



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102239450 B

(45) 授权公告日 2014.01.08

(21) 申请号 200980149031.0

(22) 申请日 2009.12.03

(30) 优先权数据

2008-311578 2008.12.05 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011.06.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2009/070628 2009.12.03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/064729 EN 2010.06.10

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 宫川一郎

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司
责任公司 11219

代理人 陆锦华 刘光明

(51) Int. Cl.

G03F 7/20 (2006.01)

B41C 1/05 (2006.01)

G03F 7/24 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 11227244 A, 1999.08.24, 说明书第24-37段以及附图1-12.

JP 2001191566 A, 2001.07.17, 说明书第60-62段、第71-73段、第80-82段.

JP 8132654 A, 1996.05.28, 全文.

JP 9085927 A, 1997.03.31, 全文.

US 6480220 B1, 2002.11.12, 全文.

US 5168288 A, 1992.12.01, 全文.

JP 2007003861 A, 2007.01.11, 全文.

CN 1716101 A, 2006.01.04, 全文.

杨云. CTP 印版曝光方式分析. 《广东印刷》. 2008, (第04期), 第16-17页.

张永彬. 内鼓式与外鼓式 CTP 直接制版机比较分析. 《印刷工业》. 2008, (第02期), 第38-40页.

审查员 彭文炫

权利要求书2页 说明书10页 附图10页

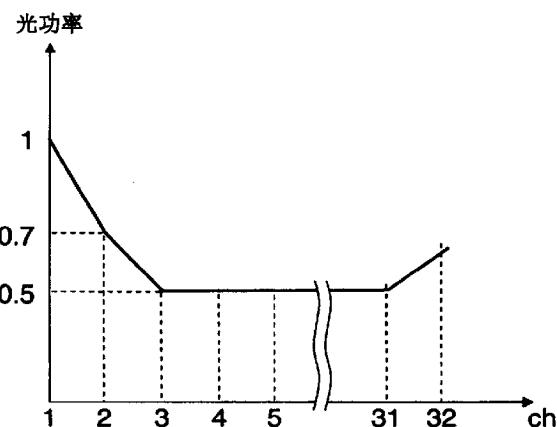
(54) 发明名称

多光束曝光扫描方法和设备, 以及用于制造印刷版的方法

(57) 摘要

在一种多光束曝光扫描方法中, 当作为将利用单个光束照射的对象物上的区域的照射区域被曝光时, 基于待被曝光的该照射区域附近的另一照射区域的曝光状态来控制光束的光量。当待被曝光的照射区域的周边附近的另一照射区域尚未被曝光时, 利用具有第一光量的光束照射该照射区域。当另一照射区域已经被曝光时, 利用具有小于第一光量的第二光量的光束照射该照射区域。因此, 能够有效地减轻由于相邻光束导致的热的影响。

CN 102239450 B



1. 一种用于利用从光纤耦合激光二极管发射的多个光束来扫描柔性版以雕刻所述柔性版的表面的多光束曝光扫描方法，包括：

控制分别根据其他照射区域的曝光状态顺次地曝光多个照射区域的多个光束的光量，其中

控制所述多个光束的光量包括：

当邻近于在所述多个光束中首先扫描的前端光束的照射区域的邻近区域尚未被曝光时，将所述前端光束的光量设置为第一光量；以及当所述邻近区域已经被曝光时，将所述前端光束的光量设置为小于所述第一光量的第二光量；

将所述多个光束中的两个或更多光束的光量设置为逐渐小于所述前端光束的光量，所述两个或更多光束邻近于所述前端光束并且在所述前端光束的扫描之后顺序地扫描；以及

将所述多个光束中最后扫描的后端光束的光量设置为大于邻近于所述后端光束的光束的光量。

2. 根据权利要求 1 所述的多光束曝光扫描方法，其中：

控制所述多个光束的光量包括：根据从之前光束的扫描起过去预定时期来确定所述多个光束的光量。

3. 根据权利要求 1 所述的多光束曝光扫描方法，其中

将所述两个或更多光束的光量设置在所述前端光束的光量的 0.4 到 0.9 倍的范围内。

4. 根据权利要求 1 到权利要求 3 中任何一项所述的多光束曝光扫描方法，其中

作为所述前端光束的第三邻近光束或更多邻近光束的光束的光量基本相同。

5. 一种多光束曝光扫描设备，包括：

光纤耦合激光二极管，其将多个光束发射到柔性版的表面以雕刻所述柔性版；

执行所述柔性版和所述光纤耦合激光二极管的相对运动的扫描装置；和

控制所述光束的光量的控制装置，其中

当邻近于在所述多个光束中首先扫描的前端光束的照射区域的邻近区域尚未被曝光时，所述控制装置将所述前端光束的光量设置为第一光量；以及当所述邻近区域已经被曝光时，所述控制装置将所述前端光束的光量设置为小于所述第一光量的第二光量；

所述控制装置将所述多个光束中的两个或更多光束的光量设置为逐渐小于所述前端光束的光量，所述两个或更多光束邻近于所述前端光束并且在所述前端光束的扫描之后顺序地扫描；以及

所述控制装置将所述多个光束中最后扫描的后端光束的光量设置为大于邻近于所述后端光束的光束的光量。

6. 根据权利要求 5 所述的多光束曝光扫描设备，其中：

所述控制装置根据从之前光束的扫描起过去预定时期来设置所述多个光束的光量。

7. 根据权利要求 5 所述的多光束曝光扫描设备，其中

将所述两个或更多光束的光量设置在所述前端光束的光量的 0.4 到 0.9 倍的范围内。

8. 根据权利要求 5 到权利要求 7 中任何一项所述的多光束曝光扫描设备，其中

所述控制装置将作为所述前端光束的第三邻近光束或更多邻近光束的各个光束控制为具有基本相同的光量。

9. 根据权利要求 5 到权利要求 7 中任何一项所述的多光束曝光扫描设备，其中

所述扫描装置包括：

旋转的滚筒，且所述柔性版保持在所述滚筒的外周表面上；和

沿着所述滚筒的轴向方向移动所述光纤耦合激光二极管的移动装置。

10. 根据权利要求 5 到权利要求 7 中任何一项所述的多光束曝光扫描设备，其中

所述光纤耦合激光二极管包括光纤阵列，所述光纤阵列具有其中多个通道的光束被沿着相对于所述柔性版上的副扫描方向倾斜的方向布置的光束布置。

11. 一种印刷版的制造方法，包括利用根据权利要求 1 到权利要求 3 中任何一项所述的多光束曝光扫描方法来雕刻对应于所述柔性版的板材的表面，以制造所述印刷版。

多光束曝光扫描方法和设备,以及用于制造印刷版的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多光束曝光扫描方法和设备。更加具体地,本发明涉及一种适用于制造例如柔性版的印刷版的多光束曝光扫描技术,并且涉及一种向其应用多光束曝光扫描技术的印刷版的制造技术。

背景技术

[0002] 传统上,已经公开了通过使用能够同时地发射多个激光束的多光束头而在板材的表面上雕刻凹进形状的技术(日本专利申请特开 No. 09-85927)。当利用这种多光束曝光技术对板进行雕刻时,因为由于相邻光束引起的热的影响,非常难以稳定地形成诸如小点和细线的精细形状。

[0003] 为了解决这种问题,日本专利申请特开 No. 09-85927 提出一种构造,其执行所谓的交错曝光以减轻在板材的表面上形成的光束点阵列中的相邻光束点之间的相互热效应。即,日本专利申请特开 No. 09-85927 采用如下一种方法,其中,以大于相应于雕刻密度的雕刻节距的两倍的间隔在板材的表面上形成多个激光点,以加宽在第一曝光扫描中形成的扫描线之间的间隔,并且然后在第一曝光扫描中形成的扫描线之间,通过第二和后续的扫描形成扫描线。

[0004] 引用列表

[0005] 专利文献

[0006] PTL1 :日本专利申请特开 No. 09-85927

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 然而,在日本专利申请特开 No. 09-85927 中描述的方法中,为了完全地减轻相邻光束的影响,在光束位置之间的间隔需要被设为足够地大于在板材的表面上的光束直径,并且在实践中,在扫描线之间的间隔需要如几个像素(几条线)那么大。因此,在图像形成光学系统中使用的透镜像差引起很多实际限制,包括在利用精确的扫描线间隔形成光束阵列时的困难,和复杂的光学系统。

[0009] 本发明鉴于上述情况而做出。本发明的一个目的在于:提供一种多光束曝光扫描方法和设备,该方法和设备能够有效地减轻通过与多光束曝光相关联的相邻光束产生的热的影响,并且能够高度精确地形成例如精细形状的期望形状;和提供一种向其应用该多光束曝光扫描方法和设备的印刷版的制造方法。

[0010] 问题解决方案

[0011] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,一种用于利用多个光束来对对象物进行扫描以雕刻对象物的表面的多光束曝光扫描方法,包括:基于待被曝光的照射区域周围的另一照射区域的曝光状态,来控制将被发射到所述待被曝光的照射区域的光束的光量。换言之,该多光束曝光扫描方法包括:当第一照射区域的周边附近的第二照射区域尚未

被曝光时,利用具有第一光量的光束照射待被曝光的第一照射区域;以及,当第二照射区域已经被曝光时,利用具有小于第一光量的第二光量的光束照射待被曝光的第一照射区域。

[0012] 注意“照射区域”意味着在对象物(例如,记录介质)上并且将利用单个光束照射的区域。

[0013] 本发明的有利效果

[0014] 根据本发明的一个方面,能够通过考虑由于先前发射的(一个或者多个)光束引起的热的影响,优化将被随后发射的相邻光束的光量,从而在对象物中高度精确地雕刻所期望的形状。

附图说明

[0015] 图 1 是向其应用根据本发明的实施例的多光束曝光扫描设备的制版设备的构造图;

[0016] 图 2 是被布置在曝光头中的光纤阵列部的构造图;

[0017] 图 3 是光纤阵列部的放大视图;

[0018] 图 4 是光纤阵列部的图像形成光学系统的示意图;

[0019] 图 5 是示出在光纤阵列部中的光纤的布置的实例和在光纤与扫描线之间的关系的解释图;

[0020] 图 6 是示出在根据本实施例的制版设备中的扫描曝光系统的概要的平面视图;

[0021] 图 7 是示出根据本实施例的制版设备的控制系统的构造的框图;

[0022] 图 8 是示意沿着副扫描方向形成细线的解释图;

[0023] 图 9 是由传统曝光扫描方法形成的细线的平面视图;

[0024] 图 10 是示出根据本实施例的光束光量的控制的实例的图示;

[0025] 图 11 是由本实施例形成的细线的平面视图;

[0026] 图 12 是示出在交错曝光的情形中光量控制的实例的图示;

[0027] 图 13 是示出根据第二实施例的光纤阵列光源的构造实例的示意图;

[0028] 图 14 是示出根据第二实施例沿着副扫描方向形成细线的解释图;

[0029] 图 15 是示出根据第二实施例的光束光量的控制的实例的图示;以及

[0030] 图 16A 是示出柔性版的制版过程的概要的解释图(No. 1)。

[0031] 图 16B 是示出柔性版的制版过程的概要的解释图(No. 2)。

[0032] 图 16C 是示出柔性版的制版过程的概要的解释图(No. 3)。

具体实施方式

[0033] 在以下,将参考附图详细描述根据本发明的实施例。

[0034] <多光束曝光扫描设备的构造实例>

[0035] 图 1 示出向其应用根据本发明第一实施例的多光束曝光扫描设备的制版设备的构造。在图 1 所示制版设备 11 中,片状板材 F 被固定在具有筒形形状的滚筒 50 的外周表面上,滚筒 50 沿着在图 1 中的箭头 R 方向(主扫描方向)旋转,相应于将在板材 F 中雕刻(记录)的图像的图像数据的多个激光束被从激光记录设备的曝光头 30 朝向板材 F 发射,并且曝光头 30 以预定节距沿着垂直于主扫描方向的副扫描方向(在图 1 中的箭头 S 方向)扫描。

由此,制版设备 11 以高速在将被雕刻的片状对象物(或者记录介质)(在图 1 中,板材 F 被示出作为该对象物的一个实例)的表面上雕刻(记录)二维图像。在此,将描述被用于柔版印刷的例如橡胶板或者树脂板的板的情形作为实例。

[0036] 在根据本实施例的制版设备 11 中使用的激光记录设备包括:产生多个激光束的光源单元 20;利用由光源单元 20 产生的多个激光束照射板材 F 的曝光头 30;和沿着副扫描方向移动曝光头 30 的曝光头运动部 40。

[0037] 光源单元 20 包括多个半导体激光器 21(这里,例如,总共 32 个半导体激光器),并且各个半导体激光器 21 的光束分别地经由光纤 22 和 70 而被独立地传输到曝光头 30 的光纤阵列部 300。

[0038] 在本实施例中,宽面积半导体激光器(例如,波长:915nm,)被用作半导体激光器 21,并且半导体激光器 21 在光源基板 24 上被并排地布置。各个半导体激光器 21 被独立地被耦接到各根光纤 22 的一个端部,并且各根光纤 22 的另一端被连接到 SC(单核)式光学连接器 25 的适配器。

[0039] 用于支撑 SC 型光学连接器 25 的适配器基板 23 被垂直地联结到光源基板 24 的一个端部。此外,在其上安装有用于驱动半导体激光器 21 的 LD 驱动器电路(在图 1 中未示出,并且在图 7 中由参考数字 26 表示)的 LD(激光二极管)驱动器基板 27 被联结到光源基板 24 的另一个端部。各个半导体激光器 21 被经由各个独立的布线部件 29 连接到相应的 LD 驱动器电路,从而各个半导体激光器 21 被独立地驱动和控制。

[0040] 注意在本实施例中,应用具有较大芯直径的多模光纤来作为光纤 70,从而增加激光束的输出。具体地,在本实施例中使用具有 105 μm 的芯直径的光纤。此外,具有大约 10W 的最大输出的半导体激光器被用作半导体激光器 21。特别地,可以采用例如由 JDS Uniphase Corporation 销售,并且具有 105 μm 的芯直径和 10W 的输出的半导体激光器(6398-L4 系列)等。

[0041] 在另一方面,曝光头 30 包括光纤阵列部 300,其收集从多个半导体激光器 21 发射的各个激光束,并且发射所收集的激光束。光纤阵列部 300 的光发射部(在图 1 中未示出,并且在图 2 中由参考数字 280 表示)具有如下的构造,其中,从相应的半导体激光器 21、21,⋯引出的 32 根光纤 70、70,⋯的发射端被布置成一列(见图 3)。

[0042] 此外,在曝光头 30 中,从光纤阵列部 300 的光发射部一侧按照如下顺序并排地设置准直透镜 32、开口部件 33 和图像形成透镜 34。通过组合准直透镜 32 和图像形成透镜 34 而构造一种图像形成光学系统。开口部件 33 被以如下的方式布置,使得当从光纤阵列部 300 一侧观看时,它的开口位于远场(Far Field)位置处。由此,能够向从光纤阵列部 300 发射的所有激光束给予相同的光量限制效果。

[0043] 曝光头运动部 40 包括其纵向方向被沿着副扫描方向布置的滚珠螺杆 41 和两个导轨 42。因此,当用于驱动和旋转滚珠螺杆 41 的副扫描马达(在图 1 中未示出,并且在图 7 中由参考数字 43 表示)被操作时,被布置于滚珠螺杆 41 上的曝光头 30 能够在被导轨 42 引导的状态中被沿着副扫描方向移动。此外,当主扫描马达(在图 1 中未示出,并且在图 7 中由参考数字 51 表示)被操作时,滚筒 50 能够沿着由图 1 中的箭头 R 示意的方向(箭头 R 方向)旋转,并且由此主扫描得以执行。

[0044] 图 2 示出光纤阵列部 300 的构造,并且图 3 是光纤阵列部 300 的光发射部 280 的

放大视图(在图 2 中的视图 A)。如在图 3 中所示,光纤阵列部 300 的光发射部 280 具有光纤 70,光纤 70 具有 $105 \mu\text{m}$ 的芯直径,其以相等的间隔发射 32 个光束,并且成一列地、并排地线性地布置。

[0045] 光纤阵列部 300 具有基部(V形凹槽基板)302,在该基部的一个表面中,形成与半导体激光器 21 相同数目的 V 形凹槽,即形成 32 个 V 形凹槽,从而以预定的间隔彼此相邻。作为各根光纤 70 的另一个端部的光纤端部 71 被装配到基部 302 的各个 V 形凹槽中。由此,形成并排地线性布置的光纤端部的组 301。因此,多个激光束,在该实例中,为 32 个激光束,被从光纤阵列部 300 的光发射部 280 同时地发射。

[0046] 图 4 是光纤阵列部 300 的图像形成系统的示意图。如在图 4 中所示,包括准直透镜 32 和图像形成透镜 34 的图像形成装置以预定放大率(图像形成放大率)在板材 F 的曝光表面(表面)FA 附近形成光纤阵列部 300 的光发射部 280 的图像。在本实施例中,图像形成放大率被设为 1/3 倍。由此,分别地从具有 $105 \mu\text{m}$ 的芯直径的光纤端部 71 发射的激光束 LA 的光斑直径被设为 $\Phi 35 \mu\text{m}$ 。

[0047] 在具有这种图像形成系统的曝光头 30 中,通过适当地设计在参考图 3 描述的光纤阵列部 300 的相邻纤维之间的间隔(在图 3 中的 L1)和在固定光纤阵列部 300 时沿着光纤端部组 301 的布置方向(阵列方向)的倾斜角度(在图 5 中的角度 θ),通过从如在图 5 中所示被布置在相邻位置处的光纤发射的激光束曝光的扫描线(主扫描线)K 之间的间隔 P1 能够被设为 $10.58 \mu\text{m}$ (相当于沿着副扫描方向上的 2400dpi 的分辨率)。

[0048] 这个布置使得曝光头 30 能够一次扫描和曝光 32 条线(一个行迹(swath))的范围。

[0049] 图 6 是示出在图 1 所示制版设备 11 中的扫描曝光系统的概要的平面视图。曝光头 30 包括焦点位置改变机构 60 和沿着副扫描方向执行进给的间歇进给机构 90。

[0050] 焦点位置改变机构 60 具有相对于滚筒 50 的表面前后地移动曝光头 30 的马达 61 和滚珠螺杆 62,并且能够通过马达 61 的控制在大约 0.1 秒中将焦点位置移动大约 $300 \mu\text{m}$ 。间歇进给机构 90 构造参考图 1 描述的曝光头运动部 40,并且具有滚珠螺杆 41 和用于如在图 6 中所示的用于旋转滚珠螺杆 41 的副扫描马达 43。曝光头 30 被固定到在滚珠螺杆 41 上的平台(stage)44 上,并且能够以使得能够在大约 0.1 秒中行进一个行迹以达到相邻行迹的速率,沿着滚筒 50 的轴线 52 方向通过副扫描马达 43 的控制而被间歇地进给。

[0051] 注意在图 6 中,参考数字 46 和 47 表示以可旋转方式支撑滚珠螺杆 41 的轴承。参考数字 55 表示用于在滚筒 50 上卡紧板材 F 的夹具部件。夹具部件 55 的位置被设于曝光头 30 不执行曝光(记录)的非记录区域中。在滚筒旋转时,32 个通道的激光束被从曝光头 30 发射到旋转滚筒 50 上的板材 F 上。由此,相当于 32 个通道(一个行迹)的曝光范围 92 得以无间隙地曝光,并且板材 F 的表面被以一个行迹宽度来进行雕刻(记录图像)。然后当通过滚筒 50 的旋转而使得夹具部件 55 穿过曝光头 30 的前部(在板材 F 的非记录区域中)时,曝光头 30 被沿着副扫描方向间歇地进给,并且然后下一个行迹得以曝光。通过重复与上述沿着副扫描方向的间歇进给相关联的曝光和扫描,在板材 F 的整个表面上形成所期图像。

[0052] 在本实施例中,使用片状板材 F,但是还能够使用筒形对象物(套筒类型)。

[0053] <控制系统的构造>

[0054] 图 7 是示出制版设备 11 的控制系统的构造的框图。如在图 7 中所示,制版设备 11 包括:根据将被雕刻的二维图像数据来驱动相应的半导体激光器 21 的 LD 驱动器电路 26;

旋转滚筒 50 的主扫描马达 51 ;驱动主扫描马达 51 的主扫描马达驱动电路 81 ;驱动副扫描马达 43 的副扫描马达驱动电路 82 ;和控制电路 80 。控制电路 80 控制 LD 驱动器电路 26 和各个马达驱动电路(81,82)。

[0055] 代表将在板材 F 中雕刻(记录)的图像的图像数据被供应到控制电路 80 。基于图像数据,控制电路 80 控制主扫描马达 51 和副扫描马达 43 的驱动,并且独立地控制各个半导体激光器 21 的输出(执行开 / 关控制和激光束功率控制)。注意,用于控制激光束的输出的手段不限于利用从半导体激光器 21 发射的光量的模式。替代该模式地,或者与该模式组合地,还可以使用光学调制装置,例如声光调制器(AOM)模块。

[0056] <问题描述>

[0057] 将作为实例描述其中通过在参考图 3 描述的阵列布置中布置的多光束组而沿着副扫描方向在板材 F (对象物) 上雕刻细线的情形。如在图 8 中所示,在右端处的通道 ch1 (第一光束)首先发射光以执行雕刻。接着,左邻通道 ch2 (第二光束)发射光以执行雕刻,并且随后,彼此相邻的通道 ch3 到 ch32 (光束)顺次地发射光,从而以一个行迹宽度执行雕刻。在完成了以一个行迹宽度的雕刻之后,曝光头 30 沿着副扫描方向移动该行迹宽度,并且雕刻得以相继地执行。由此,沿着副扫描方向的细线得以形成。

[0058] 当各个通道 ch1 到 ch32 的光量被设为彼此相等时,并且当详细地观察通过上述过程获得的细线 103 时,可以看到细线 103 的宽度如图 9 中所示以一个行迹宽度的频率而改变。发现这种现象是由以下因素引起的。

[0059] 即,当关注于行迹宽度内时,雕刻首先由第一光束执行,并且板材被由第一光束的照射引起的残余热弄热。通过发射用于雕刻随后的、相邻的线的第二光束,雕刻得以在那里执行,并且因此第二光束的能量进一步被添加到其温度由于通过第一光束的雕刻引起的残余热的影响而被增加的板材 F 。因此,发现存在以下问题,即,在由于通过在先相邻光束执行的雕刻引起的热的影响下,随后的光束过度地雕刻板材 F 。

[0060] <问题解决方案>

[0061] 在根据本实施例的制版设备 11 中,光束的光功率由各个通道控制从而解决上述问题。该控制的实例在图 10 中示出。在图 10 中,横坐标代表通道标号(ch),并且纵坐标代表光束的光功率的相对数值(ch1 的功率被归一化成 1)。如在图 10 中所示,相应于在此处启动雕刻的写开始部分的通道 ch1、ch2 和 ch3 的光功率被设置为通过 ch1>ch2>ch3 来表示,并且 ch3 和 ch3 后的通道(中间部)的光功率能够基本上被设为彼此相同。此外,在行迹内的最后通道(ch32) (写结束部分)的光功率增加(例如, ch32=ch2)。

[0062] 如参考图 8 描述地,当由倾斜地布置的通道组的光束布置形成沿着副扫描方向的细线时,在各个通道之间在光发射时序(像素曝光时序)中引起时间差。ch1 的光束首先被发射,并且在 ch1 的光束被扫描以曝光时,然后发射后续的 ch2 的光束。此时,相应于 ch2 的光束位置的板材 F 的表面温度由于前面的 ch1 的光束引起的热的影响而被增加。因此,考虑到由于相邻光束引起的热的影响,与 ch1 的光功率相比, ch2 的光功率被降低。

[0063] 在图 10 中,相对于 ch1 的光功率(被归一化成 1)来说, ch2 的光功率被设为 0.7 ,但是与首先被扫描的光束相邻的光束相对于被首先扫描的光束的光量比率被适当地设置在 0.4 到 0.9 的范围内。

[0064] 类似地,考虑到由于光束 ch1 和 ch2 引起的热的积累,与 ch2 的光功率相比, ch3 的

光功率还被进一步降低(例如,在图 10 中被设为 0.5)。

[0065] 然而,热条件在 ch3 和 ch3 后续的通道中是基本饱和的,并且因此在一条线的中间部分中这些通道的光功率是基本上彼此相同的。由此,能够在具有基本不变(均匀)的线宽的线性状态中形成沿着副扫描方向的细线。

[0066] 注意,图 10 仅仅示出其中光束的光斑直径被设为 $\Phi 35 \mu m$ 并且其中分辨率被设为 2400dpi (扫描线间隔 = $10.6 \mu m$) 的情形的实例,并且需要基于光斑直径、光斑排列、扫描速度、板材等条件优化相应的通道的光功率。例如,根据条件,可以如由 $ch1 \geq ch2 \approx ch3 \approx ch4 \dots$ 表示地设定,或者还可以如由 $ch1 > ch2 > ch3 > ch4 (\approx ch5 \approx ch6 \dots)$ 表示地设定在光束之间的光功率关系。

[0067] 在写开始部分中在几个像素(大约两个到四个像素)的范围中执行这种光功率控制是有效的,并且对于至少两个相邻像素(ch1 和 ch2)为各个光束执行光功率控制是有效的。

[0068] 此外,最后通道(这里 ch32)的状态不同于其它中间通道(ch4 到 ch31)的状态之处在于,最后通道并不经受由于后续的光束引起的热的影响。因此,根据条件,最后通道的光功率可以被增加,或者可以视情况被设置为与在相邻的前一通道(ch31)中光功率相同的光功率。

[0069] 如在上述实施例中例示地,在其中通过利用多光束曝光系统的激光束来雕刻对象物(板材 F)的表面附近而形成所期形状的情形中,基于将利用另一激光束照射的区域的光发射状态,来控制将被发射的当前激光束的光量,所述将利用另一激光束照射的区域在将通过将被发射的当前激光束照射的像素 A(照射区域)的附近。具体地,在光控制中,光量受到控制以满足公式“ $a > b$ ”。这里,“a”表示在沿着副扫描方向、位于当前光束的照射区域(像素 A)附近的几个像素内的区域已经利用其它光束照射的情形中,将被发射的当前光束(第一光束)的光量。并且,“b”表示在像素 A 已经被当前光束(第一光束)照射之后以某个时间间隔利用第二光束照射邻近于像素 A 的区域(像素 B)的情形中,邻近于当前光束(第一光束)的另一光束(第二光束)的光量。

[0070] <在交错曝光的情形中>

[0071] 参考图 10,描述了其中在曝光和扫描时以像素之间无间隔的方式立刻执行用于暴光一个行迹中的所有像素的非交错曝光的情形,但是本实施例还能够被类似地应用于其中像素被沿着副扫描方向交替地曝光的交错曝光的情形。

[0072] 图 12 示出在光斑直径为 $\Phi 35 \mu m$ 和分辨率为 2400dpi (扫描线间隔 = $10.6 \mu m$) 的条件下,在执行其中像素被沿着副扫描方向交替地曝光的交错曝光的情形中,在通道之间的光功率控制的实例。

[0073] 同样,在交错曝光中暴光过程也受到由于相邻光束引起的热的影响,并且因此与 ch1 的光功率(被归一化成 1)相比, ch2 的光功率被降低。ch2 的光功率在图 12 中被设为“0.7”,但是本实施例不限于此。邻近于前一光束的光束相对于前一光束的光量比率被适当地设置在 0.5 到 0.9 的范围内。

[0074] 注意,在交错暴光的情形中,如与非交错暴光相比,光束密度是较低的(粗糙的),并且与非交错暴光相比,从当 ch1 的光束被发射时到当 ch2 的光束被发射时的时间间隔是较长的。因此,在相邻光束之间的热的影响变得小于非交错暴光的情形。因此,与非交错暴

光的情形相比(图 10),在交错曝光(图 12)中 ch2 和 ch2 后续的通道的光功率的降低量被降低。

[0075] <第二实施例>

[0076] 上述第一实施例例示了其中通过使用如参考图 3 描述的、具有在一列中的光纤阵列布置的曝光头 30,而在一列中倾斜地布置 32 条线(一个行迹)的光束的光束布置。然而,当执行本发明时,光束布置不限于这种一列布置。

[0077] 图 13 示出另一光纤阵列单元光源的实例。图 13 所示光纤阵列单元光源 500 包括在四个级中组合的光纤阵列单元 501、502、503 和 504。在光纤阵列单元光源 500 的级的各个阵列中,16 根具有 $105 \mu m$ 的芯直径的光纤 70 被线性地布置在一列中,并且四个级的总共 64 根光纤 70 被以倾斜矩阵的形状来布置。

[0078] 如在图 13 中所示,在如下的情形中,光纤阵列单元光源 500 被构造为使得分别地由具有共同 M 值的四个通道构成的块被布置在 16 个列中,所述情形为:其中从右端起将用于属于最上级(第一级)的光纤阵列单元 501 的通道的通道标号设为 $4M+1$ ($M=0, 1, 2 \dots$);其中从右端起将用于属于第二级(参考数字 502)的通道的通道标号设为 $4M+2$;其中从右端起将用于属于第三级(参考数字 503)的通道的通道标号设为 $4M+3$;和其中从右端起将用于属于最下第四级(参考数字 504)的通道的通道标号设为 $4M+4$ 。

[0079] 当在各个级的光纤阵列单元 501、502、503 和 504 的列中的相邻光纤之间的间隔(在图 13 中 L1)、在各个相邻级的光纤之间的间隔(L2)、和沿着列方向在相邻光纤之间的相对位置差异(在图 13 中 L3)、以及进一步的,阵列单元的倾斜角度被适当地设计时,间隔 P1 和间隔 P2 能够被同样地设为 $10.58 \mu m$ (相应于沿着副扫描方向的分辨率 2400dpi),其中间隔 P1 是在被在该块内的相邻通道的光纤曝光的扫描线(主扫描线)K 之间的间隔,而间隔 P2 是在被在由四个通道构成的块的右端处的通道(属于最上级的阵列的通道)曝光的扫描线与被在相邻块的左端处的通道(属于最下级的阵列的通道)曝光的扫描线之间的间隔,如图 14 中所示。

[0080] 根据上述构造,通过使用四条线作为一个重复单位,总共包括 64 条线的一个行迹能够被扫描和曝光。

[0081] 当利用这种光束布置雕刻沿着副扫描方向的细线时,例如,如图 15 中所示控制各个光束通道的光功率。

[0082] 在图 15 中,横坐标代表通道标号,并且纵坐标代表光功率(当 ch1 的光功率被归一化成 1 时)。如在图 15 中所示,对应于四线单位的行迹块的重复,在重复单位中的各个通道的光功率被设为满足以下不等式:ch $(4M+1) > ch (4M+2) > ch (4M+3) > ch (4M+4)$ 。

[0083] 由此,如参考图 11 描述地,能够以具有基本不变(均匀)的线宽的线性状态来形成沿着副扫描方向的细线。注意,通过采取沿着副扫描方向的细线作为实例给出以上说明,但是本实施例不限于此。例如,本实施例能够被类似地应用于其中形成沿着倾斜方向的细线的情形。

[0084] 此外,光纤阵列单元光源的形式不限于参考图 13 描述的实例。利用与参考图 13 所述相同的方法能够实现任意数目的阵列级和任意重复数目的行迹块,并且能够实现适当的二维阵列。

[0085] <变型>

[0086] 曝光系统不限于如参考图 6 描述的、基于沿着副扫描方向的间歇进给的扫描曝光系统，并且还可以应用于一种螺旋形曝光系统，该螺旋形曝光系统通过在滚筒旋转时沿着副扫描方向以恒定速度移动曝光头 30，从而以螺旋模式来扫描板材 F 的表面。

[0087] 在其中滚筒的旋转速度较低的情形中，间歇进给系统是有效的。在另一方面，在其中滚筒的旋转速度较高的情形中，螺旋形曝光系统是有效的。

[0088] <柔性版的制造过程>

[0089] 下面，将描述在利用多光束曝光系统来制造印刷版时的曝光扫描过程。

[0090] 图 16A 到 16C 示出制版过程的概要。被用于通过激光雕刻来制版的原板 700 具有在基板 702 上的雕刻层 704（包括橡胶层或者树脂层），并且具有在雕刻层 704 上附着的保护覆盖膜 706。在制版处理时，如在图 16A 中所示，覆盖膜 706 被剥离以暴露雕刻层 704。然后，通过利用激光光束照射雕刻层 704 而移除雕刻层 704 的一部分，以形成所期三维形状（见图 16B）。已经参考图 1 到 15 描述了具体的激光雕刻方法。注意，在激光雕刻期间产生的尘屑被抽吸设备（未示出）抽吸和回收。

[0091] 在雕刻过程完成之后，如在图 16C 中所示由清洗设备 710 用水清洗板 700（清洗过程），并且然后干燥（未示出）板 700 以获得柔性版。

[0092] 以此方式利用激光束来对板自身直接地进行雕刻的制版方法，被称作直接雕刻方法。能够以比使用 CO₂ 激光器的激光雕刻机器更低的成本实现向其应用根据本实施例的多光束曝光扫描设备的制版设备。此外，能够通过使用多光束曝光系统来提高处理速度，并且因此印刷版的生产率能够得以改进。

[0093] <其它应用>

[0094] 本发明不限于柔性版的制造，并且本发明还能够被应用于其它凸形印刷版或者凹形印刷版的制造。此外，本发明不限于印刷版的制造，并且本发明还能够被应用于用于各种应用的绘图记录设备和雕刻设备。

[0095] <附录>

[0096] 如根据关于以上详细地描述的实施例的说明所领会地，本说明书包括各种技术思想的公开，其包括如将在下面描述的发明。

[0097] （发明 1）：一种用于利用多个光束来扫描对象物以雕刻对象物表面的多光束曝光扫描方法，包括：当第一照射区域的周边附近的第二照射区域尚未被曝光时，利用具有第一光量的光束来照射待被曝光的第一照射区域；和，当第二照射区域已经被曝光时，利用具有小于第一光量的第二光量的光束照射待被曝光的第一照射区域。

[0098] 由此，因为能够考虑到由于以某个时间间隔（以时间差）发射的相邻光束引起的热的影响而适当地控制光束的光量，所以可以抑制由于相邻光束的热干扰引起的、在雕刻形状中的非均匀性，由此使得能够高度精确地在对象物中雕刻所期形状。

[0099] （发明 2）：根据发明 1 的多光束曝光扫描方法，其中：第二照射区域邻近于第一照射区域；当邻近于第一照射区域的第三照射区域尚未被曝光时，利用具有第一光量的第一光束照射第一照射区域；和，当在从第一照射区域的曝光起过去预定时期之后照射第二照射区域时，利用具有第二光量的第二光束照射第二照射区域。

[0100] 这种模式使得能够在第一照射区域和邻近于第一照射区域的第二照射区域上形成均匀的形状。

[0101] (发明 3):根据发明 2 的多光束曝光扫描方法,其中,将第二光量设置在第一光量的 0.4 到 0.9 倍的范围内。

[0102] 优选的是,在采用非交错曝光的系统中,将前一光束随后的光束相对于该前一光束的光量比率设置在 0.4 到 0.9 的范围中,并且在采用交错曝光的系统中,将随后的光束相对于前一光束的光量比率设置在 0.5 到 0.9 的范围中。

[0103] (发明 4):根据发明 2 和发明 3 之一的多光束曝光扫描方法,进一步包括利用具有等于或者小于第二光量的第三光量的第三光束照射邻近于第二照射区域的第四照射区域。

[0104] 根据条件,还可以控制被用于照射三个连续地布置的照射区域的光束的光束光量,以获得被均匀地雕刻的形状。

[0105] (发明 5):根据发明 2 到发明 4 中任何一项的多光束曝光扫描方法,进一步包括利用其光量基本相同的各个光束,从邻近于第二照射区域的第四照射区域顺次地照射彼此邻近的照射区域的列。

[0106] 优选的是,被用于曝光在其中由于先前照射的光束导致的热的影响基本相同的照射区域的光束的光量被设为基本上是彼此相同的。

[0107] (发明 6):一种多光束曝光扫描设备,包括:利用多个光束照射对象物的表面以雕刻该对象物的曝光头;执行对象物和曝光头的相对运动的扫描装置;和,控制光束的光量的控制装置,其中,当第一照射区域的周边附近的第二照射区域尚未被曝光时,该控制装置将被用于照射第一照射区域的光束设置为具有第一光量;并且当第二照射区域已经被曝光时,该控制装置将该光束设置为具有小于第一光量的第二光量。

[0108] 由此,因为考虑到由于以某个时间间隔(以时间差)照射的相邻光束导致的热的影响而适当地控制光束光量,所以可以抑制由于相邻光束引起的热干扰所导致的过度雕刻,由此使得能够高度精确地在对象物中雕刻所期形状。

[0109] (发明 7):根据发明 6 的多光束曝光扫描设备,其中:第二照射区域邻近于第一照射区域;当邻近于第一照射区域的第三照射区域尚未被曝光时,该控制装置将被用于照射第一照射区域的第一光束设置为具有第一光量;并且当在从第一照射区域的曝光起过去预定时期之后照射第二照射区域时,该控制装置将第二光束设置为具有第二光量。

[0110] (发明 8):根据发明 7 的多光束曝光扫描设备,其中,将第二光量设置在第一光量的 0.4 到 0.9 倍的范围内。

[0111] (发明 9):根据发明 7 和发明 8 之一的多光束曝光扫描设备,其中,该控制装置将被用于照射邻近于第二照射区域的第四照射区域的第三光束控制为具有等于或者小于第二光量的第三光量。

[0112] (发明 10):根据发明 7 到发明 9 中任何一项的多光束曝光扫描设备,其中,当从第四照射区域顺次地曝光照射区域时,该控制装置将被用于对照射区域进行照射的各个光束控制为具有基本相同的光量。

[0113] (发明 11):根据发明 6 到发明 10 中任何一项的多光束曝光扫描设备,其中,该扫描装置包括:旋转的滚筒,且在该滚筒的外周表面上保持对象物;和沿着滚筒的轴向方向移动曝光头的曝光头移动装置。

[0114] 可以构造多光束曝光扫描设备,从而通过滚筒的旋转来执行沿着主扫描方向的扫描,并且通过曝光头沿着滚筒的轴向方向的运动来执行沿着副扫描方向的扫描。

[0115] (发明 12):根据发明 6 到发明 11 中任何一项的多光束曝光扫描设备,其中,该曝光头包括光纤阵列,该光纤阵列具有其中多个通道的光束被沿着相对于对象物上的副扫描方向倾斜的方向来布置的光束布置。

[0116] (发明 13):根据发明 12 的多光束曝光扫描设备,其中,该控制装置将位于在光束布置中在一个行迹内首先开始曝光的末端光束位置处的第一通道控制为具有第一光量,并且将邻近于第一通道的第二通道控制为具有第二光量。

[0117] (发明 14):一种印刷版的制造方法,包括利用根据发明 1 到发明 5 中任何一项的多光束曝光扫描方法来雕刻相应于对象物的板材的表面,以制造印刷版。

[0118] 根据本发明的实施例,能够以高速和以高精度制造印刷版。因此,能够提高生产率,并且能够实现成本降低。

[0119] 参考符号列表

[0120] 11... 制版设备,

[0121] 20... 光源单元,

[0122] 21... 半导体激光器,

[0123] 22,70... 光纤,

[0124] 30... 曝光头,

[0125] 40... 曝光头运动部,

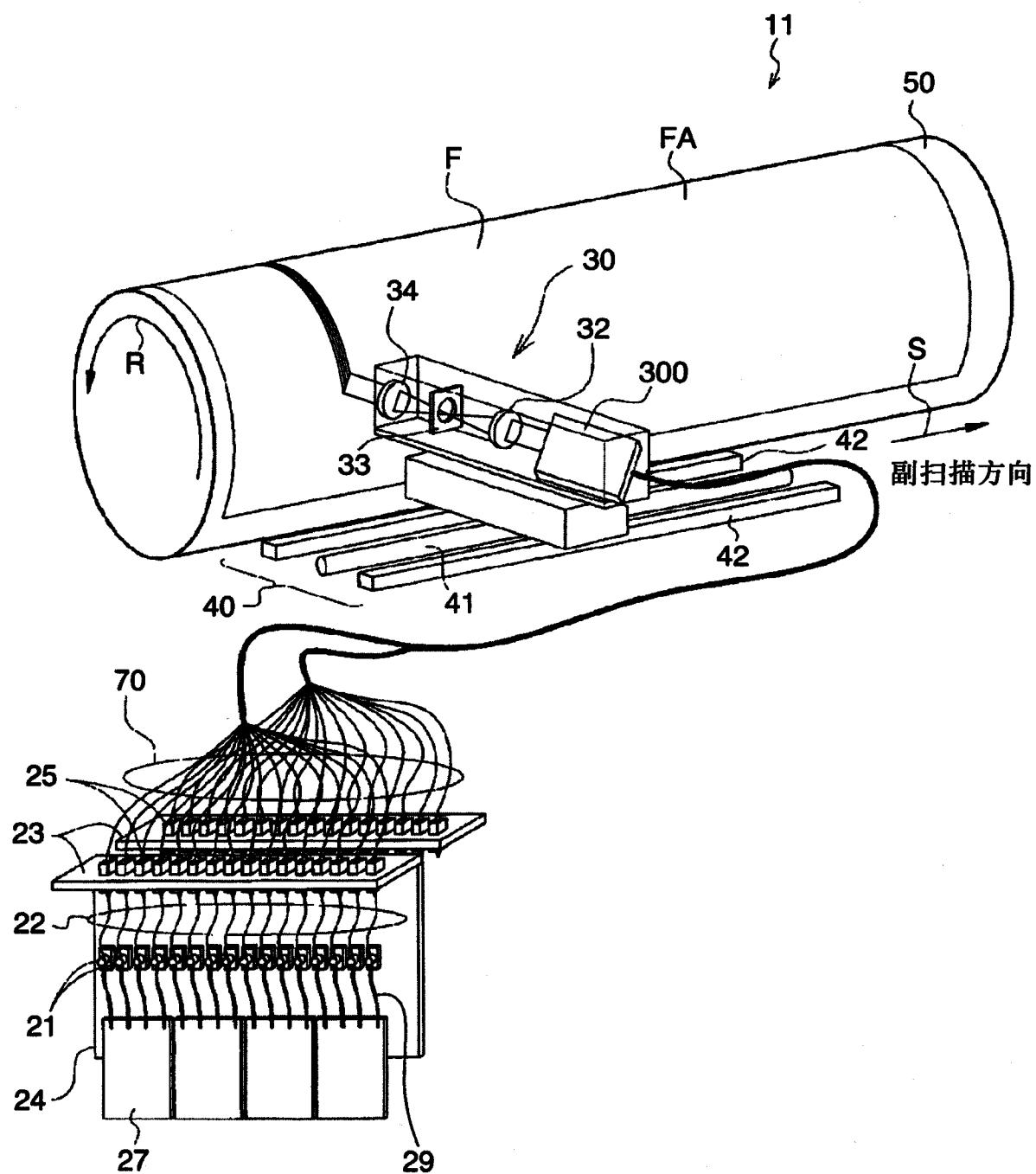
[0126] 50... 滚筒,

[0127] 80... 控制电路,

[0128] 300... 光纤阵列部,

[0129] F... 板材,

[0130] K... 扫描线



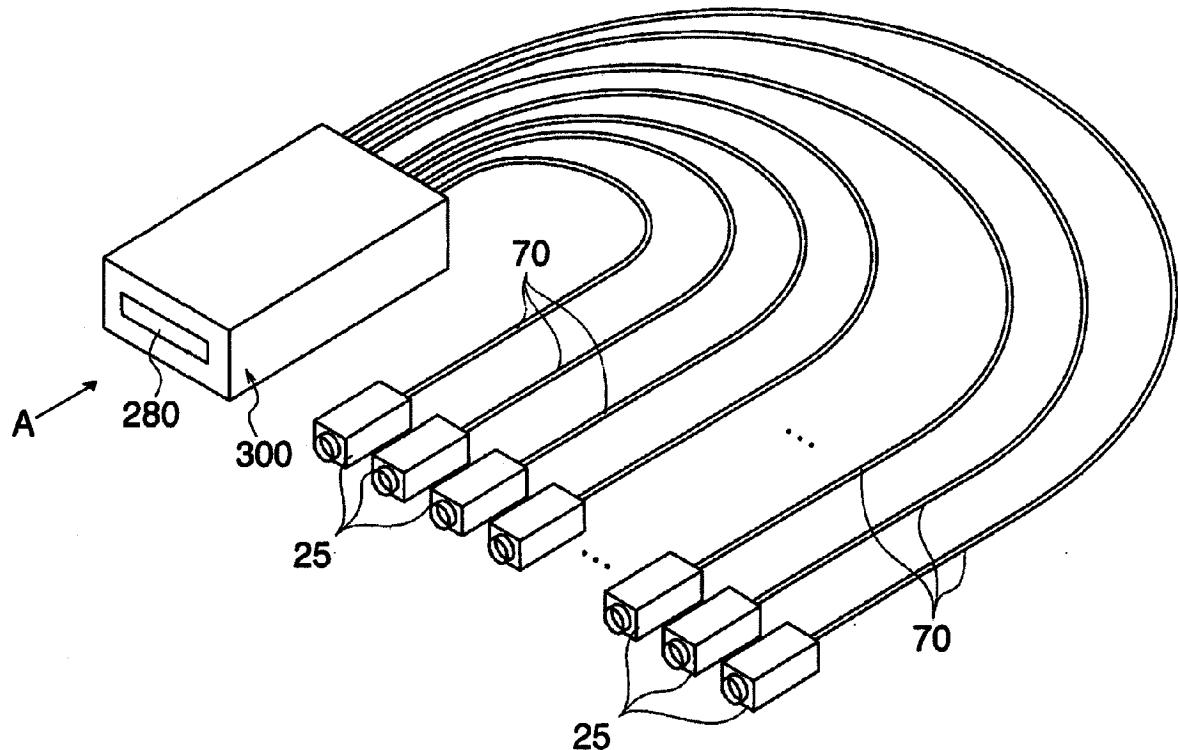


图 2

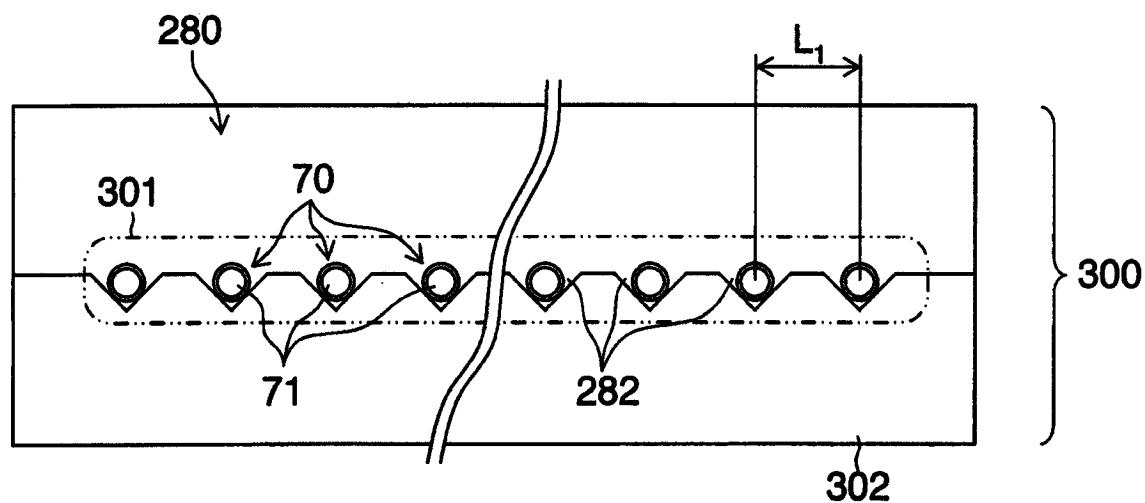


图 3

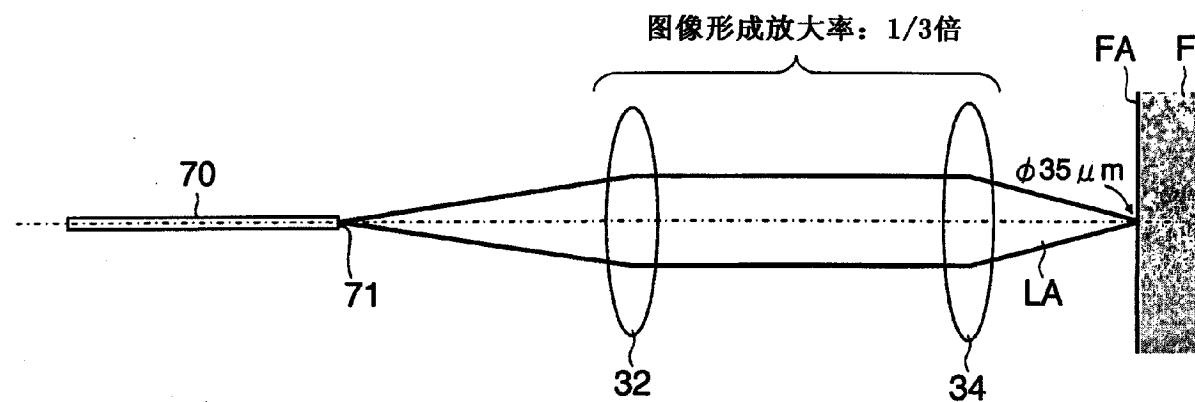


图 4

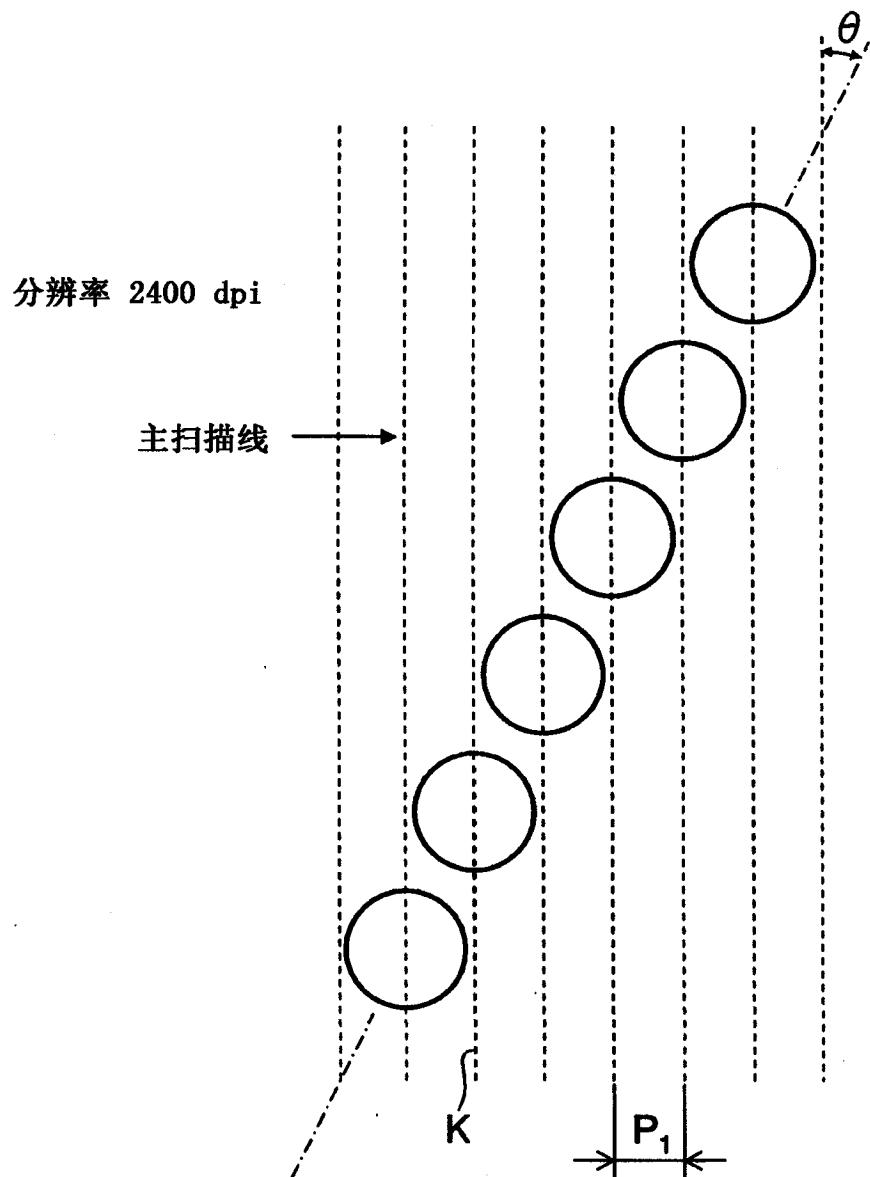


图 5

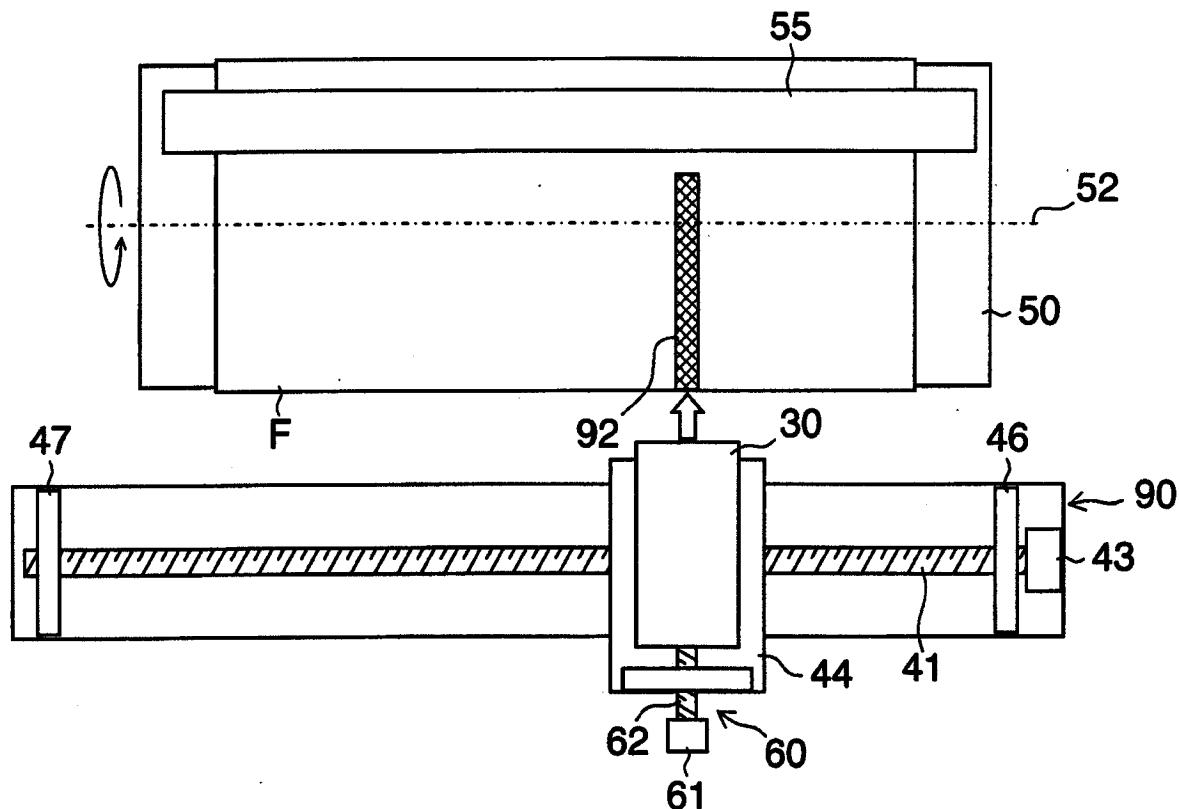


图 6

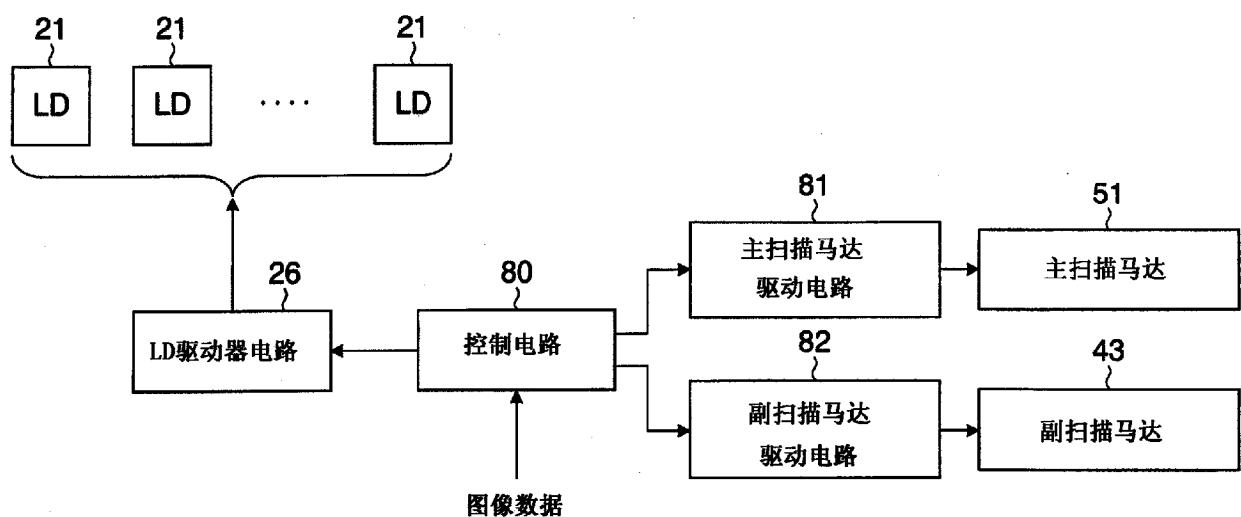


图 7

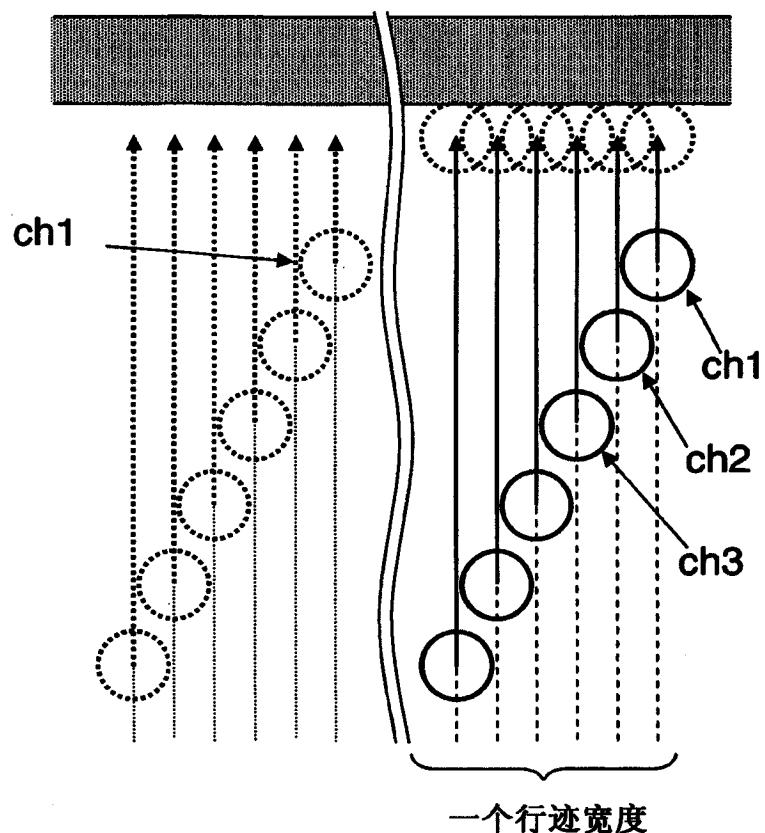


图 8

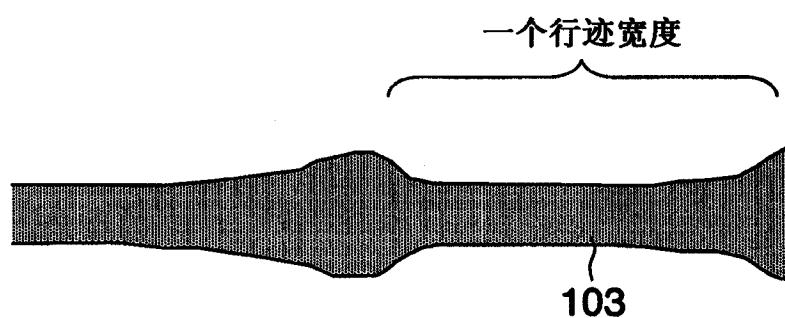


图 9

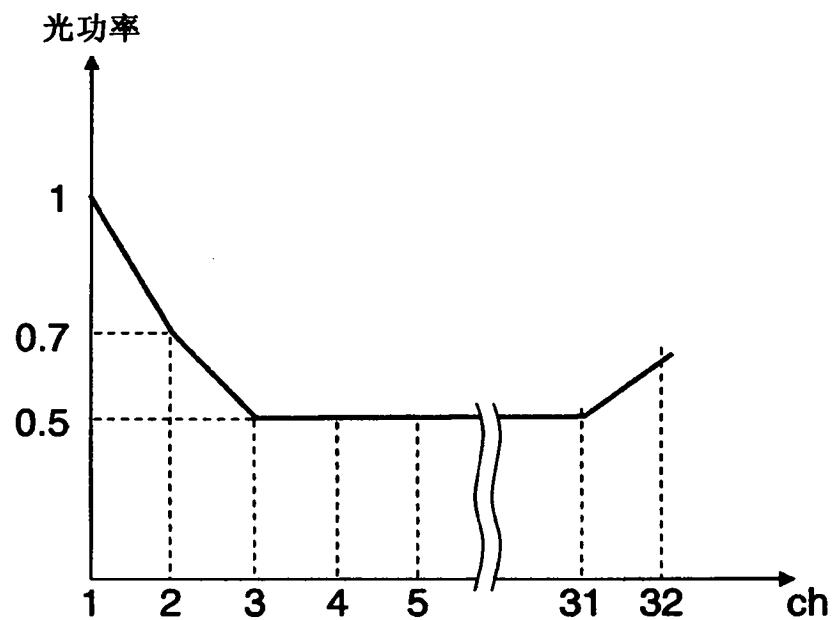


图 10

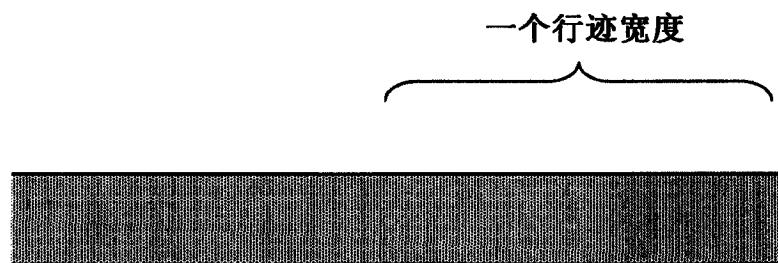


图 11

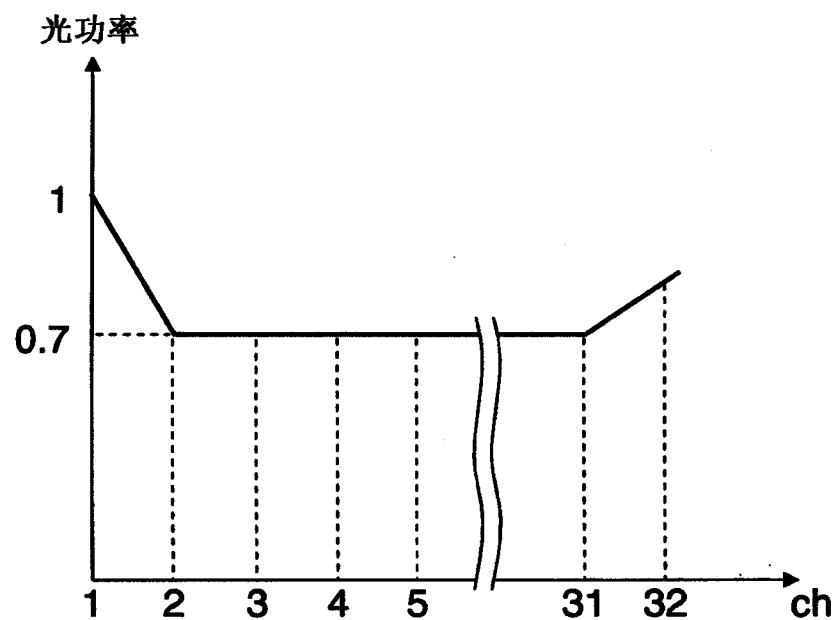


图 12

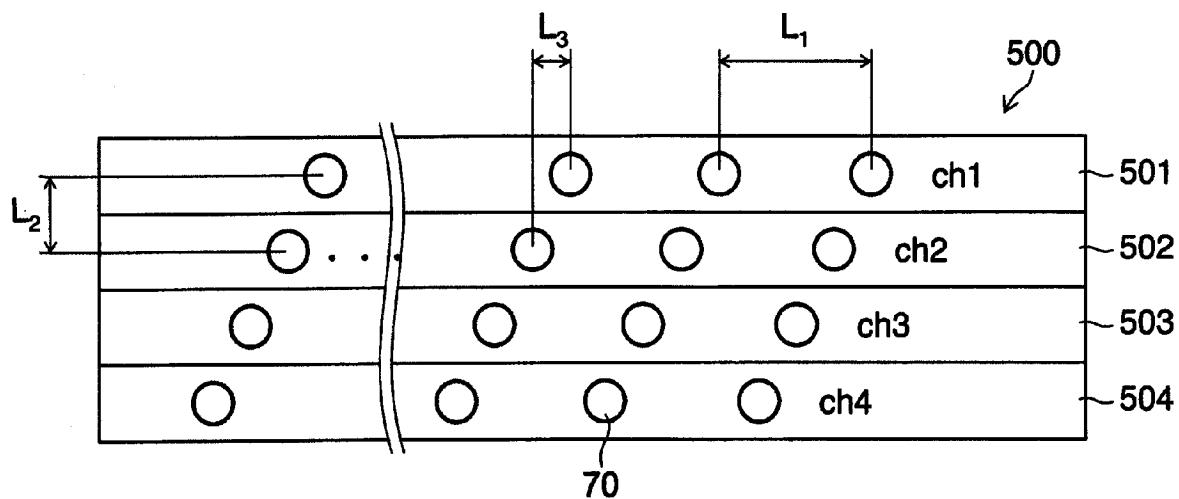


图 13

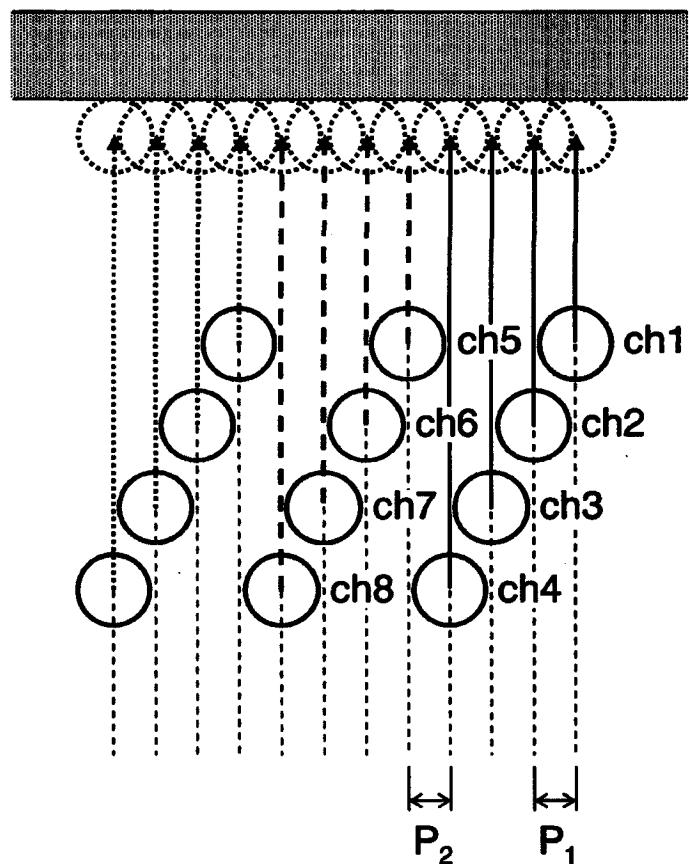


图 14

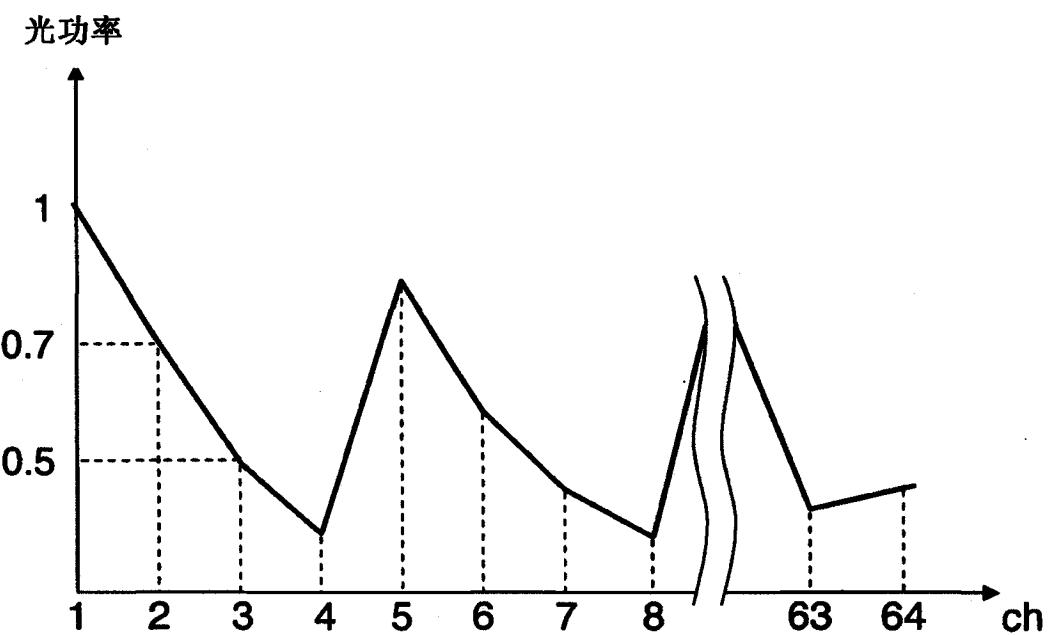


图 15

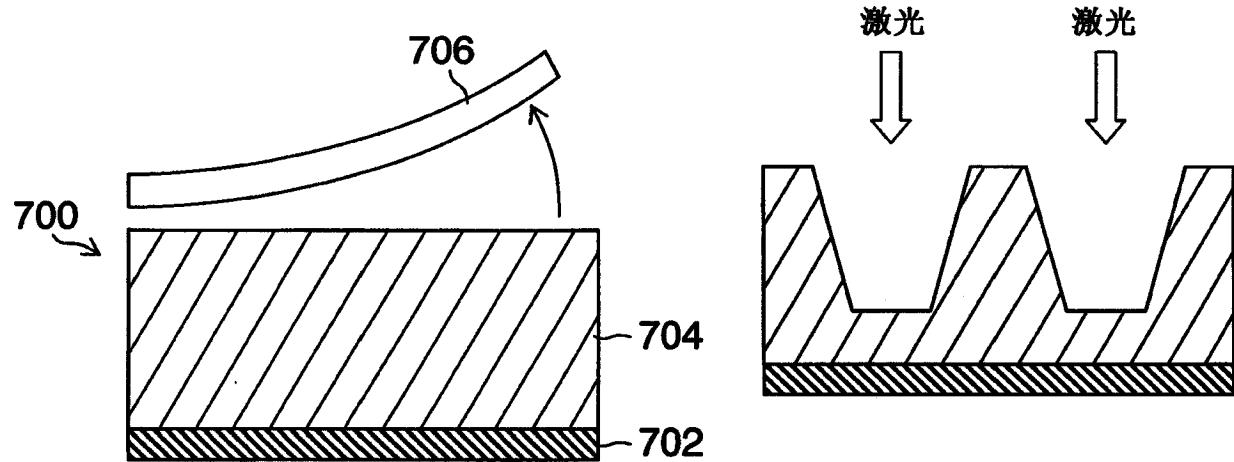


图 16A

图 16B

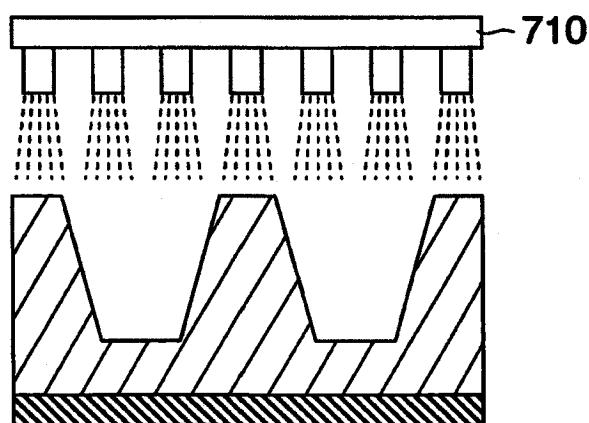


图 16C