

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

B41J 2/385

G03G 5/047

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95117539.4

[45]授权公告日 2000 年 12 月 13 日

[11]授权公告号 CN 1059392C

[22]申请日 1995.11.17 [24]颁证日 2000.10.21

[21]申请号 95117539.4

[30]优先权

[32]1994.11.18 [33]US [31]342,135

[32]1995.6.6 [33]US [31]469,323

[73]专利权人 海德堡印刷机械股份公司

地址 联邦德国海德堡

[72]发明人 赫尔曼·施塔茨 安东·罗迪

[56]参考文献

EP2953634 1988.12.21 G03G15/32

US5021829 1991.6.4 G03G5/00

US5159393 1992.10.27 G03G15/14

审查员 24 50

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

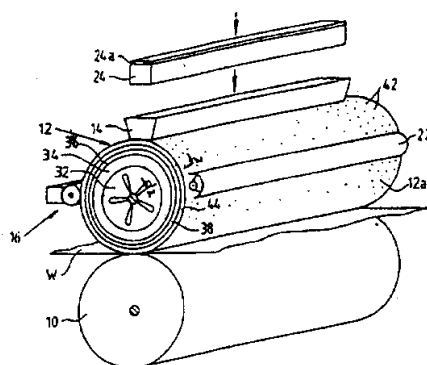
代理人 邵 伟

权利要求书 3 页 说明书 21 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 具有点阵形式记录表面的印刷装置

[57]摘要

公开了一种印刷装置,它包含的记录元件具有一含有可变导电表面的记录表面。该记录元件还具有在绝缘层下方的导电层。还公开了一种印刷头,用于在绝缘表面上记录电子图象。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1、一种具有点阵形式记录表面的印刷装置，其包括：一记录元件和一录入头，其特征在于：

该记录元件具有绝缘材料的外部部分和若干导电点；

配置该外部部分和导电点，以便形成具有不同电导率的区域的外记录表面；以及

该录入头邻近该记录表面，用于在记录表面上产生可变的电荷，该可变电荷与需记录的图象的一部分相对应。

2、如权利要求1所述的装置，其特征是，该导电点位于在该外部部分上。

3、如权利要求1所述的装置，其特征是，该导电点埋置在该外部部分中。

4、如权利要求1所述的装置，其特征是，该记录元件还包含一在外部部分下方的底层，该导电点与该底层相连通，以便比外部部分更具导电性。

5、如权利要求4所述的装置，其特征是，还包含在每个导电点和底层之间的连接物，该连接物具有的电阻率小于绝缘材料。

6、如权利要求1所述的装置，其特征是，该录入头包含多个电压输送件，该录入头能够独立设定每个输送件的电压。

7、如权利要求6所述的装置，其特征是，每个输送针包含多个电触针。

8、如权利要求1所述的装置，其特征是，该录入

头向该记录表面施加可变电压，该电压具有从3 0 到2 0 0 伏的上限。

9、如权利要求1 所述的装置，其特征是，该导电点是由金属构成的。

1 0、如权利要求1 所述的装置，其特征是，该录入头包含线型充电元件，该线型充电元件经过线型接触件向记录表面输送电荷。

1 1、如权利要求1 所述的装置，其特征是，该录入头包含气体充电元件，该气体充电元件经过气体介质向记录表面输送电荷。

1 2、如权利要求1 所述的装置，其特征是，该录入头包含等离子充电元件，该等离子充电元件经过等离子介质向记录表面输送电荷。

1 3、如权利要求1 所述的装置，其特征是，该录入头具有多组、每组至少两个输送针，每组的各输送针输送电压差，以便使在两个相邻的导电点之间的绝缘材料带电，该录入头结构能够设定每组的各输送针之间的电压差，该电压差独立于其它各组的电压差。

1 4、如权利要求1 3 所述的装置，其特征是，该记录表面具有一运动方向，并且每组的输送针平行于该运动方向。

1 5、如权利要求1 3 所述的装置，其特征是，该记录表面具有一运动方向，并且每组的输送针垂直于该运动方向。

1 6、如权利要求1 所述的装置，其特征是还包括上墨装置，它邻近记录表面，用于向记录表面提供墨料。

1 7、如权利要求1 所述的装置，其特征是还包括配置在记录表面上的疏墨性的薄层。

18、如权利要求1所述的装置，其特征是，该录入头包含一直流电压源。

19、如权利要求1所述的装置，其特征是，该录入头包含一交流电压源。

20、如权利要求4所述的装置，其特征是，其中上述底层接地或设定为一个固定的电压。

21、如权利要求1所述的装置，其特征是，还具有一个在上述记录表面上布置的疏墨性覆盖层。



说 明 书

具有点阵形式记录表面的印刷装置

本申请涉及一种印刷装置，更确切地说涉及一种利用电泳和介电泳的印刷装置。

用于产生印刷介质的数字系统已经在美术图画印刷领域流行使用。通常该系统应用一数字数据库，利用该数据库产生印刷图形，并将其或者附着在一接着安装在印刷机中的平板上或者附着在印刷机上的印刷圆筒上。在这两种情况下，利用汇集起来代表“特征图象”的二进制信号可以记录该印刷信息。按照原来图象的主颜色成分例如蓝绿、深红、黄和黑，将这些平板或圆筒分开。利用平行的记录头可以依次或同时形成这些颜色成分。在现有技术装置中使用的记录头其特征为：1) 多激光束在平板或圆筒上高速逐行进行横向扫描，2) 多个激光二极管横过记录介质，同时按螺旋形式录入多行，或3) 发光二极管(LED)阵列以串行方式记录螺旋形的代表在单色页的图形。

在现有技术的每一种情况下，记录介质都是光敏的，这就要求所有现有技术装置都要有遮光的记录和印刷小室，以避免记录介质的偶然曝光。第一种解决方案采用无水法，拾取随后转移到印刷基底上的传印印料。第二种解决方案采用一种包含带电颗粒的特定液体静电色料，该带电颗粒是以静电方式沉积在一印刷元件上，并由印刷元件转移到传印表面层，接着将色料以静电方式转印到纸页或其它印刷介质上。第三种解决方案的特征是在光敏印刷元件上静电沉积干色料，利用标准静电

复印工艺将该色料从印刷元件直接转印到印刷介质上。

与这些现有技术的系统相关有几个缺点。它们的设计基本上用于简单内容的短期运转印刷。在这些系统上再现彩色图象的质量随着套色、分辨率和密度范围有很大的变化。此外，现有技术系统在操作速度方面一般受到很大限制。更确切地说，它们在相当长的记录、录入和印刷速度方面都受到限制。此外，尽管它们的各种准备时间要比传统的美术图象印刷系统的时间要短，但它们每页的成本指数则明显较高。

此外，带电色料型系统通常需要具有相对较大的颗粒尺寸，即大于或等于5微米的色料颗粒，这样才能利用色料颗粒携带均匀的电荷。如果没有均匀电荷，色料颗粒就变得难于控制并产生积尘问题。

我们还了解采用印刷圆筒的各种印刷装置，该圆筒的功能是作为一个电极又作为介电的信号存储元件。该印刷圆筒有一被加热的、电绝缘的、轻度疏墨性的记录表面，在转动中与一能够托住印刷介质例如纸的印纸圆筒相接触。在绝缘表面的下方是一导电层，它的功能是当要在印刷圆筒上录入或记录一图象时用作一个电极。围绕印刷圆筒配置一录入装置，它包含一印刷头、一能够散布不同颜色的热塑性墨料的上墨装置、以及墨料转印装置（它实际上是两个圆筒之间形成的间隙）。在录入装置处，在印刷圆筒连续的旋转过程中，印刷头响应于输入的数据，在印刷圆筒上附着代表原有图象的各颜色成分或特征的电子潜象，每一个这种图象都是静电电荷分布范围或位置形成的图形形式，该场强随原有图象的灰度或色度变化。在印刷圆筒旋转时，这一电荷图形行进到上墨装置，在该圆筒连续旋转的过程中，被加热

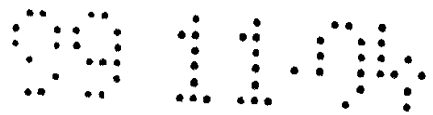
的上墨头出现在底版的圆筒表面，利用印刷头将特定的热塑性墨料记录在该表面上，该墨料颜色通常对应于通过印刷头记录在该表面上的图象的颜色，但不是必须这样。通常对于减色印刷法，这些颜色包括蓝绿、深红、黄和黑。

当印刷圆筒表面上的记录区域扫过上墨装置时，来自静电荷分布范围或其上包含潜象的图象各象点的电场电力线吸附来自上墨头的熔融墨料。在上墨头下方电力线通过的过程中，电力线可以是也可以不是瞬时变化的，这取决于上墨头的各元件被接地或被偏置的元件的存在。墨料吸附的数量与电荷分布范围的电场强度成正比。因此，印刷圆筒表面，尽管它是疏墨性的，在这些图象象点处也能够获取可变数量的墨料，该墨料数量与这些象点处的场强相关，故实际上已对该表面上的潜象显影。当被显影的图象行进到墨料转印装置时，由于静电力使墨料被吸持在该表面上。

在墨料转印装置处，在印刷圆筒上仍为熔融状态的墨料和在印纸圆筒上的相对冷却的纸旋转通过两个圆筒之间的间隙。在该接触线处，产生墨料的相转变，使墨料由液体转变为固态，导致墨料瞬时转印到纸上。圆筒表面的这种吸附和疏墨性克服了使墨料附着底板圆筒上的电场力的作用，使得基本上所有的墨料转印到与墨料接触的纸上。因此，由印纸圆筒托住的纸上印刷的图象严格对应于形成在底版圆筒上的潜象。

上述类型的印刷装置例如公开在 5 3 2 5 1 2 0 号美国专利上，本文参考引用了其内容。

最近，一种全新的根据介电电泳原理的印刷技术已经由在 X M X C o r p o r a t i o n , B i l l



erica, MA的Dr. Manfred R. Kuehnle研制出来。根据这种技术,利用与在上述专利中介绍的相类似的印刷头,可以将静电图象记录在一印刷圆筒或其它印制元件上。然而,在这种情况下,印刷元件具有异向性的记录表面,使得由印刷头施加到该表面上的静电电荷分布区域在每个象素位置产生不均匀的或非均衡的静电场。在该位置处电场分布在印刷元件表面上方。当印刷元件的这些带电区域在显影介质(即绝缘的墨料或色料)的对面移动时,该电场利用介电极化作用在该介质中产生电偶极矩。所形成的被极化的介质由电场分布梯度作用拉向最高电场强度的区域。换句话说,在较强电场中的介质的一端处的极化电荷,沿更强的电场方向受到更强的拉力、而在介质的另一端处的相反的等量极化电荷则被推向另一较弱的方向,这是由于在那里电场较弱。因此,显影介质行进并吸附到出现最强电场的印刷元件的区域。

因此,在不使用带电的墨料或色料颗粒的条件下,介电电泳印刷技术就能实现静电印刷。就是说,在显影介质被极化时,由于不均匀静电电场的存在,在介质上局部出现正负电荷,所以在介质上的净电荷为零。与常用的带电的墨料或色料颗粒对比,这种不带电的介质并没有利用图象电荷的吸引作用或利用与绝缘印刷圆筒的极化感应电荷的相互作用而附着到该表面。因此,与利用带电的墨料和色料颗粒显影的图象比较,更容易在印刷圆筒上得到更清晰无模糊的显影图象。

有各种各样的方法,在例如印刷圆筒的印刷元件的色缘表面上形成不均匀的电场。例如由前述的Dr. Kuehnle设想的,可以利用一带有周期性变化的电

压例如 A C 或经整流的 A C 电压的引线在该表面上进行录入，该电压的幅值随输入到印刷设备的数字信号改变。

另外，可以利用印刷元件本身的结构在印刷元件上施加非均匀电场。更确切地说，印刷元件可设有一异向性的绝缘表面，即其具有从该绝缘层向在该层下方的接地层延伸的导电通道的图形结构。在绝缘层上形成这些接地区域或电场分布的终止点的一种方法，是通过形成这样的一层，使得在该层有多重晶粒，各晶粒具有的所谓颗粒边界的电导率明显高于在晶粒本身内部的电导率。在晶粒之间的这些界面区形成通过绝缘层到接地层的低电阻通道的周期变化的图形，因此使绝缘层形成异向性。因此，当例如利用在上述专利中所述的微通道型录入头将电荷施加到该表面时，电荷本身将分布在印刷元件的表面，由于在各接地点之间电场强度的迅速下降，围绕每个接地点形成最大电场强度。

然而，希望提供的印刷元件例如具有的异向性特性并不取决于绝缘层的组织结构或分子结构。

在不同于直接印刷的其它场合，将绝缘表面置于金属转筒上，以便于转印均匀数量的带电色料。例如，5 3 1 5 0 6 1 号美国专利介绍了一种用于将带电的色料转印到一光电导带上的施料型或显影转筒，以便使在感光带上携带的潜象显影。该施料型转筒由金属制成，各个小的绝缘体分布在其表面上。当在施料型转筒的整个表面上产生摩擦电荷时，在各绝缘体和金属表面之间形成静电场。这些被称为“微电场”的小的封闭电场产生在施料转筒的表面上。这些微电场便于带电的色料吸收到施主型转筒表面。一个刮片可将色料调节到均匀厚

度。

5 3 1 5 0 6 1号美国专利中的施料型转筒转移平均和均匀数量的带电色料，使得可在光电导带上的潜象显影。没有图象直接录入到施料型转筒上，而是将该图象录入在光电导带上。

3 7 3 9 7 4 8号美国专利还提出一种用于将带电的色料转印到静电复印鼓上的施料型转筒。施料型转筒具有的绝缘表面与连接到电压源的触针相接触。各触针不能在施料型转筒上录入图象，只不过便于再现该利用曝光装置录入静电复印鼓上的图象的灰度。

这些施料型转筒或它们的相关设备都不会产生在印刷元件的表面上方存在的非均匀的微电场。

因而，本发明的目的是提供一种光电式的印刷装置，它的印刷元件具有异向性的绝缘记录层。

本发明的再一个目的是提供一种相对易于制造的装置。

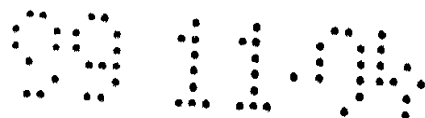
本发明的再一个目的是提供这样一种类型的装置，它能够承受在印刷元件的表面上方的非均匀电场的高电场强度的装置。

本发明的再一个目的是提供一种装置，其具有的印刷元件上可以记录很高分辨率的电子图象。

本发明的再一个目的是提供一种高效的录入头，其与绝缘层相结合，能够记录高分辨率的电子图象。

其它的目的一部分是显而易见的，另有一部分在下文中将变得很清楚。

在下面的说明书中将示例说明本发明包含的结构特征，各元件的结合和各部分的配置，本发明的保护范围将在权利要求书中限定。



简单说，印刷元件包含一承载绝缘材料薄层的基片，该材料具有非常高的电阻率例如约为 $10^{15} \Omega / \text{cm}$ ，以防止过早的电荷消散。可以在基片和绝缘层之间夹入一导电层。如在下文利用各种实施例介绍的，这一导电层或者可以接地或者可以搁置不接地。在绝缘层的工作表面处或其内部可以形成微小导电区域或导电点的图象结构。假如存在，那么最好各导电点按某一周期周期性地形成图形，该导电点至少等于或小于在印刷元件上被记录的电子图象的分辨率单元或像素的尺寸。由具有比绝缘层低的电阻率的材料并最好是金属性材料形成的导电点在某些应用场合可以电连接到位于绝缘层下面的导电层上。此外，在很多应用中，附着覆盖层覆盖绝缘层的表面和导电点，使得记录元件的记录表面为轻度疏墨性的。导电点的截面可以是圆形的，不过也可以是包括矩形或环形的任何各种形状。

对于某些应用，可以利用在 5 3 2 5 1 2 0 号美国专利中公开的微通道印刷或录入头将电荷提供到印刷元件的记录表面上。通常，这些电荷代表记录在印刷元件上的图象。这些电荷将产生非均匀的电场，围绕各导电点的电场将最强。在电子图象中的特定位置处的每个导电点周围的平均电压将是该点灰度值的单值函数。

重要的是应注意，由在记录元件的绝缘表面上的导电点产生的非均匀电场将分布在该表面的上方。因此，当该表面位于绝缘的显影介质例如墨料或色料的表面对侧时，该电场将通过介电极化作用在介质中感应产生电偶极矩，并且通过介电电泳作用使其量值与这些电荷的强度成正比的该介质吸向记录表面的带电区域。因此，围绕每个导电点将积累显影介质，其数量随在该位置的

电场强度单调增加，因此使记录在印刷元件上的电子图象显影。

利用在下文中介绍的具有该带有取决于图象形状的电压的多重电接触件可在印刷元件上形成类似的不均匀电场，其中的导电点没有接地。在这种情况下，围绕着各导电点形成相当强的电场，该电场随离开各导电点的距离迅速下降。如下文所述，这些电接触或印刷或录入头还可以用于提供使绝缘表面带电的正、负电荷。

除了利用交流电流代替直流电流之外，利用与电接触或录入头相似的录入头，通过在有或没有导电点的绝缘表面上直接录入，也可以形成非均匀的电场。利用这种录入头，不接地的导电层可以定位于绝缘层下方，如下文将介绍的。

假如存在导电点，利用常规印刷电路技术，可以在印刷元件的绝缘层内形成各导电点和接到该接地层上的各通道或其它连接物。因此印刷元件可以按相对低的成本大量地制造。因而，例如这种印刷元件将会在印刷机或其它印刷装置（即能够实现介电电泳和电泳印刷的装置）得到广泛的应用。

为了更完整地理解本发明的本质和目的，须结合附图和参照如下的详细介绍，其中：

图 1 是包括体现本发明的印刷圆筒的印刷装置的透视图；

图 2 是沿图 1 中的线 2 - 2 所取的、放大比例的局部截面图；

图 3 是表示第二印刷圆筒实施例的类似视图；

图 4 是结合图 3 中的圆筒的图 1 所示装置中使用的印刷头的底部视图；



图 4 a 表示与印刷圆筒配合使用的图 4 所示的印刷头相类似的印刷头的侧视图；

图 4 b 表示形成在记录元件表面处的微电场分布；
图 5 是沿图 4 中的线 V - V 所取的放大比例的截面图；

图 6 是表示另一印刷圆筒实施例的与图 3 相似的视图；

图 7 示意表示一录入头，其具有在平行于绝缘平面的移动方向输送电压差的各组输送针；

图 8 示意表示一录入头，其具有在垂直于绝缘表面的移动方向输送电压差的各组输送针；

图 9 表示具有长矩形导电点的绝缘表面；

图 10 表示结合交变电流型录入头使用的记录元件的另一实施例。

参阅附图中的图 1，本发明的印刷装置包括一旋转纸件圆筒 10，其用于托住印刷介质例如纸页 W。印刷圆筒 12 的位置平行于圆筒 10，使它的圆柱形表面刚好接触纸页 W。围绕印刷圆筒 12 配置有：电子印刷或录入头 14；上墨头 16，其使绝缘的不带电的墨料出现在底版圆筒上，一墨料转印装置（或译作转印站）18，它由圆筒形成的间隙构成；以及一擦除头 22，所有这些部件的功能都由控制器 24 控制。

控制器 24 接收作为数字数据流的输入信号，它代表需再现的图象的灰度或色度。在彩印的情况下，图 1 表示用于印刷原始文件的一种颜色成份或特征（例如蓝绿色成份）的一个印刷单元。对于一台彩色印刷机，将有三个以上的从圆筒 12 顺流而下分布的印刷单元，用于印刷其它颜色成分，即深红、黄、黑、例如在 4 7 9 2 8 6 0 号美国专利中所表示的，在本文中参考引用了

其内容。

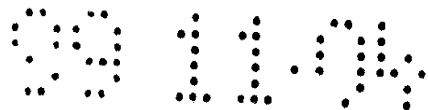
另外，改型为包括一个多种颜色墨料上墨装置的图 1 所示装置本身可以印刷所有 4 种颜色特征成分，例如在 5 3 2 5 1 2 0 号美国专利中所描述。

将代表彩色原始图象的各种颜色成份的数据以顺序的数据串形式提供到该装置。例如该装置可以接收依次为蓝绿、深红、黄和黑的的数据。最好设有一台与控制器 2 4 连接的大容量存储器 2 4 a，用以存储控制该装置所需的相当大量的数据。

为了在纸页 W 上印刷，控制器 2 4 控制印刷头 1 4，以便当印刷圆筒 1 2 旋转时，印刷头在圆筒表面 1 2 a 上记录与输入数据流代表的至少一种颜色成份相对应的电子图象。该印刷头可以是在 5 3 2 5 1 2 0 号美国专利中公开的微通道型印刷头。

上墨头 1 6 可以与在 4 7 9 2 8 6 0 号或 5 3 2 5 1 2 0 号美国专利中公开的相似。它提供由颜料颗粒组成的呈熔融状态的热塑性墨料，四种印色中的每一种颜料颗粒均分布在粘接剂中。最好，印刷圆筒表面 1 2 a 是轻度疏墨性的，使得除了由印刷头 1 4 使之带电的那些位置以外，墨料并不趋于粘附到该圆筒的表面。例如，假若要将蓝绿色图象录入印刷圆筒 1 2 上，上墨头 1 6 将施放蓝绿色墨料。因此，当在圆筒表面 1 2 a 上的电子图象行进通过上墨头 1 6 时，来自上墨头 1 6 的蓝绿色墨料将被带电的该图象区所获得，因此，在印刷圆筒表面 1 2 a 上使一个蓝绿色图象显影。如在上述各专利中所述，圆筒 1 2 被加热，以便墨料在表面 1 2 a 上呈熔融态并吸附到那些带电区的表面。

如在下文更详细介绍的，由圆筒表面 1 2 a 上的带



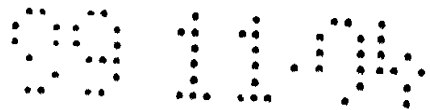
电区域所拾取或获得的墨料的数量单调地随由那些带电的区域所产生的电场强度的增加而增加。在印刷圆筒表面 1 2 a 上的图象范围内电场强度的变化便可再现全部灰度。

当圆筒 1 6 连续旋转时，在表面 1 2 a 上的图象显影部分行进到由圆筒 1 0 和 1 2 形成的间隙构成的墨料转印装置 1 8。控制器 2 4 控制在圆筒 1 2 上的图象的位置，使得当该图象被显影和通过该间隙行进时，其上显象的图象转印到纸页 W 上的适当位置上。因为转印是利用墨料的相转变以热动态方式实现的，即该墨料在与相对冷却的纸页 W 的接触线处由热熔的液态转变到固态，因而使在转印装置 1 8 处来自圆筒表面 1 2 a 的墨料全部转印到纸页 W 上。

不带墨料的圆筒表面 1 2 a 的带电区域可行进通过擦除装置 2 2。这个装置可以包含例如利用紫外线 2 2 a 的装置，用于使圆筒表面 1 2 a 呈现导电状态，以便使其上的电荷消散。因此，当圆筒表面 1 2 a 出现在擦除器 2 2 时，它被完全放电，并准备在下一次或顺序的圆筒 1 2 的旋转过程中利用录入头 1 4 重新成象。在这当中，代表原有图象的一种颜色成分（例如蓝绿色成分）的图象已经印在纸页 W 上。

图 1 上所示装置与在上述专利中所介绍印刷装置的不同在于，它的印刷圆筒 1 2 具有异向性的记录表面，以便在录入操作过程中从印刷头 1 4 获得的电荷本身以不均匀的方式分布在圆筒表面 1 2 a 上，故它们产生该分布在圆筒表面上方的非均匀电场。

因此，当印刷圆筒 1 2 旋转这些非均匀的带电区域，以使它们到达相对上墨头 1 6 的位置时，利用介电



电泳的作用使该带电区域从上墨头吸取墨料。就是说在电场最强之处，由非均匀带电的圆筒表面 1 2 a 使墨料颗粒极化，其数量随在这些带电区域处的电场强度的增加而单调增加。

由图 1 和 2 明显看出，圆筒 1 2 包含一可用钢或铝制成的刚性芯体 3 2。最好该芯体如图所示开有槽以便减轻重量，并使空气循环通过芯体以便将其冷却。围绕芯体 3 2 是一套筒 3 4，其材料例如为作为良好热和电绝缘体的陶瓷材料。在套筒 3 2 的表面上沉积 ~ 导电材料层 3 6，例如金属铜。这一导电层其功能是用作印刷圆筒 1 2 的接地层。

环绕层 3 6 的是 ~ 很薄的例如 $1\ \mu\text{m}$ 的绝缘材料层 3 8，该材料例如为具有很高电阻率的氮化硅或蓝宝石。通过在层 3 8 中形成各导电点 4 2 的图形且各导电点与导电层 3 6 电连接，该层呈现异向性。通过在该 3 8 中形成细微的通孔的图形结构，各通孔沿厚度方向延伸并利用导电材料例如金属或多晶硅填充该孔，可以形成这些接地导电点。为了便于表示，这些导电点 4 2 在各附图上表示得相当大且间隔宽。然而，实际上这些导电点的直径可能小于 $1\ \mu\text{m}$ ，间隔仅几 μm 。如图 1 所示，在圆筒 1 2 中的各导电点 4 2 以矩形图形（例如每个像素为 10×10 个导电点）按行、列分布。然而，很明显，其它图形也可以采用。为了取得良好结果，每个像素的导电点图形应当是周期性排列的。

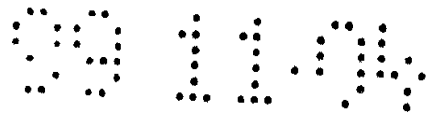
此外，圆筒 1 2 最好设有一由例如为聚四氟乙烯 (Teflon) 或其它疏墨性附着材料构成的很薄的外覆盖层 4 4。这一附着表层覆盖层防止墨料粘附到圆筒表面 1 2 a 的非带电区域，另外还能降低墨料对该表面的

沾污。

当图 1 所示装置起动和运转时，在录入的过程中，录入头 1 4 包含的微通道阵列产生细微的正离子束 (beamlets)，如在上述 5 3 2 5 1 2 0 号美国专利中介绍的。离子趋于朝着微通道的端口迁移，在该处它们被印刷圆筒 1 2 的电接地层 3 6 所吸引。到达的正电荷在圆筒 1 2 的记录表面 1 2 a 积累，导致形成电荷区域，每一个电荷区域具有各自的库仑电荷密度，通过对与相应微通道相关的门电极 (假如存在门电极) 上的偏置可以对电荷密度进行控制。通过适当地增加通道电流可以使得在微通道中的等离子从微通道的端部吸出。该等离子可以被认为是一种气态导线，它使绝缘表面充电到等离子体的电位。如在该 3 5 2 5 1 2 0 号专利中所述的，这些偏置电平可以按数字方式设定，以便利用控制器可以分别使各个微通道被激励和控制，从而在圆筒表面 1 2 a 上产生由电荷的图象状图形构成的静电图象。

然而本发明的特征在于，当利用印刷头 1 4 在圆筒上录入时，通过印刷头的每一个微通道将使层 3 8 的表面非均匀带电。更确切地说，接地的导电点 4 2 的存在将使圆筒的表面电位周期性地下降到零伏。

因此，因为圆筒上的表面电位必得在很短的距离内提高到由于印刷头充电作用施加到绝缘材料产生的平均电压，围绕每个导电点 4 2 将出现很强的电场。因此，在所述装置中，施加到印刷圆筒 1 2 的电子图象的每个像素将由各非均匀分布的电荷区的微观图形所组成，这些电荷区产生从圆筒表面 1 2 a 向外分布的非均匀的电场 (所谓的微电场)。然而，这些电荷在像素的范围内



被平均，使得微观上该电荷与该象素的灰度或色度成比例。

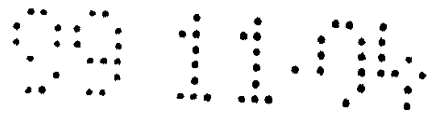
因此，当圆筒 1 2 的带电区域旋转与印刷头 1 4 相对时，在每一导电点位置处的非均匀电场将使显影介质极化并通过介电电泳作用将墨料颗粒吸到圆筒表面 1 2 a 上，其数量随在每个导电点处的电荷的增加而单调增加。尤其是由于附着覆盖层 4 4 的存在，使墨料将不会附着在圆筒表面 1 2 a 的未带电的区域上。

虽然不同于上述微通道录入头的其它录入头也可以在绝缘表面上沉积电荷，但当各导电点被接地如图 2 所示时，该微通道录入头则是优选的。

应当指出，图 2 中所示的各接地导电点并不需要完全接地，而是可以仅利用比该绝缘材料电阻率要低的各种材料连接到接地层。各导电点也可以埋置在绝缘材料内部，只要在记录表面上形成具有接近地电位的限定区域就成。

与其中离子或电荷分布在绝缘表面上然后朝着接地的各导电点迁移的上述实施例相反，也可以最好利用直接的线接触使非接地的导电点直接带电。在一个实施例中，可以在绝缘材料层下方设一接地层，使得在带电的导电点和该接地层之间的绝缘材料可以带电，其作用好象一个电容器。随着录入头远离，该导电点保留它的大部分电荷。在环绕该导电点的表面上的绝缘材料维持接近于零或很少的电荷。因此在带电的导电点和表面上不带电绝缘材料之间形成微电场。

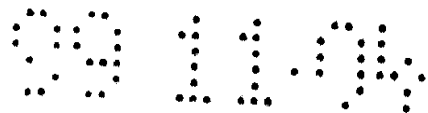
图 3 表示了这样一个印刷圆筒 5 2。象圆筒 1 2 一样，圆筒 5 2 具有一个芯体 3 2、陶瓷套筒 3 4 和一导电层或接地层 3 6。形成在层 3 6 上的是其上具有导电



区或导电点 5 6 的图形的绝缘层 5 4。这些导电点没有连接到导电层 3 6。另外，各导电点实际上也可以置于绝缘材料 5 4 上或不是那么优选地完全埋置在绝缘材料 5 4 的内部，不过记录表面应当具有比一般绝缘层 5 4 更高的电导率的区域，这些区域可以在录入头远离之后仍能维持电荷。圆筒 5 2 也具有一外附着覆盖层 6 0，它的表面构成圆筒 5 2 的记录表面 5 2 a。然而，在这个实施例中，最好使具有较高电导率的导电点或限定区域直接可以与录入头的触点相接触。

利用滑动接触可以将电子图象直接录入在印刷圆筒 5 2 的记录表面 5 2 a 上。图 4 和图 5 表示了一印刷头 7 2，它包含线状接触件或电压输送件 7 4 的直线排列阵列，它可以延伸经过印刷圆筒的整个宽度。各触点或电压输送件 7 4 为悬臂状，可以这样配置印刷头 7 2，使得各触点在圆筒上的导电点 5 6 的位置处可弹性接合圆筒 5 2 的记录表面 5 2 a。取决于图象形状的电圧在各触点与各导电点 5 6 相对配置时，施加在各个不同的触点 7 4 上使得各导电点带电。每个触点 7 4 可以十分小，例如在一个象素宽度内有几个触点，因为为了将导电的导电点要完全充电到相应触点的全电压，只需在很短的时间（在毫微秒的数量级）与在一点处的相应导电点相接触。该触点也可以与象素一样宽，一个触点也可能接触多于 1 个的导电点。

因此，导电点 5 6 的作用相当于一个电容器的极板，接地层 3 6 的作用相当于电容器的另一个极板。因此可以利用录入头使在导电点和接地层之间的绝缘材料带电。当录入头远离该导电点时，在导电点之下的绝缘材料以及相连的导电点维持电荷，因而从带电的导电点



横向发出电场电力线，并且使周围的绝缘材料基本上不带电。因此形成围绕导电点的吸引墨料的微电场。因此，与利用在平的绝缘表面上的线状触点产生电场相比较，因为能够产生更强的电场，导电点的存在极大地增强了印刷圆筒的效率。它通常可以接近利用窄的触点实际上在非金属化的绝缘材料上没有遗留电荷的情况。绝缘层 5 4 越薄，围绕每个导电点的电位越接近地电位（为产生高强度的横向电场这是所希望的）。

因此，圆筒 5 2 将以大约象圆筒 1 2 一样的方式工作，以得到电荷分布区域的图形，从微观上看该图形是周期性地变化的，但是从宏观上看它取决于图象形状。因此，电荷分布区域将产生非均匀的取决于图象形状的电场，该电场由圆筒表面 5 2 a 开始分布，并能够使显影介质极化并吸到的该表面上。

利用标准的印刷电路技术可以制造该具有悬臂触点 7 4 的录入头 7 2。图 5 中所示的录入头包括一例如由陶瓷或玻璃制成的绝缘基片 7 6，它伸展在印刷圆筒 5 2 的整个宽度上。在该基片上沉积的是一可选择蚀刻的二氧化硅或类似物的绝缘层 7 8。在该层上沉积一金属导电层 8 2。所沉积的金属可以形成图形（即在附着光敏抗蚀剂之后进行蚀刻），形成每隔 $50\text{ }\mu\text{m}$ 或按适当的宽度与间隔尺寸的触点 7 4。例如间隔可以为金属宽度的一半或者按另外的要求。在触点的一端，可以设有焊点 7 4 a，用于将该触点连接到印刷用的电压源（即充电元件的连线）上。这些通道可以彼此相对错位，如图所示，以便为连接接线提供足够的空间，或者为可分离的接触组件（未表示）提供接触面积。

为了伸出触点 7 4 的工作端，将在基片 7 6 的下方

与触头工作端邻近的绝缘材料层 7 8 蚀刻掉，以便使触点端部能从基片脱开并浮动出来，如在图 4 中示意表示的。假如希望，导电层 8 2 可以以双金属层的形式形成，使得当其与基片脱开时，该金属以双金属弹簧方式弯离基片，从而使触点 7 4 与圆筒表面 5 2 a 能良好的滑动弹性接合。

以这种型式形成录入头保证了在录入头的各触点 7 4 之间的精确的间隔。假如希望，可以进行各种精加工。例如为了改进耐磨性，触点 7 4 的端部可以加厚。此外，这些触点可以形成缝隙以形成刷状，从而可得到更好的弹性和改进与印刷圆筒上的导电点的接触。

每一个电压输送件 7 4 还可以以多个细小的电的触针的形式构成，如图 4 a 所示。在图 4 a 中，所示导电点 5 6 埋在绝缘层 5 4 上。单个输送件 7 4 的各电触针全都带电到相同的电压，不过沿与一直接越过记录表面宽度走向的直线平行的方向则具有很高的电阻率。如上所述，用于录入头的控制器能够单个设定每个输送件的电压。由于制造的误差，各触针 7 4 不仅与导电点相接触，而且还接触绝缘材料的一部分，如图 4 a 所示。然而，因为导电点有很大差别和缺少便于导电的导电点，在绝缘表面上的电荷是极少的。因而，当电压触针 7 4 运动离开该导电点时，在该维持带电的导电点 5 6 和在很大程度上维持不变的绝缘表面之间形成了微电场。

如图 4 a 所示的各导电点还可能经过一电阻或具有比绝缘材料电阻率低的电阻性连接物接到接地层，当输送件运动远离各导电点时，该导电点将维持电荷持续一定时间，即使它的消散速度比假如不存在连接电阻的情况要快也是这样。在导电点和接地层之间的最佳电阻率

将取决于很多因素，其中包括印刷圆筒的转速、使用的电压限值、所希望的墨料厚度等等。还可以通过改变导电点的成分、深度和大小改变电阻率。

当利用引线接触时，这些导电点最好由硬的金属化合物例如 TiN 、 ZrN 或氧化锆构成。

图 4 b 说明性地表示微电场 MF ，它是当导电点 5 6 远离触点 7 4 时，形成在各导电点和基本上不带电的绝缘材料之间的表面 5 2 a 处的。如上所述，该微电场 MF 会由上墨装置吸引墨料。

图 6 表示另一个印刷圆筒的实施例，其总体用 9 2 表示，在导电层 3 8 上的异向性绝缘层 9 4 多少有些不同。层 9 4 也带有由导电点 9 6 构成的图形。然而，交替的各导电点 9 6 由导电通道 9 8 连接到接地层 3 6。导电通道 9 8 可以通过用导电材料填充的针孔形成，或者由平面形通道或者甚至由细微导线形成。假如希望，导电通道 9 8 可以由半导体材料例如多晶硅构成，以便使它们具有相对高的电阻。当利用录入头 7 2 在该圆筒 9 2 上进行录入操作时，这将会在圆筒 9 2 的记录表面 9 2 a 上方产生适度强的横向电场。实际上，可以利用多晶硅连接物本身作为导电点 9 6；它不需要用另外一种较好导电的材料来覆盖，因为对于导电点 9 6 为了产生静电的目的仅需要十分低的电导率。对于在圆筒 1 2 中的导电点 4 2 情况也一样（图 2）。

在所示的另一个实施例中，通过使导电点图形中的各非接地的相邻导电点相反地带电，可以在印刷圆筒中不再需要接地层。例如在图 3 所示的圆筒中，利用在图 5 和图 6 所示的接触型录入头 7 2 使奇数的导电点 5 6 带电为正电位，偶数的导电点 5 6 带电为负电位。这将

导致电场电力线横穿在两群导电点之间的空间，使得墨料将吸附在各导电点之间。

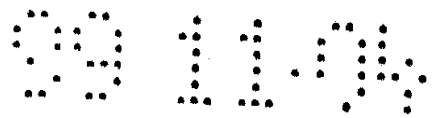
通过参阅图 7 和图 8 示意表示的录入头，可以很好地理解，无需接地层而使表面带电的各种方法。在图 7 中，所示录入头 172 具有多组 S1、S2、S3 等且每组为两个的输送针，其分布与绝缘的记录表面的运动方向相平行。该记录表面可以是平的绝缘表面，或者最好是如上所述在该表面上具有高电导率的导电点或区域。在本实施例中，根据表示记录在绝缘记录表面上的图象的电子数据，录入头可以对每组 S1、S2 等独立地设定电压差。因此，当记录表面通过时，利用录入头将图象的相继的各行沿着记录表面的整个宽度进行录入。

最好使电压差在零和 30 到 200 伏的最大值之间变化，借此根据该电压差可以改变墨料的吸附。

如图 8 中示意表示的，还能够沿与记录表面的运动方向垂直的方向配置录入头 172 的各组电压输送针。这些输送针可以按与对于图 4 和图 5 中的录入头所示的相同方式来构成。

利用图 7 和图 8 的示意表示的实施例，还可以在每一组中有多于两个的输送针，例如一组具有电压为 V1、V2、V1 的三个电压输送针。例如在图 8 所示实施例中，下一组则可以具有电压 V1、V3、V1，使得在各组中的输送针的电压在彼此邻近的输送针上是相同。这有助于防止相邻两组之间形成微电场，假如不希望这样的情况的话。

这一实施例的记录表面可以是平的绝缘表面，不过如上所述也可以具有导电点。如图 9 所示，导电点 15



6 可以按照矩形构成，长度为 L 即象素的全尺寸，例如为 50 微米。

在图 7 和图 8 中的实施例中，应当注意要确保正、负极触针不要同时接触同一个导电点。在这种情况下，即使利用限流电源或高电阻触点，这两个触针将很可能使本身的作用被消除或作用很小，或者使在印刷圆筒上将不会沉积电荷。

对于上述所有的实施例，可利用直流电源提供可变电电压。然而，也可以采用电压幅值可变的交变电流源。

利用交变电流源，还可以不再需要如图 3 所示的用于接地的底层，如图 10 所示。层 36 是不接地的导电层，随着印刷圆筒的旋转，该导电层得到接近恒定的等于可变交变电压的平均电压的电压。在表面 52a 处的触点的可变电压然后可以用来使绝缘材料层带电，因为层 136 的电压维持基本恒定。

应当指出，对于所有接地底层的所有实施例，能够通过一个具有恒定电压的底层代替接地的底层。

在上述任何一个实施例中介绍的具有带电的异向性表面的印刷元件，可以与绝缘显影介质或其介电常数大于 1 的其它绝缘材料配合使用。因此，虽然我们已经介绍的本发明是用于包含施放热塑性墨料的上墨装置的印刷装置，但所述印刷元件还可以用来接收固态不带电的绝缘墨料和不带电的色料。因此在本申请中所使用的术语“墨料”通常是指介电常数大于 1 的绝缘显影介质，并不限于液体墨料。

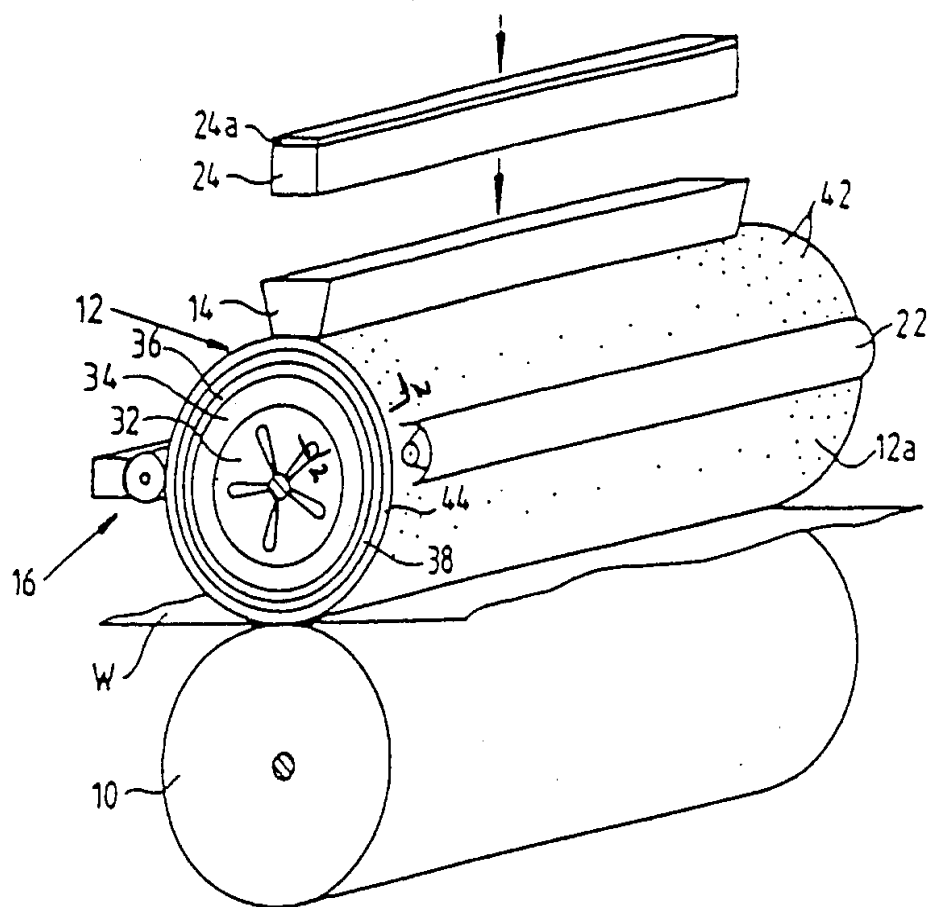
带电的而不是不带电的色料或墨料也可以结合上述实施例加以采用，当然必须修改希望的墨料附着和墨料厚度以计及增强的附着。

还应指出，为了使导电点或更多的导电区域带电，也可以采用其它类型的接触件代替如图 4 所示的线接触件。录入头也可以包含等离子充电元件，并通过各个等离子输送件输送电荷，与上述微通道街道等离子型装置相似。录入头还可以具有气体充电装置，并通过气体输送件向各导电点充电。例如，可以对图 4 中所示的实施例中的接触线进行改进，以使它实际上不接触记录表面但能通过空气输送电荷。

因此由上述介绍看到，已经明显提出的上述目的实际上都达到了。此外，在不脱离本发明的保护范围的情况下，上述结构可以进行一定程度的改变。

还可以理解，如下提出的权利要求试图覆盖在说明书中所述的本发明的总体的和特定的特征。

图 1



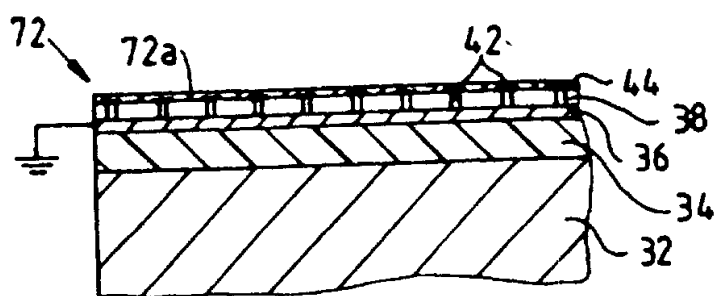


图2

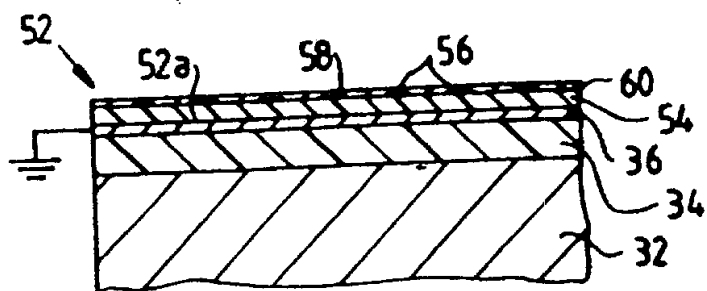


图3

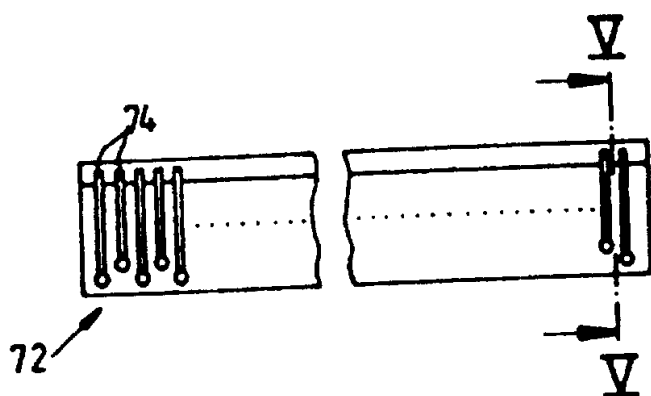


图4

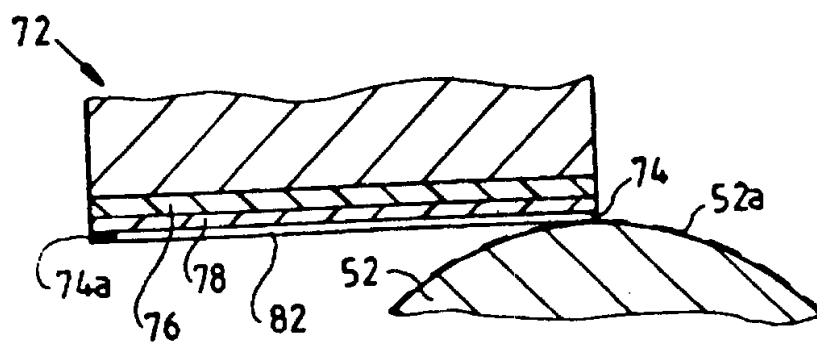


图5

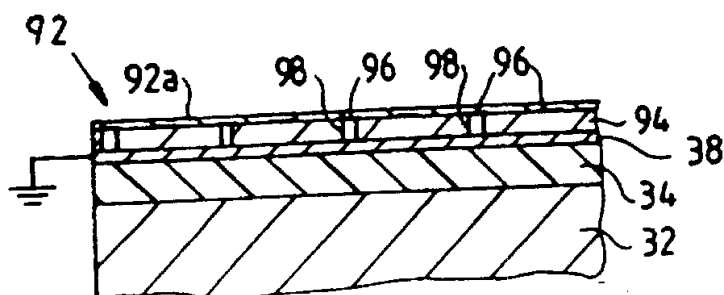


图6

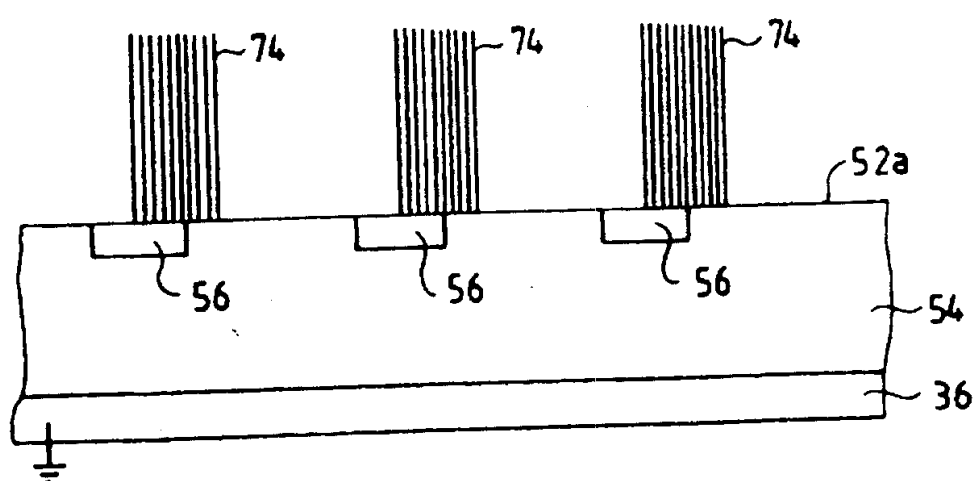


图 4a

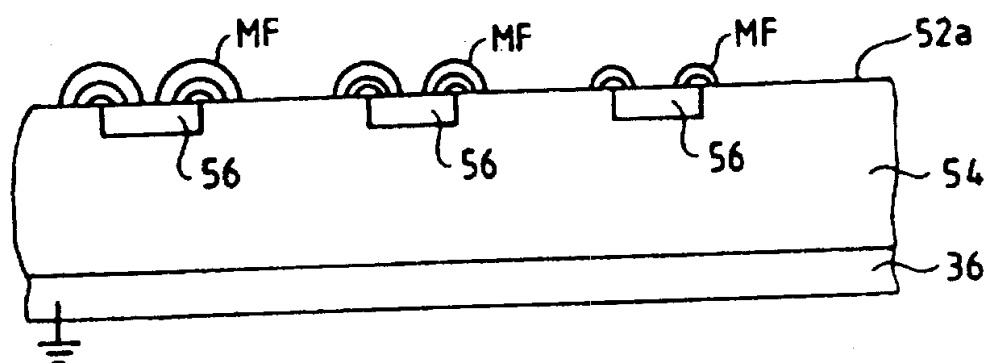


图 4b

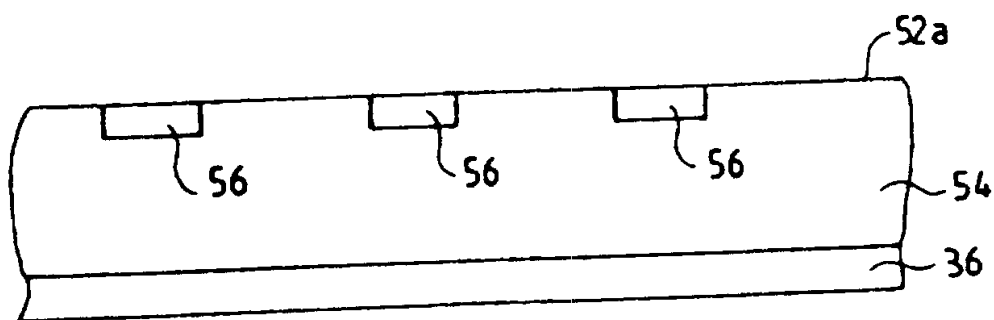


图 10

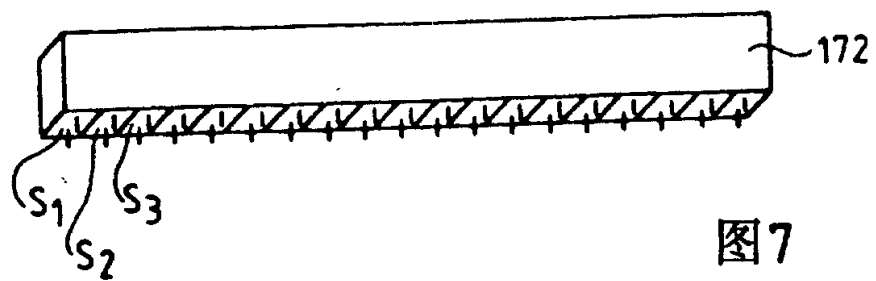


图7

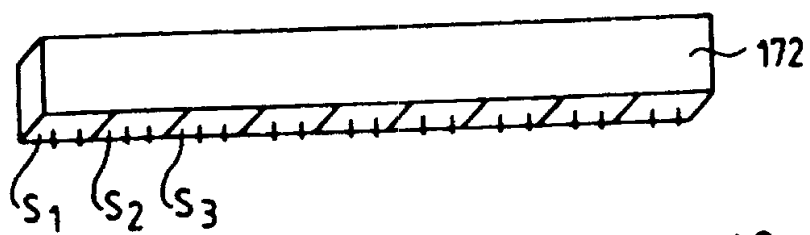


图8

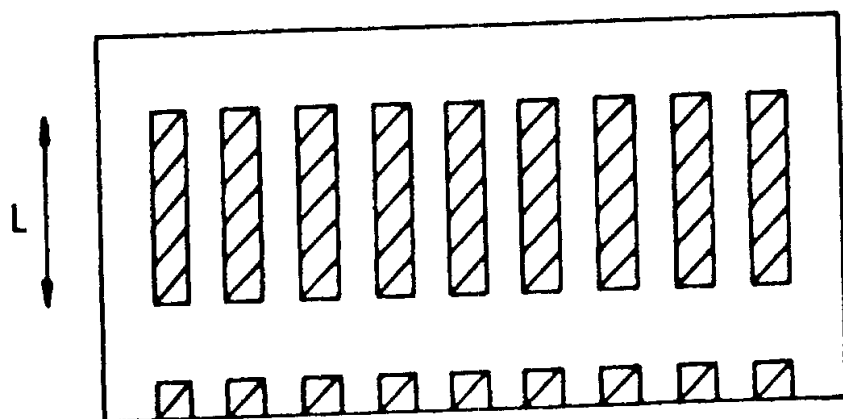


图9