



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102202905 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 14

(21) 申请号 200980112530. 2

(22) 申请日 2009. 01. 29

(30) 优先权数据

12/022, 955 2008. 01. 30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 09. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2009/032470 2009. 01. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/097455 EN 2009. 08. 06

(73) 专利权人 津克成像有限公司

地址 美国麻萨诸塞州

(72) 发明人 B·布施 C·刘 S·J·特尔弗

W·T·韦特林 P·策尔滕

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

代理人 李进 李连涛

(51) Int. Cl.

B41J 29/38 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0290769 A1, 2006. 12. 28, 权利要求 1、4-13、15、18-20, 说明书第 0014、0020、0046、0047、0061、0083 段及附图 2、4A.

US 2005/0270317 A1, 2005. 12. 08, 说明书第 0174 段及附图 11.

US 2005/0007438 A1, 2005. 01. 13, 说明书第 0080 段.

US 4598299 A, 1986. 07. 01, 说明书第 7 栏第 58-62 行.

CN 1537059 A, 2004. 10. 13, 全文.

CN 1950215 A, 2007. 04. 18, 全文.

CN 1784310 A, 2006. 06. 07, 全文.

CN 101031429 A, 2007. 09. 05, 全文.

审查员 贾晓雪

权利要求书3页 说明书69页 附图23页

(54) 发明名称

用于多色印刷机的印刷头脉冲技术

(57) 摘要

在本发明的一个方面, 公开一种多色热成像系统, 其中在热印刷头上的不同加热元件可在单程中印刷于多色热成像构件的不同成色层上。将行印刷时间分成多个区段, 将各区段分成许多子区间。在这些区段内的所有脉冲具有相同能量。在一个实施方案中, 每个脉冲具有相同的振幅和持续时间。在不同区段期间, 通过改变含脉冲的子区间的分数选择不同颜色用于印刷。此技术允许用热印刷头以单选信号行印刷多种颜色。可选择脉冲模式, 以降低提供到多个印刷头元件的脉冲的一致性, 从而减小印刷头的峰功率要求。

1. 一种多色热成像方法,所述方法包括以下步骤:

(A) 确定在第一行时间的第一区段,要提供到热印刷头元件的第一许多脉冲,所述第一许多脉冲具有第一平均功率,其中所述第一许多脉冲各自具有共同的预定能量,且其中第一行时间包括许多子区间,各子区间至少与共同的预定脉冲持续时间一样长;和

(B) 确定在第一行时间的第二区段,要提供到热印刷头元件的第二许多脉冲,所述第二许多脉冲具有小于第一平均功率的第二平均功率,其中所述第二许多脉冲各自具有共同的预定能量;和

(C) 确定在第一行时间的第三区段,要提供到热印刷头元件的第三许多脉冲,所述第三许多脉冲具有小于第二平均功率的第三平均功率,其中所述第三许多脉冲各自具有共同的预定能量。

2. 权利要求 1 的方法,其中各区段包括第一部分和第二部分,第一部分包括脉冲,第二部分不包括脉冲。

3. 权利要求 1 的方法,其中所述第一、第二和第三许多脉冲各自具有共同的预定脉冲振幅和共同的预定脉冲持续时间。

4. 权利要求 1 的方法,所述方法还包括以下步骤:

(D) 在第一行时间的第一区段,将第一许多脉冲提供到热印刷头;

(E) 在第一行时间的第二区段,将第二许多脉冲提供到热印刷头;和

(F) 在第一行时间的第三区段,将第三许多脉冲提供到热印刷头。

5. 权利要求 4 的方法,其中步骤 (D)、(E) 和 (F) 包括用单选通信号产生第一许多脉冲、第二许多脉冲和第三许多脉冲的步骤。

6. 权利要求 4 的方法,其中步骤 (D) 包括在第一行时间的第一区段,将第一平均功率提供到热印刷头的步骤,以产生在热成像构件上具有第一颜色的输出,其中步骤 (E) 包括在第一行时间的第二区段,将第二平均功率提供到热印刷头的步骤,以产生在热成像构件上具有不同于第一颜色的第二颜色的输出,其中步骤 (F) 包括在第一行时间的第三区段,将第三平均功率提供到热印刷头的步骤,以产生在热成像构件上具有不同于第一颜色或第二颜色的第三颜色的输出。

7. 权利要求 1 的方法,其中步骤 (A) 包括以下步骤:

(A) (1) 确定要在第一行时间的第一区段内提供的第一许多脉冲中的脉冲数  $P_A$ ;

(A) (2) 选择周期  $N_A$ ;

(A) (3) 选择要分配到第一行时间的第一区段的连续子区间的数目  $A$ ;和

(A) (4) 在第一行时间的第一区段,使第一许多脉冲各自分配到单个子区间,使得没有脉冲的  $(N_A-1)$  个子区间隔开包含脉冲的各子区间。

8. 权利要求 7 的方法,其中步骤 (B) 包括以下步骤:

(B) (1) 确定要在第一行时间的第二区段内提供的第二许多脉冲中的脉冲数  $P_B$ ;

(B) (2) 选择周期  $N_B$ ,其中  $N_B > N_A$ ;

(B) (3) 选择要分配到第一行时间的第二区段的连续子区间的数目  $B$ ;和

(B) (4) 在第一行时间的第二区段,使第二许多脉冲各自分配到单个子区间,使得没有脉冲的  $(N_B-1)$  个子区间隔开包含脉冲的各子区间。

9. 权利要求 8 的方法,其中步骤 (C) 包括以下步骤:

- (C) (1) 确定要在第一行时间的第三区段内提供的第三许多脉冲中的脉冲数  $P_c$  ;
- (C) (2) 选择周期  $N_c$ , 其中  $N_c > N_b$  ;
- (C) (3) 选择要分配到第一行时间的第三区段的连续子区间的数目  $C$  ;和
- (C) (4) 在第一行时间的第三区段, 使第三许多脉冲各自分配到单个子区间, 使得没有脉冲的  $(N_c-1)$  个子区间隔开包含脉冲的各子区间。
10. 权利要求 9 的方法, 其中所述子区间具有相同的长度。
11. 权利要求 7 的方法, 其中  $N_A = 1$ 。
12. 权利要求 10 的方法, 其中  $N_A = 1$ ,  $N_b$  为 6 至 12 的整数, 且  $N_c$  为 15 至 25 的整数。
13. 权利要求 10 的方法, 其中 A、B 和 C 的值分别取决于  $P_A$ 、 $P_B$  和  $P_C$ 。
14. 权利要求 10 的方法, 其中 A 的值为预定缺省值  $A'$ , 且其中 B 和 C 的值分别取决于  $P_B$  和  $P_C$ 。
15. 权利要求 14 的方法, 其中 B 的值为  $N_b * P_B$  或缺省值  $B'$  中较小的那个。
16. 权利要求 15 的方法, 其中第一行时间中子区间数为  $t$ , C 的值为  $\text{INT}((t-A-B)/N_c)$  的值的  $N_c$  倍, 其中函数  $\text{INT}()$  表示“下舍到最接近的整数”。
17. 权利要求 16 的方法, 其中对于每个行, 在行时间中按顺序称为  $S_1$  至  $S_t$  的全部  $t$  个子区间中有全部加热元件所共有的特定子区间  $S_A$ , 此子区间可潜在在步骤 (A) (4) 分配脉冲 ; 有全部加热元件所共有的特定子区间  $S_B$ , 此子区间可潜在在步骤 (B) (4) 分配脉冲 ; 和全部加热元件所共有的特定子区间  $S_C$ , 此子区间可潜在在步骤 (C) (4) 分配脉冲。
18. 权利要求 10 的方法, 其中在第一行时间的第一区段中任何脉冲的开始, 和在第一行时间的第二区段中任何脉冲的开始之间的最小瞬时分离不大于  $N_b$  个子区间的持续时间。
19. 权利要求 10 的方法, 其中在第一行时间的第一区段中任何脉冲的开始, 和在第一行时间的第三区段中任何脉冲的开始之间的最小瞬时分离与  $P_A$  成比例, 在 0.5 毫秒和 0 之间变化。
20. 一种通过热印刷头元件在第一、第二和第三行时间中印刷连续三种像素的方法, 其中权利要求 1 的方法用于各行时间, 且其中在第一、第二和第三行时间的任何第一区段中的任何脉冲, 和第一、第二和第三行时间的任何第三区段中的任何脉冲之间的最小瞬时分离的持续时间为至少 0.5 毫秒。
21. 一种多色热成像装置, 所述装置包括 :
- 第一确定装置, 其用于确定在第一行时间的第一区段要提供到热印刷头的第一许多脉冲, 该第一许多脉冲具有第一平均功率, 其中所述第一许多脉冲各自具有共同的预定能量, 且其中第一行时间包括许多子区间, 各子区间至少与共同的预定脉冲持续时间一样长 ; 和
- 第二确定装置, 其用于确定在第一行时间的第二区段要提供到热印刷头的第二许多脉冲, 该第二许多脉冲具有低于第一平均功率的第二平均功率, 其中所述第二许多脉冲各自具有共同的预定能量 ; 和
- 第三确定装置, 其用于确定在第一行时间的第三区段要提供到热印刷头的第三许多脉冲, 该第三许多脉冲具有低于第一平均功率的第三平均功率, 其中所述第三许多脉冲各自具有共同的预定能量。
22. 权利要求 21 的装置, 其中所述第一区段和第二区段包括第一部分和第二部分, 第二部分不包括脉冲。

23. 权利要求 21 的装置,其中所述第一、第二和第三许多脉冲各自具有共同的预定振幅和共同的预定持续时间。

24. 权利要求 21 的装置,所述装置还包括:

第一脉冲提供装置,其用于在第一行时间的第一区段将第一许多脉冲提供到热印刷头;

第二脉冲提供装置,其用于在第一行时间的第二区段将第二许多脉冲提供到热印刷头;和

第三脉冲提供装置,其用于在第一行时间的第三区段将第三许多脉冲提供到热印刷头。

## 用于多色印刷机的印刷头脉冲技术

[0001] 相关申请的参考

[0002] 本申请为 2006 年 4 月 3 日提交的共同待审美国专利申请顺序号 11/397, 251 的部分继续申请并要求其优先权权益, 后者为 2004 年 3 月 23 日提交的美国专利申请顺序号 10/806, 749 的继续申请, 美国专利申请 10/806, 749 现在为美国专利号 7, 166, 558, 其为 2002 年 5 月 20 日提交的美国专利申请顺序号 10/151, 432 的分案申请, 美国专利申请 10/151, 432 现在为美国专利号 6, 801, 233, 其要求 2002 年 3 月 13 日提交的临时申请顺序号 60/364, 198 和 2001 年 5 月 30 日提交的 60/294, 486 的优先权。本申请也是 2005 年 6 月 23 日提交的共同待审美国专利申请顺序号 11/159, 880 和 2003 年 2 月 25 日提交的 10/374, 847 的部分继续申请并要求其优先权权益。这些专利申请的内容均通过引用结合到本文中。

[0003] 本申请涉及以下普通转让的美国专利申请和专利, 其全部公开内容通过引用而整体结合到本文中:

[0004] 美国专利号 6, 951, 952 B2, 描述并要求用于本发明的成色组合物;

[0005] 美国专利号 7, 008, 759 B2, 描述并要求用于本发明的成色组合物;

[0006] 美国专利号 7, 176, 161 B2, 描述并要求用于本发明的成色组合物;

[0007] 美国专利号 7, 279, 264 B2, 描述并要求用于本发明的成色组合物;

[0008] 2003 年 2 月 25 日提交的美国专利申请顺序号 10/374847, 描述并要求用于本发明的图像拼接的方法;

[0009] 美国专利号 7, 282, 317 B2, 描述并要求用于本发明的成色组合物;

[0010] 2005 年 6 月 23 日提交的美国专利申请顺序号 11/159880, 标题为“Print Head Pulsing Techniques for Multicolor Printers”(用于多色印刷机的印刷头脉冲技术);

[0011] 2006 年 4 月 6 日提交的美国专利申请顺序号 11/400734, 描述并要求用于本发明的成像方法;和

[0012] 2006 年 4 月 6 日提交的美国专利申请顺序号 11/400735, 描述并要求用于本发明的成像方法;和

[0013] 2004 年 8 月 4 日提交的美国专利申请顺序号 10/910, 880, 描述并要求用于本发明的热响应校正系统;和

[0014] 2005 年 1 月 10 日提交的美国专利申请顺序号 10/990, 672, 描述并要求用于控制热印刷头阵列的印刷密度的均匀性的方法。

### 发明领域

[0015] 本发明总体涉及热成像系统, 更具体地讲, 涉及多色热成像系统, 其中通过单个热印刷头或通过多个印刷头从热成像构件的相同表面至少部分独立地写入热成像构件的至少两个成像层。

[0016] 发明背景

[0017] 热敏色成像(如热蜡转印和染料扩散热转印)的普通方法一般包括使用单独的给体和受体物质。给体物质一般具有涂覆于基体的表面上的有色成像物质或成色成像物质,

并且成像物质或成色成像物质热转印到受体物质上。为了产生多色图像,可使用具有连续多片不同色或不同成色物质的给体物质。在具有可互换盒或多于一个热头的印刷机的情况下,使用不同的单色给带,多色分离产生,并相继叠加沉积。使用具有多个不同色片的给体构件或使用多个给体构件增加此类印刷系统的复杂性和成本。较简单的是具有单片成像构件,此构件具有其中体现的完全多色成像反应剂系统。

[0018] 在现有技术中已描述完成多色直接热印刷的很多尝试。例如,已知双色直接热系统,其中形成第一色受形成第二色影响。美国专利 3,895,173 描述一种双色热敏记录纸,这种纸包括两个无色染料系统,其中一个需要比另一个更高的活化温度。不使较低温度的无色染料系统活化,就不能使较高温度的无色染料系统活化。有已知的直接热成像系统利用成像构件,所述成像构件具有涂在透明基体的相反表面上的两个成色层。成像构件由多个印刷头独立地从成像构件的各侧写入。此类型热成像系统描述于美国专利 4,956,251。

[0019] 也已知利用染料转印成像和直接热成像的组的热系统。在此类型系统中,给体元件和受体元件相互接触。受体元件能够接受从给体元件转移的染料,并且也包括直接热成色层。在其间染料从给体元件转印到受体元件的热印刷头第一程后,给体元件从受体元件分离,受体元件由印刷头第二次成像,以活化直接热成像物质。此类型热系统描述于美国专利 4,328,977。美国专利 5,284,816 描述一种包括基体的热成像构件,所述基体在一侧上具有直接热成色层,而在另一侧上具有用于染料转印的受体元件。

[0020] 也有已知的热成像系统利用成像构件,所述成像构件具有包含形成不同颜色的直接热成色组合物的空间间隔区域。美国专利 5,618,063 和 5,644,352 描述热成像系统,其中基体的不同区域用形成两种不同颜色的制剂涂覆。类似双色物质描述于美国专利 4,627,641。

[0021] 另一种已知的热成像系统为含无色染料的直接热系统,其中信息通过在一个温度使成像物质活化产生,并通过将物质加热到不同温度消除。美国专利 5,663,115 描述一种系统,其中利用从结晶到无定形或玻璃相转移得到可逆成色。将成像构件加热到显影剂的熔点导致形成有色无定形相,而将此有色无定形相加热到低于此物质结晶熔点的温度导致显影剂重结晶,并消除图像。

[0022] 也已知一种热系统,所述热系统包含一个可去色含无色染料的成色层和能够形成不同颜色的含第二无色染料的层。第一成色层在低温成色,而第二层在较高温度成色,在此温度也发生第一层的去色。在此类系统中,可在一个具体点写入一个或其他色。美国专利 4,020,232 公开由无色染料 / 碱机制形成一种颜色,由无色染料 / 酸机制形成另一种颜色,其中由一种机制形成的颜色由用于形成另一种颜色的反应剂中和。此类型系统的变体描述于美国专利 4,620,204、5,710,094、5,876,898 和 5,885,926。

[0023] 已知一些直接热成像系统,其中多于一层可独立写入,并且其中最敏感的成色层覆盖在其他成色层上。在离片基最外的层中形成图像后,通过曝光使这层去活化,随后在其他较不敏感的成色层中形成图像。此类型系统描述于美国专利 4,250,511、4,734,704、4,833,488、4,840,933、4,965,166、5,055,373、5,729,274 和 5,916,680。

[0024] 由于在热成像领域发展和努力提供能够满足新的性能需要的新热成像系统并降低或消除已知系统的一些不合乎需要的要求,因此,最好具有多色热成像系统,其中通过单个热印刷头或多个热印刷头至少部分独立地从相同的表面写入单一成像构件的至少两个

不同的成像层,使得各颜色都能够单独印刷,或者以可选择比例与一种或多种其他颜色一起印刷。

[0025] 发明概述

[0026] 因此,本发明的一个目的是提供一种多色热成像系统,所述多色热成像系统允许用单个热印刷头或多个热印刷头从成像构件的相同表面至少部分独立地写入成像构件的至少两个不同的成像层。

[0027] 本发明的另一个目的是提供这样一种多色热成像系统,其中各颜色可单独印刷,或者以可选择比例与一种或多种其他颜色一起印刷。

[0028] 本发明的另一个目的是提供一种多色热成像系统,其中通过控制施加于各层的温度和各层经过此温度的时间至少部分独立地写入成像构件的至少两个不同成像层。

[0029] 本发明的还另一个目的是提供一种多色热成像系统,其中用一个热印刷头或多个热印刷头从成像构件的相同表面至少部分独立地写入成像构件的至少两个不同的成像层,并且用一个热印刷头或多个热印刷头从成像构件的相反表面写入一个或多个成像层。

[0030] 本发明的再一个目的是提供一种多色热成像系统,其中用热印刷头单程至少部分独立地写入成像构件的至少两个不同成像层。

[0031] 本发明的另一个目的是提供一种多色热成像系统,所述多色热成像系统能够提供用于其中使用此系统的具体应用的具有足够分色的图像。

[0032] 本发明的还另一个目的是提供新的热成像构件。

[0033] 这些和其他目的和优点根据本发明通过提供一种多色热成像系统达到,其中可通过单个热印刷头或通过多个热印刷头从成像构件的相同表面至少部分独立地写入热成像构件的至少两个,优选三个成像层。本发明的有利热成像系统基于用两种可调节参数即温度和时间,至少部分独立地写入热成像构件的多个成像层。通过选择热印刷头的温度和将热能施加到各成像层所用的时间,可根据本发明调节这些参数,以在任何具体情况下得到所需的结果。根据本发明,多色成像构件的各颜色可单独印刷,或者以可选择比例与一种或多种其他颜色一起印刷。因此,如详述的那样,根据本发明,将温度-时间域分成相应于需要在最终印刷中组合的不同颜色的区域。

[0034] 热成像构件的成像层经历颜色变化,以在成像构件中提供所需的图像。颜色变化可从无色到有色,或从有色到无色,或从一种颜色到另一种颜色。在本申请中,包括在权利要求中,所用术语“成像层”包括所有这些实施方案。在从无色到有色改变颜色的情况下,通过使图像各像素中颜色的量从最小密度  $D_{min}$  (基本上无色) 改变到最大密度  $D_{max}$  (其中形成最大量颜色),可得到具有不同水平的那种颜色光密度(即,不同的“灰度”)的图像。在从有色到无色改变颜色的情况下,通过使给定像素中颜色的量从  $D_{max}$  降低到  $D_{min}$ ,可得到不同的灰度,其中理想的是  $D_{min}$  基本上无色。在此情况下,形成图像包括使给定像素从有色转化成较少颜色,而不必为无色态。

[0035] 可用许多技术达到根据本发明利用时间和温度变量提供的有利结果。这些包括利用埋层热扩散、化学扩散或溶解,并与定时层、熔融转变和化学阈结合。这些技术可分别单独使用,或者与其他技术组合使用,以调节其中将形成各所需颜色的成像构件的区域。

[0036] 在一个优选的实施方案中,热成像构件包含两个,优选三个由基体相同表面支持的不同成像层。在另一个优选的实施方案中,热成像构件包含由基体的一个表面支持的一

个或多个成像物质层和由基体的相反表面支持的一个或多个成像物质层。根据本发明的成像系统,可通过单个热印刷头或多个印刷头与成像构件的相同表面接触至少部分独立地写入成像构件的成像层。在一个优选的实施方案中,可用一个或两个热印刷头至少部分独立地从成像构件的一个表面写入由基体的一个表面支持的两个不同的成像层,用另一个热印刷头至少部分独立地从成像构件的相反表面写入由基体的相反表面支持的一个或多个成像层。接触成像构件的相反表面的热印刷头可相互直接相反布置,或相互偏离,使得在成像构件的任何离散区域与相应热印刷头接触的时间之间有一定延迟。

[0037] 在另一个优选的实施方案中,可用一个热印刷头至少部分独立地单程写入成像构件的两个或更多个不同的成像层,任选用第二个热印刷头与第一个热印刷头一起或随后写入一个或多个成像层。

[0038] 在本发明的一个方面,公开一种多色热成像系统,其中在热印刷头上的不同加热元件可单程印刷于多色热成像构件的至少三个不同成色层上。将行印刷时间分成多个区段,将各区段分成许多子区间。在这些区段内的所有脉冲具有相同能量。在一个实施方案中,每个脉冲具有相同的振幅和持续时间。在不同区段期间,通过改变含脉冲的子区间的分数选择不同颜色用于印刷。此技术允许用热印刷头以单选通信号行印刷多种颜色。可选择脉冲模式(pattern),以降低提供到多个印刷头元件的脉冲的一致性,从而减小印刷头的峰功率要求。

[0039] 根据以下描述和权利要求,本发明的各种方面和实施方案的其他特征和优点将变得显而易见。

[0040] 附图简述

[0041] 为了更好地理解本发明和其他目的和优点及其更多特征,参考本发明的各种优选实施方案的以下详述结合附图,其中:

[0042] 图 1 为可通过现有技术双色直接热印刷系统印刷的颜色的图解表示;

[0043] 图 2 为可通过本发明的双色直接热印刷实施方案印刷的颜色的图解表示;

[0044] 图 3 为在现有技术直接热印刷中遇到的非独立色点形成的图解说明;

[0045] 图 4 为可通过现有技术三色直接热印刷系统和本发明的三色直接热印刷实施方案印刷的颜色的图解表示;

[0046] 图 5 为显示本发明的一个实施方案的图解表示;

[0047] 图 6 为进一步显示图 5 所示本发明的实施方案的图解表示;

[0048] 图 7 为显示实施本发明的三色实施方案的图解表示;

[0049] 图 8 为利用热延迟的本发明的双色成像构件的部分示意侧视截面图;

[0050] 图 9 为利用热延迟的本发明的三色成像构件的部分示意侧视截面图;

[0051] 图 10 为利用热延迟的本发明的另一个三色成像构件的部分示意侧视截面图;

[0052] 图 11 为用于实施本发明的实施方案的热印刷装置的部分示意侧视截面图;

[0053] 图 12 为用于在现有技术热成像方法期间,将电压施加到普通热印刷头的方法的图解表示;

[0054] 图 13 为用于在本发明的热成像系统的实施方案实践中,将电压施加到普通热印刷头的方法的图解表示;

[0055] 图 14 为用于在本发明的热成像系统的实施方案实践中,将电压施加到普通热印



刷头的另一种方法的图解表示；

[0056] 图 15 为作为温度的函数显示两种染料的显影时间的图解表示；

[0057] 图 16 为利用化学扩散和溶解的本发明的多色成像构件的部分示意侧视截面图；

[0058] 图 17 为本发明的阴图制版 (negative working) 多色成像构件的部分示意侧视截面图；并且

[0059] 图 18 为利用化学扩散和溶解的本发明的三色成像构件的部分示意侧视截面图；

[0060] 图 19 为本发明的三色热成像构件的部分示意侧视截面图；

[0061] 图 20 为本发明的写入热成像构件的热印刷头的部分示意侧视截面图；

[0062] 图 21 为本发明的热印刷头的一些热敏加热元件的部分示意平面图；

[0063] 图 22 为显示印刷机中随时间跨越印刷头元件的电压的图，其中行时间分成许多子区间；

[0064] 图 23 为显示印刷机中随时间跨越印刷头元件的电压的图，其中行时间分成三个区段，各区段分成许多子区间；

[0065] 图 24 为显示根据本发明的一个实施方案的印刷机中随时间跨越印刷头元件的电压的图，其中行时间分成三个区段，并且在各区段中提供相同长度的脉冲；

[0066] 图 25 为根据本发明的一个实施方案，由印刷机选择脉冲模式提供到印刷头元件，以选择要印刷具体颜色进行的方法的流程图；

[0067] 图 26 为显示根据本发明的一个实施方案，用于四个连续印刷头元件的行印刷时间的三个区段的临时分配的图；

[0068] 图 27 为显示在折衷负载均衡的情况下，用于四个连续印刷头元件的行印刷时间的三个区段的临时分配的图；

[0069] 图 28 为显示根据本发明的一个实施方案，用于四个连续印刷头元件的行印刷时间的三个区段的临时分配的图；

[0070] 图 29 为显示根据本发明的一个实施方案，用于印刷高和低功率颜色的组合的四个连续印刷头元件的行印刷时间的三个区段的临时分配的图；

[0071] 图 30 为显示根据本发明的一个优选实施方案的印刷机中随时间跨越印刷头元件的电压的图，其中行时间分成三个区段，并且在各区段中提供相同长度的脉冲；并且

[0072] 图 31 为本发明的印刷系统的图像处理和脉冲产生部分的示意流程图。

[0073] 优选实施方案的描述

[0074] 如前所述，根据本发明的多色热成像系统，至少部分独立地从成像构件的相同表面写入多色热成像构件的两个或更多个成像层，以便各颜色可单独印刷，或者以可选择比例与其他颜色一起印刷，这些结果通过根据两种可调节参数即温度和时间选择颜色来达到。温度 - 时间域分成相应于需要组合的不同颜色的区域。

[0075] 为了帮助本领域的技术人员更好地理解独立控制颜色的概念，如根据本发明应用于多色直接热印刷，首先考虑现有技术热成像系统很有帮助，现有技术系统包括在白色反射基体上含两个成色层的热成像构件。出于讨论的目的，可考虑一层为青色形成层，另一层为品红色形成层，并且青色层具有高于品红色层的温度阈。如果固定长度的热脉冲施加到此成像构件上的离散点或区域，就会根据脉冲的振幅形成颜色。增加振幅的脉冲导致在成像层在热脉冲的位置提高峰温度。原来白色的介质将逐渐变得更深红，因为超过用于显色

的品红色阈值温度,然后逐渐变得更蓝即品红色+青色,因为超过用于显色的青色阈值温度。颜色的这个进程可由图1中所示的二维色图表示。

[0076] 如曲线路径所示,在品红色层中超过阈值温度时颜色首先以品红色方向移动,然后在青色层中超过阈值温度时以青色方向移动,即向着蓝色移动。在颜色路径上的各点与产生它的热脉冲的振幅相关,并且有与各脉冲振幅相关的品红色和青色的固定比。如果所加脉冲具有固定的振幅和可变持续时间,就会产生类似的颜色进程,其条件为功率最终足以使两个染料层高于其阈显色温度。在此情况下,在脉冲开始时,两个染料层将提高温度。关于越来越长的脉冲持续时间,染料温度将首先超过品红色阈,然后超过青色阈。各脉冲持续时间将相应于界限分明的颜色,同样是沿着曲线路径从白色到品红色,再到蓝色。因此,使用脉冲振幅或脉冲持续时间调节的现有技术热成像系统基本上限于复制落在色空间中曲线路径上的颜色。

[0077] 通过至少部分独立地写入多色热成像构件的不同成像层,本发明提供一种热成像方法,其中形成的颜色不受一维路径限制,而是能够在路径的两侧上在整个区域选择,如图2的阴影区域所示。

[0078] 在前述描述中,术语“部分独立”用于描述写入成像层。能够独立写入成像层的程度与一般被称为“分色”的图像性质有关。如前所述,本发明的一个目的是提供用于本发明的热成像方法适合的各种应用的足够分色的图像。例如,摄影成像需要分色可与用普通摄影暴露和显影得到的分色相当。根据印刷时间、可利用的印刷功率和其他因素,可在写入成像层中达到各种独立程度。术语“独立”将用于指其中一个成色层的印刷一般在其他成色层中产生很小但一般不可见的光密度(密度 $< 0.05$ )的情况。以相同方式,术语“基本上独立的”色印刷将用于指一个或多个另外成像层的非有意或非故意显色产生可见密度的情况,此密度处于一般多色摄影中图像间显色的水平(密度 $< 0.2$ )。在一些情况下,将在此水平的色串扰认为在摄影上合乎需要。术语“部分独立地”写入成像层用于指其中在所写入层中最大密度的印刷导致一个或多个另外的成像层以高于0.2但不高于约1.0的密度显色的情况。短语“至少部分独立地”包括上述所有的独立程度。

[0079] 本发明和现有技术热成像方法的热成像系统之间的区别可从可分别由各自得到的图像的性质看到。当两个成像层不能独立地写入时,它们之一或两者将不能在不被其他层实质色污染下印刷。例如,考虑单片热成像构件,此构件设计提供两种颜色,色1和色2,显色的温度阈分别为 $T_1$ 和 $T_2$ ,其中 $T_1 > T_2$ 。考虑尝试用加热元件从顶部表面加热热敏构件形成单色点。一般在被加热区域的中心有一个点,在此温度 $T$ 取其最高值 $T_{max}$ 。离开这个点, $T$ 就较低,到远低于 $T_1$ 或 $T_2$ 的温度快速地落到被加热区域外,如图3a中示意显示。在局部温度 $T$ 大于 $T_2$ 但小于 $T_1$ 的区域,可印刷色2的“净”点(见图3b)。如果 $T_{max}$ 超过 $T_1$ ,则点就会在中心被色1污染,并且不再可能形成独立色。

[0080] 值得注意的是,试图印刷色1的点需要 $T_{max} > T_1$ ,并且由于 $T_1 > T_2$ ,这将意味不可避免地也印刷色2(见图3c)。因此,独立印刷色1是不可能的。可试图通过结合在形成色1时进行的色2漂白纠正此问题。如果进行漂白,则色1将只在 $T$ 大于 $T_1$ 的被加热区域可见。然而,这不构成独立写入,有两个原因。第一,不可能以此方式得到色1和色2的任意混合物。第二,在各色1点周围仍有其内色2不漂白的环形区域(见图3d)。

[0081] 根据本发明,通过引入定时机制,由定时机制使第二染料层的显色相对于第一染

料层的显色延迟,达到以上实例中两种颜色的独立写入。在此延迟期间,可写在第一染料层上而不使第二层显色;如果第二层具有低于第一层显色的较低阈值温度,则以后可在不超过第一层的阈下写在第二层上。

[0082] 在一个实施方案中,本发明的方法允许完全独立地形成青色或品红色。因此,在此实施方案中,温度和时间的一个组合将允许在白色-品红色轴上选择任何密度的品红色,而不产生任何明显的青色。温度 and 时间的另一个组合将允许在白色-青色轴上选择任何密度的青色,而不产生任何明显的品红色显色。两个温度-时间组合的并列将允许在图 2 所示的封闭区域内选择任何青色/品红色混合色,因此提供青色和品红色的独立控制。

[0083] 在本发明的其他实施方案中,可基本上独立或只部分独立地热写入成像层,而不是完全独立。各种考虑,包括材料性质、印刷速度、能量消耗、材料成本和其他系统需要,可支配具有增加色串扰的系统。尽管根据本发明独立或基本上独立选择色期望用于摄影品质印刷,但在某些图像印刷中此需要不太重要,例如产品标签或多色试样,在这些情况下可出于经济考虑牺牲此需要,例如提高印刷速度或较低成本。

[0084] 在其中写入多色热成像构件的单独成像层不完全,而是基本上或部分独立,并且可通过设计青色印刷形成控制量品红色和反之亦然的本发明的这些实施方案中,将不可能印刷完全纯品红色或完全纯青色。实际上,接近各坐标轴会有代表不能印刷颜色的色盒区域,且可得到的颜色将落入更限制区域,如图 2 中示意显示的阴影区域。在这些情况下,虽然可得到的调色板小于其中颜色选择完全独立控制的本发明的实施方案包括的选择,然而仍极大优于现有技术系统允许的受非常限制的颜色选择。

[0085] 类似考虑适用于本发明的三色实施方案。对于这些实施方案,色空间是三维的,一般被称为“色立方体”,如图 4 所示。如果将提高温度的固定长度热脉冲施加到现有技术多色直接热印刷介质,可能产生通过立方体落在曲线路径上的颜色,如虚线箭头所示。可以看到,路径从一种颜色(通常白色)延伸到另一种颜色(通常黑色),同时通过固定种类颜色。比较起来,本发明的一个实施方案有利提供在三维色立方体内印刷任何颜色的能力。在其中写入成色层基本上或部分独立的本发明的其他实施方案中,在图 4 的阴影区域内形成颜色是可能的,这同样在颜色选择中提供显著高于现有技术直接热印刷系统提供的灵活性。

[0086] 为了描述本发明的温度和时间参数特征,现在参考图 5,图 5 为本发明的一个实施方案的图解表示。例如,热成像构件可包含在经过相对较高温度短时间时提供可见青色区域 C 的青色成像物质,和在经过较低温度较长时间时提供可见品红色区域 A 的品红色成像物质。可用在不同温度短和长脉冲的组合选择各颜色比例。可以看到,根据本发明,由于包括两个可调节变量和两种或更多种成像物质,根据本发明至少基本上完全独立控制任何具体颜色需要赋予各颜色基本上唯一的时间和温度范围。

[0087] 与本发明的多色热成像系统有关的其他考虑可从以下双色无色染料系统的讨论并结合图 6 理解。例如,考虑这样一种系统,其中颜色由无色染料热扩散以与酸显影剂物质化合来产生。在此情况下,可能不可能限制染色剂响应如图 5 所示的完全封闭区域。虽然可设想利用在图 5 中所示区域内的温度和时间段,但成像构件也可在较宽温度范围和时间段响应。现在参考图 6,可以看到,在此示例性实例中,区域 A 和 C 为分别选择用于印刷品红色和青色的区域。然而,例如在区域 B 和 E 中的温度和时间组合也足以允许品红无色染料扩散到显影剂。在区域 D 和 E 中的温度-时间组合也印刷青色。因此,为了根据本发明基

基本上完全独立控制青色和品红色成像物质,应优选选择品红色印刷区域 A,使得它不重叠区域 C、D 或 E 或其中青色响应的任何其他区域。相反,应优选选择青色印刷区域 C,使得它不重叠区域 A、B 和 E 或其中品红色响应的任何其他区域。一般,这意味着对于说明性扩散无色染料系统,应沿着从较高到较低时间段降低和从较低到较高温度的斜率布置单独选择的色印刷区域。应理解,在实际实施中,选择的印刷区域可能不是示意图中所示的长方形,而是将具有导致显色的物理过程的行为决定的形状,并且可包含与用于具体应用的所需分色一致的限制区域重叠。

[0088] 本发明的三色扩散控制无色染料系统的适合示意布置显示于图 7 中,其中分别显示用于印刷品红色、青色和黄色的时间 - 温度组合。

[0089] 在本发明的优选实施方案中,为成色区域选择的温度一般为约 50°C 至约 450°C。热能施加到成像构件的成色层经历的时间段优选为约 0.01 至约 100 毫秒。

[0090] 如前提到,可根据本发明利用多种成像技术,包括利用埋层热扩散、化学扩散或溶解,并与定时层、熔融转变和化学阈结合。

[0091] 现在参考图 8,可以看到一种多色热成像构件,所述构件利用热延时限定用于要形成的相应颜色的印刷区域。为了得到根据本发明利用的时间差,成像构件 10 依赖热量通过成像构件扩散。成像构件 10 包括相应支持青色和品红色成像层 14 和 16 和间隔中间层 18 的基体 12。在此应注意到,在本发明的各种实施方案中,成像层可自身包括两个或更多个单独层。例如,在成像物质为与显影剂物质结合使用的无色染料时,无色染料和显影剂物质可布置于单独的层中。

[0092] 在通过热印刷头从以上青色成像层 14 加热成像构件 10 时,热量会透入成像构件,达到品红色成像层 16。在加热后热印刷头几乎立即将青色成像层 14 加热到高于其显色阈温度,但在品红色成像层 16 接近其阈温度之前将有更显著的延迟。如果两个成像层均是要在相同温度(例如 120°C)开始成色时,并且印刷头将成像构件 10 的表面加热到明显高于 120°C 的温度,则青色成像层 14 开始几乎立即提供青色,而品红色成像层 16 将根据间隔层 18 的厚度在一段延时后开始提供品红色。在各层中颜色活化的化学性质不关键。

[0093] 为了根据本发明提供多色印刷,布置各成像层在不同温度活化,例如青色成像层 14 在  $T_5$  活化,“埋入的”品红色成像层 16 在  $T_6$  活化。例如,通过布置这些成像层具有不同的熔融温度,或者通过在它们中加入不同的热溶剂,这些溶剂在不同温度熔融,并使成像物质液化,可得到此结果。选择温度  $T_5$  高于  $T_6$ 。

[0094] 在将小于  $T_6$  的温度施加于成像构件任何时间长度时,不会形成颜色。因此,成像物质可在小于  $T_6$  的温度安全运输和储存。在与层 14 接触的印刷元件施加此加热,导致要由成像层 16 达到  $T_5$  和  $T_6$  之间的温度时,青色成像层 14 就会基本上保持无色,品红色成像层 16 就会在作为间隔层 18 的厚度的函数的一段延时后显现品红色密度。在通过与成像层 14 接触的印刷元件对成像构件施加刚好高于  $T_5$  的温度时,青色成像层 14 就会立即开始显现色密度,品红色成像层 16 也将显现品红色色密度,但只在一段延时后。所述另一种方式是在中间温度和相对较长时间段可产生品红色而不产生青色,而对于高温和相对较短时间段,可产生青色而不产生任何品红色。相对较短的高温热脉冲与较长中间温度热脉冲并列将导致品红色和青色以选择比例组合。

[0095] 本领域的技术人员应理解,以上参考图 8 所述的机制在两种颜色之间提供最佳差

异,在此应选择热印刷头,以在加热后有效地传导热量离开成像构件 10 的表面。这立即在成像层 14 中印刷像素后特别重要。

[0096] 成像构件 10 的成像层 14 和 16 可任选经历多于一种颜色变化。例如,成像层 14 可作为所加热量的函数从无色到黄色,再到红色。成像层 16 可初始有色,然后变成无色,然后达到不同颜色。本领域的技术人员应认识到,可通过利用美国专利 3,895,173 所述的成像机制达到此颜色变化。

[0097] 可用任何已知的印刷形式提供超过图 8 所示两个成像层的第三成像层或另外的成像层。例如,可通过喷墨印刷、热转印、电子照相等使第三成像层成像。具体地讲,成像构件 10 可包括第三成像层,在层中形成颜色后,随后此层可通过曝光固定,这在本领域是已知的。在此实施方案中,第三成像层应接近于成像构件 10 的表面放置,并在低于成像层 14 的温度印刷,随后印刷成像层 14。在印刷成像层 14 之前也进行此第三层的固定。

[0098] 基体 12 可以为用于热成像构件的任何适用材料,如聚合物材料,并且可以透明或为反射性。

[0099] 可使用可热诱导改变颜色的材料的任何组合。可在热影响下,由通过物理机制结合,如熔融或扩散,或通过反应速率热促进使材料发生化学反应。反应可化学可逆或不可逆。

[0100] 例如,无色染料前体可在与试剂加热诱导接触时形成颜色。此试剂可以为 Bronsted 酸,例如描述于“Imaging Processes and Materials”(成像方法和物质),Neblette / s Eighth Edition, J. Sturge, V. Walworth, A. Shepp, Eds., Van Nostrand Reinhold,1989, pp. 274-275,或路易丝酸,例如描述于美国专利号 4,636,819。与酸性试剂使用的适合染料前体例如描述于美国专利号 2,417,897、南非专利 68-00170、南非专利 68-00323 和 Ger. Offen. 2,259,409。此类染料的另外实例可发现于“Synthesis and Properties of Phthalide-type Color Formers”(2-苯并[c]呋喃酮类型成色剂的合成与性质),Ina Fletcher 和 Rudolf Zink,在“Chemistry and Applications of Leuco Dyes”(无色染料化学与应用),Muthyala Ed.,Plenum Press,New York,1997 中。此类染料可包括三芳基甲烷、二苯基甲烷、氧杂蒽、噻嗪或螺化合物,例如结晶紫内酯、N-卤代苯基无色金胺、若丹明 B 苯胺基内酰胺(anilinolactam)、3-哌啶子基-6-甲基-7-苯胺基荧光、苯甲酰基无色亚甲蓝、3-甲基-螺二萘并呋喃等。酸性物质可以为苯酚衍生物或芳族羧酸衍生物,例如对叔丁基苯酚、2,2-双(对羟基苯基)丙烷、1,1-双(对羟基苯基)戊烷、对羟基苯甲酸、3,5-二-叔丁基水杨酸等。此类热成像物质及其各种组合现在熟知,用这些物质制备热敏记录元件的各种方法也熟知,并且已描述于例如美国专利号 3,539,375、4,401,717 和 4,415,633。

[0101] 从无色前体生成有色染料所用试剂也可以为亲电子试剂,例如描述于美国专利号 4,745,046;碱,例如描述于美国专利号 4,020,232;氧化剂,例如描述于美国专利号 3,390,994 和 3,647,467;还原剂,例如描述于美国专利号 4,042,392;用于螺吡喃染料的整合剂,例如描述于美国专利号 3,293,055;或金属离子,例如描述于美国专利号 5,196,297,其中硫代内酯染料与银盐生成络合物,以产生有色类物质。

[0102] 也可使用其中通过试剂的作用使有色物质无色的逆反应。因此,例如,可通过碱的作用使质子化指示染料无色,或者可通过碱的作用使预形成的染料不可逆脱色,例如描述

于美国专利号 4, 290, 951 和 4, 290, 955, 或者可通过亲核试剂的作用使亲电子染料漂白, 例如描述于美国专利号 5, 258, 274。

[0103] 也可用反应(如上所述那些)使分子从一种有色形式转化成具有不同颜色的另一种形式。

[0104] 流程中使用的试剂,如上所述那些,可与染料前体隔离,并且通过热作用与染料前体接触,或者,可使用这种试剂本身的化学前体。试剂的前体可与染料前体紧密接触。可用热作用从试剂前体释放这种试剂。因此,例如,美国专利号 5, 401, 619 描述从前体分子热释放 Bronsted 酸。可热释放试剂的其他实例可发现于“Chemical Triggering”(化学引发), G. J. Sabongi, Plenum Press, New York(1987)。

[0105] 可利用一起偶合形成新有色分子的两种物质。此类物质包括重氮盐与适合的偶合剂,例如描述于“成像方法和材料”(Imaging Processes and Materials)pp. 268-270 和美国专利号 6, 197, 725, 或经氧化的苯二胺化合物与适合的偶合剂,例如描述于美国专利号 2, 967, 784、2, 995, 465、2, 995, 466、3, 076, 721 和 3, 129, 101。

[0106] 还另一种化学颜色改变方法包括单分子反应,这种反应可从无色前体形成颜色,导致有色物质颜色变化,或者使有色物质漂白。此反应的速率可由加热加速。例如,美国专利号 3, 488, 705 公开在加热时分解并漂白的三芳基甲烷染料的热不稳定有机酸盐。重新颁布为美国专利号 Re. 29, 168 的美国专利号 3, 745, 009 和美国专利号 3, 832, 212 公开用于发热记录的热敏化合物,所述化合物包含用 -OR 基(例如碳酸酯基)取代的杂环氮原子,这种化合物通过在加热时经过氮-氧键的均裂或异裂裂解,以产生 RO<sup>+</sup> 离子或 RO' 基和可进一步部分裂解的染料碱或染料基来脱色。美国专利号 4, 380, 629 公开苯乙烯基类化合物,此类化合物响应活化能经过开环和闭环可逆或不可逆地经历显色或漂白。美国专利号 4, 720, 449 描述使无色分子转化成有色形式的分子内酰化反应。美国专利号 4, 243, 052 描述可用于生成染料的奎酰胺前体的混合碳酸酯的热解。美国专利号 4, 602, 263 描述可用于显现染料或改变染料颜色的可热去除保护基。美国专利号 5, 350, 870 描述可用于诱导颜色变化的分子内酰化反应。单分子成色反应的另外实例描述于“New Thermo-Response Dyes:Coloration by the Claisen Rearrangement and Intramolecular Acid-Base Reaction”(新热响应染料:克莱森重排和分子内酸-碱反应显色), Masahiko Inouye, Kikuo Tsuchiya 和 Teijiro Kitao, Angew. Chem. Int. Ed. Engl. 31, pp. 204-5(1992)。

[0107] 生成的有色物质不必为染料。有色物质也可以为例如金属或聚合物的物质。美国专利号 3, 107, 174 描述通过适合的还原剂还原无色山萘酸银盐热生成金属银(显现黑色)。美国专利号 4, 242, 440 描述一种热活化系统,其中用聚乙炔作为生色团。

[0108] 也可使用物理机制。相变导致物理外观变化熟知。相变可例如导致光散射变化。染料从限制区域热活化扩散,从而改变其覆盖功率和表观密度也已描述于“A New Thermographic Process”(新的生热记录方法), Shoichiro Hoshino, Akira Kato 和 Yuzo Ando, Symposium on Unconventional Photographic System, Washington D. C., 1964年10月29日。

[0109] 成像层 14 和 16 可包含任何上述成像物质或任何其他热活化染色剂,并且一般为约 0.5 至约 4.0  $\mu\text{m}$  厚度,优选约 2  $\mu\text{m}$ 。在成像层 14 和 16 包括多于一层的情况下,各组成层一般为约 0.1 至约 3.0  $\mu\text{m}$  厚度。成像层 14 和 16 可包括固体物质的分散体、包封的液体、

无定形或固体物质或活性物质在聚合物粘合剂中的溶液或上述物质的任何组合。

[0110] 中间层 18 一般为约 5 至约 30  $\mu\text{m}$  厚度, 优选约 14-25  $\mu\text{m}$ 。中间层 18 可包含任何在加热时经历相变的适用物质, 包括一种或多种惰性物质, 例如在层包含热溶剂时。一般适合的物质包括聚物质, 如聚(乙烯醇)。中间层 18 可包括一种或多种适合物质, 并且可由一层或多层组成。中间层 18 可从含水溶液或溶剂溶液涂覆, 或作为层压到成像层的膜施加。中间层 18 可不透明或透明。在中间层不透明时, 基体 12 优选透明, 以用热印刷头从一侧印刷成像构件 10 的外表面。在一个特别优选的实施方案中, 基体 12 透明, 中间层 18 为白色。从而得到只用单一热印刷头在所述片的只一侧上印刷的单片的双侧印刷效果。

[0111] 本发明的热成像构件也可包括热敏背面涂层和布置在成像层外表面上的保护性面涂层。在图 8 所示成像构件的一个优选实施方案中, 包括阻挡涂层和在层 14 上的保护性面涂层。阻挡层可包括水和气体阻止物质。阻挡层和面涂层可一起提供 UV 辐射保护。

[0112] 在图 8 所示成像构件的一个备用实施方案中, 成像层 16 涂在薄基体 12 上, 例如具有约 4.5  $\mu\text{m}$  厚度的聚(对苯二甲酸乙二醇酯)。然后沉积中间层 18 和成像层 14。基体 12 可不透明或透明, 并且可涂覆、层压或挤出到层 16 上。在本发明的此实施方案中, 可由一个或多个热印刷头通过薄基体 12 写入成像层 14 和 16。

[0113] 现在参考图 9, 可以看到本发明的三色热成像构件, 所述构件利用热延迟限定用于要形成的颜色的印刷区域。三色成像构件 20 包括分别支持青色、品红色和黄色成像层 24、26 和 28 和间隔中间层 30 和 32 的基体 22。优选中间层 30 薄于中间层 32, 只要包括两层的物质具有相同热容量和导热性。层 24 的活化温度高于层 26, 层 26 又高于层 28。

[0114] 根据本发明的一个优选实施方案, 在热成像构件中, 许多成像层由基体的相同表面支持, 如图 9 所示, 其中三个成像层由基体 22 的相同表面支持, 两个成像层可由一个或多个热印刷头从构件的一个表面成像, 并且至少第三成像层由单独的热印刷头从基体的相反侧成像。在图 9 所示的实施方案中, 成像层 24 和 26 由与成色层 24 的外表面接触的一个或两个热印刷头成像, 成色层 28 由与基体 22 的外表面接触的热印刷头成像。在本发明的此实施方案中, 基体 22 相对较薄, 一般小于约 20  $\mu\text{m}$ , 优选约 5  $\mu\text{m}$  厚。

[0115] 在此情况下, 由于基体 22 相对较薄, 因此优选使成像的构件层压到另一种基质上, 如标记卡材料。这些层压材料结构也可提供另外的特征, 例如设计成像层在分离层压结构时分离, 因此提供安全特征。也可使紫外和红外安全特征结合到成像层。

[0116] 通过使成像的热成像构件层压到另一种基质, 可提供许多产品应用。基质料可以为支持粘合性粘合剂的任何材料。因此, 可在能够层压到透明或反射载体材料以提供透明或反射制品的各种材料, 如透明或反射胶贴材料上进行成像。

[0117] 图 10 图示说明本发明的多色热成像构件, 其中两个成像层布置在基体的一侧上, 一个成像层布置在基体的另一侧上。现在参考图 10, 可以看到成像构件 40 包括基体 42、第一成像层 44、中间层 46、第二成像层 48、第三成像层 50、任选的白色或反射层 52、背涂层 53 和面涂层 54。在此优选的实施方案中, 基体 42 是透明的。成像层和中间层可包括用于这些层的任何上述物质。任选层 52 可以为任何适用反射物质, 或者可包括白色颜料的颗粒, 如二氧化钛。保护性面涂层和背涂层 53 和 54 可包含提供润滑、耐热性、UV、水和氧阻档性质等功能的任何适用物质。此类物质可包括其中溶解或分散适合小分子的聚合物粘合剂, 这为本领域的技术人员所熟悉。成像层 48 的活化温度低于成像层 44 的活化温度, 成像层

50 的活化温度可与成像层 48 的活化温度相同或更高或更低,并且可与室温要求和运输稳定性一致地尽可能低。

[0118] 在一个优选的实施方案中,可用一个热印刷头独立地从成像构件的一个表面写入由基体的一个表面支持的两个成像层,用另一个热印刷头独立地从成像构件的相反表面写入由基体的相反表面支持的一个或多个成像层。关于图 10 所示成像构件,进一步详细描述本发明的此优选实施方案,虽然应理解可用其他适合的成像构件实践此实施方案。与成像构件的相反表面接触的热印刷头可直接相互相对布置。或者且优选相应的印刷头相互偏离,如图 11 中所示。另外,可使用两个单独的热印刷引擎,如 Alps MBL 25,可得自 Alps Electric Co.Ltd.,Tokyo,Japan。然而,优选利用其中一些部件(如驱动马达和电源)由两个印刷站共享的热印刷装置。

[0119] 现在参考图 11,可以看到一卷热成像构件 55,例如图 10 所示的成像构件。使成像构件在第一热印刷头 56 和支承辊 57 之间通过,随后在第二热印刷头 58 和支承辊 59 之间通过。第一热印刷头 56 至少部分独立地写入可分别为青色和品红色成像层的第一和第二成像层 44 和 48,第二热印刷头 58 写入可为黄色成像层的第三成像层 50。

[0120] 如前讨论,在本发明的有利多色热成像方法中,通过单个热印刷头或多个热印刷头从成像构件的相同表面至少部分独立地写入热成像构件的两个或更多个不同的成像层。在本发明的特别优选的实施方案中,通过单个热印刷头单程至少部分独立地写入热成像构件的两个或更多个不同的成像层。如此做的方法可通过控制施加到普通热印刷头(其加热元件与成像构件的表面接触)的控制信号来进行。普通热印刷头由加热元件的线性阵列组成,各加热元件具有能够使它连接到公共电压总线和地线之间的相应电子开关。公共总线的电压和电开关关闭的时间一起影响热暴露的温度和时间。

[0121] 为了描述在本发明的实践中控制温度的方法,现在更详细描述热印刷头的操作。在印刷头正常使用中,将固定电压施加到印刷头,并通过控制功率施加到加热元件的时间长度达到在所形成图像上的密度的调节。控制系统可以是不连续的,即,用于在成像构件上印刷各像素的时间区间分成许多不连续的子区间,而加热元件在各子区间期间可以是激活的或未激活的。另外,也可控制在各子区间内加热的占空周期。例如,如果加热元件在一个子区间期间激活,并且那个子区间的占空周期为 50%,则功率在 50%那个具体子区间期间施加到加热元件。此方法图示说明于图 12 中。

[0122] 图 12 图示说明印刷头应用,其中将各像素印刷区间分成七个相等的子区间。对于图示的这种情况,前四个子区间的像素是激活的,因此三个子区间是未激活的。另外,施加的电压脉冲具有 50%占空周期,因此在各激活的子区间内,一半子区间的电压处于通,另一半处于断。就加热元件的温度响应所施加功率而言,本领域的技术人员很容易理解,此温度可受公共总线电压和脉冲的占空周期影响。实际上,如果单独的子区间比用于加热和冷却介质的热时间常数短得多,则可通过改变脉冲占空周期的影响模拟改变公共总线电压的影响。

[0123] 这提供至少两个用于控制施加到印刷头的平均功率的可能性。第一,印刷头加热元件的温度可通过控制对公共总线的电压来控制,而各子区间的占空周期仍保持固定在一些预定值。在此情况下,主要通过选择总线电压控制温度,并且时间由选择加热器激活经历子区间数控制。



[0124] 第二个可能性是,通过控制子区间的占空周期控制加热器温度,而总线电压保持固定。这种温度控制方法的最佳使用需要子区间比成像构件的热时间常数短,以便在成像层中的温度响应在子区间期间施加的平均功率,而不是跟踪快速电压转变。对于此应用中的一般印刷头,子区间时间可比成像构件热响应时间短十或更多倍,因此该条件充分满足。

[0125] 在这两种控制方法或两者组合之间的选择是实际设计事情。例如,在其中各色层在印刷头下在成像构件单独通过印刷的多程系统中,改变在各程施加到印刷头公共总线的电压不难。然后可很容易为了最佳结果调节施加的电压。另一方面,对于其中在各像素快速连续写入两个或更多个色层的单程系统中,一般以固定电压操作印刷头更方便和经济。在此情况下,温度改变优选受子区间的占空周期的预定顺序影响。

[0126] 在图 13 和 14 中图示说明基于双成像层系统的两种技术,其中一个成像层通过施加高温短时间活化,另一个成像层通过施加较低温度较长时间活化。

[0127] 图 13 示意说明通过改变总线电压和加热器激活经历的时间在两个成像层上交替写入的方法。最初写入在高温经历短时间,并由短系列高电压脉冲完成。随后,在低温经历长时间用较长序列较低电压脉冲完成写入。然后重复此序列,以在成色层之间前后交替。

[0128] 图 14 示意说明在两个成像层上交替写入的另一种方法。在此情况下,改变脉冲占空周期,而不是脉冲电压。进行高温短时间加热利用具有大占空周期的短序列脉冲。进行低温长时间加热利用具有低占空周期的较长序列脉冲。

[0129] 现在更详细描述用两个成像层在本发明的成像构件中形成图像的图 14 所示的方法。在与印刷头加热元件热接触的热成像构件的区域形成单个图像像素的时间区间分成许多瞬时区间(以后称为微子区间),如上所述。微子区间持续时间可相互相同或不同。在一个优选的实施方案中,微子区间为相等持续时间。形成单个像素的时间区间也分成第一时间区间和第二时间区间,第一时间区间短于第二时间区间。用第一时间区间在热成像构件的第一成色层(可以为较高温度成色层)中形成图像,并用第二时间区间在热成像构件的第二成色层(可以为较低温度成色层)中形成图像。第一时间区间和第二时间区间在它们之间包含大多数或所有的上述微子区间。在微子区间为相等持续时间的情况下,第一时间区间将包含少于第二时间区间的微子区间。优选第二时间区间为第一时间区间长度的至少两倍。第一时间区间不必在第二时间区间之前。第一时间区间和第二时间区间组合不占据印刷单个像素的全部时间区间也是可能的。然而,优选第一时间区间和第二时间区间组合占据印刷单个像素的大部分时间区间。

[0130] 印刷头的加热元件通过在微子区间期间施加单个电流脉冲激活。其间施加此电流脉冲的微子区间的持续时间的比例(即占空周期)可取约 1% 和 100% 之间的任何值。在一个优选的实施方案中,在第一时间区间占空周期为固定值  $p_1$ ,在第二时间区间为第二固定值  $p_2$ ,并且  $p_1 > p_2$ 。在一个优选的实施方案中, $p_1$  接近 100%。优选  $p_1$  大于或等于  $p_2$  长度的两倍。

[0131] 在第一时间区间和第二时间区间内,通过从全部数量的可利用微子区间中选择具体微子区间组,在此其间施加电流脉冲,可在成像层内达到不同的成像度(即,不同的图像灰度)。通过改变在一个或多个成像层中印刷的点的大小,或改变在一个或多个成像层中印刷的点的光密度,或点大小和光密度变化的组合,可达到不同的成像度。

[0132] 虽然以上参考由印刷头的单个加热元件印刷的单个像素描述此方法,但对本领域

的技术人员显而易见的是,印刷头可包含很多此类加热元件的线性阵列,并且热成像构件可在此线性阵列下以正交于所述线性阵列的方向移动,使得可在由单个加热元件形成单个像素的图像的时间区间,在热成像构件中形成像素行图像。另外,对本领域的技术人员非常明显,可在由单个加热元件形成单个像素的图像的时间区间,在热成像构件的一个或两个成像层中形成图像,在第一成像层中的图像通过在以上规定的第一时间区间施加的能量来形成,在第二成像层中形成的图像通过在以上规定的第二时间区间施加的能量来形成。因此,在热成像构件在印刷头下移动一次时(即,印刷头单程通过)形成两个图像。实际上,在第一时间段施加的能量将加热第二成像层,在第二时间段施加的能量将加热第一成像层。本领域的技术人员应理解,为了抵消这些作用和其他作用,如热历程和相邻加热元件非有意加热,需要适当调节在两个时间段提供的能量。

[0133] 在实际实践中,脉冲数可能与图 13 和 14 中所示有很大不同。在一般的印刷系统中,像素印刷区间可以为 1-100 毫秒,微子区间长度可以为 1-100 微秒。因此,在像素印刷区间内一般有数百个微子区间。

[0134] 在微子区间内的占空周期一般可随脉冲而变,在另一个优选的实施方案中,可用此技术调整施加到加热元件的平均功率,以取得良好的印刷结果。

[0135] 当然,对本领域的技术人员显而易见,在需要单程独立地写入成像构件的多于两个成像层时,必须将微子区间的可利用数和占空周期范围分成相应较大组合数,它们各自能够至少部分独立地印刷于成像层之一上。

[0136] 在本发明的特别优选的实施方案中,通过一个热印刷头单程从成像构件的相同表面,写入由热成像构件的基体的相同表面支持的三个不同的成像层。此实施方案将关于图 9 描述。基体 22 可以为任何前述材料。成像层 28 包含具有约 90°C 至约 140°C 熔点的可熔无色染料,和具有相同范围熔点的显影剂物质,任选包含具有相同范围熔点的热溶剂。在此实施方案中,层 28 为约 1 至 4  $\mu\text{m}$  厚,并从含水分散体涂覆。中间层 32 为约 5 至约 25  $\mu\text{m}$  厚,并且包含水溶性惰性物质,此物质可以为任何适用的前述水溶性中间层物质。第二成像层 26 包含各自具有约 150°C 至约 280°C 熔点的无色染料和显影剂物质,任选包含具有相同范围熔点的热溶剂。第二成像层具有约 1 至约 4  $\mu\text{m}$  厚度,并从水分散体涂覆。第二中间层 30 包含水溶性惰性物质,此物质可以为任何前述水溶性中间层物质,并且具有约 3 至约 10  $\mu\text{m}$  厚度。第三成像层 24 包含:a) 具有至少 150°C,优选 250°C 熔点的可熔无色染料,和具有至少 250°C,优选 300°C 熔点的显影剂物质,任选包含热溶剂;或 b) 在至少 300°C 温度,在约 0.1 至约 2 毫秒内单分子形成颜色的分子(适合物质为以下详述的无色染料 III)。第三成像层具有约 1 至约 4  $\mu\text{m}$  厚度,并从水分散体涂覆。这种特别优选的热成像构件还包括面涂层(overcoat layer),如以下实施例 I 中所述。

[0137] 如上所述,图 8-10 涉及一种热成像构件,对此热扩散就是分配时间-温度域所用的技术。本发明的热成像构件的时间-温度域分配的另一种技术在于利用相变。例如,相变可以是染料自身的自然熔融或玻璃化转变的结果,或者可通过热溶剂加入染料层达到。在测定由染料层保持在固定温度 T 达到染料的某一光密度所需的时间 t 组成时,一般发现温度和时间之间的关系由 Arrhenius 曲线表示:

[0138]  $\log(t) \sim (-A+B/T)$

[0139] 其中 A 和 B 为可试验测定的常数。在熔融转变的温度范围进行测定时,经常发现

斜率 B 远超过一般在从相变去除的区域发现的。结果,一般染料层(即,其中相变与成像无关的一层,例如关于扩散控制反应的情况)和熔融染料层的 Arrhenius 曲线可以陡角交叉,如图 15 关于联合的青色染料(即,3-(1-正丁基-2-甲基咪唑-3-基)-3-(4-二甲基胺-2-甲基苯基)-2-苯并[c]呋喃酮,购自 Hilton-Davis Company)与路易丝酸显影剂(3,5-二-叔丁基水杨酸的锌盐)和自然熔融品红色染料(即溶剂红 40,购自 Yamamoto Chemical Company)与酸性显影剂(双(3-烯丙基-4-羟基苯基)砒,购自 Nippon Kayaku Company, Ltd)所示。两条曲线显示各染料达到 0.1 的密度所需的时间。如图 15 所示,低于交叉温度,青色染料比品红色染料更快地显露,高于交叉温度品红色染料比青色染料更快地显露,因此,这一关系可自身用作根据本发明的一个实施方案的多色热印刷系统的基础。对于所示的这两种染料,可以看到,每行需要多于 1 秒时间才能印刷青色而无品红色污染。为了克服此限制,可改变染料或其环境,以使交叉点移到较短时间区域。然而,从时间考虑,可通过“埋入”品红色染料层使系统甚至更理想,如以上图 8 所述。

[0140] 本发明的热成像构件的时间-温度域划分的还另一种技术显示于图 16 中。此技术利用本发明的多色热成像构件 60,所述构件包括与具有熔点  $T_7$  的酸显影剂物质层 64 相关的品红色成像物质层 62(在此示例性实例中为无色染料)和与具有熔点  $T_8$  的酸显影剂物质层 68 相关的青色成像物质层 66。成像构件 60 也分别包括第一和第二定时层 70 和 72,和具有熔点  $T_9$  的固定物质层 74。成像构件 60 也可包括邻近层 64 或层 68 布置的基体(未显示)。

[0141] 有已知的无色染料在与适合显影剂接触时不可逆地形成颜色。利用此类型染料,固定物质层 74 用于分别终止但不逆转两个成像层 62 和 66 中的颜色形成。然而,固定物质必须通过扩散或溶解分别通过定时层 70 和 72,以终止成像层内的颜色形成。如所示,一个定时层(在此示例性实例中为定时层 70)薄于其他定时层 72,因此,固定物质比达到品红色成像层 62 更晚地达到青色成像层 66。因此,根据本发明在形成两个颜色之间引入时间差。

[0142] 显影剂层 64 和 68 必须在显影剂物质能够与无色染料化合之前熔融。通过选择显影剂层中的物质,使得它们在不同温度熔融,可根据本发明在形成两种颜色之间引入温度差。在此示例性实施方案中, $T_7$  低于  $T_8$ ,例如  $T_7 = 120^\circ\text{C}$ ,  $T_8 = 140^\circ\text{C}$ 。在本发明的此实施方案中,提供各种可能性。在将成像构件加热到低于  $120^\circ\text{C}$  温度时,显影剂层 64 和 68 均不熔化,并且不形成颜色。另外,假如施加到成像构件的热能足以使固定物质熔融,固定层的熔点  $T_9$  分别低于显影剂层的熔点  $T_7$  和  $T_8$ (例如,  $T_9 = 100^\circ\text{C}$ ),固定物质就会扩散通过定时层 70 和 72,并最终固定两个成像层,使得随后温度施加不会导致任何颜色形成。

[0143] 在将成像构件 60 加热到  $T_7$  和  $T_8$  之间的温度时,层 64 中的显影剂物质将熔化,并开始与品红色无色染料前体混合,以形成颜色。颜色形成的量主要取决于显影剂层 64 的温度保持高于  $T_7$  的时间的量。在此热暴露后,成像构件的温度降低到低于  $T_7$ ,并保持在那个温度,直到固定物质达到,并防止任何另外的颜色形成。在成像构件的温度保持低于  $T_7$  较长时间段时,固定物质也将达到青色成像层 66,并防止将来由此层形成任何颜色。以此方式,可形成可选择量的品红色,而不形成任何青色。

[0144] 以类似方式,可根据本发明形成可选择量的青色,而不形成任何品红色。为了使固定物质达到品红色成像层 62 并使其去活化,开始将成像构件加热到高于  $T_9$  但低于  $T_7$  的温度,从而防止随后形成任何颜色。随后,使温度升高到高于  $T_8$ ,以使层 68 中的显影剂物质与

青色无色染料前体混合,并开始形成青色。青色形成的量主要取决于成像构件的温度保持高于  $T_8$  的时间的量。应了解,此操作也使层 64 中的显影剂物质熔化,但没有品红色形成,因为品红色染料前体在前面固定。随后,使成像构件 60 的温度降低到低于  $T_7$ ,并保持在那个水平,直到固定物质达到层 66,以防止任何另外的青色形成。

[0145] 为了印刷品红色和青色两种颜色,热脉冲施加到成像构件 60 的次序应使得进行上述步骤的组合,以分别产生青色和品红色。开始将成像构件 60 加热到高于  $T_7$  的温度,以产生可选择密度的品红色。然后使温度降低到低于  $T_7$  足以固定品红色前体层 62 的时间,随后使温度升高到高于  $T_8$ ,以产生可选择密度的青色,然后再一次使温度降低到低于  $T_7$ ,以固定青色前体层 66。

[0146] 如前所述,可用各种不同的不可逆化学反应改变层颜色。在任何具体情况使用的固定物质取决于用于达到颜色改变的机制的选择。例如,此机制可包括偶合两种无色物质,以形成有色染料。在此情况下,固定试剂将与两种染料前体分子之一反应,以形成无色产物,从而干扰任何另外的染料生成。

[0147] 也可根据相同原理,设计本发明的双色成像构件的阴图种类,如图 17 所示。在此执行中,开始使染料层显色,并且它们如此保持,除非相邻的脱色试剂层在固定试剂通过定时层达到之前热活化。现在参考图 17,可以看到本发明的阴图制版热成像构件 80,所述构件包括第一成像层 82(例如品红色染料层)、第二成像层 84(例如青色染料层)、分别第一和第二定时层 86 和 88、固定层 90 和分别第一和第二脱色剂层 92 和 94。成像构件 80 也可包括邻近层 92 或层 94 放置的基体(未显示)。

[0148] 例如,可通过暴露于碱使品红色染料和青色染料不可逆地脱色,如美国专利号 4,290,951 和 4,290,955 所述。在试剂层 90 包含酸性物质,并选择酸中和脱色层 92 和 94 中的碱性物质时,应了解,当酸在碱前达到含染料层中时,碱将不能使品红色或青色染料脱色,而当碱在酸前达到时,将发生不可逆地脱色。如关于图 8 中所示实施方案讨论,可通过任何其他印刷形式得到第三种颜色,包括从成像构件的后部热印刷第三种颜色,如关于图 9 和 10 所述。

[0149] 图 18 图示说明本发明的三色热成像构件。现在参考图 18,可以看到成像构件 100 包括对图 16 中所示成像构件 60 显示的层,这些层由相同的参考数字指示。成像构件 100 也包括缓冲层 102、黄色染料前体层 104 和第三酸显影剂层 106,其中显影剂物质具有高于  $T_7$  和  $T_8$  的熔点  $T_{10}$ 。在如以上关于图 16 所述形成所需的青色和品红色色密度后,可使成像构件的温度升高到高于  $T_{10}$ ,以形成可选择的黄色染料密度。应注意,在  $T_{10}$  为高于成像构件 100 在有用寿命期间可能遇到的温度时,不必在写上黄色图像后使黄色染料前体去活化。成像构件 100 也可包括邻近层 64 或层 106 布置的基体(未显示)。

[0150] 在选择图 16 和 18 所示成像构件的层尺寸时,最好使定时层 70 尽可能薄,但不明显薄于染料层 62。定时层 72 一般为定时层 70 厚度的约二至三倍。

[0151] 应理解,根据刚已描述的方法实施本发明依赖化学物质的扩散或溶解,而不是热扩散。尽管热扩散常数一般对温度相对不敏感,但化学扩散的扩散常数一般根据温度的倒数成指数关系,因此对环境温度变化更敏感。另外,在选择溶解作为时间决定机制时,数字模拟显示定时一般非常关键,因为一旦突破定时层,显色过程就相对快速地发生。

[0152] 原则上,不可逆形成颜色的任何化学反应均可适用于上述固定机制。不可逆形成

颜色的物质包括其中两种物质一起偶合生成染料的那些物质。通过引入优先与两种染料生成物质之一偶合形成无色产物的第三试剂,可实现固定机制。

[0153] 除了上述方法外,也可用化学阈根据本发明的多色热成像系统划分时间-温度域。作为此机制的实例,可考虑其中染料在暴露于酸时活化的无色染料反应。除了染料外,如果介质还包含比染料显著更碱性的物质,这种物质在由酸质子化时不改变颜色,则将酸加入到混合物不产生任何可见颜色变化,直到所有的更碱性物质已质子化。这种碱性物质提供在任何显色明显之前必须超过的酸的阈值。加酸可通过多种技术实现,例如具有在升高的温度熔融和扩散的酸显影剂晶体的分散体,或具有在加热时扩散或与染料层混合的单独的酸显影剂层。

[0154] 在达到染料活化所需的酸水平中包括一定延时。通过将碱加到成像构件,可显著调节此延时时间。在加入的碱存在时,如上所述,增加酸量中和碱需要一定时间区间。超过此时间段,成像构件就会着色。将看到,可以相反次序使用相同技术。由碱活化的染料可具有由酸背景水平增加提高的定时。

[0155] 在此具体实施方案中,值得注意的是酸或碱显影剂物质扩散进入含染料层一般伴随染料反向扩散进入显影剂层。当这发生时,可能几乎立即开始形成颜色,因为扩散染料可自身找到显影剂物质水平远超过活化染料所需的阈水平的环境。因此,优选抑制染料扩散进入显影剂层。例如,这可通过长分子链连接到染料、染料连接到聚合物或染料连接到离子锚来完成。

## 实施例

[0156] 现在进一步关于具体的优选实施方案,通过实施例描述本发明的热成像系统,应了解,这些将仅为说明性,并且本发明不限于其中所述的物质、量、方法和工艺参数等。除非另外规定,所有份和百分比均以重量计。

[0157] 在下述实施例中使用以下物质:

[0158] 无色染料 I, 3,3'-双(1-正丁基-2-甲基-咪唑-3-基)-2-苯并[c]呋喃酮 (Red 40, 购自 Yamamoto Chemical Industry Co., Ltd., Wakayama, Japan);

[0159] 无色染料 II, 7-(1-丁基-2-甲基-1H-咪唑-3-基)-7-(4-二乙基氨基-2-甲基-苯基)-7H-呋喃并[3,4-b]吡啶-5-酮 (购自 Hilton-Davis Co., Cincinnati, OH);

[0160] 无色染料 III, 1-(2,4-二氯-苯基氨基甲酰基)-3,3'-二甲基-2-氧代-1-苯氧基-丁基)-(4-二乙基氨基-苯基)-氨基甲酸异丁酯, 如美国专利号 5,350,870 所述制备;

[0161] 无色染料 IV, Pergascript Yellow 1-3R, 购自 Ciba Specialty Chemicals Corporation, Tarrytown, NY;

[0162] 酸显影剂 I, 双(3-烯丙基-4-羟基苯基)砒, 购自 Nippon Kayaku Co., Ltd, Tokyo, Japan;

[0163] 酸显影剂 II, PHS-E, 聚(羟基苯乙烯)的级别, 购自 TriQuest, LP, ChemFirst Inc. 子公司, Jackson, MS;

[0164] 酸显影剂 III, 3,5-二-叔丁基水杨酸的锌盐, 购自 Aldrich Chemical Co., Milwaukee, WI;

- [0165] 酸显影剂 IV, 3-辛基-5-甲基水杨酸的锌盐, 如以下实施例 7 中所述制备;
- [0166] Airvol 205, 聚(乙烯醇)的级别, 购自 Air Products and Chemicals, Inc., Allentown, PA;
- [0167] Airvol 350, 聚(乙烯醇)的级别, 购自 Air Products and Chemicals, Inc., Allentown, PA;
- [0168] Airvol 540, 聚(乙烯醇)的级别, 购自 Air Products and Chemicals, Inc., Allentown, PA;
- [0169] Genflo 305, 胶乳粘合剂, 购自 Omnova Solutions, Fairlawn, OH;
- [0170] Genflo 3056, 胶乳粘合剂, 购自 Omnova Solutions, Fairlawn, OH;
- [0171] Glascol C44, 含水聚合物分散体, 购自 Ciba Specialty Chemicals Corporation, Tarrytown, NY;
- [0172] Joncryl 138, 粘合剂, 购自 S. C. Johnson, Racine, WI;
- [0173] Irganox 1035, 抗氧化剂, 购自 Ciba Specialty Chemicals Corporation, Tarrytown, NY;
- [0174] Aerosol-OT, 表面活性剂, 购自 Dow Chemical, Midland, MI;
- [0175] Dowfax 2A1, 表面活性剂, 购自 Dow Chemical Corporation, Midland, MI;
- [0176] Ludox HS40, 胶体二氧化硅, 购自 DuPont Corporation, Wilmington, DE;
- [0177] Nipa Proxel, 杀菌剂, 购自 Nipa Inc., Wilmington, DE;
- [0178] Pluronic 25R2, 表面活性剂, 购自 BASF, Ludwigshaven, Germany;
- [0179] Tamol 731, 聚合物表面活性剂(聚合羧酸的钠盐), 购自 Rohm and Haas Company, Philadelphia, PA;
- [0180] Triton X-100, 表面活性剂, 购自 Dow Chemical Corporation, Midland, MI;
- [0181] Zonyl FSN, 表面活性剂, 购自 DuPont Corporation, Wilmington, DE;
- [0182] Zonyl FSA, 表面活性剂, 购自 DuPont Corporation, Wilmington, DE;
- [0183] Hymicron ZK-349, 硬脂酸锌的级别, 购自 Cytech Products, Inc., Elizabethtown, KY;
- [0184] Klebosol 30V-25, 二氧化硅分散体, 购自 Clariant Corporation, Muttenz, Switzerland;
- [0185] 二氧化钛, 颜料, 购自 DuPont Corporation, Wilmington, DE;
- [0186] 乙二醛, 购自 Aldrich Chemical Co., Milwaukee, WI;
- [0187] Melinex 534, 约 96 微米厚度的白色聚(对苯二甲酸乙二醇酯)片基, 购自 DuPont Corporation, Wilmington, DE);
- [0188] Cronar 412, 约 102 微米厚度的透明聚(对苯二甲酸乙二醇酯)片基, 购自 DuPont Corporation, Wilmington, DE。
- [0189] 实施例 I
- [0190] 如下制备双色成像构件, 所述构件如图 8 所示, 并且进一步包括沉积于青色成色层上的面涂层:
- [0191] 如下制备品红色成像层:
- [0192] 使用装有玻璃珠的研磨机, 使无色品红色染料(无色染料 I)分散于包含去离子水

中的 Airvol 205(全部固体的 4.5%) 和表面活性剂 Pluronic25R2(全部固体的 1.5%) 和 Aerosol-OT(全部固体的 5.0%) 的含水混合物,并在 2°C 搅拌 18 小时。所得分散体的平均颗粒大小为约 0.28 微米,总固体含量为 19.12%。

[0193] 使用装有玻璃珠的研磨机,使酸显影剂 I 分散于包含 Airvol205(全部固体的 7.0%)、Pluronic 25R2(全部固体的 1.5%) 和去离子水的含水混合物,并在 2°C 搅拌 18 小时。所得分散体的平均粒度为约 0.42 微米,总固体含量为 29.27%。

[0194] 以下述比例,用以上分散体制备品红色涂料流体。将如此制备的涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于 Melinex 534 上,并干燥。预期涂层厚度为 2.9 微米。

[0195]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 I	10.74%
酸显影剂 I	42.00%
Genflo 3056	47.05%
Zonyl FSN	0.21%

[0196] 如下使隔热中间层沉积于品红色成像层上:

[0197] 以下述比例,制备中间层所用涂料流体。将如此制备的图像中间层涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于品红色成像层上,预定厚度为 13.4 微米,并在空气中干燥。

[0198]

成分	干燥膜中的%固体
Glascol C44	99.50%
Zonyl FSA	0.50%

[0199] 如下使青色成像层 C1-C3 沉积于隔热层上:

[0200] C1 青色显影剂层

[0201] 使用装有玻璃珠的研磨机,通过在室温搅拌 18 小时,使酸显影剂 III 分散于包含去离子水中的 Airvol 205(全部固体的 6.0%)、Aerosol-OT(全部固体的 4.5%) 和 Triton X-100(全部固体的 0.5%) 的含水混合物。所得分散体的平均粒度为约 0.24 微米,总固体含量为 25.22%。

[0202] 以下述比例,用以上分散体制备青色显影剂涂料流体。将如此制备的青色显影剂涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于成像中间层上面,预定厚度为 1.9 微米,并在空气中干燥。

[0203]

成分	干燥膜中的%固体
Joncryl 138	9.50%

酸显影剂 III	89.50%
Zonyl FSN	1.00%

[0204] C2 青色中间层

[0205] 以下述比例制备青色中间层涂料流体。将如此制备的青色中间层涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于青色显影剂层上面,预定厚度为 2.0 微米,并在空气中干燥。

[0206]

成分	干燥膜中的%固体
Airvol 205	99.00%
Zonyl FSN	1.00%

[0207] C3 青色染料层

[0208] 使用装有玻璃珠的研磨机,使无色青色染料(无色染料 II)分散于包含去离子水中的 Airvol 350(全部固体的 7.0%)、Airvol 205(全部固体的 3.0%)、Aerosol-OT(全部固体的 1.0%)和 Triton X-100(全部固体的 0.2%)的含水混合物,在室温搅拌 18 小时。所得分散体的平均粒度为约 0.58 微米,总固体含量为 26.17%。

[0209] 以下述比例,用以上分散体制备青色涂料流体。将如此制备的青色涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于青色中间层上,预定厚度为 0.6 微米,并在空气中干燥。

[0210]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 II	59.5%
Joncryl 138	39.5%
Zonyl FSN	1.0%

[0211] 如下使保护性面涂层沉积于青色成色层上:

[0212] 使滑面涂层涂覆于青色染料层上。以下述比例制备面涂料。将如此制备的面涂层涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于青色染料层上,预定厚度为 1.0 微米,并在空气中干燥。

[0213]

成分	干燥膜中的%固体
乙二醛	9.59%
Hymicron ZK-349	31.42%
Klebosol 30V-25	23.53%
Zonyl FSA	3.89%



Airvol 540	31.57%
------------	--------

[0214] 所得六层成像构件用实验室试验台印刷机印刷,印刷机装配有热印刷头 KST-87-12MPC8 型 (Kyocera Corporation, 6 Takedatobadono-cho, Fushimi-ku, Kyoto, Japan)。

[0215] 使用以下印刷参数:

[0216] 印刷头宽度:3.41 英寸

[0217] 像素/英寸:300

[0218] 电阻器大小:69.7×80 微米

[0219] 电阻:3536 欧姆

[0220] 行速度:8 毫秒/行

[0221] 印刷速度:0.42 英寸/秒

[0222] 压力:1.5-21b/线性英寸

[0223] 点图:矩形栅格

[0224] 用高功率/短时间条件印刷青色层。为了得到颜色层次,以二十个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 1.3 毫秒最大值(总行时间的约 16.3%),同时提供到印刷头的电压保持在 27.0V。

[0225] 用较低功率/较长时间条件印刷品红色层。以二十个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到完全 8 毫秒行时间,同时提供到印刷头的电压保持在 14.5V。

[0226] 印刷后,用得自 GretagMachbeth AG, Regensdorf, Switzerland 的分光光度计测定各印刷区域中的反射密度。结果显示于表 I 和 II 中。表 I 以热印刷头提供的能量的函数显示青色层的印刷。还显示得到的品红色密度。表 I 中还包括青色密度和品红色密度之间的比率(C/M)。类似的,表 II 以热印刷头提供的能量的函数显示品红色层的印刷。显示了品红色密度和青色密度之间的比率(M/C)。

[0227] 表 I 中的比率 C/M 和表 II 中的比率 M/C 为测量量,其表明成功地差别印刷一种颜色,而不是另一种颜色。然而,这些数字未完全反映层分辨率有两个原因。第一,测定密度具有由下面中间基体光吸收产生的贡献。(例如,即使不存在印刷,也有 0.04 密度单位的残余吸收)。第二,各染料具有其自己色带外的一些吸收。因此,测定的青色光密度和品红色光密度的比率不同于显色的青色染料与显色的品红色染料的比率。

[0228] 通过从各测定密度值减去未加热介质的光密度,可对基体吸收进行近似校正。校正各染料的带外吸收更复杂。在此,可考虑三色成像构件(包含三个染料层)作为校正方法的一般实例。

[0229] 首先,通过测定三个色带每个中三种染料每种密度,并根据基体密度校正此密度来表征带外吸收。使用三个单色样品,各样品具有染料之一的特定面积-浓度  $a_j^0$ ,其中  $j = C, M$  或  $Y$ ,取决于在染料分别为青色、品红色或黄色时。

[0230] 此测定的结果为:

[0231]

	青色染料	品红色染料	黄色染料
--	------	-------	------

青色密度	0.75	0.02	0.00
品红色密度	0.26	0.63	0.04
黄色密度	0.14	0.11	0.38

[0232] 在此矩阵中记录的密度将被表示为  $d_{ij}$ , 其中  $i$  和  $j$  为色值 C、M 和 Y, 例如, 数值  $d_{CM}$  为青色染料样品的品红色密度。

[0233] 如果有记录这些数据的以外的面积 - 浓度的显色染料, 则那种染料的密度将成比例放大到该面积 - 浓度。尤其是, 如果样品具有显色青色、品红色和黄色染料的面浓度  $a_c$ 、 $a_M$  和  $a_Y$ , 则在相同印刷条件下, 我们将观察到下列测定密度  $D_C$ 、 $D_M$  和  $D_Y$  :

$$[0234] \quad D_C = (a_c/a_c^0) d_{CC} + (a_M/a_M^0) d_{MC} + (a_Y/a_Y^0) d_{YC}$$

$$[0235] \quad D_M = (a_c/a_c^0) d_{CM} + (a_M/a_M^0) d_{MM} + (a_Y/a_Y^0) d_{YM}$$

$$[0236] \quad D_Y = (a_c/a_c^0) d_{CY} + (a_M/a_M^0) d_{MY} + (a_Y/a_Y^0) d_{YY}$$

[0237] 这可用以下方式, 用标准矩阵符号书写 :

$$[0238] \quad \begin{pmatrix} D_C \\ D_M \\ D_Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_{CC} & d_{MC} & d_{YC} \\ d_{CM} & d_{MM} & d_{YM} \\ d_{CY} & d_{MY} & d_{YY} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_c/a_c^0 \\ a_M/a_M^0 \\ a_Y/a_Y^0 \end{pmatrix}$$

[0239] 如果测定样品的密度  $D_C$ 、 $D_M$  和  $D_Y$ , 则我们可用此方程的反式发现样品中显色染料的面浓度, 与校正样品的那些比较。

$$[0240] \quad \begin{pmatrix} a_c/a_c^0 \\ a_M/a_M^0 \\ a_Y/a_Y^0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_{CC} & d_{MC} & d_{YC} \\ d_{CM} & d_{MM} & d_{YM} \\ d_{CY} & d_{MY} & d_{YY} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} D_C \\ D_M \\ D_Y \end{pmatrix}$$

[0241] 这些量更精确的表示各层由加热显色, 并且不被那些层中染料的光谱吸收重叠混淆。因此, 它们更精确地表示我们能够写在一层上而不影响另一层的程度。

[0242] 我们可以将“串扰”定义为试图在单独一个色层中产生光密度, 导致在另一个色层中产生不期望光密度的程度。例如, 如果我们有具有青色层和品红色层的介质, 并且我们试图写在品红色层上, 则来自青色的相对串扰可如下表示 :

[0243]

$$\text{串扰} = \frac{a_c * (d_{CC} / a_c^0)}{a_M * (d_{MM} / a_M^0)} = \frac{a_c/a_c^0}{a_M/a_M^0} \left( \frac{d_{CC}}{d_{MM}} \right)$$

[0244] 在试图写在青色层上时, 可写下品红色串扰的类似方程。

[0245] 这些串扰值被记录在表 I 和 II 的最后一栏中。也报告以下实施例的类似值, 但是对于其中测定密度大得足以 (密度 > 0.1) 产生有意义结果的情况, 并且是仅对于从成像构件的相同表面写入的层。

[0246] 表 I

[0247]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	C/M	串扰 (品红色)
0.00	0.04	0.04	1.00	
0.18	0.04	0.04	1.00	
0.35	0.04	0.04	1.00	
0.53	0.04	0.04	1.00	
0.71	0.04	0.04	1.00	
0.88	0.04	0.04	1.00	
1.06	0.04	0.04	1.00	
1.24	0.04	0.04	1.00	
1.41	0.04	0.05	0.80	
1.59	0.05	0.05	1.00	
1.77	0.06	0.05	1.20	
1.94	0.1	0.06	1.67	
2.12	0.15	0.08	1.88	
2.29	0.2	0.1	2.00	
2.47	0.29	0.12	2.42	0.01
2.65	0.34	0.15	2.27	0.04
2.82	0.43	0.22	1.95	0.14
3.00	0.5	0.29	1.72	0.22
3.18	0.62	0.35	1.77	0.22
3.35	0.6	0.42	1.43	0.37
3.53	0.61	0.47	1.30	0.45

[0248] 表 II

[0249]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	M/C	串扰 (青色)
0	0.04	0.04	1.00	
0.30	0.04	0.04	1.00	
0.60	0.04	0.05	1.25	
0.90	0.04	0.05	1.25	
1.21	0.04	0.05	1.25	
1.51	0.04	0.05	1.25	
1.81	0.04	0.05	1.25	
2.11	0.04	0.05	1.25	
2.41	0.05	0.06	1.20	
2.71	0.05	0.1	2.00	0.14
3.02	0.05	0.15	3.00	0.07
3.32	0.06	0.22	3.67	0.08
3.62	0.07	0.29	4.15	0.09
3.92	0.09	0.42	4.67	0.10
4.22	0.1	0.54	5.40	0.09
4.52	0.13	0.69	5.31	0.11
4.83	0.16	0.97	6.06	0.10
5.13	0.22	1.32	6.00	0.11
5.43	0.26	1.56	6.00	0.12
5.73	0.31	1.69	5.45	0.14
6.03	0.34	1.74	5.12	0.15

## [0250] 实施例 II

[0251] 本实施例举例说明如图 8 所示的双色成像构件。顶部成色层用单分子热反应机制产生黄色，如美国专利号 5, 350, 870 所述。下部成色层用酸显影剂和品红色无色染料产生品红色。

[0252] 如下制备品红色成像层：

[0253] 如以上实施例 I 部分 A 中所述，制备无色染料 I 和酸显影剂 I 的分散体。

[0254] 使用装有玻璃珠的研磨机，使酸显影剂 II 分散于包含去离子水中的 Airvol 205 (全部固体的 2%)、Dowfax 2A1 (全部固体的 2%) 和 Irganox1035 (全部固体的 5%) 的含水混合物，并在 10-15°C 搅拌 24 小时。所得分散体的平均粒度为约 0.52 微米，总固体含量为 22.51%。

[0255] 以下述比例，用以上分散体制备品红色涂料流体。将如此制备的涂料组合物用迈

耶绕线棒涂覆于 Melinex 534 上,并干燥。预定涂层厚度为 3 微米。

[0256]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 I	24.18%
酸显影剂 I	47.49%
酸显影剂 II	11.63%
Joncryl 138	16.16%
Zonyl FSN	0.54%

[0257] 如以上实施例 I 部分 B 中所述,使隔热中间层沉积于品红色成像层上,不同之处在于涂层厚度为 16.1 微米。

[0258] 如下使黄色成像层沉积于隔热层上:

[0259] 使用装有玻璃珠的研磨机,使无色染料 III 分散于包含去离子水中的 Airvol 205(全部固体的 4.54%)、Aerosol-OT(全部固体的 2.73%)和 Pluronic 25R2(全部固体的 1.82%)的含水混合物,并在室温搅拌 18 小时。所得分散体的平均粒度为约 0.49 微米,总固体含量为 25.1%。

[0260] 以下述比例,用以上分散体制备黄色涂料流体。将如此制备的黄色涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于隔热中间层上,预定厚度为 3 微米,并在空气中干燥。

[0261]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 III	70%
Genflo 3056	22.95%
Airvol 205	7%
Zonyl FSN	0.05%

[0262] 如下使保护性面涂层沉积于黄色成色层上:

[0263] 使滑面涂层涂覆于黄色染料层上。以下述比例制备面涂料。将如此制备的面涂层涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于黄色染料层上,预定厚度为 1.0 微米,并在空气中干燥。

[0264]

成分	干燥膜中的%固体
乙二醛	8.39%
Hymicron ZK-349	31.77%

Kiebosol 30R 25	23.77%
Zonyl FSA	0.92%
Zonyl FSN	3.22%
Airvol 540	31.93%

[0265] 所得四层成像构件用实验室试验台印刷机印刷,印刷机装配有热印刷头 KST-87-12MPC8 型 (Kyocera Corporation, 6 Takedatobadono-cho, Fushimi-ku, Kyoto, Japan)。使用以下印刷参数:

[0266] 印刷头宽度:3.41 英寸

[0267] 像素/英寸:300

[0268] 电阻器大小:69.7×80 微米

[0269] 电阻:3536 欧姆

[0270] 行速度:8 毫秒/行

[0271] 印刷速度:0.42 英寸/秒

[0272] 压力:1.5-2lb/线性英寸

[0273] 点图:矩形栅格

[0274] 用高功率/短时间条件印刷黄色层。为了得到颜色层次,以二十一个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 1.65 毫秒最大值(总行时间的约 20.6%),同时提供到印刷头的电压保持在 29.0V。

[0275] 用较低功率/较长时间条件印刷品红色层。以二十一个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 8 毫秒行时间的 99.5%,同时提供到印刷头的电压保持在 16V。

[0276] 印刷后,用 Gretag Macbeth 分光光度计测定各印刷区域中的反射密度。结果显示于表 III 和 IV 中。表 III 以热印刷头提供的能量的函数显示黄色层的印刷。还显示得到的品红色密度。表 III 中还包括黄色密度和品红色密度之间的比率 (Y/M) 和串扰。类似的,表 IV 以热印刷头提供的能量的函数显示品红色层的印刷。还显示品红色密度和黄色密度之间的比率 (M/Y) 和串扰。

[0277] 表 III

[0278]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	黄色印刷 密度	品红色印刷 密度	Y/M	串扰 (品红色)
0.00	0.07	0.09	0.78	
0.26	0.07	0.09	0.78	
0.52	0.06	0.09	0.67	
0.78	0.06	0.09	0.67	
1.04	0.06	0.09	0.67	
1.30	0.07	0.09	0.78	
1.56	0.06	0.09	0.67	
1.82	0.06	0.09	0.67	
2.08	0.08	0.09	0.89	
2.34	0.11	0.10	1.10	
2.60	0.17	0.10	1.70	
2.86	0.24	0.11	2.18	0.01
3.12	0.34	0.12	2.83	0.01
3.38	0.48	0.14	3.43	0.02
3.64	0.58	0.16	3.63	0.03
3.90	0.68	0.19	3.58	0.06
4.16	0.83	0.23	3.61	0.08
4.41	0.94	0.26	3.62	0.09
4.67	1.08	0.32	3.38	0.13
4.93	1.13	0.38	2.97	0.18
5.19	1.19	0.40	2.98	0.18

[0279] 表 IV

[0280]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度	M/Y	串扰 (黄色)
0.00	0.10	0.08	1.25	
0.38	0.10	0.09	1.11	
0.76	0.10	0.09	1.11	
1.15	0.10	0.09	1.11	
1.53	0.10	0.08	1.25	
1.91	0.10	0.08	1.25	
2.29	0.10	0.07	1.43	
2.67	0.10	0.07	1.43	
3.05	0.10	0.07	1.43	
3.44	0.10	0.09	1.11	
3.82	0.10	0.08	1.25	
4.20	0.11	0.08	1.38	
4.58	0.14	0.1	1.40	
4.96	0.23	0.13	1.77	
5.35	0.40	0.18	2.22	0.22
5.73	0.61	0.25	2.44	0.17
6.11	0.88	0.34	2.59	0.17
6.49	1.17	0.44	2.66	0.17
6.87	1.42	0.53	2.68	0.17
7.26	1.65	0.65	2.54	0.20
7.64	1.68	0.74	2.27	0.26

[0281] 实施例 III

[0282] 本实施例举例说明双色成像构件,所述构件如图 8 所示,并且进一步包括沉积于青色成色层上的面涂层。在此实施例中,图 8 的隔热层 18 不透明,而基体 12 透明。因此,可用本实施例中所述的成像构件,用位于成像构件的只一侧上的热印刷头独立地印刷不透明成像构件的两侧。

[0283] 如以下实施例 IV 部分 C 中所述制备无色染料 I 和酸显影剂 I 的分散体。

[0284] 如以上实施例 II 部分 A 中所述使酸显影剂 II 分散。

[0285] 以下述比例,用以上分散体制备品红色涂料流体。将如此制备的涂料组合物涂覆于透明聚酯片基 (Cronar 412) 上,并干燥。预定涂层覆盖度为 3.3g/m<sup>2</sup>。

[0286]



成分	干燥膜中的%固体
无色染料 I	21.91%
酸显影剂 I	52.71%
Airvol 205	14.35%
酸显影剂 II	10.54%
Zonyl FSN	0.49%

[0287] 如下使隔热中间层沉积于品红色成像层上：

[0288] 以下述比例制备中间层所用涂料流体。将如此制备的图像中间层涂料组合物涂覆于品红色成像层上，预定厚度为 8.95 微米。

[0289]

成分	干燥膜中的%固体
Glascal C44	99.50%
Zonyl FSA	0.50%

[0290] 如下使不透明层沉积于隔热层上：

[0291] 如下制备二氧化钛的分散体：

[0292] 使用装有玻璃珠的研磨机，使二氧化钛分散于包含去离子水中的 Tamol 731（全部固体的 3.86%）、Ludox HS40（全部固体的 3.85%）和微量（750ppm）Nipa Proxel 的含水混合物，并在室温搅拌 18 小时。分散体的总固体含量为 50.2%。

[0293] 按以下所示比例，用如此制备的分散体制备涂料流体。将涂料流体涂覆于隔热层上，预定厚度为 12.4 微米。

[0294]

成分	干燥膜中的%固体
二氧化钛	81.37%
Joncryl 138	18.08%
Zonyl FSN	0.54%

[0295] 如下使青色成像层 D1-D3 沉积于隔热层上：

[0296] D1 青色显影剂层

[0297] 如以下实施例 IV 部分 E1 中所述使酸显影剂 III 分散。

[0298] 以下述比例，用以上分散体制备青色显影剂涂料流体。将如此制备的青色显影剂涂料组合物涂覆于成像中间层上面，预定厚度为 1.74 微米。

[0299]

成分	干燥膜中的%固体
酸显影剂 III	80.84%
Joncryl 138	18.54%
Zonyl FSN	0.62%

[0300] D2 青色中间层。

[0301] 以下述比例制备青色中间层涂料流体。将如此制备的青色中间层涂料组合物涂覆于青色显影剂层上面,预定厚度为 1.0 微米。

[0302]

成分	干燥膜中的%固体
Airvol 205	99.00%
Zonyl FSN	1.00%

[0303] D3 青色染料层

[0304] 如以下实施例 4 部分 E3 中所述使无色青色染料(染料 II)分散。

[0305] 以下述比例,用分散体制备青色涂料流体。将如此制备的青色涂料组合物涂覆于青色中间层上,预定厚度为 0.65 微米。

[0306]

成分	干燥膜中的%固体
染料 II	59.30%
Joncryl 138	39.37%
Zonyl FSN	1.33%

[0307] 如下使保护性面涂层沉积于青色成色层上:

[0308] 使滑面涂层涂覆于青色染料层上。以表 VI 中所述比例制备面涂料。将如此制备的面涂层涂料组合物涂覆于青色染料层上,预定厚度为 1.1 微米。

[0309]

成分	干燥膜中的%固体
Hymicron ZK-349	31.77%
Klebosal 30V-25	23.77%
Airvol 540	31.93%
乙二醛	8.39%

Zonyl FSA	0.92%
Zonyl FSN	3.22%

[0310] 如以上实施例 II 中所述印刷所得图像构件。青色图像从基体的前面可见,而品红色图像从后面可见。因此,青色图像的光密度可从成像构件的顶表面得到,品红色图像的光密度可从成像构件的后面得到。

[0311] 用高功率 / 短时间条件印刷青色层。为了得到颜色层次,以二十个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 1.41 毫秒最大值 (总行时间的约 18.5%),同时提供到印刷头的电压保持在 29.0V。

[0312] 用较低功率 / 较长时间条件印刷品红色层。以二十个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到完全 8 毫秒行时间,同时提供到印刷头的电压保持在 14.5V。

[0313] 印刷后,用 Gretag Mactheth 分光光度计测定各印刷区域中的反射密度。结果显示于表 V 和 VI 中。表 V 以热印刷头提供的能量的函数显示青色层的印刷。表中还显示得到的品红色密度。表 V 中还包括青色密度和品红色密度之间的比率 (C/M) 和串扰。类似的,表 VI 以热印刷头提供的能量的函数显示品红色层的印刷。表中还显示品红色密度和青色密度之间的比率 (M/C) 和串扰。

[0314] 表 V

[0315]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	C/M	串扰 (品红色)
0.00	0.08	0.08	1.00	
0.23	0.08	0.08	1.00	
0.47	0.08	0.08	1.00	
0.70	0.08	0.08	1.00	
0.93	0.08	0.08	1.00	
1.17	0.08	0.08	1.00	
1.40	0.08	0.08	1.00	
1.64	0.08	0.08	1.00	
1.87	0.08	0.09	0.89	
2.10	0.08	0.08	1.00	
2.34	0.09	0.09	1.00	
2.57	0.09	0.09	1.00	
2.80	0.1	0.09	1.11	
3.04	0.11	0.10	1.10	
3.27	0.13	0.10	1.30	
3.51	0.22	0.13	1.69	0.03
3.74	0.27	0.15	1.80	0.04
3.97	0.35	0.18	1.94	0.04
4.21	0.36	0.20	1.80	0.10
4.44	0.42	0.24	1.75	0.15
4.67	0.51	0.28	1.82	0.14

[0316] 表 VI

[0317]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	M/C	串扰 (青色)
0.00	0.08	0.11	1.38	
0.31	0.08	0.11	1.38	
0.63	0.08	0.11	1.38	
0.94	0.08	0.11	1.38	
1.25	0.08	0.11	1.38	
1.57	0.08	0.11	1.38	
1.88	0.08	0.11	1.38	
2.20	0.08	0.11	1.38	
2.51	0.08	0.11	1.38	
2.82	0.08	0.11	1.38	
3.14	0.08	0.11	1.38	
3.45	0.08	0.11	1.38	
3.76	0.08	0.11	1.38	
4.08	0.08	0.12	1.50	
4.39	0.09	0.12	1.33	
4.70	0.09	0.13	1.44	
5.02	0.10	0.18	1.80	0.27
5.33	0.12	0.25	2.08	0.27
5.65	0.13	0.36	2.77	0.18
5.96	0.16	0.59	3.69	0.14
6.27	0.19	0.76	4.00	0.14

[0318] 实施例 IV

[0319] 如下制备三色成像构件,所述构件如图 9 所示,并且进一步包括沉积于青色成色层上的面涂层:

[0320] 如下制备黄色成像层:

[0321] 通过类似于以下部分 C 中提供无色染料 I 的分散体使用的方法,使无色黄色染料(无色染料 IV)分散,以得到 20.0%的染料浓度。

[0322] 在含 10 克富铝红柱石珠的 4 盎司玻璃缸中,使酸显影剂 IV(10g)分散于包含 Tamol 731(7.08g 7.06%水溶液)和 32.92 克去离子水的含水混合物,并在室温搅拌 16 小时。显影剂浓度为 20.0%。

[0323] 以下述比例,用以上分散体制备黄色涂料流体。将如此制备的涂料组合物涂覆于 Melinex 534 上,并干燥。预定涂层覆盖度为 2.0g/m<sup>2</sup>。

[0324]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 IV	41.44%
酸显影剂 IV	41.44%
Joncryl 138	16.57%
Zonyl FSN	0.55%

[0325] 如下使隔热中间层沉积于黄色成像层上：

[0326] 以表 II 中所述比例制备中间层所用涂料流体。将如此制备的图像中间层涂料组合物涂覆于黄色成像层上，预定覆盖度为  $9.0\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0327]

成分	干燥膜中的%固体
Glascal C44	99.50%
Zonyl FSA	0.50%

[0328] 如下制备品红色成像层：

[0329] 在含富铝红柱石珠的 4 盎司玻璃缸中，使无色染料 I (15.0g) 分散于包含去离子水 (31.07g) 中的 Airvol 205 (3.38g 20% 水溶液)、Triton X-100 (0.6g 5% 水溶液) 和 Aerosol-OT (15.01g 19% 水溶液) 的含水混合物，并在室温搅拌 16 小时。总染料含量为 20.00%。

[0330] 在含 10 克富铝红柱石珠的 4 盎司玻璃缸中，使酸显影剂 I (10g) 分散于包含 Tamol 731 (7.08g 7.06% 水溶液) 和 32.92 克去离子水的含水混合物，并在室温搅拌 16 小时。显影剂浓度为 20.0%。

[0331] 如以上实施例 II 部分 A 中所述使酸显影剂 II 分散。

[0332] 以下述比例，用以上分散体制备品红色涂料流体。将如此制备的涂料组合物涂覆于隔热中间层上，并干燥。预定涂层覆盖度为  $1.67\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0333]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 I	24.18%
酸显影剂 I	47.50%
Joncryl 138	16.16%
酸显影剂 II	11.63%

Zonyl FSN	0.54%
-----------	-------

[0334] 如下使隔热中间层沉积于品红色成像层上：

[0335] 以下述比例制备中间层所用涂料流体。将如此制备的图像中间层涂料组合物以三程涂覆于品红色成像层上，预定覆盖度为 13.4g/m<sup>2</sup>。

[0336]

成分	干燥膜中的%固体
Glascol C44	99.50%
Zonyl FSA	0.50%

[0337] 如下使青色成像层 E1-E3 沉积于隔热层上：

[0338] E1 青色显影剂层

[0339] 在含 10 克富铝红柱石珠的 4 盎司玻璃缸中，使酸显影剂 III(10g) 分散于包含 Tamol 731(7.08g 7.06%水溶液) 和 32.92 克去离子水的含水混合物，并在室温搅拌 16 小时。显影剂浓度为 20.0%。

[0340] 以下述比例，用以上分散体制备青色显影剂涂料流体。将如此制备的青色显影剂涂料组合物涂覆于隔热中间层上面，预定厚度为 1.94g/m<sup>2</sup>。

[0341]

成分	干燥膜中的%固体
酸显影剂 III	89.5%
Joncryl 138	9.5%
Zonyl FSN	1.0%

[0342] E2 青色中间层

[0343] 以下述比例制备青色中间层涂料流体。将如此制备的青色中间层涂料组合物涂覆于青色显影剂层上面，预定厚度为 1.0g/m<sup>2</sup>。

[0344]

成分	干燥膜中的%固体
Airvol 205	99.00%
Zonyl FSN	1.00%

[0345] E3 青色染料层

[0346] 在含富铝红柱石珠的 4 盎司玻璃缸中，使无色染料 II(15.0g) 分散于包含去离子水(52.61g) 中的 Airvol 350(11.06g 9.5%水溶液)、Airvol205(2.25g 20%水溶液)、Aerosol-OT(2.53g 19%水溶液) 和 Triton X-100(1.49g 5%水溶液) 的含水混合物，并在室温搅拌 16 小时。染料浓度为 20.0%。

[0347] 以下述比例,用以上分散体制备青色涂料流体。将如此制备的青色涂料组合物涂覆于青色中间层上,预定覆盖度为  $0.65\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0348]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 II	59.30%
Joncryl 138	39.37%
Zonyl FSN	1.33%

[0349] 如下使保护性面涂层沉积于青色成色层上:

[0350] 使滑面涂层涂覆于青色染料层上。以下述比例制备面涂料。将如此制备的面涂层涂料组合物涂覆于青色染料层上,预定覆盖度为  $1.1\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0351]

成分	干燥膜中的%固体
Hymicron ZK-349	31.77%
Klebosol 30V-25	23.77%
Airvol 540	31.93%
乙二醛	8.39%
Zonyl FSA	0.92%
Zonyl FSN	3.22%

[0352] 所得成像构件用实验室试验台印刷机印刷,印刷机装配有热印刷头 KST-87-12MPC8 型 (Kyocera Corporation, 6 Takedatobadono-cho, Fushimi-ku, Kyoto, Japan)。使用以下印刷参数:

[0353] 印刷头宽度:3.41 英寸

[0354] 像素/英寸:300

[0355] 电阻器大小: $69.7 \times 80$  微米

[0356] 电阻:3536 欧姆

[0357] 行速度:8 毫秒/行

[0358] 印刷速度:0.42 英寸/秒

[0359] 压力:1.5-21b/线性英寸

[0360] 点图:矩形栅格。

[0361] 用高功率/短时间条件印刷青色层。为了得到颜色层次,以十个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 1.31 毫秒最大值(总行时间的约 16.4%),同时提供到印刷头的电压保持在 29.0V。



[0362] 用较低功率 / 较长时间条件印刷品红色层。以十个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 8 毫秒行时间的 99.5%，同时提供到印刷头的电压保持在 15V。

[0363] 用极低功率 / 极长时间印刷黄色层。一些印刷条件改变如下：

[0364] 行速度 :15.23 毫秒 / 行

[0365] 脉冲宽度 :15.23 毫秒

[0366] 印刷速度 :0.0011 英寸 / 秒

[0367] 印刷行 :1600, 最大密度的一步。

[0368] 印刷后, 用 Gretag Macbeth 分光光度计测定各印刷区域中的反射密度。结果显示于表 VII、VIII 和 IX 中。表 VII 以热印刷头提供的能量的函数显示青色层的印刷。表中还显示得到的品红色密度和黄色密度和串扰。类似的, 表 VIII 以热印刷头提供的能量的函数显示品红色层的印刷。表 IX 显示以施加的电压和能量的函数印刷黄色层时得到的密度。

[0369] 表 VII

[0370]

	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度	串扰 (品红色)	串扰 (黄色)
0.00	0.06	0.07	0.17		
0.41	0.06	0.07	0.17		
0.83	0.06	0.07	0.17		
1.24	0.05	0.07	0.16		
1.65	0.06	0.07	0.16		
2.07	0.06	0.07	0.18		
2.48	0.07	0.08	0.19		
2.89	0.12	0.09	0.19	-0.03	0.15
3.30	0.19	0.12	0.21	0.03	0.12
3.72	0.19	0.14	0.22	0.18	0.17
4.13	0.33	0.17	0.24	0.02	0.07

[0371] 表 VIII

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度	串扰 (青色)	串扰 (黄色)
0.00	0.05	0.07	0.16		
0.67	0.05	0.07	0.16		
1.34	0.05	0.07	0.17		
2.01	0.05	0.07	0.18		
2.68	0.06	0.07	0.18		
3.36	0.06	0.08	0.18		
4.03	0.08	0.12	0.19		
4.70	0.08	0.24	0.22	0.16	0.17
5.37	0.10	0.38	0.25	0.14	0.11
6.04	0.16	0.63	0.33	0.18	0.12
6.71	0.20	0.91	0.42	0.16	0.13

[0372] 表 IX

施加的电压 (V)	提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度
7.5	639	0.06	0.26	0.73
7	557	0.06	0.23	0.70

[0375] 本实施例显示,可用热印刷头通过写入图 9 所示构造的成像构件的相同侧面独立地印刷所有三种颜色。

[0376] 实施例 V

[0377] 本实施例举例说明如图 10 所示的三色成像构件。顶部成像层用单分子热反应机制产生黄色,如美国专利号 5,350,870 所述。中间成像层用酸显影剂、酸共显影剂和品红色无色染料产生品红色。底部成像层用酸显影剂和青色无色染料产生青色。在品红色层和青色层之间,使用约 102 微米厚度的厚透明聚(对苯二甲酸乙二醇酯)片基(Cronar 412)。在底部青色成像层下,用厚的不透明白色层作为掩蔽层。从顶部(黄色和品红色)和底部(青色)写入成像构件。然而,由于存在不透明层,所有三种颜色只从顶部可见。以此方式,可得到全色图像。

[0378] 如下制备品红色成像层:

[0379] 如以上实施例 I 部分 A 中所述制备无色染料 I 和酸显影剂 I 的分散体。

[0380] 如以上实施例 II 部分 A 中所述制备酸显影剂 III 的分散体。

[0381] 以下述比例,用以上分散体制备品红色涂料流体。用迈耶绕线棒,将如此制备的涂料组合物涂覆于明胶底涂(subcoated)侧上的约 102 微米厚度透明聚(对苯二甲酸乙二醇

酯)片基(Cronar 412)上,并干燥。预定涂层厚度为3微米。

[0382]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 I	24.18%
酸显影剂 I	47.49%
酸显影剂 III	11.63%
Jonyl 138	16.16%
Zonyl FSN	0.54%

[0383] 如以上实施例 II 部分 B 中所述,使隔热中间层沉积于品红色成像层上。

[0384] 如下使黄色成像层沉积于隔热层上:

[0385] 如以上实施例 II 部分 C 中所述,制备无色染料 III 的分散体。以下述比例,用此分散体制备黄色涂料流体。将如此制备的黄色涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于隔热中间层上,预定厚度为3微米,并在空气中干燥。

[0386]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 III	70%
Genflo 3056	22.95%
Airvol 205	7%
Zonyl FSN	0.05%

[0387] 如下使保护性面涂层沉积于黄色成像层上:

[0388] 使滑面涂层涂覆于黄色染料层上。以下述比例制备面涂料。将如此制备的面涂层涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于黄色染料层上,预定厚度为1.0微米,并在空气中干燥。

[0389]

成分	干燥膜中的%固体
乙二醛	8.39%
Hymicron ZK-349	31.77%
Klebosol 30V-25	23.77%
Zonyl FSA	0.92%

Zonyl FSN	3.22%
Airvol 540	31.93%

[0390] 如下制备青色成像层：

[0391] 使用装有玻璃珠的研磨机，使无色染料 II 分散于包含去离子水中的 Airvol 205(全部固体的 2.7%)、Airvol 350(全部固体的 6.3%)、Triton X-100(全部固体的 0.18%) 和 Aerosol-OT(全部固体的 0.9%) 的含水混合物，并在室温搅拌 18 小时。分散体的总固体含量为 20%。

[0392] 如以上实施例 I 部分 A 中所述，制备酸显影剂 I 的分散体。

[0393] 以下述比例，用以上分散体制备青色涂料流体。用迈耶绕线棒将如此制备的涂料组合物涂覆于透明聚(对苯二甲酸乙二醇酯)片基的相反侧上，作为涂层 A-D，并在空气中干燥。预定涂层厚度为 2 微米。

[0394]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 II	28.38%
酸显影剂 I	41.62%
GenFlo 3056	22.90%
Airvol 205	7%
Zonyl FSN	0.1%

[0395] 掩蔽不透明层

[0396] 使用装有玻璃珠的研磨机，使二氧化钛分散于包含去离子水中的 Tamol 731(全部固体的 3.86%)、Ludox HS40(全部固体的 3.85%) 和微量(750ppm)Nipa Proxel 的含水混合物，并在室温搅拌 18 小时。分散体的总固体含量为 50.2%。

[0397] 以下述比例，用以上分散体制备涂料流体。将如此制备的涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于青色成像层上，预定厚度为 15 微米，并在空气中干燥。

[0398]

成分	干燥膜中的%固体
二氧化钛	81.37%
Joncryl 138	18.08%
Zonyl FSN	0.54%

[0399] 如以上部分 D 中所述使保护性面涂层沉积于不透明层上。

[0400] 所得成像构件用实验室试验台印刷机印刷，印刷机装配有热印刷头

KST-87-12MPC8 型 (Kyocera Corporation, 6 Takedatobadono-cho, Fushimi-ku, Kyoto, Japan)。使用以下印刷参数：

[0401] 印刷头宽度 :3.41 英寸

[0402] 像素 / 英寸 :300

[0403] 电阻器大小 :69.7×80 微米

[0404] 电阻 :3536 欧姆

[0405] 行速度 :8 毫秒 / 行

[0406] 印刷速度 :0.42 英寸 / 秒

[0407] 压力 :1.5-21b/ 线性英寸

[0408] 点图 :矩形栅格

[0409] 用高功率 / 短时间条件从前侧印刷黄色层。为了得到颜色层次,以二十一个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 1.65 毫秒最大值 (总行时间的约 20.6%),同时提供到印刷头的电压保持在 29.0V。

[0410] 用较低功率 / 较长时间条件印刷品红色层,此层也从前侧写入。以二十一个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 8 毫秒行时间的 99.5%,同时提供到印刷头的电压保持在 16V。

[0411] 用高功率 / 短时间条件从后侧 (支持不透明层的片基侧) 印刷青色层。为了得到颜色层次,以二十一个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 1.65 毫秒最大值 (总行时间的约 20.6%),同时提供到印刷头的电压保持在 29.0V。

[0412] 印刷后,用 Gretag Macbeth 分光光度计测定各印刷区域中的反射密度。结果显示于表 X、XI 和 XII 中。表 X 以热印刷头提供的能量的函数显示黄色层的印刷。表中还显示得到的品红色密度和青色密度。表 X 中还包括黄色密度和品红色密度之间的比率 (Y/M) 和串扰。类似的,表 XI 以热印刷头提供的能量的函数显示品红色层的印刷。表中还显示品红色密度和黄色密度之间的比率 (M/Y) 和串扰。在表 XII 中还列出青色层以热印刷头提供的能量的函数的印刷。表中还显示青色密度和品红色密度之间的比率 (C/M)。

[0413] 表 X

[0414]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	黄色印刷 密度	品红色印刷 密度	青色印刷 密度	Y/M	串扰 (品红色)
0.00	0.11	0.11	0.08	1.00	
0.26	0.11	0.11	0.08	1.00	
0.52	0.11	0.11	0.08	1.00	
0.78	0.12	0.11	0.08	1.09	
1.04	0.11	0.11	0.08	1.00	
1.30	0.11	0.11	0.08	1.00	
1.56	0.12	0.11	0.08	1.09	
1.82	0.12	0.11	0.08	1.09	
2.08	0.13	0.11	0.08	1.18	
2.34	0.15	0.11	0.08	1.36	
2.60	0.21	0.12	0.08	1.75	-0.01
2.86	0.28	0.12	0.08	2.33	-0.05
3.12	0.36	0.13	0.08	2.77	-0.03
3.38	0.46	0.15	0.08	3.07	0.01
3.64	0.63	0.17	0.08	3.71	0.01
3.90	0.79	0.20	0.08	3.95	0.03
4.16	0.98	0.24	0.08	4.08	0.05
4.41	1.12	0.27	0.08	4.15	0.06
4.67	1.24	0.30	0.09	4.13	0.06
4.93	1.36	0.33	0.09	4.12	0.07
5.19	1.44	0.36	0.09	4.00	0.08

[0415] 表 XI

[0416]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度	青色印刷 密度	M/Y	串扰 (黄色)
0.00	0.11	0.11	0.07	1.00	
0.38	0.11	0.11	0.08	1.00	
0.76	0.11	0.11	0.07	1.00	
1.15	0.11	0.11	0.08	1.00	
1.53	0.11	0.11	0.08	1.00	
1.91	0.11	0.11	0.08	1.00	
2.29	0.11	0.11	0.08	1.00	
2.67	0.11	0.11	0.07	1.00	
3.05	0.11	0.11	0.07	1.00	
3.44	0.11	0.12	0.07	0.92	
3.82	0.11	0.12	0.07	0.92	
4.20	0.12	0.13	0.07	0.92	
4.58	0.13	0.14	0.07	0.93	
4.96	0.17	0.16	0.07	1.06	
5.35	0.24	0.19	0.08	1.26	0.47
5.73	0.39	0.25	0.09	1.56	0.34
6.11	0.60	0.34	0.10	1.76	0.31
6.49	0.86	0.44	0.12	1.95	0.28
6.87	1.16	0.55	0.13	2.11	0.25
7.26	1.50	0.71	0.15	2.11	0.27
7.64	1.54	0.81	0.16	1.90	0.33

[0417] 表 XII

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度	C/M
0.00	0.07	0.11	0.11	0.64
0.26	0.07	0.11	0.11	0.64
0.52	0.07	0.11	0.11	0.64
0.78	0.07	0.11	0.11	0.64
1.04	0.07	0.11	0.11	0.64
1.30	0.07	0.11	0.11	0.64
1.56	0.07	0.11	0.11	0.64
1.82	0.07	0.11	0.11	0.64
2.08	0.07	0.11	0.11	0.64
2.34	0.07	0.11	0.11	0.64
2.60	0.08	0.11	0.11	0.73
2.86	0.10	0.11	0.11	0.91
3.12	0.16	0.13	0.12	1.23
3.38	0.24	0.15	0.13	1.60
3.64	0.33	0.17	0.14	1.94
3.90	0.43	0.21	0.15	2.05
4.16	0.57	0.26	0.18	2.19
4.41	0.90	0.42	0.27	2.14
4.67	1.09	0.53	0.33	2.06
4.93	1.06	0.52	0.33	2.04
5.19	1.03	0.51	0.32	2.02

[0418]

## [0419] 实施例 VI

[0420] 本实施例举例说明如图 10 所示的三色成像构件。顶部成像层产生青色，中间成像层产生品红色，底部成像层产生黄色。所有三个层使用一种或多种酸显影剂和无色染料。在品红色层和黄色层之间使用约 102 微米厚度的厚透明聚（对苯二甲酸乙二醇酯）片基（Cronar 412）。在底部黄色成像层下，用厚的不透明白色层作为掩蔽层。从顶部（青色和品红色）和底部（黄色）写入成像构件。然而，由于存在不透明层，所有三种颜色只从顶部可见。以此方式可得到全色图像。

[0421] 如下制备品红色成色层：

[0422] 如以上实施例 IV 部分 C 中所述制备无色染料 I 和酸显影剂 I 的分散体。如以上实施例 II 部分 A 中所述制备酸显影剂 II 的分散体。

[0423] 以下述比例，用以上分散体制备品红色涂料流体。将如此制备的涂料组合物涂覆于 Cronar 412 上，并干燥。预定涂层覆盖度为 2.0g/m<sup>2</sup>。



[0424]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 I	24.18%
酸显影剂 I	47.50%
Joncryl 138	16.16%
酸显影剂 II	11.63%
Zonyl FSN	0.54%

[0425] 如下使隔热中间层沉积于品红色成像层上：

[0426] 以下述比例制备中间层所用涂料流体。将如此制备的图像中间层涂料组合物以三程涂覆于品红色成像层上，预定覆盖度为  $13.4\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0427]

成分	干燥膜中的%固体
Glascol C44	99.50%
Zonyl FSA	0.50%

[0428] 如下使青色成像层 C1-C3 沉积于隔热层上：

[0429] C1 青色显影剂层

[0430] 如以上实施例 IV 部分 E1 中所述制备酸显影剂 III 的分散体。

[0431] 以下述比例，用以上分散体制备青色显影剂涂料流体。将如此制备的青色显影剂涂料组合物涂覆于隔热中间层上面，预定厚度为  $2.1\text{g}/\text{m}^2$ ，并干燥。

[0432]

成分	干燥膜中的%固体
Joncryl 138	10.0%
酸显影剂 III	89.5%
Zonyl FSN	0.50%

[0433] C2 青色中间层

[0434] 以下述比例制备青色中间层涂料流体。将如此制备的青色中间层涂料组合物涂覆于青色显影剂层上面，预定厚度为  $1.0\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0435]

成分	干燥膜中的%固体
Airvol 205	99.00%

Zonyl FSN	1.00%
-----------	-------

[0436] C3 青色染料层

[0437] 如以上实施例 IV 部分 E3 中所述使无色染料 II 分散。

[0438] 以下述比例,用以上分散体制备青色涂料流体。将如此制备的青色涂料组合物涂覆于青色中间层上,预定覆盖度为  $0.65\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0439]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 II	59.30%
Joncryl 138	39.37%
Zonyl FSN	1.33%

[0440] 如下使保护性面涂层沉积于青色成像层上：

[0441] 使滑面涂层涂覆于青色染料层上。以下述比例制备面涂料。将如此制备的面涂层涂料组合物涂覆于青色染料层上,预定覆盖度为  $1.1\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0442]

成分	干燥膜中的%固体
Hymicron ZK-349	31.77%
Klebosl 30V-25	23.77%
Airvol 540	31.93%
乙二醛	8.39%
Zonyl FSA	0.92%
Zonyl FSN	3.22%

[0443] 用以上实施例 IV 部分 A 中所述的操作,使黄色成像层沉积于透明基体的反面上,不同之处在于干燥的覆盖度为  $1.94\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0444] 如下使白色不透明层沉积于黄色成色层上：

[0445] 如以上实施例 V 部分 F 中所述制备二氧化钛的分散体。

[0446] 以下述比例,由如此形成的分散体制备涂料流体。将如此制备的涂料组合物涂覆于黄色成色层上面,预定覆盖度为  $10.76\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0447]

成分	干燥膜中的%固体
二氧化钛	89.70%

Joncryl 138	9.97%
Zonyl FSN	0.33%

[0448] 如以上部分 D 中所述,使保护性面涂层沉积于不透明层上。

[0449] 所得成像构件用实验室试验台印刷机印刷,印刷机装配有热印刷头 KST-87-12MPC8 型 (Kyocera Corporation,6 Takedatobadono-cho, Fushimi-ku, Kyoto, Japan)。使用以下印刷参数:

[0450] 印刷头宽度 :3.41 英寸

[0451] 像素 / 英寸 :300

[0452] 电阻器大小 :69.7×80 微米

[0453] 电阻 :3536 欧姆

[0454] 行速度 :8 毫秒 / 行

[0455] 印刷速度 :0.42 英寸 / 秒

[0456] 压力 :1.5-21b/ 线性英寸

[0457] 点图 :矩形栅格

[0458] 用高功率 / 短时间条件从前侧印刷青色层。为了得到颜色层次,以二十一个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 1.25 毫秒最大值 (总行时间的约 16.4%),同时提供到印刷头的电压保持在 29.0V。

[0459] 用较低功率 / 较长时间条件印刷品红色层,此层也从前侧写入。以二十一个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 8 毫秒行时间的 99.5%,同时提供到印刷头的电压保持在 14.5V。

[0460] 用较低功率 / 较长时间条件从后侧 (支持不透明层的片基侧) 印刷黄色层。以二十一个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 8 毫秒行时间的 99.5%,同时提供到印刷头的电压保持在 14.5V。

[0461] 印刷后,用 Gretag Macbeth 分光光度计测定各印刷区域中的反射密度。结果显示于表 XIII、XIV 和 XV 中。表 XIII 以热印刷头提供的能量的函数显示青色层的印刷。表中还显示得到的品红色密度和黄色密度。表 XIII 中还包括青色密度和品红色密度之间的比率 (C/M) 和串扰。类似的,表 XIV 以热印刷头提供的能量的函数显示品红色层的印刷。表中还显示品红色密度和青色密度之间的比率 (M/C) 和串扰。在表 XV 中也列出黄色层以热印刷头提供的能量的函数的印刷。表中显示黄色密度和品红色密度之间的比率 (Y/M)。

[0462] 表 XIII

[0463]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度	C/M	串扰 (品红色)
1.57	0.07	0.10	0.23	0.70	
1.83	0.08	0.10	0.23	0.80	
2.09	0.08	0.11	0.25	0.73	
2.34	0.08	0.10	0.23	0.80	
2.60	0.11	0.11	0.23	1.00	
2.85	0.12	0.12	0.23	1.00	
3.11	0.16	0.13	0.24	1.23	-0.01
3.36	0.20	0.14	0.25	1.43	-0.04
3.62	0.26	0.16	0.26	1.63	-0.03
3.87	0.28	0.17	0.27	1.65	-0.01
4.13	0.36	0.20	0.28	1.80	0.00

[0464] 表 XIV

[0465]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	品红色印刷 密度	青色印刷 密度	黄色印刷 密度	M/C	串扰 (青色)
3.14	0.10	0.07	0.20	1.43	
3.45	0.11	0.09	0.22	1.22	
3.76	0.11	0.09	0.22	1.22	
4.08	0.12	0.10	0.22	1.20	
4.39	0.13	0.10	0.21	1.30	
4.70	0.16	0.11	0.23	1.45	
5.02	0.21	0.11	0.24	1.91	0.39
5.33	0.30	0.14	0.24	2.14	0.36
5.65	0.43	0.16	0.26	2.69	0.27
5.96	0.57	0.17	0.29	3.35	0.20
6.27	0.60	0.18	0.29	3.33	0.20

[0466] 表 XV

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	黄色印刷 密度	品红色印刷 密度	青色印刷 密度	Y/M
0.00	0.23	0.10	0.07	2.30
0.63	0.23	0.10	0.07	2.30
1.25	0.24	0.10	0.08	2.40
1.88	0.22	0.10	0.08	2.20
[0467] 2.51	0.22	0.10	0.07	2.20
3.14	0.23	0.10	0.08	2.30
3.76	0.32	0.10	0.07	3.20
4.39	0.57	0.12	0.07	4.75
5.02	0.85	0.18	0.07	4.72
5.65	0.95	0.25	0.07	3.80
6.27	0.98	0.33	0.08	2.97

[0468] 实施例 VII

[0469] 本实施例举例说明制备 3- 甲基 -5- 正辛基水杨酸的锌盐。

[0470] 制备 3- 甲基 -5- 正辛酰基水杨酸甲酯：

[0471] 在 1L 烧瓶中使氯化铝 (98g) 悬浮于二氯甲烷 (150mL)，并使混合物在冰浴中冷却到 5°C。经 1 小时时间向搅拌的混合物加入 150mL 二氯甲烷中的 3- 甲基水杨酸甲酯 (50g) 和辛酰氯 (98g)。将反应在 5°C 搅拌另外 30 分钟，然后在室温搅拌 3 小时。将反应物倒入含 50mL 浓盐酸的 500g 冰中。将有机层分离，水层用 50mL 二氯甲烷萃取两次。二氯甲烷用碳酸氢钠的饱和水溶液洗涤，用硫酸镁干燥，过滤，并蒸发至油状物，该油状物固化成 90g 褐色结晶。<sup>1</sup>H 和 <sup>13</sup>C NMR 图谱与预期产物一致。

[0472] 制备 3- 甲基 -5- 正辛酰基水杨酸：

[0473] 将 3- 甲基 -5- 正辛酰基水杨酸甲酯 (如上所述制备, 90g) 溶于 200mL 乙醇和 350mL 水。向此溶液加入 100g 50% 氢氧化钠水溶液，然后将溶液在 85°C 搅拌 6 小时。在冰浴中冷却反应，缓慢加入 50% 盐酸水溶液，直至达到 pH 1。将沉淀过滤，用水洗涤 (5x50mL)，并在减压下在 45°C 干燥 6 小时，得到 80g 浅褐色产物。<sup>1</sup>H 和 <sup>13</sup>C NMR 图谱与预期产物一致。

[0474] 制备 3- 甲基 -5- 正辛基水杨酸：

[0475] 在 1L 烧瓶中将 16g 氯化汞 (II) 溶于 8mL 浓盐酸和 200mL 水。将 165g 海绵状锌与此溶液一起摇动。将水滗去，并向锌加入 240mL 浓盐酸、100mL 水和 3- 甲基 -5- 正 - 辛酰基水杨酸 (如上所述制备, 80g)。将混合物搅拌回流 24 小时，并且每 6 小时加入另外 50mL 浓盐酸 (3 次)。从锌热滗析反应物，并冷却，以使产物固化。通过过滤收集产物，用 (2×100mL 水) 洗涤，并溶于 300mL 热乙醇。加入 50mL 水，并将溶液冷冻，以得到白色结晶。将固体过滤，洗涤 (3×100mL 水)，并在减压下在 45°C 干燥 8 小时，得到 65g 产物。<sup>1</sup>H 和 <sup>13</sup>C NMR 图谱与预期产物一致。

[0476] 制备 3- 甲基 -5- 正辛基水杨酸锌盐：

[0477] 在搅拌下将 3- 甲基 -5- 正辛基水杨酸 (如上所述制备, 48g) 加入到 4L 烧杯中

14.5g 50%氢氧化钠水溶液和200mL水的溶液。向此溶液加入1L水,并将溶液加热到65℃。在搅拌下向热溶液加入40ml水中的24.5g氯化锌。胶质固体沉淀。将溶液滗析,将剩余固体溶于300mL热的95%乙醇。热溶液用500ml水稀释,并冷冻。将产物过滤,洗涤(3×500mL水),得到53g灰白色固体。

[0478] 实施例 VIII

[0479] 本实施例举例说明具有沉积于各侧上的面涂层的三色成像构件,和用两个热印刷头单程在此构件上写入多种颜色的方法。顶部成色层用单分子热反应机制产生黄色,如美国专利号5,350,870所述。中间成色层用酸显影剂、酸共显影剂和品红色无色染料产生品红色。底部成色层用酸显影剂和青色无色染料产生青色。在品红色层和青色层之间,使用约102微米厚度的厚透明聚(对苯二甲酸乙二醇酯)片基(Cronar412)。在底部青色成像层下,用厚的不透明白色层作为掩蔽层。从顶部(黄色和品红色)和底部(青色)写入成像构件。然而,由于存在不透明层,所有三种颜色只从顶部可见。以此方式可得到全色图像。

[0480] 如下制备品红色成像层:

[0481] 如以上实施例 I 部分 A 中所述制备无色染料 I 和酸显影剂 I 的分散体。

[0482] 如以上实施例 II 部分 A 中所述制备酸显影剂 III 的分散体。

[0483] 以下述比例,用以上分散体制备品红色涂料流体。用迈耶绕线棒,将如此制备的涂料组合物涂覆于明胶底涂侧上的约102微米厚度透明聚(对苯二甲酸乙二醇酯)片基(Cronar 412)上,并干燥。预定涂层厚度为3.06微米。

[0484]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 I	12.08%
酸显影剂 I	28.70%
酸显影剂 II	15.14%
Genflo 3056	37.38%
Airvol 205	6.38%
Zonyl FSN	0.32%

[0485] 如下使隔热中间层沉积于品红色成像层上:

[0486] B1. 以下述比例制备中间层所用涂料流体。将如此制备的图像中间层涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于成像层上,预定厚度为6.85微米,并在空气中干燥。

[0487]

成分	干燥膜中的%固体
Glascol C44	99.78%
Zonyl FSN	0.22%

[0488] B2. 然后将相同描述的第二隔热中间层涂覆于第一中间层上,并干燥。

[0489] B3. 最后,将相同描述的第三隔热中间层涂覆于第二中间层上,并干燥。三个隔热中间层的组合包括具有 20.55 微米预定总厚度的隔热层。

[0490] 如下使黄色成像层沉积于第三隔热层上:

[0491] 如以上实施例 II 部分 C 中所述制备无色染料 III 的分散体。以下述比例,用此分散体制备黄色涂料流体。将如此制备的黄色涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于隔热中间层上,预定厚度为 3.21 微米,并在空气中干燥。

[0492]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 III	49.42%
Airvol 205	11.68%
Genflo 3056	38.00%
Zonyl FSN	0.90%

[0493] 如下使保护性面涂层沉积于黄色成像层上:

[0494] 使滑面涂层涂覆于黄色染料层上。以下述比例制备面涂料。将如此制备的面涂层涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于黄色染料层上,预定厚度为 1.46 微米,并在空气中干燥。

[0495]

成分	干燥膜中的%固体
乙二醛	8.54%
Hymicron ZK-349	31.95%
Kleboso1 30V-25	23.89%
Zonyl FSA	0.98%
Zonyl FSN	2.44%
Airvol 540	32.20%

[0496] 如下制备青色成像层:

[0497] 使用装有玻璃珠的研磨机,使无色染料 II 分散于包含去离子水中的 Airvol 205(全部固体的 2.7%)、Airvol 350(全部固体的 6.3%)、Triton X-100(全部固体的 0.18%) 和 Aerosol-OT(全部固体的 0.9%) 的含水混合物,并在室温搅拌 18 小时。分散体的总固体含量为 20%。

[0498] 如以上实施例 I 部分 A 中所述制备酸显影剂 I 的分散体。

[0499] 以下述比例,用以上分散体制备青色涂料流体。用迈耶绕线棒,将如此制备的涂料组合物涂覆于透明聚(对苯二甲酸乙二醇酯)片基的相反侧上作为涂层 A-D,并在空气中干

燥。预定涂层厚度为 3.01 微米。

[0500]

成分	干燥膜中的%固体
无色染料 II	18.94%
酸显影剂 I	51.08%
GenFlo 3056	22.86%
Airvol 205	7.01%
Zonyl FSN	0.10%

[0501] 掩蔽不透明层

[0502] 使用装有玻璃珠的研磨机,使二氧化钛分散于包含去离子水中的 Tamol 731(全部固体的 3.86%)、Ludox HS40(全部固体的 3.85%)和微量(750ppm)Nipa Proxel 的含水混合物,并在室温搅拌 18 小时。分散体的总固体含量为 50.2%。

[0503] 以下述比例,用以上分散体制备涂料流体。将如此制备的涂料组合物用迈耶绕线棒涂覆于青色成像层上,预定厚度为 15 微米,并在空气中干燥。

[0504]

成分	干燥膜中的%固体
二氧化钛	88.61%
Airvol 205	11.08%
Zonyl FSN	0.32%

[0505] 如以上部分 D 中所述使保护性面涂层沉积于不透明层上。

[0506] 所得成像构件用实验室试验台印刷机印刷,印刷机装配有两个热印刷头 KYT-106-12PAN13 型(Kyocera Corporation,6 Takedatobadono-cho, Fushimi-ku, Kyoto, Japan)。使用以下印刷参数:

[0507] 印刷头宽度:4.16 英寸

[0508] 像素/英寸:300

[0509] 电阻器大小:70×80 微米

[0510] 电阻:3900 欧姆

[0511] 行速度:10.7 毫秒/行

[0512] 印刷速度:0.31 英寸/秒

[0513] 压力:1.5-21b/线性英寸

[0514] 点图:矩形栅格

[0515] 用高功率/短时间条件从前侧印刷黄色层。为了得到颜色层次,以十个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 1.99 毫秒最大值(总行时间的约 18.2%),同时提供到印刷头的电



压保持在 26.5V。在此脉冲宽度内有 120 个子区间,各子区间具有 95%的占空周期。

[0516] 用较低功率 / 较长时间条件印刷品红色层,此层也从前侧写入。以 10 个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 8.5 毫秒最大值 (总行时间的约 79%),同时提供到印刷头的电压保持在 26.5V。在此脉冲宽度内有 525 个子区间,各子区间具有 30%的占空周期。

[0517] 与前面的实施例不同,黄色脉冲和品红色脉冲交错,并且通过单个印刷头单程提供,以便单个印刷头同时印刷两种颜色。通过在用于印刷黄色的 95%占空周期和用于印刷品红色的 30%占空周期之间交替,选择高功率或低功率。印刷头电压恒定于 26.5V。

[0518] 用低功率 / 长时间条件从后侧 (支持不透明 TiO<sub>2</sub> 层的片基侧) 印刷青色层。为了得到颜色层次,以 10 个相等步长使脉冲宽度从 0 增加到 10.5 毫秒最大值 (总行时间的约 98%),同时提供到印刷头的电压保持在 21.0V。

[0519] 除了三个染料层每层的颜色印刷层次外,也印刷颜色的组合对和所有三种颜色的组合的层次。

[0520] 印刷后,用 Gretag Macbeth 分光光度计测定各印刷区域中的反射密度。写在黄色、品红色和青色层上的结果显示于表 XVI、XVII 和 XVIII 中。

[0521] 表 XVI 以热印刷头提供的能量的函数显示青色层的印刷。表中还显示得到的品红色密度和黄色密度。类似的,表 XVII 以热印刷头提供的能量的函数显示品红色层的印刷。表中还显示品红色密度和黄色密度之间的比率 (M/Y) 和串扰。在表 XVIII 中还列出黄色层以热印刷头提供的能量的函数的印刷。表中还显示黄色密度和品红色密度之间的比率 (Y/M) 和串扰。

[0522] 表 XVI

[0523]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度
1.79	0.10	0.12	0.20
2.07	0.11	0.12	0.20
2.35	0.11	0.12	0.19
2.63	0.12	0.13	0.19
2.92	0.17	0.13	0.20
3.20	0.25	0.15	0.20
3.48	0.34	0.18	0.22
3.76	0.56	0.25	0.25
4.05	0.82	0.35	0.29
4.33	1.07	0.43	0.33
4.61	1.17	0.45	0.34

[0524] 表 XVII

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度	M/Y	串扰 (黄色)
3.07	0.11	0.13	0.20	0.65	
3.40	0.10	0.13	0.20	0.65	
3.74	0.10	0.13	0.20	0.65	
4.08	0.10	0.14	0.22	0.64	
[0525] 4.42	0.10	0.16	0.22	0.73	
4.75	0.10	0.21	0.24	0.88	
5.09	0.11	0.33	0.27	1.22	0.18
5.43	0.11	0.53	0.31	1.71	0.11
5.77	0.13	0.80	0.38	2.10	0.10
6.10	0.14	0.97	0.43	2.25	0.10
6.45	0.14	1.02	0.45	2.27	0.11

[0526] 表 XVIII

[0527]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度	Y/M	串扰 (品红色)
1.82	0.11	0.13	0.20	1.53	
2.07	0.11	0.13	0.22	1.69	
2.33	0.11	0.13	0.27	2.08	
2.58	0.10	0.13	0.31	2.38	
2.84	0.11	0.14	0.36	2.57	
3.09	0.10	0.15	0.48	3.20	
3.35	0.11	0.17	0.59	3.47	0.00
3.60	0.11	0.19	0.71	3.74	0.01
3.86	0.11	0.20	0.76	3.80	0.02
4.11	0.11	0.21	0.88	4.19	0.01
4.37	0.11	0.21	0.84	4.00	0.02

[0528] 通过写在两种颜色层的组合上得到的结果显示于表 XIX、XX 和 XXI 中。表 XIX 显示用单个热印刷头在黄色层和品红色层上同时印刷的结果。得到的印刷为红色。表 XX 显示在青色层和黄色层上同时印刷的结果，得到绿色印刷，表 XXI 显示在青色层和品红色层上印刷的结果，得到蓝色印刷。

[0529] 表 XIX

[0530]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度
4.89	0.10	0.12	0.20
5.47	0.11	0.14	0.23
6.08	0.11	0.17	0.28
6.66	0.11	0.27	0.38
7.26	0.12	0.40	0.50
7.84	0.13	0.80	0.65
8.45	0.15	1.20	0.84
9.03	0.18	1.60	1.11
9.63	0.19	1.71	1.26
10.21	0.19	1.69	1.39
10.82	0.20	1.62	1.42

[0531] 表 XX

[0532]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度
3.61	0.11	0.13	0.20
4.14	0.11	0.13	0.20
4.69	0.12	0.13	0.22
5.21	0.13	0.14	0.27
5.76	0.17	0.15	0.32
6.29	0.31	0.19	0.43
6.84	0.46	0.26	0.55
7.36	0.67	0.33	0.57
7.91	0.92	0.43	0.67
8.44	1.23	0.54	0.84
8.99	1.36	0.58	0.93

[0533] 表 XXI

[0534]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度
4.86	0.11	0.12	0.19
5.47	0.11	0.13	0.24
6.10	0.12	0.13	0.20
6.71	0.13	0.15	0.21
7.34	0.15	0.17	0.22
7.95	0.32	0.26	0.25
8.58	0.51	0.42	0.31
9.19	0.69	0.76	0.39
9.82	0.88	1.01	0.47
10.43	1.40	1.27	0.59
11.06	1.49	1.31	0.61

[0535] 表 XXII 显示在所有三个颜色层上单程印刷得到的颜色密度。得到的印刷为黑色。

[0536] 表 XXII

[0537]

提供的能量 (J/cm <sup>2</sup> )	青色印刷 密度	品红色印刷 密度	黄色印刷 密度
6.68	0.11	0.13	0.20
7.54	0.11	0.14	0.24
8.43	0.11	0.17	0.29
9.29	0.11	0.23	0.37
10.18	0.18	0.43	0.43
11.04	0.29	0.81	0.71
11.93	0.41	1.21	0.94
12.79	0.64	1.59	1.12
13.68	0.89	1.81	1.38
14.54	1.17	1.79	1.46
15.43	1.29	1.71	1.55

[0538] 现在更详细描述类似于图 14 所示,但适用于写入类似于图 9 所示成像构件的三个不同成色层的方法的优选实施方案。

[0539] 现在参考图 19,可以看到热成像构件 190 包括基体 197,可以为透明、吸收或反射性;三个成色层 196、194 和 192,可分别为青色、品红色和黄色;间隔层 195 和 193;和面涂层 191。

[0540] 在加热到特定温度时,在本文中称为其活化温度,各成色层使颜色例如从初始无色变成有色。

[0541] 可选择任何成色层颜色次序。一种优选的颜色次序如上所述。另一种优选的颜色次序是三个成色层 196、194 和 192 分别为黄色、品红色和青色的颜色次序。

[0542] 间隔层的作用是控制成像构件 190 内的热扩散。优选间隔层 193 薄于间隔层 195,条件为包括两层的物质基本上具有相同的热扩散性。优选间隔层 195 比间隔层 193 厚至少 4 倍。

[0543] 虽然在图 19 中显示在基体上布置 6 个层,但可使另外的阻挡层结合到热成像构件 190,例如以保护图像不受大气氧气、紫外辐射等侵害。存在或不存在这些层不影响本发明的方法或装置。本发明的优选热成像构件的实例描述于美国专利申请顺序号 11/400735。

[0544] 在基体 197 上布置的所有这些层在成色前基本上透明。在基体 197 为反射性(例如,白色)时,可通过面涂层 191 相对于基体 197 提供的反射背景观察在成像构件 190 上形成的有色图像。在基体上布置的层的透明性保证可观察在各成色层中组合印刷的颜色。

[0545] 现在参考图 20,可以看到一般热印刷布置的示意横截面图,其中热印刷头 200 和本发明的热成像构件 190 由滚筒 208(可以为辊(如图所示)或非旋转元件)保持紧密接

触,滚筒 208 相对于热印刷头 200 偏离热成像构件 190。如图 20 所示,一般热印刷头包括载体 204,载体 204 负载驱动电路系统 205 和包括加热元件的组件。加热元件 207 由釉层 202 支持,釉层 202 与陶瓷基体 201 接触,并由薄的导热面涂层(未显示)覆盖。陶瓷基体 201 与载体 204 接触。在图中显示任选的凸起“釉凸”203,加热元件 207 位于“釉凸”203 上。在釉凸 203 不存在时,加热元件可由釉层 202 的表面支持。线 206 在加热元件 207 和驱动电路系统 205 之间,通过图案化导电连接 212 提供电接触。加热元件 207 通过薄的导热面涂层与成像构件 190 的面涂层 191 接触。因此,在图 20 的布置中,控制提供到加热元件 207 的电功率的幅度和持续时间,可控制支持面涂层 191 的成像构件 190 的表面的温度演化。

[0546] 在本发明的一个优选实施方案中,热印刷头 200 相对于印刷机的底座保持固定,而成像构件 190 输送通过加热元件 207。可通过驱动辊(未显示)、滚筒 208 的驱动旋转或在本领域已知的其他输送装置输送热成像构件。在成像构件 190 单程通过加热元件期间,精确控制提供到加热元件的功率的幅度和持续时间,允许要在三个成色层 192、194 和 196 中形成的颜色的任何组合。换句话讲,可在热印刷头 200 下,以成像构件 190 单程印刷全色图像。

[0547] 图 21 以平面图示意显示热印刷头 200 的加热元件 207 的线。图中显示 4 个单独的加热元件 210a-210d,各加热元件为由连接装置 212 连接到电源并接地的电阻器。如上讨论,在一般的热印刷头中,可以有每英寸 150-600 个这些加热元件。在一些实施方案中,单个加热元件相应于图像的单个像素,在其他实施方案中,加热元件的对或其他组合可相应于单个像素。在以下讨论中,假定单个加热元件相应于图像的一行像素中的单个像素,并且那个像素列由成像构件通过加热元件行移动提供。

[0548] 如以上关于图 14 讨论和共同待审的美国专利申请号 11/159880 中详细讨论,已设计多种电子脉冲技术,这些技术允许控制成像构件 190 的表面的温度,而不需要调节提供到加热元件的电源的电压。这可通过用一定频率以恒定电压提供很多短脉冲达到,此频率应足够高,以便在给定热印刷头的时间常数下,脉冲不单独减退为热成像构件 190 中的印刷点。改变这些脉冲的占空周期也就改变提供到加热元件的平均功率,从而控制在成像构件的顶表面达到的温度。

[0549] 图 14 显示用两个不同的平均功率水平单程印刷,以在热成像构件中写入两个不同的成色层的情况。本文所用短语“写入成色层”意指“将成色层加热到高于那个层的活化温度的温度”。在写入三个不同的成色层时,例如在成像构件 190 中提供的层,必须提供三个不同的平均功率水平。

[0550] 在本发明的一种优选印刷方法中,将印刷图像各线(即,行)的时间分成很多子区间。例如,参考图 22,所示图 220 绘制随时间跨越单个印刷头元件(例如任一个印刷头元件 210a-d)的电压。将行区间 224 细分成多个子区间 226。在各子区间中,各印刷头加热元件(在本文中也简单地称为“印刷头元件”)潜在接收电脉冲。在图 22 所示的具体实例中,脉冲 222 在前三个子区间 226 中提供。

[0551] 另外,可将行印刷时间分成三个区段,各区段包含这些子区间的一部分,如图 23 中的图 230 所示。将行区间 234 分成三个区段 238a、238b 和 238c。第一个区段 238a 包括子区间 236a,第二个区段包括子区间 236b,第三个区段包括子区间 236c。给予第一个区段 238a 中的脉冲 232a 比第二个区段 238b 中的脉冲 232b 更大的脉冲占空周期(脉冲占空周



期为施加功率期间子区间的分数),这又给予第二个区段 238b 中的脉冲 232b 比第三个区段 238c 中的脉冲 232c 更大的脉冲占空周期。脉冲占空周期决定在区段期间施加到印刷头元件的平均功率,并用于选择热成像构件 190 中成色层的具体一个,因此选择印刷具体颜色。

[0552] 在图 23 所示的实例中,区段 238a 中提供的平均功率高于区段 238b 中提供的平均功率,其又高于区段 238c。相反,区段 238a 的持续时间短于区段 238b 的持续时间,其短于区段 238c 的持续时间。因此,区段 238a 中提供的脉冲用于在需要最高活化温度和最短加热时间的成色层(即,图 19 中的成色层 192)中形成颜色,区段 238b 中提供的脉冲用于在需要中间活化温度和中间加热时间的成色层(即,图 19 中的成色层 194)中形成颜色,而区段 238c 中提供的脉冲用于在需要最低活化温度和最长加热时间的成色层(即,图 19 中的成色层 196)中形成颜色。以后将需要高、中间和低活化温度的颜色分别称为颜色 A、B 和 C。

[0553] 在印刷图像中的连续系列线时,有两种可能的暂时颜色次序排列:ABCABCABC... 等及其循环排列和 ACBACBACB... 等及其循环排列,此时在图像中每行使用相同的颜色次序。任一种排列均可用于实施本发明,但排列 ABCABCABC... 等及其循环排列是特别优选的。然而,实施本发明不必图像的每个行或图像所给定行中每个像素都使用相同的颜色次序。

[0554] 在一些情况下,以上关于控制印刷头所述的方法可能不完全令人满意。例如,普通的热印刷头一般具有一个或少数服务于印刷头中所有印刷头元件的“选通”信号。选通信号决定脉冲占空周期,因此印刷头 200 中的所有或相当大部分的印刷头元件 210a-d 在各子区间中具有相同的脉冲占空周期。脉冲占空周期又决定正被印刷的成色层,如上所述,因此遵循在各子区间期间,所有或相当大部分的加热元件 210a~d 在热成像构件 190 的相同成色层上印刷。因此,所有或相当大部分的加热元件 210a~d 都及时在任何时刻印刷相同颜色。此条件排除使用筛选图案,筛选图案要求一些加热元件 210a-d 写入一个成色层(因此印刷一种颜色),而其他加热元件 210a-d 写入另一个成色层(因此印刷另一种颜色)。

[0555] 另外应注意,功率一般同时提供到印刷头中的多个印刷头元件。通常选择印刷机功率供应,以同时对所有的印刷头元件满足功率供应表达的“最差情况”要求。这一般导致选择比满足“平均”功率需求要求的更大和更昂贵的功率供应。可选择功率供应满足此峰功率需要,甚至在提供到印刷头元件的平均功率低时,例如在有低占空周期印刷的重复区段时,就是这种情况。因此,还需要在印刷机中进行筛选以减小峰功率需要的改进技术。

[0556] 在本发明的一个方面,公开一种多色热成像系统,其中在热印刷头上的不同加热元件可同时写入多色热成像构件的不同成色层。将行印刷时间分成区段,各区段分成多个子区间。在这些区段内的所有脉冲具有相同能量。在一个实施方案中,每个脉冲具有相同振幅和持续时间。在不同区段期间,通过改变含脉冲的子区间的分数为印刷选择不同颜色。此技术允许用相同的选通脉冲印刷多种颜色。可选择脉冲模式,以降低提供到多个印刷头元件的脉冲的一致性,从而减小印刷头的峰功率要求。

[0557] 在本发明的一般实施方案中,热成像构件相对于热印刷头以 0.1 英寸/秒的速度移动,并且在输送方向的图像分辨率为 600 点/英寸(dpi)。因此,印刷一行需要的时间为约 16.7 毫秒(msec)。通过控制热印刷头电路(如图 20 中 205 所示)提供脉冲到单个加热元件的速率为约 1 个脉冲/10 微秒( $\mu$ sec)。因此,在印刷单行图像需要的时间期间可提

供约 1670 个脉冲。可通过选择各区段中脉冲（各脉冲具有相同的占空周期）之间的间隔，调节在印刷一行需要的的时间的三个区段中提供的平均功率，而不是调节在单个脉冲水平的占空周期。

[0558] 例如，参考图 24，所示图 240 绘制根据本发明的一个实施方案随时间跨越单个印刷头元件的电压。将行区间 244 分成三个区段 248a、248b 和 248c，这些区段分别用于印刷颜色 A、B 和 C。各区段 248a-c 进一步细分成接通时间和断开时间。更具体地讲，将区段 248a 分成接通时间 241a 和断开时间 243a，将区段 248b 分成接通时间 241b 和断开时间 243b，将区段 248c 分成接通时间 241c 和断开时间 243c。在区段的断开时间不提供脉冲。在区段的接通时间期间可提供脉冲。虽然在图 24 所示的实例中，区段 248a-c 各自包含单个接通时间，随后是单个断开时间，但这不是本发明的要求。这些区段可包括以不同于图 24 中所示次序排列的其他数目的接通时间和断开时间。

[0559] 各接通时间 241a-c 为本文所用术语行区间 244 的“部分”的实例。应注意，区段不必包括断开时间。换句话说讲，区段的接通时间可以为整个区段，在此情况下，词语“部分”也指整个区段。同样，给定区段不必包括接通时间。在区段内接通时间和断开时间部分的相对大小由要印刷的颜色的密度决定。区段可包括在接通时间和断开时间部分之间交替的多个部分。

[0560] 行区间 244 包括脉冲 242，所有这些脉冲均具有相同的能量。在图 24 所示的具体实例中，所有的脉冲 242 均具有相同的振幅和持续时间，虽然这不必要。还应注意，所有脉冲 242 的振幅为最大（100%）电压  $V_{\text{总线}}$  ( $V_{\text{bus}}$ )。然而应注意，这不是本发明的要求。

[0561] 将区段 248a 分成多个子区间 246a。在第一区段 248a 的接通时间部分 241a 提供具有相同能量的脉冲 242a。虽然在图 24 所示的具体实例中，在区段 248a 的接通时间部分 241a 中的所有子区间 246a 提供脉冲，但这不必要。相反，可在接通时间部分 241a 中的非全部子区间 246a 中并以任何模式提供脉冲。在一个具体模式中，可在来自区段 248a 的部分 241a 的每  $N_a$  个子区间 246a 的一个子区间提供脉冲。一般可选择脉冲 242a 的脉冲模式、电压  $V_{\text{总线}}$  和持续时间，以便在第一接通时间部分 241a 中的平均功率在热成像构件 190 中选择第一个成色层用于印刷（导致形成颜色 A）。

[0562] 将区段 248b 分成多个子区间 246b。在一个优选的布置中，子区间 246b 与子区间 246a 为相同长度，并且可在来自区段 248b 的部分 241b 的每  $N_b$  个子区间 246b 的一个子区间提供脉冲。在图 24 所示的具体实例中，在来自部分 241b 中每三个子区间 246b 的只一个子区间周期性提供具有相同能量的脉冲 242b。在部分 241b 中的其余子区间中不提供脉冲。一般可选择脉冲 242b 的脉冲模式、电压  $V_{\text{总线}}$  和持续时间，以便在接通时间部分 241b 中的平均功率在热成像构件 190 中选择第二个成色层用于印刷（导致形成颜色 B）。应注意，虽然在图 24 显示脉冲在部分 241b 中周期性提供，但这不必要。相反，可在部分 241b 中以任何适合的模式提供脉冲，如美国专利申请顺序号 11/159880 中更详细描述。

[0563] 最后，将区段 248c 分成多个子区间 246c。在一个具体模式中，子区间 246c 与子区间 246a 和 246b 为相同长度，并且可在来自区段 248c 的部分 241c 的每  $N_c$  个子区间 246c 的一个子区间提供脉冲。在图 24 所示的具体实例中，在来自部分 241c 中每八个子区间 246c 的只一个子区间周期性提供具有相同能量的脉冲 242c。在部分 241c 中的其余子区间中不提供脉冲。一般可选择脉冲 242c 的脉冲模式、电压  $V_{\text{总线}}$  和持续时间，以便在接通时间部分

241c 中的平均功率在热成像构件 190 中选择第三个成色层用于印刷（导致形成颜色 C）。如以上对部分 241b 所述的情况，虽然在图 24 显示脉冲在部分 241c 中周期性提供，但这不需要。

[0564] 虽然在图 24 所示的实例中，接通时间部分 241a、241b 和 241c 分别占据区段 248a、248b 和 248c 的前端子区间 246a、246b 和 246c，但这不需要，如以下更详细描述。

[0565] 由于印刷头的热时间常数一般比子区间 246a-c 之一的长度长得多，因此，在第二区段 248b 的部分 241b 中的平均功率近似为第一区段 248a 的部分 241a 中的平均功率的  $N_A/N_B$  倍，在第三区段 248c 的部分 241c 中的平均功率近似为第一区段 248a 的部分 241a 中的平均功率的  $N_A/N_C$  倍。换句话讲，在部分 241b 和 241c 中的平均功率不由改变单个脉冲的持续时间来减小，但可通过选择印刷头元件脉冲的子区间的分数减小。

[0566] 应注意，以上关于图 24 所述的方案仍然用“占空周期”作为调节提供到印刷头的功率的手段。然而，图 24 所示的方案以比在单个脉冲水平调节占空周期的技术更粗糙的水平调节占空周期。更具体地讲，图 24 所示的方案通过调节在区段部分期间提供的脉冲的分数调节占空周期，而不通过调节单个脉冲的脉冲占空周期。此差异允许在所有区段 248a-c 使用相同的脉冲持续时间，因此使得能够在所有区段 248a-c 使用相同的选通脉冲（因此用于印刷多种颜色）。

[0567] 参考图 25，图 25 显示根据本发明的一个实施方案由印刷机实施的方法 250 的流程图，所述方法在对热成像构件 190 产生输出时，应用以上关于图 24 所述的技术。本领域的技术人员应理解如何作为在热成像构件 190 上印刷数字图像的方法的部分实施方法 250。

[0568] 方法 250 确定用于所有脉冲的共同能量（步骤 251）。例如，可忆起在图 24 中的脉冲 242a-c 均具有相同能量。

[0569] 方法 250 在行区间中通过每个区段 S 进入循环（步骤 252）。例如，再次参考图 24，第一区段可以为区段 248a，第二区段可以为区段 248b，第三区段可以为 248c。方法 250 确定要写入的相应于区段 S 的热成像构件 190 的成色层（步骤 253）。

[0570] 方法 250 确定在区段 S 期间要提供到相应的印刷头元件，以写入在步骤 253 确定的成色层的平均功率  $P_{AVG}$ （步骤 254）。可通过查寻由以前试验得到的值确定平均功率。例如，通过提供代表性热成像构件 190，并测试在各种不同平均功率水平印刷得到的输出，可进行这些试验。

[0571] 方法 250 确定产生（近似）平均功率  $P_{AVG}$  的脉冲模式，其受各脉冲具有在步骤 251 中确定的共同的能量限制（步骤 255）。应注意，在步骤 255 可选择满足规定限制的任何模式。脉冲模式可以为只占据区段的指定“接通时间”部分（例如在图 24 中的接通时间部分 241a-c）中的子区间的模式。在步骤 255 中确定的脉冲模式可占据相应区段部分中的全部子区间（例如在区段部分 241a 中脉冲 242a 的情况），或可占据相应区段部分中的非全部子区间（例如在区段部分 241b-c 中脉冲 242b-c 的情况）。本领域的技术人员应理解，其他类型的模式也可满足此规定限制。

[0572] 由于所需的平均功率  $P_{AVG}$  在成色层与成色层之间不同，因此由于在模式中的脉冲具有相同能量这一限制，在步骤 255 中为第一成色层选择的脉冲模式将不同于在步骤 255 中为第二成色层或第三成色层选择的脉冲模式。具体地讲，这些脉冲模式将在含脉冲的子区间的分数上不同，如图 24 中的实例所示。

[0573] 方法 250 将确定的脉冲模式提供到相应的印刷头元件,以选择在步骤 253 中确定的成色层,因此印刷适合颜色(步骤 256)。对于行区间中的剩余区段,方法 250 重复步骤 251-256(步骤 257)。

[0574] 应注意,各区段的脉冲模式可在行时间与行时间之间,和/或在单行时间内,在印刷头元件与印刷头元件之间保持不变或改变。

[0575] 应理解,根据以上教授,各区段 248a-c 可相应于要印刷的不同颜色。在一个优选的实例中,在第一区段 248a 中提供的脉冲 242a 可用于写入热成像构件 190 的黄色成色层,在第二区段 248b 中提供的脉冲 242b 可用于写入相同热成像构件 190 的品红色成色层,在第三区段 248c 中提供的脉冲 242c 可用于写入相同热成像构件 190 的青色成色层。

[0576] 在图 24 所示的实例中,脉冲 242b 和 242c 分别在来自子区间 246b-c 的每  $N_b$  一个和来自每  $N_c$  一个有规律地发出。这些是本文中被称为“N 选 1”脉冲的特殊情况,其中  $N = N_b$  或  $N_c$ 。在  $N = 1$  的情况下,在每个子区间都提供脉冲,并且得到最大平均功率  $P_{MAX}$ 。

[0577] N 选 1 脉冲不允许对平均功率选择任意值,可能似乎为以上所述技术的限制。即,2 选 1 脉冲使平均功率减小到二分之一(即减小至  $P_{MAX}/2$ ),3 选 1 脉冲使平均功率减小到三分之一(即  $P_{MAX}/3$ ),一般 N 选 1 脉冲使功率减小到 N 分之一(即  $P_{MAX}/N$ )。因此,只有使用 N 选 1 脉冲不允许平均功率减小到 N 的单一整数值的  $P_{MAX}/N$  以外的值。如果需要较精细地调节,则可用任何几种技术得到,包括发出更不规则的脉冲流,这些详细描述于美国专利申请顺序号 11/159880 中。

[0578] 对于一般应用,在热成像构件 190 的成色层 192 中形成图像时,在图 24 的第一区段部分 241a 的每个子区间中产生脉冲都得到满意的结果;在热成像构件 190 的成色层 194 中形成图像时,在第二区段部分 241b 在每  $N_b$  个子区间中产生一个脉冲得到满意的结果,其中  $N_b$  为 2 至 10;在热成像构件 190 的成色层 196 中形成图像时,在第三区段部分 248c 在每  $N_c$  个子区间中产生一个脉冲将得到满意的结果,其中  $N_c$  为 5 至 40。 $N_A$ 、 $N_b$  和  $N_c$  的尤其优选值分别为 1、6-12 和 15-25。

[0579] 必须提供以用本发明的方法印刷相等颜色 A、B 和 C 密度的能量  $E_A$ 、 $E_B$  和  $E_C$  不相等,使得  $E_A < E_B < E_C$ 。因此,必须在区段 248a 中潜在提供的脉冲数小于必须在区段 248b 中潜在提供的脉冲数,必须在区段 248b 中潜在提供的脉冲数又小于必须在区段 248c 中潜在提供的脉冲数。例如,虽然这不以任何方式限制本发明,但颜色 A、B 和 C 达到相等密度所需的能量之比可以为约 1 : 1.6 : 2.2。

[0580] 在能量之比如上所述时对区段 248a-c 的子区间的一般分配为:在区段 248a 中 35 个子区间,  $N_A = 1$ ;在区段 248b 中 432 个子区间,  $N_b = 8$ ;在区段 248c 中 1200 个子区间,  $N_c = 16$ 。在此实例中,脉冲 242a 的最大数目为 35,脉冲 242b 的最大数目为 54(= 432/8),脉冲 242c 的最大数目为 75(= 1200/16)。区段 248a 占据的行时间 244 的比例为 2.1% (=  $N_A * E_A / (N_A * E_A + N_b * E_B + N_c * E_C)$ );区段 248b 占据的行时间 244 的比例为 26% (=  $N_b * E_B / (N_A * E_A + N_b * E_B + N_c * E_C)$ );区段 248c 占据的行时间 244 的比例为 72% (=  $N_c * E_C / (N_A * E_A + N_b * E_B + N_c * E_C)$ )。在此实例中每个行区间所用的子区间的总数为 1667(= 35+54\*8+75\*16)。应注意,给出此实例只是为了说明,并且不以任何方式限制本发明。对各印刷区段的子区间的精确分配根据所用热印刷头和热成像构件变化,也取决于其他变量,包括基线温度,如美国专利申请顺序号 11/400735 所述。

[0581] 几个明确表达可应用于图 24 和 25 中所述的基本上方法。热印刷头的每个加热元件印刷图像一条线（行）所需的时间是相同的（例如加热元件 207 的线中的元件 210a-d）。因此，参考图 24，印刷头中每个加热元件的行区间 244 是相同的。然而，对于每个加热元件，各区段 248a、248b 和 248c 占据的行区间 244 的比例相同是不必要的。区段分配可取决于要印刷的图像内容，而不是将行区间 244 的固定比例分配到相应于三原色印刷的三个区段。

[0582] 在区段 248a 相应于印刷黄色，区段 248b 相应于印刷品红色，248c 相应于印刷青色时，可容易地说明这一点。在图像的某些区域，可使低密度的品红色与高密度的青色组合。如果印刷青色，而不是将区段 248b 的一部分 243b 分配到“断开时间”品红色，可得到更多时间，其相反可用于印刷青色。

[0583] 通过在各区段 248a-c 消除“断开时间”部分 243a-c，可将动态区段分配提供到所有三种颜色的印刷。然而，有多个原因将子区间固定分配提供到区段 248a（即，相应于印刷颜色 A 的区段）。如上提到，区段 248a 中的每个子区间可用于脉冲。因此，分配到区段 248a 的行区间的比例小，实际上为约 5% 或更小。因此，对于印刷另一种颜色，用区段 248a 的“断开时间”部分几乎没有获得优势。然而，如以下更详细描述，在图像的给定行，将变化的瞬时偏离施加到单独像素的总线区间 244 时，为了使热印刷头引出的峰功率最小化（即，在试图负载均衡时），重新分配区段 248a 的“断开时间”部分可能不利。

[0584] 在上述实例中，通过改变提供到具体印刷头元件的固定时间脉冲的模式，改变提供到印刷头元件的平均功率。现在将更详细描述，在本发明的一个实施方案中，将脉冲模式以降低印刷头峰功率需要的方式提供到多个印刷头元件。

[0585] 例如，作为背景，可考虑以上关于图 24 所述的脉冲技术同时应用于热印刷头的所有加热元件的情况。在区段 248a 的部分 241a 中脉冲施加到各加热元件时，如印刷高密度颜色 A 的情况，提供到印刷头的总功率为  $L \cdot P_{MAX}$ ，其中 L 为行中的像素数， $P_{MAX}$  如上定义，为在印刷单个像素时提供到热印刷头的最大功率。然而，在印刷单行时提供到具体加热元件的平均功率比  $P_{MAX}$  小得多。通过用于单独加热元件的区段 248a 的部分 241a 的定时相互偏离，可降低必须提供到热印刷头的峰功率。

[0586] 因此，在本发明的一个实施方案中，通过使功率更均匀分布于行印刷区间减小功率供应的所需大小，以降低峰功率消耗。通过改变施加到印刷头元件的脉冲序列，可使功率更均匀地分布到行印刷区间，以及时在任何点减少施加到印刷头元件的脉冲信号总数。

[0587] 在本发明的一个实施方案中，用时间偏移改变脉冲序列，但不另外改变脉冲模式。达到这一目标的不同方法详细描述于美国专利申请顺序号 11/159880。在图 26 中显示本发明的一种优选方法，以后称为“像素列偏移”方法。

[0588] 现在参考图 26，可以看到图 260 显示区段 268a-c 的瞬时持续时间和偏移（相应于图 24 中的区段 248a-c，并用于分别写入颜色 A、B 和 C），用于热印刷头的 4 个连续印刷头元件，同时在图像的相同线（行）印刷像素。各印刷头元件在图像的线（行）中经过恒定时间 264 的线印刷区间写入像素，但连续像素的线印刷区间通过时间偏移 269 转移。由于给定加热元件印刷的连续像素包括图像中的像素列，时间偏移 269 导致整个印刷的像素列空间偏移。

[0589] 在图 26 中还显示区段 268a-c 的接通时间部分 261a-c 和断开时间部分 263a-c。被印刷的图像具有恒定的颜色 C 密度，但颜色 A 和 B 的密度具有从高至低的左 - 右梯度。

[0590] 通过将时间偏移 269 选择为行印刷区间 264 的持续时间  $T$  除以  $L$  (图像的线(行)中的像素数), 可达到负载均衡。在实际中, 时间偏移必须为子区间的整数, 因此, 在本发明的一个实施方案中, 在行中第  $n$  个加热元件的偏移应选择为子区间数  $Z$ , 其中  $Z$  为  $(H*T)/(T_s*L)$  的最接近整数值, 其中  $T_s$  为一个子区间的持续时间。按照此方法, 各行应包含延迟近似均匀地隔开 0 至  $T$  的像素, 瞬时功率为在行时间中均匀隔开瞬时引出的功率的平均值。因此, 瞬时功率接近平均功率, 并且此功率在行时间中是均匀的。此方法的次要后生现象是, 旨在垂直于热成像构件 190 的输送方向的印刷线实际很轻微倾斜于垂线(跨越图像宽度的一个像素长度)。实际上, 此变形太小, 不容易注意到。

[0591] 使用像素列偏移方法, 在所给行区间中脉冲的潜在位置独立于图像内容以相同方式在相邻像素之间偏移, 条件为对每个印刷头元件保持潜在脉冲位置的相同模式。遗憾的是, 通过在图 24 在各区段 248a-c 中消除“断开时间”部分 243a-c, 使动态区段分配应用于印刷所有三种颜色时, 不一定为每个印刷头元件保持潜在脉冲的位置的相同模式。

[0592] 图 27 显示在动态区段分配与像素列偏移结合时可能遇到的困难的说明。在图 27 中可以看到图 270 显示区段 278a-c 的瞬时时间和偏移(相应于图 24 中的区段 248a-c, 并用于分别写入颜色 A、B 和 C), 用于 4 个连续印刷头元件, 同时在图像的相同线(行)印刷像素。如图 26, 各印刷头元件在图像的线(行)中经过恒定时间 274 的线区间写入像素, 并且连续行区间通过时间偏移 279 转移。在图 27 所示的图中, 分配到区段 278a 和 278b 的子区间数显示为已在跨越线(行)印刷从左至右从高到低密度梯度的颜色 A 和 B 时, 通过去除相应于图 24 中的部分 243a 和 243b 的“断开时间”部分进行了调节。此断开时间重新分配的遗憾结果是, 在像素列偏移方法中均匀隔开的偏移 279 变得不均匀, 并且像素列不再以有利于负载均衡的方式可靠偏移。

[0593] 如果分配到区段 278a 的子区间数保持恒定, 则可部分缓解此问题。然而, 即使在对区段 278a 提供固定子区间分配时, 由于在区段 278b 的“断开-时间”部分消除时, 在区段 278c 中有不确定性脉冲偏移, 因此, 问题仍可能出现。可纠正此情况的本发明的一种方法是在区段 278a 之前或之后提供可变偏移, 在区段 278b 中的“断开时间”子区间数  $Y$  分成  $N_c$  个时(即  $Y \pmod{N_c}$  时, 此偏移为其余部分。

[0594] 本发明的另一种可能的方法是以大小  $N_c$  的步长使区段 278c 的脉冲进入区段 278b 的未用部分。这保证了区段 278c 的所有脉冲保持与相邻像素相关的负载均衡排列。

[0595] 这说明于图 28 中, 图 28 显示区段 288a 的固定子区间分配和区段 288b 的“断开时间”部分的动态再分配。例如, 在区段 288a、288b 和 288c 分别相应于印刷黄色、品红色和青色, 并且  $N_c$  选 1 个脉冲用于印刷青色时, 可使青色印刷区段 288c 以大小为多个  $N_c$  子区间的步长进入未使用的品红色印刷区段 288b。对于各  $N_c$  子区间的步长, 一个另外的脉冲变得可用于印刷青色。以此方式, 可在低品红色密度区域改善可给予的青色的密度。

[0596] 在图 28 所示的本发明的优选实施方案中, 用于印刷具体像素的行区间 284 分成  $t$  个相等持续时间的子区间(未显示, 编号为  $S_1$  至  $S_t$ )。这些子区间被分成三个区段 288a-c, 分别用于写入颜色 A、B 和 C。分配给区段 288a-c 的子区间数分别为 A、B 和 C, 其中  $A < B < C$ , 并且  $A+B+C = t$ 。子区间  $S_1$  至  $S_A$  分配给区段 288a, 子区间  $S_{A+1}$  至  $S_{A+B}$  分配给区段 288b, 子区间  $S_{A+B+1}$  至  $S_t$  分配给区段 288c。在区段 288a 中, 每  $N_A$  个子区间中的一个可包含脉冲, 在区段 288b 中, 每  $N_B$  个子区间中的一个可包含脉冲, 在区段 288c 中, 每  $N_C$  个子区间中的

一个可包含脉冲,其中  $N_A < N_B < N_C$ 。不考虑图像内容,分配给区段 288a 的子区间数不变。分配给区段 288b 的子区间数为 B 或给予被印刷像素中颜色 B 的所需密度需要的子区间数,无论哪个都较小。例如,如果需要 X 个脉冲给予颜色 B 所需的密度,则分配的子区间数为  $X \cdot N_B$  (对于  $N_B$  选 1 个脉冲),除非此数大于 B,在此情况下将分配 B 个子区间,并且可达到的密度小于或等于所需密度)。其余子区间分配给长度  $N_C$  部分中的区段 288c。由于  $N_C > N_B$ ,因此,就有这样一种可能性,长度小于  $N_C$  的来自区段 288b 的子区间的残余区块不分配给区段 288c,并且对于脉冲不可得到。因此,在不需要任何颜色 B 时,除了已分配给区段 288c 的那些外,原来分配给区段 288b 的所有子区间变得可用于印刷颜色 C,长度  $< N_C$  的任何残余区块中的那些除外。

[0597] 可使脉冲分配到区段 288a-c 从区段开始向前递增(以后称为“底部向上”分配),从区段中部双向递增(以后称为“中心增长”分配),或从区段结束向后递增(以后称为“顶部向下”分配)。本领域的技术人员也会想到可分配脉冲的其他方式。

[0598] 在要印刷相应于最高平均功率的颜色(颜色 A)与相应于最低平均功率的颜色(颜色 C),而不印刷相应于中间平均功率的颜色(颜色 B)时,存在用上述脉冲技术可能出现的一个具体困难。例如,在颜色 A 为黄色,颜色 C 为青色时,两种颜色一起印刷应提供不被品红色(颜色 B)污染的绿色(黄+青)。然而,高功率印刷区段与低功率印刷区段并列可能产生中间功率的过渡区域。

[0599] 参考图 24,高功率区段和低功率区段并列的情况出现于从一行到下一行的过渡中,即,在一行的区段 248c 到下一行的区段 248a 之间的过渡中。在图 28 所示的方法中也出现这种情况,在此情况下,没有颜色 B 印刷,并且区段 288a 和 288c 在图像的单行内邻接。

[0600] 发明人已发现,如果在最高功率印刷区段和最低功率印刷区段之间提供至少 0.5msec 的间隙,优选至少 1msec,则可避免高功率印刷区段和低功率印刷区段之间的非故意热功率平均,如图 29 所示。

[0601] 图 29 为显示用本发明的一种优选方法印刷颜色 A 和 C 的组合的四个相邻印刷头元件的图解。由于没有需要的颜色 B,因此可进行从区段 298b 到 298c 的子区间的动态再分配。然而,为了防止非故意热功率平均到中间功率,导致形成颜色 B,在区段 298a 和 298c 之间插入瞬时间隙 295。同样,在区段 298c 的末端和下一行的区段 298a 之间插入瞬时间隙 297。如上提到,这些瞬时间隙优选为至少 0.5msec 持续时间,尤其优选为至少 1msec 持续时间,但这是对于其中用普通热印刷头写入本文所述类型的热成像构件 190 的情况,本发明不限于这些值。对本领域的技术人员显而易见,热印刷头设计的变化或其他加热形式的使用(如激光等)可导致需要瞬时间隙 295 和 297 具有不同于这些优选值的持续时间。

[0602] 瞬时间隙 295 和 297 不必具有不变的固定时间。在一个优选的实施方案中,在区段 298a 中施加的脉冲数较大时,根据在区段 298a 中施加的脉冲数(即,要印刷颜色 A)以使瞬时间隙 295 的持续时间较长的方式产生瞬时间隙 295 的持续时间。

[0603] 在要印刷相应于最高平均功率的颜色(颜色 A)与相应于中间平均功率的颜色(颜色 B),而不印刷相应于最低平均功率的颜色(颜色 C)时,适用互补问题。例如,在颜色 A 为黄色,颜色 B 为品红色时,两种颜色一起印刷应提供不被青色(颜色 C)污染的红色(黄色+品红色)。然而,在高功率印刷区段和中间功率印刷区段之间的瞬时间隙中,过渡区域可能热平均到足以活化不需要的颜色 C 的低功率。

[0604] 现在参考图 24, 可以看到在区段 248a 的部分 241a 中的高功率脉冲和在区段 248b 的部分 241b 中的中间功率脉冲之间存在间隙, 区段 248a 的“断开时间”部分 243a。另外, 如上讨论, 消除“断开时间”部分 243a 并因此缩短区段 248a 可导致在使用优选的像素列偏移方法时产生负载均衡问题。

[0605] 解决这一难题的方法是使区段 248a 内的部分 241a 和 243a 重新排列, 以使“断开时间”部分 243a 在“接通时间”部分 241a 之前 (即, 使用“顶部向下”脉冲分配)。以此方式, 在区段 248a 的部分 241a 和区段 248b 的部分 241b 之间没有间隙。本发明的这种优选脉冲序列显示于图 30 中。

[0606] 参考图 30, 所示图 300 绘制根据本发明的一个优选实施方案随时间跨越单个印刷头元件的电压。将行区间 304 分成三个区段 308a、308b 和 308c, 这些区段分别用于印刷颜色 A、B 和 C。各区段 308a-c 进一步细分成接通时间和断开时间。区段 308a 分成接通时间 301a 和断开时间 303a, 区段 308b 分成接通时间 301b 和断开时间 303b, 区段 308c 分成接通时间 301c 和断开时间 303c。在区段 308a 中需要更多脉冲时, 部分 301a 扩大, 断开时间部分 303a 以区块箭头 305a 所示的方向收缩相同数目的子区间。类似地, 区块箭头 305b 和 305c 显示在需要更多脉冲时, 部分 301b 和 301c 如何以部分 303b 和 303c 为代价扩大。如上所述, 在图 30 所示的本发明的实施方案中, 区段 308a 具有“顶部向下”脉冲负载, 而区段 308b 和 308c 具有“底部向上”脉冲负载。

[0607] 应了解, 虽然以上已在具体的实施方案方面描述本发明, 但前述实施方案仅作为示例提供, 并不限制或限定本发明的范围。不同的其他实施方案, 包括但不限于以下实施方案也在权利要求的范围内。例如, 本文所述的元件和部分可进一步分成另外的部分, 或一起结合成用于完成相同功能的较少部分。

[0608] 应注意, 虽然在上述实例中, 所有的单独脉冲占空周期设定为可最多 100% 的单个数值, 但如果印刷头规范需要, 或者如果出于一些其他原因需要, 可降低共同的占空周期。

[0609] 应注意, 虽然在图 20 中显示具有单个印刷头和具体印刷头元件 207 数目的具体印刷机, 但这仅为实例, 并且不构成本发明的限制。相反, 本发明的实施方案可与具有不同数目印刷头、印刷头元件和其他特性的不同种类的印刷机联合使用。

[0610] Bybell 和 Thornton 的美国专利号 6, 661, 443 描述一种方法, 用于在印刷图像使用的各子区间期间, 将相同能量提供到热印刷头中的各活性元件, 不考虑在各子区间期间为活性的印刷头元件数目。通过将功率传送到多个印刷头元件一段时间, 其持续时间部分基于活性印刷头元件数, 可将所需能量提供到多个在印刷头循环期间为活性的印刷头元件。时间段可以为印刷头循环的一部分。根据本发明的一个实施方案, 通过响应活性印刷头元件数变化导致的电压变化, 改变脉冲持续时间来执行所谓的“共模电压校正”, 可随子区间改变脉冲占空周期, 从而对所有脉冲保持恒定能量。

[0611] 以上所述技术可例如在硬件、软件、固件或其组合上执行。以上所述技术可在可编程计算机 (包括处理器)、可由处理器读取的储存介质 (包括例如易失性和非易失性存储器和 / 或存储元件)、至少一个输入装置和至少一个输出装置上执行的一个或多个计算机程序中执行。可将程序代码应用于用输入装置进入的输入中, 以完成所述功能并产生输出。输出可提供到一个或多个输出装置。

[0612] 例如, 本文所述技术可在具有用于完成图 31 中系统 310 所示功能的部件的印刷机



或其他装置中执行。图像处理装置 311 接收原始印刷数据,并进行初始图像处理,如解压缩。处理印刷数据提供到热历程控制引擎 312,此引擎对印刷数据进行热历程控制,如美国专利申请顺序号 10/910,880 所述。

[0613] 热历程控制引擎 312 的输出提供到印刷头电阻校正引擎 313,此引擎对印刷数据进行校正,如 2005 年 1 月 10 日提交的美国专利申请顺序号 10/990,672 所述。

[0614] 印刷头电阻校正引擎 313 的输出提供到脉冲模式发生器 314,发生器 314 根据本文所述技术产生脉冲。脉冲模式发生器 314 产生的脉冲提供到共模电压校正引擎 315,引擎 315 对脉冲进行共模电压校正,如美国专利号 6,661,443 所述。

[0615] 共模电压校正引擎 315 的输出提供到热印刷头 316,因此使印刷头 316 脉冲。

[0616] 在以下权利要求范围内的各计算机程序可在任何程序设计语言中执行,如汇编语言、机器语言、高级程序程序设计语言或面向对象的程序设计语言。例如,程序设计语言可以为编译或解释性程序设计语言。

[0617] 这些计算机程序可分别在用于计算机处理器执行的机器可读取储存装置中确实体现的计算机程序产品中执行。通过计算机处理器执行可在计算机可读取介质中确实体现的程序,以通过在输入时操作并产生输出完成本发明的功能,可进行本发明的方法步骤。适合的处理器包括例如通用和专用微处理器两者。一般处理器从只读存储器和 / 或随机存取存储器接收指令和数据。适用于确实体现计算机程序指令的存储装置包括例如非易失性存储器的所有形式,如半导体存储器装置,包括 EPROM、EEPROM 和闪存储器装置;磁盘,如内置硬盘和可移动磁盘;磁光盘;和 CD-ROM。任何前述可通过专门设计的 ASICs(专用集成电路)或 FPGAs(现场可编程门阵列)补充或加入到这些之中。计算机一般也可从储存介质接收程序和数据,如内置硬盘(未显示)或可移动磁盘。这些元件也可发现于普通台式计算机或工作站计算机和适用于执行实施本文所述方法的计算机程序的其他计算机。

[0618] 虽然,已关于不同的优选实施方案详细描述了本发明,但本发明不限于此,相反,本领域的技术人员应认识到,在本发明的精神和附加权利要求范围内也可进行变化和修改。

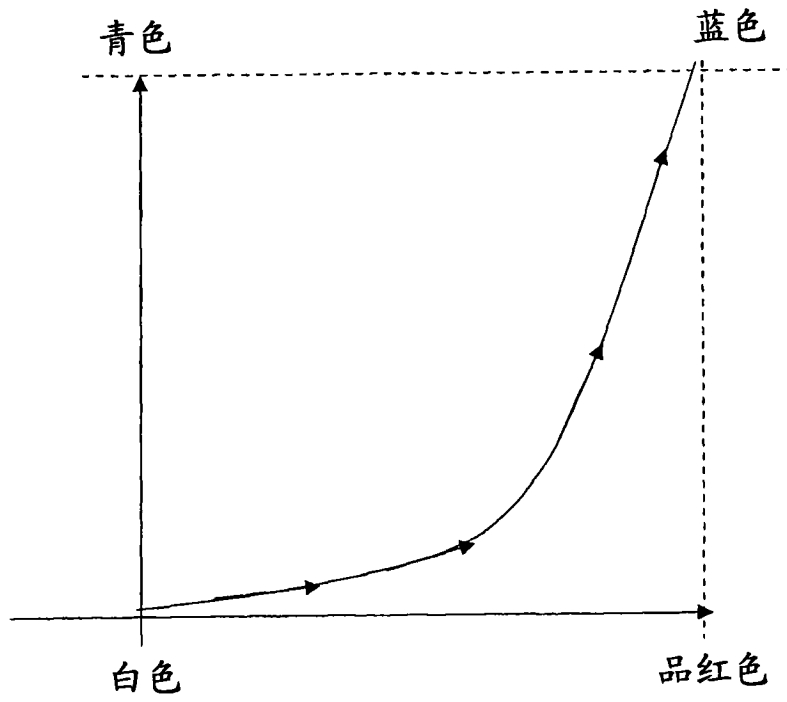


图 1

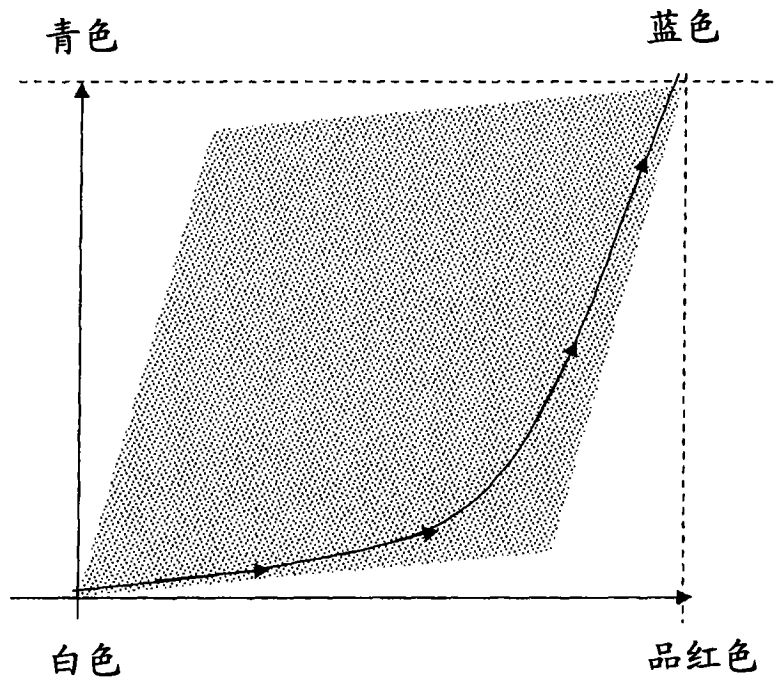


图 2

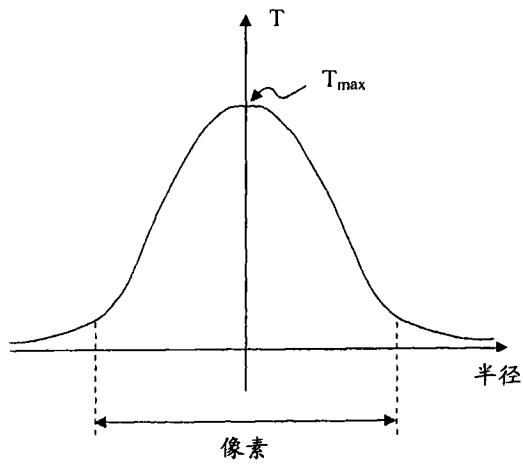


图 3a

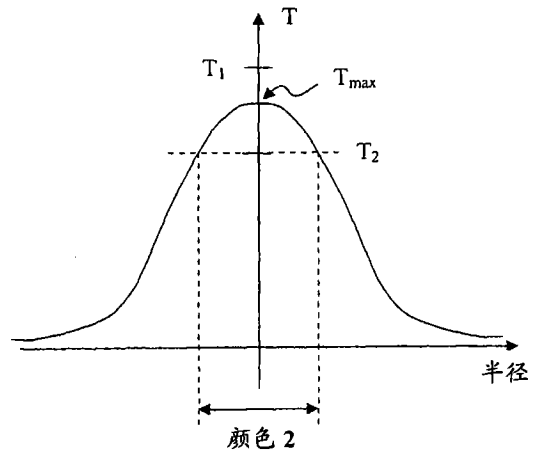


图 3b

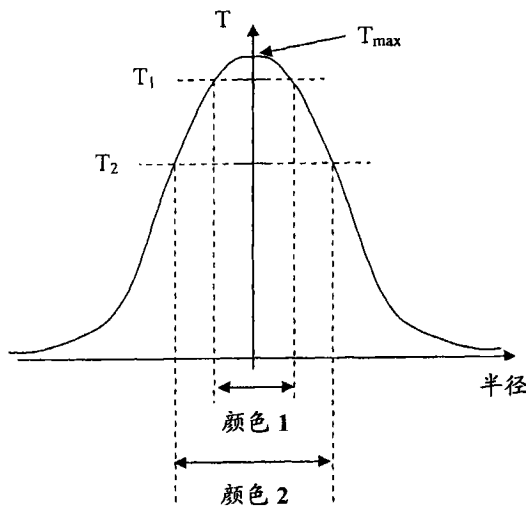


图 3c

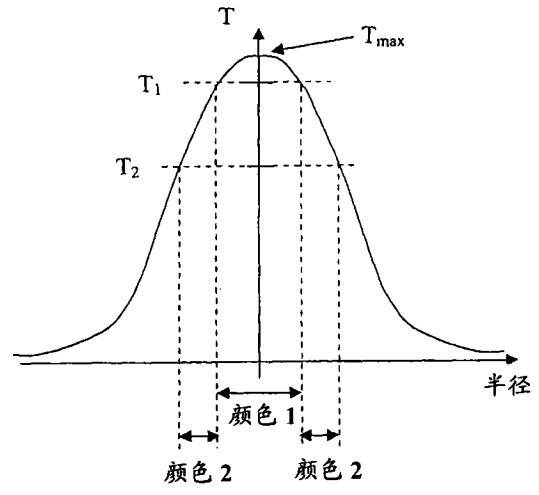


图 3d

图 3

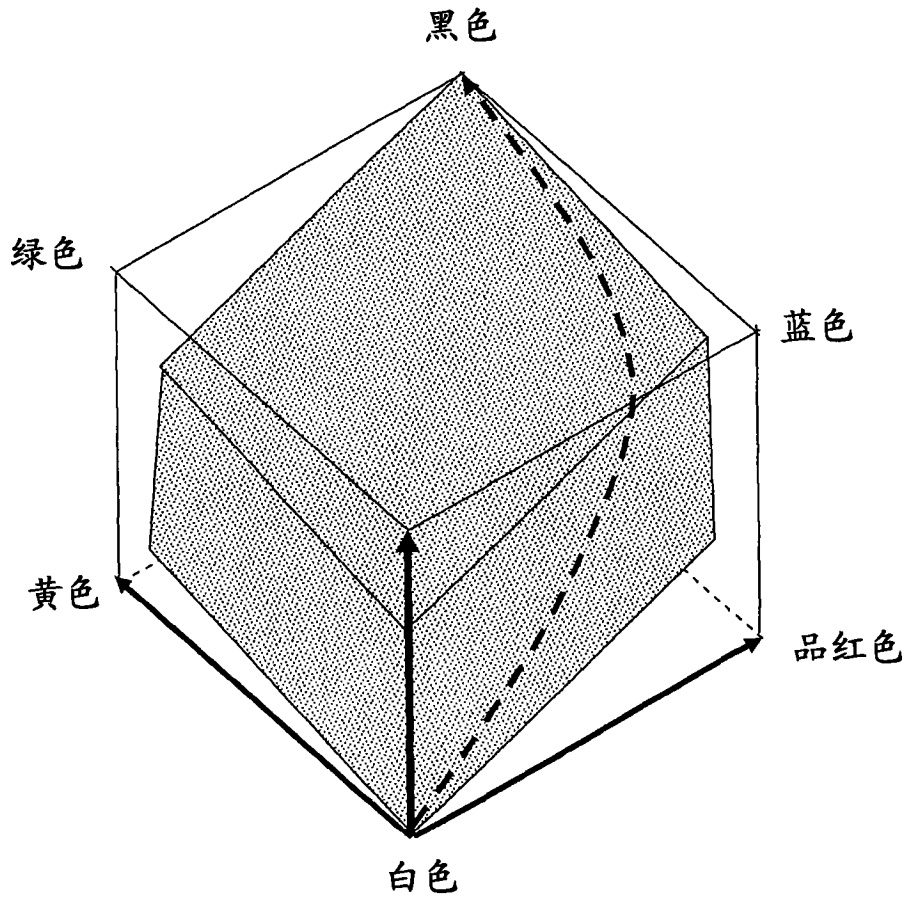


图 4

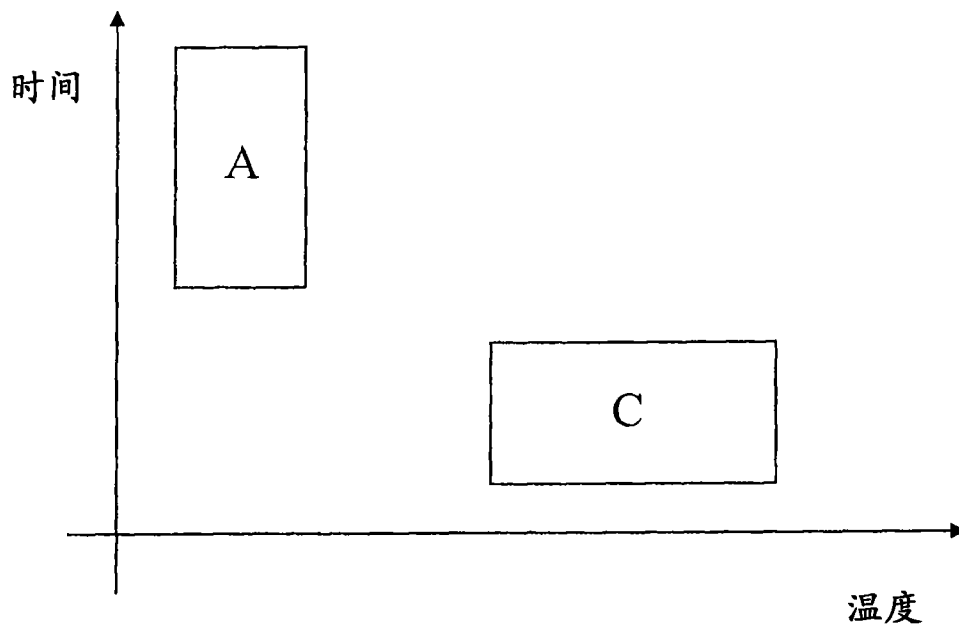


图 5

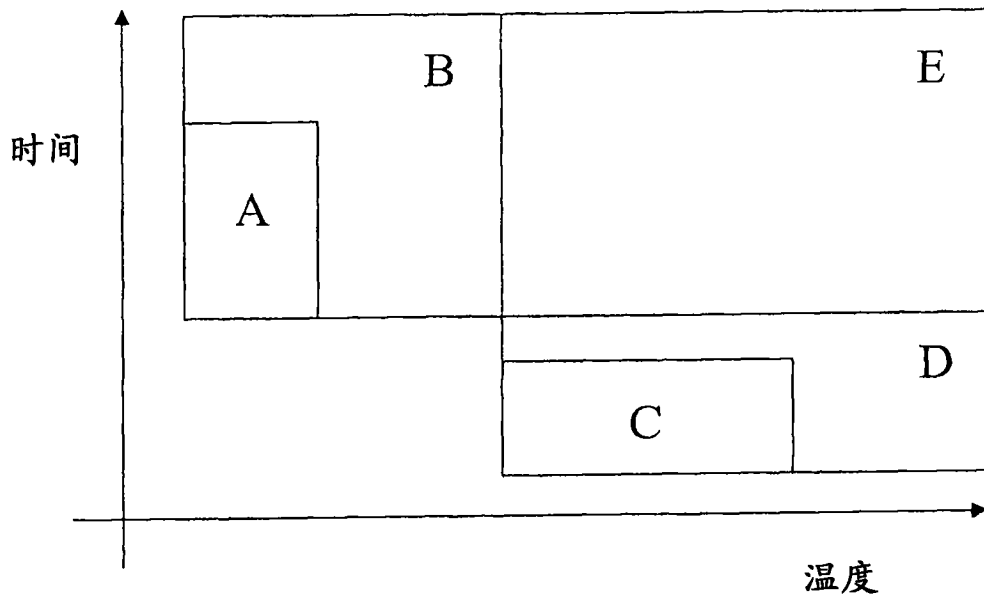


图 6

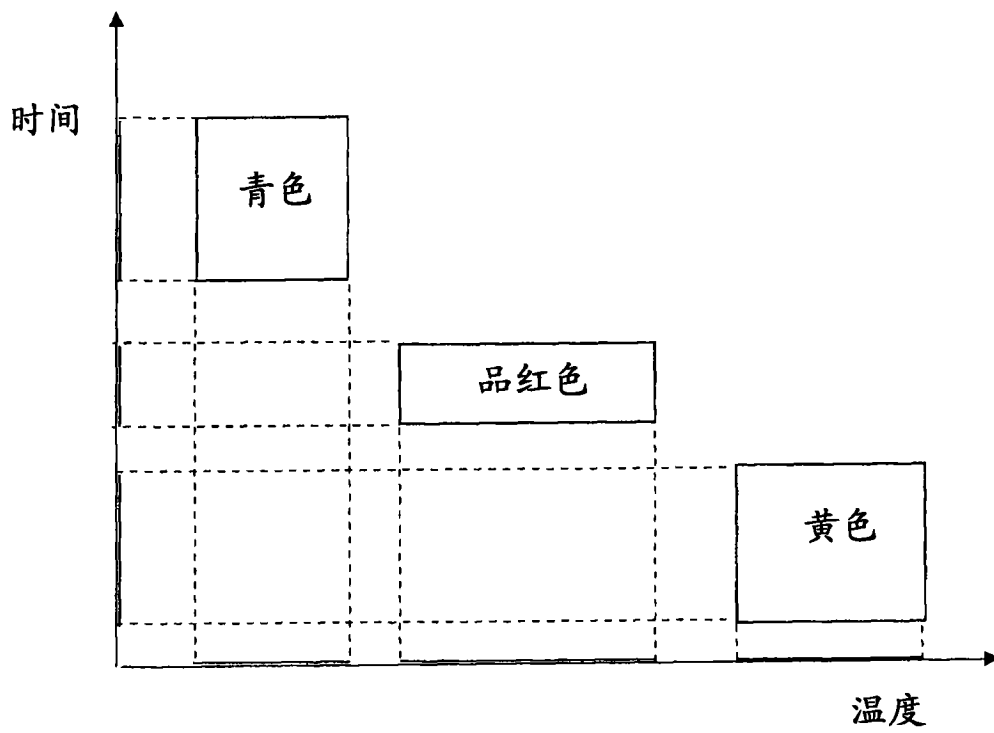


图 7

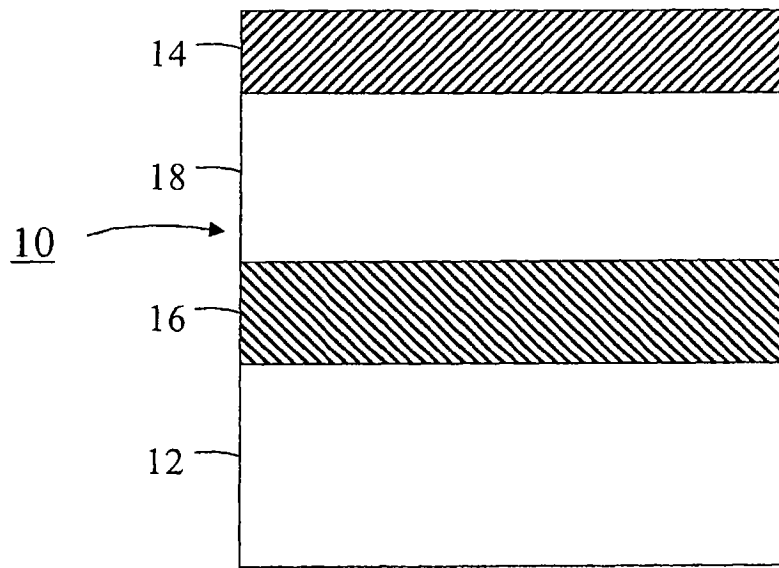


图 8

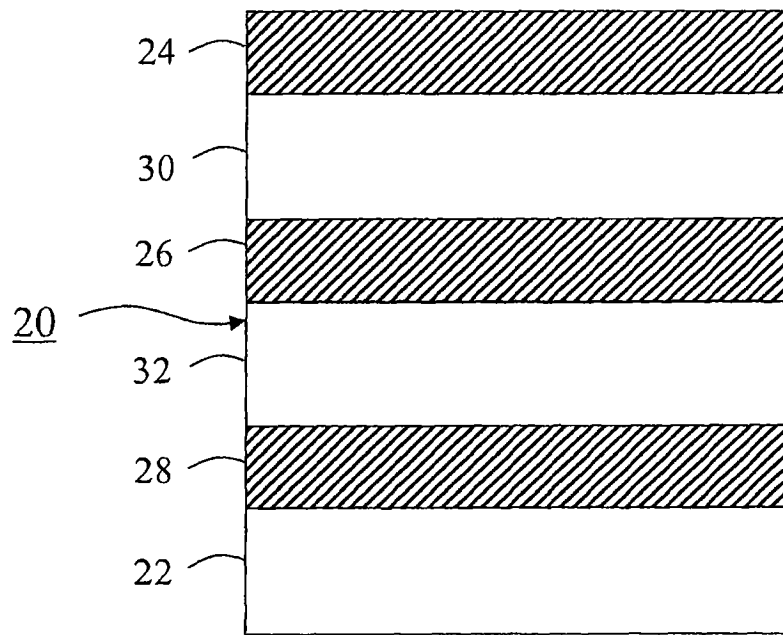


图 9

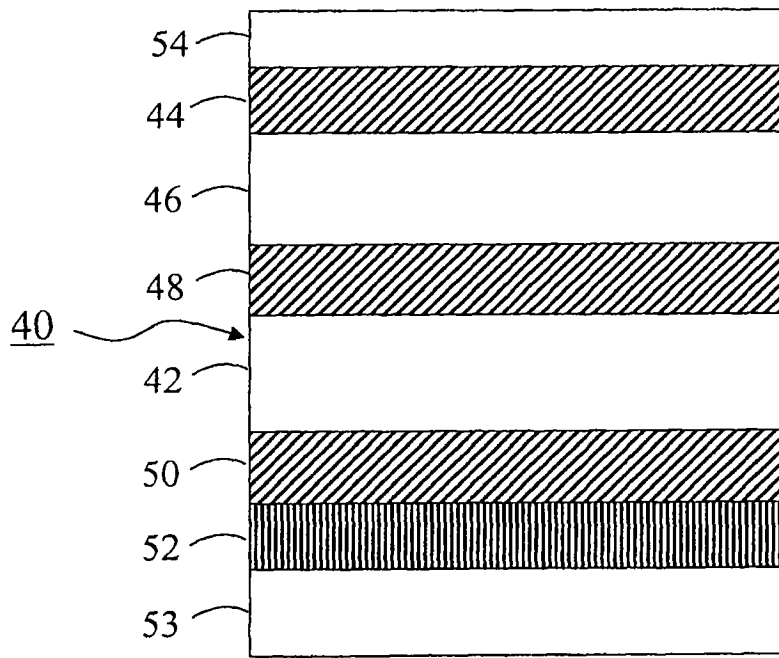


图 10

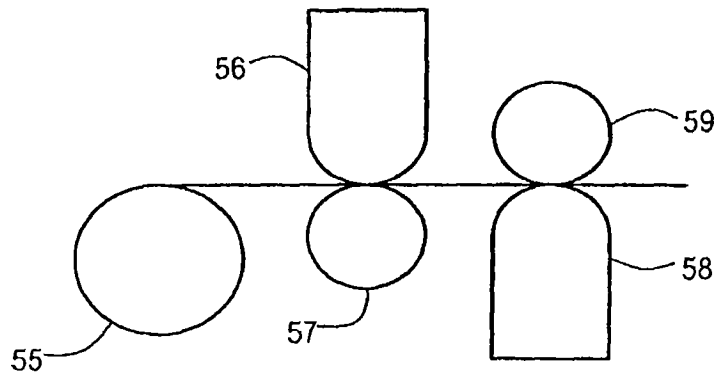


图 11

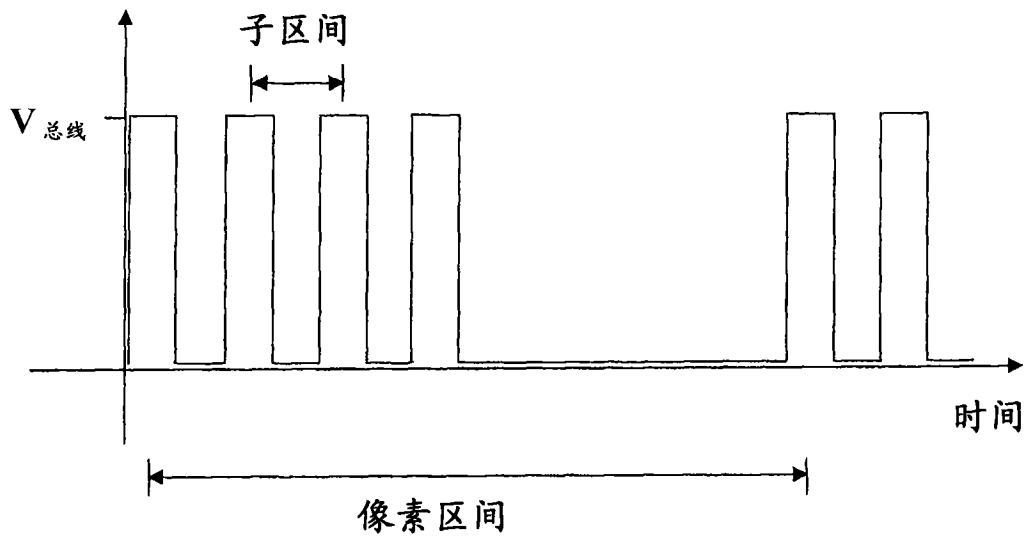


图 12



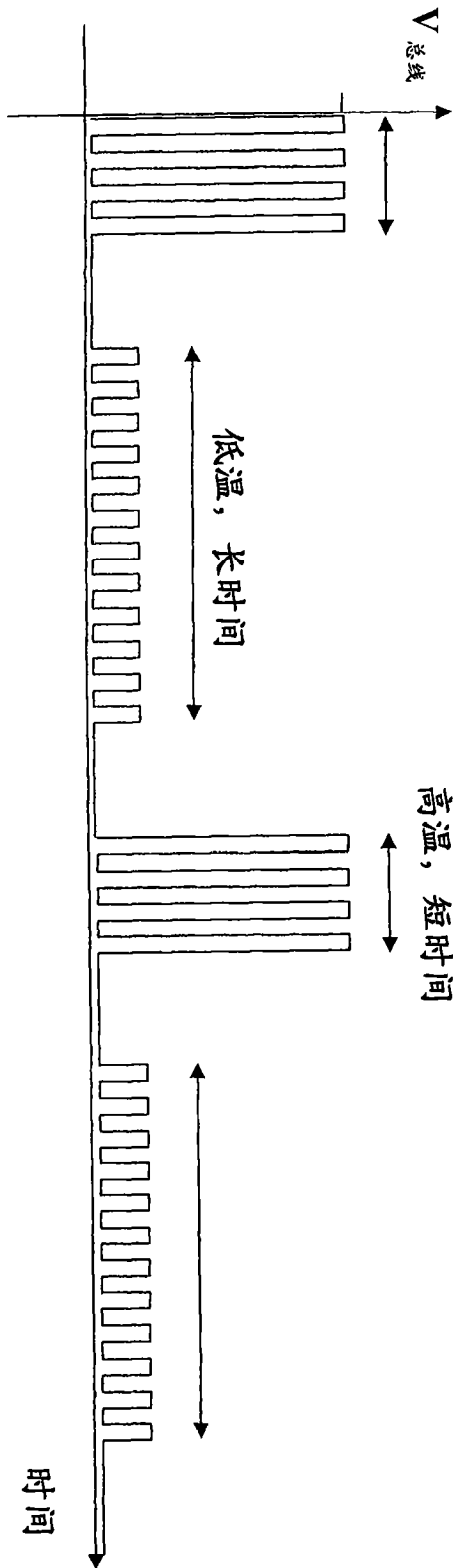


图 13

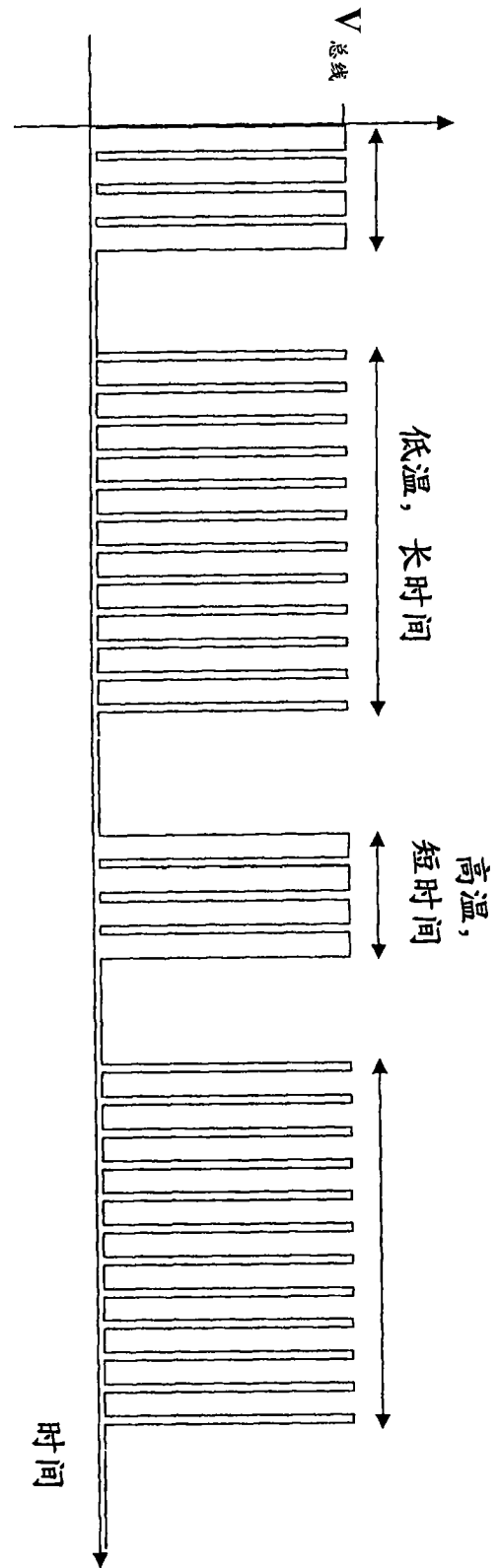


图 14

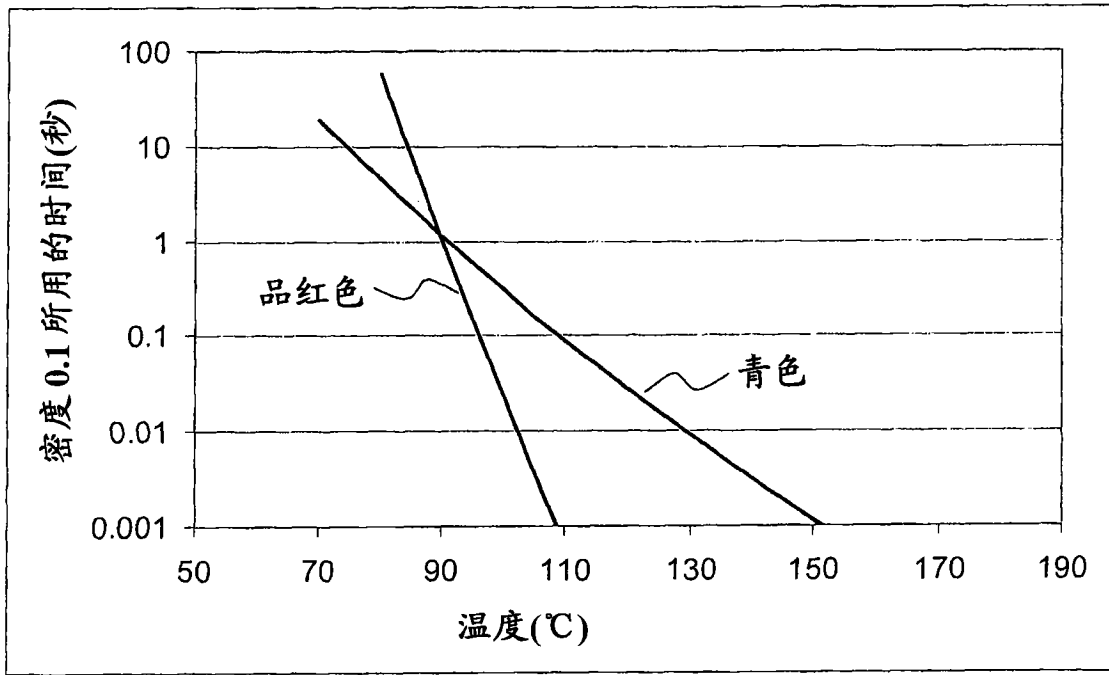


图 15

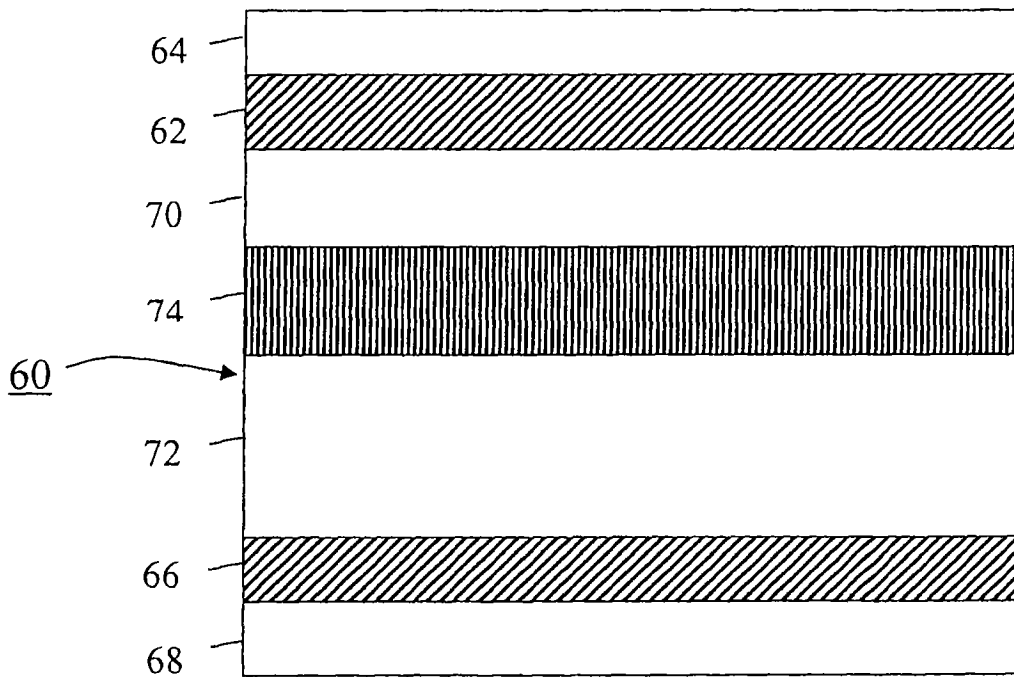


图 16

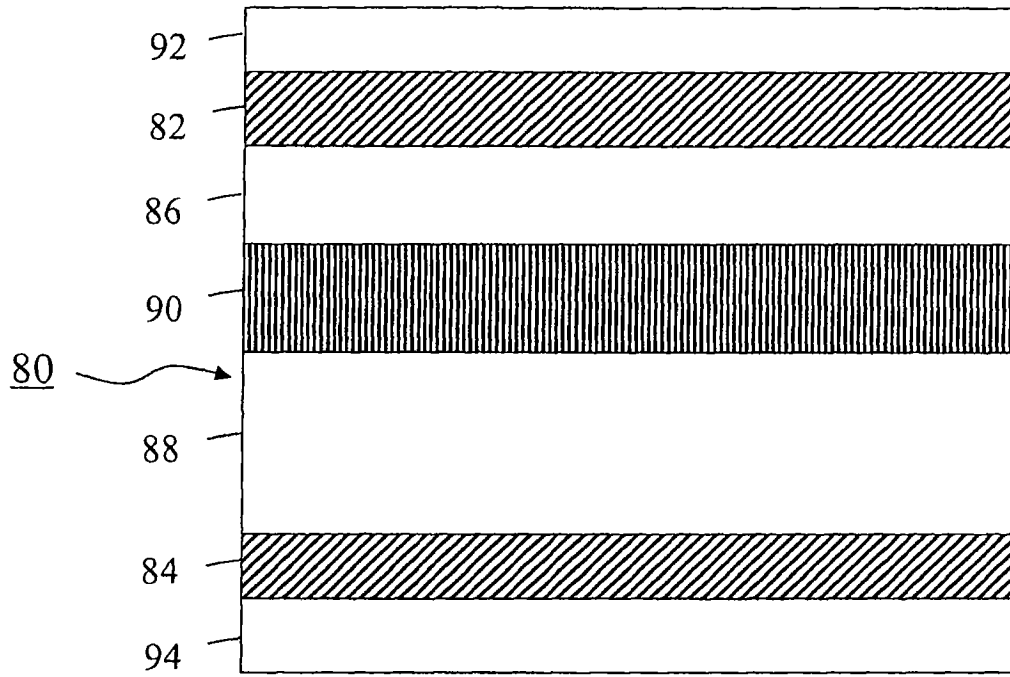


图 17

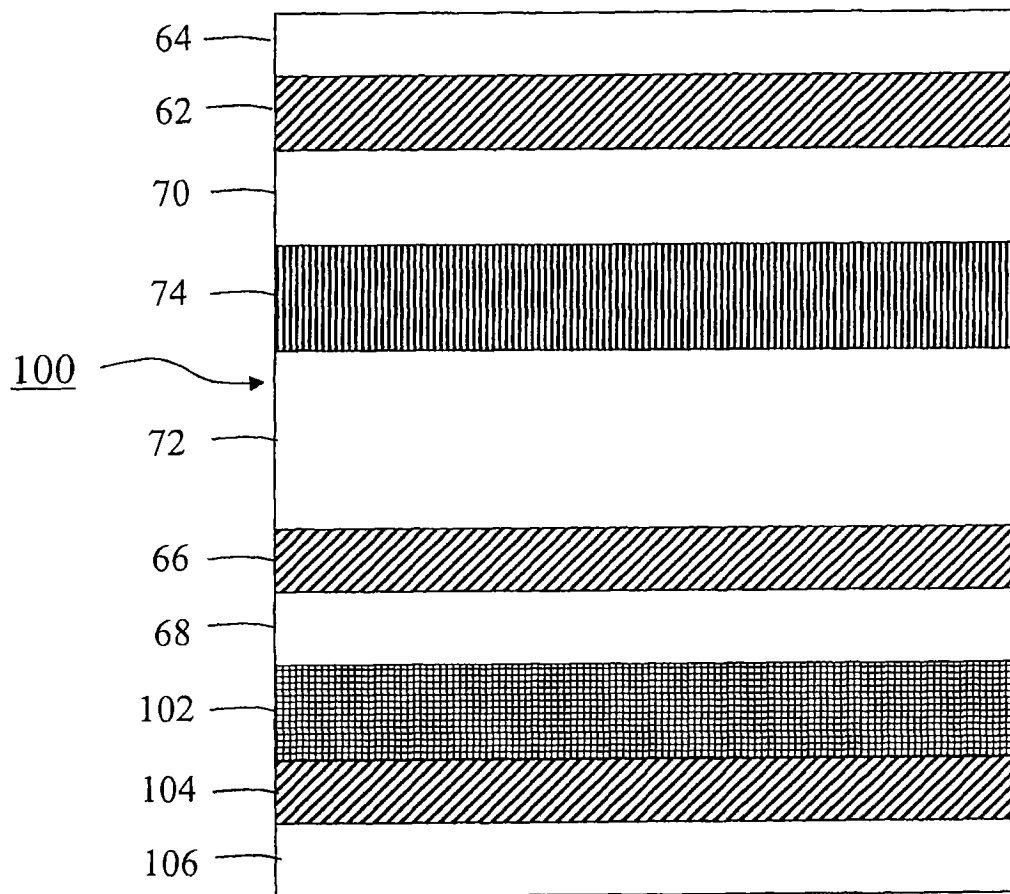


图 18

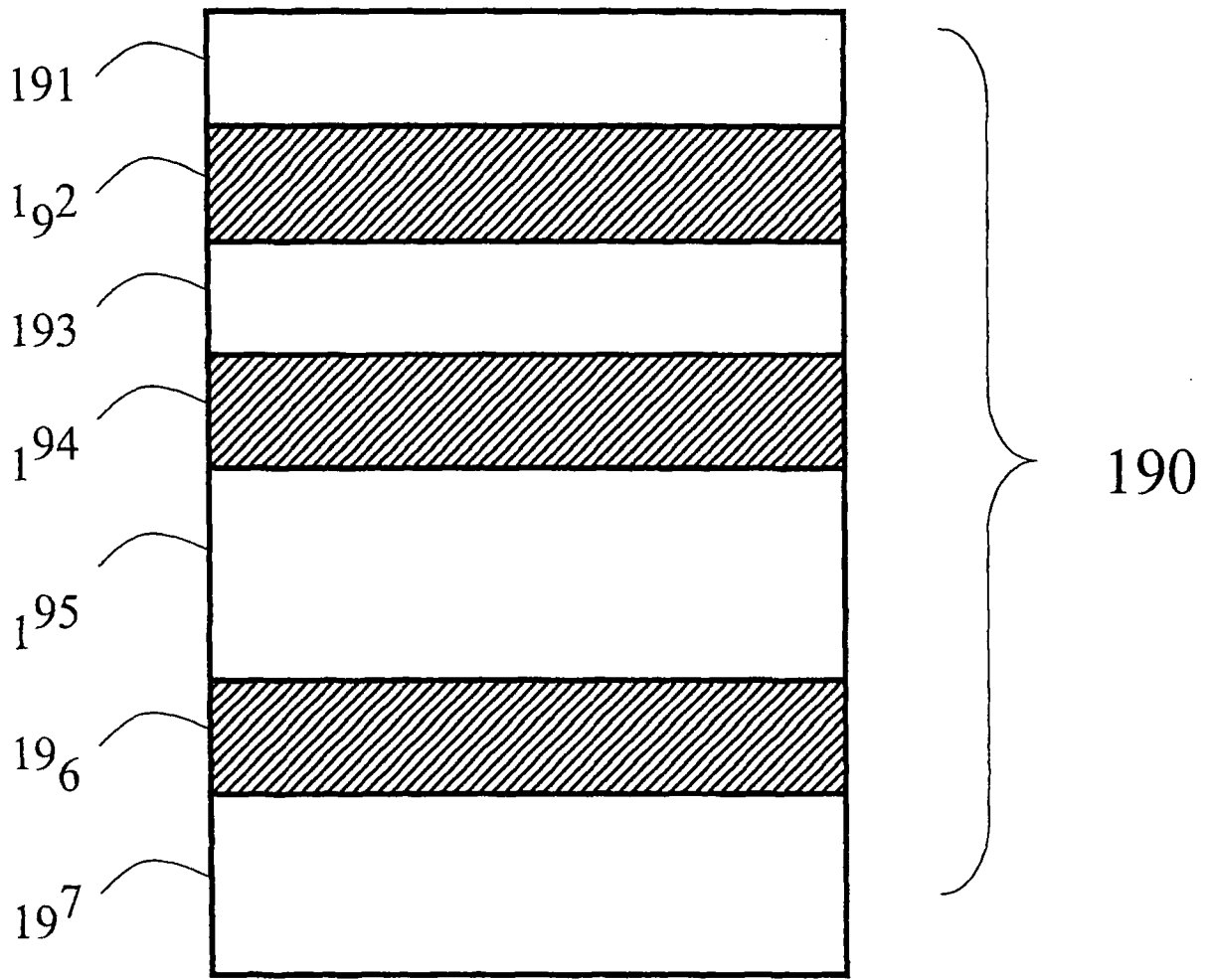


图 19

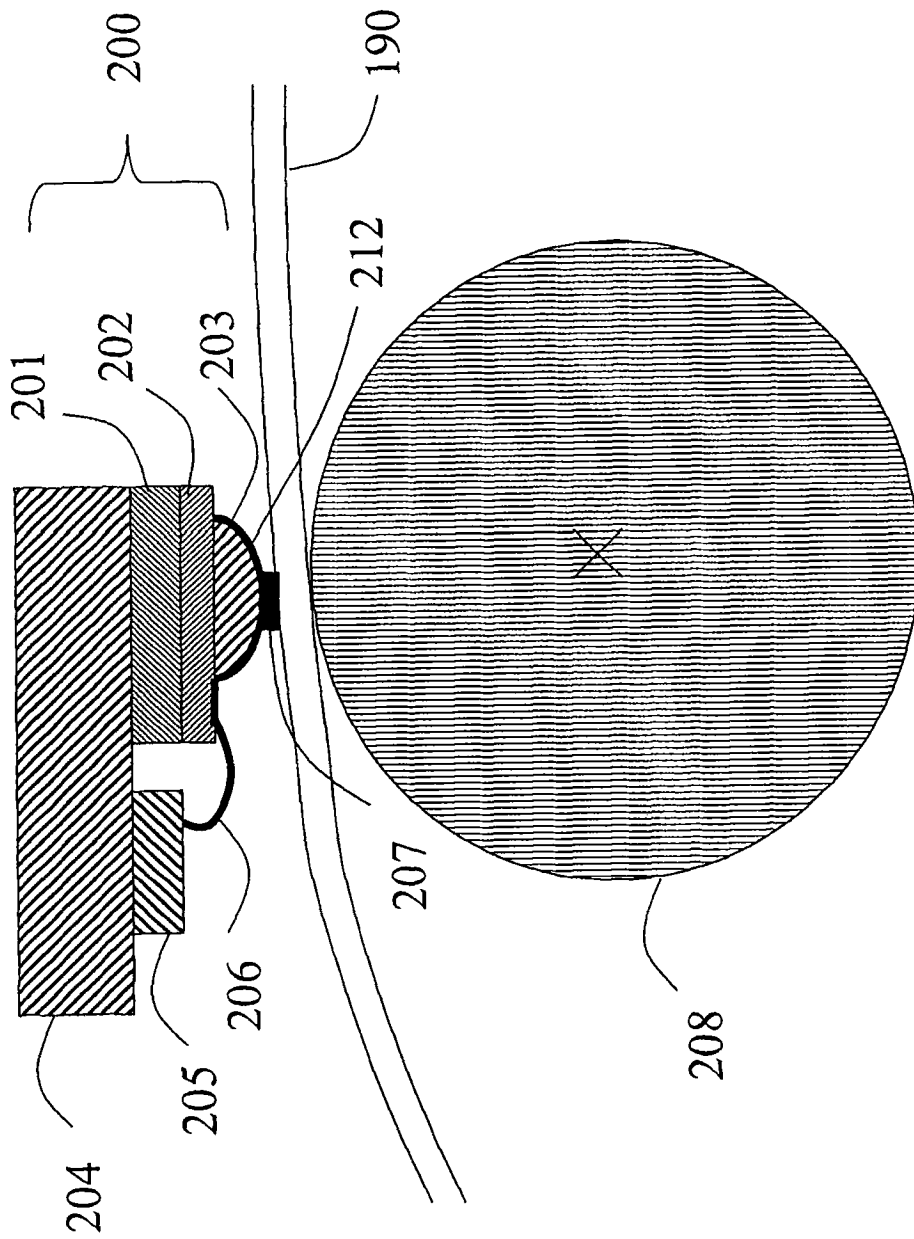


图 20

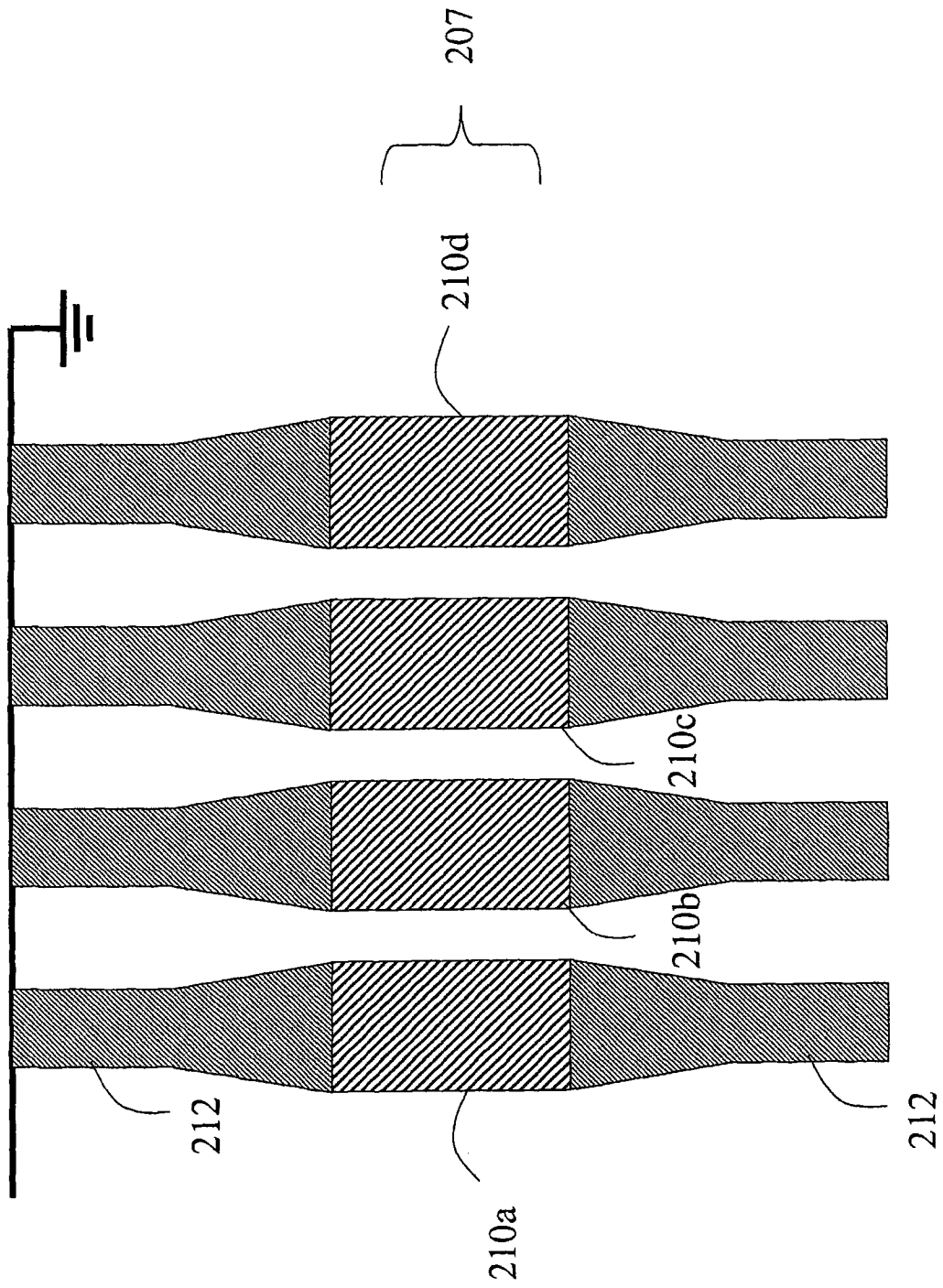


图 21

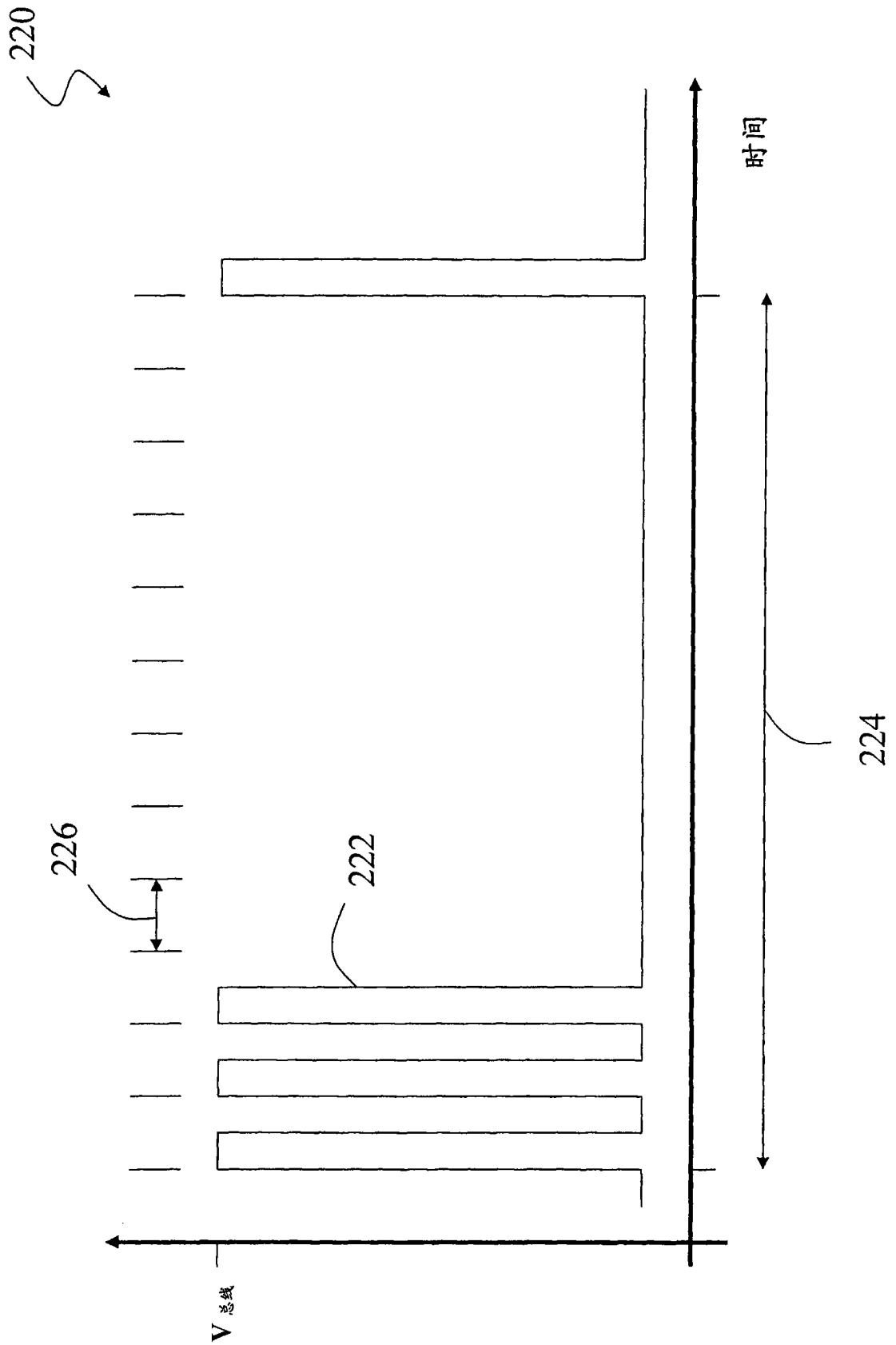


图 22

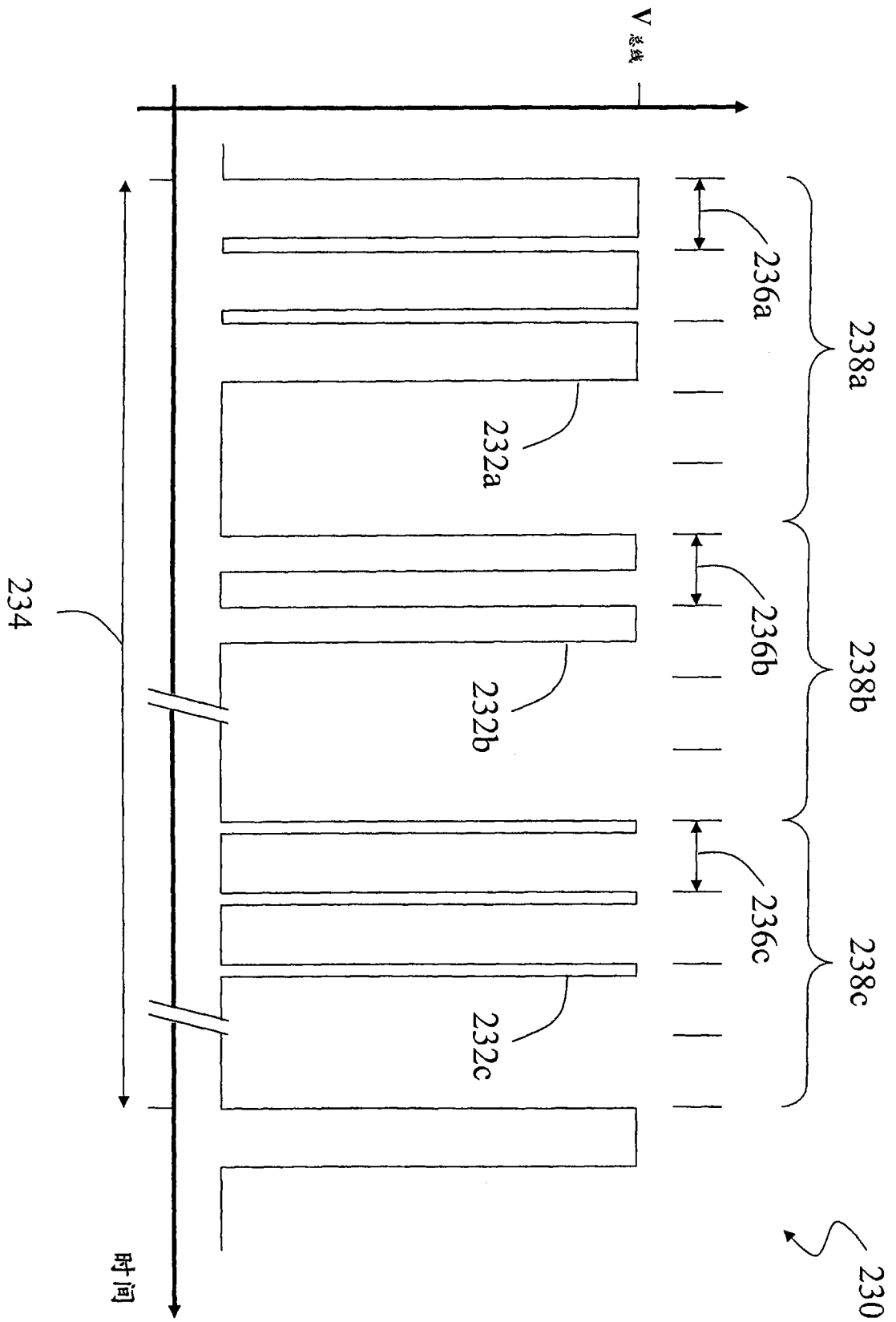


图 23



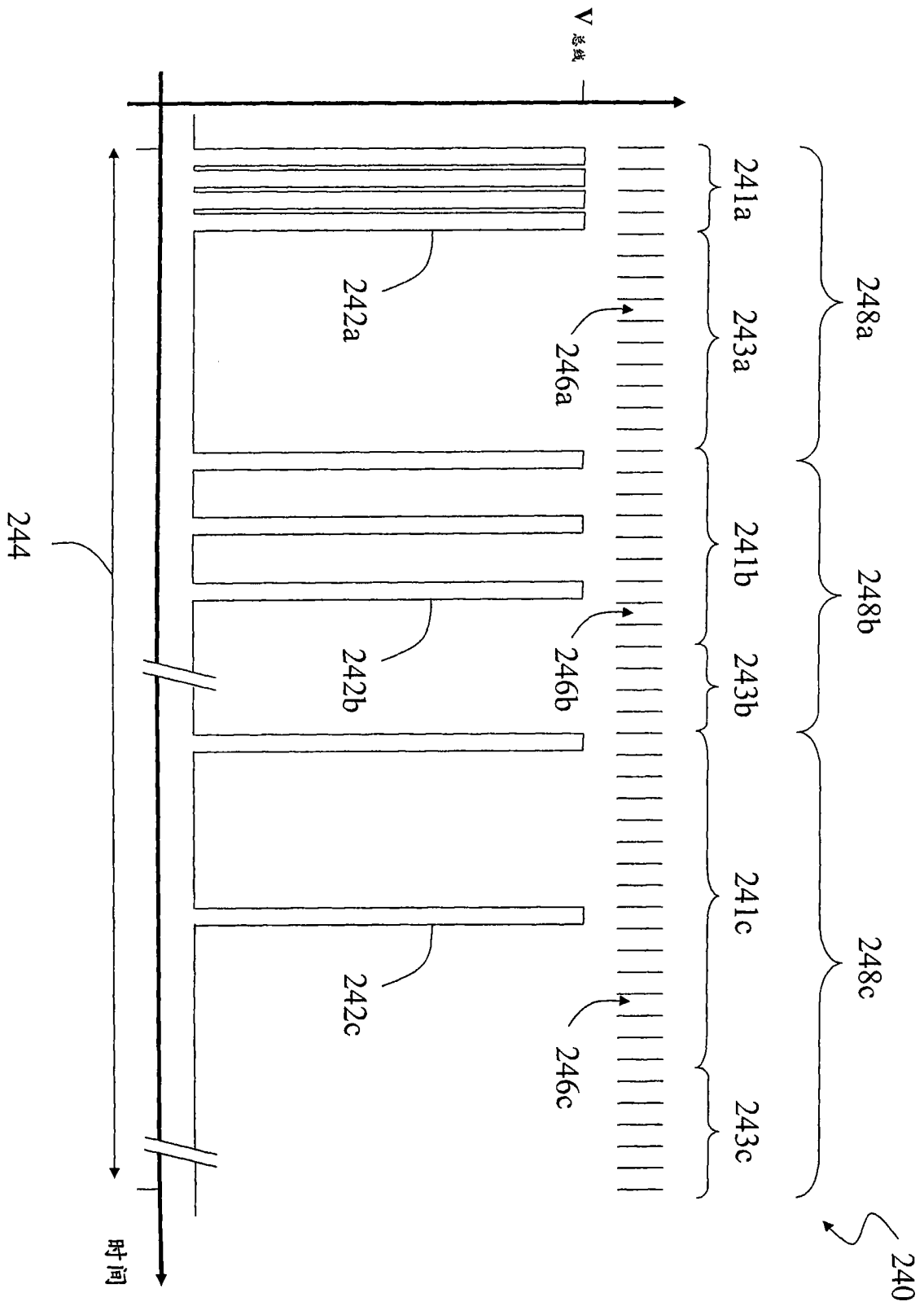


图 24

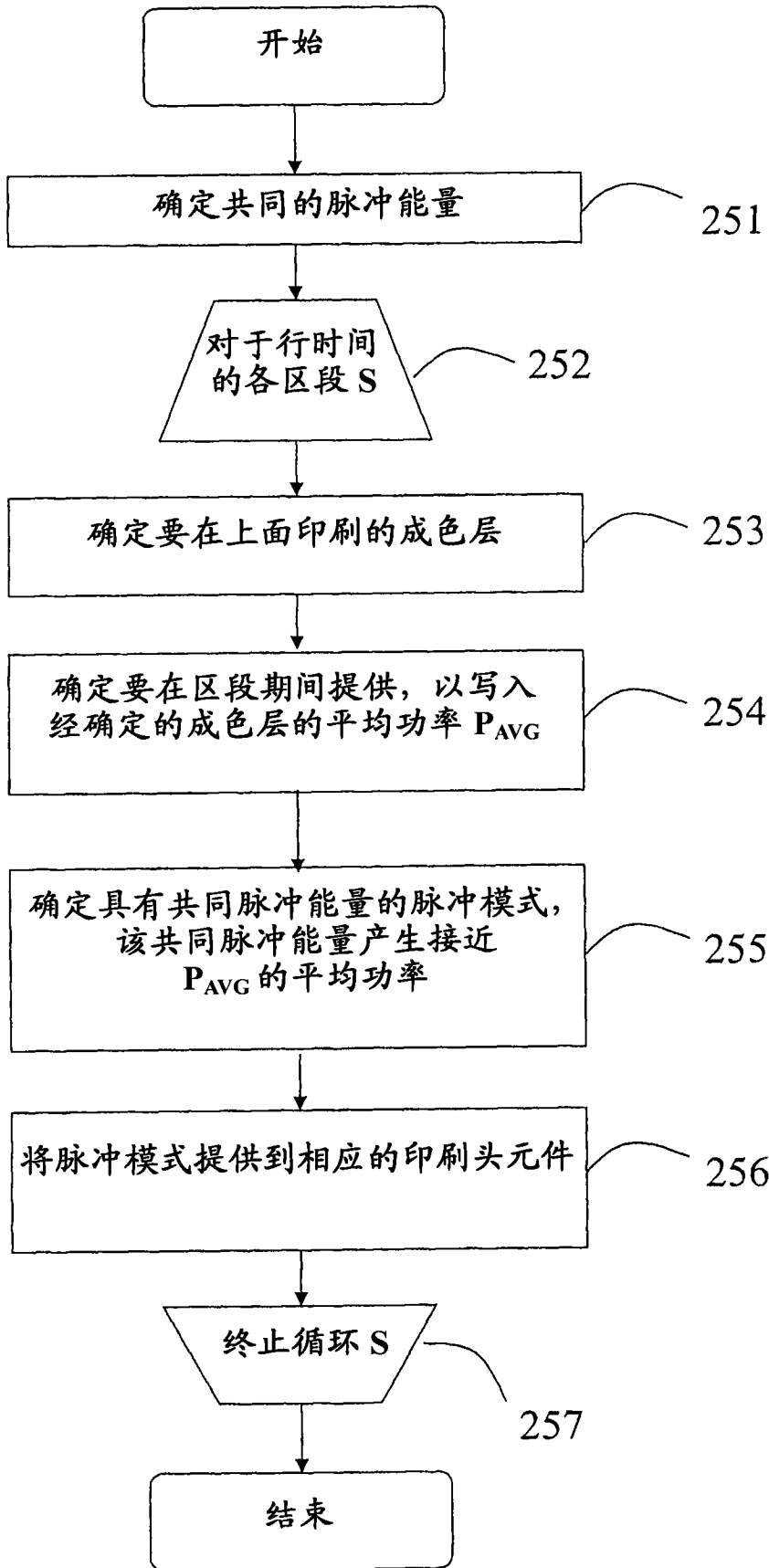


图 25

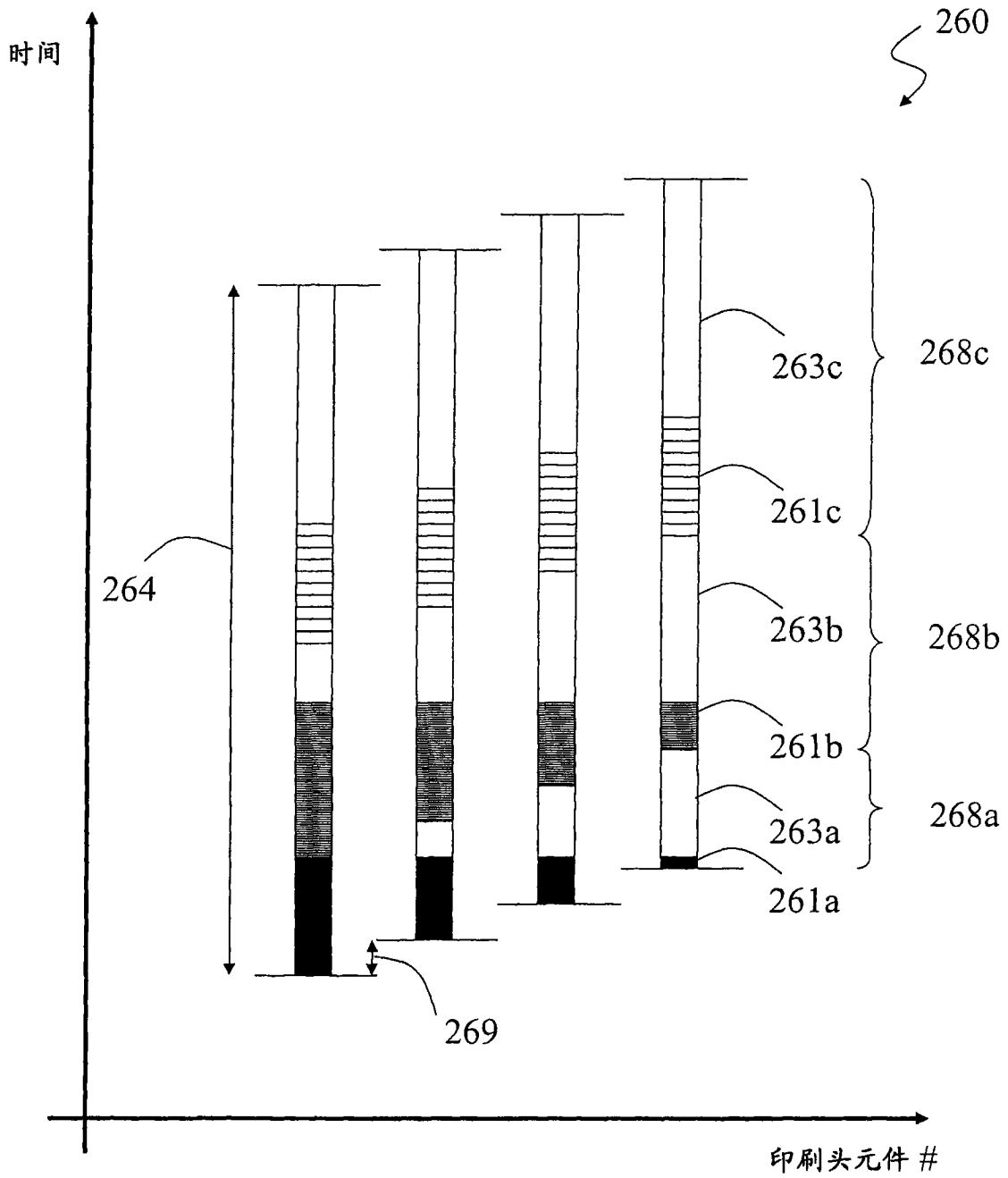


图 26

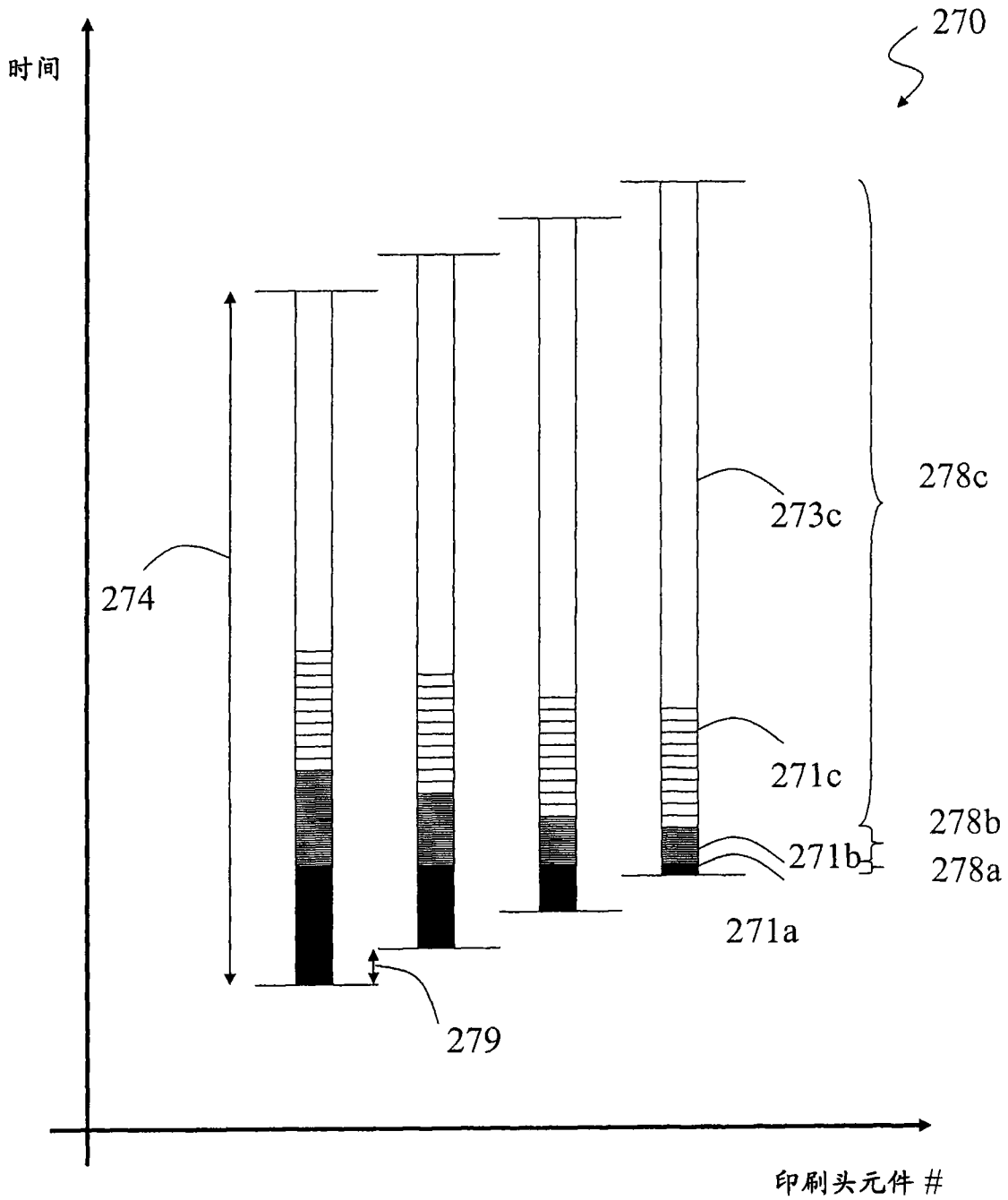


图 27

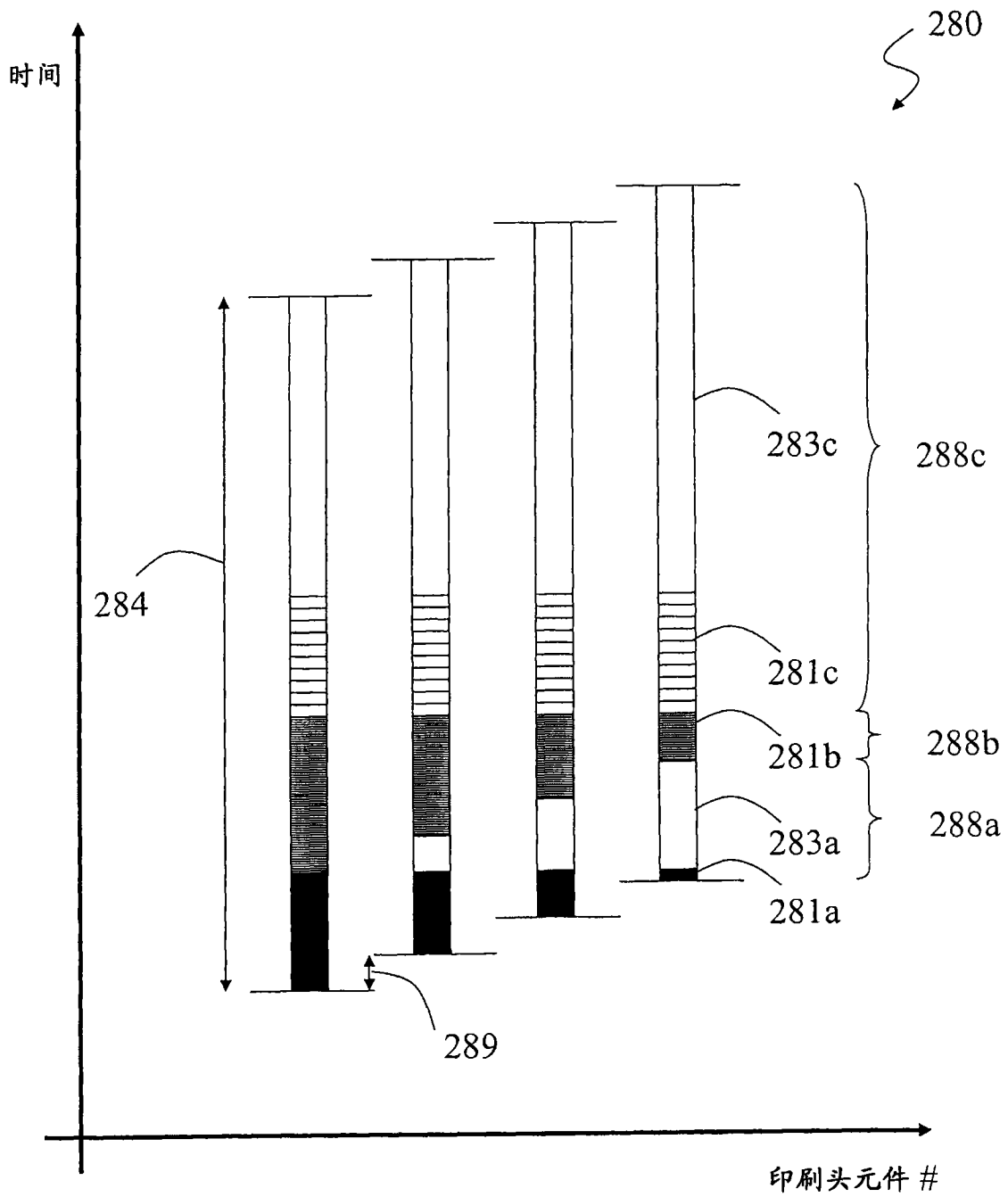


图 28

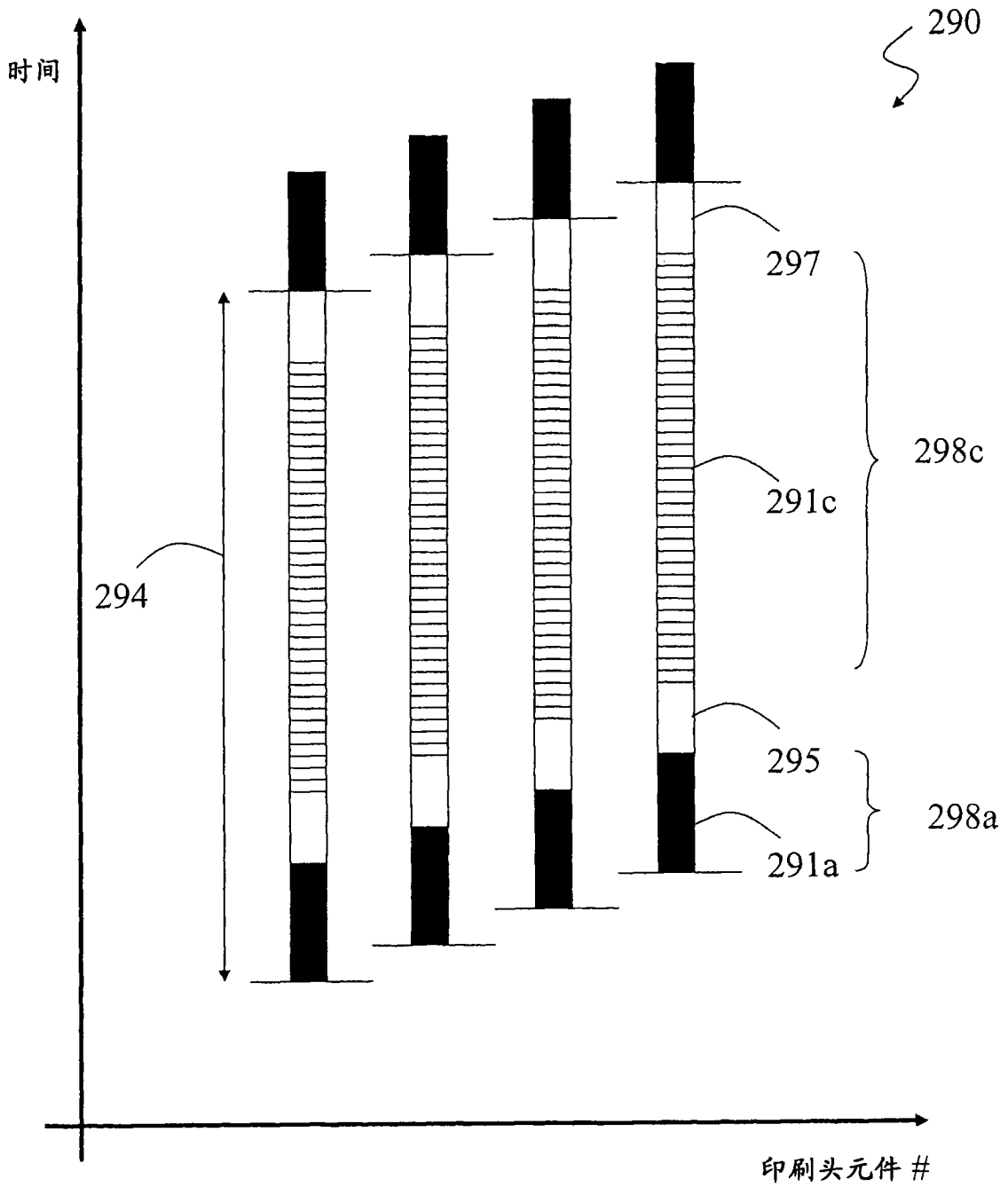


图 29

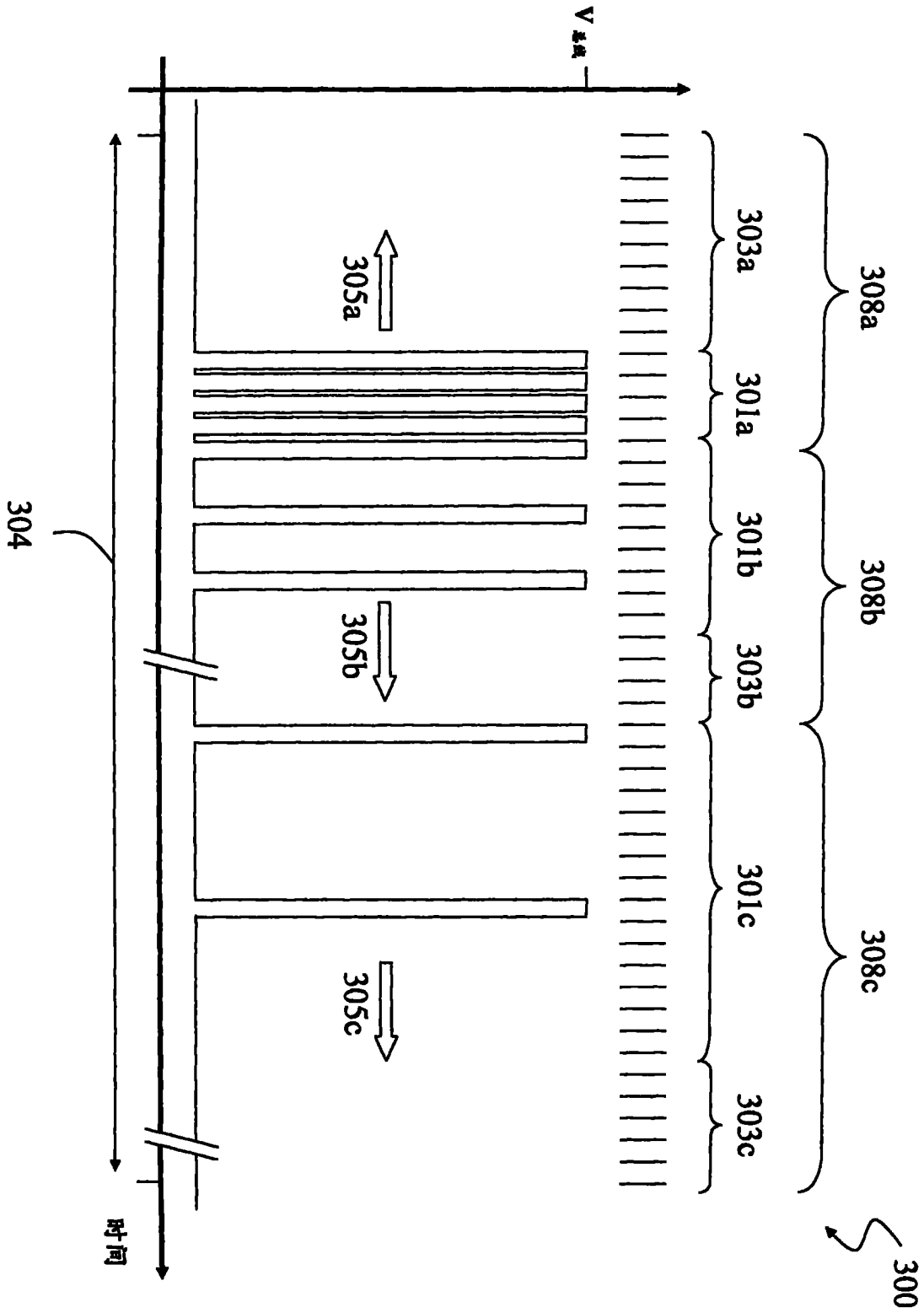


图 30

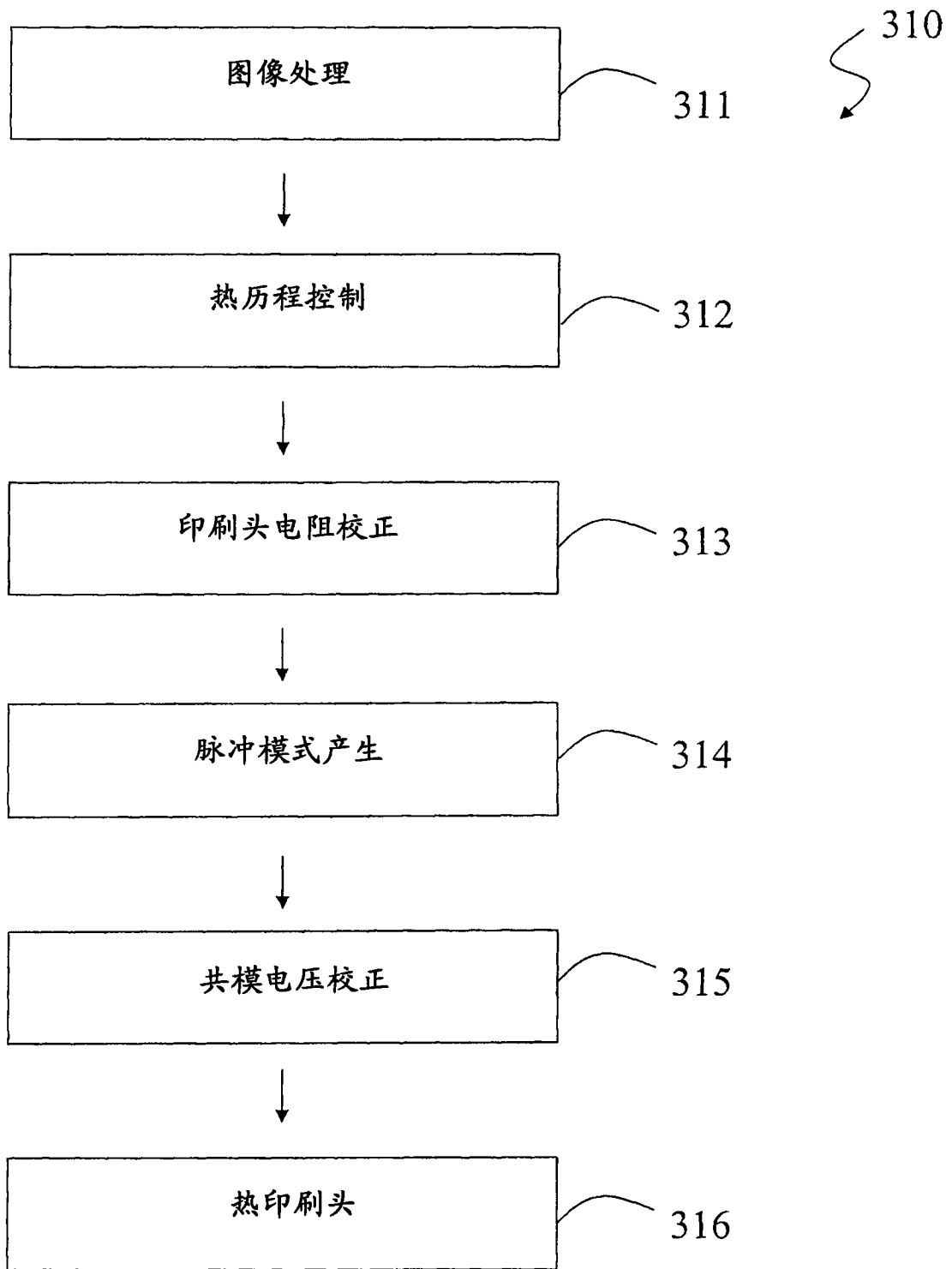


图 31