



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101326060 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 24

(21) 申请号 200780000545. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007. 04. 03

B41J 2/01 (2006. 01)

B41M 5/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B41J 2/205 (2006. 01)

103139/2006 2006. 04. 04 JP

092191/2007 2007. 03. 30 JP

(56) 对比文件

W0 2005/028206 A1, 2005. 03. 31, 说明书第 2 页第 [0007] 段.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 12. 03

审查员 刘鹤

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/057802 2007. 04. 03

(87) PCT申请的公布数据

W02007/114527 EN 2007. 10. 11

(73) 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京都

(72) 发明人 中野直己 吉田雅一 木村隆

平野政德 池贵广 保坂茂利

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 丁文蕴

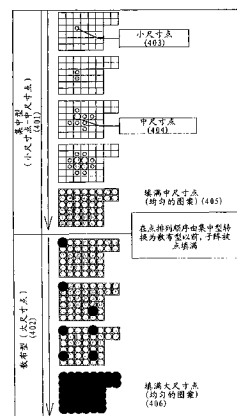
权利要求书 3 页 说明书 30 页 附图 33 页

(54) 发明名称

喷墨记录装置、图像处理方法、存储介质、颜料墨水和记录物

(57) 摘要

一种通过在记录介质上喷射记录液体来执行记录的喷墨记录装置,包括图像处理单元,设置为通过对输入图像数据进行半色调处理得到输出半色调级,根据获得的输出半色调级选择点的排列顺序,并由此产生点数据,其中,点按网格状图案排列。当记录介质是商业印刷纸时,所述喷墨记录装置使用颜料墨水作为记录液体,并以交错排列记录所述点,其中所述点在所述点数据的奇/偶数列或奇/偶数行的状态,在辅助扫描方向或主扫描方向上变换。



1. 一种通过在记录介质上喷射记录液体来执行记录的喷墨记录装置,包括:

图像处理单元,设置为通过对输入图像数据执行半色调处理以获得输出半色调级,根据获得的输出半色调级选择点排列顺序,并由此产生其中各点按网格状图案排列的点数据;

其中,所述记录介质是商业印刷纸,并且喷墨记录装置被设置为使用颜料墨水作为该记录液体,并以交错排列记录所述各点,其中在点数据中的奇/偶数列或奇/偶数行的点的状态在辅助扫描方向或主扫描方向上变换。

2. 如权利要求1所述的喷墨记录装置,其中,点数据的分辨率为400dpi或更高。

3. 如权利要求1所述的喷墨记录装置,其中,

所述记录介质包括基底材料和在基底材料的至少一面上的涂层;

在23℃和50% RH的环境条件下接触时间100ms之后,向记录介质上转印的纯水的量为 $2 \sim 35\text{ml/m}^2$ 之间;和

在23℃和50% RH的环境条件下接触时间400ms之后,向记录介质上转印的纯水的量为 $3 \sim 40\text{ml/m}^2$ 之间。

4. 如权利要求3所述的喷墨记录装置,其中,所述基底材料上的涂层的固体含量在 $0.5 \sim 20.0\text{g/m}^2$ 之间。

5. 如权利要求3所述的喷墨记录装置,其中,所述记录介质包含高岭土作为颜料。

6. 如权利要求3所述的喷墨记录装置,其中,所述记录介质包含重质碳酸钙作为颜料。

7. 如权利要求3所述的喷墨记录装置,其中,所述记录介质包含水基树脂。

8. 如权利要求7所述的喷墨记录装置,其中,所述水基树脂是水溶性树脂或者水分散性树脂。

9. 如权利要求1所述的喷墨记录装置,其中,所述颜料墨水至少包含水、着色剂和湿润剂。

10. 如权利要求9所述的喷墨记录装置,其中,所述颜料墨水的表面张力在25℃温度下为 35mN/m 或更低。

11. 如权利要求9所述的喷墨记录装置,其中,所述颜料墨水的粘度在25℃温度下为 $1 \sim 20\text{cp}$ 之间。

12. 如权利要求9所述的喷墨记录装置,其中,所述颜料墨水包含氟化表面活性剂。

13. 如权利要求1所述的喷墨记录装置,其中,

所述图像处理单元设置为使用抖动显示阵进行半色调处理;

所述抖动显示阵设计为将具有M个输入半色调级的输入图像数据转换为具有N个输出半色调级的输出图像数据,其中 $M > N > 2$,并且包括以网屏角度排列的多个子阵,该多个子阵在抖动显示阵中没有重叠且没有留下空隙,以便输出像素形成半色调点图案或网屏线;和

所述图像处理单元还设置为使用具有集中型点排列顺序的集中型子阵作为低于阈值级T的输出半色调级的子阵,以便点被彼此接近地形成,其中 $N > T > 1$,并且使用具有散布型点排列顺序的散布型子阵作为等于或高于阈值级T的输出半色调级的子阵,以便点被散布地形成。

14. 如权利要求1所述的喷墨记录装置,其中,所述图像处理单元设置为使用误差扩

散法进行半色调处理,所述误差扩散法使用误差扩散算法,该误差扩散算法被设计为将有 M 个输入半色调级的输入图像数据转换为有 N 个输出半色调级的输出图像数据,其中 $M > N \geq 2$ 。

15. 一种为权利要求 1 所述的喷墨记录装置记录而处理输入图像数据的图像处理方法,包括如下步骤:

通过对输入图像数据执行半色调处理获得输出半色调级;和

根据获得的输出半色调级选择点排列顺序;其中,

抖动显示阵被用于半色调处理,该抖动显示阵设计为将有 M 个输入半色调级的输入图像数据转换为有 N 个输出半色调级的输出图像数据,其中 $M > N > 2$;

所述抖动显示阵包括按网屏角度排列的多个子阵,该多个子阵在抖动显示阵中没有重叠且没有留下空隙,以便输出像素形成半色调点图案或网屏线条;

具有集中型点排列顺序的集中型子阵作为低于阈值级 T 的输出半色调级的子阵,以便点被彼此接近地形成,其中 $N > T > 1$;

具有散布型点排列顺序的散布型子阵作为等于或高于阈值级 T 的输出半色调级的子阵,以便点被散布地形成。

16. 如权利要求 15 所述的图像处理方法,其中,集中型子阵在集中型子阵转换为散布型子阵以前,被集中型子阵的最高输出半色调级 $T-1$ 填满。

17. 如权利要求 15 所述的图像处理方法,其中,在从 N 个输出半色调级中较低的一个到 N 个输出半色调级中较高的一个的转换点处,该子阵用 N 个输出半色调级中较低的一个填满,其中 $M > N > 2$ 。

18. 如权利要求 15 所述的图像处理方法,其中,点按照使被分配点在抖动显示阵中散布地排列这样的顺序分配给子阵,通过交替地选择子阵以便邻接的子阵不被连续地选择,或者通过被分配点获得高通滤波特性这样的顺序选择子阵。

19. 如权利要求 15 所述的图像处理方法,其中,当输入图像数据是有多个色彩平面的彩色图像数据时,转换的抖动显示阵被用于所述色彩平面中的至少一个,该转换的抖动显示阵是通过将该抖动显示阵通过包括旋转、轴对称倒置和平移的一种或多种转换方法产生的。

20. 如权利要求 15 所述的图像处理方法,其中,当输入图像数据是有多个色彩平面的彩色图像数据时,相反的抖动显示阵被用于所述色彩平面中的至少一个,该相反的抖动显示阵是通过使 N 个输出半色调级中的每一个的抖动显示阵的点排列顺序相反来产生的,其中 $M > N > 2$ 。

21. 如权利要求 19 所述的图像处理方法,其中,

抖动显示阵的每个子阵具有通过大矩形和小矩形以如下方式结合形成的形状:大矩形的一个角和小矩形的一个角彼此接触,并且大矩形的一条边和小矩形的一条边彼此接触;和

当彩色图像数据有 CMYK 色彩平面时,平移的抖动显示阵被用于每一个 CMYK 色彩平面,该平移的抖动显示阵是通过在垂直方向平移该抖动显示阵一行或多行产生的。

22. 如权利要求 15 所述的图像处理方法,其中,当输入图像数据是有多个色彩平面的彩色图像数据时,有一定的网屏角度的线性抖动显示阵与该抖动显示阵组合使用。

23. 如权利要求 15 所述的图像处理方法,其中,当输入图像数据是有多个色彩平面的彩色图像数据时,拜尔抖动显示阵与该抖动显示阵组合使用。

24. 一种为权利要求 1 所述的喷墨记录装置的记录而处理输入图像数据的图像处理方法,包括以下步骤:

通过对输入图像数据执行半色调处理获得输出半色调级;和

根据获得的输出半色调级选择点排列顺序;

其中,误差扩散法用于该半色调处理,误差扩散法使用误差扩散算法,该误差扩散算法被设计为将有 M 个输入半色调级的输入图像数据转换为有 N 个输出半色调级的输出图像数据,其中 $M > N \geq 2$ 。

喷墨记录装置、图像处理方法、存储介质、颜料墨水和记录物

技术领域

[0001] 本发明通常涉及一种通过在记录介质上喷射记录液体记录图像的喷墨记录系统，特别地涉及一种喷墨记录装置、一种图像处理方法、一种墨水、一种包含图像处理程序的存储介质和记录物，所述记录物在喷墨记录系统中用于在商业印刷用的高质量涂料纸（商业印刷纸）上记录高分辨率的、高质量多值图像。

背景技术

[0002] 墨喷印刷纸适合于用喷墨打印机形成高质量图像。然而，墨喷印刷纸一般很昂贵，因此不适于大量印刷。

[0003] 另一方面，用于商业印刷的高质量的涂料纸（此后称商业印刷纸）具有高质量并且比较便宜，所以适合大批量印刷。

[0004] 然而，因为传统的染料墨水和颜料墨水渗透能力低，它们不容易固定于这样的商业印刷纸上。因此，用传统的染料墨水和颜料墨水很难在商业印刷纸上形成图像。

[0005] 其间，当印刷多值图像数据时，例如：数字印刷机或数字传真机，抖动方法用于再现半色调，使用半色调级比原始的半色调级少。在抖动方法中，半色调通过结合密度调制（亮度调制）和区域范围调制所再现。

[0006] 在二元的抖动方法中，像素在坐标点的密度值可与在抖动显示阵的对应阈值比较，并且根据比较结果二元化为 1（印刷的或照明的）或 0（不印刷的或非照明的）。这个方法能够由仅仅比较在图像数据中像素的密度值和抖动显示阵的阈值而获得适合于区域范围调制的二元化数据，并因此得到高速方法。

[0007] 同样，有使用三个或更多值的抖动方法。例如，当用可形成三种尺寸的点的喷墨记录装置形成图像时，备有三个抖动显示阵并且像素被分为四个半色调级：0（没有点）、1（小尺寸点）、2（中尺寸点），和 3（大尺寸点）。

[0008] 有许多种抖动显示阵。例如：拜尔抖动显示阵（Bayer dither matrix）、随机抖动显示阵（random dither matrix）和蓝噪声抖动显示阵（blue-noise dithermatrix）都是公知的。

[0009] 这样的抖动显示阵，在调节区域范围中，点不是集中在一个特定的区域而是均匀分布的。因此，这种抖动显示阵被划分为散布型。

[0010] 另一方面，有一类抖动显示阵是这样设计的，它的点是集中在一个特定点周围。这种抖动显示阵被划分为集中型。

[0011] 例如，集中型抖动显示阵，在其中排列子阵以形成网屏角（参见：例如，专利文献 1 和 2）。当印刷时由集中的点形成的图案是高度可见的，因此隐藏了图像密度中由例如低质量的纸或者低的印刷准确度所引起的不均匀。因此，集中型抖动显示阵是广泛应用的，特别是在商业印刷中。

[0012] 专利文献 3 公开了一种生产掩膜（mask）或一种抖动显示阵的方法，其采用多值的

图像数据中的像素与阈值相比较来将多值的图像数据转换成半色调图像。

[0013] 这种方法包括以下步骤:a) 为每个预定的半色调级确定半色调点图案,b) 用步骤 a) 中获得的半色调点图案制作掩膜。在步骤 a) 中,半色调点图案是为每个半色调级别单独确定的。

[0014] 专利文献 4 公开了一种制备用于色调再现方法的半色调处理掩膜的方法,当利用抖动显示阵将多色调图像点对点转换成二元的或多值的图像数据,部分具有固定的密度的多色调图像被转换,以至于形成有预定方向的线条基图案,其他部分被转换以至于获得高通滤波特征 (high-pass filter characteristics)。用于上述公开的方法中的半色调处理掩膜是如此设计的,该线条基图案包括总是与点的记录序列矩阵同步的点,该点由连续头的多通路和隔行扫描的结合形成的。

[0015] 如上所述,商业印刷纸适于大量印刷。然而,因为商业印刷纸比喷墨印刷纸的渗透性差,尽管高渗透颜料墨水有比较好的固定特征,也不能快速的固定于商业印刷纸上。因此,粒化容易发生在商业印刷纸上。同样,因为墨水没有平滑地散开在商业印刷纸上,一些像素可能会未填充。

[0016] 专利文献 5 公开了一种包括聚亚烷基氧化物衍生物的水基墨水。公开的水基墨水应用于喷墨记录并且具有优秀的干燥特征和抗水性。然而,所述的水基墨水具有高的表面张力,因此不优选用于在商业印刷纸上印刷。

[0017] 虽然集中型抖动显示阵有上面描述的优点,但它们也有缺点。

[0018] 例如,当利用喷墨记录装置形成图像,点的集中或墨水的集中在区域。会导致渗色或破坏墨水的固定。可以设计集中型抖动显示阵以便点不至于过度集中。然而,在图像的高亮部分,因为只使用少量墨水,优选集中点。另一方面,在阴影部分,当点集中在墨水没有平滑散开的纸上,有些像素可能会没有填充并且图像质量下降。这两个冲突使得难以设计出适当的抖动显示阵。

[0019] 为了用抖动显示阵再现光滑的灰度渐变,抖动显示阵的灰度等级的数量必须比输入像素的多。

[0020] 一般的,有两种方法来增加灰度等级的数量。第一个方法是增加子阵的尺寸。第二个方法是使多个子阵作为单元,并由此增加点的总数(参见,例如,专利文献 1)。

[0021] 在第一个方法中,当灰度等级的数量增加时,网屏数减少。因此,第一个方法不适用于生产具有大量灰度等级的高分辨率的图像。

[0022] 第二种方法使得增加灰度等级的数量而不减少网屏数成为可能。然而,因为子阵的点面积(产生的点的数量)并不总是一样,如果有大量点的子阵和有少量点的子阵之间的比率失衡,得到的图案看起来像织物。因此,在第二种方法中,在点排列中选择子阵的顺序是重要的。

[0023] 当处理包含多种色彩平面的彩色图像时,例如 CMYK 或 RGB,如果所有的色彩平面都利用相同的抖动显示阵来处理,二次色或更亮的色由重叠的不同颜色的半色调图案形成。当图像由这种方法在纸上形成时,其上墨水不平滑地散开,无规则的白点会在图像里留下,结果,图像质量下降。同样,使用特定的印刷设备,主色由重叠的墨水的顺序所决定,色彩失真也会发生。

[0024] 专利文献 6 公开了一种制备半色调处理掩膜的方法和使用半色调处理掩膜的喷

墨记录装置。公开的半色调处理掩膜是用这样的方式来形成线条基图案,使记录序列可以是最有效地执行,以便能够形成高质量的图像,即使使用低分辨率的喷墨记录装置。

[0025] [专利文献 1] 日本专利申请,公开号 No. 10-75375

[0026] [专利文献 2] 日本专利申请,公开号 No. 2003-259118

[0027] [专利文献 3] 日本专利申请,公开号 No. 2003-46777

[0028] [专利文献 4] 日本专利申请,公开号 No. 2005-1221

[0029] [专利文献 5] 日本专利申请,公开号 No. 2001-139849

[0030] [专利文献 6] 日本专利申请,公开号 No. 2005-1221

发明内容

[0031] 本发明提供一种喷墨记录装置,一种颜料墨水,一种图像处理方法,一种包含图像处理程序的存储介质,和记录物,能够充分避免由现有技术的限制和缺点引起的一个或多个问题。

[0032] 本发明的实施方式提供了一种喷墨记录装置,一种用于该喷墨记录装置的颜料墨水,一种图像处理方法,一种包含图像处理程序的存储介质,来使计算机执行图像处理方法,和记录物,可以改善墨水的固定性和减少渗色和由于墨水成块共同落下所引起的粒化,并且可以在商业印刷的涂料纸(商业印刷纸)上形成高分辨率、高质量的图像。

[0033] 根据本发明的实施方式,一种通过在记录介质上喷射记录液体来执行记录的喷墨记录装置,包括设置通过对输入图像数据执行半色调处理以获得输出半色调级的图像处理单元,根据获得的输出半色调级来选择点排列顺序,并且产生点数据,其中点按网格状图案排列;其中当记录介质是商业印刷纸时,所述喷墨记录装置设置使用颜料墨水作为记录液体,以交错排列记录所述点,其中,所述点数据中在奇/偶数列或奇/偶数行的点的状态(position)在辅助扫描方向或主扫描方向上变换。

附图说明

[0034] 图 1 是示例性喷墨头的示例性喷嘴板的截面图;

[0035] 图 2A 至 2C 是示例喷嘴板的放大截面图;

[0036] 图 3A 至 3C 是墨水的防水膜的比较示意图;

[0037] 图 4 是墨水的防水膜的示范制作法的示意图;

[0038] 图 5A 和 5B 是用来描述为形成墨水防水膜的分配器的针状体的分配器开口的示意图;

[0039] 图 6 是说明形成墨水防水膜的另一个示范制作法的示意图;

[0040] 图 7 是用来说明形成墨水防水膜的又一示范制作法的示意图;

[0041] 图 8 是根据本发明的实施方式的示例喷墨头的截面图;

[0042] 图 9 是用于形成喷嘴孔的准分子激光器处理装置的示例结构示意图;

[0043] 图 10A 至 10F 是根据本发明实施方式的作为生产喷墨头的示范方法的一部分的生产喷嘴板的示范制作法的示意图;

[0044] 图 11 是说明用于制造喷墨头的装置的结构示意图;

[0045] 图 12A 至 12C 是说明墨滴在丝光纸、喷墨印刷纸和商业印刷纸上的状态的示意

图；

[0046] 图 13 是根据本发明的实施方式的用于图像处理方法的抖动显示阵的示意图；

[0047] 图 14 是说明用于图 13 所示小点的抖动显示阵的图；

[0048] 图 15 是用于说明根据本发明的实施方式的集中型子阵和散布型子阵的点排列顺序的差的示意图；

[0049] 图 16 是用于说明从集中型子阵到散布型子阵的示例转换过程的示意图；

[0050] 图 17 是说明输出半色调级的子阵在它转换为下一输出半色调级的子阵以前被填满的转换过程示意图；

[0051] 图 18 是用于说明在抖动显示阵中分配点到多个子阵的示例顺序的示意图；

[0052] 图 19 是说明通过旋转、倒置或平移基本抖动显示阵而得到的示例抖动显示阵的示意图；

[0053] 图 20 是说明示例基本抖动显示阵和与该示例基本抖动显示阵的点顺序相反排列的抖动显示阵的示意图；

[0054] 图 21 是用于说明不使用黑色墨水达到灰色平衡的示例性方法的图，其中抖动显示阵被平移；

[0055] 图 22 是用于说明利用黑色墨水达到灰色平衡的方法的图，其中有一定网屏角度线性抖动显示阵用于黑色点；

[0056] 图 23 是根据本发明实施方式的经过半色调处理产生的示例性点数据示意图；

[0057] 图 24 是说明示例性交错点排列的示意图；

[0058] 图 25 是说明示例性交错点排列的另一个示意图；

[0059] 图 26 是说明传统的点排列示意图；

[0060] 图 27 是示例性图像形成装置的示例性机械单元的侧立面截面图；

[0061] 图 28 是示例性图像形成装置的示例性机械单元的俯视图；

[0062] 图 29 是喷墨头沿液体腔的长度方向的截面图；

[0063] 图 30 是喷墨头沿液体腔的宽度方向的截面图（沿喷嘴排列的方向）；

[0064] 图 31 是说明图像形成装置的示例性控制单元的框图；

[0065] 图 32 是说明根据本发明实施方式的示例性图像形成系统的框图；

[0066] 图 33 是说明示例性图像形成系统的示例性图像处理装置的框图；

[0067] 图 34 是说明印刷机驱动器的功能设置的示意框图；

[0068] 图 35 是说明印刷机驱动器的功能设置的另一示意框图；

[0069] 图 36 是说明通过印刷机驱动器进行示例性图像处理的示意框图。

具体实施方式

[0070] 本发明的最佳方案将结合附图进行如下说明。

[0071] 一种喷墨记录装置和利用喷墨记录装置的图像处理方法描述如下。

[0072] 根据本发明的具体实施方式的示例性喷墨记录装置，通过在记录介质上喷射记录液体形成点来记录图像。所述示例性喷墨记录装置包括图像处理单元，该图像处理单元通过被设置为对输入数据执行半色调处理得到输出的半色调级，根据获得的输出的半色调级选择点排列的顺序，并且由此产生点数据，其中点按网格状图案排列。当在商业印刷纸上形

成图像时,喷墨记录装置使用颜料墨水(在下面的描述中也可以仅叫做墨水),尤其使用水基高渗透颜料墨水作为记录液体。而且,所述示例性喷墨记录装置被设置为以交错排列来记录所述点,其中所述点在所述点数据中的奇/偶数列或奇/偶数行的状态,在辅助扫描方向或主扫描方向上变换。

[0073] 在使用根据本发明实施方式的示例性喷墨记录装置处理输入图像数据的图像处理方法中,点排列顺序是根据通过对输入图像数据执行半色调处理得到的输出的半色调级来选择,用于半色调处理的抖动显示阵被设计为,将具有 M 个输入半色调级的输入图像数据转换为具有 $N(M > N > 2)$ 个输出半色调级的输出图像数据。

[0074] 在抖动显示阵中,多个子阵以网屏角度排列,他们之间没有空隙也没有重叠,以便输出像素形成半色调点图案或网屏线。对于比阈值级 $T(N > T > 1)$ 低的输出半色调,使用具有集中型点排列顺序的子阵,从而使点彼此接近地形成。对于等于或高于阈值级 T 的输出半色调级,使用具有散布型点排列顺序的子阵,用来使点散布地形成(因此点被均匀分布)。

[0075] 根据本发明的具体实施方式,水基高渗透性颜料墨水经过加入氟化表面活性剂,可以改善渗透能力,这样的水基高渗透性颜料墨水被用于改善墨水在商业印刷纸上的固定性。同样,根据本发明的实施方式,点数据中的点以交错排列被记录,其中所述点在所述点数据中的奇/偶数列或奇/偶数行的状态,在辅助扫描方向或主扫描方向上变换,以防止像素没有被填充和减少由点重叠引起的渗色和粒化。点数据的分辨率优选为 400dpi 或更高,以在商业印刷纸上形成高质量图像并防止形成的图像退化

[0076] 如上所述,在示例性图像处理方法中,用于半色调处理的抖动显示阵被设计为将具有 M 个输入半色调级的输入图像数据转换为具有 $N(M > N > 2)$ 个输出半色调级的输出图像数据。在点集中而引起问题例如渗色的输出半色调级是 $T(N > T > 1)$ 时,当输出半色调级是低于 T 时,点在抖动显示阵的每个子阵中的排列顺序优选为集中型,并且当输出半色调为 T 或更高时优选为散布型。这样的抖动显示阵能够利用集中型和散布型的点排列的优点来处理图像。

[0077] 同样,抖动显示阵优选这样设计以便集中型子阵,在它们转换为散布型子阵之前,用集中型子阵的最高输出半色调级 ($T-1$) 来填满,。

[0078] 换言之,假设在集中型子阵的最高输出的半色调级 ($T-1$) 处,点的集中未引起问题,抖动显示阵优选这样设计以便在输出半色调级 T 产生以前,集中型子阵用输出半色调级 ($T-1$) 来填满。这样的抖动显示阵以下成为可能,即:增强墨水在纸上的覆盖,并且由此可防止墨水没有平滑散开在纸上而形成的图像有无规则的白点出现。

[0079] 同样,依靠墨水落下的尺寸相应于输出的半色调级,抖动显示阵可以设计为在每个或一些输出半色调级 ($T-1, T-2, T-3, \dots 1$),用点填满集中型子阵。

[0080] 由此,根据本发明的实施方式,抖动显示阵优选设计为在从 $N(M > N > 2)$ 个输出半色调级中的较低的一个到 $N(M > N > 2)$ 个输出半色调级中的较高的一个之间的转换点处,子阵用 $N(M > N > 2)$ 个输出半色调级中的第一个来填满。同样,抖动显示阵中的子阵优选为用这样的顺序选定,以使各点是散布在抖动显示阵中。换言之,子阵优选被交替地选择,以这样的顺序使得邻接子阵不被连续地选择,或以这样的顺序使得排列的点获得高通滤波特性。

[0081] 同样,在确定点的排列上,子阵优选如下方式选择,即在具有许多点的子阵和具有较少点的子阵之间的点数的最大差变成 1 或更小。同样,为了避免在抖动显示阵的邻接子阵中点的连续放置,子阵优选在一定方向以一定间隔来选取,或优选以使抖动显示阵获得高通滤波特性这样的顺序来选取。这样的抖动显示阵使得可以在图像上均匀形成点并且防止形成看起来像织物的图案。

[0082] 当输入图像是有多个色彩平面的彩色图像,抖动显示阵通过转换基本抖动显示阵来生成,优选通过将一种或多种转换方法,包括转动,轴对称倒置和平移,用于至少一个色彩平面。

[0083] 换言之,当处理由多个色彩平面组成的彩色图像时,例如 CMYK 或 RGB,优选使用色彩平面抖动显示阵,其是通过包括转动,轴对称倒置和平移的一种或多种转换方法转换基本抖动显示阵所生成的。这种方法使得它可以均匀重叠二次色或更亮色的色点,并且使得它可以防止出现无规则的白点和彩色失真。

[0084] 同样,优选将基本抖动显示阵用于一个色彩平面和对另一个色彩平面用相反的(reversed)抖动显示阵,该相反的抖动显示阵由对每个输出的半色调级,使基本抖动显示阵的点排列顺序相反。用这个方法,点的两个色彩平面不会重叠直到在每个输出的半色调级的点的百分比达到 50%。由此,该方法使得它可以增加色点的散布,并且防止出现无规则的白斑和彩色失真。

[0085] 同样,优选抖动显示阵的每个子阵有由大矩形和小矩形以如下方式组合的形状,大矩形的一角和小矩形的一角彼此接触,并且大矩形的一边与小矩形的一边彼此接触,并且,当处理有 CMYK 色彩平面的彩色图像时,平移抖动显示阵被用于一些 CMYK 色彩平面,该平移抖动显示阵是通过在垂直方向平移基本抖动显示阵一行或多行生成的。

[0086] 利用如上,使用每个形状如两个不同尺寸的矩形组合而成的子阵,使得可能将抖动显示阵无空隙也无重叠的填充。同样,抖动显示阵的网屏角度和网线数可以通过改变矩形的尺寸而变化。进而,利用垂直移动的用于色彩平面的抖动显示阵,使得可以制作出彩色图像具有更少网纹与更少彩色失真。

[0087] 当处理有多个色彩平面的彩色图像时,优选使用具有如上所述抖动显示阵结合一定网屏角度的线性抖动显示阵。同样,当处理有多个色彩平面的彩色图像时,优选使用拜尔抖动显示阵与上述抖动显示阵相结合。

[0088] 此外,优选使用具有一定网屏角度的线性抖动显示阵或拜尔抖动显示阵与如下抖动显示阵相结合,该抖动显示阵是通过转动,轴对称倒置或者平移来转换基本抖动显示阵而生成的,或者与如下抖动显示阵相结合,该抖动显示阵是通过每个半色调级,使基本抖动显示阵的点排列顺序相反而生成的。这种方法使得可以用这样的方式形成点,以使一种颜色的点与其他颜色的点均匀地重叠,并且由使得可以在彩色图像处理时减少彩色失真。

[0089] 所述示例性图像处理方法中的半色调处理优选为利用误差扩散算法的误差扩散法,该算法将具有 M 个输入半色调级的输入图像数据转换为具有 $N(M) N \geq 2$ 个输出半色调级的输出图像数据。

[0090] 同样,优选使用高渗透的颜料墨水和以交错排列方式记录点的图像形成方法,其中所述点在所述点数据中的奇/偶数列或奇/偶数行的状态在辅助扫描方向或主扫描方向上变换,与利用根据输出的半色调级选取的点排列的误差扩散法的图像处理方法相结合。

这种结合使得可以防止由点的不均匀重叠引起的问题（例如渗色和粒化），并且由此可以在商业印刷纸上形成高质量图像。

[0091] 根据本发明实施方式的示例性图像处理中的半色调处理的细节随后描述。

[0092] 根据本发明实施方式的示例性喷墨记录装置被设置为通过用喷墨（液体喷射）头在记录介质上喷射墨水形成图像。墨水防水膜（防水层）优选地形成在喷墨头的表面（墨水喷射表面或者液体喷射表面），在该表面内形成喷嘴孔。

[0093] < 墨水防水膜 >

[0094] （表面粗糙度）

[0095] 墨水防水膜的表面糙度 Ra 优选为 $0.2\ \mu\text{m}$ 或者更低。保持表面糙度 Ra 等于或者低于 $0.2\ \mu\text{m}$ ，减少擦拭后在喷嘴表面剩余墨水的数量。

[0096] 图 1 至 2C 是根据本发明的实施方式的示例性喷墨（液体喷射）头的示例性喷嘴板的截面图。在这实施方式中，喷嘴板 2，是所述示例性喷墨头的基础部分，是由电成型镍形成的。用厚度为 $0.1\ \mu\text{m}$ 或更厚的硅树脂膜制成的墨水防水膜 1，在喷嘴板 2 的表面上形成。墨水防水膜 1 的表面粗糙度 Ra 优选等于或者低于 $0.2\ \mu\text{m}$ 。

[0097] 墨水防水膜 1 的厚度更优选为 $0.5\ \mu\text{m}$ 或者更小。

[0098] 当喷嘴孔充满墨水 3 时，弯月面（液面）P 形成在墨水防水膜 1 和喷嘴板 2 的边界上，如图 2C 所示。

[0099] 根据本发明实施方式的作为记录介质的商业印刷纸描述如下。商业印刷纸包括用于平版印刷、凹板印刷、电子照相印刷和商业的喷墨印刷的涂料纸。

[0100] < 记录介质 >

[0101] 根据本发明实施方式示例性商业印刷纸（此后可也被称作示例性记录介质）由基底材料和至少一个在基底材料表面上的涂复层组成。同样，示例性记录介质可包括附加层。

[0102] < 基底材料 >

[0103] 许多的材料可以用作所述记录介质的基底材料，视目的而定。例如可以使用主要用木纤维制成的纸张，和主要用木材和合成纤维制造的无纺布。

[0104] 纸张可以用木浆或者再循环纸浆制造。木浆的例子包括树叶漂白的牛皮纸浆（LBKP）、针叶漂白牛皮纸浆（NBKP）、NBSP、LBSP、GP 和 TMP。

[0105] 至于再循环纸浆的材料，可以使用在纸循环促进中心（Paper Recycling Promotion Center）的循环纸的标准质量中所列的循环纸。

[0106] 例如，用再循环纸制造的化学纸浆或者高产量纸浆可以用作基底材料。这样的再循环纸包括印刷纸比如无涂层计算机用纸、热敏纸和压敏纸；OA 纸比如普通纸；涂料纸比如加工印刷纸、超轻的涂料纸和无光泽的纸；和无涂料纸比如证券纸、彩色证券纸、便条纸、信笺、包装纸、彩色纸、中质量纸、报纸、木制的纸、超市广告传单、冲沙纸、纯白卷轴式纸和奶盒纸。

[0107] 以上所述材料可以单独或者组合利用。

[0108] 一般的，再循环纸浆是经过以下四步骤制造的：

[0109] （1）纤维分离步骤，在纸浆搅拌机中，将用过的纸破碎为纤维，并且利用机械力和化学品从纤维中分离墨水。

[0110] （2）灰尘清除步骤，在用过的纸中清除杂质（比如塑料）和灰尘，通过使用例如，筛

网和清洁器。

[0111] (3) 脱墨步骤,通过使用浮选方法或清洗方法去除用表面活性剂从纤维中分离的油墨。

[0112] (4) 漂白步骤,用氧化或者还原漂白纤维。当混合再循环纸浆和木浆时,再循环纸浆的百分比优选为 40%或者更低,以防止制造的纸记录后卷曲。

[0113] 作为基底材料的内部填料,可以使用传统的白色颜料。

[0114] 例如,以下物质可以用作白色颜料:无机颜料比如沉淀碳酸钙、重质碳酸钙、高岭土、粘土、滑石、硫酸钙、硫酸钡、二氧化钛、氧化锌、硫化锌、碳酸锌、缎光白、硅酸铝、硅藻土、硅酸钙、硅酸镁、合成二氧化硅、氢氧化铝、氧化铝、锌钡白、沸石、碳酸镁或者氢氧化镁;和有机颜料比如苯乙烯类塑料颜料、丙烯酸类塑料颜料、聚乙烯、微型胶囊、脲醛树脂或者三聚氰胺树脂。

[0115] 以上所述材料可以单独或者组合使用。

[0116] 当生产基底材料时利用的内部施胶试剂,中性松香胶料用于中性造纸,烯基琥珀酸酐(ASA)、烷基烯酮二聚物(AKD)或者石油树脂胶料可以使用。尤其是中性松香胶料和烯基琥珀酸酐是优选的。烷基烯酮二聚物有好的上浆效果,因此少量就具有足够的上浆效果。然而因为烷基烯酮二聚物减少记录纸(介质)表面的摩擦系数,当在喷墨记录装置中传送时利用烷基烯酮二聚物制造的记录纸可能引起滑动。

[0117] <涂层>

[0118] 所述示例性记录介质的涂层包含颜料和粘合剂,也可包含表面活性剂及其他成分。

[0119] 作为颜料,无机颜料或者无机颜料和有机颜料的混合物可以被利用。

[0120] 例如,高岭土、滑石、重质碳酸钙、沉淀碳酸钙、亚硫酸钙、无定形二氧化硅、氧化铝、钛白、碳酸镁、二氧化钛、氢氧化铝、氢氧化钙、氢氧化镁、氢氧化锌或者绿泥石可以用作无机颜料。

[0121] 特别地,高岭土具有类似于胶印纸的高光泽表面,因此是优选的。

[0122] 当使用分散着色剂的墨水时,因为着色剂停留在涂层的表面上,不必在涂层中混合大量的具有低折射率比如无定形二氧化硅或者氧化铝的无机颜料。

[0123] 高岭土的例子包括层离高岭土、煅烧高岭土和通过表面改性方式制成的工程高岭土。为提供高光泽表面,其中 80 或更大质量%的具有 2 μ m 或更小的颗粒直径的高岭土类型,优选占高岭土总数的 50 百分比或以上。

[0124] 在涂层中粘合剂与高岭土的质量比优选为 100 : 50。如果高岭土质量比低于 50,可能无法获得足够的光泽性。高岭土的数值没有具体的限制。然而当在高剪切力的情况下高岭土的流动性和稠化性是需要考虑的,考虑到可涂覆性方面,高岭土质量比率优选为 90 或者更低。

[0125] 作为有机颜料,水溶性分散的,例如,苯乙烯-丙烯酸共聚物颗粒、苯乙烯-丁二烯共聚物颗粒、聚苯乙烯颗粒或者聚乙烯颗粒可以被利用。以上所述有机颜料可组合使用。

[0126] 在涂层的颜料总量中有机颜料的量优选为 2-20 质量百分比。

[0127] 像上面描述的有机颜料的比重低于无机颜料,因此提供有好的涂布性能的厚的高光泽涂层。

[0128] 如果有机颜料的质量百分比小于2%，可能不会获得预期效果。如果有机颜料的质量百分比大于20%，涂层液体的流动性会变得太低，结果是，涂布过程的效率会降低并且操作费用增加。

[0129] 有机颜料可以依照它们的颗粒形状被分成几个类型：实体形状、空心形状和环状。为了在涂层液体的光泽性、涂布性能和流动性之间达到好的平衡，优选使用空隙率为40%或更高的、并且平均直径在0.2-3.0 μm之间的空心形状的颗粒的有机颜料。

[0130] 作为粘合剂，优选使用水基树脂。

[0131] 作为水基树脂，可以使用水溶性树脂或者水分散性树脂。

[0132] 根据需要可以使用任何种类的水基树脂。

[0133] 例如，可以使用以下水基树脂：聚乙烯醇；改性聚乙烯醇比如阴离子-改性聚乙烯醇、阳离子-改性聚乙烯醇或缩醛-改性聚乙烯醇；聚氨酯；聚乙基吡咯烷酮；改性聚乙基吡咯烷酮比如聚乙基吡咯烷酮-醋酸乙烯酯共聚物、乙基吡咯烷酮-甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯共聚物、季铵化乙基吡咯烷酮-甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯共聚物或者乙基吡咯烷酮-甲基丙烯酰胺丙基三甲基氯化铵共聚物；纤维素，比如羧甲基纤维素有、羟乙基纤维素有或者羟基丙烷基纤维素有；改性纤维素有比如阳离子化的羟乙基纤维素有；聚酯、聚丙烯酸（酯）、三聚氰胺树脂或者这些物质的改性形式；由聚酯-聚氨酯共聚物制成的合成树脂；及其他物质比如聚（甲基）丙烯酸、聚（甲基）丙烯酰胺、氧化淀粉、磷酸化淀粉、自变性淀粉、阳离子化淀粉、其它的改性淀粉、聚环氧乙烷、聚丙烯酸钠（polyacrylic acid soda）和藻酸钠（alginic acid soda）。

[0134] 上述物质可以单独或者组合使用。

[0135] 上述物质之中，考虑到墨水吸收性，聚乙烯醇、阳离子-改性聚乙烯醇、缩醛-改性聚乙烯醇、聚酯、聚氨酯和聚酯-聚氨酯共聚物是特别优选的。

[0136] 根据需要可以使用任何类型的水分散性树脂。例如，以下水分散性树脂可以使用：聚醋酸乙烯酯、乙烯-聚醋酸乙烯酯共聚物、聚苯乙烯、苯乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物、(甲基)丙烯酸酯聚合物、聚醋酸乙烯酯-(甲)丙烯酸（酯）共聚物、苯乙烯-丁二烯共聚物、乙烯-丙烯共聚物、聚乙烯醚和有机硅-丙烯酸共聚物。

[0137] 水分散性树脂可以包含交联剂比如羟甲基三聚氰胺、羟甲基脲、羟甲基羟基亚丙基脲或者异氰酸酯。同样，包含n-羟甲基丙烯酰胺单元的自交联共聚物，可以用作水分散性树脂。两种或更多的上述的水分散性树脂可以同时使用。

[0138] 涂层中水基树脂与颜料的质量比优选为2：100至100：100，更优选3：100至50：100。水基树脂在涂层中含量的确定使得记录介质的液体吸收速率在优选的范围内。

[0139] 当使用水分散性着色剂时，是否将阳离子的有机化合物混合于粘合剂中是可选择的。

[0140] 例如，与水溶性墨水中的直接染料或酸性染料中的磺酸基、羧基或者氨基反应并形成不溶性盐的伯胺到叔胺；或者季铵盐的单体、低聚物或者聚合物可以使用。他们当中，季铵盐的低聚物和聚合体是尤其优选的。

[0141] 作为阳离子的有机化合物，可以使用以下物质：二甲胺-环氧氯丙烷缩聚物、二甲胺-氨-环氧氯丙烷缩合物、聚（甲基丙烯酸三甲基氨基乙酯-硫酸二甲酯）（poly(trimethyl aminoethyl-methacrylate methylsulfate)）、盐酸二烯丙胺-丙烯酰

胺共聚物、聚(盐酸二烯丙胺-二氧化硫)、聚盐酸烯丙胺、聚(盐酸烯丙胺-盐酸二烯丙胺)、丙烯酰胺-二烯丙胺共聚物、聚乙烯胺共聚物、双氰胺、双氰胺-氯化铵-脲-甲醛缩合物、聚亚烷基聚胺-双氰胺铵盐缩合物、二甲基二烯丙基氯化铵、聚盐酸二烯丙基甲基胺、聚(二烯丙基二甲基氯化铵)、聚(二烯丙基二甲基氯化铵-二氧化硫)、聚(二烯丙基二甲基氯化铵-盐酸二烯丙基胺衍生物)、丙烯酰胺-二烯丙基二甲基氯化铵共聚物、丙烯酸酯-丙烯酰胺-盐酸二烯丙基胺共聚物、聚乙烯亚胺、亚乙基亚胺衍生物比如丙烯酰胺聚合物和改性聚亚乙基亚胺烯化氧。

[0142] 上述物质可以单独或者组合使用。

[0143] 尤其是优选使用低分子量阳离子有机化合物(比如二甲胺-环氧氯丙烷缩聚物或者聚盐酸烯丙胺),与有相对的高分子量的阳离子有机化合物(比如聚(二烯丙基二甲基氯化铵))组合使用。与只使用阳离子的有机化合物的实例相比较,利用阳离子有机化合物组合可以改善图像密度和减少羽痕。

[0144] 在由胶体滴定方法(使用聚乙烯基硫酸钾和甲苯胺蓝进行)测得的阳离子有机化合物中的阳离子的当量(equivalent weight)优选为 3~8meq/g。

[0145] 由于在上述范围的当量,阳离子的有机化合物的干的沉积质量在优选的范围内。阳离子的当量的测量利用胶体滴定法,阳离子的有机化合物用蒸馏水稀释以便溶液的固相含量变成 0.1 质量百分比。没有控制 pH。

[0146] 阳离子的有机化合物的干的沉积质量优选在 0.3 和 2.0g/m² 之间。

[0147] 如果阳离子的有机化合物的干的沉积质量低于 0.3g/m²,可能无法达到充分改善图像密度和充分减少羽痕。

[0148] 依据需要,可以使用任何类型的表面活性剂。

[0149] 例如,可以使用阴离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、两性表面活性剂或者非离子型表面活性剂。上所述表面活性剂当中,非离子型表面活性剂是尤其优选的。增加表面活性剂可以改善抗水性和图像密度,并因此减少渗色。

[0150] 非离子型表面活性剂的例子包括高级醇环氧乙烷加合物、烷基酚环氧乙烷加合物、脂肪酸环氧乙烷加合物、多元醇脂肪酸酯环氧乙烷加合物、高级脂肪胺环氧乙烷加合物、脂肪酸酰胺环氧乙烷加合物、脂肪油环氧乙烷加合物、脂肪的环氧乙烷加合物、聚丙二醇环氧乙烷加合物、甘油脂肪酸酯、季戊四醇脂肪酸酯、山梨糖醇-山梨聚糖脂肪酸酯、蔗糖脂肪酸酯、多元醇烷基醚和烷醇胺脂肪酸酰胺。

[0151] 上述物质可以单独或者组合使用。

[0152] 多元醇不局限于一种类型,根据需要,可以使用任何类型的多元醇。

[0153] 例如,甘油、三羟甲基丙烷、季戊四醇、山梨糖醇或者蔗糖可以使用。

[0154] 环氧乙烷加合物可以在水溶性不受影响的情况下,用环氧烷烃(比如环丙烷或者环氧丁烷)替换一部分环氧乙烷制成。替换部分的百分比优选百分之 50 或者更低。非离子型表面活性剂的亲水亲油平衡值(HLB)优选 4 至 15 之间,更优选 7 至 13 之间。

[0155] 表面活性剂与阳离子的有机化合物的比例优选 0 : 100 至 10 : 100,更优选 0.1 : 100 至 1 : 100。

[0156] 根据需要涂层也可以增加其它的成分。

[0157] 其它成分的例子包括添加剂比如氧化铝粉、pH 调节剂、防腐剂和抗氧化剂。

[0158] 涂层的形成示例方法描述如下。

[0159] 涂层形成的方法不局限于特定的方法。例如涂层可以由用涂覆液体浸渍基底材料形成或者经过将涂层液体涂覆到基底材料上。

[0160] 对于涂覆液体的浸渍或涂覆,可以使用涂布机,例如常规施胶机、门辊施胶机、膜转印施胶机、刮刀涂布机、标尺计量涂布机、气刀涂布机或幕涂机。使用常规施胶机、门辊施胶机或膜转印施胶机与造纸机相连用于浸渍入或涂覆涂覆液体,可以提高该方法的效率,因此是优选的。

[0161] 涂覆液体在基底材料上的量没有具体限制。然而在基底材料上的涂覆液体的固相含量优选 0.5 至 $20\text{g}/\text{m}^2$,更优选 1 至 $15\text{g}/\text{m}^2$ 。浸透或者涂覆涂覆液体后,可以干燥涂覆液体。干燥过程的温度优选 100 至 250°C 但是不局限于特定范围内。

[0162] 示例性的记录介质也可以在基底材料的背面具有底层,以及在基底材料和涂层之间或在基底材料和底层之间具有其它层。而且,可以在涂层上提供保护层。各层可以也可以由一层或多层构成。

[0163] 在本发明的实施方式中,如上面描述的结构记录介质被称为商业印刷纸。

[0164] 通常,溶剂墨水是用于在商业印刷纸上印刷。然而当被用在不同类型的纸上时,溶剂墨水,因为它的高渗透能力可以穿透纸并出现在纸的背面或可以导致随着时间渗色。

[0165] 不像在商业印刷系统中,使用溶剂墨水于喷墨记录系统,对于办公室和家庭用户会导致一些问题。

[0166] 下面的表 3 显示当使用水基墨水的三种商业印刷纸的特性的测定结果,纯水向三种商业印刷纸上转印的量是利用动态扫描吸收计测量的。

[0167] [表 3]

[0168]

	纯水转印的量 (ml/m^2)	
	接触时间 : 100ms	接触时间 : 400ms
适于平版印刷的涂料纸 (商标名称 : 澳若来涂料 (Aurora Coat), 克重 = $104.7\text{g}/\text{m}^2$, 纳蓬 (Nippon) 纸业有限公司)	2.8	3.4
适于电子照相印刷的涂料纸 (商标名称 : POD 光涂料 (Gloss Coat), 克重 = $100\text{g}/\text{m}^2$, 欧基 (Oji) 纸业有限公司)	3.1	3.5

	纯水转印的量 (ml/m ²)	
	接触时间： 100ms	接触时间： 400ms
适于喷墨印刷的无光泽涂料纸 (商标名称:超细 (Superfine),精工爱普生 (Seiko Epson) 公司)	41.0	44.8

[0169] 在 23℃和 50% RH 的环境条件下,纯水在三种商业印刷纸上转印的量在 100ms 之后由动态扫描吸收计测量在 2 至 35ml/m² 的范围之间。为了获得实用的印刷质量,纯水转印的量优选在 4 至 26ml/m² 之间。当纯水在 100ms 的接触时间之后转印的数值小于该优选范围,会发生粒化。当数量大于该优选范围,记录墨点的直径会变得比优选的直径小。

[0170] 纯水在三种商业印刷纸上转印的量在 400ms 之后由动态扫描吸收计测量在 3 至 40ml/m² 的范围之间。为了获得实用的印刷质量,纯水转印的量优选在 5 至 29ml/m² 之间。当纯水在 400ms 的接触时间之后转印的量小于优选范围,将会干燥不充分,并且会发生刺状痕迹。当该量大于该优选的范围时,干燥之后图像的光泽度会降低。

[0171] 如上所述,为了形成高品质图像,纯水在商业印刷纸上接触 100ms 之后转印的量优选在 4 至 26ml/m² 之间,接触 400ms 之后在 5 至 29ml/m² 之间。

[0172] 动态扫描吸收计 (DSA ;日本 TAPPI 杂志,48 卷,1994 年 5 月,88-92 页,斯格纳瑞库卡 (Shigenori Kuga)) 是一种装置,可以精确的测量液体在非常短时间内被吸收的数值。动态扫描吸收计从弯液面在毛细管内的移动直接读取液体的吸收速度,并且自动的测量液体吸收的数值。动态扫描吸收计在试验样品上螺旋地移动液体吸引头,来扫描圆盘形状的试验样品,并且由此测量液体在必要多的点上的吸收量。扫描速率是根据预定图案自动变化的。

[0173] 供应液体到试验样品的液体供应头是由经特氟纶 (Teflon) (注册商标) 管连接到毛细管。毛细管中弯液面的位置是靠光学传感器自动检出的。为了测量上述纯水的转印量,使用动态扫描吸收计 (K350 系列,类型 D,可尤瓦 (Kyowa) 有限公司)。在接触 100ms 或者 400ms 的时间之后纯水转印的量可以靠测量接触时间附近的点内插转印的量来获得。

[0174] < 墨水 >

[0175] 示例颜料墨水,特别的,根据本发明实施方式的高渗透颜料墨水描述如下。

[0176] 有机颜料的例子包括偶氮基系列、酞菁系列、蒽醌系列、喹吖啶酮系列、二噁嗪系列、靛青系列、硫靛系列、二萘嵌苯系列、异氮杂茛基系列、苯胺黑、偶氮甲碱系列、若丹明 B 色淀颜料和炭黑。无机颜料的例子包括氧化铁、二氧化钛、碳酸钙、硫酸钡、氢氧化铝、钡黄、铁蓝、镉红、铬黄和光亮片。

[0177] 颜料颗粒的直径优选为 0.01 和 0.30 μm 之间。当直径小于 0.01 μm,换句话说颜料颗粒的尺寸接近于染料颗粒颜料时,耐光性会减少并可能发生羽痕。当颜料颗粒的直径比 0.30 μm 大,颜料颗粒可能阻塞喷墨喷嘴和过滤器,降低墨水喷射的性能。

[0178] 任何的颜色的颜料,例如,黑色颜料或者彩色颜料,可根据目的使用。颜料可以单

独或者组合使用。

[0179] 优选的,黑色颜料墨水中的碳黑色颜料是通过炉法或者槽法,具有 15-40nm 的初级直径,50-300m²/g 的 BET 比表面范围,40-150ml/100g 的 DBP 油的吸收率,0.5-10% 的挥发物含量和 2-9 的 pH 值。

[0180] 炭黑颜料的例子包括 2300 号、900 号、MCF-88、33 号、40 号、45 号、52 号、MA7、MA8、MA100、2200B 号(三菱(Mitsubishi)化学制品公司);瑞温(Raven)700、瑞温(Raven)5750、瑞温(Raven)5250、瑞温(Raven)5000、瑞温(Raven)3500、瑞温(Raven)1255(哥伦比亚(Columbian)化学制品公司);瑞盖(Regal)400R、瑞盖(Regal)330R、瑞盖(Regal)660R、墨沽尔(MogulL)、黑脉(Monarch)700、黑脉(Monarch)800、黑脉(Monarch)880、黑脉(Monarch)900、黑脉(Monarch)1000、黑脉(Monarch)1100、黑脉(Monarch)1300、黑脉(Monarch)1400(卡伯特(Cabot)公司);色黑 FW1(Color black FW1)、色黑 FW2(Color black FW2)、色黑 FW2V(Color black FW2V)、色黑 FW18(Color black FW18)、色黑 FW200(Color black FW200)、色黑 S150(Color black S150)、色黑 S160(Color black S160)、色黑 S170(Color black S170)、印特克斯(Printex)35、印特克斯(Printex)U、印特克斯(Printex)V、印特克斯(Printex)140U、印特克斯(Printex)140V、特殊黑 6(Special black 6)、特殊黑 5(Special black 5)、特殊黑 4A(Special black 4A)和特殊黑 4(Special black 4)(德哥萨(Degussa))。

[0181] 彩色颜料的例子在列表如下。以下颜料可以用作黄色墨水:CI 颜料黄 1,2,3,12,13,14,16,17,73,74,75,83,93,95,97,98,114,128,129,151 和 154。

[0182] 以下颜料可以用作品红墨水:CI 颜料红 5,7,12,48(Ca),48(Mn),57(Ca),57:1,112,123,168,184 和 202。

[0183] 以下颜料可以用作青色墨水:CI 颜料蓝 1,2,3,15:3,15:34,16 和 22;并且 CI 瓮蓝 4 和 60。

[0184] 为本发明制造的新式的颜料也可用于每种彩色墨水。

[0185] 为本发明制造的氟化表面活性剂或者那些可商购的商业产品也可使用。

[0186] 市场上可买到的氟化表面活性剂包括塞佛隆(Surflon)S-111、S-112、S-113、S-121、S-131、S-132、S-141、S-145(旭光(Asahi)玻璃有限公司);佛若德(Fluorad)FC-93,FC-95,FC-98,FC-129,FC-135,FC-170C,FC-430,FC-431(萨摩特墨(Sumitomo)3M 公司);墨哥菲可(Megafac)F-470, F1405, F-474(戴尼朋(Dainippon)油墨化学股份有限公司);泽纳尔(Zonyl)TBS、FSP、FSA、FSN-100、FSN、FSO-100、FSO、FS-300、UR(杜邦(DuPont));FT-110、FT-250、FT-251、FT-400S、FT-150、FT-400SW(纽斯(NEOS)有限公司)和 PF-151N(欧米瓦(Omnova)溶液公司)。他们当中,考虑到可靠性和色彩显影,泽纳尔(Zonyl)FS-300、FSN、FSN-100 和 FSO(杜邦(DuPont))是尤其优选的。

[0187] 作为分散有机颜料粉的分散剂,水溶树脂或者水溶表面活性剂也可使用。

[0188] 作为水溶树脂,可以使用由选自由下列组成的组中的两个或更多单体所制得的嵌段共聚物、无规共聚物或者盐:苯乙烯、苯乙烯衍生物、乙烯萘衍生物、下列酸的脂族醇酯: α , β -乙烯基不饱和羧酸、丙烯酸、丙烯酸衍生物、马来酸、马来酸衍生物、衣康酸、衣康酸衍生物、反丁烯二酸和反丁烯二酸衍生物。上述水溶树脂是可溶于碱性水溶液的碱性可溶树脂。3000-20000 的重均分子量的水溶树脂是容易分散的,在低粘度下能提供分散,因此

尤其优选用于喷墨记录液体。

[0189] 同样,聚合分散剂和自分散颜料的组合是优选的以获得适当的点直径。为什么这样的组合可以提供较合宜的结果的可能原因描述如下。

[0190] 聚合分散剂混合在墨水中,会降低墨水的渗透能力。同样,混合聚合分散剂可以阻止自分散颜料的凝聚,并有助于自分散颜料沿水平方向平滑的散开。一滴这样的墨水薄并宽地散开,使它可以形成所希望的点。

[0191] 作为水溶表面活性剂,可以使用阴离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、两性表面活性剂或者非离子型表面活性剂。阴离子表面活性剂的例子包括高级脂肪酸盐、烷基硫酸盐、烷基醚硫酸盐、烷基酯硫酸盐、烷基芳基醚硫酸盐、烷基磺酸盐、磺基琥珀酸盐、烷基烯丙基磺酸盐和烷基磺酸萘基磺酸盐、烷基磷酸盐,聚氧乙烯烷基醚磷酸酯盐、和烷基烯丙基醚磷酸盐。阳离子表面活性剂的例子包括烷基胺盐、二烷基胺盐、四烷基铵盐、苄烷铵盐,烷基吡啶鎓盐、和咪唑鎓盐。两性表面活性剂的例子包括二甲基烷基月桂基内铵盐、烷基甘氨酸、烷基二(氨基乙基)甘氨酸和咪唑鎓内铵盐。非离子型表面活性剂的例子包括聚氧乙烯烷基醚、聚氧乙烯烷基烯丙基醚、聚氧乙烯聚氧丙烯乙二醇、甘油酯、山梨聚糖酯、蔗糖酯、甘油酯的聚氧乙烯醚、山梨聚糖酯的聚氧乙烯醚、山梨糖醇酯的聚氧乙烯醚、脂肪酸烷醇酰胺、聚氧乙烯脂肪酸酰胺、氧化胺和聚氧乙烯烷基胺。

[0192] 颜料可以通过涂上有亲水基团的树脂来微胶囊化。微胶囊化提供颜料以分散性。任何常规方法可能用于有机聚合物涂覆非水性颜料,并因此将非水性颜料微胶囊化。这样的常规方法包括化学制造方法、物理制造方法、物理化学的制造方法和机械制造方法。

[0193] 例如,可以使用如下所述的涂覆法(1)至(10)。

[0194] (1) 界面聚合方法:二种单体或者二种反应物在分别溶解于分散相和连续相,并致使彼此在两相的界面发生反应,并因此形成壁膜。

[0195] (2) 现场聚合方法:液态的或者气态的单体和催化剂或者二种类型的反应物质,从连续相一侧或者从中心的颗粒一侧被提供,并致使彼此发生反应,并因此形成了壁膜。

[0196] (3) 液体中固化涂覆法:壁膜是由含中心材料颗粒的不溶性聚合物滴落入使用固化剂的液体中形成的。

[0197] (4) 凝聚(相分离)方法:壁膜由将聚合物分散液体分离为具有高聚合物浓缩物的凝集体(密相)和稀相而形成壁膜,该聚合物分散液体中分散有中心材料颗粒。

[0198] (5) 液体中干燥法:中心材料是分散在壁膜材料的溶液里,中心材料分散液体被放进另一种液体,在其中中心材料分散液体的连续相不混和,以形成多重乳状液,然后,其中的溶解有壁膜材料的介质逐渐移动形成壁膜。

[0199] (6) 熔化-分散-冷却过程:当加热熔化且在常温下固化的壁膜材料通过加热液化时,中心材料颗粒分散在得到的液体里,然后该液体被变成细颗粒并且冷却以形成壁膜。

[0200] (7) 空气中悬浮涂覆法:活性材料颗粒的粉末利用流化床悬浮在空气中,并且作为壁膜材料涂覆液体被喷射入空气中来形成壁膜。

[0201] (8) 喷雾干燥法:喷射未稀释的微胶囊液体并接触到已加热的空气来蒸发它的挥发物含量并因此形成壁膜。

[0202] (9) 酸化沉积方法:有机聚合物,其至少一部分阴离子基团与碱性化合物中和以产生水溶性,在含水介质中,与着色剂捏合在一起,用酸性化合物中和或者酸化,由此有机

聚合物沉积并被固定到着色剂上,然后再一次中和和分散。

[0203] (10) 相转换乳化:水被放进由着色剂和在水分散性的阴离子的有机聚合物的混合物制成的有机溶剂相,或者有机溶剂相被放进水中。

[0204] 作为微型胶囊剂的壁膜材料,可以使用以下有机聚合物(树脂):聚酰胺、聚氨酯、聚酯、聚脲、环氧树脂、聚碳酸酯、脲醛树脂、三聚氰胺树脂、酚醛树脂、多糖、明胶、金合欢胶、右旋糖酐、酪蛋白、蛋白质、天然橡胶、羧聚乙烯(carboxypolyethylene)、聚乙烯醇、聚乙烯基吡咯烷酮、聚醋酸乙烯酯、聚氯乙烯、聚偏氯乙烯、纤维素、乙基纤维素、甲基纤维素、硝酸纤维素、羟乙基纤维素、醋酸纤维素、聚乙烯、聚苯乙烯、(甲基)丙烯酸聚合物或共聚物、(甲基)丙烯酸酯的聚合物或共聚物、(甲基)丙烯酸-(甲基)丙烯酸酯共聚物、苯乙烯-(甲基)丙烯酸共聚物、苯乙烯-马来酸共聚物、褐藻酸钠、脂肪酸、石蜡、黄蜡、水蜡、硬化牛脂、巴西棕榈蜡和白蛋白。

[0205] 它们当中,有阴离子团的有机聚合物比如羧基或者磺酸基是优选的。同样,也可以使用非离子有机聚合物,比如聚乙烯醇、聚乙二醇单甲基丙烯酸酯、聚丙二醇单甲基丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇单甲基丙烯酸酯、上述物质的(共)聚物和2-噁唑啉的阳离子的开环聚合物。尤其是,完全皂化的聚乙烯醇是优选的,因为它的低水溶性(它是易溶于热水而不易溶于冷水)。

[0206] 微胶囊化的壁膜材料中的有机聚合物相对于非水溶性着色剂(比如有机颜料或者炭黑)的量优选为1-20质量百分比。保持有机聚合物的量在以上所述范围之内,以阻止涂覆于颜料表面的有机聚合物抑制颜料的显色。当有机聚合物的量小于1个质量百分比时,微胶囊化的效果变得不足。当有机聚合物的量大于20质量百分比时,颜料的显色被极大的抑制。当其它的因素同样被考虑时,相对于非水溶性着色剂,有机聚合物的量优选为5-10质量百分比。

[0207] 当有机聚合物的量在上述范围之内,一部分着色剂实质上被留下未涂覆或者被暴露,因此着色剂的显色没有被抑制。从不同的观点看,着色剂被实质上涂覆或没有暴露,因此充分的微胶囊化效果是可以获得的。有机聚合物的数均分子量优选为2000或以上,以有效率的完成微胶囊化。“实质上被留下未涂覆或者被暴露”在这里的意思是一部分颜料故意的留下不涂覆,而不包括一部分颜料因为缺陷比如在涂层上的针孔或者裂缝而暴露的情形。

[0208] 利用处分散有机颜料或者自分散炭黑作为着色剂产生高分散性来微胶囊化颜料,即使当在胶囊内的有机聚合物的含量相对低时。因此自分散有机颜料和自分散炭黑是较选作为着色剂,给提供给墨水以充分的保存稳定性。

[0209] 优选根据微囊化的方法选择适当的有机聚合物。对于界面聚合方法,例如,聚酯、聚酰胺、聚氨酯、聚乙烯基吡咯烷酮和环氧树脂是优选的。对于现场聚合方法,(甲基)丙烯酸酯的聚合物或者共聚物、(甲基)丙烯酸-(甲基)丙烯酸酯共聚物、苯乙烯-(甲基)丙烯酸共聚物、聚氯乙烯、聚偏氯乙烯和聚酰胺是优选的。对于液体中固化涂覆法,褐藻酸钠、聚乙烯醇、明胶、白蛋白和环氧树脂是优选的。对于凝聚方法,明胶、纤维素和酪蛋白是优选的。其它的微胶囊化方法可以也可用于获得细的,均匀的微胶囊化颜料。

[0210] 对于相转换乳化方法和酸化沉积方法,可以使用阴离子有机聚合物。

[0211] 在相转换乳化方法中,以下中的一个可以用作有机溶剂相:具有在水中的自分散

性或者溶解性的阴离子有机聚合物和着色剂比如自分散有机颜料或者自分散炭黑的混合物；和着色剂比如自分散有机颜料或者自分散炭黑、固化剂和阴离子的有机聚合物的混合物。水加入有机溶剂中或者有机溶剂加入水中。有机溶剂相自分散（转换乳化）并且颜料被微囊化。在相转换乳化方法中，记录液体载色剂或者添加剂可能也混杂在有机溶剂相中。为了直接产生记录液体的分散液体，优选混合记录液体介质。

[0212] 在所述酸化沉积方法中，一部分或者全部有机聚合物的阴离子基团与碱性化合物中和；有机聚合物与着色剂比如自分散有机颜料或者自分散炭黑在含水介质中被捏合；用酸性化合物中和或者酸化，由此有机聚合物沉积并被固定到着色剂上。然后，一部分或者全部的所得到的含水块状物的阴离子基团与碱性化合物中和，以便着色剂被微囊化。结果，制造包含细的微胶囊化的阴离子颜料的水分散液体。

[0213] 作为上述微囊化方法的溶剂，可以使用以下物质：烷基醇比如甲醇、乙醇、丙醇或者丁醇；芳烃比如粗苯、甲苯或者二甲苯；酯比如乙酸甲酯、乙酸乙酯或者乙酸丁酯；氯化烃比如氯仿或者二氯乙烯；酮比如丙酮或者甲基异丁基酮；乙醚比如四氢呋喃或者二氧己环；溶纤剂比如甲基溶纤剂或者丁基溶纤剂。上述制造的微胶囊是通过离心作用或者过滤与溶剂隔开的。分离的微胶囊剂与水和溶剂一起搅拌以形成记录液体。如上述制造的微胶囊化颜料的平均颗粒直径优选为 50 和 180nm 之间。

[0214] 这样的如上所述的涂有树脂的颜料稳固地粘合在记录介质上，因此改善了印刷物的耐磨性。

[0215] 为了获得性质合乎要求的水基高渗透的颜料墨水或者为了防止记录头喷嘴阻塞，优选与增加水溶有机溶剂。作为水溶有机溶剂，湿润剂或者渗透剂可以使用。

[0216] 湿润剂用来防止记录头喷嘴由干燥所引起的阻塞。

[0217] 作为湿润剂，可以使用以下物质：多元醇例如乙二醇、二甘醇、三甘醇、四甘醇、聚乙二醇、丙二醇、1,3-丁二醇、1,3-丙二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、甘油、1,2,6-己三醇、2-乙基-1,3-己二醇、1,2,4-丁三醇、1,2,3-丁三醇或者石油醇 (petriol)；多元醇烷基醚比如乙二醇单乙醚、乙二醇一丁醚、二甘醇一甲醚、二甘醇一乙醚、二甘醇一丁醚、三甘醇一丁醚、四甘醇一甲基醚或者丙二醇一乙基醚；多元醇芳基醚比如乙二醇一苯基醚或者乙二醇一苄基醚；含氮的杂环化合物例如 N-甲基-2-吡咯烷酮、N-羟乙基-2-吡咯烷酮、2-吡咯烷酮、1,3-二甲基咪唑啉酮或者 ϵ -己内酰胺；酰胺比如甲酰胺、N-甲基甲酰胺或者 N,N-二甲基甲酰胺；胺例如单乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、乙胺、二乙胺或者三乙胺；含硫化合物例如二甲亚砷、环丁砜或者硫二甘醇；碳酸丙烯；碳酸酯乙烯和 γ -丁内酯。以上所述湿润剂与水混合，可以单独的使用或者组合使用。

[0218] 渗透剂用来改善记录液体和记录介质之间的吸湿度并且调节记录液体的渗入率。

[0219] 尤其优选通过分子式 (19) 至 (23) 表示的渗透剂。

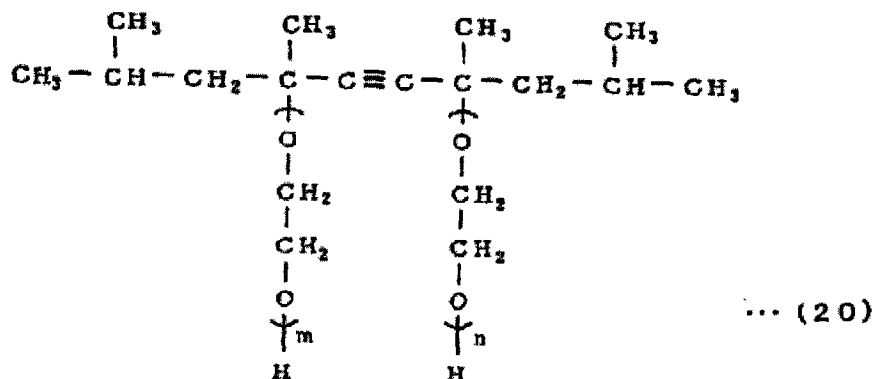
[0220] 表面活性剂比如由分子式 (19) 表示的聚氧乙烯烷基苯基醚表面活性剂，由分子式 (20) 表示的炔二醇表面活性剂，由化学式 (21) 表示的聚氧乙烯烷基醚表面活性剂，由化学式 (22) 表示的聚氧乙烯聚氧丙烯烷基醚表面活性剂，以及由化学式 (23) 表示的氟化表面活性剂会降低记录液体的表面张力，改善记录液体和记录介质之间的吸湿性，因此增加记录液体的渗入率。

[0221]



[0222] 在分子式 (19) 中, R 代表具有 6-14 个碳原子的烃链。烃链可以有支链, k 代表 5 和 20 之间的整数。

[0223]

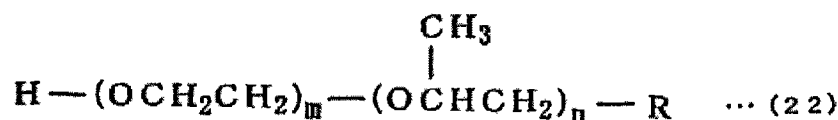


[0224] 在分子式 (20) 中, m 和 n 代表 0 和 40 之间的整数。

[0225] $\text{R}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{H} \quad \dots (21)$

[0226] 在分子式 (21) 中, R 代表具有 6-14 个碳原子的烃链。烃链可以有支链, n 代表 5 和 20 之间的整数。

[0227]



[0228] 在分子式 (22) 中, R 代表具有 6-14 个碳原子的烃链, m 和 n 代表等于或者小于 20 的整数。

[0229] $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2\text{CF}_2)_m-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H} \quad \dots (23)$

[0230] 在分子式 (23) 中, m 代表 0 和 10 之间的整数, n 代表 0 和 40 之间的整数。

[0231] 除由上述的化学式 (19) 至 (23) 表示的表面活性剂之外,也可以使用以下物质:多元醇烷基醚或者多元醇芳基醚例如乙二醇一苯基醚、乙二醇单烯丙基醚、二甘醇单苯基醚、丙二醇一丁基醚或者四甘醇氯苯基醚;非离子型表面活性剂例如聚氧乙烯聚氧丙烯嵌段共聚物;氟化表面活性剂和低级醇例如乙醇或者 2-丙醇。

[0232] 其中,氟化表面活性剂尤其是优选用在商业印刷纸上。

[0233] 作为氟化表面活性剂,全氟烷基磺酸酯、全氟烷基羧酸酯、全氟烷基磷酸酯、全氟烷基环氧乙烷加合物、全氟烷基内铵盐或者全氟代烷基胺氧化物可以使用。尤其是,由 (23) 表示的氟化表面活性剂在可靠性方面是优选的。

[0234] 根据本发明实施方式的用于商业印刷纸的记录液体或者高渗透颜料墨水的表面张力优选为 35mN/m 或者更低。保持记录液体的表面张力在上述范围之内可以改善记录液体和商业印刷纸之间的润湿性(改善记录液体的渗透能力)当能够正常形成墨水滴,并因此改善记录液体的固定性。

[0235] 为改善墨水喷射性能,记录液体的粘度优选为 1.0 和 20.0cP(1.0 和 20.0mPa. s) 之间,更优选为 3.0 和 10.0cP(3.0 和 10.0mPa. s) 之间。

[0236] 根据本发明实施方式的记录液体也可以包含 pH 调节剂。作为 pH 调节剂,可以使用以下物质:碱金属的氢氧化物比如氢氧化锂、氢氧化钠和氢氧化钾;碱金属的碳酸盐比如氢氧化铵、氢氧化季铵、氢氧化季磷鎓、碳酸锂、碳酸钠和碳酸钾;胺比如二乙醇胺和三乙醇胺;硼酸;盐酸;硝酸;硫酸和乙酸。为了防止接触记录液体部分的金属的锈蚀,记录液体的 pH 值优选为 3 和 11 之间,更优选为 6 和 10 之间。

[0237] 根据本发明实施方式的记录液体也可以包含杀菌剂或者杀真菌剂。混合杀菌剂或者杀真菌剂可以阻止细菌的增长,改善保存稳定性,因此有助于保持图像质量。以下物质可以用作杀菌剂或者杀真菌剂:苯并三唑、脱氢醋酸钠、山梨酸钠、2-吡啶硫醇-1-氧化钠、异噻唑啉化合物(isothiazolin compound)、甲苯酸钠和五氯苯酚钠。

[0238] 根据本发明实施方式的记录液体也可以包含防锈剂。防锈剂涂到接触记录液体的金属部分例如记录头的表面,从而防止锈蚀。以下物质可以用作防锈剂:酸性亚硫酸盐、硫代硫酸钠、硫代二甘醇酸铵、二异丙基亚硝酸铵、四硝酸季戊四醇脂和双环己基亚硝酸铵。

[0239] 根据本发明实施方式的记录液体也可以包含抗氧化剂。抗氧化剂通过除去引起锈蚀作用的自由基来防止止锈蚀。有二种主要类型的抗氧化剂:自由基受体类型和过氧化物分解类型。自由基受体类型抗氧化剂通过为过氧化物提供质子而稳定过氧化物产生自由基。过氧化物分解类型抗氧化剂将成氧化氢转化为稳定的醇。作为自由基受体类型抗氧化剂,主要使用酚类化合物和胺化合物。

[0240] 酚类化合物的例子包括化合物,如氢醌和没食子酸盐;和受阻酚类化合物比如 2,6-二-丁基-对-甲酚、硬脂酰- β -(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、2,2'-亚甲基双(4-乙基-6-叔丁基苯酚)、4,4'-硫代双(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、1,1,3-三(2-甲基-4-羟基-5-叔丁基苯基)丁烷、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二-叔-4-羟基苯基)苯、三(3,5-二-叔-丁基-4-羟基苯基)异氰尿酸酯和四[亚甲基-3(3',5'-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]甲烷。

[0241] 胺化合物的例子包括 N,N'-二苯基-对-苯二胺、苯基- β -萘胺、苯基- α -萘胺、N,N'- β -萘基-对-苯二胺、N,N'-二苯基乙二胺、吩噻嗪、N,N'-二-仲丁基-对-苯二胺和 4,4'-四甲基-二氨基二苯基甲烷。

[0242] 作为过氧化物分解类型抗氧化剂,主要使用硫化合物和磷化合物。硫化合物的例子包括二月桂基硫代二丙酸酯、二硬脂酰基硫代二丙酸酯、月桂基硬脂酰基硫代二丙酸酯、二肉豆蔻基硫代二丙酸酯、二硬脂酰基 β , β' -硫代二丁酸酯、2-巯基苯并咪唑和二月桂基硫化物。磷化合物的例子包括:三苯基亚磷酸酯、十八烷基亚磷酸酯、三月桂基三硫代亚磷酸酯、二苯基异癸基亚磷酸酯、三壬基苯基亚磷酸酯和二硬脂酰基季戊四醇亚磷酸酯。

[0243] 氟化表面活性剂与水溶性溶剂(1,3-丁二醇和乙基己二醇)对墨水产生实用的渗透能力,甚至在比墨喷印刷纸具有更低渗透性的商业印刷纸上。

[0244] 然而,即使如上所述的高渗透颜料墨水也可能不能够快速凝固在具有低渗透性的商业印刷纸上,并且可能导致粒化。

[0245] 图 12A 至 12C 是墨滴在丝光纸、墨喷印刷纸和商业印刷纸上的状态的示意图。

[0246] 图 12A 示出墨滴在丝光纸上的状态;12B 示出在墨喷印刷纸上的状态;12C 示出在商业印刷纸上的状态。当墨滴 D 是被喷射在丝光纸上,墨滴 D 没有散开,是彼此隔离的。在墨喷印刷纸上,墨滴 D 散开并渗入。

[0247] 在商业印刷纸上,墨滴 D 没有像在普通纸上那样散开或者渗入也没有像在丝光纸上那样彼此隔离。相反,然而,相邻的墨滴 D 倾向于成块并可以导致粒化。

[0248] 如上所述,为了排除上述问题并提高图像质量,根据本发明实施方式的上述喷墨记录装置,使用高渗透颜料墨水在商业印刷纸上记录图像,并包括图像处理单元,其被设置通过对输入图像数据执行半色调处理来获得输出半色调级,以根据获得的输出半色调级选择点排列顺序,从而来产生点数据,其中点是以网格状图案排列的。同样,示例性喷墨记录装置被设置为以交错排列记录所述点,其中所述点在所述点数据中的奇 / 偶数列或奇 / 偶数行的状态,在辅助扫描方向或主扫描方向上变换。

[0249] 根据本发明实施方式的作为图像处理的示例性半色调处理描述如下。在示例性半色调处理中,点的数量是通过假半色调技术例如抖动法和误差扩散法来控制。

[0250] 根据本发明实施方式的用于抖动法的示例抖动显示阵,被设计为将具有 M 个输入半色调级的输入图像数据转换成具有 N ($M > N > 2$) 个的输出半色调级的输出图像数据。在示例性抖动显示阵中,多个子阵以网屏角度排列,它们之间无重叠并且无间隙,以便输出的像素形成半色调点图案或者网屏线。对于比阈值级 T ($N > T > 1$) 低的输出半色调级,使用集中型点排列顺序的子阵,以便点彼此接近地形成。对于等于或者高于阈值级 T 的输出半色调级,使用散布型点排列顺序的子阵,以便点被散布地形成。

[0251] 根据本发明实施方式的用于抖动方法(图像处理方法)中的抖动显示阵参考图 13 和 14 描述如下。图 13 是用于图像处理方法的示例性抖动显示阵的示意图,其中点用四个输出半色调级(没有点 = 0,小尺寸点 = 1,中尺寸点 = 2,大尺寸点 = 3)表示。

[0252] 在根据本发明实施方式的示例性图像处理方法中,输入图像中的像素的输出半色调级是通过比较像素的密度值和示例性抖动显示阵的阈值来确定的。当像素的密度值小于小尺寸点抖动显示阵 301 的阈值时,像素的输出半色调级为 0。当像素的密度值小于中尺寸点抖动显示阵 302 的阈值时,像素的输出半色调级为 1。当像素的密度值小于大尺寸点抖动显示阵 303 的阈值时,像素的输出半色调级为 2。当像素的密度值等于或大于大尺寸点抖动显示阵 303 的阈值时,像素的输出半色调级为 3。

[0253] 图 14 是显示在图 13 中的小尺寸点抖动显示阵 301 的放大图。

[0254] 小尺寸点抖动显示阵 301 是具有 20 行和 20 列阈值的列表 (20×20) 定义的。抖动显示阵的尺寸不局限于 20×20 。例如,抖动显示阵的尺寸可以是 20×40 , 40×40 或者 256×256 。

[0255] 小尺寸点抖动显示阵 301 由多个子阵 101 组成。当点排列在小尺寸点抖动显示阵 301 上,子阵 101 作为单位。子阵 101 的形状和排列决定由小尺寸点抖动显示阵 301 形成的半色调点图或者网屏线。

[0256] 子阵的形状不局限于图 14 所示。子阵可以是不重叠且不留下空隙地填充抖动显示阵的任何形状。

[0257] 在这个实施方式中,子阵由 6×6 点的正方形和 2×2 点的正方形组成,并且形成 $\sin(6/2)$ 的网屏角度。

[0258] 在集中型子阵和散布型子阵中的点排列顺序参照图 15 描述如下。

[0259] 在图 15 所示的集中型子阵 201 中,点集中在某点周围排列。相反,在散布型子阵 202 中,点不是集中而是散布的排列。

[0260] 在集中型子阵中的示例性点排列顺序如下：以几何线性距离的递增顺序从中心点排列点，并且在中心点周围按螺旋顺序连续地排列点。示例性点在散布型子阵中排列顺序如下：根据拜尔图案排列点，用这样的方式排列点，使整个抖动显示阵获得高通滤波特性，并且以随机顺序排列点。可以使用任何可以形成集中或者散布点排列图案的点排列顺序。

[0261] 如上所述，抖动显示阵 301 至 303 被设计用在图像处理方法中，其中，点是通过四个输出的半色调级（无点 = 0，小尺寸点 = 1，中尺寸点 = 2，大尺寸点 = 3）表示的。在小尺寸点抖动显示阵 301 和中尺寸点抖动显示阵 302 中，使用集中型子阵（作为集中型子阵 201 被示例）。在大尺寸点抖动显示阵 303 中，使用散布型子阵（作为散布型子阵 202 被示例）。

[0262] 因此，在示例性抖动方法中，集中型点排列顺序是被用于低的输出的半色调级，因为集中的小点提供良好的效果；并且散布型点排列顺序是被用于高输出半色调级因为集中的大点会引起问题例如渗色和粒化。在这个实施方式中，在阈值级 $T = 3$ （大尺寸点）时，集中型点排列顺序转换为散布型点排列顺序。然而，阈值级 T 不局限于 3，但是阈值级 T 可以设置为任何输出半色调级。

[0263] 从集中型子阵到散布型子阵的示例性转换过程参照图 16 描述如下。

[0264] 在图 16 示出的例子中，散布型子阵用于大尺寸点，并且集中型子阵用于小尺寸和中尺寸点。

[0265] 换言之，小尺寸点 403 和中尺寸点 404 用于形成集中型点图案 401。如图案 405 所示，的当集中型子阵被点填满时，集中型点图案 401 被完成。在这个阶段，集中型子阵转换为散布型子阵用于散布型点图案 402。散布型点图案 402 是基于中尺寸点填满的图案 405，用大尺寸点形成的。

[0266] 图 17 是另一个示例性转换过程的示意图，其中，在转换到下一个输出半色调级的子阵以前，用于输出半色调级的子阵被填满。

[0267] 在图 17 所示的示例性转换过程中，用实质上 and 图 16 中所示的上述转换过程一样的方法，在转换为散布型子阵之前，集中型子阵被填满点，并且在半色调级的第一个转换点（从小尺寸点到中尺寸点）处，也用点填满该集中型子阵（如图案 504 所示）。

[0268] 图 18 是用于描述在抖动显示阵中分配点到多个子阵的示例性顺序的图。

[0269] 在图 18 所示的例子中，点是以带圈的数字 1 至 10 的顺序被分配到子阵的。在该示例性点分配顺序中，子阵在倾斜方向被交替地选择，以便相邻子阵不被连续选择。另一方面，点以这样的顺序分配到子阵，以使分配的点散布地排列在抖动显示阵中。该点的分配顺序或者子阵选择顺序不局限于上面所述，只要该分配的点被散布地排列在抖动显示阵中即可。例如子阵可以以随机顺序选择，或者以排列的点能够获得高通滤波特性这样的顺序来选择。

[0270] 图 19 是基本抖动显示阵 701 和分别通过旋转、轴对称倒置或平移基本抖动显示阵 701 得到的抖动显示阵 702、703、704。

[0271] 得到的抖动显示阵可以被设置为彩色图像的色彩平面。例如，可以设置图 13 所示的抖动显示阵作为青色面的基本显示阵，通过向下平移基本显示阵 5 个点到黑色面得到的抖动显示阵，通过向下平移基本显示阵 10 个点到品红色面得到的抖动显示阵，和通过向下平移基本显示阵 15 个点到黄色面得到的抖动显示阵。

[0272] 图 20 是说明基本抖动显示阵和对每个输出半色调级,通过使基本抖动显示阵中的点排列顺序相反得到的抖动显示阵的图。设置基本抖动显示阵到一个色彩平面,并且设置具有相反的点排列顺序得到的抖动显示阵到其它的色彩平面,使得可以减少两个色彩平面的点的重叠。

[0273] 如图 20 所示,点以相反的点排列顺序排列在基本抖动显示阵 801 和相反的抖动显示阵 802 中。当基本抖动显示阵 801 用于单色平面并且抖动显示阵 802 用于另一个色彩平面,两个色彩平面的半色调点图案没有重叠直到他们的灰度等级超过 50% (803)。

[0274] 当形成有两个或更多色彩平面的图像时,如果重叠的彩色墨水是不均匀的,色彩失真会发生。尤其是,灰色倾向于色彩失真。

[0275] 根据本发明的实施方式,当不用黑色墨水达到灰色平衡,抖动显示阵是如图 21 所示平移,这要色彩平面点的重叠减少,并且彩色墨水的重叠基本上变的均匀。同样,代替平移基本抖动显示阵,色彩平面的抖动显示阵可以通过旋转或倒置基本抖动显示阵或者通过改变基本抖动显示阵的点排列顺序制得,只要用该得到的抖动显示阵的彩色墨水的重叠基本上的变得均匀即可。

[0276] 当利用黑色墨水达到灰色平衡时,灰色平衡是第一个利用如上所述的方法调整。另外,如图 22 所示,有一定的网屏角度的线性的抖动显示阵(半色调掩膜)用于黑色墨水,以便要被黑色点重叠的色彩平面的点的比例变得实质上相同。

[0277] 作为黑色墨水的半色调掩膜,代替线性的抖动显示阵,抖动显示阵通过旋转、倒置或平移基本抖动显示阵获得,抖动显示阵通过改变基本抖动显示阵的点排列顺序获得,或者拜尔(Bayer)抖动显示阵(掩膜)同样也可以使用。

[0278] 当在除了商业印刷纸的记录介质上形成图像时,同样可以使用如上所述的示例性抖动方法(图像处理方法)。同样,当利用有优良的吸收性和渗透性的记录介质和高渗透率的墨水形成图像时,达到高网屏数的抖动显示阵可以使用。

[0279] 作为半色调处理方法,误差扩散法利用误差扩散算法转换有 M 个输入半色调级的输入图像数据成为有 N($M > N \geq 2$) 个输出半色调级的输出图像数据同样也可以使用。

[0280] 如上所述,根据本发明实施方式的示例性喷墨记录装置包括图像处理单元,其设置为通过对输入图像数据执行半色调处理来获得输出半色调级,根据获得的输出半色调级来选择点排列顺序,从而产生点数据,其中点以网格状图案排列。同样,上述示例性喷墨记录装置设置为以交错排列记录点,其中所述点在所述点数据中的奇/偶数列或奇/偶数行的设置,在辅助扫描方向或主扫描方向上变换。上述点排列方法通过上述喷墨记录装置完成,根据图 23 至 26 描述如下。

[0281] 在通过例如上述的抖动方法所产生的点数据中,点按具有行和列的网格状图案排列,如图 23 所示。根据本发明的实施方式,在点数据中,在偶数列的点的状态,相对于在奇数列的点的状态,在辅助扫描方向(纸输送方向)上被变换为相邻点之间的像素的一半(当点数据的分辨率是 600dpi,一半的分辨率相当于在 1200dpi 点数据中点之间的像素)。另一方面,当点在记录介质上形成,点在奇数列和偶数列的状态是交错的。

[0282] 虽然点在图 24 所示的辅助扫描方向上变换,点可以在主扫描方向上变换以交错偶数行和奇数行的点的状态。

[0283] 交错排列的记录点使得它可以填充较小的空间。同样,与如图 26 所示的传统的点

排列相比较,如图 25 所示的交错排列使得可以减少相邻的点之间的重叠。

[0284] 如上所述,误差扩散法同样可以用作图像处理方法。

[0285] 当排列交错排列的点时,点数据的分辨率优选为 400dpi 或者更高,以防止由点状态的变换所引起可见的图像质量的降低。

[0286] 根据本发明的实施方式,上述示例性图像处理的部分或者整体是通过存储在存储介质中的图像处理程序来执行的。

[0287] 根据本发明实施方式的喷墨记录装置,图像处理方法和图像处理程序,可以设置为选择上述图像处理方法或者抖动方法,其依靠记录介质的类型和 / 或记录墨水的类型提供较高的网屏数,从而来完成适合于记录介质和 / 或记录墨水的图像处理。

[0288] < 例子 >

[0289] 在下面提供助于了解本发明的例子。然而本发明不局限于那些例子。

[0290] (第一实施例)

[0291] 图像是被喷墨记录装置所记录,所述喷墨记录装置包括图像处理单元,其被设置为根据通过对输入图像数据执行半色调处理而得到的输出的半色调级来选择点排列顺序。对于该实施例的记录,使用如下所述的商业印刷纸和高渗透颜料墨水。

[0292] [商业印刷纸]

[0293] 可以使用市场上可买到的平版印刷用的涂料纸 (商标名字 : 澳若来涂料 (Aurora Coat), 克重 = 104.7g/m², 纳蓬 (Nippon) 纸业有限公司) 和市场上可买到的电子照相印刷用涂料纸 (商标名字 : POD 光涂料 (Gloss Coat), 克重 = 100g/m², 欧基 (Oji) 纸业有限公司)。

[0294] 纯水在平版印刷涂料纸上转印的量在 23℃ 和 50% RH 的环境条件下,在接触时间 100ms 之后通过动态扫描吸收计测量是 2.8ml/m²,并且在接触时间 400ms 之后是 3.4ml/m²。纯水在电子照相涂料纸上转印的量在 23℃ 和 50% RH 的环境条件下,在接触时间 100ms 之后通过动态扫描吸收计测量是 3.1ml/m²,并且在接触时间 400ms 之后是 3.5ml/m²。

[0295] [高渗透颜料墨水]

[0296] - 黑色墨水 -

[0297] 为了制造黑色墨水,包括由卡伯特 (Cabot) 公司制造的炭黑分散体 (矾系附着,自分散类型) 的物质,以下面列出的配方被混合并搅动,然后用 0.8 μm 聚丙烯过滤器过滤。制造的黑色墨水的表面张力是 25.0mN/m。

[0298] -- 黑色墨水配方 --

[0299] 炭黑分散体 :40wt%

[0300] CAB-O-JET 200 (矾系附着,卡伯特 (Cabot) 公司)

[0301] 丙烯酸的硅树脂乳化物 :8wt%

[0302] 纳克尔 (Nanocryl) SBCX-2821 (东洋 (Toyo) 油墨制造有限公司)

[0303] 1,3- 丁二醇 :18wt%

[0304] 甘油 :9wt%

[0305] 2- 吡咯烷酮 :2wt%

[0306] 乙基己二醇 :2wt%

[0307] 氟化表面活性剂 FS-300 (杜邦 (Dupont)) :2wt%

[0308] 化学式 $(V)_m = 6-8, n = 26$ 或更大

[0309] 普克斯 (Proxel) LV (阿威克 KK (Avecia KK)) :0.2wt%

[0310] 离子-交换水 :20.8wt%

[0311] -- 彩色墨水 --

[0312] 为了制备聚合物溶液,在 1L 有机械搅拌器、温度计、氮气入口管、回流管、和滴液漏斗的烧瓶内的气体充分替换为氮气;该 1L 烧瓶装有苯乙烯 11.2g、丙烯酸 2.8g、甲基丙烯酸月桂酯 12.0g、聚乙二醇甲基丙烯酸酯 4.0g、苯乙烯大分子单体 (特哥斯 (Toagosei) 有限公司,商标名称:AS-6) 和巯基乙醇 0.4g;温度提高到 65℃。

[0313] 然后,将苯乙烯 100.8g、丙烯酸 25.2g、甲基丙烯酸月桂酯 108.0g、聚乙二醇甲基丙烯酸酯 36.0g、甲基丙烯酸羟乙酯 60.0g、苯乙烯大分子单体 (特哥斯 (Toagosei) 有限公司,商标名称:AS-6) 36.0g、巯基乙醇 3.6g、偶氮双二甲基戊腈 2.4g 和甲基乙基酮 18.0g 的混合物溶液经 2.5 小时滴入到该 1L 烧瓶。滴入完成之后,将偶氮双二甲基戊腈 0.8g 和甲基乙基酮 18.0g 的混合溶液经 0.5 小时滴入到 1L 烧瓶。得到的溶液在 65 温度下熟化 1 小时,将偶氮双二甲基戊腈 0.8g 加到溶液中,然后溶液再放置 1 小时。在反应停止之后,将甲基乙基酮 364g 加入 1L 烧瓶。结果,得到 50% 浓度的聚合物溶液 800g。

[0314] 然后,将获得的聚合物溶液 28g、铜酞菁颜料 26g、1mol/L 氢氧化钾溶液 13.6g、甲基乙基酮 20g、离子-交换水 30g 混合并充分的搅拌。得到的物质利用特瑞普勒 (Tripole) 滚磨机 (纳特克 (Noritake) 有限公司,商标名称:NR-84A) 捏合 20 次。获得的糊状物放进离子交换水 200g 搅动。液体中的甲基乙基酮和水通过蒸发器蒸馏出去。结果,获得 160g 青色的聚合体微颗粒分散液体。聚合体微颗粒分散液体的固相含量是 20.0wt%。

[0315] 利用获得的聚合体微颗粒分散液体,制备彩色墨水。更准确地说,在下面配方的列表中的物质被混合和搅动,然后用 0.8 μ m 聚丙烯过滤器过滤来制得示范性彩色墨水。彩色墨水的表面张力是 25.5mN/m。

[0316] - 彩色墨水配万 -

[0317] 青色聚合体微颗粒分散体 :45wt%

[0318] 1,3-丁二醇 :21wt%

[0319] 甘油 :8wt%

[0320] 乙基己二醇 :2wt%

[0321] 氟化表面活性剂 FS-300 (杜邦 (Dupont)) :1wt%

[0322] 化学式 $(V)_m = 1-9, n = 0-25$

[0323] 普克斯 (Proxel) LV (阿威克 KK (Avecia KK)) :0.5wt%

[0324] 离子-交换水 :23.5wt%

[0325] 增加氟化表面活性剂与水溶性溶剂 (1,3-丁二醇和乙基己二醇) 对墨水产生实用的渗透能力,即使在比墨喷式印刷纸渗透性低的商业印刷纸上。

[0326] [图像处理单元]

[0327] 上述喷墨记录装置包括图像处理单元,被设置为根据通过对输入图像数据执行半色调处理获得的输出的半色调级选择点排列顺序,该喷墨记录装置被用于第一个实施方式。该图像处理单元被安装于图像处理程序中,用于基于如图 13 所示的半色调显示阵来执行半色调处理。

[0328] 抖动显示阵的子阵的点排列顺序,在散布型子阵转换为集中型子阵的阈值,和分配点到子阵的顺序是根据图 14 至 16 的如上所述的实施方式确定的。

[0329] 利用如上设置的喷墨记录装置,点数据(图像)是用黑色墨水和上述制备的彩色墨水在可商购的用于平版印刷的涂料纸和可商购的用于电子照相印刷的涂料纸上印刷的。点数据的分辨率定在 600dpi。点数据是通过将偶数列点的状态相对于奇数列点,在辅助扫描方向(纸传送方向)上变换为相邻点的像素的一半(相当于在 1200dpi 点数据的点之间的像素)来印刷的。另一方面,点在奇数列和偶数列是以交错设置来印刷的。

[0330] 黑色墨水和彩色墨水的固定特征是优良的并且没有粒化和渗色。另一方面,高分辨率、高质量图像(点数据)顺利的在涂料纸上形成。

[0331] 如结果所示,与如图 26 所示的传统的点排列相比较,交错布置的记录点使得可以填充小的空隙并且减少相邻的点之间的重叠。

[0332] 同样,点数据是将误差扩散算法用于半色调处理被印刷的。形成图像的质量同样是优良的。

[0333] 因为使用的点数据的分辨率高于 400dpi (600dpi),没有观察到因为变换点的状态而引起的可视的图像质量的降低。

[0334] 上述利用高渗透颜料墨水在商业印刷纸上形成图像的图像形成装置,将参照根据图 27 和图 28 描述如下。

[0335] 图 27 是示例性图像形成装置的示例性机械单元的侧视图。图 28 是示例性机械单元的俯视图。

[0336] 在该示例性的图像形成装置中,托架 1003 由引导单元支撑,该引导单元包括引导杆 1 和位于左右侧板(未示出)之间的导轨 2,使其能够在图 28 中所示的箭头(主扫描方向)滑动。如图 28 所示,主扫描电机 1004 使托架 1003 通过在驱动皮带轮 1006A 和从动皮带轮 1006B 之间延伸的同步齿形带 1005 在主扫描方向上移动。

[0337] 在托架 1003 上,例如安装了 4 个记录头 1007y、1007c、1007m 和 1007k(为了简便和/或当不作颜色区别时,其总称为记录头 1007),构成用于喷射黄色(Y)、青色(C)、品红色(M)和黑色(K)墨滴的喷墨喷嘴。记录头 1007 的设置使得记录头 1007 的一排喷墨喷嘴与主扫描方向形成直角,墨滴向下喷射。

[0338] 构成记录头 1007 或该喷墨头的每一个包括用于产生喷射液滴的压力的压力产生单元。对于该压力产生单元的例子,可以使用压电致动器,例如压电元件;利用由电热转化元件(例如热元件)产生的液膜沸腾的热致动;利用由温度变化造成的金属相变的形状记忆合金致动器;或者利用静电的静电致动器。各喷墨头不必专用于一种颜色。喷墨头可以包括能够喷射多种颜色液滴的一排喷嘴。

[0339] 托架 1003 还包括用于将彩色墨水供应到记录头 1007 中的子槽 1008。从主槽(墨水盒)(未示出)中通过墨水输送管 1009 向该子槽 1008 中供应彩色墨水。

[0340] 该示例性的图像形成装置还包括用于将在进纸盘 1010 中的纸堆放板(压板)1011 上堆放的纸张 1012 送入的进纸单元。该进纸单元包括用于分开纸张 1012 并将其一张接一张从纸堆放板 1011 中送入的月牙形辊(进纸辊)1013,以及面对进纸辊 1013 并由较高摩擦系数的材料制成的分开垫 1014。该分开垫 1014 偏向进纸辊 1013。

[0341] 该示例性的图像形成装置还包括用于将由进纸单元送入的纸张 1012 传送到在记

录头 1007 之下位置的传送单元。该传送单元包括用于引导由进纸单元送入的纸张 1012 的导向装置 1015、用于静电吸引并由此传送纸张 1012 的传送带 1021、用于将纸张 1012 压在传送带 1021 上并由此传送纸张 1012 的反向辊 1022、用于将大约垂直向上送入的纸张 1012 的方向改变约 90 度方向使该纸张 1012 平放于传送带 1021 上的传送导向装置 1023、挤压部分 1024, 和由挤压部分 1024 使其偏向传送带 1021 的压辊 1025。该示例性的图像形成装置还包括用于使传送带 1021 表面充电的充电辊 1026。

[0342] 该传送带 1021 是环带, 且在传送辊 1027 和张力辊 1028 之间延伸。通过传送辊 1027 使传送带 1021 沿如图 28 中所示的纸传送方向 (辅助扫描方向) 转动, 该传送辊 1027 是由辅助扫描电机 1031 通过同步齿形带 1032 和同步齿形辊 1033 驱动旋转的。

[0343] 在传送带 1021 之下与记录头 1007 的图像形成区域相应的位置设置导向装置 1029。充电辊 1026 的位置使其与传送带 1021 的表面接触, 并依靠传送带 1021 的旋转转动。

[0344] 如图 28 所示, 该示例性的图像形成装置还包括旋转编码器 1036。该旋转编码器 1036 包括与传送辊 1027 的轴相连接的缝隙轮 1034, 以及用于探测缝隙轮 1034 上的缝隙的编码传感器 1035。

[0345] 该示例性的图像形成装置进一步包括出纸单元, 用于将已由记录头 1007 在其上记录了图像的纸张 1012 送出。出纸单元包括用于将纸张 1012 与传送带 1021 相分离的分离爪 1051、出纸辊 1052、出纸辊 1053、用于接收送出的纸张 1012 的纸接收盘 1054。

[0346] 在示例性的图像形成装置的后面可以可分离地连接双面单元 1061。该双面单元 1055 接受通过反向转动的传送辊 1021 向后传送的纸张 1012, 将纸张 1012 翻转, 再次将纸张 1012 送入反向辊 1022 和传送带 1021 之间的空间中。

[0347] 而且, 如图 28 中所示, 可以在托架 1003 扫描方向一端的非图像形成区域设置记录头维护 / 清洁装置 1056。该记录头维护 / 清洁装置 1056 用于维护和清洁记录头 1007 的喷嘴。

[0348] 该记录头维护 / 清洁装置 1056 包括用于覆盖记录头 1007 的喷嘴表面的罩盖 1057、用于擦拭喷嘴表面的刮片 1058、以及用于接受用于从喷嘴清除干燥墨水的墨滴的废墨水接收器 1059。

[0349] 在如上所述的示例性图像形成装置中, 将纸张 1012 分开并从进纸盘 1010 中一张接一张送入, 将分开的纸张 1012 大约垂直向上送入, 并由导向装置 1015 将其引导进入传送带 1021 和反向辊 1022 之间的空间, 使其进一步传送, 通过传送导向装置 1023 引导纸张 1012 的边缘, 并由压辊 1025 将其压在传送带 1021 上, 由此将纸张 1012 的方向改变约 90 度。

[0350] 在此阶段, 后面将描述的控制单元的 AC 偏置应用单元 (未示出) 施加交变电压到充电辊 1026 上。结果, 在传送带 1021 的表面以纸传送方向 (辅助扫描方向) 交替形成具有恒定宽度的带正负电的条。当纸张 1012 被传送到带电的传送带 1021 上时, 纸张 1012 被静电吸引到传送带 1021 上, 因此随着传送带 1021 的转动, 在辅助扫描方向上传送。

[0351] 当托架 1003 依照用于喷射墨滴的图像信号在主扫描方向 (运出和运入方向) 运动时, 驱动记录头 1007。因此, 在暂停在某一位置的纸张 12 上形成一行图像。然后, 将纸张 1012 进一步传送特定距离, 记录下一行。当接受到记录完成信号或表示纸张 1012 的底边已到达该图像形成区域的信号时, 该示例性的图像形成装置停止该图像形成过程, 将纸

张 1012 送出到纸接收盘 1054 中。

[0352] 在双面打印中,在纸张 1012 的上面(在纸张 1012 上首先形成图像的一面)形成图像之后,通过传送带 1021 反向转动将纸张 1012 送入双面单元 1061 中,将纸张 1012 翻转(使纸张 1012 的下面朝上),再次进入反向辊 1022 和传送带 1021 之间的空间,通过传送带 1021 以如前所述控制的时间安排传送纸张 1012。由此,在纸张 1012 下面形成图像。然后将纸张 1012 送出到纸接收盘 54 上。

[0353] 当该示例性图像形成装置空闲时,将托架 1003 移动到记录头维护/清洁装置 1056 之上的位置。在该位置,用罩盖 1057 覆盖记录头 1007 的喷嘴表面,以保持喷嘴的湿度,并由此防止由干燥的墨水造成的喷嘴堵塞。用罩盖 1057 盖上记录头 1007 时,抽吸喷嘴以去除干燥的墨水或气泡。用刮片 1058 擦去在该记录头维护过程中粘附到记录头 1007 的喷嘴表面上的墨水。而且,在图像形成过程之前或期间,喷墨水以清洁喷嘴。由于上述措施,维护了记录头 1007 的喷墨性能。

[0354] 下面参照附图 29 和 30 描述用作该记录头 1007 的示例性的喷墨头。

[0355] 图 29 是该示例性的喷墨头沿其液体腔的长度的截面图。图 30 是该示例性的喷墨头沿其液体腔的宽度(沿喷嘴排列的方向)的截面图。

[0356] 该示例性的喷墨头包括由例如非均质蚀刻单晶硅基体而形成的槽板 1101、由例如电铸镍形成的、并连接到该槽板 1101 下面的振动板 1102、以及与该槽板 1101 的上侧连接的喷嘴板 1103。槽板 1101、振动板 1102 和喷嘴板 1103 被布置以形成用于喷射液滴(墨水滴)的喷嘴 1104,通向喷嘴 1104 的喷嘴连接通道 1105、用作压力产生腔的液体腔 1106、用于将墨水输入液体腔 1106 的流体阻力部分(输送通道)1107、以及连接公用液体腔 1108 的墨水供应口 1109。

[0357] 该示例性的喷墨头还包括两排叠置的压电元件 1121(图 30 中仅示出了一排),其是电机转换元件,并用作产生压力的单元(致动器单元),通过使振动板 1102 变形为液体腔 1106 中的墨水加压;还包括在其上固定压电元件 1121 的基板 1122。在压电元件 1121 之间,设置支撑物 1123,该支撑物 1123 是在加工该压电材料以形成压电元件 1121 的同时形成的。由于支撑物 1123 上没有作用驱动电压,因此其作用仅为支撑部件。

[0358] 具有驱动电流(驱动 IC)(未示出)的 FPC 电缆 1126 与压电元件 1121 相连。

[0359] 振动板 1102 的外围部分与框架部分 1130 相连。该框架部分 1130 形成用于容纳包括压电元件 1121 和基板 1122 在内的致动器单元的通孔 1131、作为公用液体腔 1108 的凹槽、和用于将墨水从外部供应到公用液体腔 1108 的墨水供应孔 1132。该框架部分 1130 由例如热固性树脂(例如环氧树脂或聚苯硫醚)通过注模法制成。

[0360] 在槽板 1101 中形成用作连接通道 1105 和液体腔 1106 的喷嘴,例如,是通过使用碱性蚀刻液体(例如氢氧化钾溶液(KOH))对带晶体取向(110)的单晶硅基体进行非均质蚀刻形成的。用于槽板 1101 的材料并不限于单晶硅基体,而且也可以使用不锈钢基体、感光树脂等类似物。

[0361] 通过例如电铸镍板形成振动板 1102。然而,用于振动板 1102 的材料并不限于镍板,而且也可以使用其它类型的金属板或由金属板和树脂板制成的层压板。用粘结剂将压电元件 1121 和支撑物 1123 与振动板 1102 相粘结,用粘结剂将振动板 1102 和框架部分 1130 相粘结。

[0362] 喷嘴板 1103 为各液体腔 1106 形成了直径为 $10 \sim 30 \mu\text{m}$ 的喷嘴 1104。使用粘结剂将喷嘴板 1103 和槽板 1101 相粘结。喷嘴板 1103 是通过在由金属制成的喷嘴形成材料的表面上形成层而形成的。喷嘴板 1103 的最上层由防水材料制成。优选如上所述的防水材料。

[0363] 压电元件 1121 是一种通过交替叠置压电材料 1151 和内电极 1152 形成的叠置的压电元件（本实施方式中的 PZT）。内电极 1121 的末端交替朝向压电元件 1121 的一侧或另一侧，并与独立电极 (individual electrode) 1153 和公用电极 (common electrode) 1153 相连。在该实施方式中，该示例性喷墨头被这样设置：通过在图 29 和图 30 中向上和向下方向移动压电元件 1121，以将液体腔 1106 中的墨水加压。然而，该示例性的喷墨头可以被设置为：通过在图 29 和图 30 中向左和向右移动压电元件 1121 为液体腔 106 中的墨水加压。而且，该示例性的喷墨头可以设置为包括在基板 1122 上的一排压电元件 1121。

[0364] 在如上所述设置的示例性液滴喷头中，当作用到压电元件 1121 上的电压降低到参考电压之下时，压电元件 1121 收缩并造成振动板 102 向下弯。因此，液体腔 1106 的体积增大，墨水流入液体腔 1106 中。当作用到压电元件 1121 上的电压增大时，压电元件 1121 在该压电元件 1121 的多层叠置的方向上膨胀，并造成振动板 1102 弯向喷嘴 1104。因此，液体腔 1106 的体积减小，将液体腔 1106 中的墨水加压，并将墨滴从喷嘴 1104 中喷出。

[0365] 当作用到压电元件 1121 上的电压回到参考电压时，振动板 1102 回到其最初位置，液体腔 1106 膨胀，并因此产生负压，因此墨水从公用液体腔 1108 中流到液体腔 1106 中。在喷嘴 1104 的弯液面的振动减小并且弯液面变得平稳之后，开始下一个液滴喷射过程。

[0366] 该示例性的喷墨头的驱动方法并不限于上述方法。

[0367] 下面参考图 31 中示出的框图，描述了该示例性图像形成装置的示例性的控制单元。

[0368] 控制单元 1200 包括用于控制该示例性图像形成装置的 CPU 1201、用于储存由该 CPU 1201 执行的程序和其它固定数据的 ROM 1202、用于临时储存图像数据的 RAM 1203、用于甚至在关掉电源后仍保持数据的可重写的非易失内存 1204 和 ASIC 1205，该 ASIC 1205 用于执行例如信号处理和对图像数据的排序操作以及处理用于控制该示例性图像形成装置的输入 / 输出信号。

[0369] 该控制单元 1200 还包括用于向 / 从主机 1300 中传送 / 接收数据和信号的外接 I/F 1206、打印控制单元 1207（包括用于控制记录头 1007 的数据传送单元、和产生驱动波形的驱动波形产生单元）、用于驱动记录头 1007 的头驱动器（驱动器 IC）1208、用于驱动主扫描电机 1004 和辅助扫描电机 1031 的电机驱动单元 1210、用于向充电辊 1026 应用交流偏置的 AC 偏置应用单元 1212、用于从编码器传感器 1035 和 1043 以及检测环境温度的温度传感器 1215 接受检测信号的 I/O 1213。用于输入和显示信息的操作面板 1214 与控制单元 1200 相连接。

[0370] 控制单元 1200 的外接 I/F 1206 通过电缆或网络从主机 1300 的图像处理程序（如打印机驱动器 1301）接受打印数据。主机 1300 可以是信息处理装置，例如个人计算机、图像阅读装置（例如图像扫描仪）、成像装置（例如数码照相机）等。

[0371] 控制单元 1200 的 CPU 1201 读出并分析外接 I/F 1206 的接收缓冲器中的打印数据，使 ASIC 1205 执行图像处理和打印数据的排序操作，并将打印数据产生的图像数据通

过打印控制单元 1107 传输给头驱动器 1208。由如下所述的主机的打印机驱动器 1301 产生用于打印过程的点图案数据。

[0372] 打印控制单元 1207 将图像数据作为串行数据传输给头驱动器 1208, 打印控制单元 1207 向头驱动器 1208 输出依照其进行传递数据信息的传送计时器、锁存信号和墨滴控制信号(掩膜信号)。而且, 该打印控制单元 1207 包括用于将 ROM 1202 中储存的驱动信号图案数据从数字信号转为模拟信号的 D/A 转换器、包括电压放大器和电流放大器的驱动波形产生单元、以及用于选择要被输送到头驱动器 1208 的驱动波形的驱动波形选择单元。打印控制单元 1207 产生由一个驱动脉冲(驱动信号)或两个或多个驱动脉冲(驱动信号)形成的驱动波形, 并将该驱动波形输出到头驱动器 1208。

[0373] 该头驱动器 1208 依照一行(记录头 1007 的一次扫描)串行图像数据输入, 选择性地将驱动脉冲应用给压电元件 1121, 并由此驱动记录头 1007, 该驱动信号是由打印控制装置 1207 提供的驱动波形构成的。记录头 1007 依照选择的驱动脉冲, 可以形成不同尺寸的点, 例如大尺寸点、中尺寸点和小尺寸点。

[0374] CPU 1201 根据通过来自线性编码器构成的编码器传感器 1043 的检测脉冲的采样获得的速度检测和位置检测值, 和获自储存的速度-位置图的速度目标值和位置目标值, 计算用于主扫描电机 1004 的驱动输出值(控制值), 并使电机驱动单元 1210 基于计算的控制值驱动该主扫描电机 1004。而且, CPU1201 根据通过来自旋转编码器构成的编码器传感器 1035 的检测脉冲采样获得的速度检测和位置检测值, 以及获自储存的速度-位置图的速度目标和位置目标值, 计算用于辅助扫描电机 1031 的驱动输出值(控制值), 并使电机驱动单元 1210 基于计算的控制值驱动该辅助扫描电机 1031。

[0375] 示例性的图像形成系统包括依照本发明的实施方式的示例性图像处理装置。下面将参照附图 32 描述上述示例性的图像形成装置。该示例性的图像处理装置包括用于使计算机执行本发明的实施方式的图像形成方法的程序。

[0376] 在以下的描述中, 使用喷墨打印机(喷墨记录装置)作为示例性的图像形成装置。

[0377] 该示例性的图像形成系统包括一个或多个图像处理装置 1400, 例如个人计算机(PC), 通过接口或网络, 该图像处理装置 1400 与喷墨打印机 1500 相连接。

[0378] 在该图像处理装置 1400 中, 如图 33 所示, CPU1401 和用作内存的 ROM1402 和 RAM1403 通过总线相连。而且, 由磁存储装置(例如硬盘)构成的存储装置 1406、包括鼠标和键盘的输入设备 1404、例如 LCD 或 CRT 的显示器 1405、用于阅读存储介质(例如光盘)的存储介质阅读装置(未示出)都通过接口与总线相连。此外, 用于与通过 USB 或网络(例如因特网(Internet))连接的装置进行通信的外部接口(I/F)1407 与总线相连。

[0379] 图像处理装置 1400 的存储装置 1406 存储了包括本发明的实施方式的程序的图像处理程序。可由存储介质阅读装置从存储介质中读出该图像处理程序, 或从网络(例如因特网(Internet))上下载并安装到存储装置 1406 中。该图像处理程序能够使该图像处理装置 1400 执行如下所述的图像处理。该图像处理程序可以设计为在操作系统上运行。而且, 该图像处理程序可以是应用程序的一部分。

[0380] 图 34 是描述一种示例性的图像处理装置(打印机驱动器)的功能结构的框图, 依照本发明的实施方式, 其在图像处理装置 1400 上运行。

[0381] 图像处理装置 1400 的打印机驱动器 1411 包括颜色管理模块(CMM)单元 1412, 该

颜色管理模块 (CMM) 单元 1412 用于将由例如应用程序提供的图像数据 1410 的色空间从用于显示器显示的一种转换为用于图像形成装置的一种 (从 RGB 颜色系统转换成 CMY 颜色系统);包括用于在 CMY 值上执行黑产生 / 底色去除的黑产生 / 底色去除 (BG/UCR) 单元 1413;用于根据在图像形成装置中特定的每单位面积的墨水最大量控制作为记录控制信号的 CMYK 信号的总量控制单元 1414;根据图像形成装置的特征或用户优选校正输入 / 输出数据 γ 校正单元 1415;用于根据图像形成装置的分辨率放大图像的缩放单元 (未示出);包括用于将图像数据转换成要通过记录头形成的点图案数据的多值和单值显示阵的半色调处理单元 1416;用于将来自半色调处理单元 1416 的图案数据分成多个部分 (每部分对应一次扫描),并将该点图案数据的各部分中的点分配给记录头的喷嘴的光栅化单元 1417。光栅化单元 1417 的输出 1418 被送入喷墨打印机 1500 中。

[0382] 上述图像处理的一部分可以在喷墨打印机 1500 中进行。图 35 是描述依照本发明的实施方式的另一种示例性的打印机驱动器的功能结构的框图。

[0383] 在图 35 中,图像形成装置 1400 的打印机驱动器 1421 包括基本与图 34 中所示的单元的功能相应的 CMM 单元 1422、BG/UCR 单元 1423、总量控制单元 1424、 γ 校正单元 1425。该打印机驱动器 1421 将处理过的图像数据传送给喷墨打印机 1500。

[0384] 喷墨打印机 1500 的打印机控制器 1511 (控制单元 1200) 包括用于根据图像形成装置的分辨率放大图像的缩放单元 (未示出);包括用于将图像数据转换成用于要被记录头形成的点图案数据的多值和单值显示阵的半色调处理单元 1516;用于将来自半色调处理单元 1516 的点图案数据分成多个部分 (每部分对应一次扫描),并将该点图案数据的各部分中的点分配给记录头的相应喷嘴的光栅化单元 1517。光栅化单元 1517 的输出 1518 被送到打印控制单元 1207。

[0385] 图 34 中所述的打印机驱动器 1411 和图 35 中所述的打印机驱动器 1421 和打印机控制器 1511 的结合都可以用于依照本发明的实施方式的图像处理方法中。在如下所述中,假设该喷墨打印机 1500 不包括从打印数据产生点图案数据的功能。

[0386] 换言之,来自例如在图像处理装置 1400 中执行的应用程序的打印数据被转化成为可在喷墨打印机 1500 中打印的多值点图案数据 (打印图像数据),然后被图像处理装置 1400 的打印机驱动器 1411 光栅化。该光栅化的点图案数据被送给喷墨打印机 1500 并被打印。

[0387] 在图像处理装置 1400 中,来自应用程序或操作系统的图像或字符打印数据 (例如描述待记录的线的位置、厚度和形状的数据,或者描述待记录的字符的字体、大小和位置的数据)被临时存储在绘图数据内存中。打印数据是以页面描述语言记录的。

[0388] 通过光栅化器分析储存在绘图数据内存中的打印数据。当该打印数据要被打印为线时,根据在打印数据中指定的线的位置和厚度将其转化为点图案数据。当打印数据是要打印的字符时,通过读取图像处理装置 1400 中存储的相应的空心字数据,根据打印数据中指定的字符位置和厚度将其转化成点图案数据。当打印数据是要打印的图像时,将该图像直接转化成点图案数据。

[0389] 转化之后,图像处理是在点图案数据 (图像数据 1410) 上进行的,该处理过的点图案数据存储在光栅数据内存中。然后,该点图案数据被图像处理装置 1400 用正交栅格光栅化以确定坐标。如上所述,图像处理包括颜色管理处理 (通过 CMM)、 γ 校正处理、半色调处

理（例如抖动和误差扩散）、底色去除和总量控制。将存储在光栅数据内存中的点图案数据通过接口输入喷墨打印机 1500 中。

[0390] 下面参照图 36 中所示的框图描述由图像处理装置 1400 的打印机驱动器 1411 进行的示例性的图像处理。

[0391] 当在数据处理装置（例如个人计算机）上运行的应用程序输出打印指令时，打印机驱动器 1411 在目标类型确定步骤 1601 中，确定打印指令的输入（图像数据）1600 中的目标类型。通过相应的处理过程处理各种目标：字符图像数据 1602、线条图像数据 1603、图形图像数据 1604 和位图图像数据 1605。

[0392] 在字符图像数据 1602、线条图像数据 1603 和图形图像数据 1604 上，首先进行颜色调节步骤 1606。在字符图像数据 1602 上，接下来进行颜色匹配步骤 1607、BG/UCR 步骤 1609、总量控制步骤 1611、 γ 校正步骤 1613 和字符抖动（半色调处理）步骤 1615。在线条图像数据 1603 和图形图像数据 1604 上，接下来进行颜色匹配步骤 1608、BG/UCR 步骤 1610、总量控制步骤 1612、 γ 校正步骤 1614 和图形抖动（半色调处理）步骤 1616。

[0393] 在位图图像数据 1605 中，首先进行颜色和压缩方法确定步骤 1621。当位图图像数据 1605 具有多于两种颜色时，接下来进行颜色调节步骤 1622、颜色匹配步骤 1623、BG/UCR 步骤 1624、总量控制步骤 1625、 γ 校正步骤 1626 和误差扩散（半色调处理）步骤 1627。当位图图像数据 1605 具有一种或两种颜色时，接下来进行颜色细化（image thinning）步骤 1631、颜色调节步骤 1632、颜色匹配步骤 1633a 或无索引处理步骤 1633b（在没有进行颜色匹配的地方进行）、BG/UCR 步骤 1624、总量控制步骤 1625、 γ 校正步骤 1626 和误差扩散（半色调处理）步骤 1627。

[0394] 而且，线条图像数据 1603 和图形图像数据 1604 也可以通过不同的处理程序进行处理，其分支出 ROP 步骤 1641。在这种情况下，在线条图像数据 1603 和图形图像数据 1604 上，在 ROP 步骤 1641 之后，进行颜色调节步骤 1632 和接下来的步骤。

[0395] 在上述处理之后，所有目标都再次合并成为单组图像数据。在合并的图像数据上进行光栅化步骤（未示出）并将图像数据送到图像形成装置中。

[0396] 本发明实施方式提供的喷墨记录装置可以形成高分辨率，高质量图像，没有例如粒化和渗色导致的问题。

[0397] 本发明实施方式提供了甚至在商业印刷纸上有着优良的固定性的喷墨记录用颜料墨水。

[0398] 本发明实施方式提供了图像处理方法，使得可以根据输出半色调级使用集中尺寸点排列顺序或散布型点排列顺序，并藉此甚至在商业印刷纸上形成高质量图像。

[0399] 本发明另一实施方式提供了存储介质，其包含根据本发明实施方式执行图像处理方法的图像处理程序。换言之，装置包括这样的存储介质，具有这样的图像处理程序作为打印驱动器，使得可以甚至在商业印刷纸上形成高质量图像。

[0400] 本发明不局限于特定的公开的实施方式，不脱离本发明的范围可以做出变化和修改。

[0401] 本申请以 2006 年 4 月 4 日申请的日本优先权申请 No. 2006-103139 和 2007 年 3 月 30 日申请的日本优先权申请 No. 2007-092191 为基准，其全部内容合并入此处作为参考。

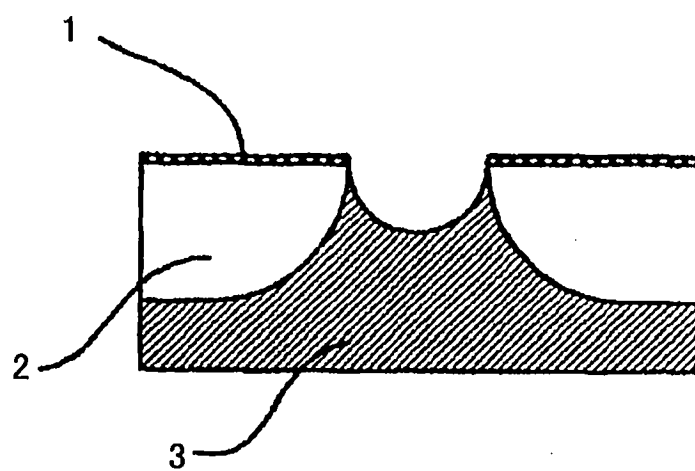


图 1

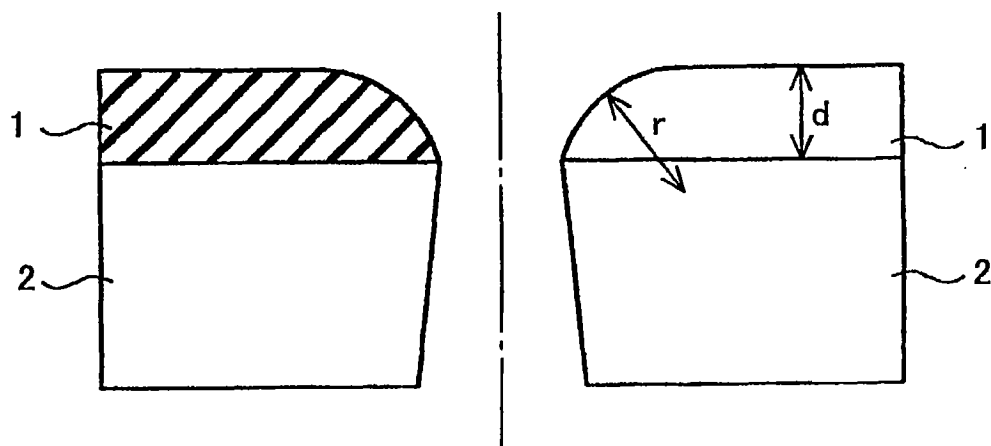


图 2A

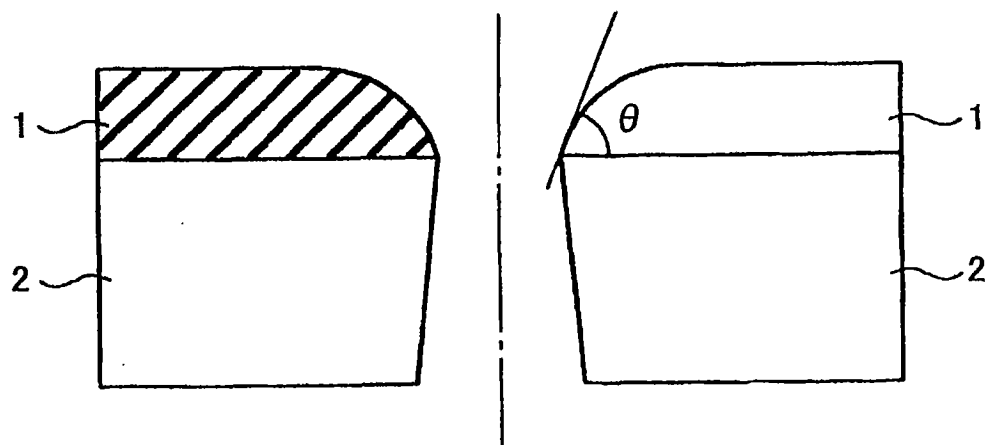


图 2B

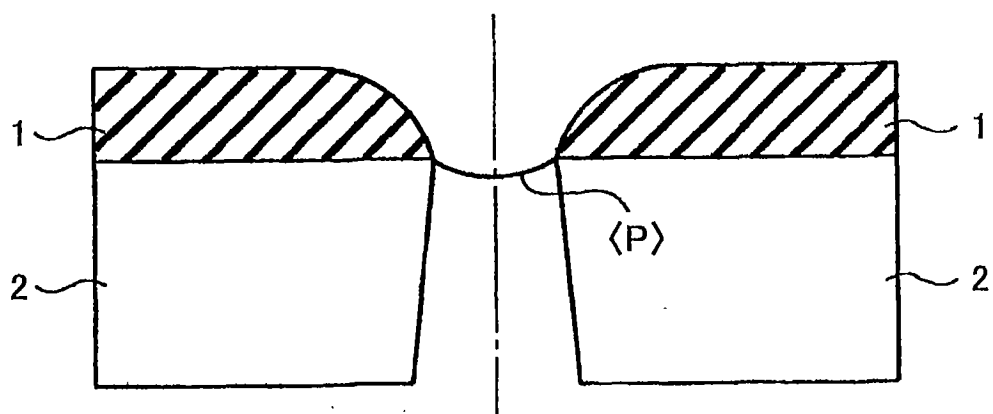


图 2C

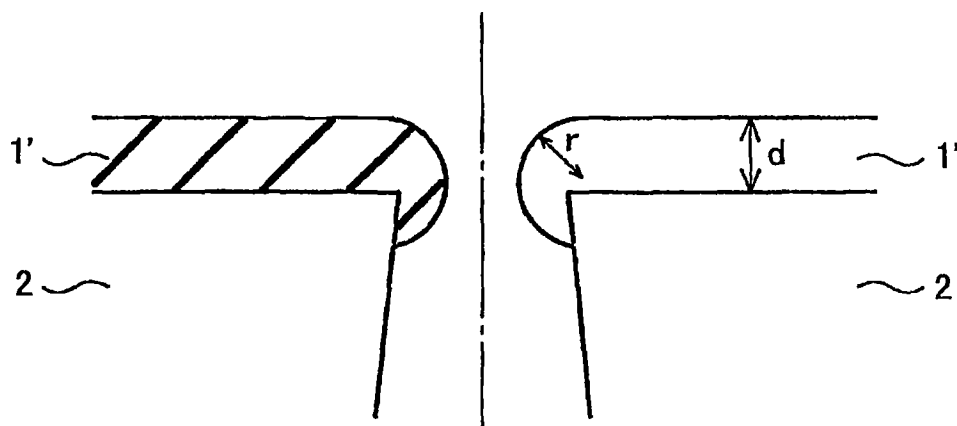


图 3A

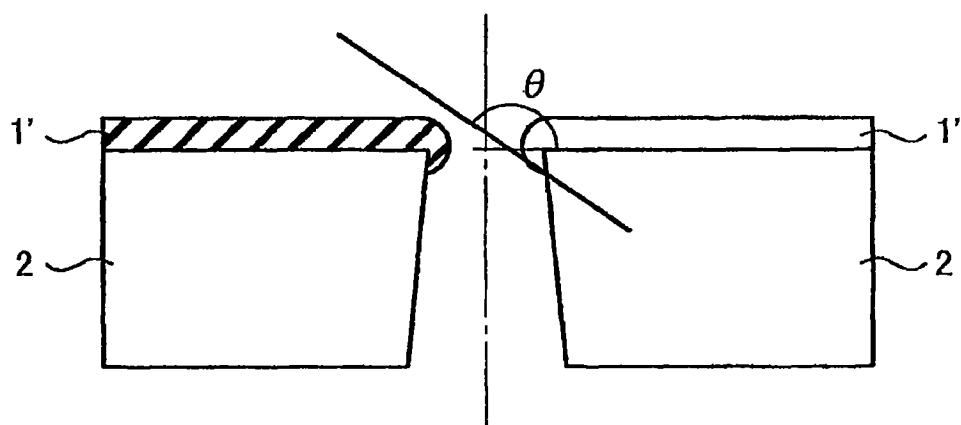


图 3B

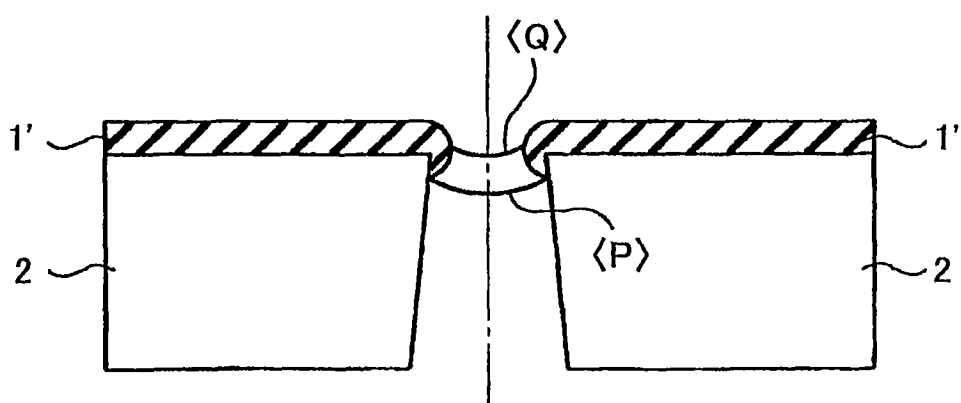


图 3C

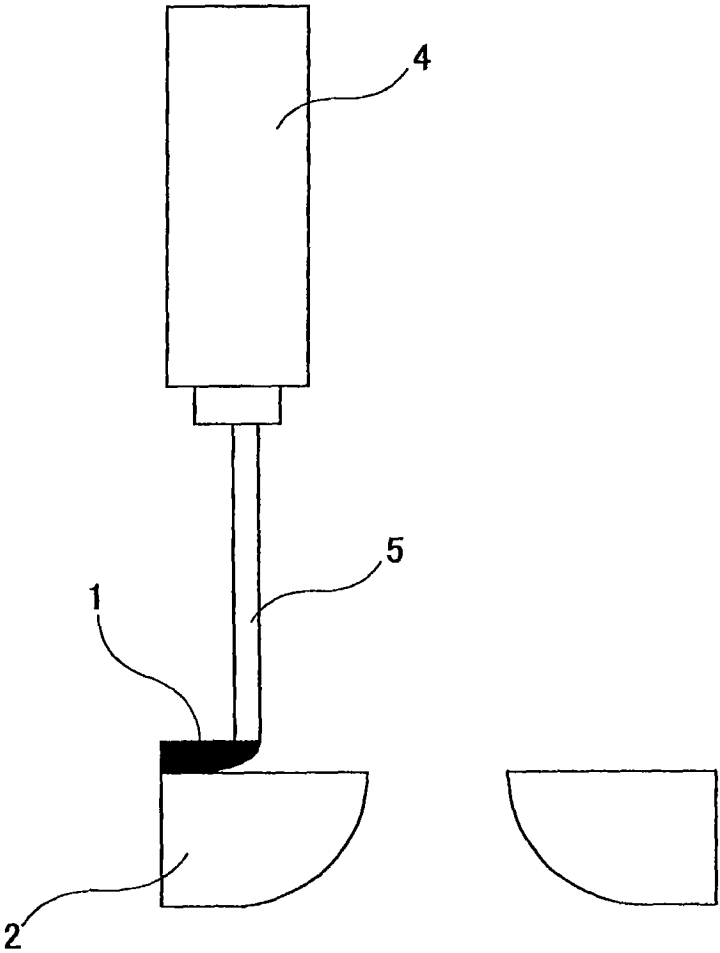


图 4

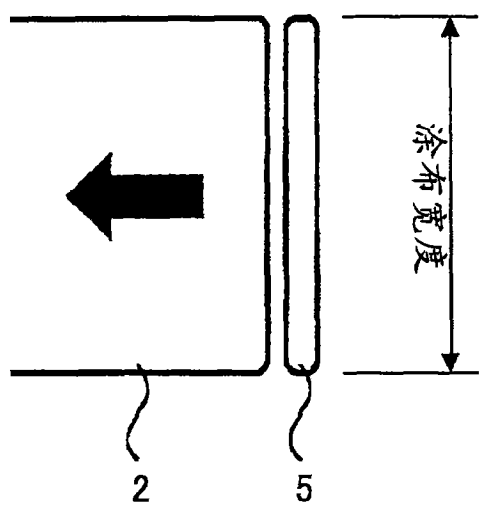


图 5A

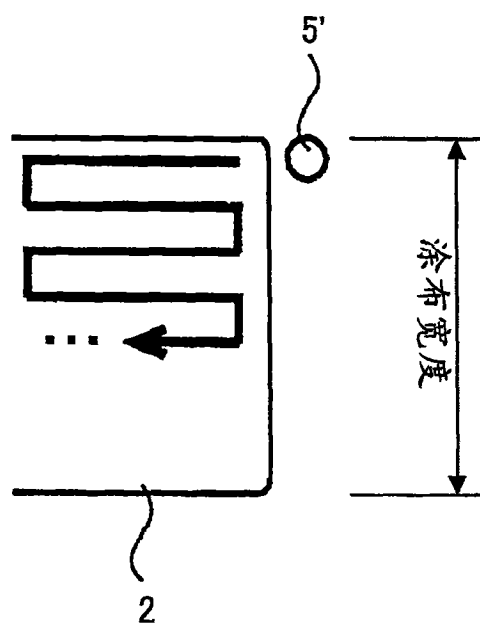


图 5B

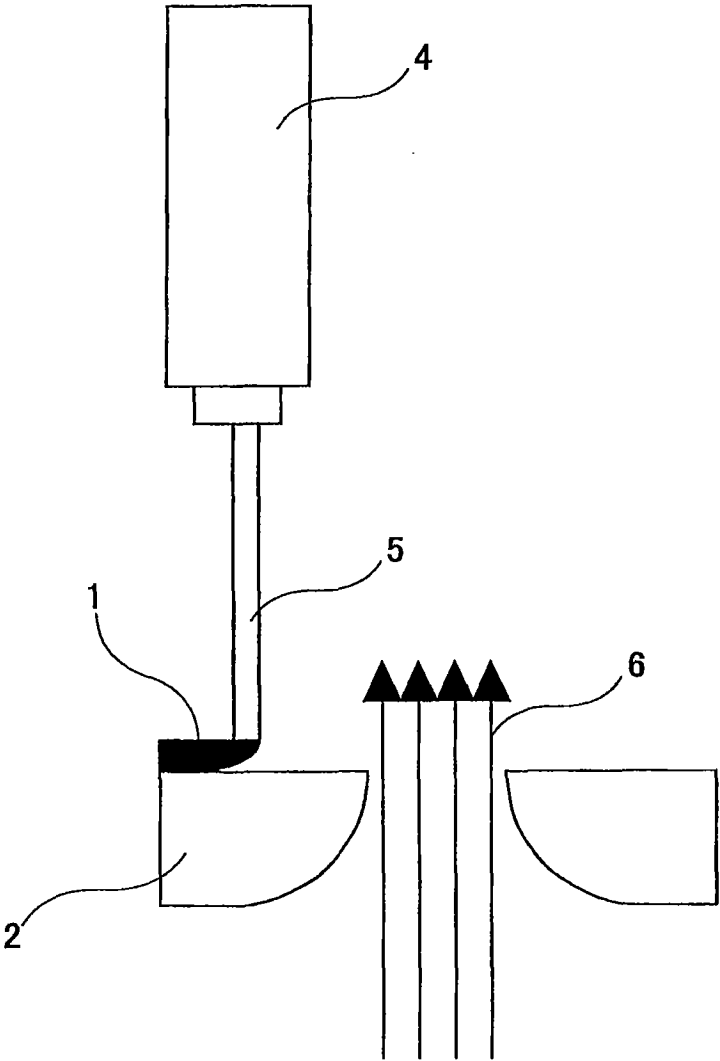


图 6

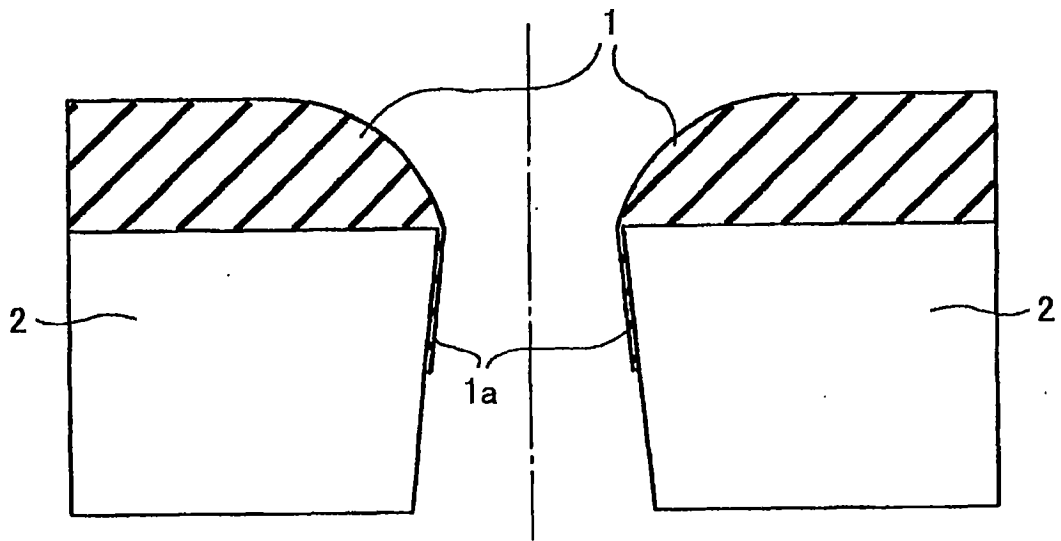


图 7

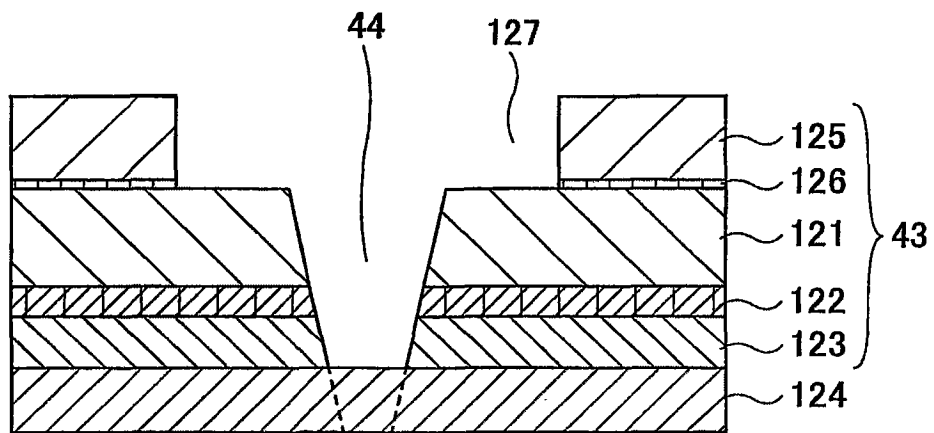


图 8

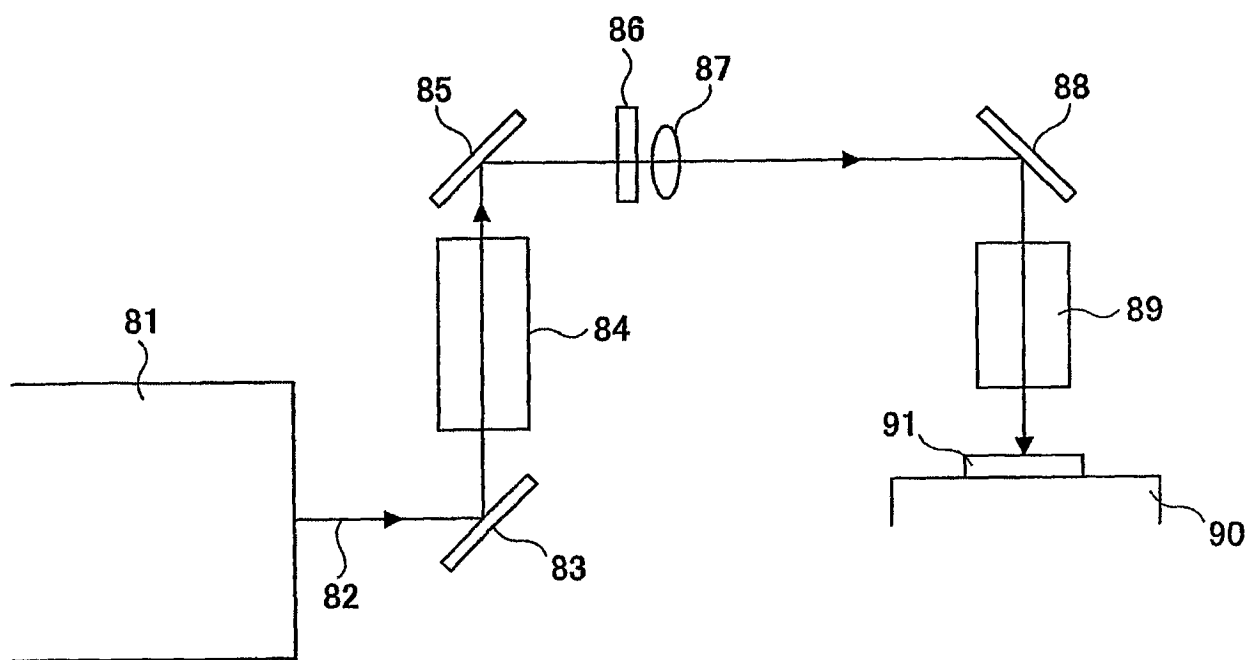


图 9

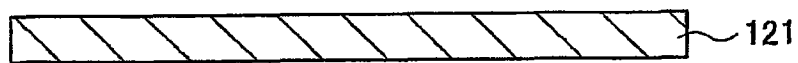


图 10A

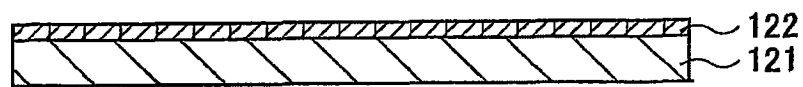


图 10B

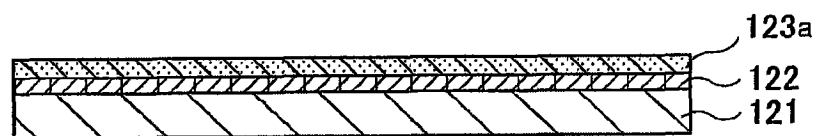


图 10C

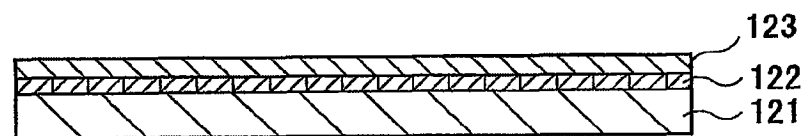


图 10D

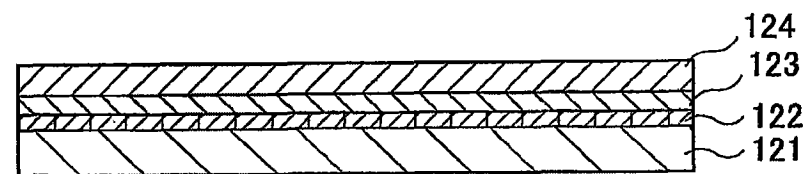


图 10E

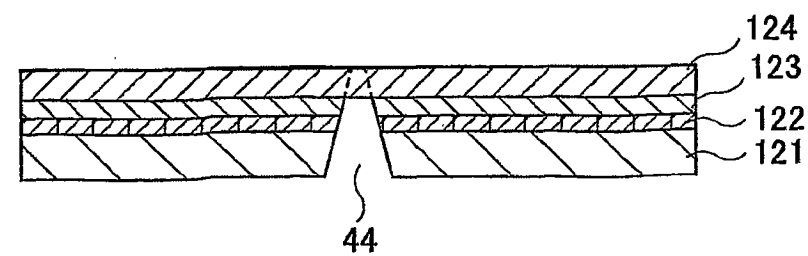


图 10F

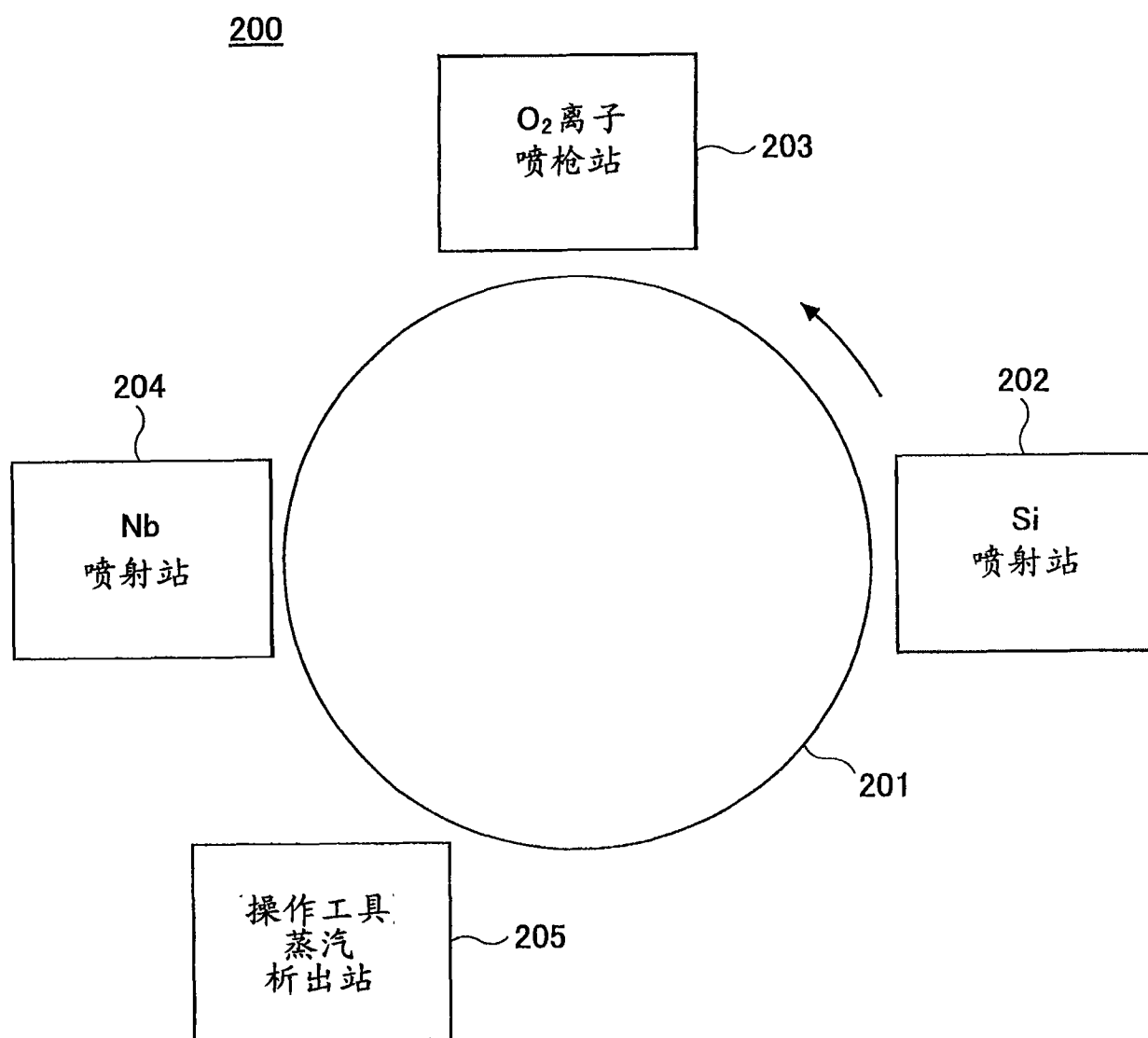


图 11

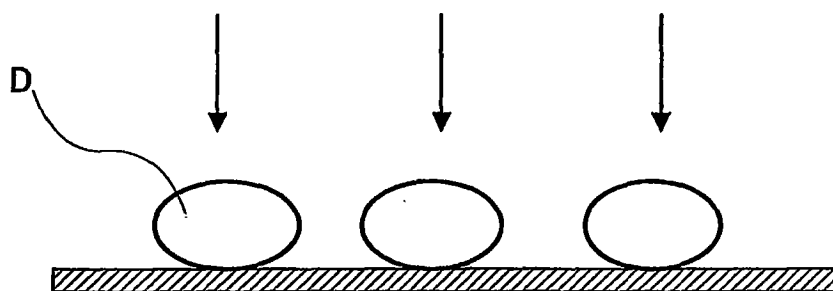


图 12A

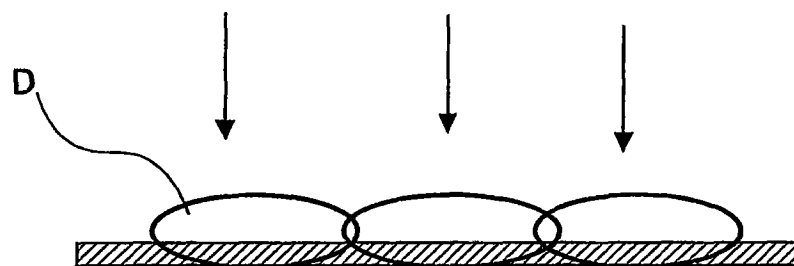


图 12B

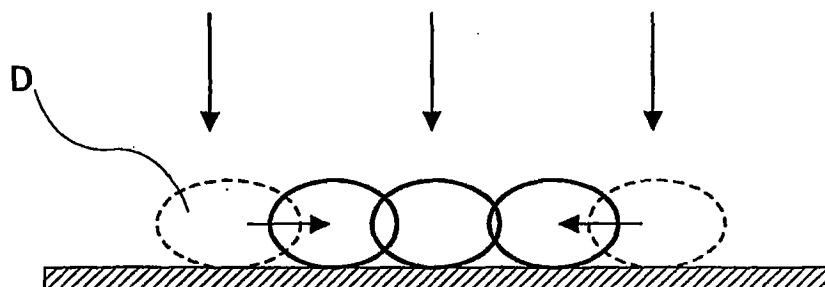


图 12C

用于图像处理的抖动显示阵使用四种输出半色调等级 (没字点=0, 小尺寸点=1, 中尺寸点=2, 大尺寸点=3)																				小尺寸点 抖动显示阵(301)									
341	301	261	221	181	351	361	371	295	135	45	85	125	195	220	60	10	30	120	280	集中型									
171	141	101	61	151	311	381	391	335	165	205	245	285	325	260	100	20	40	80	240										
211	51	1	21	111	271	346	306	266	226	186	356	366	376	300	140	50	90	130	200										
251	91	11	31	71	231	176	146	106	66	156	316	386	396	340	170	210	250	290	330										
291	131	41	81	121	191	216	56	6	26	116	276	342	302	262	222	182	352	362	372										
331	161	201	241	281	321	256	96	16	36	76	236	172	142	102	62	152	312	382	392										
267	227	187	357	367	377	296	136	46	86	126	196	212	52	2	22	112	272	347	307										
107	67	157	317	387	397	336	166	206	246	286	326	252	92	12	32	72	232	177	147										
7	27	117	277	343	303	263	223	183	353	363	373	292	132	42	82	122	192	217	57										
17	37	77	237	173	143	103	63	153	313	383	393	332	162	202	242	282	322	257	97										
47	87	127	197	213	53	3	23	113	273	348	308	268	228	188	358	368	378	297	137										
207	247	287	327	253	93	13	33	73	233	178	148	108	68	158	318	388	398	337	167										
184	354	364	374	293	133	43	83	123	193	218	58	8	28	118	278	344	304	264	224										
154	314	384	394	333	163	203	243	283	323	258	98	18	38	78	238	174	144	104	64										
114	274	349	309	269	229	189	359	369	379	298	138	48	88	128	198	214	54	4	24										
74	234	179	149	109	69	159	319	389	399	338	168	208	248	288	328	254	94	14	34										
124	194	219	59	9	29	119	279	345	305	265	225	185	355	365	375	294	134	44	84										
284	324	259	99	19	39	79	239	175	145	105	65	155	315	385	395	334	164	204	244										
370	380	299	139	49	89	129	199	215	55	5	25	115	275	350	310	270	230	190	360										
390	400	339	169	209	249	289	329	255	95	15	35	75	235	180	150	110	70	160	320										
																				中尺寸点 抖动显示阵(302)									
741	701	661	621	581	751	761	771	695	535	445	485	525	595	620	460	410	430	520	680	集中型									
571	541	501	461	551	711	781	791	735	565	605	645	685	725	660	500	420	440	480	640										
611	451	401	421	511	671	746	706	666	626	586	756	766	776	700	540	450	490	530	600										
651	491	411	431	471	631	576	546	506	466	556	716	786	796	740	570	610	650	690	730										
691	531	441	481	521	591	616	456	406	426	516	676	742	702	662	622	582	752	762	772										
731	561	601	641	681	721	656	496	416	436	476	636	572	542	502	462	552	712	782	792										
667	627	587	757	767	777	696	536	446	486	526	596	612	452	402	422	512	672	747	707										
507	467	557	717	787	797	736	566	606	646	686	726	652	492	412	432	472	632	577	547										
407	427	517	677	743	703	663	623	583	753	763	773	692	532	442	482	522	592	617	457										
417	437	477	637	573	543	503	463	553	713	783	793	732	562	602	642	682	722	657	497										
447	487	527	597	613	453	403	423	513	673	748	708	668	628	588	758	768	778	697	537										
607	647	687	727	653	493	413	433	473	633	578	548	508	468	558	718	788	798	737	567										
584	754	764	774	693	533	443	483	523	593	618	458	408	428	518	678	744	704	664	624										
554	714	784	794	733	563	603	643	683	723	658	498	418	438	478	638	574	544	504	464										
514	674	749	709	669	629	589	759	769	779	698	538	448	488	528	598	614	454	404	424										
474	634	579	549	509	469	559	719	789	799	738	568	608	648	688	728	654	494	414	434										
524	594	619	459	409	429	519	679	745	705	665	625	585	755	765	775	694	534	444	484										
684	724	659	499	419	439	479	639	575	545	505	465	555	715	785	795	734	564	604	644										
770	780	699	539	449	489	529	599	615	455	405	425	515	675	750	710	670	630	590	760										
790	800	739	569	609	649	689	729	655	495	415	435	475	635	580	550	510	470	560	8										
																				大尺寸点 抖动显示阵(303)									
801	1001	851	1051	831	1031	891	1091	825	1025	875	1075	815	1015	890	1090	850	1050	870	1070	散布型									
1101	901	1151	951	1131	931	1191	991	1125	925	1175	975	1115	915	1190	990	1150	950	1170	970										
881	1081	841	1041	861	1061	806	1006	856	1056	836	1036	896	1096	830	1030	890	1080	820	1020										
1181	981	1141	941	1161	961	1108	908	1158	958	1138	938	1196	996	1130	930	1180	980	1120	920										
821	1021	871	1071	811	1011	886	1086	846	1046	866	1066	802	1002	852	1052	832	1032	892	1092										
1121	921	1171	971	1111	911	1186	986	1146	946	1166	966	1102	902	1152	952	1132	932	1192	992										
857	1057	837	1037	897	1097	826	1026	876	1076	816	1016	882	1082	842	1042	862	1062	807	1007										
1157	957	1137	937	1197	997	1126	926	1176	976	1116	916	1182	982	1142	942	1162	962	1107	907										
847	1047	867	1067	803	1003	853	1053	833	1033	893	1093	822	1022	872	1072	812	1012	887	1087										
1147	947	1167	967	1103	903	1153	953	1133	933	1193	993	1122	922	1172	972	1112	912	1187	987										
877	1077	817	1017	883	1083	843	1043	863	1063	808	1008	858	1058	838	1038	898	1098	827	1027										
1177	977	1117	917	1183	983	1143	943	1163	963	1108	908	1158	958	1138	938	1198	998	1127	927										
834	1034	894	1094	823	1023	873	1073	813	1013	888	1088	848	1048	868	1068	804	1004	854	1054										
1134	934	1194	994	1123	923	1173	973	1113	913	1188	988	1148	948	1168	968	1104	904	1154	954										
864	1064	809	1009	859	1059	839	1039	899	1099	828	1028	878	1078	818	1018	884	1084	844	1044										
1164	964	1109	909	1159	959	1139	939	1199	999	1128	928	1178	978	1118	918	1184	984	1144	944										
814	1014	889	1089	849	1049	869	1069	805	1005	855	1055	835	1035	895	1095	824	1024	874	1074										
1114	914	1189	989	1149	949	1169	969	1105	905	1155	955	1135	935	1195	995	1124	924	1174	974										
900	1100	829	1029	879	1079	819	1019	885	1085	845	1045	865	1065	810	1010	880	1080	840	1040										
1200	1000	1129	929	1179	979	1119	919	1185	985	1145	945	1165	965	1110	910	1160	960	1140	940										

抖动显示阵
(301)

子阵
(101)

341	301	261	221	181	351	361	371	295	135	45	85	125	195	220	60	10	30	120	280
171	141	101	61	151	311	381	391	335	165	205	245	285	325	260	100	20	40	80	240
211	51	1	21	111	271	346	306	266	226	186	356	366	376	300	140	50	90	130	200
251	91	11	31	71	231	176	146	106	66	156	316	386	396	340	170	210	250	290	330
291	131	41	81	121	191	216	56	6	26	116	276	342	302	262	222	182	352	362	372
331	161	201	241	281	321	256	96	16	36	76	236	172	142	102	62	152	312	382	392
267	227	187	357	367	377	296	136	46	86	126	196	212	52	2	22	112	272	347	307
107	67	157	317	387	397	336	166	206	246	286	326	252	92	12	32	72	232	177	147
7	27	117	277	343	303	263	223	183	353	363	373	292	132	42	82	122	192	217	57
17	37	77	237	173	143	103	63	153	313	383	393	332	162	202	242	282	322	257	97
47	87	127	197	213	53	3	23	113	273	348	308	268	228	188	358	368	378	297	137
207	247	287	327	253	93	13	33	73	233	178	148	108	68	158	318	388	398	337	167
184	354	364	374	293	133	43	83	123	193	218	58	8	28	118	278	344	304	264	224
154	314	384	394	333	163	203	243	283	323	258	98	18	38	78	238	174	144	104	64
114	274	349	309	269	229	189	359	369	379	298	138	48	88	128	198	214	54	4	24
74	234	179	149	109	69	159	319	389	399	338	168	208	248	288	328	254	94	14	34
124	194	219	59	9	29	119	279	345	305	265	225	185	355	365	375	294	134	44	84
284	324	259	99	19	39	79	239	175	145	105	65	155	315	385	395	334	164	204	244
370	380	299	139	49	89	129	199	215	55	5	25	115	275	350	310	270	230	190	360
390	400	339	169	209	249	289	329	255	95	15	35	75	235	180	150	110	70	160	320

图 14

	集中型 (201)	散布型 (202)																																																																																																
1	<table><tr><td>34</td><td>30</td><td>26</td><td>22</td><td>18</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr><tr><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td><td>15</td><td>31</td><td>38</td><td>39</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>13</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td></td><td></td></tr></table>	34	30	26	22	18	35	36	37	17	14	10	6	15	31	38	39	21	5	0	2	11	27			25	9	1	3	7	23			29	13	4	8	12	19			33	16	20	24	28	32			<table><tr><td>0</td><td>20</td><td>5</td><td>25</td><td>3</td><td>23</td><td>9</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>35</td><td>15</td><td>33</td><td>13</td><td>39</td><td>19</td></tr><tr><td>8</td><td>28</td><td>4</td><td>24</td><td>6</td><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>37</td><td>14</td><td>36</td><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>7</td><td>27</td><td>1</td><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>12</td><td>37</td><td>17</td><td>31</td><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	0	20	5	25	3	23	9	29	30	10	35	15	33	13	39	19	8	28	4	24	6	26			38	18	37	14	36	16			2	22	7	27	1	21			31	12	37	17	31	11		
34	30	26	22	18	35	36	37																																																																																											
17	14	10	6	15	31	38	39																																																																																											
21	5	0	2	11	27																																																																																													
25	9	1	3	7	23																																																																																													
29	13	4	8	12	19																																																																																													
33	16	20	24	28	32																																																																																													
0	20	5	25	3	23	9	29																																																																																											
30	10	35	15	33	13	39	19																																																																																											
8	28	4	24	6	26																																																																																													
38	18	37	14	36	16																																																																																													
2	22	7	27	1	21																																																																																													
31	12	37	17	31	11																																																																																													
2	<table><tr><td>34</td><td>30</td><td>26</td><td>22</td><td>18</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr><tr><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td><td>15</td><td>31</td><td>38</td><td>39</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>13</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td></td><td></td></tr></table>	34	30	26	22	18	35	36	37	17	14	10	6	15	31	38	39	21	5	0	2	11	27			25	9	1	3	7	23			29	13	4	8	12	19			33	16	20	24	28	32			<table><tr><td>0</td><td>20</td><td>5</td><td>25</td><td>3</td><td>23</td><td>9</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>35</td><td>15</td><td>33</td><td>13</td><td>39</td><td>19</td></tr><tr><td>8</td><td>28</td><td>4</td><td>24</td><td>6</td><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>37</td><td>14</td><td>36</td><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>7</td><td>27</td><td>1</td><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>12</td><td>37</td><td>17</td><td>31</td><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	0	20	5	25	3	23	9	29	30	10	35	15	33	13	39	19	8	28	4	24	6	26			38	18	37	14	36	16			2	22	7	27	1	21			31	12	37	17	31	11		
34	30	26	22	18	35	36	37																																																																																											
17	14	10	6	15	31	38	39																																																																																											
21	5	0	2	11	27																																																																																													
25	9	1	3	7	23																																																																																													
29	13	4	8	12	19																																																																																													
33	16	20	24	28	32																																																																																													
0	20	5	25	3	23	9	29																																																																																											
30	10	35	15	33	13	39	19																																																																																											
8	28	4	24	6	26																																																																																													
38	18	37	14	36	16																																																																																													
2	22	7	27	1	21																																																																																													
31	12	37	17	31	11																																																																																													
3	<table><tr><td>34</td><td>30</td><td>26</td><td>22</td><td>18</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr><tr><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td><td>15</td><td>31</td><td>38</td><td>39</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>13</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td></td><td></td></tr></table>	34	30	26	22	18	35	36	37	17	14	10	6	15	31	38	39	21	5	0	2	11	27			25	9	1	3	7	23			29	13	4	8	12	19			33	16	20	24	28	32			<table><tr><td>0</td><td>20</td><td>5</td><td>25</td><td>3</td><td>23</td><td>9</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>35</td><td>15</td><td>33</td><td>13</td><td>39</td><td>19</td></tr><tr><td>8</td><td>28</td><td>4</td><td>24</td><td>6</td><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>37</td><td>14</td><td>36</td><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>7</td><td>27</td><td>1</td><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>12</td><td>37</td><td>17</td><td>31</td><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	0	20	5	25	3	23	9	29	30	10	35	15	33	13	39	19	8	28	4	24	6	26			38	18	37	14	36	16			2	22	7	27	1	21			31	12	37	17	31	11		
34	30	26	22	18	35	36	37																																																																																											
17	14	10	6	15	31	38	39																																																																																											
21	5	0	2	11	27																																																																																													
25	9	1	3	7	23																																																																																													
29	13	4	8	12	19																																																																																													
33	16	20	24	28	32																																																																																													
0	20	5	25	3	23	9	29																																																																																											
30	10	35	15	33	13	39	19																																																																																											
8	28	4	24	6	26																																																																																													
38	18	37	14	36	16																																																																																													
2	22	7	27	1	21																																																																																													
31	12	37	17	31	11																																																																																													
4	<table><tr><td>34</td><td>30</td><td>26</td><td>22</td><td>18</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr><tr><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td><td>15</td><td>31</td><td>38</td><td>39</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>13</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td></td><td></td></tr></table>	34	30	26	22	18	35	36	37	17	14	10	6	15	31	38	39	21	5	0	2	11	27			25	9	1	3	7	23			29	13	4	8	12	19			33	16	20	24	28	32			<table><tr><td>0</td><td>20</td><td>5</td><td>25</td><td>3</td><td>23</td><td>9</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>35</td><td>15</td><td>33</td><td>13</td><td>39</td><td>19</td></tr><tr><td>8</td><td>28</td><td>4</td><td>24</td><td>6</td><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>37</td><td>14</td><td>36</td><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>7</td><td>27</td><td>1</td><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>12</td><td>37</td><td>17</td><td>31</td><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	0	20	5	25	3	23	9	29	30	10	35	15	33	13	39	19	8	28	4	24	6	26			38	18	37	14	36	16			2	22	7	27	1	21			31	12	37	17	31	11		
34	30	26	22	18	35	36	37																																																																																											
17	14	10	6	15	31	38	39																																																																																											
21	5	0	2	11	27																																																																																													
25	9	1	3	7	23																																																																																													
29	13	4	8	12	19																																																																																													
33	16	20	24	28	32																																																																																													
0	20	5	25	3	23	9	29																																																																																											
30	10	35	15	33	13	39	19																																																																																											
8	28	4	24	6	26																																																																																													
38	18	37	14	36	16																																																																																													
2	22	7	27	1	21																																																																																													
31	12	37	17	31	11																																																																																													
5	<table><tr><td>34</td><td>30</td><td>26</td><td>22</td><td>18</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr><tr><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td><td>15</td><td>31</td><td>38</td><td>39</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>13</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td></td><td></td></tr></table>	34	30	26	22	18	35	36	37	17	14	10	6	15	31	38	39	21	5	0	2	11	27			25	9	1	3	7	23			29	13	4	8	12	19			33	16	20	24	28	32			<table><tr><td>0</td><td>20</td><td>5</td><td>25</td><td>3</td><td>23</td><td>9</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>35</td><td>15</td><td>33</td><td>13</td><td>39</td><td>19</td></tr><tr><td>8</td><td>28</td><td>4</td><td>24</td><td>6</td><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>37</td><td>14</td><td>36</td><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>7</td><td>27</td><td>1</td><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>12</td><td>37</td><td>17</td><td>31</td><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	0	20	5	25	3	23	9	29	30	10	35	15	33	13	39	19	8	28	4	24	6	26			38	18	37	14	36	16			2	22	7	27	1	21			31	12	37	17	31	11		
34	30	26	22	18	35	36	37																																																																																											
17	14	10	6	15	31	38	39																																																																																											
21	5	0	2	11	27																																																																																													
25	9	1	3	7	23																																																																																													
29	13	4	8	12	19																																																																																													
33	16	20	24	28	32																																																																																													
0	20	5	25	3	23	9	29																																																																																											
30	10	35	15	33	13	39	19																																																																																											
8	28	4	24	6	26																																																																																													
38	18	37	14	36	16																																																																																													
2	22	7	27	1	21																																																																																													
31	12	37	17	31	11																																																																																													
⋮	(省略)	(省略)																																																																																																
40	<table><tr><td>34</td><td>30</td><td>26</td><td>22</td><td>18</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr><tr><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td><td>15</td><td>31</td><td>38</td><td>39</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>13</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td></td><td></td></tr></table>	34	30	26	22	18	35	36	37	17	14	10	6	15	31	38	39	21	5	0	2	11	27			25	9	1	3	7	23			29	13	4	8	12	19			33	16	20	24	28	32			<table><tr><td>0</td><td>20</td><td>5</td><td>25</td><td>3</td><td>23</td><td>9</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>35</td><td>15</td><td>33</td><td>13</td><td>39</td><td>19</td></tr><tr><td>8</td><td>28</td><td>4</td><td>24</td><td>6</td><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>37</td><td>14</td><td>36</td><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>7</td><td>27</td><td>1</td><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>12</td><td>37</td><td>17</td><td>31</td><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	0	20	5	25	3	23	9	29	30	10	35	15	33	13	39	19	8	28	4	24	6	26			38	18	37	14	36	16			2	22	7	27	1	21			31	12	37	17	31	11		
34	30	26	22	18	35	36	37																																																																																											
17	14	10	6	15	31	38	39																																																																																											
21	5	0	2	11	27																																																																																													
25	9	1	3	7	23																																																																																													
29	13	4	8	12	19																																																																																													
33	16	20	24	28	32																																																																																													
0	20	5	25	3	23	9	29																																																																																											
30	10	35	15	33	13	39	19																																																																																											
8	28	4	24	6	26																																																																																													
38	18	37	14	36	16																																																																																													
2	22	7	27	1	21																																																																																													
31	12	37	17	31	11																																																																																													

图 15

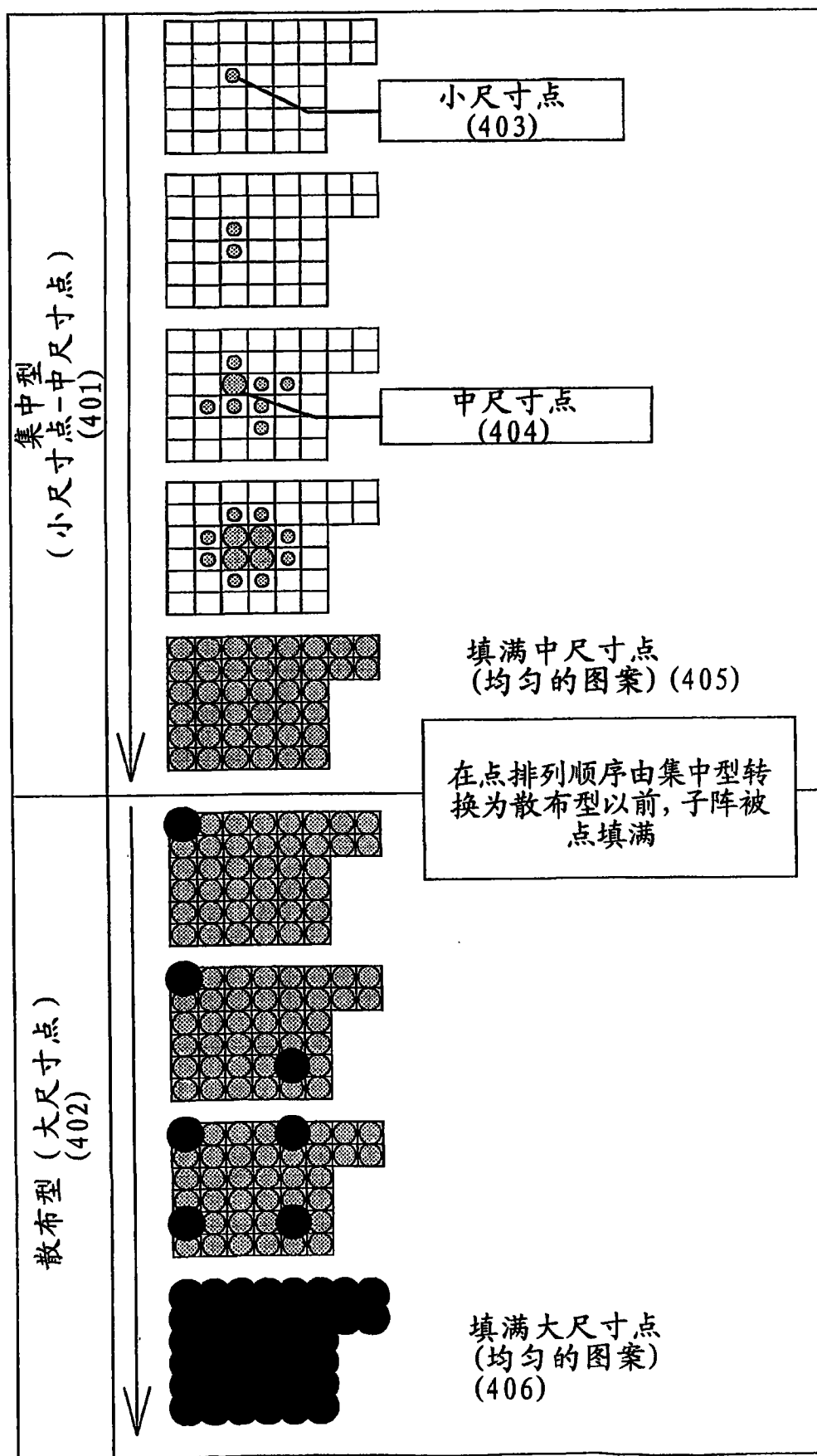


图 16

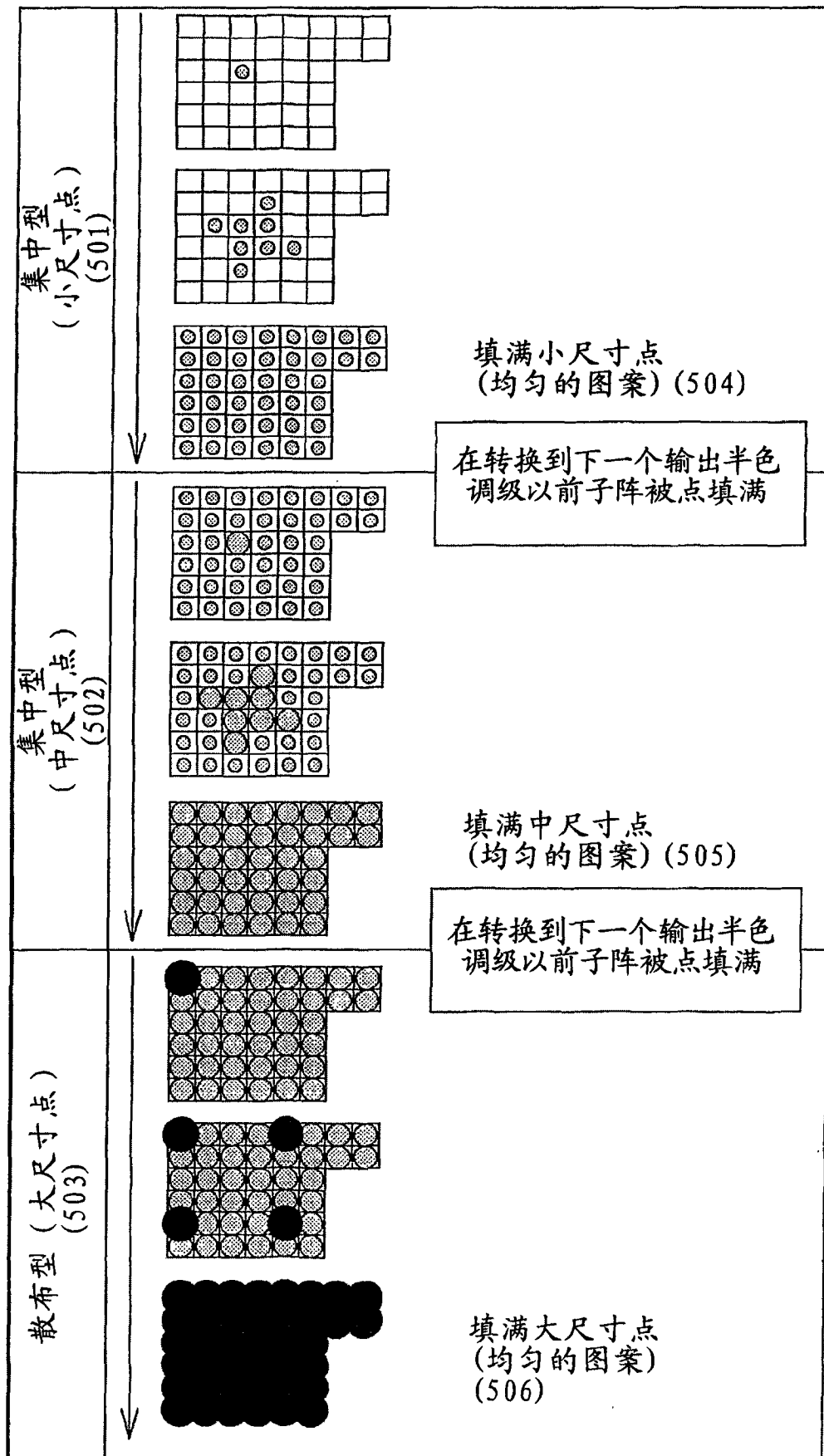


图 17

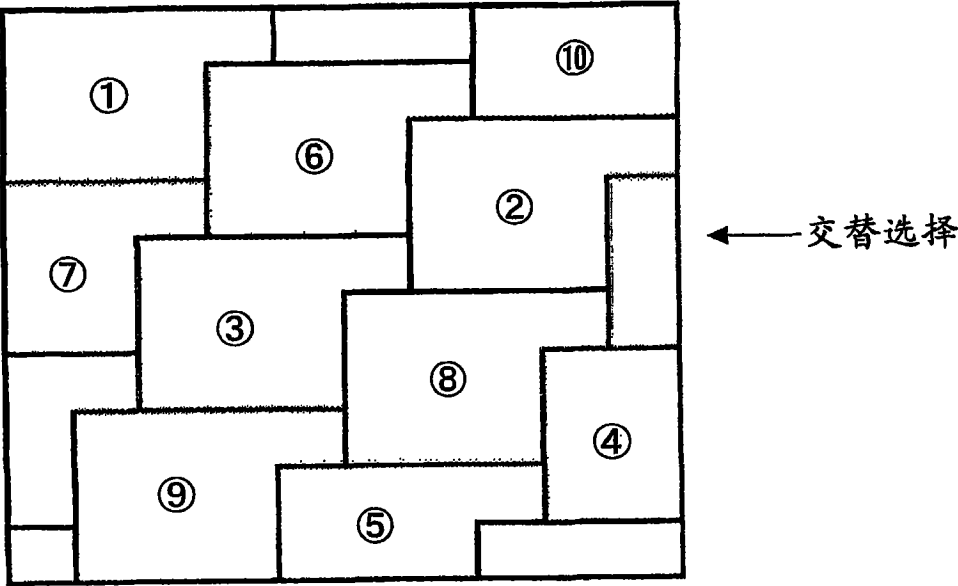


图 18

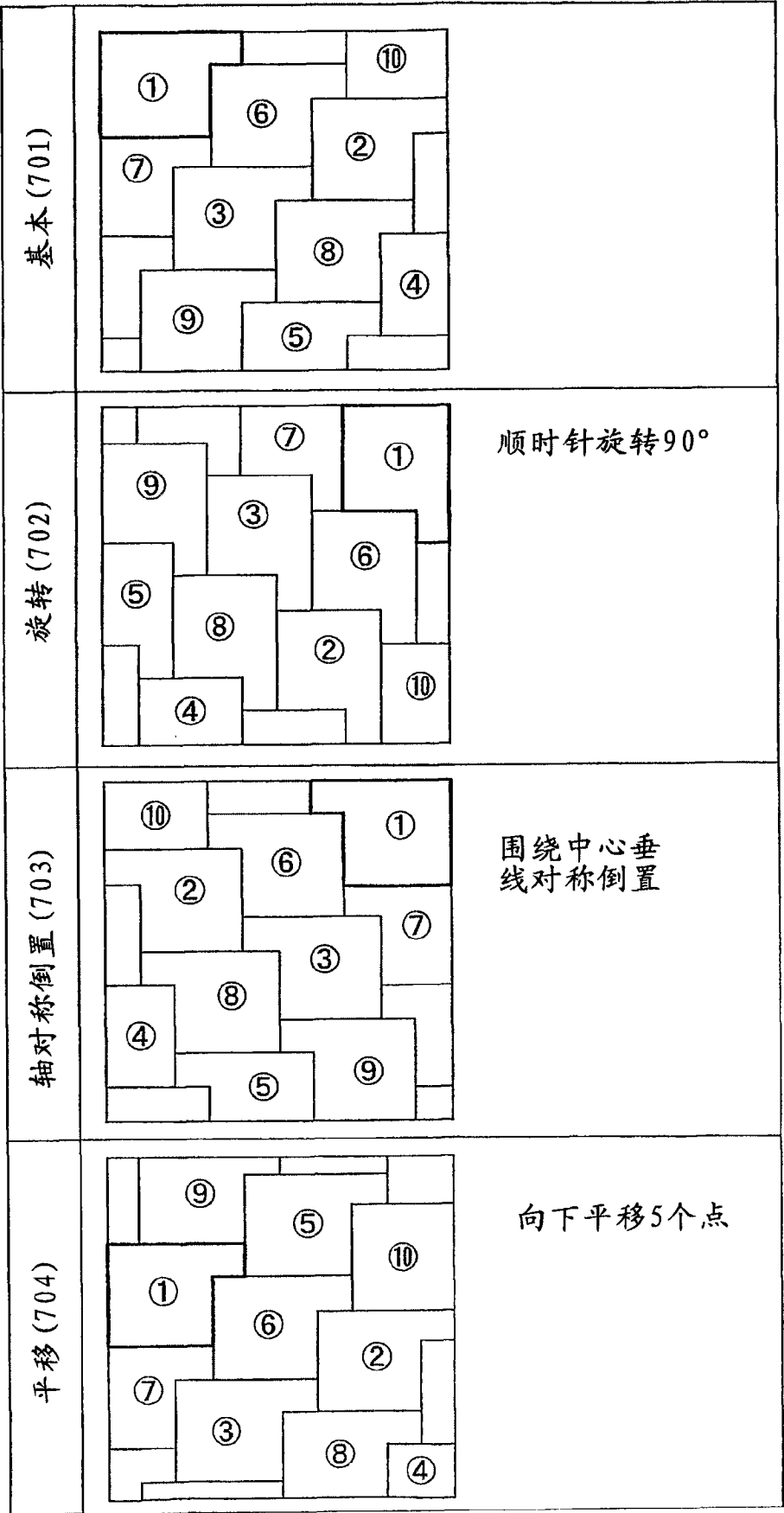


图 19

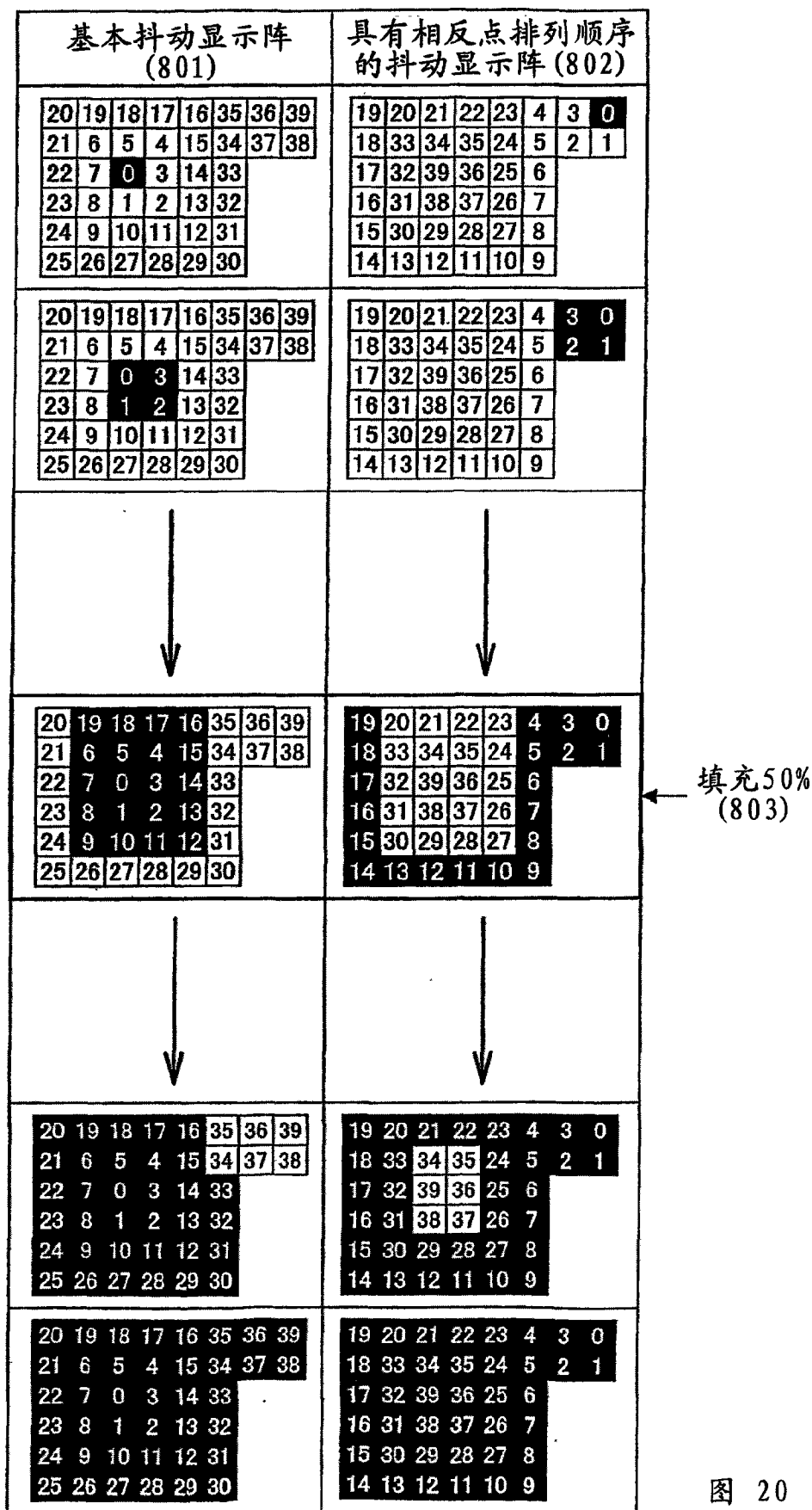


图 20

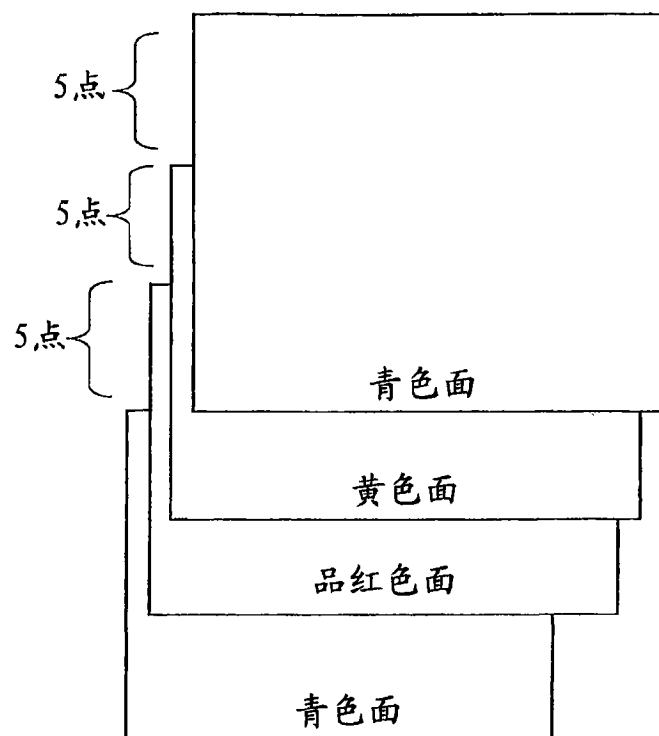


图 21

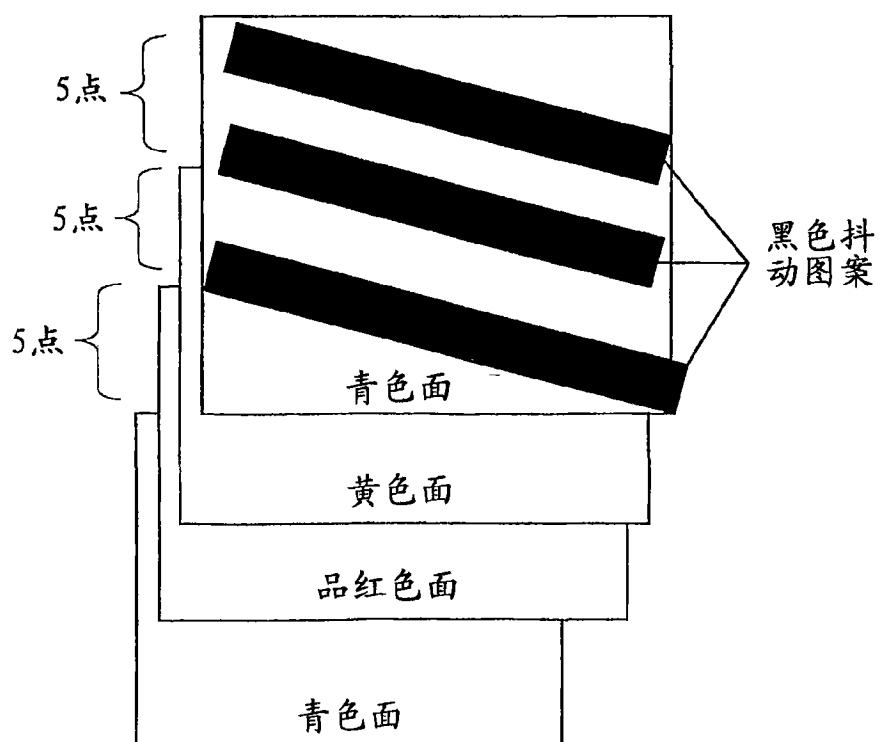


图 22

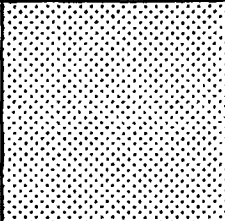
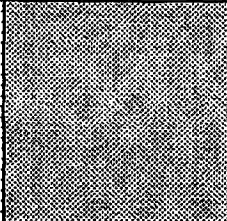
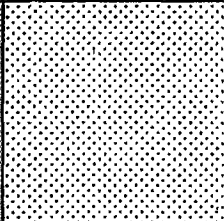
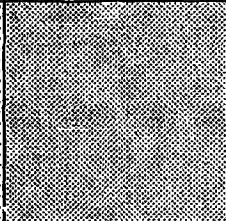
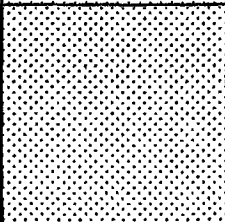
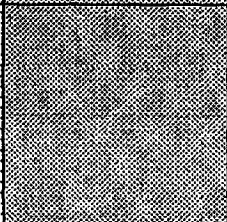
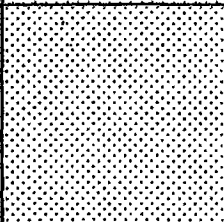
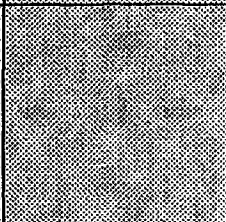
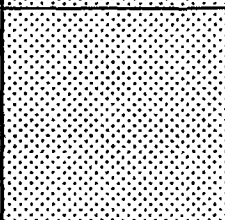
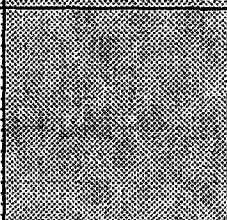
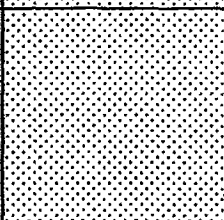
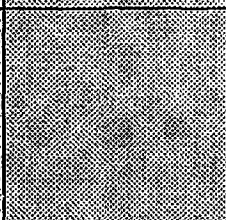
	1	2	3	4
1				
2				
3				

图 23

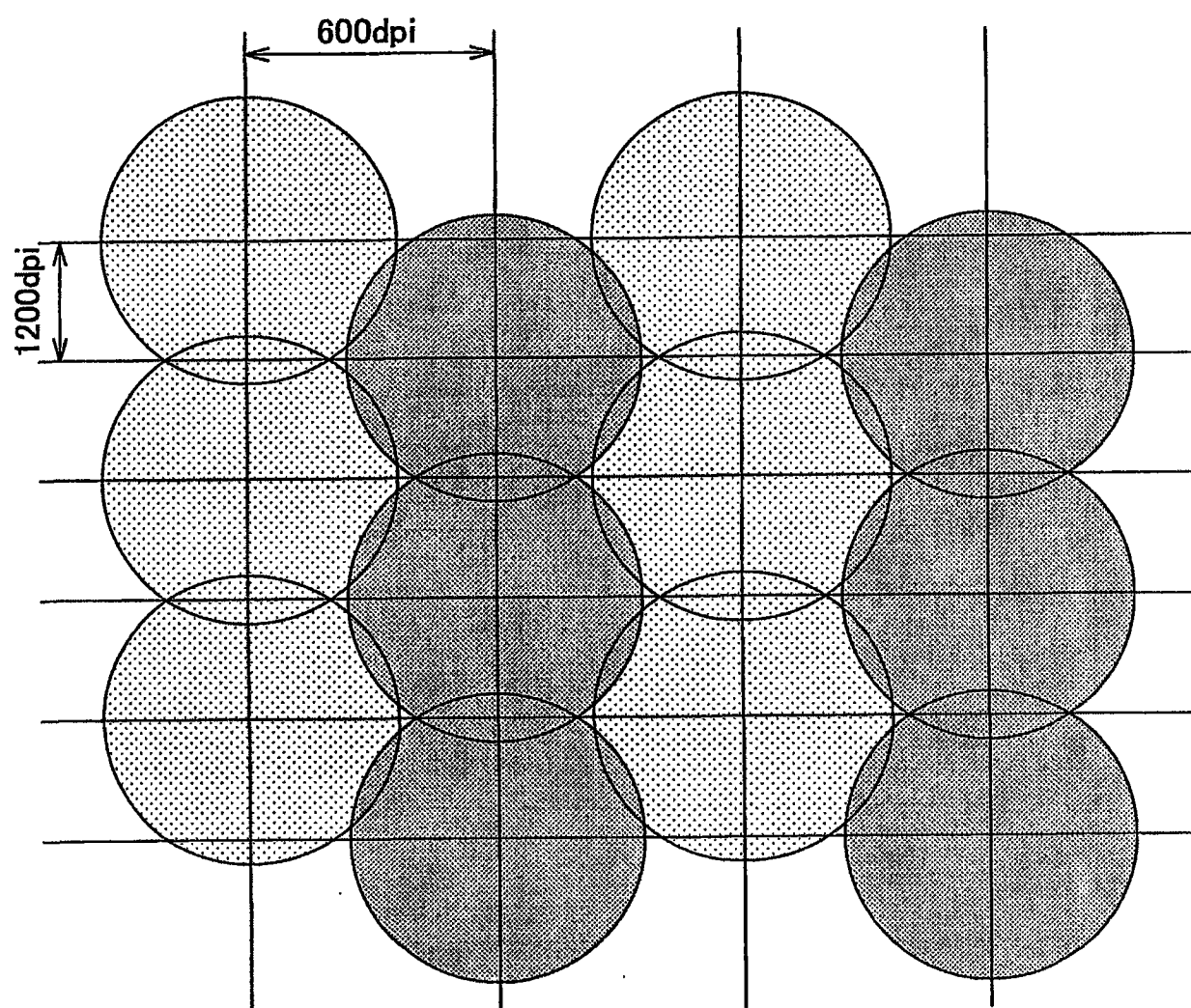


图 24

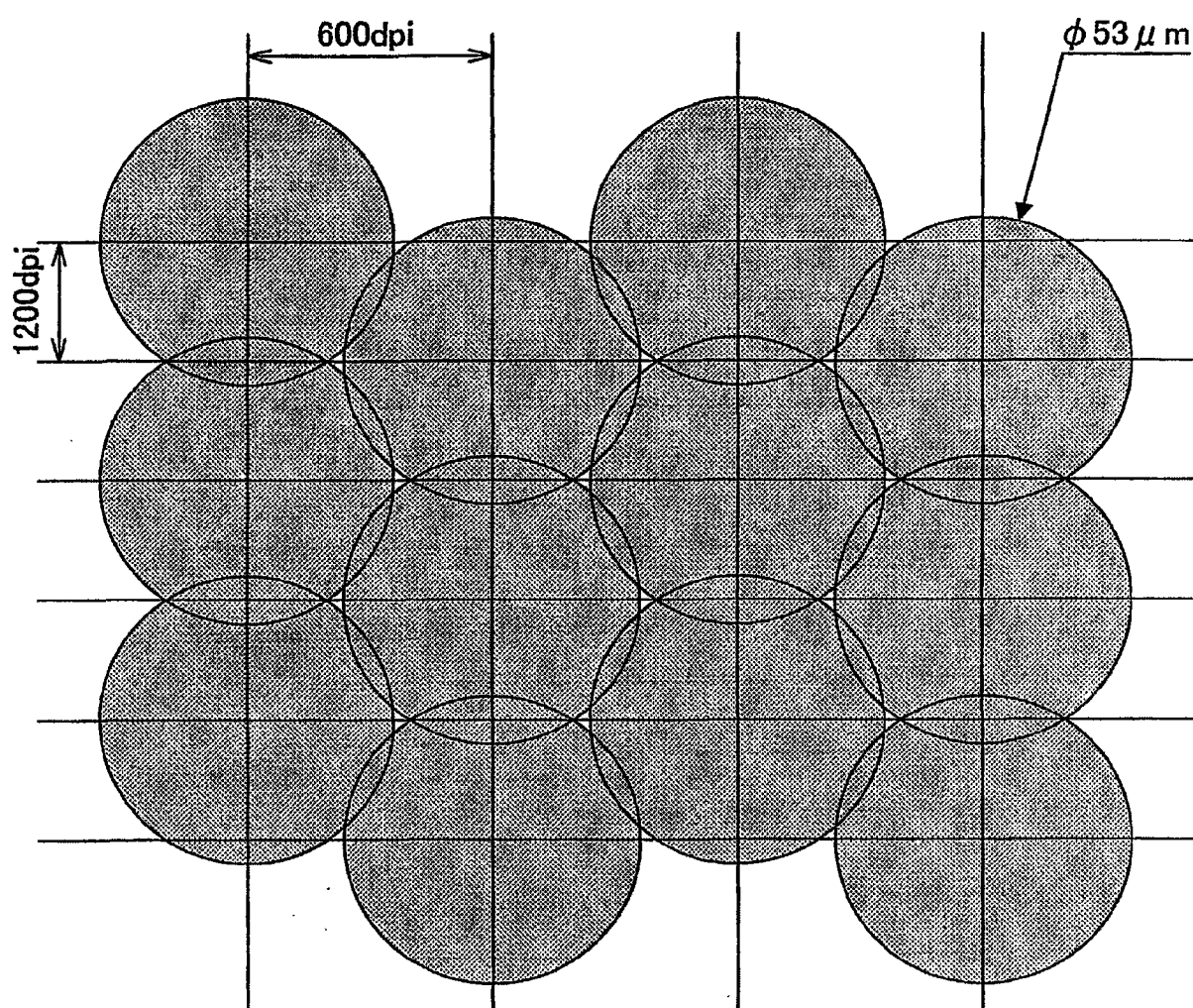


图 25

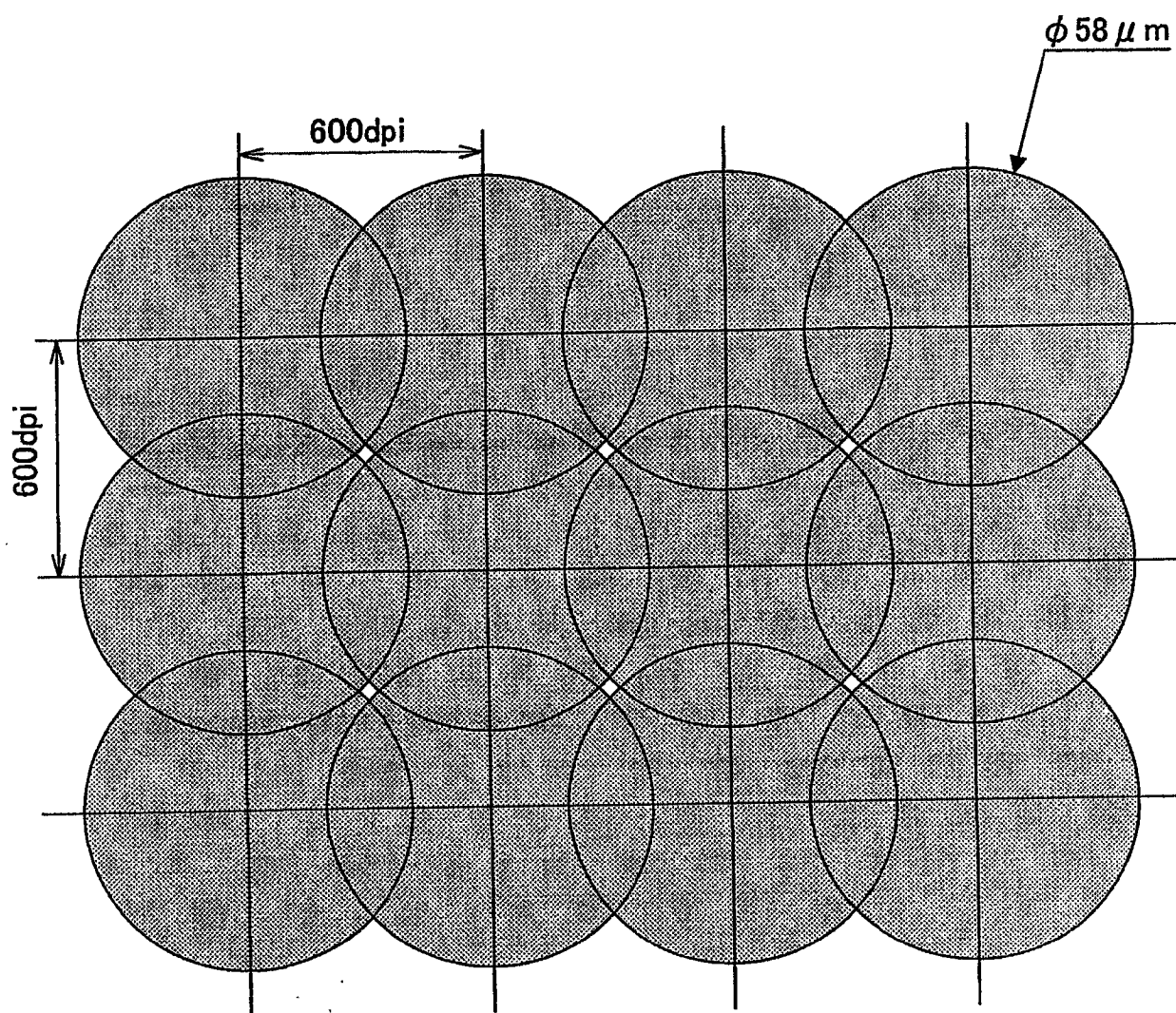


图 26

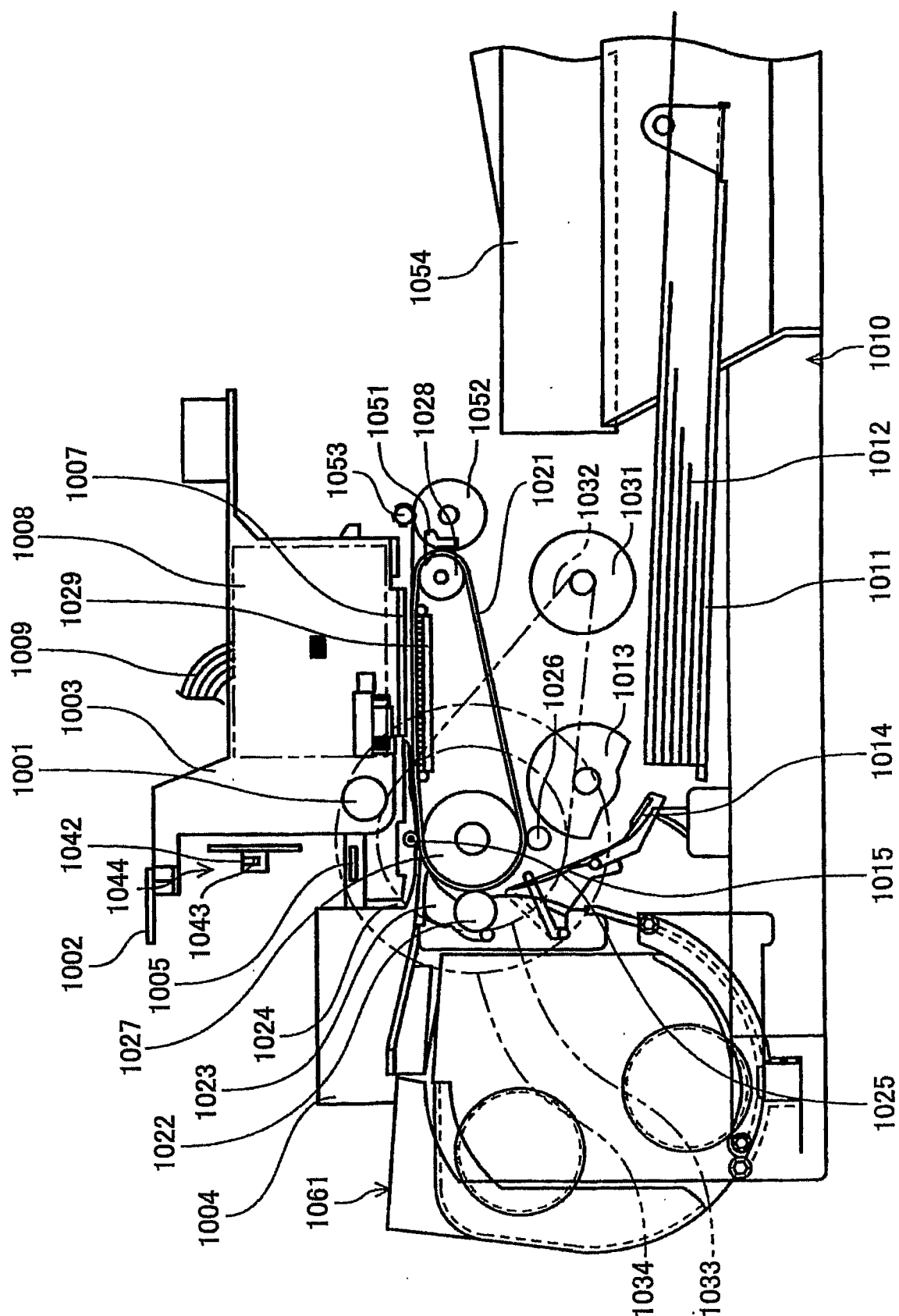


图 27

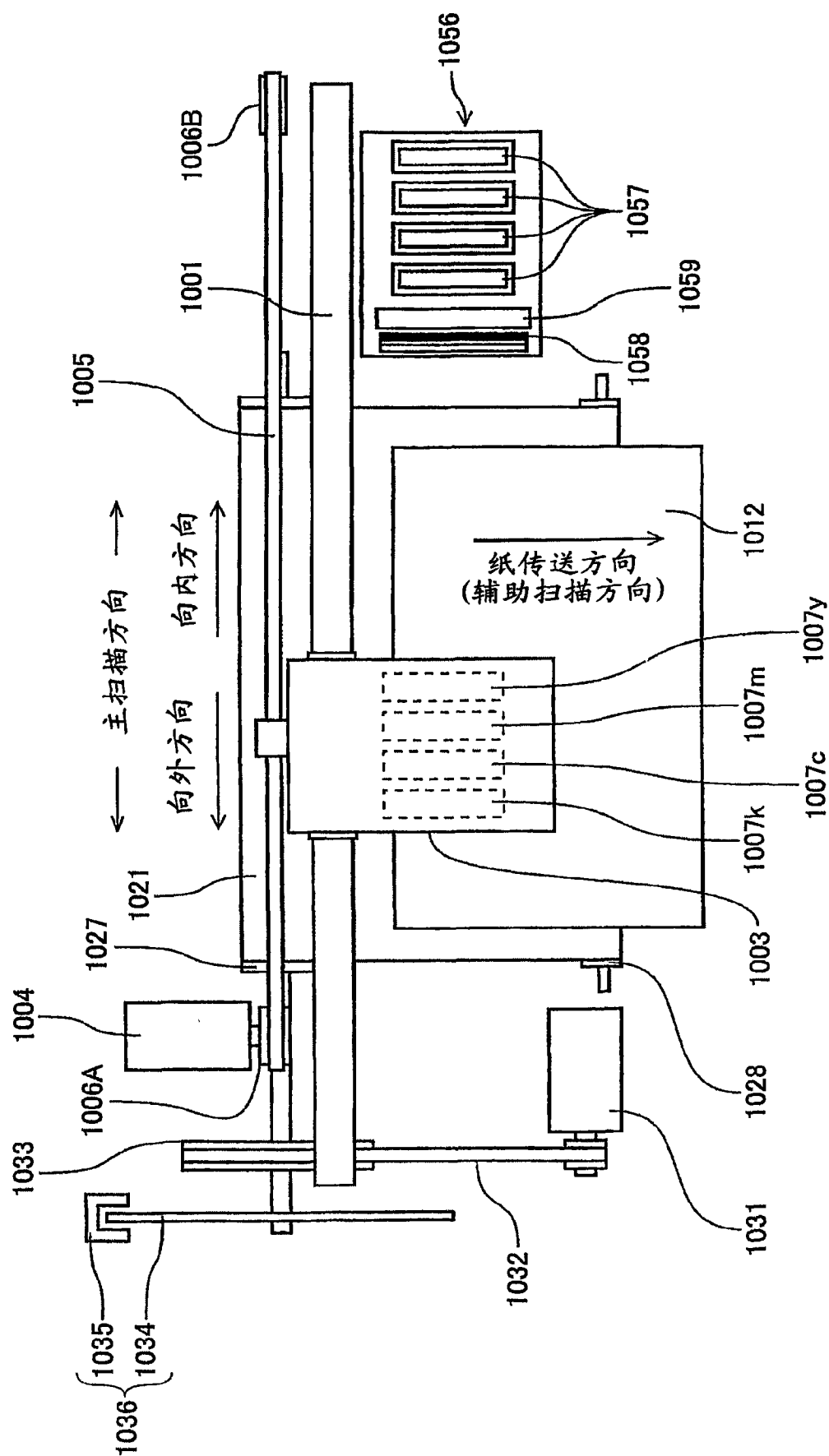


图 28

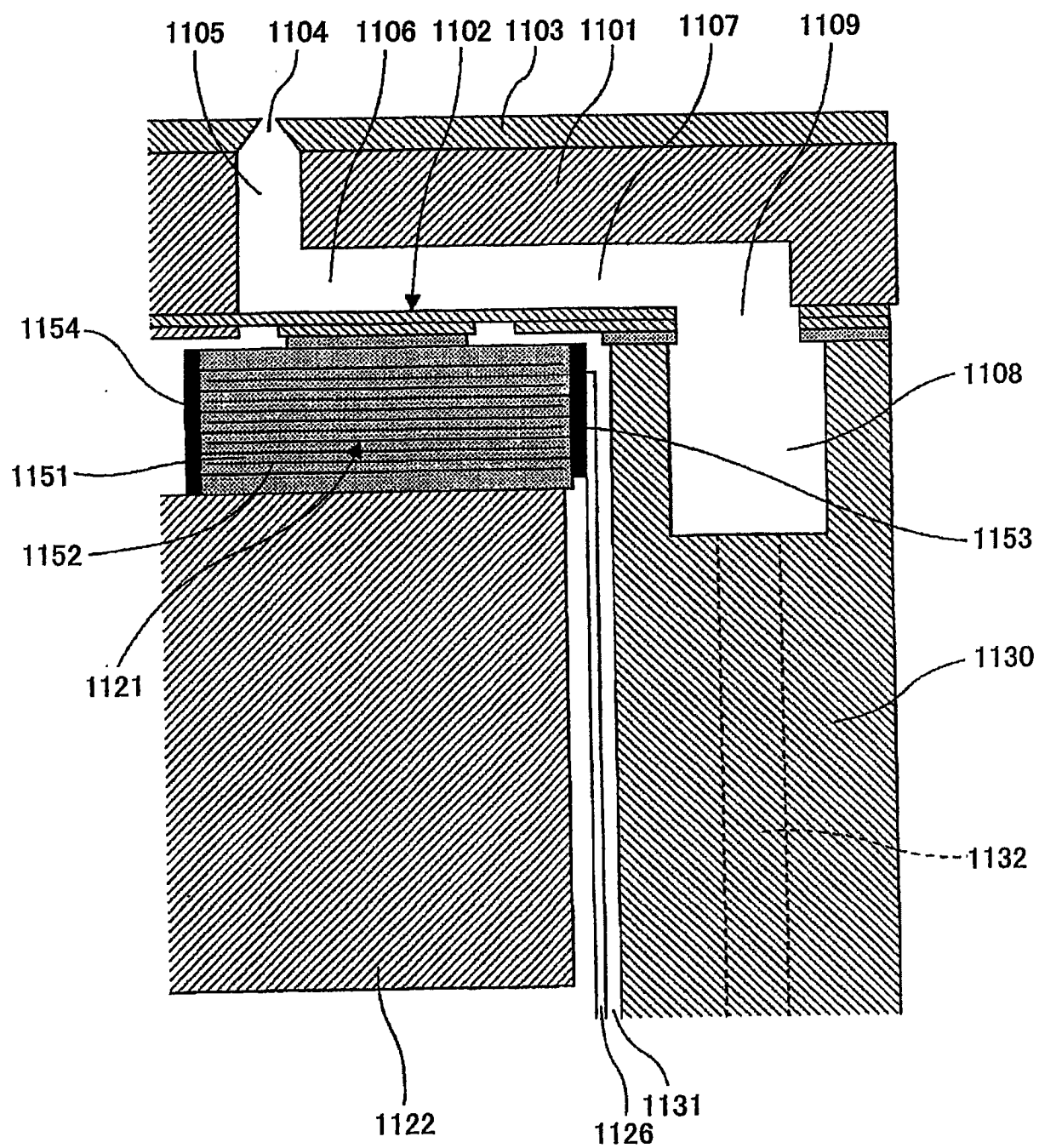


图 29

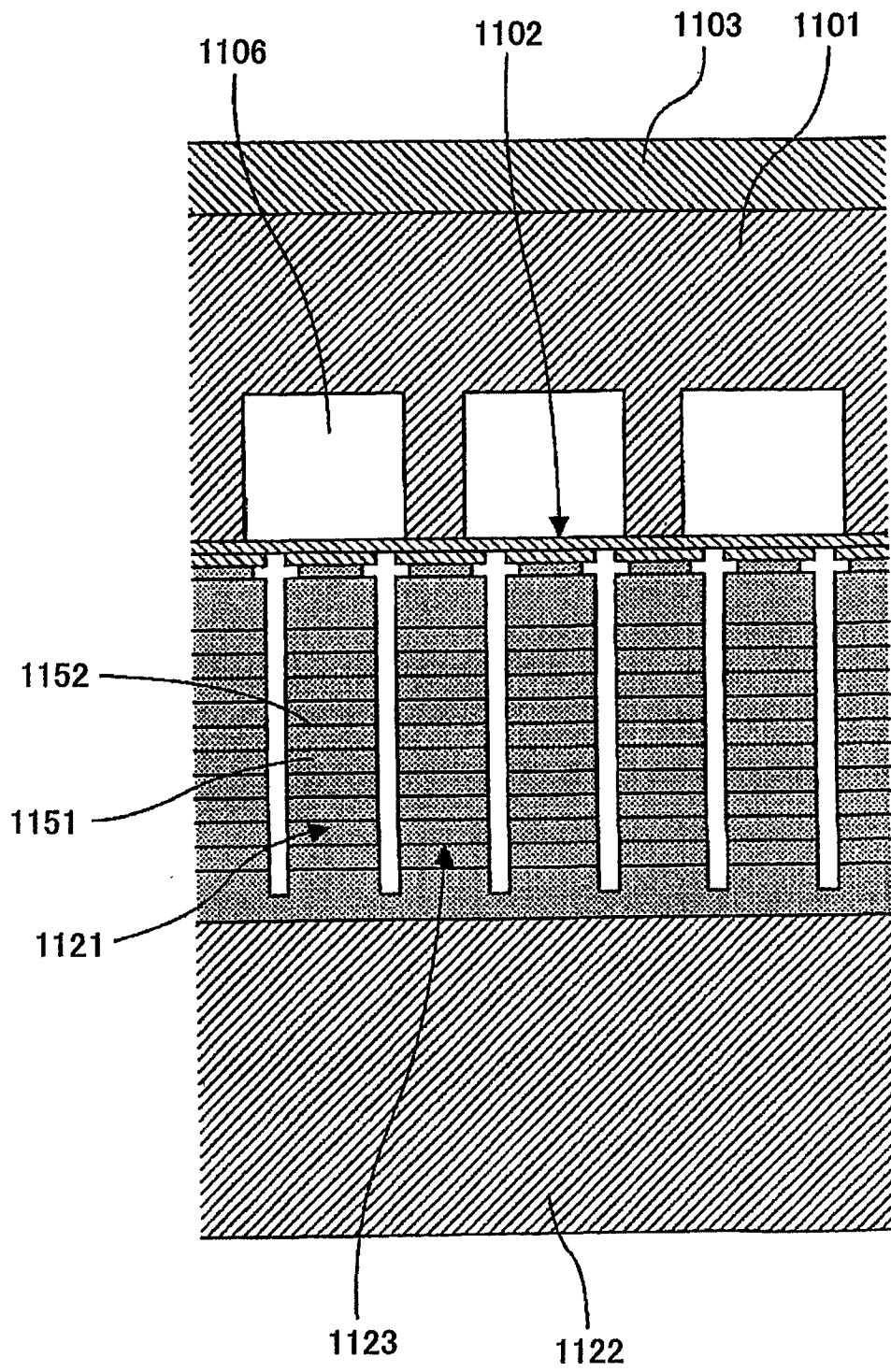


图 30

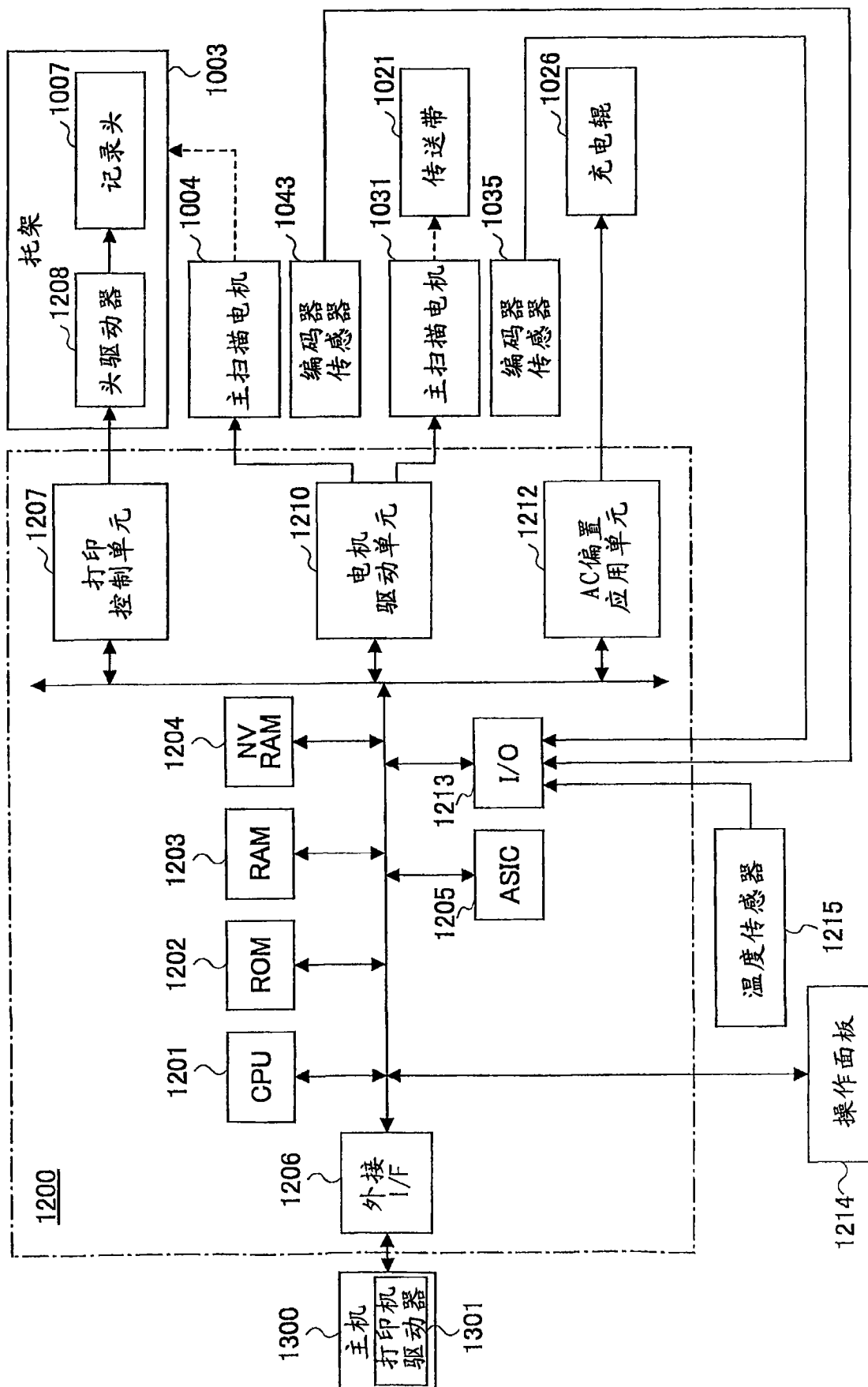


图 31

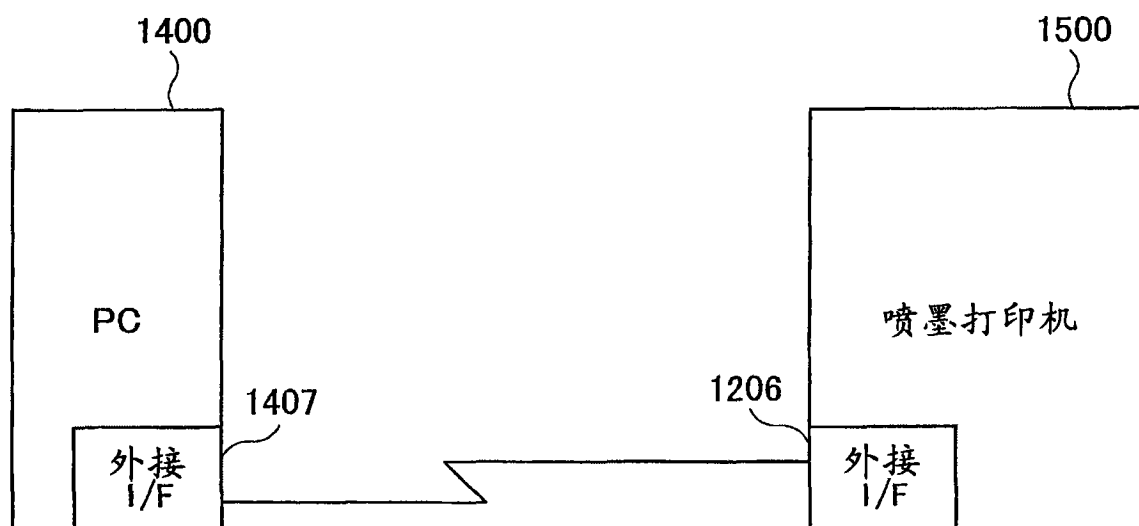


图 32

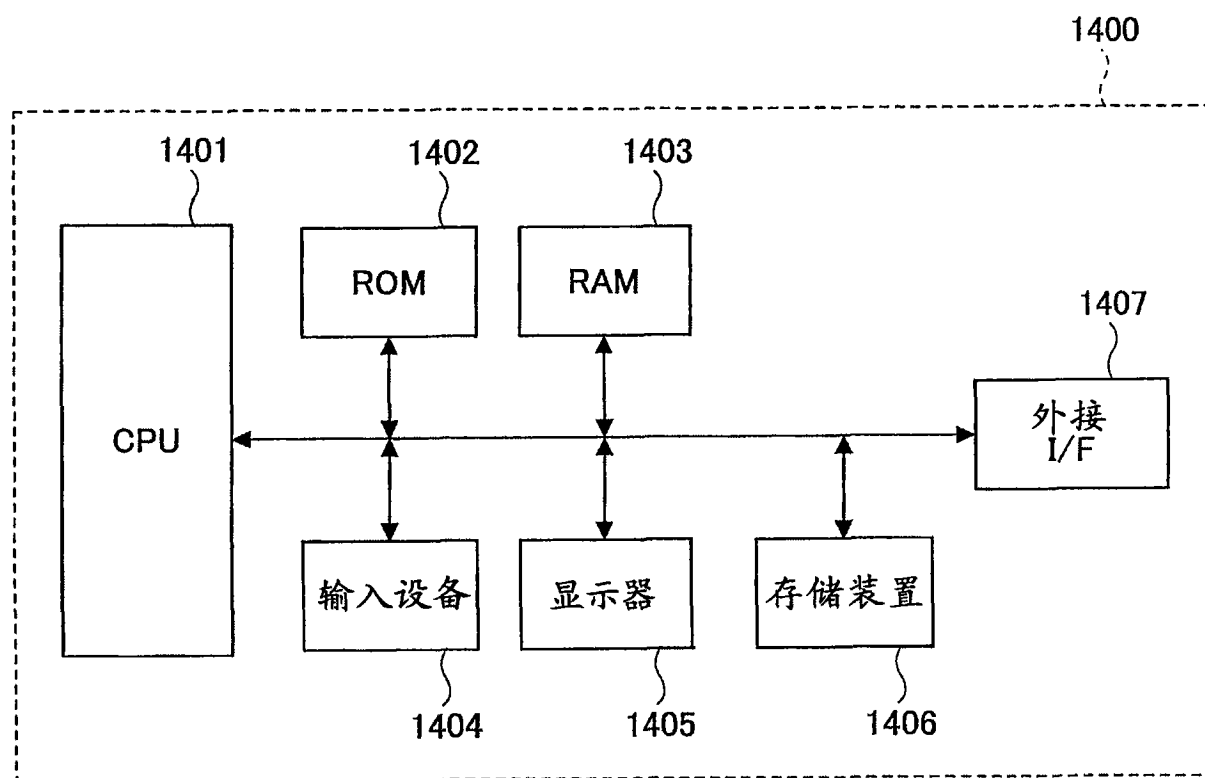


图 33

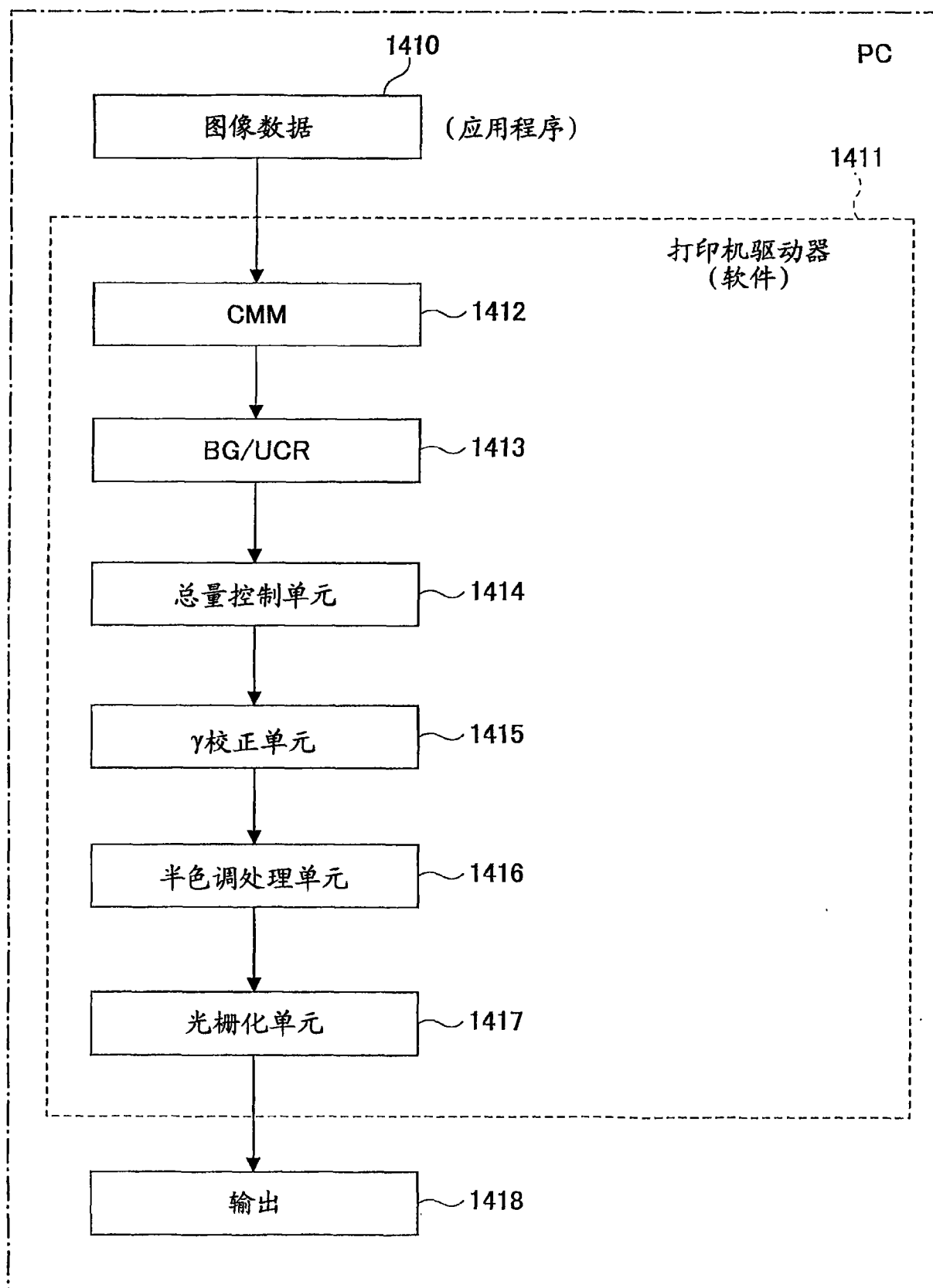


图 34

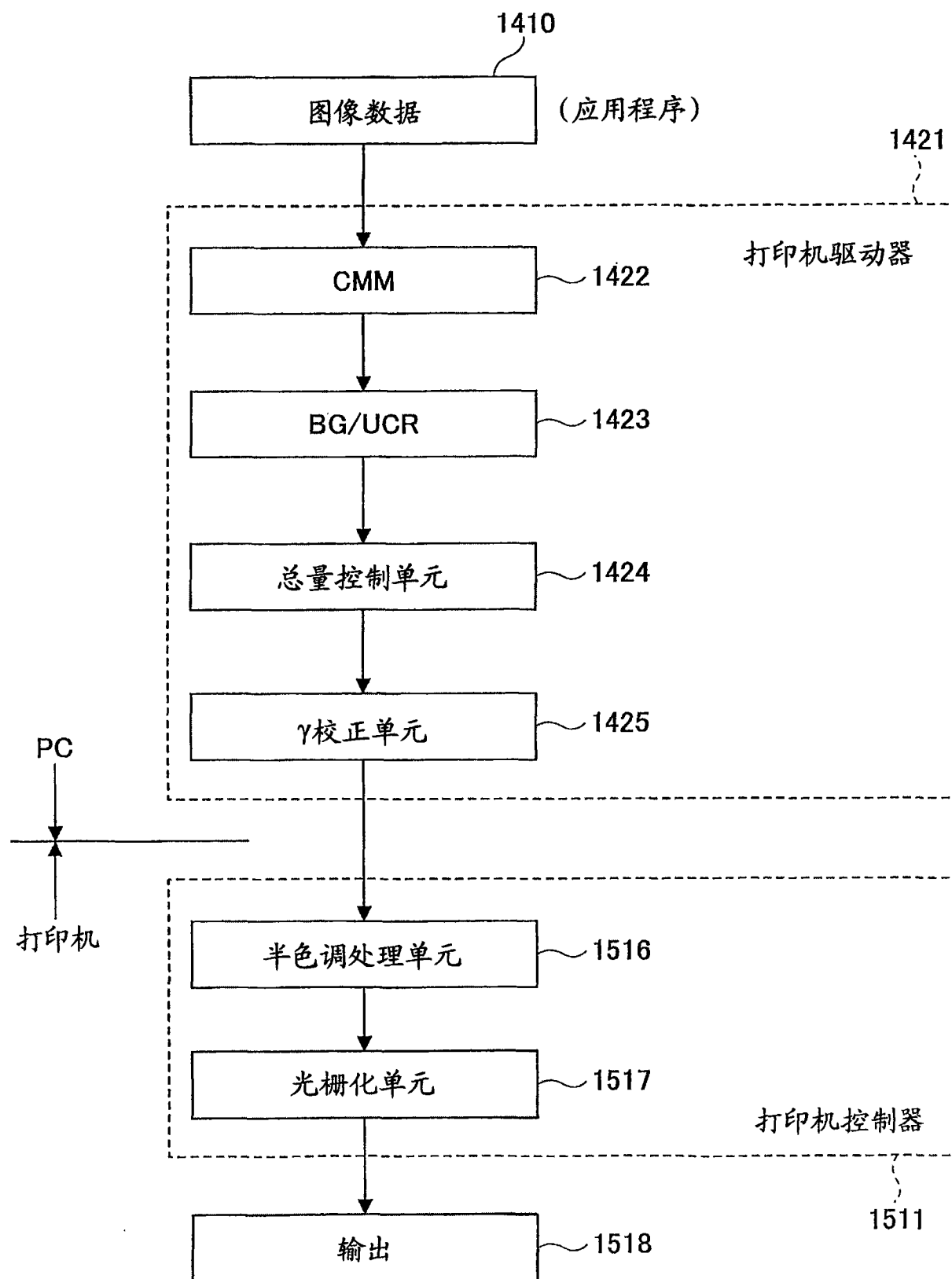
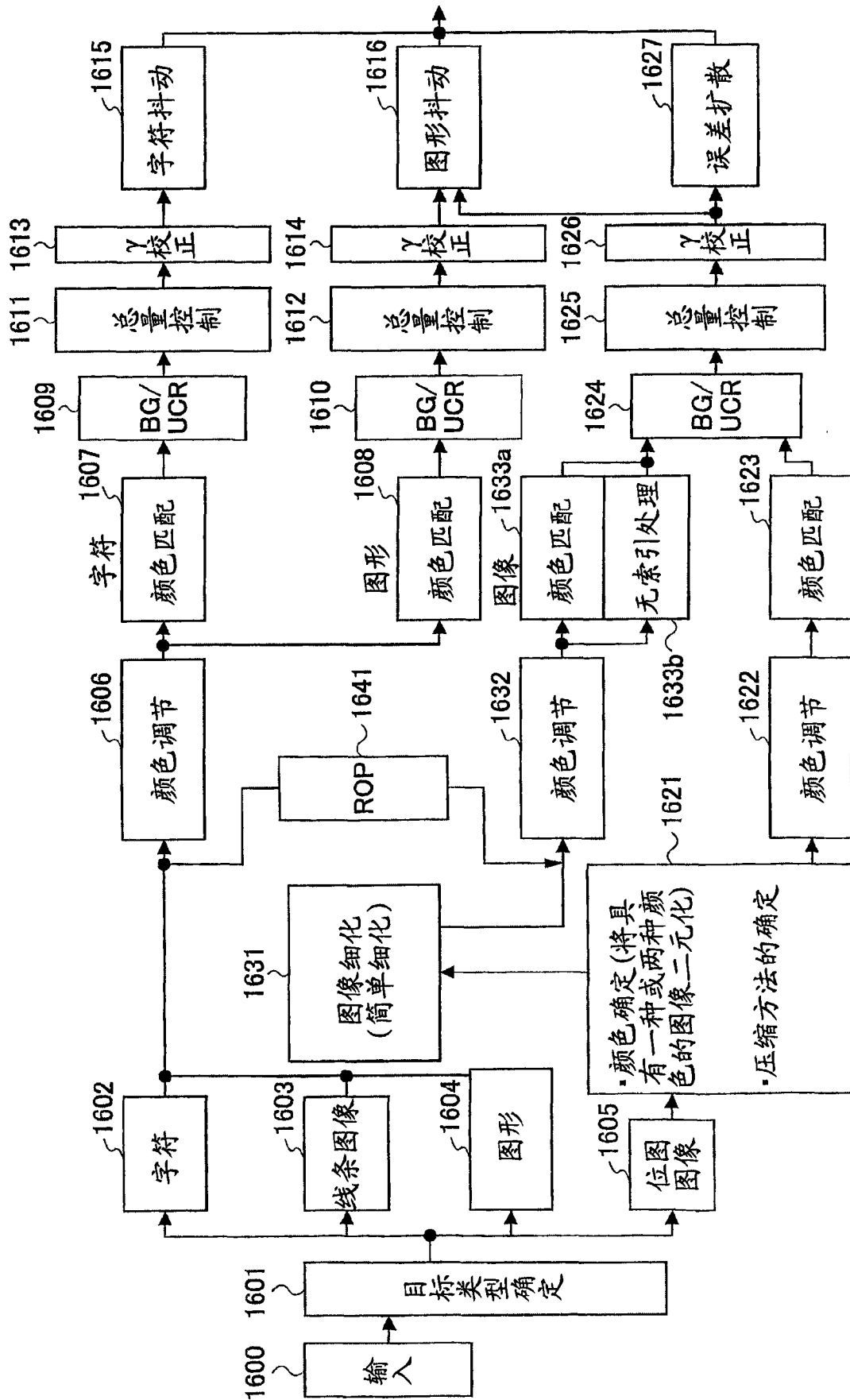


图 35



36