

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

B41J 2/135

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98123161.6

[43]公开日 1999 年 6 月 30 日

[11]公开号 CN 1220944A

[22]申请日 98.11.4 [21]申请号 98123161.6

[30]优先权

[32]97.11.4 [33]US [31]964478

[71]申请人 莱克斯马克国际公司

地址 美国肯塔基

[72]发明人 弗兰克·E·安德森

[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

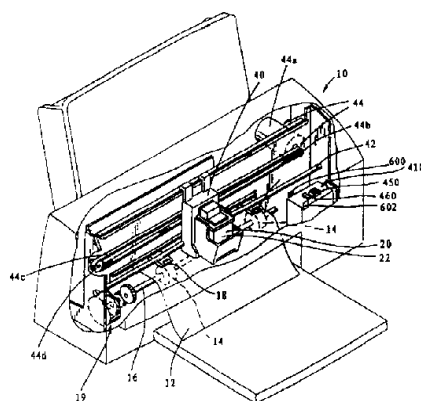
代理人 刘志平

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图页数 11 页

[54]发明名称 具有第一和第二喷嘴的喷墨打印装置

[57]摘要

本发明提供了一种喷墨打印装置,它包括一个具有加热器片和与加热器片相连的喷嘴板的打印支架。加热器片具有第一、第二、第三和第四加热元件,喷嘴板具有多个第一和第二喷嘴。第一喷嘴包括位于第一和第二喷嘴板列上的第一和第二喷嘴。第二喷嘴包括位于第三和第四喷嘴板列上的第三和第四喷嘴。每个喷嘴都具有与之对应的一个加热元件,用于产生热量以从中排出油墨。该装置还包括一个与打印支架通电相连的驱动电路,用于向加热元件施加喷射脉冲。该打印装置可选择地在普通工作模式和高速工作模式中的一种模式下工作。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种喷墨打印头, 包括:

一个加热器片; 和

5 一个与所述加热器片相连的喷嘴板, 所述喷嘴板上制有多个第一和第二喷嘴, 多个所述第二喷嘴中的每一个与所述第一喷嘴之一平分水平轴线。

2.根据权利要求1所述的喷墨打印头, 其特征在于, 所述第二喷嘴中的每一个与一个第一喷嘴平分水平轴线。

10 3.根据权利要求1所述的喷墨打印头, 其特征在于, 所述第一喷嘴包括位于第一和第二喷嘴板列上的第一和第二喷嘴, 所述第二喷嘴包括位于第三和第四喷嘴板列上的第三和第四喷嘴。

4.根据权利要求3所述的喷墨打印头, 其特征在于, 所述第一和第二列相互隔开, 其距离等于 $X/600$ 英寸, 其中 X 是 ≥ 3 和 ≤ 9 的奇数。

15 5.根据权利要求4所述的喷墨打印头, 其特征在于, 所述所述第三和第四列相互隔开, 其距离等于 $X/600$ 英寸, 其中 X 是 ≥ 3 和 ≤ 9 的奇数。

6.根据权利要求5所述的喷墨打印头, 其特征在于, 所述所述第一和第三列相互隔开, 其距离等于 $Y/600$ 英寸, 其中 Y 是 ≥ 11 奇数。

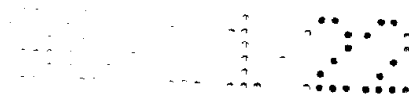
20 7.根据权利要求3所述的喷墨打印头, 其特征在于, 所述第二喷嘴相对于所述第一喷嘴交错排列, 所述第四喷嘴相对于所述第三喷嘴交错排列。

8.根据权利要求7所述的喷墨打印头, 其特征在于, 相邻的第一和第二喷嘴之间的垂直距离大约为 $1/600$ 英寸。

25 9.根据权利要求8所述的喷墨打印头, 其特征在于, 相邻的第一喷嘴之间的垂直距离大约为 $1/300$ 英寸。

10.一种喷墨打印装置, 包括:

一个打印支架, 它包括一个加热器片和与所述加热器片相连的喷嘴板, 所述加热器片具有多个加热元件, 所述喷嘴板具有多个第一和第二喷嘴, 每个所述喷嘴具有与之对应的一个所述加热元件, 用于产生能量以从
30 中排出油墨, 所述多个第二喷嘴中的每一个与所述第一喷嘴平分水平轴



线；和

一个驱动电路，它与所述打印支架通电相连，用于向所述加热元件施加喷射脉冲。

5 11.根据权利要求10所述的喷墨打印装置，其特征在于，每个第二喷嘴与一个第一喷嘴平分水平轴线。

12.根据权利要求10所述的喷墨打印装置，其特征在于，所述第一喷嘴包括位于第一和第二喷嘴板列上的第一和第二喷嘴，所述第二喷嘴包括位于第三和第四喷嘴板列上的第三和第四喷嘴。

10 13.根据权利要求12所述的喷墨打印装置，其特征在于，所述第一和第二列相互隔开，其距离等于 $X/600$ 英寸，其中 X 是 ≥ 3 和 ≤ 9 的奇数。

14.根据权利要求13所述的喷墨打印装置，其特征在于，所述所述第三和第四列相互隔开，其距离等于 $X/600$ 英寸，其中 X 是 ≥ 3 和 ≤ 9 的奇数。

15 15.根据权利要求14所述的喷墨打印装置，其特征在于，所述所述第一和第三列相互隔开，其距离等于 $Y/600$ 英寸，其中 Y 是 ≥ 11 奇数。

16.根据权利要求12所述的喷墨打印装置，其特征在于，所述第二喷嘴相对于所述第一喷嘴交错排列，所述第四喷嘴相对于所述第三喷嘴交错排列。

17.根据权利要求16所述的喷墨打印装置，其特征在于，相邻的第一和第二喷嘴之间的垂直距离大约为 $1/600$ 英寸。

20 18.根据权利要求17所述的喷墨打印装置，其特征在于，相邻的第一喷嘴之间的垂直距离大约为 $1/300$ 英寸。

19.根据权利要求10所述的喷墨打印装置，其特征在于，所述驱动电路可选择地在普通工作模式和高速工作模式中的一种模式下工作。

25 20.根据权利要求12所述的喷墨打印装置，其特征在于，所述第一喷嘴对应于第一加热元件，所述第二喷嘴对应于第二加热元件，所述第三喷嘴对应于第三加热元件，以及所述第四喷嘴对应于第四加热元件。

30 21.根据权利要求20所述的喷墨打印装置，其特征在于，在高速喷射周期的第一片断中，所述驱动电路向成对的所述第一和第三加热元件同时施加喷射脉冲，在高速喷射周期的第二片断中，所述驱动电路向成对的所述第二和第四加热元件同时施加喷射脉冲。



22.根据权利要求21所述的喷墨打印装置，其特征在于，所述高速模式喷射周期的每一所述第一和第二片断的时间长度从大约15微秒到大约25微秒。

23.根据权利要求20所述的喷墨打印装置，其特征在于，在普通速度模式喷射周期的第一片断中，所述驱动电路向所述第一加热元件施加第一喷射脉冲，在普通速度模式喷射周期的第二片断中，所述驱动电路向所述第二加热元件施加第二喷射脉冲，在普通速度模式喷射周期的第三片断中，所述驱动电路向所述第四加热元件施加第三喷射脉冲，在普通速度模式喷射周期的第四片断中，所述驱动电路向所述第三加热元件施加第四喷射脉冲。

24.根据权利要求23所述的喷墨打印装置，其特征在于，所述普通速度模式喷射周期的每一所述第一、第二、第三和第四片断的时间长度从大约15微秒到大约25微秒。

25.一种适于与加热器片相连以形成喷墨打印头的喷嘴板，包括：
一块其上制有多个第一和第二喷嘴的基板，多个所述第二喷嘴的每一个与一个所述第一喷嘴平分一条轴线。

26.根据权利要求25所述的喷嘴板，其特征在于，所述第二喷嘴的每一个与一个所述第一喷嘴平分水平轴线。

27.根据权利要求25所述的喷嘴板，其特征在于，所述第一喷嘴包括位于第一和第二喷嘴板列上的第一和第二喷嘴，所述第二喷嘴包括位于第三和第四喷嘴板列上的第三和第四喷嘴。

28.根据权利要求27所述的喷嘴板，其特征在于，所述第一和第二列相互隔开，其距离等于 $X/600$ 英寸，其中 X 是 ≥ 3 和 ≤ 9 的奇数。

29.根据权利要求28所述的喷嘴板，其特征在于，所述第三和第四列相互隔开，其距离等于 $X/600$ 英寸，其中 X 是 ≥ 3 和 ≤ 9 的奇数。

30.根据权利要求29所述的喷嘴板，其特征在于，所述第一和第三列相互隔开，其距离等于 $Y/600$ 英寸，其中 Y 是 ≥ 11 奇数。

说明书

具有第一和第二喷嘴的喷墨打印装置

5 本发明涉及由Frank E. Anderson等人同时申请、代理人案卷号为LE9-97-071、题为“具有带第一和第二喷嘴的打印支架的喷墨打印装置”的第____号美国专利申请，以及由Frank E. Anderson申请、代理人案卷号为LE9-97-118、题为“带有剩余喷嘴的喷墨打印装置”的第____号美国专利申请，这些文件都作为参考文献包括在本文中。

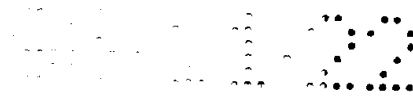
10 本发明涉及一种具有至少一个带第一和第二喷嘴的打印支架的喷墨打印装置。

“按需喷射”喷墨打印机通过在打印介质上打印由各点或者象素组成的图案来形成打印图像。点的可能位置可用象素栅格阵列或者位于行、列直线阵列中的方块区域表示，其中中心到中心的距离或者象素之间的点
15 距由打印机的分辨率决定。当打印头在直线扫描方向移动并穿过打印介质时，点被打印出来。在扫描线之间，步进电机在垂直于直线扫描方向的方向上移动打印介质。

“按需喷射”喷墨打印机利用热量在充有油墨的腔室中产生蒸汽泡以排出墨滴。热量发生器或者加热元件，通常是电阻，位于邻近排出喷嘴
20 的加热器片上的腔室中。在打印机的打印头中有多个腔室，其中每个腔室都带有单一的加热元件。打印头通常包括加热器片和其上制有多个排出喷嘴的喷嘴板。打印头形成了喷墨打印支架的部件，所示打印支架还包括有墨盒。

在一种传统的打印头中，排出喷嘴设置成两行，一行喷嘴相对于另一
25 行喷嘴交错排列。在使用时，两行用作一行。因此，每一水平行的点都仅由单一的喷嘴打印。如果一个喷嘴失效，则打印出的文件就会包括无油墨的水平空白线，因为损坏的喷嘴不能沿这些线打印点。

打印机制造商们总在寻找能够提高打印速度的技术。一种公知的技术是在打印头的每一喷嘴列上增加附加喷嘴。但是，随着喷嘴列长度的增
30 加，使每一列上的喷嘴适当对齐就变得更为苛刻。这是因为随着喷嘴列长



度的增加，由于喷嘴未对齐而产生的打印错位会变得更明显。

所以希望有一种用于提高打印速度和打印质量的改进打印头。

根据本发明，提供了一种喷墨打印装置，它具有一个带多个第一和第二喷嘴的打印头。第一喷嘴包括位于第一和第二喷嘴板列上的第一和第二喷嘴。第二喷嘴包括位于第三和第四喷嘴板列上的第三和第四喷嘴。即
5 每一第二喷嘴与第一喷嘴平分水平轴线。这样，代替具有两列喷嘴的情况，所述两列喷嘴用作单一的垂直喷嘴列，并在打印头单次移动期间打印一行数据，有四列喷嘴，所述四列喷嘴用作两个喷嘴列，并打印数据。每一垂直喷嘴列能够打印大约一半像素，所述像素在打印头穿过打印介质的一次给定通过过程中打印。打印机可选择地在普通工作模式何种高速工作
10 模式下工作。在普通工作模式中，对应于第一喷嘴的加热元件在喷射周期的第一片断中喷射，对应于第二喷嘴的加热元件在喷射周期的第二片断中喷射，对应于第四喷嘴的加热元件在喷射周期的第三片断中喷射，对应于第三喷嘴的加热元件在喷射周期的第四片断中喷射。在高速工作模式下，
15 对应于第一和第三喷嘴的加热元件在高速模式喷射周期的第一片断中喷射，对应于第二和第四喷嘴的加热元件在高速模式喷射周期的第二片断中发射。由于有多余的喷嘴，所以打印机可以在高速模式下工作。

还应考虑到打印机可带有喷嘴检测站。这里，每个喷嘴都被检测，以确定它是否工作。如果没有工作，在相同水平线上的对应喷嘴在普通工
20 作模式下承担两个责任。如果不行，如果喷嘴失效并其对应喷嘴是可工作的，所有将由喷嘴对打印的数据将在普通工作模式下打印。

通过增加剩余喷嘴，喷嘴列的承担没有明显增加。很明显，这样做有好处，因为随着喷嘴列长度的增加，由于喷嘴未对齐而产生的打印错位会变得更明显。

25 图1是带有根据本发明构造的打印支架的喷墨打印装置的立体图；

图2是与喷嘴板相连的一部分加热器片的视图，在两个不同层上，喷嘴板的某些部分被去除；

图3是沿图2中的剖切线3-3剖开的视图；

图4是一块喷嘴板上的一部分的示意图，该部分带有以实心点表示的
30 IA片断上的第一和第二喷嘴和IB片断上的第三和第四喷嘴。

图5表示了一块喷嘴板，它带有以数字指示的片断IA—VIIIA和片断IB—VIIIB上的第一和第二喷嘴；

图6表示了一块喷嘴板的一部分，它具有以带编号圆圈表示的IA片断上的第一和第二喷嘴以及IIA片断上的两个喷嘴；

5 图7是表示本发明的驱动电路的示意图；

图8是用于普通速度模式工作的时间图；

图9是表示在普通速度模式下的连续片断喷射循环中，第一、第二、第四和第三喷嘴产生的圆点的图表；

图10是用于高速模式工作的时间图；

10 图11是表示在高速模式下的连续片断喷射循环中，第一、第二、第三和第四喷嘴产生的圆点的图表；

图12是本发明装置的维护站的立体图。

参见图1，它表示了一个喷墨打印装置10，该装置具有根据本发明构造的打印支架20。该支架20支撑在一个承载器40上，再依次可滑动地支撑在导轨42上。还提供有打印支架驱动机构44，用于使承载器40沿着导轨42前后有效地循环移动。驱动机构44包括一个电机44a，该电机带有驱动轮44b和驱动带44c，所述驱动带延伸环绕驱动轮44b和惰轮44d。承载器40固定连接在驱动带44c上，以与驱动带44c一起移动。电机44a的运转使驱动带44c前后移动，并因此使承载器40和打印支架20前后移动。当打印支架20前后移动时，它向位于其下的纸质基底12上喷射墨滴。安装在轴16上的被动辊14与压力辊18配合，将纸质基底12沿大致垂直于打印支架移动方向的方向上送进。轴16由步进电机装置19驱动。

打印支架20包括一个填充有油墨的聚合物材料容器22（见图1）和打印头24（见图2和图3）。打印头24包括一个具有多个电阻加热元件52的加热器片50。打印头24还包括一个具有多个开口56的喷嘴板54，所述开口延伸穿过喷嘴板，并形成多个喷嘴58，油墨穿过这些喷嘴喷射。每个喷嘴58的直径从大约15微米到大约28微米。

喷嘴板54可以由柔性聚合物材料片制成，该喷嘴板通过粘接剂（未表示）粘贴到加热器片22上。可以制造喷嘴板54的聚合物材料以及用于将板54固定到加热器片50上粘接剂的例子已在Tonya H. Jackson等人于1995年8

月28日申请的题为“制造喷墨打印头喷嘴结构的方法”的美国普通转让专利申请第08/519, 906中公开, 这篇公开申请作为参考文献包含在这里。

应该注意到, 板54可以由聚酰亚胺、聚酯、碳氟聚合物或者聚碳酸酯等复合材料制成, 最好约15到约20微米厚, 特别是约50到约125微米厚。那些经济适用的板材的例子包括可从E.I. DuPont de Nemours & Co.公司购得的商标为“KAPTON”的聚酰亚胺材料以及从Ube(日本)公司购得的商标为“UPILEX”的聚酰亚胺材料。

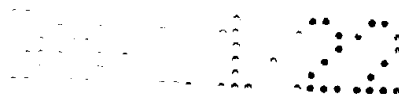
板54可以通过任何已知技术粘贴, 包括热压粘接工艺。当板54和加热器片50粘接到一起后, 板54的部分54a和加热器片50的部分50a形成了多个泡罩腔55。由容器22供给的油墨通过油墨供给管道55a流进这些泡罩腔55。电阻加热元件52位于加热器片50上, 每个泡罩腔55仅具有应该加热元件52。见图3, 每一泡罩腔55都与一个喷嘴58连通。

见图7, 各电阻加热元件52均受驱动电路300的电压脉冲作用。每一电压脉冲都施加给一个加热元件52, 以瞬时地汽化与加热元件52接触的油墨, 从而在带有加热元件52的泡罩腔55中形成气泡。气泡的作用是排出泡罩腔55中的油墨, 使得墨滴从与泡罩腔55相连的喷嘴58中喷出。

固定在聚合物材料容器22上的柔性电路(未表示)用于提供从驱动电路300到加热器片50的能量脉冲通道。加热器片50上的粘接垫(未表示)粘接在柔性电路上的随动器(未表示)末端。电流从电流300流向柔性电路上的随动器, 并从随动器流向加热器片50上的粘接垫。然后电流从粘接垫沿导体53流向加热元件52。

根据本发明, 见图4, 喷嘴板54带有多个第一喷嘴110和第二喷嘴120。在图示的实施例中, 有八个由第一喷嘴110形成的片断IA—VIIIA, 每个片断具有38个喷嘴, 如图5所示。这样, 在图示实施例中, 第一喷嘴110的总数是304个。类似地, 有八个由第二喷嘴120形成的片断IB—VIIIB, 每个片断具有38个喷嘴。第二喷嘴120的总数是304个。这里所述的喷嘴板54上的第一和第二喷嘴110和120的特定数量仅是示意性目的。因此, 图5中第一和第二喷嘴110和120的数量不仅限于此。

见图4和图6, 第一喷嘴110包括位于第一和第二喷嘴板列212和214上的第二和第二喷嘴112和114。见图4, 第二喷嘴120包括位于第三和第四喷



嘴板列222和224上的第三和第四喷嘴122和124。见图4和图6，第一和第二列212和214的前部相互隔开，距离为 $X/600$ 英寸，其中 X 是 ≥ 3 和 ≤ 9 的奇数。见图4，第三和第四列222和224的前部相互隔开，距离为 $X/600$ 英寸，其中 X 是 ≥ 3 和 ≤ 9 的奇数。见图4，第一和第三列212和222的前部相互隔开，距离为 $Y/600$ 英寸，其中 Y 是 ≥ 11 的奇数。在图示实施例中， $X=3$ ， $Y=83$ 。

在图4中，以旁边带有数字的虚线表示了片断IA的第一和第二喷嘴112和114以及片断IB的第三和第四喷嘴122和124。在图6中，以编号圆圈表示了片断IA的第一和第二喷嘴112和114和片断IIA的两个喷嘴。第一喷嘴112以奇数圆圈表示，第二喷嘴114以偶数圆圈表示。在图4—6中，每个片断IA和IB的38个喷嘴均以数字1—19和2—20表示。

见图4和图6，在列212和214中相邻水平上的相邻第一和第二喷嘴112和114，例如位于第1和2行上的喷嘴1和6的中心点之间的垂直距离约为 $1/600$ 英寸。见图4，在第三和第四列222和224中相邻水平上的相邻第三和第四喷嘴122和124，例如喷嘴1和6的中心点之间的垂直距离也约为 $1/600$ 英寸。垂直邻近的第一喷嘴112，例如喷嘴1和11的中心点之间的垂直距离约为 $1/300$ 英寸。类似地，垂直邻近的第二喷嘴114、第三喷嘴122和第四喷嘴124之间的垂直距离大约是 $1/300$ 英寸。

图4中邻近那些点的数字和图6中圆圈中的数字表示了喷嘴板列212和214中的垂直子列，其中能够发现喷嘴112和114的中心点。如图6所示，每条喷嘴板列212和214中的每一垂直子列的宽度是 $1/14,400$ 英寸。这样，两个水平相邻的第一喷嘴112，例如喷嘴1和3的中心点之间的水平距离大约是 $2/14,400$ 英寸。类似地，两个水平相邻的第二喷嘴114，例如喷嘴2和4的中心点之间的水平距离大约是 $2/14,400$ 英寸。

在图示实施例中，每个片断IIA—VIIIA和片断IB—VIIIB的38个喷嘴以相同的顺序设置，并以与片断IA的38个喷嘴相同的方式相互隔开。这样，第二喷嘴120以相同的顺序设置并以与第一喷嘴110相同的方式相互隔开。因此，这里不再描述第二喷嘴120的顺序和间距。

驱动电路300包括一个微处理器310、一个实际专用集成电路（ASIC）320、一个第一喷嘴/第二喷嘴选择电路330、编码器电路340和一个普通的

驱动电路350。

第一喷嘴/第二喷嘴选择电路330选择性地使用第二喷嘴片断IA—VIII A和第二喷嘴片断IB—VIII B之一或者两者都使用。它具有通过导线330b与第一喷嘴110通电相连的第一输出装置330a。它还具有通过导线330d与第二喷嘴120通电相连的第二输出装置330c。第一喷嘴/第二喷嘴选择电路330与ASIC通电相连，并响应来自ASIC320而接收到的命令信号产生适当的选择信号。

如上所述，与第一和第二喷嘴110和120相连有单一的电阻加热元件52。在图7中，所示的电阻加热元件52标以数字并分成组，以对应于图4—6中使用的喷嘴编号和片断组。

普通的驱动电路350包括多个与动力供给源400、ASIC320和电阻加热元件52通电相连的驱动器352。在图示实施例中，提供有16个驱动器352。这16个驱动器352中的每一个都与对应于第一喷嘴片断IA—VIII A之一的一半加热元件52、以及对应于第二喷嘴片断IB—VIII B之一的一半加热元件52通电相连。在图7中，第一驱动器352，即以数字1指示的驱动器与对应于第一喷嘴片断IA的上半喷嘴110（即图4—6中以数字1—19指示的喷嘴）的加热元件52、以及对应于第二喷嘴片断IB的上半喷嘴120的加热元件52相连。第二驱动器352，即以数字2指示的驱动器与对应于第一喷嘴片断IA的下半喷嘴110（即图4—6中以数字2—20指示的喷嘴）的加热元件52、以及对应于第二喷嘴片断IB的下半喷嘴120的加热元件52相连。第15驱动器352，即以数字15指示的驱动器与对应于第一喷嘴片断VIII A的上半喷嘴110的加热元件52、以及对应于第二喷嘴片断VIII B的上半喷嘴120的加热元件52相连。第16驱动器352，即以数字16指示的驱动器与对应于第一喷嘴片断VIII A的下半喷嘴110的加热元件52、以及对应于第二喷嘴片断VIII B的下半喷嘴120的加热元件52相连。

有五条输入线342从ASIC320延伸到编码器电路340。20条地址线344从编码器电路340延伸到电阻加热元件52。每一条地址线344延伸到对应于每一第一和第二片断IA—VIII A和IB—VIII B中相似标号的喷嘴的加热元件52。例如，第一地址线344，即图7中标号为1的地址线，与对应于每一第一和第二片断IA—VIII A和IB—VIII B中标号为1的第一和第二喷嘴110

和120的电阻加热元件52相连。第10地址线344，即图7中标号为10的地址线，与对应于每一第一和第二片断IA—VIIIA和IB—VIIIB中标号为10的第一和第二喷嘴的电阻加热元件52相连。第20地址线344，即图7中标号为20的地址线，与对应于每一第一和第二片断IA—VIIIA和IB—VIIIB中标号为20的第一和第二喷嘴的电阻加热元件52相连。象下面将更详细地讨论那样，ASIC320向编码器电路发送适当的信号，使得在给定的喷射周期内，编码器电路340向对应于第一和第二喷嘴110和120的加热元件52发出适当的地址信号。

当与之相连的加热元件52之一将要受激时，每个驱动器352仅由ASIC320激发。在给定的喷射周期中受激的特定加热元件52依赖于与之通电相连的微处理器310从独立处理器（未表示）接收到的打印数据。微处理器310产生信号，该信号通过ASIC320，然后ASIC320产生能够通过16个驱动器352的适当喷射信号。接着，受激的驱动器352向与编码器电路340提供的接地电路相连的加热元件52施加喷射电压脉冲。

如果对应于片断IA中标号为数字1的第一喷嘴110的加热元件在给定的喷射周期内要喷射时，第一驱动器352将与选择电路330的第一输出部分330a和第一地址线344同时受到激发。如果片断IA中标号为数字2的第一喷嘴110在给定的普通速度模式喷射周期片断内（所述普通速度模式将在下面讨论）没有喷射，当选择电路330的第一输出部分330a和第二地址线344同时受到激发时，第二驱动器352也不会喷射。如果片断IA中标号为10的最上部第一喷嘴110要喷射，则当选择电路330的第一输出部分330a和第十地址线344同时受到激发时，第一驱动器352也将发射。如果片断IA中标号为10的最下部第一喷嘴110在给定的普通速度模式喷射周期片断内不将喷射，则当选择电路330的第一输出部分330a和第十地址线344同时受到激发时，第二驱动器352不会发射。

打印装置10可在普通工作模式和高速工作模式下可选择地工作。装置10的使用者可通过软件在打印机设置中选择所需模式。

图8显示了用于普通速度工作模式的时间图，其中表示了放大的普通速度模式喷射周期500。该驱动电路300能够依据微处理器310从与之通电相连的独立处理器（未表示）处接收的打印数据而进行如下操作：在每一

普通速度模式喷射周期的第一片断502a中，向第一加热元件52、即对应于第一喷嘴112（奇数第一喷嘴）的加热元件52施加第一喷射脉冲；在每一普通速度模式喷射周期的第二片断502b中，向第二加热元件52、即对应于第二喷嘴114（偶数第一喷嘴）的加热元件52施加第二喷射脉冲；在每一普通速度模式喷射周期的第三片断502c中，向第四加热元件52、即对应于第四喷嘴124（偶数第二喷嘴）的加热元件52施加第三喷射脉冲；在每一普通速度模式喷射周期的第四片断502d中，向第三加热元件52、即对应于第三喷嘴122（奇数第二喷嘴）的加热元件52施加第四喷射脉冲。

如图8所示，在每一普通速度模式喷射周期的第一和第四片断502a和502d中，ASIC320使编码器电路340通过其地址线344循环。在每一普通速度模式喷射周期的第二和第三片断502b和502c中，ASIC320使编码器电路340通过其地址线344循环。第一输出部分330a仅在第一和第二片断502a和502b中受到激发。第二输出部分330c仅在第三和第四片断502c和502d中受到激发。

在普通速度模式喷射周期的第一片断502a中，第一输出部分330a受到激发，并且根据微处理器310接收到的打印数据，在编码器电路340通过其奇数地址线344循环而使对应于片断IA—VIIIA中第一喷嘴112的所需第一加热元件喷射时，适当的驱动器352受到激发。在普通速度模式喷射周期的第二片断502b中，第一输出部分330a受到激发，并且根据微处理器310接收到的打印数据，在编码器电路340通过其偶数地址线344循环而使对应于片断IA—VIIIA中第二喷嘴114的所需第二加热元件52喷射时，适当的驱动器352受到激发。在普通速度模式喷射周期的第三片断502c中，第二输出部分330c受到激发，并且根据微处理器310接收到的打印数据，在编码器电路340通过其偶数地址线344循环而使对应于片断IB—VIIIB中第四喷嘴124的所需第四加热元件52喷射时，适当的驱动器352受到激发。在普通速度模式喷射周期的第四片断502d中，第二输出部分330c受到激发，并且根据微处理器310接收到的打印数据，在编码器电路340通过其奇数地址线344循环而使对应于片断IB—VIIIB中第三喷嘴122的所需第三加热元件52喷射时，适当的驱动器352受到激发。

在普通速度模式喷射周期的每一个第一、第二、第三和第四片断502a

—502d中，时间长度从大约15微秒到大约25微秒。打印头速度从大约33.33英寸/秒到大约55.56英寸/秒。在图示实施例中，每一片断502a—502d的时间长度大约20.825微秒，总喷射周期时间大约83.3微秒。另外，打印头速度大约40英寸/秒，而打印头在每一喷射周期中移动大约1/300英寸。

5 应该注意到，在普通速度模式喷射周期的第二和第三片断502b和502c的开始处，在对应于以数字2标识的第二喷嘴114和数字2标识的第四喷嘴124的加热元件52喷射之前，有大约.868微秒的延迟。

图9显示了在普通速度模式工作过程中，由第一喷嘴112、第二喷嘴114、第三喷嘴122和第四喷嘴124产生的点的坐标图。图中显示了喷嘴
10 112、114、122和124的初始位置。为了显示目的，第一和第三喷嘴112和122之间的距离是9/600英寸。由喷嘴112、114、122和124产生的点以带编号的圆圈标识，其中点1A由第一喷嘴112形成，点2A由第二喷嘴114形成，点1B由第三喷嘴122形成，点2B由第四喷嘴124形成。从图9中可以看出，在第一普通速度模式喷射周期的第一片断502a中，喷嘴112喷射并且打印
15 头横穿纸质基底12（从右侧到左侧）所移动的距离是1/1200英寸。在第一普通速度模式喷射周期的第二片断502b中，喷嘴114喷射并且打印头横穿纸质基底12所移动的距离是1/1200英寸。由喷嘴114所形成的点2A与由喷嘴112所形成的点1A横向间隔大约5/1200英寸。在第一普通速度模式喷射周期的第三片断502c中，喷嘴124喷射并且打印头横穿纸质基底12而移动
20 另一个1/1200英寸的距离。在第一普通速度模式喷射周期的第四片断502d中，喷嘴122喷射并且打印头横穿纸质基底12而移动另一个1/1200英寸的距离。由喷嘴124形成的点2B与由喷嘴122所形成的点1B横向间隔大约7/1200英寸。从图9可以清楚地看出，成对点1A/1B和2A/2B位于1/300"窗口的半个不同部分1/600"中。这样，在普通速度模式打印中，能产生600
25 点每英寸的水平分辨率。这是因为第一和第二列212和214相互隔开X/600英寸的距离，其中X是一个奇数；第三和第四列相互隔开X/600英寸的距离，其中X是一个奇数；第一和第三列相互隔开Y/600英寸的距离，其中Y是一个奇数。

图10显示了用于高速工作模式的时间图，其中表示了放大的高速模
30 式喷射周期600。该驱动电路300能够依据微处理器310从与之通电相连的



独立处理器（未表示）处接收的打印数据而同时进行如下操作：在每一高速模式喷射周期的第一片断602a中，向第一和第三加热元件52、即对应于第一和第三喷嘴112和122的加热元件52施加第一和第三喷射脉冲；在每一高速模式喷射周期的第二片断602b中，向第二和第四加热元件52、即对应于第二和第四喷嘴114和124的加热元件52施加第二和第四喷射脉冲。

在高速模式喷射周期的第一片断602a中，ASIC320使编码器电路340通过其奇数地址线344循环，使得对应于片断IA—VIIIA和IB—VIIIB中第一和第三喷嘴112和122的第一和第三加热元件起作用。在高速模式喷射周期的第二片断602b中，ASIC320使编码器电路340通过其偶数地址线344循环，使得对应于片断IA—VIIIA和IB—VIIIB中第二和第四喷嘴114和124的第二和第四加热元件起作用。在第一和第二片断602a和602b中，第一和第二输出部分330a和330c选择性地起作用或者受激发。例如，如果给定的那对第一和第三加热元件要喷射，则在第一片断602a中，两个输出部分330a和330c可以同时起作用，以及如果给定的那对第二和第四加热元件要喷射，则在第二片断602b中，两个输出部分330a和330c可以同时起作用。如果在第一片断602a中，仅有对应于一对第一和第三喷嘴112和122的那对给定加热元件52的第一加热元件要喷射，则仅是第一输出部分330a起作用。如果仅有对应于一对第一和第三喷嘴112和122的那对给定加热元件52的第三加热元件52要喷射，则仅是第二输出部分330c起作用。如果在第二片断602b中，仅有对应于一对第二和第四喷嘴114和124的那对给定加热元件52的第二加热元件要喷射，则仅是第一输出部分330a起作用。如果仅是第四加热元件52要喷射，则仅是第二输出部分330c起作用。

在高速模式喷射周期的每一个第一和第二片断602a和602b中，时间长度从大约15微秒到大约25微秒。打印头速度从大约66.66英寸/秒到大约111.12英寸/秒。在图示实施例中，每一片断602a和602b的时间长度大约20.825微秒，总喷射周期时间大约41.65微秒。另外，打印头速度大约80英寸/秒，而打印头在每一喷射周期中移动大约1/300英寸。另外，在第二片断602b的开始处，在对应于以数字2和数字4标识的喷嘴的加热元件喷射之前，有大约.868微秒的延迟。

图11显示了在高速模式工作过程中，由第一喷嘴112、第二喷嘴114、

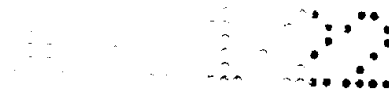


第三喷嘴122和第四喷嘴124产生的点的坐标图。图中显示了喷嘴112、114、122和124的初始位置。由喷嘴112、114、122和124产生的点以带编号的圆圈标识，其中点1A由第一喷嘴112形成，点2A由第二喷嘴114形成，点1B由第三喷嘴122形成，点2B由第四喷嘴124形成。从图9中可以看出，在第一高速模式喷射周期的第一片断602a中，喷嘴112和122喷射并且打印头横穿纸质基底12所移动的距离是1/600英寸。在普通速度模式喷射周期的第二片断602b中，喷嘴114和124喷射并且打印头横穿纸质基底12所移动的距离是1/600英寸。从图11中可以清楚地看出，由喷嘴112、114、122和124所产生的点位于横向栅格上每英寸600点的位置。

10 在打印装置10工作的一个适当时刻，第一和第二喷嘴110和120受到检测，以确定它们是否可以工作。喷嘴检测工作是在维护站410处（这里也指喷嘴检测站）进行的，见图1和12，维护站位于打印装置10中。象下面将要详细讨论的那样，站410包括一个普通的发光二极管（LED）光源600和普通的光接收光电管602。微处理器310控制光源600和光电管602的操作。当对应于喷嘴110和120的加热元件52喷射时，穿过喷射喷嘴的油墨使得光源600发出的光束600a的整体或者一部分被中断或者阻断。该中断被光电管602检测到，并相应地产生油墨检测信号传向微处理器310。为了保证从喷嘴110和120之一喷出的墨滴能够足以阻断光束600a，光束600a的直径最好从大约1/600英寸到大约1/150英寸。构成维护站410的其它结构可以按普通转让的美国专利5,563,637, 5,612,722和5,627,572所公开的那样加以构造，这些公开文件作为参考文献包括在这里。

在图示实施例中，维护站410包括一个双向驱动电机430，它驱动与齿轮434啮合的蜗杆432，见图12。一个驱动螺纹元件436安装在齿轮434的相同轴上并带有驱动螺母438。根据电机430的加载方向，蜗杆432在一个或者另一个方向上受到驱动并旋转驱动螺纹元件436。根据驱动螺纹元件436的移动方向，驱动螺母438向上或者向下移动。

驱动螺母438具有两个向外延伸的叉形臂438a（图12中仅示出了一个）。叉形臂438a与摆架442相对侧上的两个凸起440（图12中仅示出了一个）啮合。摆架442被销轴旋转支撑，所述销轴延伸到维护站支架448的相对侧446上的孔444中，使得驱动螺母438上下移动，摆架442绕孔444的轴



线转动。

摆架442一侧具有两个槽442a和442b，另一侧也具有两个相同的槽。一个杯状盖450安装在盖支撑件上，所述支撑件具有两个延伸进槽442b中的凸起452。盖支撑件可滑动地安装，以沿着从维护站支架448的基座448a
5 向上延伸的杆（未表示）而垂直移动。

在喷水盖462上安装有滑刷460，喷水盖462安装在一个带有延伸进槽442a的凸起的支撑件（未表示）上。如图12所示，当摆架442顺时针倾斜时，盖450下降，滑刷460上升，当摆架442逆时针倾斜时，盖450上升而滑刷460下降。

10 维护站410和打印头24位于一个平面的相对两侧，在所述平面上，纸质基底12被送进并穿过打印头24，而维护站410的顶面稍稍低于并最好是在纸张进给路径的一侧。电机430在三个操作位置之间移动摆架420：滑刷活动位置，在该位置上，滑刷460延伸而高于喷嘴板54横穿的路径0.5mm，使得在打印支架驱动装置44作用下，打印头24移动经过滑刷460时，滑刷
15 460与喷嘴板外表面接触；盖活动位置，在该位置上，当打印头24位于盖450上方而形成围绕喷嘴110和120的封闭空间时，盖450压在喷嘴板外表面；非活动位置，在该位置上，盖450和滑刷460位于纸张进给路径下方并处于非活动位置。

在图示实施例中，可以在打印工作之前、之中和/或之后进行的喷嘴
20 检测工作以下述方式进行。打印头24通过打印支架驱动装置44水平移动，使得它通过由光源600发出的光束600a上方。光束600a在喷水盖462的一部分之上延伸。在打印头24于光束600a上方移动时，滑刷460可以在其活动位置，如图12所示，或者在其非活动位置，即盖450和滑刷460均处于非活动位置的位置。对于使滑刷460处于非活动位置来说，在喷嘴检测过程中，
25 打印头多次经过喷水盖462的上方是很有利的。

驱动装置44能够以大约1/600英寸的增量移动打印支架20。如上所述，光束600a的直径从大约1/600英寸到大约1/150英寸。由于图示实施例中的驱动装置44不能以小于1/600英寸的增量移动打印头24，所以光束光束应具有大约1/300英寸的直径，并且最好是墨滴穿过光束600a的中心，
30 使发生检测操作的可能性达到最大，使打印头24移动经过静态激光束600a



的同时，喷嘴110和120被检测到。

当打印头24经过一次喷水盖462时，微处理器310使对应于第一喷嘴片断IA—VIIIA之一的一半喷嘴110的加热元件52以及对应于第二喷嘴片断IB—VIIIB之一的一半喷嘴120的加热元件喷射。如上所述，第一、第二、第三和第四喷嘴112、114、122和124分别位于第一、第二、第三和第四喷嘴板列212、214、222和224中。另外，喷嘴112、114、122和124的中心点位于喷嘴板列212、214、222和224中的子列中。当子列穿过光束600a时，即当子列穿过延伸经过且包括光束600a的垂直平面时，对应于那一子列中喷嘴之一的加热元件52喷射。喷射的特定加热元件52是对应于正被检测的一半片断中的那个喷嘴的加热元件。

例如，假定片断IA和IB中的最上部喷嘴，即图4—6中标号1—19的最上部喷嘴，在给定的打印头移动过程中被检测，并且如图4和6所示，喷嘴板54从右侧向左侧移动，则对应于处在片断IA上半部和第一列212的子列1中的喷嘴112的加热元件52将首先喷射。这是因为当打印头24在光束600a和喷射盖462上方移动时，第一列212的子列1将是位于光束600a上方的第一子列。然后，对应于处在片断IA上半部和列212的第三子列中的喷嘴112的加热元件52将喷射。当喷嘴112移动经过光束600a时，对应于片断IA剩下的最上部第一喷嘴112的加热元件将依次喷射。此后，当第二喷嘴114经过光束600a上方时，对应于片断IA的最上部第二喷嘴114的加热元件52依次喷射，而后是对应于片断IB的最上部第三和第四喷嘴122和124的加热元件52喷射。在图示实施例中，打印头24需要16次移动，以检测每一个喷嘴110和120。在喷嘴检测过程中，加热元件喷射顺序可以与上述方式不同。

当加热元件52在喷嘴检测过程中喷射时，墨滴从其相应的喷嘴中喷出。墨滴穿过光束660a并使得光束660a中断或者阻隔。光电管602检测到这种由于墨滴穿过光束660a而引起的光束660a的中断。当检测到光束660a的这种中断后，光电管602产生油墨检测信号，该信号由微处理器310接收到。如果在喷嘴检测过程中，在给定喷嘴的加热元件喷射之后，墨滴没有被光电管602检测到，则微处理器310指示出喷嘴损坏。

在喷嘴检测过程中，当发现位于给定水平轴线上的一对第一和第二



喷嘴110和120、即图4中标号1的第一和第二喷嘴之一损坏时，微处理器310使得加热元件52对应于那对喷嘴110和120中的另一个，假定另一个喷嘴是可工作的，以在普通工作模式下代替那个损坏喷嘴的加热元件。这样，在普通工作模式下，另一喷嘴和其对应的加热元件52承担双倍的责任。因此，通常由损坏喷嘴打印的数据现在将由位于相同水平轴线上的另一喷嘴代替损坏喷嘴打印。

在站支架448的基座448a上面有一个吸墨垫448b，它用于吸收喷出的油墨。另一吸墨垫（未表示）位于喷水盖462中，用于吸收在喷嘴检测过程中喷出的油墨。

还可以考虑到代替连接在包括第一和第二喷嘴110和120的单独加热器片50上的单独喷嘴板54，而可以使用两个相邻的独立打印头，一个包括第一喷嘴，另一个具有第二喷嘴。

图1

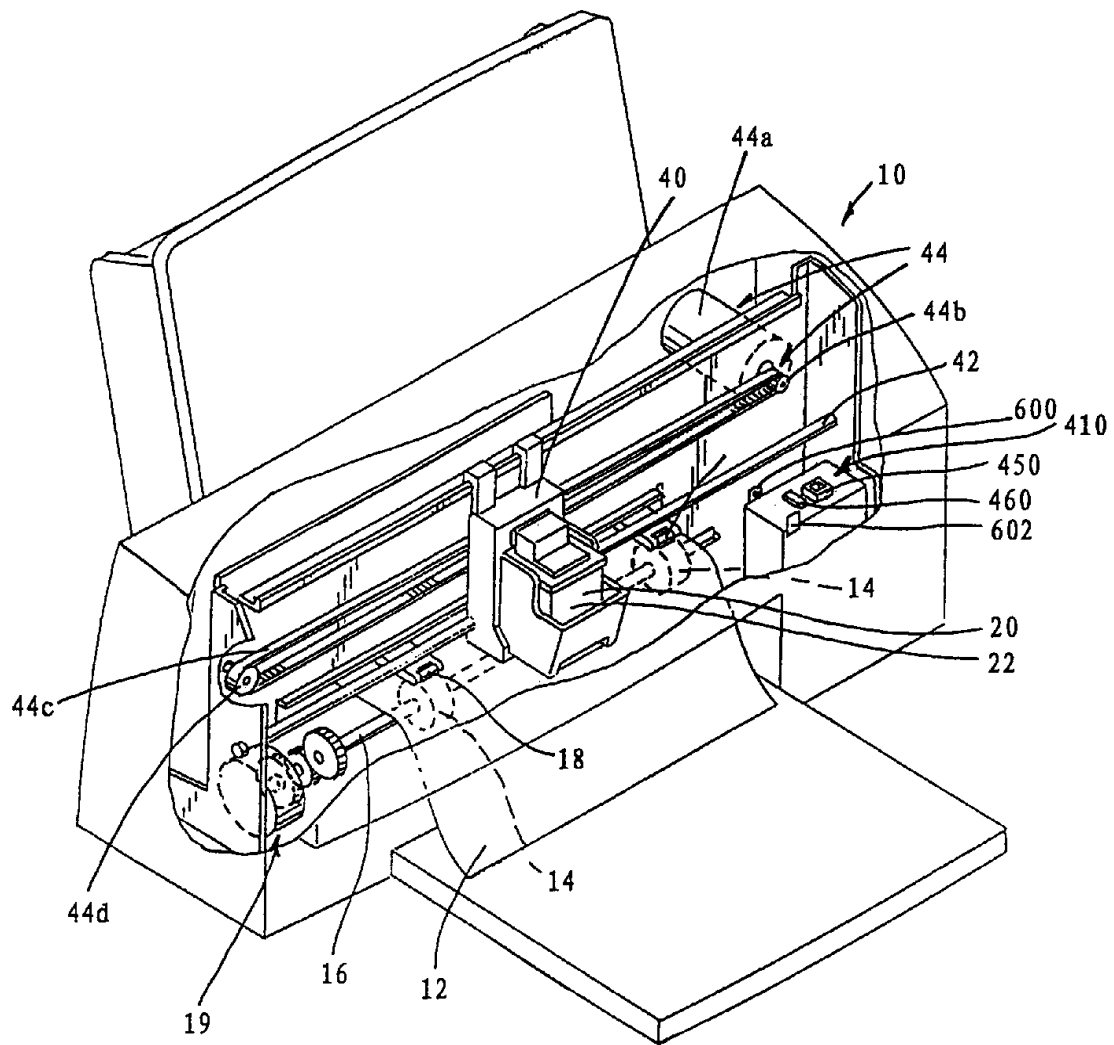


图 2

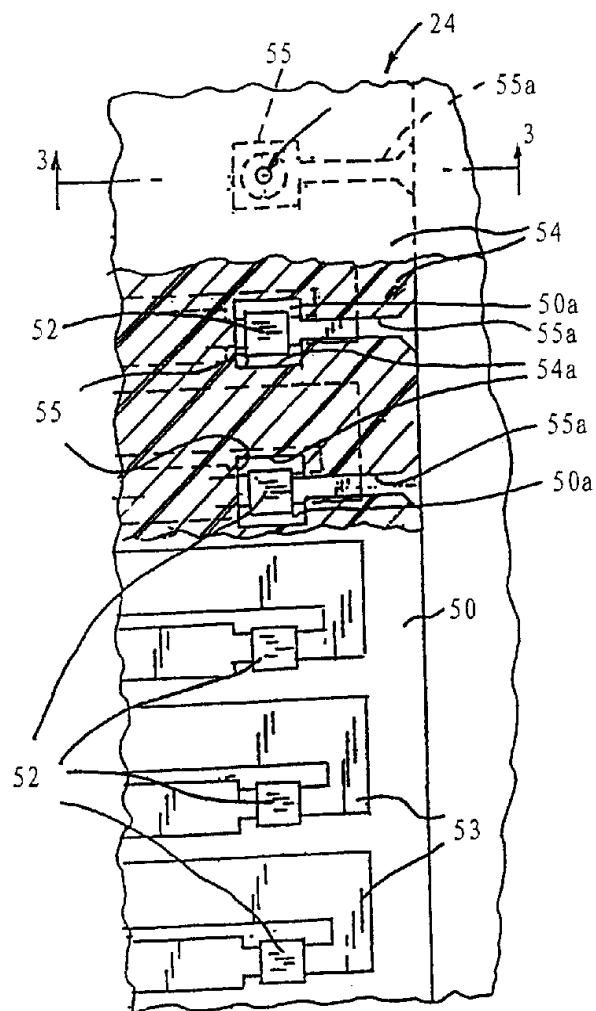


图 3

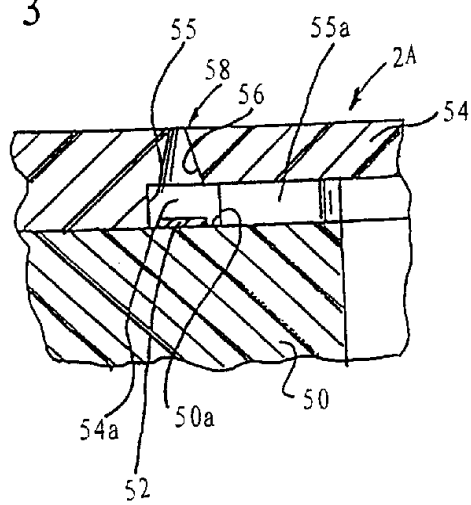


图 4

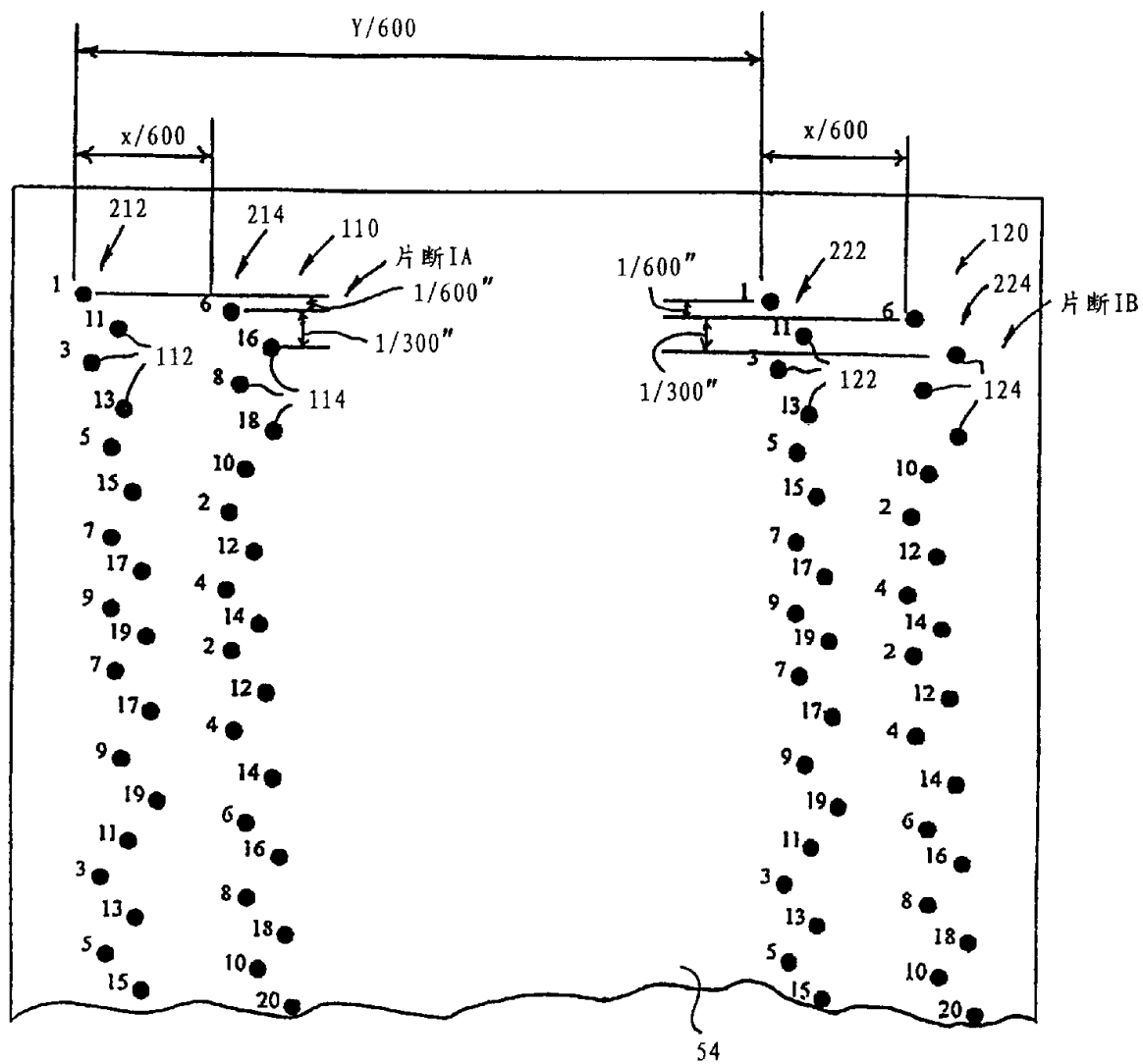
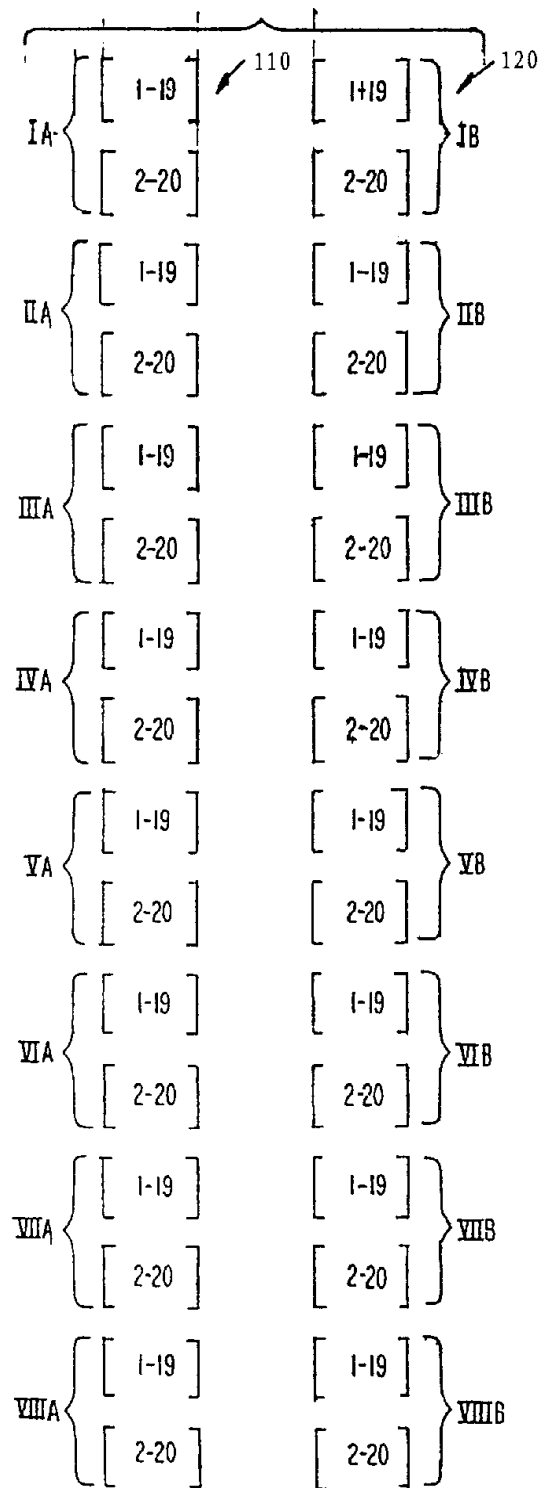


图 5



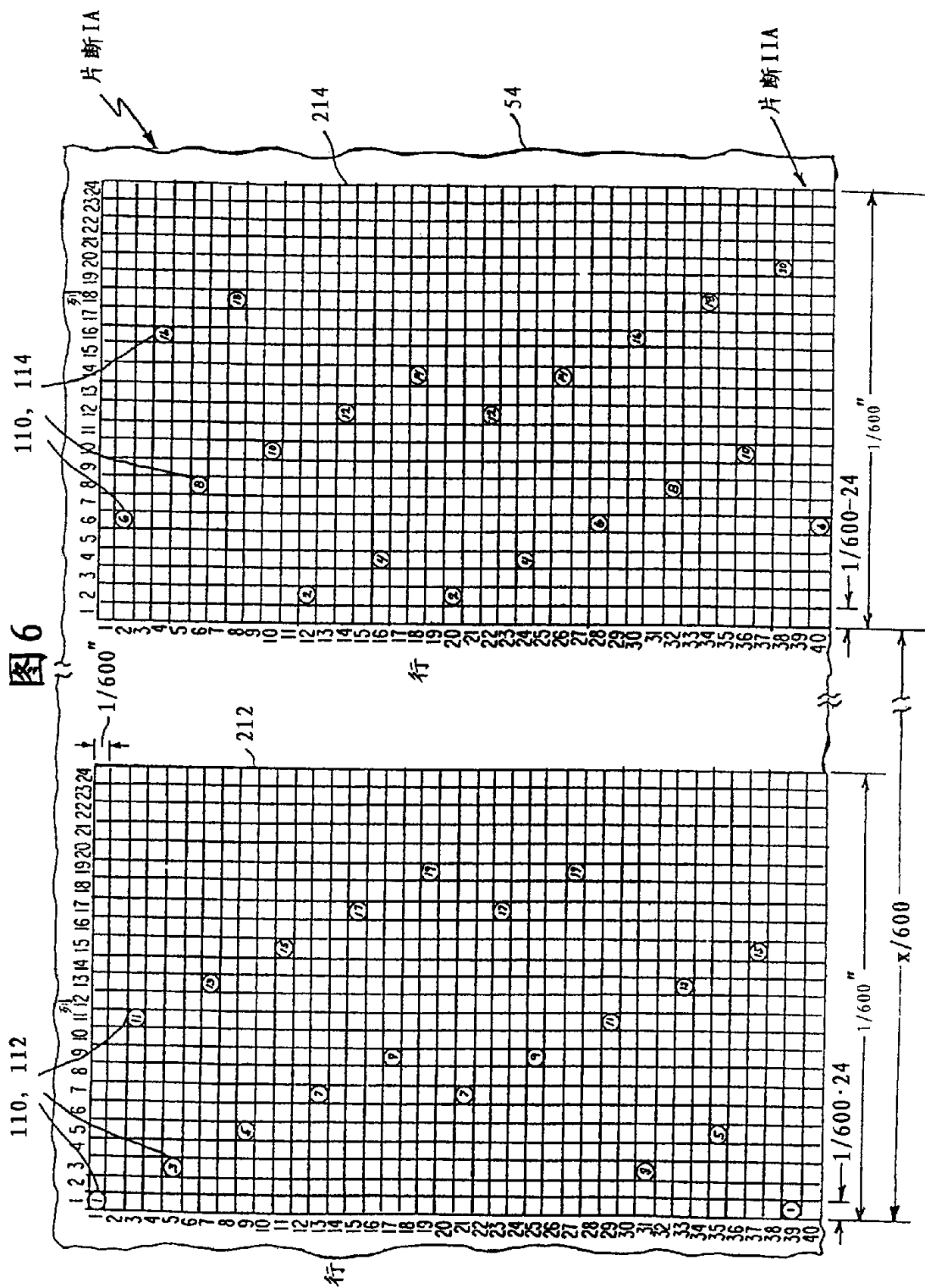


图 8

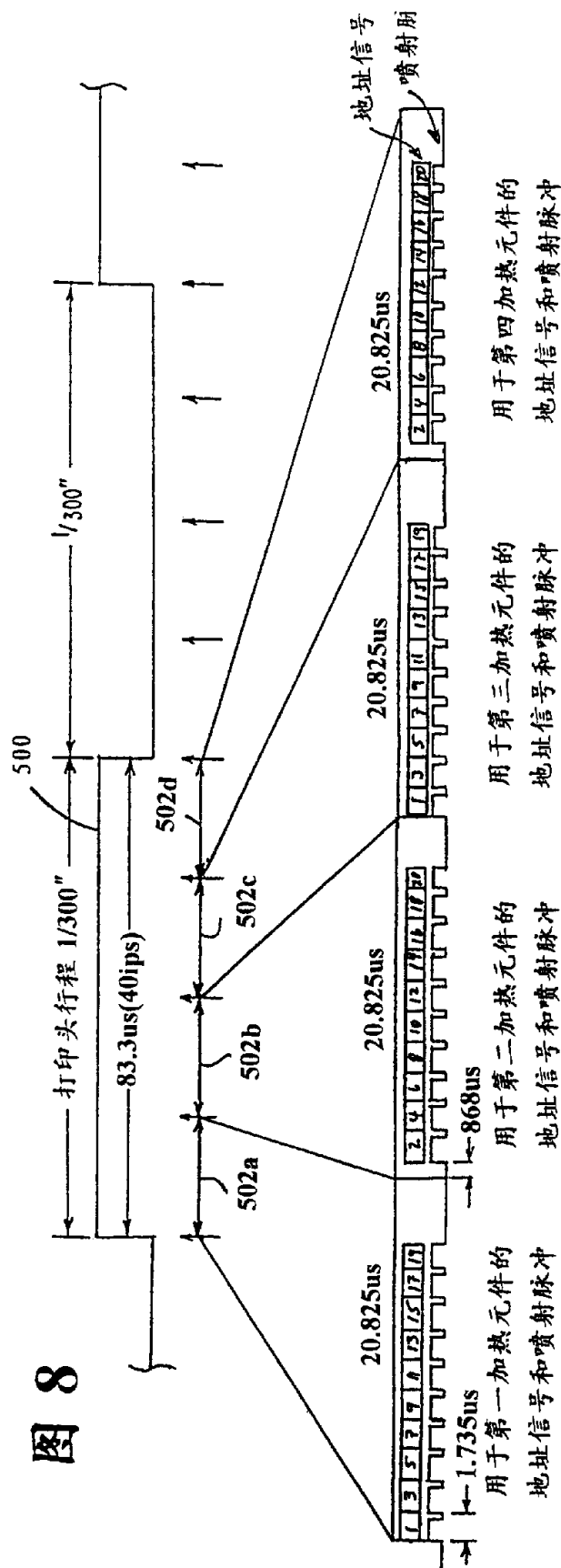


图 9

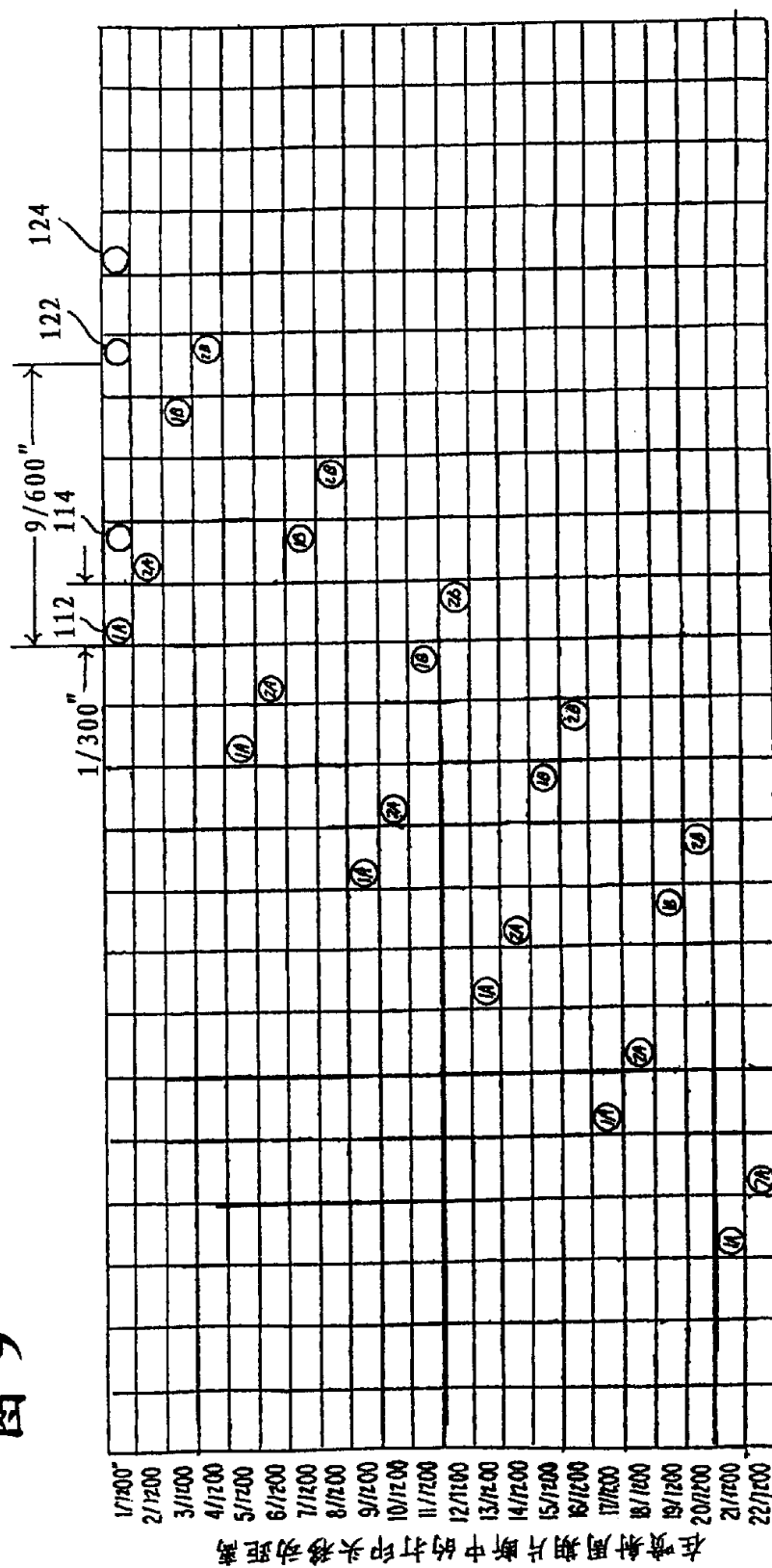
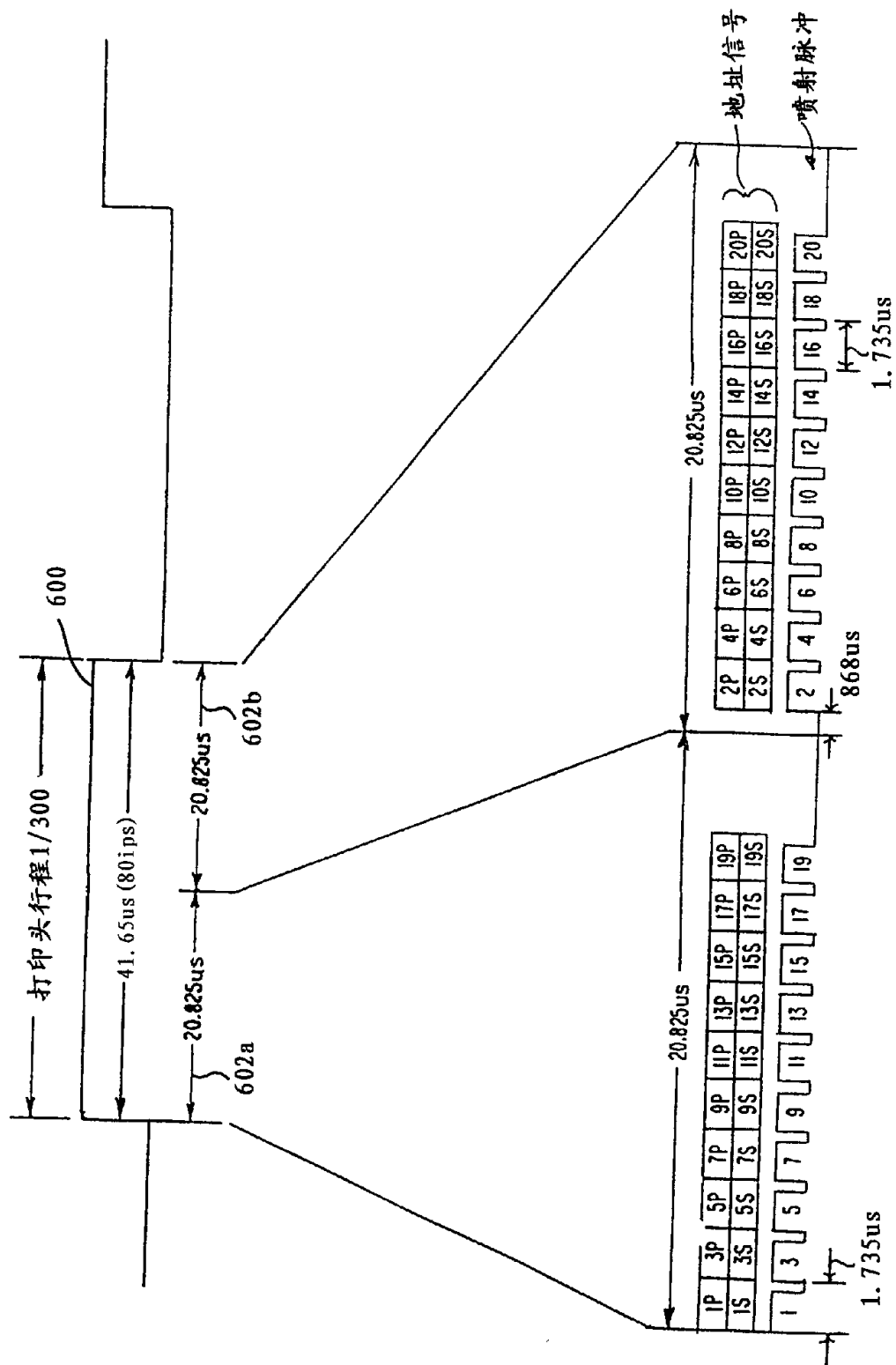
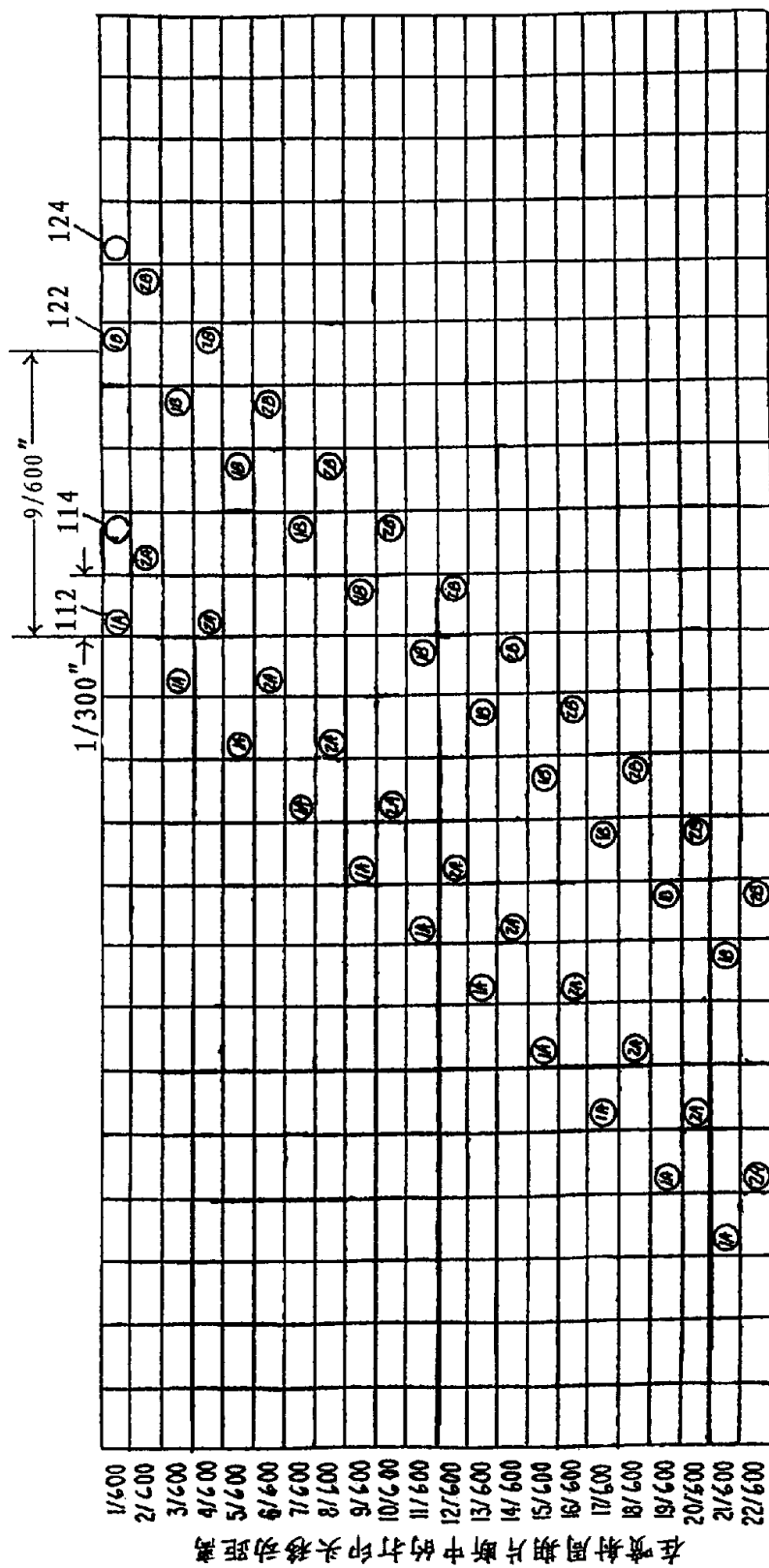


图 10





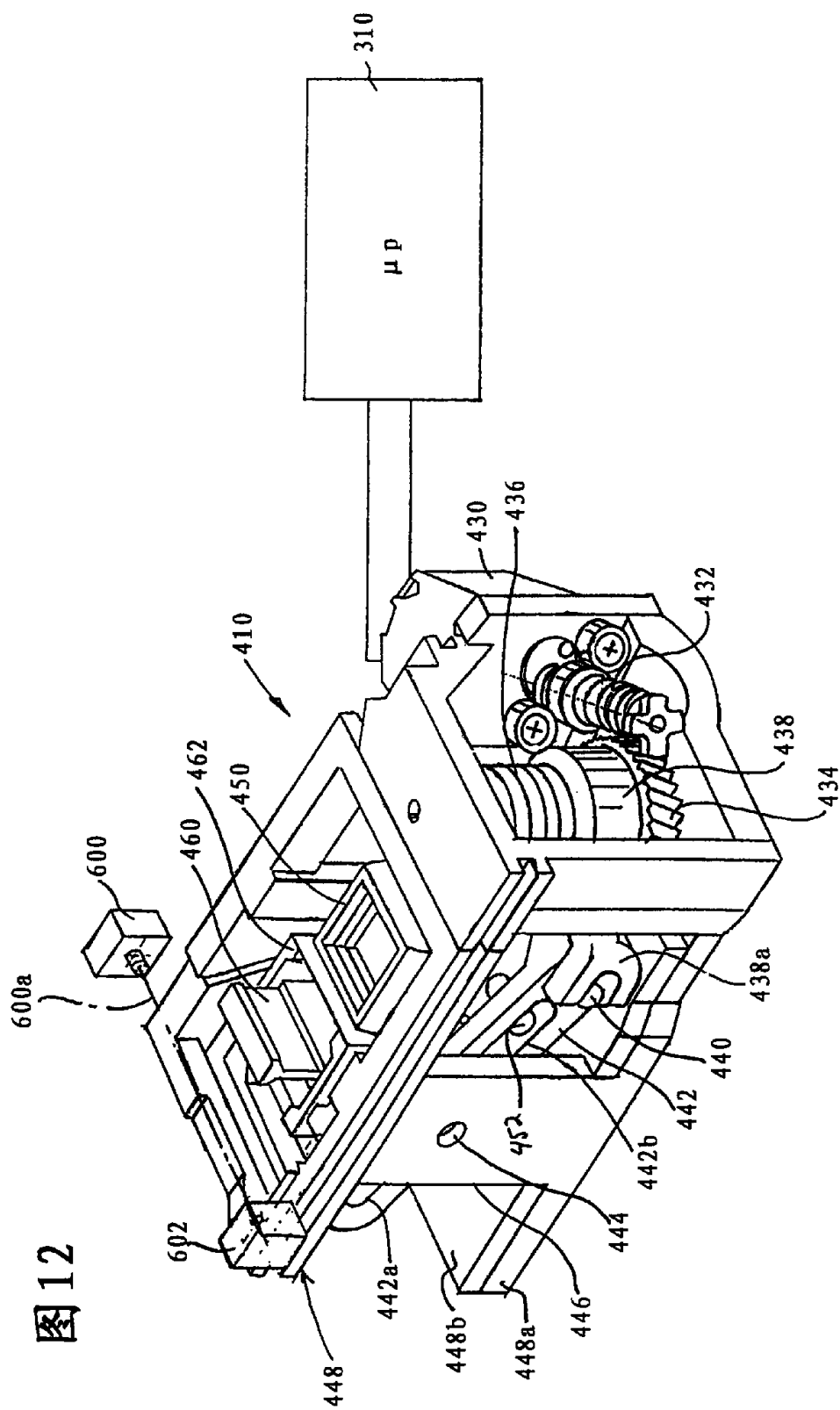


图 12