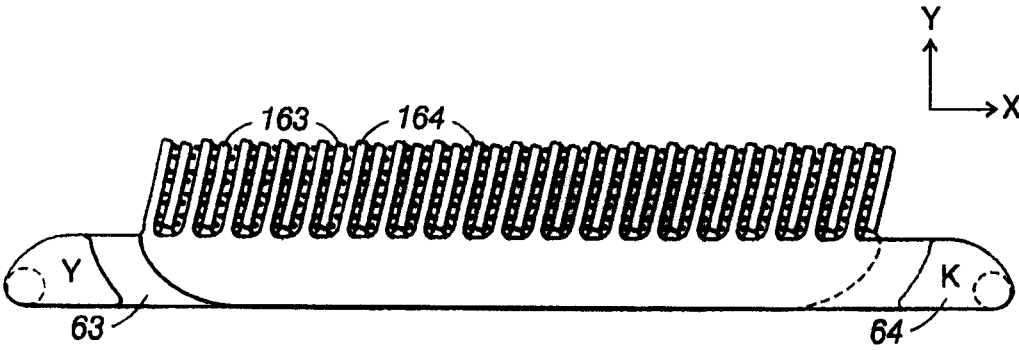


图 5B

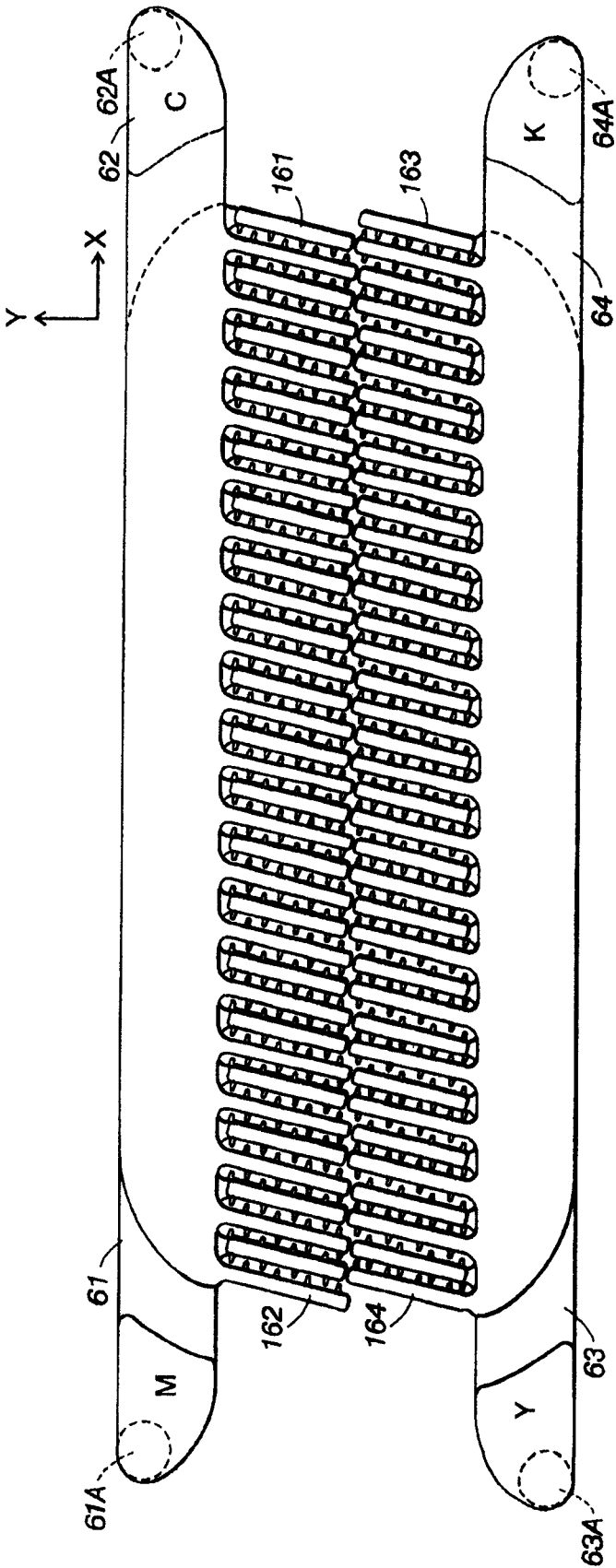


图 6

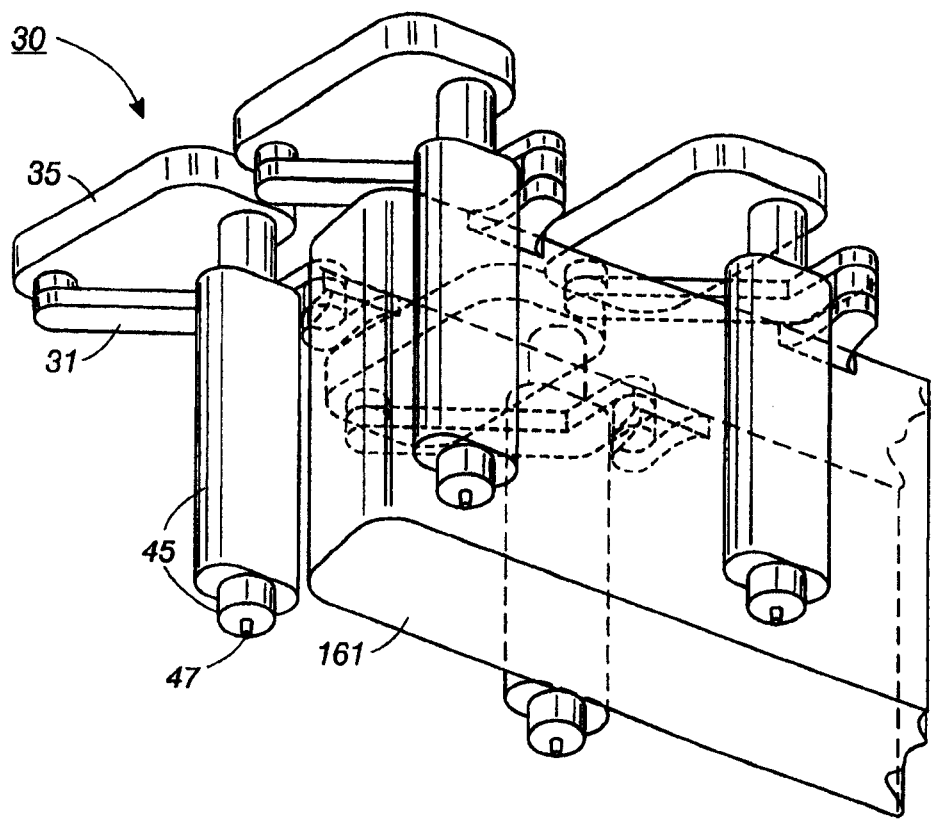


图 7

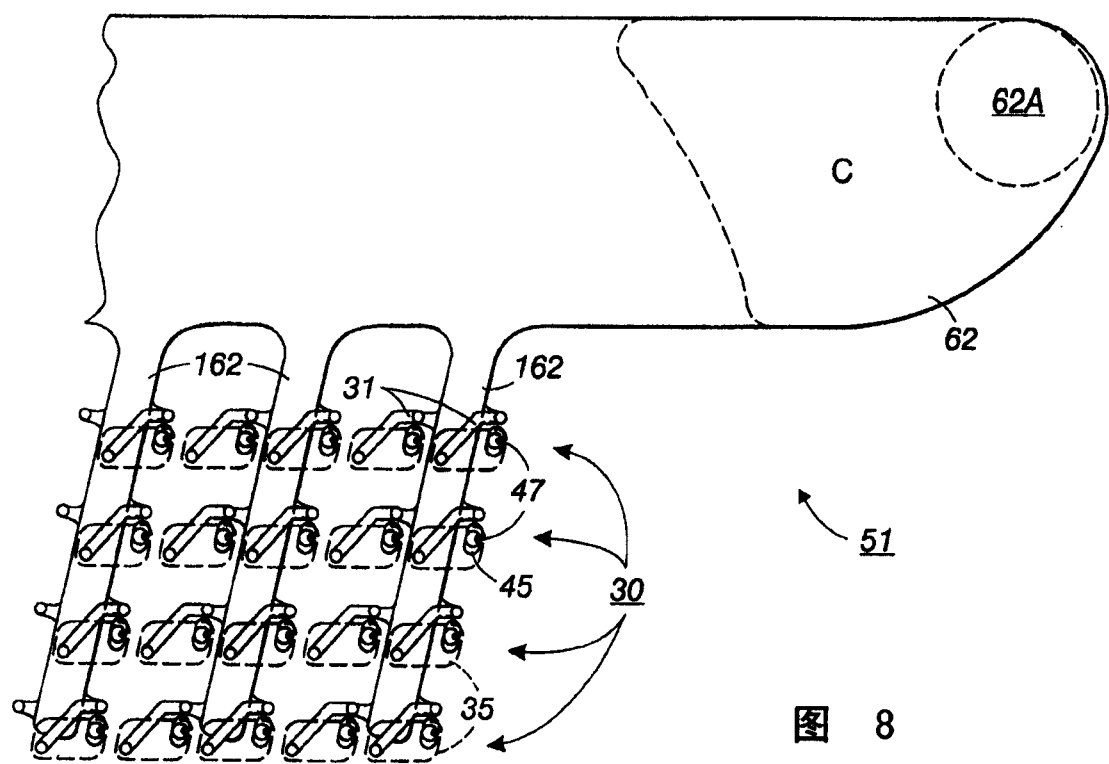


图 8

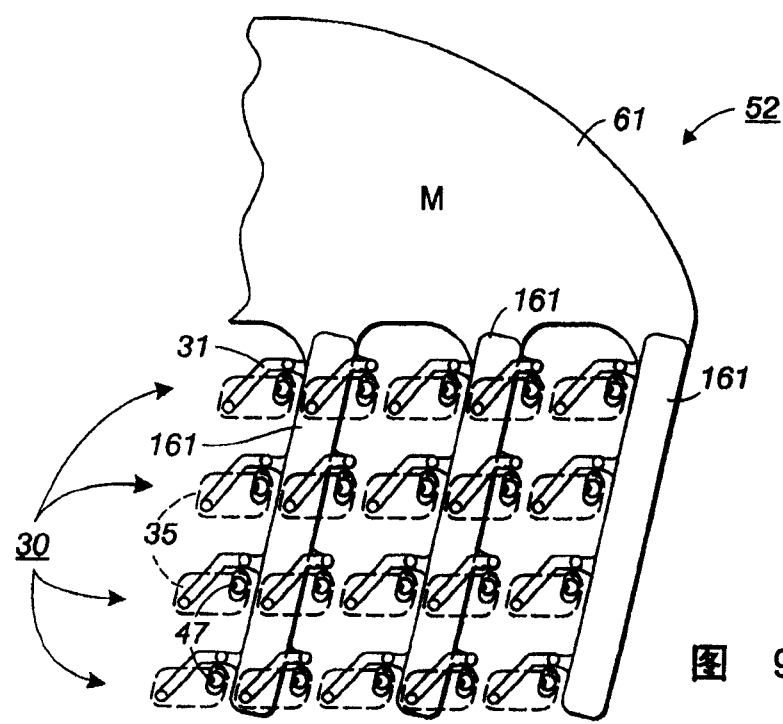


图 9

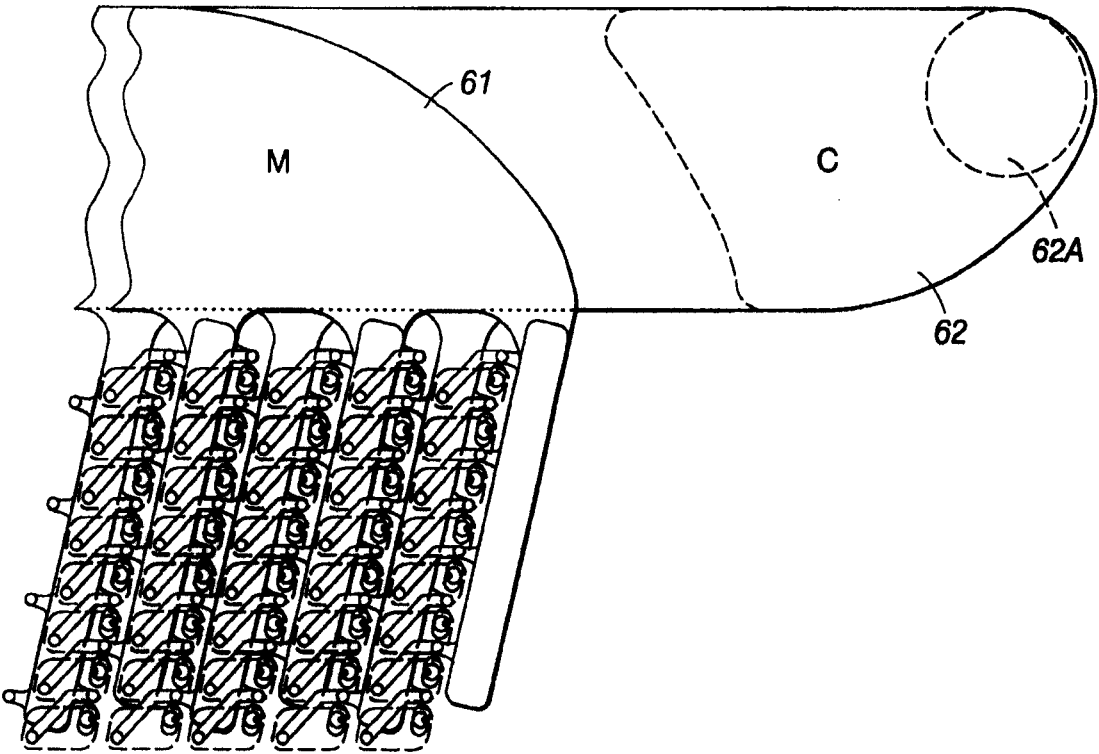


图 10

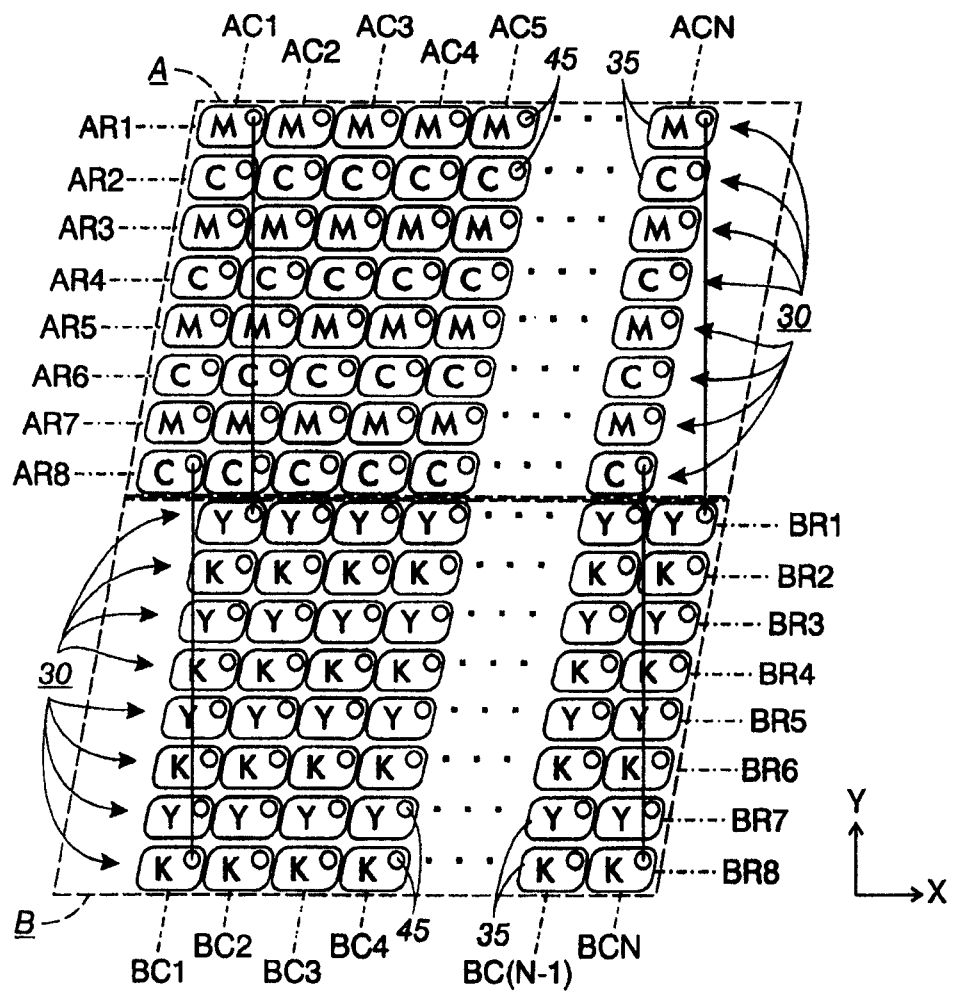


图 11

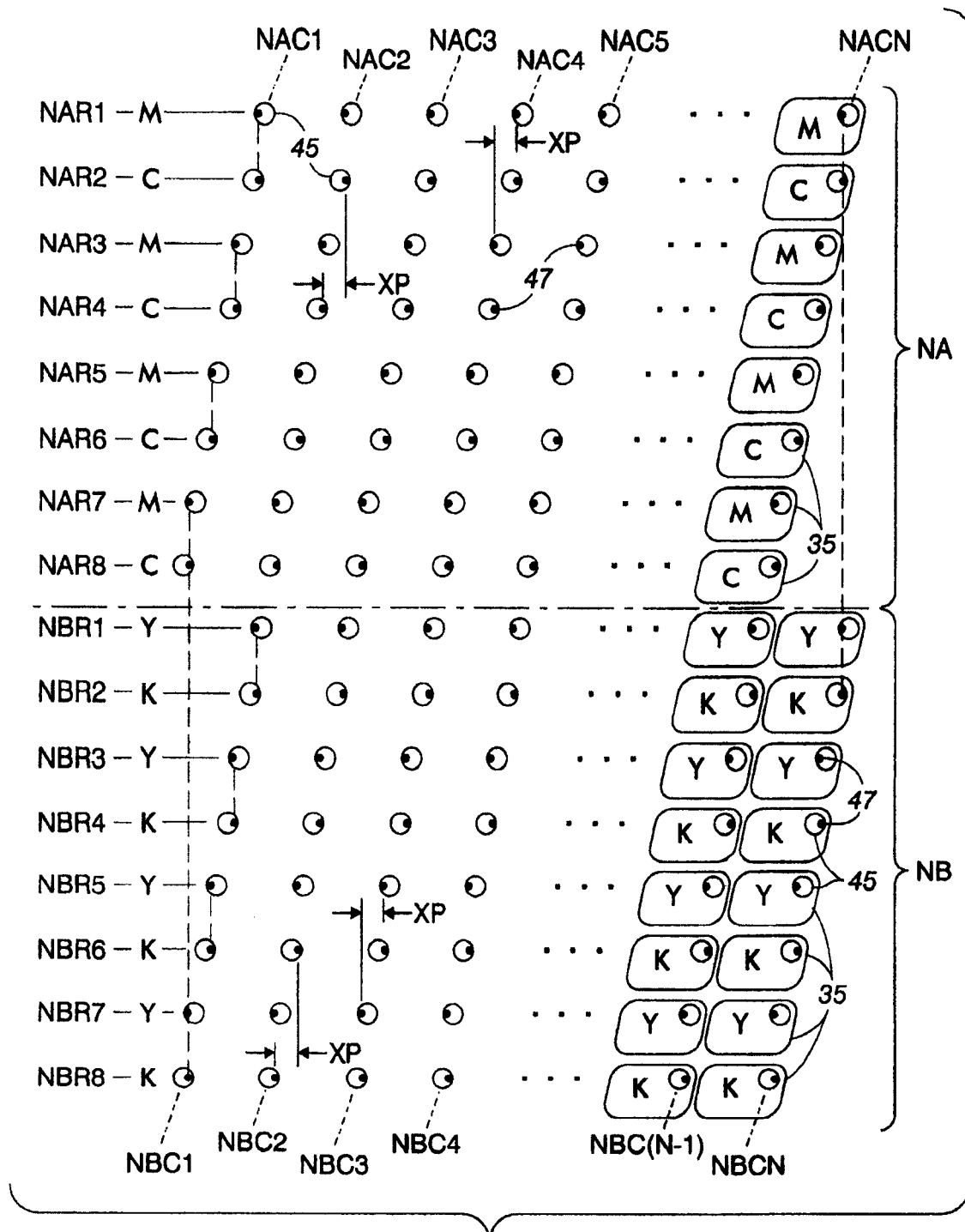


图 12

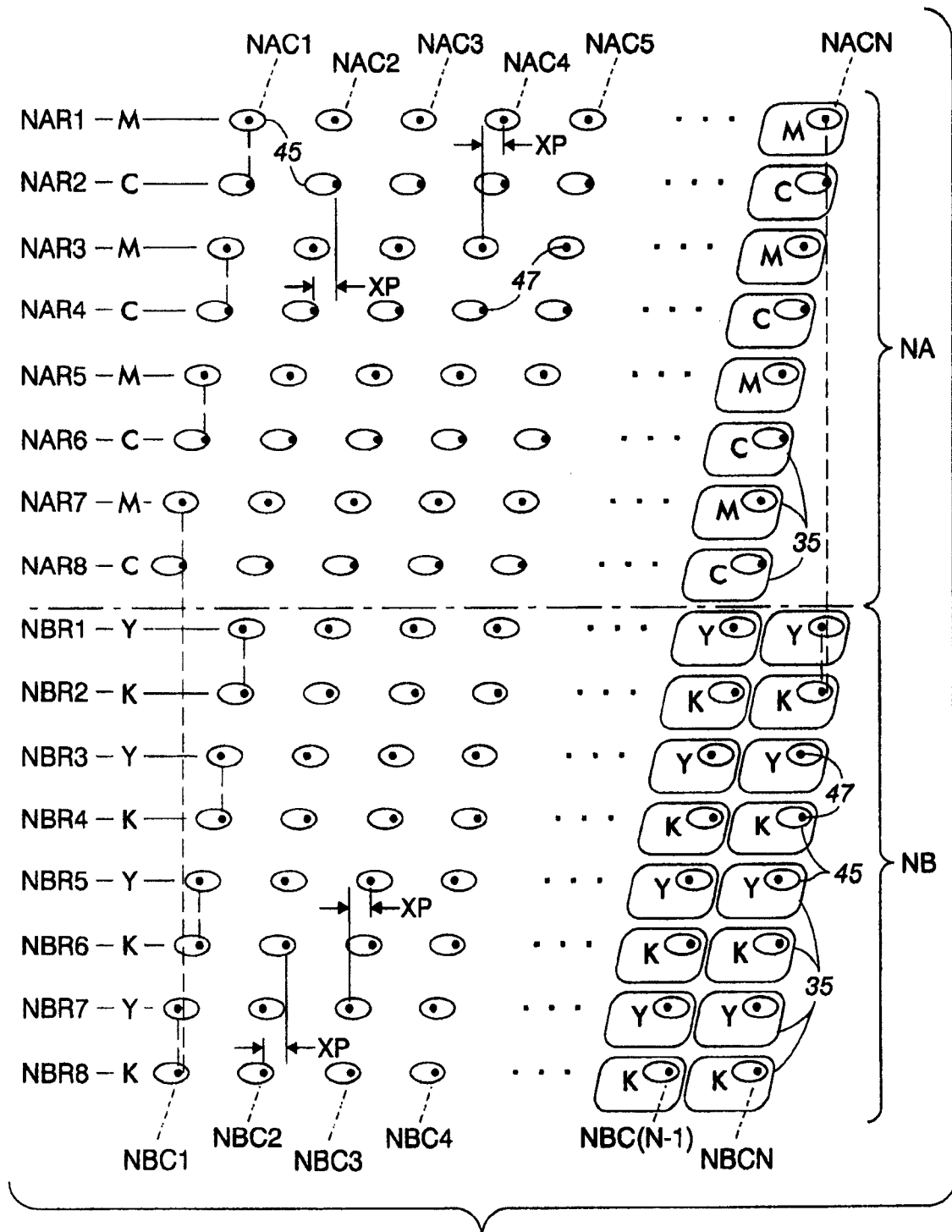


图 13

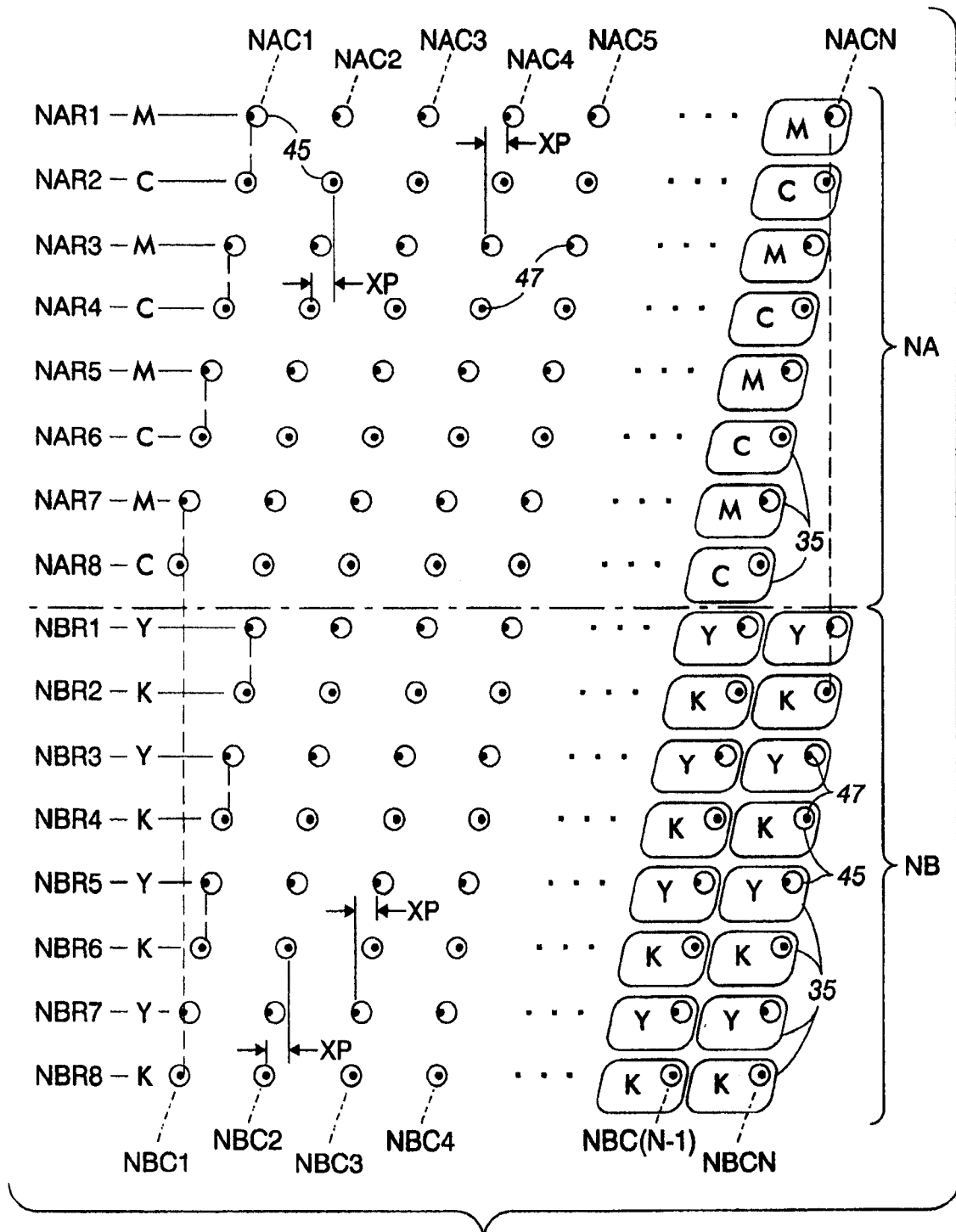


图 14

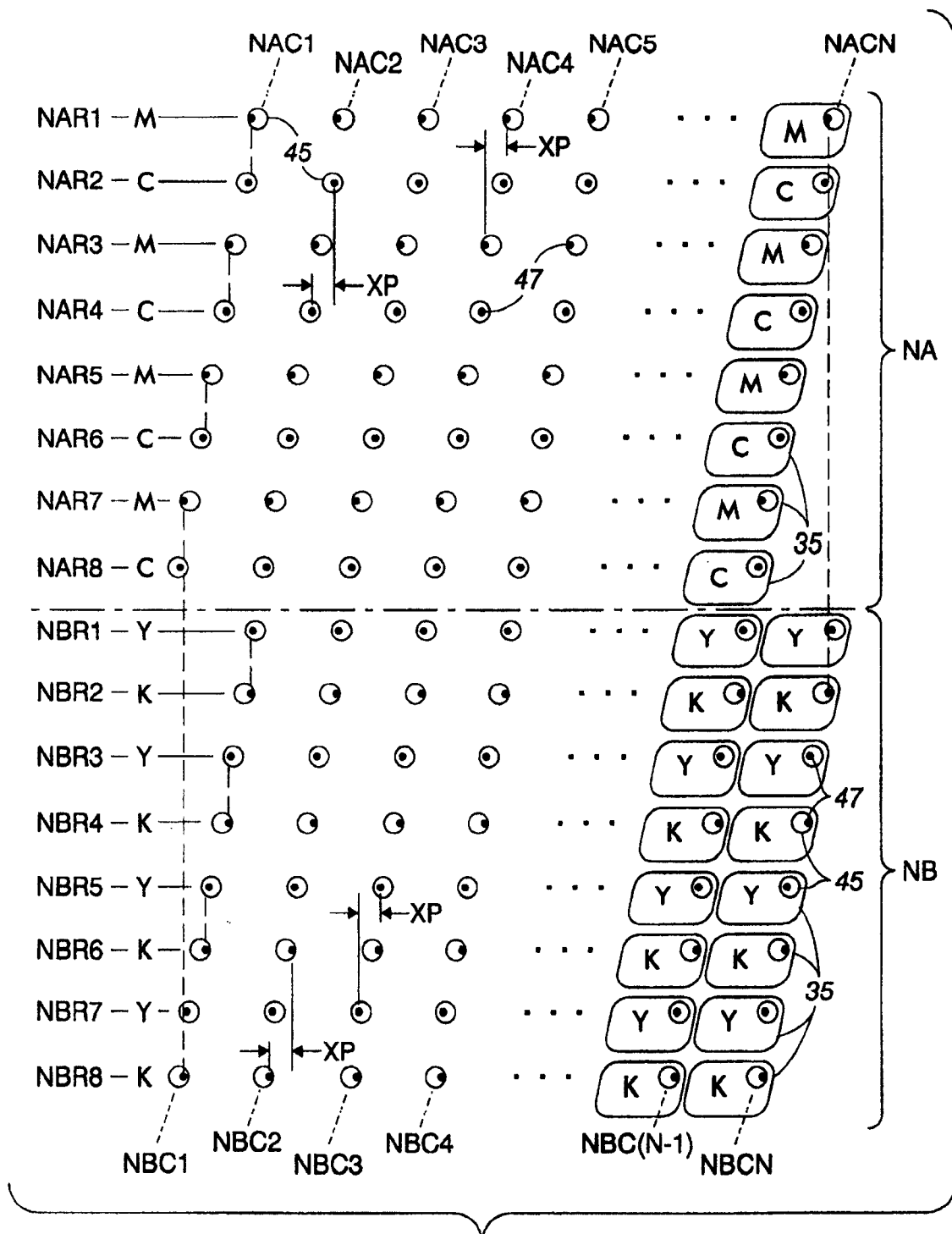


图 15

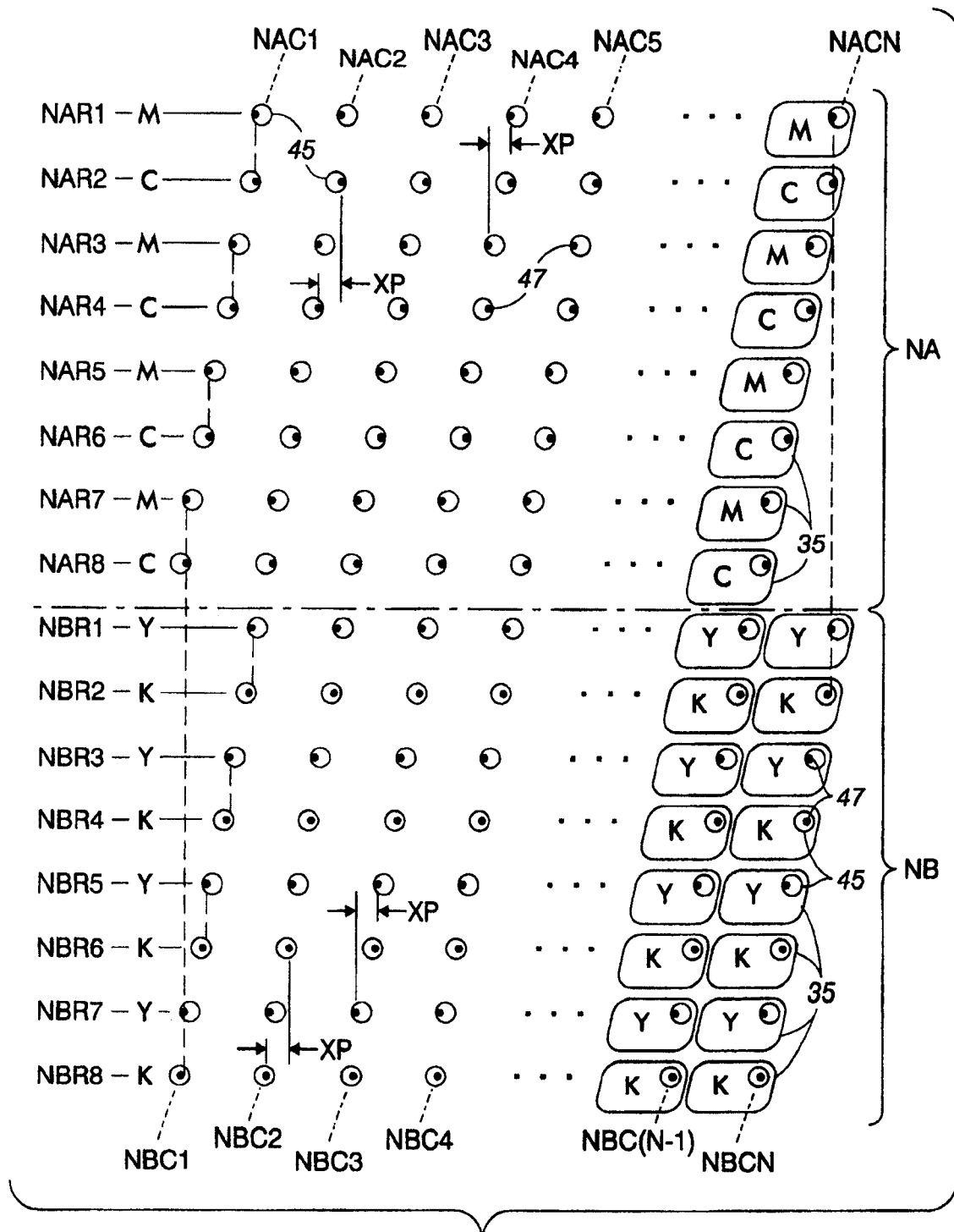


图 16