



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102460306 B

(45) 授权公告日 2015.08.12

(21) 申请号 201080032175.0

(22) 申请日 2010.05.13

(30) 优先权数据

12/472,618 2009.05.27 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012.01.17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/034707 2010.05.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/138312 EN 2010.12.02

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 丹尼尔·J·泰斯

利文特·伯耶克勒

杰弗里·H·托奇

大卫·L·霍费尔特

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 梁晓广 关兆辉

(51) Int. Cl.

G03F 7/20(2006.01)

(56) 对比文件

US 6538723 B2, 2003.03.25, 说明书第
14, 39 栏、附图 1.

US 5721606 A, 1998.02.24, 全文.

US 2001/0000974 A1, 2001.05.10, 全文.

审查员 安晶

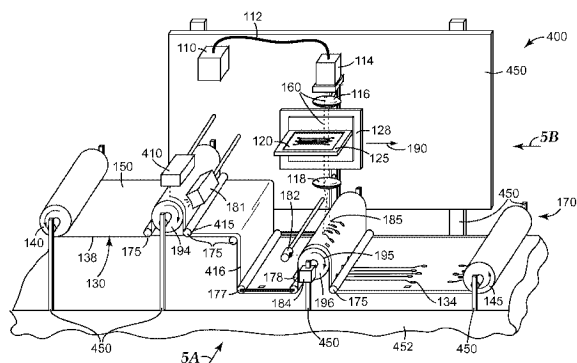
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

对基底进行感光成像的方法和设备

(57) 摘要

本发明公开了一种方法,其包括提供具有感光材料层的基底以及具有邻接的第一、第二和第三部分的掩模;并顺序地:i)用光束以第一速率扫描所述第一部分,随后入射在曝光区处的感光材料上;ii)在所述第二部分内固定扫描;iii)重新开始穿过所述第三部分的扫描。在整个工艺过程中,所述基底经过所述曝光区移动。本发明还公开一种执行所述工艺的设备,其包括光束源、掩模安装座、掩模台、输送组件以及用于将光束调控为矩形光束的至少一个光学元件。



1. 一种用于感光成像的方法,包括:
提供基底,所述基底包括支撑感光材料层的载体;
提供掩模,所述掩模包括图像,所述图像包括邻接的第一、第二和第三图像部分;并且顺序地:
 - i) 将光束引导到所述掩模上,使得在所述基底以第二速率沿着第二方向前进经过曝光区的同时,所述光束以第一速率沿着第一方向扫描所述第一图像部分,并且随后入射在所述曝光区处的所述感光材料层上;
 - ii) 将所述光束引导到所述掩模上,使得在所述基底以第四速率沿着所述第二方向前进经过所述曝光区的同时,所述光束以第三速率入射在所述第二图像部分上,随后入射在所述曝光区中的所述感光材料层上;和
 - iii) 将所述光束引导到所述掩模上,使得在所述基底以第六速率沿着所述第二方向前进经过所述曝光区的同时,所述光束以第五速率沿着所述第一方向扫描所述第三图像部分,随后入射在所述曝光区处的所述感光材料层上,其中所述第一速率和所述第五速率大于所述第三速率。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一方向是线性的。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一速率等于所述第五速率,并且其中所述第二速率、所述第四速率和所述第六速率相等。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一速率与所述第二速率成比例。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一速率等于所述第二速率。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第三速率为零。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述基底在所述曝光区中时保持与辊接触。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中当在所述曝光区中时所述基底保持平的构型。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述光束穿过所述掩模。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述光束的一部分被所述掩模反射,并被引导到所述感光材料上。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中所述光束形成薄片状,并被引导到所述感光材料上。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中所述光束成光栅扫描。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中所述基底包括介电载体,所述介电载体的至少一部分上设置有金属层。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中光致抗蚀剂设置在所述金属层的至少一部分上。
15. 根据权利要求14所述的方法,还包括对所述光致抗蚀剂进行显影以曝露所述金属层的一部分,并蚀刻掉所述金属层的曝露部分,从而提供至少一个导电轨迹。
16. 根据权利要求15所述的方法,还包括从所述基底去除残余光致抗蚀剂以曝露所述导电轨迹,然后至少在曝露的导电轨迹上设置保护层。
17. 根据权利要求1所述的方法,其中所述载体包括聚合物膜,并且为柔性的。
18. 一种用于感光成像的设备,包括以下部件:
 - a) 光源,用于产生光束;

b) 掩模安装座,适于接纳掩模并能够以第一速率、第二速率和第三速率沿着线性第一方向前进,其中所述掩模包括图像,并且其中所述图像包括邻接的第一、第二和第三图像部分;

c) 掩模台,与所述掩模安装座连通,并能够按照所述第一速率、所述第二速率和所述第三速率中的每一个平移;

d) 输送组件,用于使基底沿着第二方向以第四速率前进经过曝光区,所述基底包括载体和感光材料层;以及

e) 至少一个光学元件,用于引导所述光束入射在所述第一、第二或第三图像部分上,使得所述光束随后被引导到所述曝光区中的所述感光材料上从而在所述感光材料中形成图案,

其中当所述至少一个光学元件引导所述光束射在所述第一图像部分上时,所述掩模安装座以第一速率沿所述线性第一方向前进,当所述至少一个光学元件引导所述光束射在所述第二图像部分上时,所述掩模安装座以第二速率沿所述线性第一方向前进,并且当所述至少一个光学元件引导所述光束射在所述第三图像部分上时,所述掩模安装座以第三速率沿所述线性第一方向前进,并且其中在所述感光材料中形成的水平图案比所述掩模长,其中第一速率和第三速率大于所述第二速率。

19. 根据权利要求 18 所述的设备,还包括框架,部件 a) 至 e) 固定到所述框架。

20. 根据权利要求 18 所述的设备,还包括:

a) 输送组件控制器,其与所述输送组件连通,并能够改变所述第四速率。

21. 根据权利要求 20 所述的设备,还包括框架,部件 a) 至 f) 固定到所述框架。

22. 根据权利要求 18 所述的设备,还包括计算机,所述计算机与所述输送组件和掩模台电连通。

23. 根据权利要求 18 所述的设备,其中所述光束被所述掩模反射。

24. 根据权利要求 18 所述的设备,其中所述至少一个光学元件以光栅图案引导所述光束。

对基底进行感光成像的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明整体涉及用于感光成像的设备和方法以及由此制备的制品。

背景技术

[0002] 常规卷对卷平版印刷系统常常使用“分步重复”索引 (indexing) 来将具有感光涂层或层合物的基底带到曝光区域。掩模 (也称作“光具 (phototool)”) 具有通常为完整大小的曝光区域的图像, 当基底被静止固定于真空模具上时, 利用广谱紫外光源和 / 或可见光源同时对完整区域曝光。为了形成长电路, 电路必须完全进入曝光区域内, 或者通过曝光循环的多次分步或索引来形成。这两种方法均导致形成比曝光区域长的电路的工艺。

[0003] 形成长电路的一种常规方法是按照契合曝光区域的螺线型图案来曝光电路。随后将这种螺线型电路折叠成线性导体带。这种折叠电路设计的一个问题是所得周期性厚的横截面, 所述横截面减少了导管或其它装置中能够包括的导电轨迹的数量。

[0004] 形成长电路的第二种常规方法涉及多步方法, 其中代表长电路的部分的多个掩模衍生图像可接合在一起。此类长电路是多步曝光的结果, 这会导致未对准误差。这种未对准通常引起导电轨迹中的窄带, 从而在电路中产生热点或可熔连接。

发明内容

[0005] 在一个方面, 本发明提供一种方法, 包括:

[0006] 提供基底, 所述基底包括支撑感光材料层的载体;

[0007] 提供掩模, 所述掩模包括图像, 所述图像包括邻接的第一、第二和第三图像部分; 并且顺序地:

[0008] i) 将光束引导到所述掩模上, 使得在所述基底以第二速率沿着第二方向前进经过曝光区的同时, 所述光束以第一速率沿着第一方向扫描所述第一图像部分, 并且随后入射在所述曝光区处的所述感光材料层上;

[0009] ii) 将所述光束引导到所述掩模上, 使得在所述基底以第四速率沿着所述第二方向前进经过所述曝光区的同时, 所述光束以第三速率入射在所述第二图像部分上, 并且随后入射在所述曝光区中的所述感光材料层上;

[0010] iii) 将所述光束引导到所述掩模上, 使得在所述基底以第六速率沿着所述第二方向前进经过所述曝光区的同时, 所述光束以第五速率沿着所述第一方向扫描所述第三图像部分, 并且随后入射在所述曝光区处的所述感光材料层上, 其中所述第一速率和所述第五速率大于所述第三速率。

[0011] 在一些实施例中, 所述第一方向是线性的。在一些实施例中, 所述第一速率等于所述第五速率, 并且其中所述第二速率、所述第四速率和所述第六速率相等。在一些实施例中, 所述第一速率与所述第二速率成比例。在一些实施例中, 所述第一速率等于所述第二速率。在一些实施例中, 所述第三速率为零。

[0012] 在一些实施例中, 所述基底在所述曝光区中时保持与辊接触。在一些实施例中, 所

述基底在所述曝光区中保持平的构型。在一些实施例中,所述感光材料包括光致抗蚀剂。在一些实施例中,所述光束穿过所述掩模。在一些实施例中,所述光束的一部分被所述掩模反射,并被引导到所述感光材料上。在一些实施例中,所述光束形成薄片状,并被引导到所述感光材料上。在一些实施例中,所述光束成光栅扫描。

[0013] 在一些实施例中,所述基底包括介电载体,所述介电载体的至少一部分上设置有金属层。在那些实施例的一些中,光致抗蚀剂设置在所述金属层的至少一部分上。在此类实施例中,所述方法还可包括:对所述光致抗蚀剂进行显影以曝露所述金属层的一部分,并蚀刻掉所述金属层的曝露部分,从而提供至少一个导电轨迹。可从所述基底去除残余光致抗蚀剂(即,显影之后剩余的光致抗蚀剂)以曝露所述导电轨迹,然后可至少在曝露的导电轨迹上设置保护层。

[0014] 在一些实施例中,所述载体包括聚合物膜,并且为柔性的。

[0015] 在另一方面,本发明提供了一种设备,其包括如下部件:

[0016] a) 光源,其用于产生光束;

[0017] b) 掩模安装座,适于接纳掩模并能够以第一速率、第二速率和第三速率沿着线性第一方向前进,其中所述掩模包括图像,并且其中所述第一图像包括邻接的第一、第二和第三图像部分;

[0018] c) 掩模台,与所述掩模安装座连通,并能够按照所述第一速率、所述第二速率和所述第三速率中的每一个平移;

[0019] d) 输送组件,用于使基底沿着第二方向以第四速率前进经过曝光区,所述基底包括载体和感光材料层;以及

[0020] e) 至少一个光学元件,用于引导所述光束入射在所述掩模上,使得所述光束随后被引导到所述曝光区中的所述感光材料上。

[0021] 在一些实施例中,所述设备还包括框架,部件 a) 至 e) 固定到所述框架。

[0022] 在一些实施例中,所述设备还包括:f) 输送组件控制器,其与所述输送组件连通,并能够改变所述第四速率。在这些实施例的一些中,所述设备还包括框架,部件 a) 至 f) 固定到所述框架。在一些实施例中,所述光束被所述掩模反射。在一些实施例中,所述至少一个光学元件以光栅图案引导所述光束。在一些实施例中,所述设备还包括计算机,所述计算机与输送组件和所述掩模台电连通。

[0023] 有利的是,根据本发明的方法和设备适用于(例如)制备具有细长尺寸(例如,对于医用导管而言)的制品(例如,柔性电路),其可能超出使用常规技术能达到的尺寸。另外,根据本发明的方法,不需要折叠电路来生成具有无限长度的柔性电路,其可以连续、均匀且不间断的方式形成。

[0024] 如本文所用,术语“速率”当应用于本文所讨论的第一至第五速率时是指标称速率,其值可具有符合工艺公差(例如,机械和软件公差)的轻微波动。因此,两个速率可相等,尽管在给定时间它们可能略微不同。另外,工艺精度通常受设备(例如,扫描光学器件)中的加性公差和工艺参数(例如,各种速率)的限制。通常,此类公差可小于1%,小于0.1%,或者甚至小于0.01%。

[0025] 如本文所用,术语“扫描”当应用于光束与掩模和图像的相互作用时是指光束在图像上方成规则图案的相对移动。

附图说明

- [0026] 图 1A-1C 是示出根据本发明的示例性方法的示意图；
- [0027] 图 2 是示出光束 160 的一个示例性构型的示意图；
- [0028] 图 3 是示出光束 160 的一个示例性构型的示意图；
- [0029] 图 4A 和图 4B 是示出根据本发明的示例性设备的示意图；并且
- [0030] 图 5A 和图 5B 分别是示出沿着瞄准线 5A 和 5B 的光束 160 的构型的示意图。

具体实施方式

[0031] 根据本发明的示例性方法包括图 1A-1C 所示的顺序步骤。

[0032] 现在参照图 1A-C, 基底 130 包括支撑感光材料层 150 的载体 138。掩模 120 包括图像 121, 所述图像包括邻接的第一、第二和第三图像部分 (分别为 122a、122b、122c)。在第一步骤中, 由光源 110 生成的光束 160 被引导穿过光纤 112 的光学元件、光纤耦合器 / 光束整形器 114 和球面透镜 116 从而成为片光, 所述片光被引导到掩模 120 上以使其以第一速率 197a 沿着第一方向 190 扫描第一图像部分 122a。需要指出的是, 对于移动掩模设计, 第一方向 190 与掩模的运动方向相反。在图示实施例中, 在基底 130 以第二速率 199a 沿着第二方向 195 前进经过曝光区 185 的同时, 光束穿过掩模 120, 然后穿过投影透镜 118, 并随后入射在曝光区 185 处的感光材料层 150 上。在此步骤中, 在感光材料层 150 中形成对应于第一图像部分 122a 的第一图案部分 134a (可为显性或隐性的)。如图所示, 基底 130 从退绕辊 140 供应, 并通过收卷辊 145 前进经过曝光区 185。

[0033] 在第二步骤中, 如图 1B 所示, 光束 160 被引导到掩模 120 上使其以第三速率 197b 沿着第一方向 190 扫描第二图像部分 122b, 随后入射在曝光区 185 处的感光材料层 150 上。在此步骤中, 光束 160 入射在第二图像部分 122b 上。光束 160 和第二图像部分 122b 可沿着第一方向 190 相对于彼此固定 (即, 第三速率等于零), 或者它们可像第一步骤中一样相对于彼此扫描, 但速率更慢, 同时基底 130 以第四速率 199b 沿着第二方向 195 前进经过曝光区 185, 从而形成第二图案部分 134b。

[0034] 在第三步骤中, 如图 1C 所示, 光束 160 被引导到掩模 120 上, 使得在基底 130 以第六速率 199c 沿着第二方向 195 前进经过曝光区 185 的同时, 所述光束以第五速率 197c 沿着第一方向 190 扫描第三图像部分 122c, 并入射在曝光区 185 处的感光材料层 150 上, 从而形成第三图案部分 134c。

[0035] 第一速率 197a 和第五速率 197c 各比第三速率 197b 大。在一个简单有效的实施例中, 第三速率为零, 第二速率、第四速率和第六速率相等。

[0036] 这些步骤的净效应是在感光材料层中产生具有第一、第二和第三图案部分的图案, 这些图案部分通常对应于掩模图像的第一、第二和第三图像部分, 但是第二图案部分相对于第二图像部分伸长。尽管所述图像可为显性图像, 例如可见图形图像, 但更典型地, 所述图像为需要显影步骤来完全实现的潜像。例如, 感光材料层可包括需要后续显影步骤的照相乳剂或光致抗蚀剂 (例如, 正性或负性光致抗蚀剂)。在一些实施例中, 感光材料层可包括多层光致抗蚀剂。就光致抗蚀剂而言, 典型的显影步骤包括 (例如) 使用显影剂溶液来溶解掉感光材料层的未曝光部分 (就负性光致抗蚀剂而言) 或曝光部分 (就正性光致抗

蚀剂而言)。

[0037] 可用载体可包括能够支撑感光材料层的任何材料;例如,纸张、玻璃、陶瓷、金属和/或聚合物膜。优选地,载体为柔性的,且基本上尺寸稳定。在一些实施例中,所述载体可包括介电聚合物膜。实例包括这样的膜,其包含:液晶聚合物;聚氯乙烯;丙烯酸树脂;聚碳酸酯;聚烯烃(例如,聚乙烯和聚丙烯);聚酯,例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)和聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN);聚酰亚胺、聚醚醚酮(PEEK)和聚醚酰亚胺(PEI)。在载体的传导性为非考虑因素的情况下,金属箔可用作载体。载体可具有任何厚度;例如,厚度为约10微米至约1毫米。载体可为刚性或柔性的,优选足够柔性以用织物处理设备(例如,辊)来处理。载体可包括一种或多种处理,例如,诸如底漆层或粘结层的增粘层,或等离子表面处理。载体可为若干层的复合材料,例如,复合聚合物膜。

[0038] 优选地,光束将在感光材料层中引起可检测的颜色改变,所述改变可通过一些商业感光成像设备中提供的光学识别和对准机构来检测。在一些实施例中,基底可刻有一个或多个基准,其包括(例如)激光打标、印刷、冲压或蚀刻。因此,当基底前进时,感测基准标记,并主动将基底对准所需位置。

[0039] 在一些实施例中,载体包括夹在聚合物膜(可选地,涂覆有粘结层)和感光材料层之间的导电金属层。示例性金属包括铜、铝、铬、镍铬合金、金、钯、铂、银、锡及其合金。可选地,通过已知的电镀或化学镀工艺,可以进一步将沉积的导电金属层镀到所需的厚度。作为另外一种选择,可以利用粘合剂将金属箔粘到载体来形成合适的层合物。可通过许多熟知的方法将导电金属层图案化,所述方法包括各种照相平版印刷方法,例如通过掩模的紫外光和/或可见光曝光。

[0040] 在感光材料包括光致抗蚀剂的情况下,光致抗蚀剂通过掩模暴露于光化辐射(例如,深紫外光、紫外光和/或可见光)。对于负性光致抗蚀剂而言,曝光的部分通常是交联的,然后利用适当溶剂对光致抗蚀剂的未曝光部分进行显影。接着,通常利用适当蚀刻剂将金属层的曝光部分蚀刻掉,所述蚀刻剂例如可选地与有机酸(例如,乙酸)混合的无机酸(例如,硫酸或硝酸)。

[0041] 此时可利用适当溶剂(例如,光致抗蚀剂制造商所推荐的溶剂)去除在显影处理过程中没有被去除的残余光致抗蚀剂。这使金属层在蚀刻之后剩余的部分(例如,与曝光步骤期间形成在感光材料上的图案的正像或负像图像对应)暴露。

[0042] 如果需要覆盖涂层,则可利用标准涂覆或层合技术在单个步骤或两个分开的步骤中将覆盖涂层施加于基底的一个或两个表面上。覆盖涂层可用于(例如)保护导电轨迹,或通过形成开口或边缘边界来限定曝光区域。示例性覆盖涂层包括丙烯酸树脂和/或环氧树脂。

[0043] 形成导电轨迹的另一种可能的方法利用半加成(semi-additive)电镀以及如下典型步骤序列:用金属或化学镀催化剂薄层覆盖载体(可选地,其上具有粘结层)。如果使用照相平版印刷法来将化学镀催化剂的金属层图案化,则随后如上所述施加光致抗蚀剂(可为水性或溶剂型,并且可为负性或正性),将其曝光并显影。然后利用标准电镀或化学镀方法对导电金属层的曝光部分进一步进行电镀,直至达到所需的电路厚度。然后将抗蚀层的交联曝光部分从层合物的两侧剥去。随后,利用适合的蚀刻剂在曝光的地方对原始的薄的第一导电和粘结层进行蚀刻。根据需要,然后如前面所述对电路做进一步的处理。

[0044] 尽管图 1A-1C 所示步骤是顺序执行的,但它们无需连续执行,虽然它们也可根据需要连续执行。

[0045] 光束可形成为片光,并在整个图像上扫描,如图 1A-1C 所示。或者,如图 2 所示,光束 160 可以显著快于图像 121 沿着第一方向 190 的对应扫描速率(例如,197a、197b 和 197c)的速率在垂直于第一方向 190 的具有分量 192 的方向上来回扫描(例如,成光栅图案),从而有效获得与片光相同的结果。

[0046] 掩模可为具有光传输性质的(例如,透明或半透明的),如图 1A-1C 所示。或者,光束 160 可被掩模 120 反射,随后被引导到感光材料层 150 上。

[0047] 如本文所用,术语“掩模”是指对光化辐射(例如,紫外光(包括深紫外光)和/或可见光)选择性透射和/或反射的膜或片。实例包括具有固定尺寸的涂铬玻璃或布线膜(例如,光具),该玻璃或布线膜上具有待制作的图案的负像或正像图像。模版(例如,金属模版)或聚合物掩模也可用作掩模。

[0048] 无论掩模的类型如何,其均包括具有至少三个邻接部分的图像。现在参照图 1A-1C,图像 121 具有第一图像部分 122a(例如,图 1A 所示头部),第二图像部分 122b(例如,图 1B 所示主体部分),第三图像部分 122c(例如,图 1C 所示尾部)。图像可包括附加部分。掩模可包括不止一个不连续的图像。图像可为透射、反射或不透明的(如果被透射区围绕)。

[0049] 图 3 示出将光束 160 引导到反射掩模 320 上的光纤 112、光耦合器/光束整形器 114 和球面透镜 116 的示例性替代布置方式。

[0050] 通常,掩模应该不接触基底,但在一些情况下少量接触也会是容许的。虽然如此,掩模仍可很接近地设置(例如,荫罩(shadow mask)),通常只要在图像的扫描过程中基底和掩模可独立移动即可。掩模可具有任何尺寸,但有利的是掩模可相对小(例如,长度为 1 至 20 厘米),而形成在基底上的图案可长很多(例如,长度为 0.5 至 10 米)。

[0051] 通常,掩模被置于牢固地定位掩模的掩模安装座中,所述安装座继而固定于可定位掩模台上。掩模台通常包括驱动机构(例如,伺服马达),其能够将掩模台(因此,掩模)相对于光束定位。因此,掩模台可接收来自掩模台控制器的指令,所述控制器可包括计算机和/或其它电路。还将认识到,在可供选择的实施例中,在使用适当光学元件(例如,旋转反射镜)的情况下,掩模可固定,而光束在其整个上进行扫描。

[0052] 输送机可具有任何合适的构型,只要其能够输送基底经过曝光区即可。通常,输送机具有驱动机构(例如,主动辊)以及(通常)与驱动机构连通的输送机控制器,其可随着基底(沿着基底路径)经过包括曝光区的输送机变化地控制基底的速率。在其经过曝光区时输送机路径可为平的。同样,在其经过曝光区时输送机路径可为弯曲的(例如,绕着辊)。

[0053] 优选地,输送机的驱动机构能够进行高精度的定位控制(例如,具有精度反馈的伺服马达驱动辊),在基底包括织物的情况下尤其如此。简而言之,使用具有足够的精度和反馈分辨率的主动辊的方法包括在基底输送到辊上时精确地引导基底。精确织物引导通常需要使用基准引导线,这与使用织物边缘作为引导基准的情况相反。精确引导到主动辊上能够实现基底的可靠定位,进而实现在横幅方向上基底上图案的可靠定位。可在基底被引导到主动辊上并通过摩擦被约束时在织物上检测幅材顺维基准标记。在织物被主动辊约束到基底界面的同时,通过同时的幅材横维引导和幅材顺维基准跟踪的组合来实现那些图案

的精确图案化和配准。

[0054] 可通过任何合适的光化辐射源（例如，激光器或灯）来产生所述光束，该光化辐射源可经光纤耦合至调控光束形状和 / 或方向的一系列光学元件。示例性光源包括闪光灯、汞灯、发光二极管和激光器（例如，固态激光器、染料激光器、气体准分子激光器）。从光源发出的光束可利用一个或多个光学元件来形成薄片，其通常在曝光区中基本上垂直于掩模和基底，但这并非必要条件。在另一构型中，光束可这样在掩模上扫描：步进以形成光栅图案（即，光栅扫描）。各种光学元件用于调控光束的形状、焦点和方向。实例包括反射镜、衍射光学元件、透镜（例如，球面透镜和平凹柱面镜）和棱镜。在一个示例性构型中，固态激光器经光纤耦合至准直器。光束被引导向平凹透镜，然后球面透镜聚焦到掩模的一部分上。在与掩模相互作用之后，光束被第二球面透镜拾取并投影到基底上。

[0055] 用光束扫描掩模的速率以及基底移动的速率优选同步地控制。掩模速率（第一、第三和第五速率）以及基底行进速率（第二、第四和第六速率）优选同步地控制。由于根据感光材料件的灵敏度和所选光学元件，掩模的图像可放大或缩小以在基底上形成图案，所以各种掩模扫描速率和基底移动速率通常成比例（除了可能为零的第二速率之外）。在一些情况下，至少一些速率可相同。

[0056] 通常，在本发明的实施过程中使用的各种硬件部件被固定到保持其相对构型的至少一个框架上。

[0057] 根据本发明的示例性设备示出于图 4A 中。示例性设备 400 包括用于产生光束 160 的光源 110。光学元件（光纤 112，光纤耦合器 / 光束整形器 114、球面透镜 116 和投影透镜 118）如前所述。一个合适的光纤耦合器 / 光束整形器 114 可得自 StockerYale, Inc. (Salem, NH) 的 Diverging Flat Top Beam Shaper，其片长度为 23 毫米，片宽度为 50 微米。

[0058] 掩模安装座 125 适于接纳掩模 120 并能够按照各种速率沿着线性第一方向 190 前进。掩模安装座 125 可包括孔隙或透明窗口，和 / 或其可包括夹具或者被设计为牢固地定位掩模的其它安装座。掩模安装座 125 牢固地固定到掩模台 128 上，并能够按照各种速率沿着线性第一方向 190 前进，从而将掩模 120 相对于光束 160 定位。

[0059] 输送组件 170 使基底 130 沿着第二方向 195 经过曝光区 185。在此实施例中，输送组件 170 包括退绕辊 140 和收卷辊 145、张力感测辊 175 和转向辊组件 177。转向辊组件 177 通过转向引导装置 178 受转向机构 184 控制。基准传感器 182 检测基准 415 信息以确保基底 130 正确的幅材顺维定位。

[0060] 为了方便织物处理，设备 400 可选地包括标记装置 410，其在基底卷绕过标记辊 194 时将引导线 416 和至少一个基准 415 施加于基底 130 上。在图示实施例中，固化单元 181 使用于标记基底的油墨干燥。固化单元的实例包括红外烘干机和空气烘干机。

[0061] 类似地，基底 130 卷绕过曝光辊 196，在该处途经曝光区 185，从而产生图案 134。在这种情况下，基底 130 经过曝光区 185 时所沿第二方向 195 为弓形。不存在曝光辊的替代设计也是可能且可用的。

[0062] 输送组件控制器（未示出）与输送组件连通（例如，电连通、液压连通和 / 或机械连通），并能够改变基底经过曝光区的速率。输送组件控制器可包括计算机和 / 或附加电路。

[0063] 在图示实施例中，各种部件被固定到框架 450 上，所述框架固定于基座 452 上，但

也可使用单个框架或不使用框架。可选地,输送组件控制器(未示出)和掩模台 128 可与计算机(未示出)连通。这允许操作者处于远离设备的位置。

[0064] 图 5A 和图 5B 分别示出当沿着瞄准线 5A 和 5B 观看时,图 4A 所示示例性设备 400 所使用的光束 160 的构型。

[0065] 现在参照图 4B,应当理解,基底 130 可经过曝光区 185 多次(例如,前进和倒回),同时在多次经过间沿着瞄准线 5A 调节掩模位置。通过此方法,若干图案 134 可设置在基底上,而无需附加的掩模。

[0066] 将认识到,出于清晰的目的,图 4A 和图 4B 被绘制为具有仅朝着装置背部定位的框架 450,在许多构型中,类似框架部件(例如,框架 450 的镜像)可存在于装置的正面,可选地用构件(例如,杆和/或撑条)将两个框架部件机械连接,在该框架部件上可安装各种其他部件。

[0067] 根据本发明的方法和设备适用于(例如)制备各种制品,尤其是那些具有非常长的尺寸的制品。实例包括高精度图形图像和柔性电路(例如,导管)、光学波导管和微流体器件。

[0068] 在不脱离本发明的范围和精神实质的条件下,本领域技术人员可对本发明进行各种修改和更改,并且应当理解,本发明不应当不当地受限于本文所述的示例性实施例。

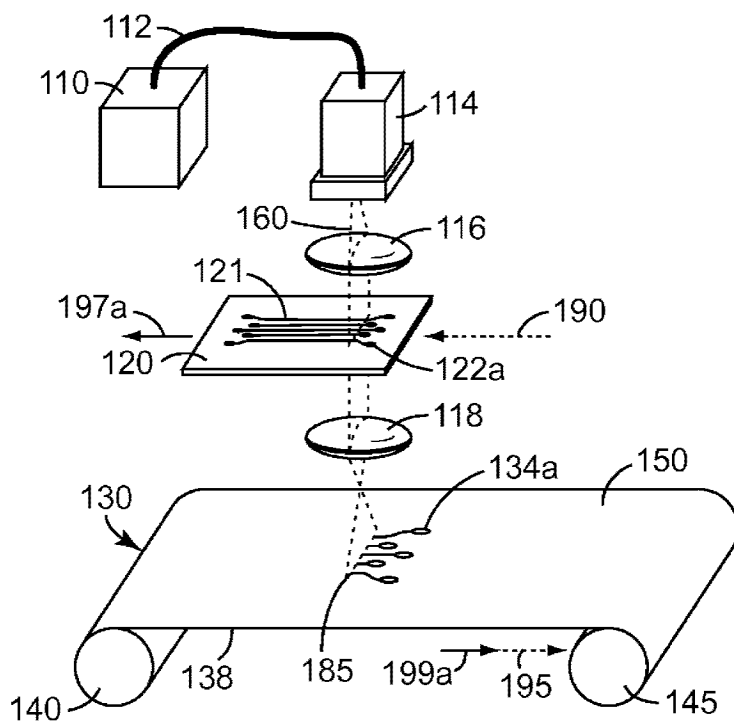


图 1A

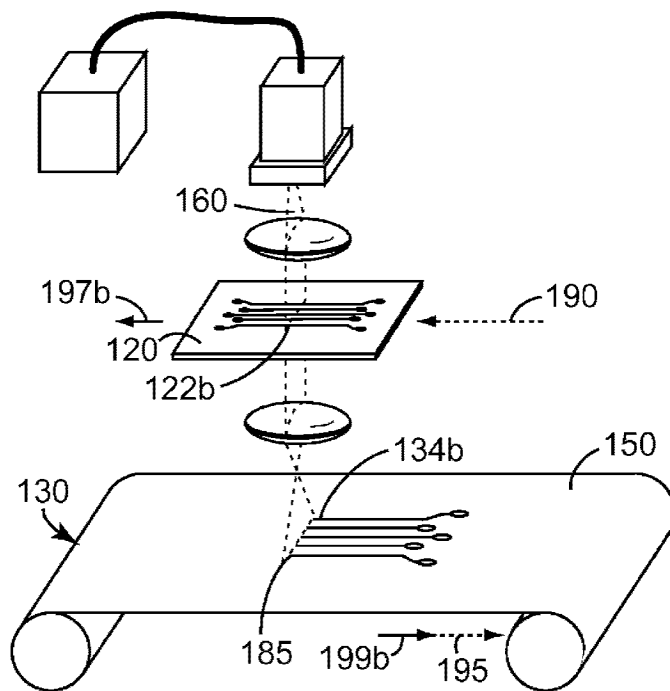


图 1B

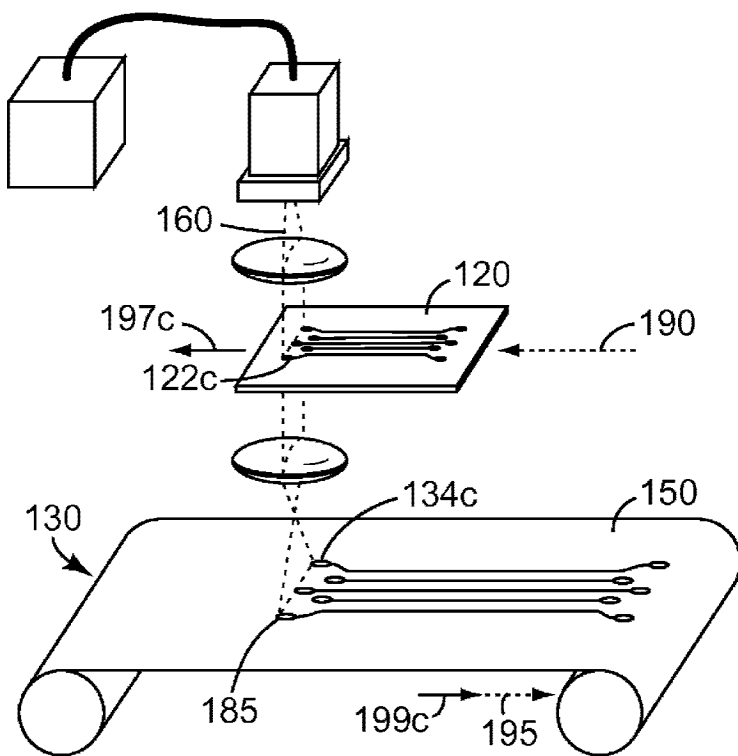


图 1C

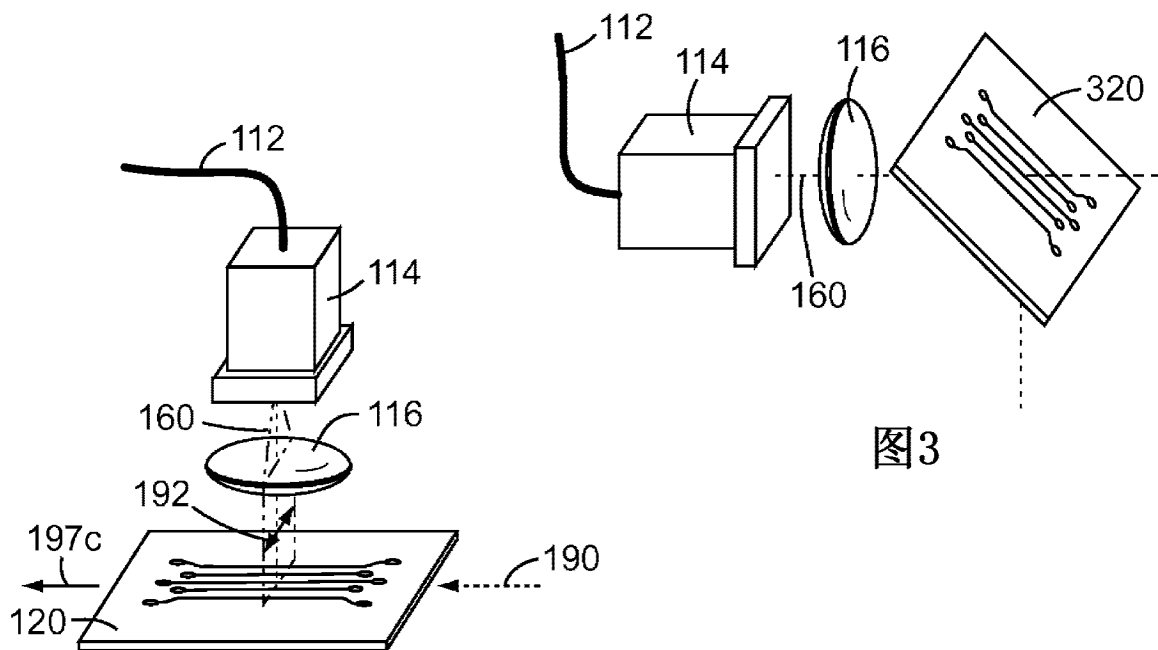


图2

图3

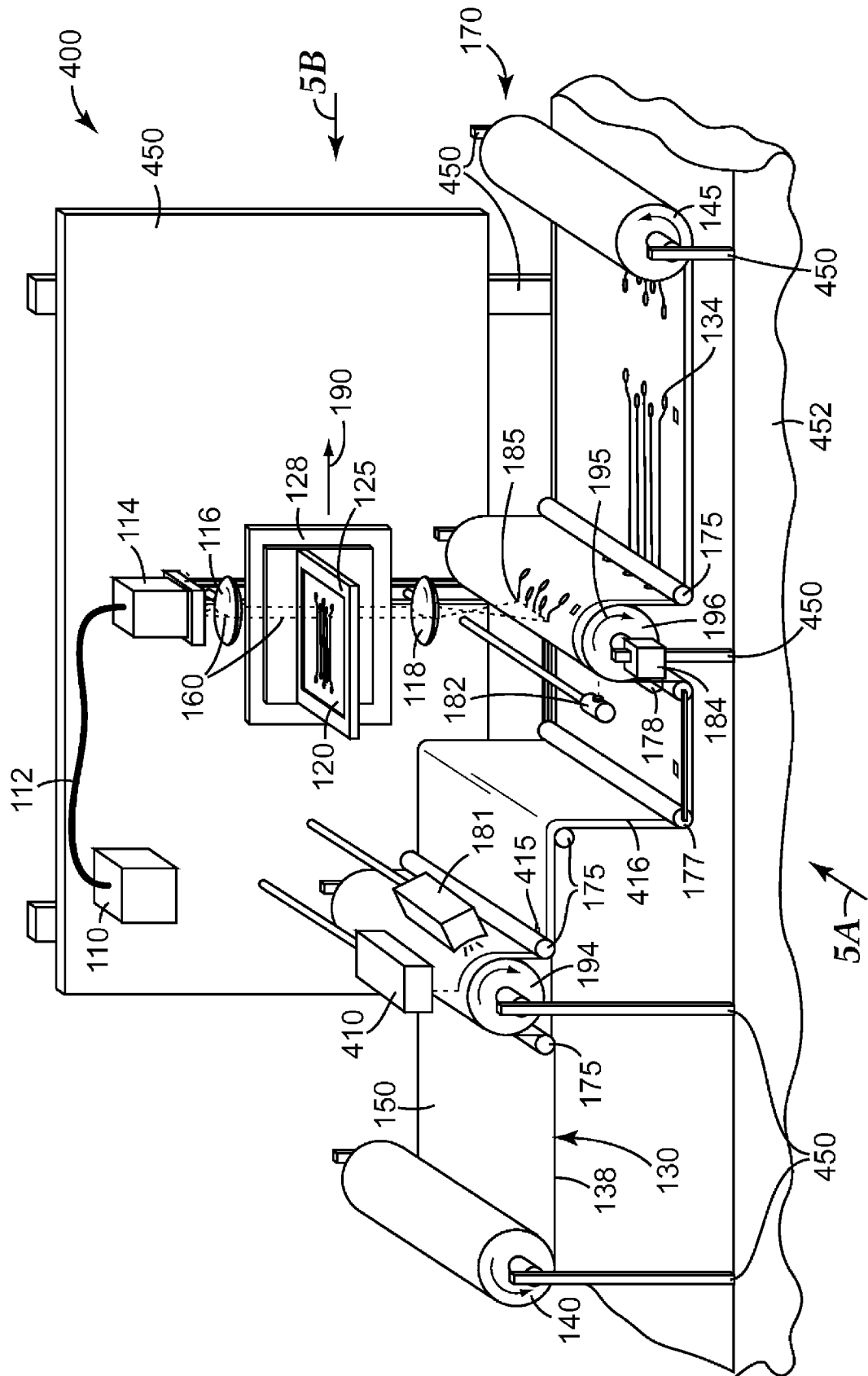


图 4A

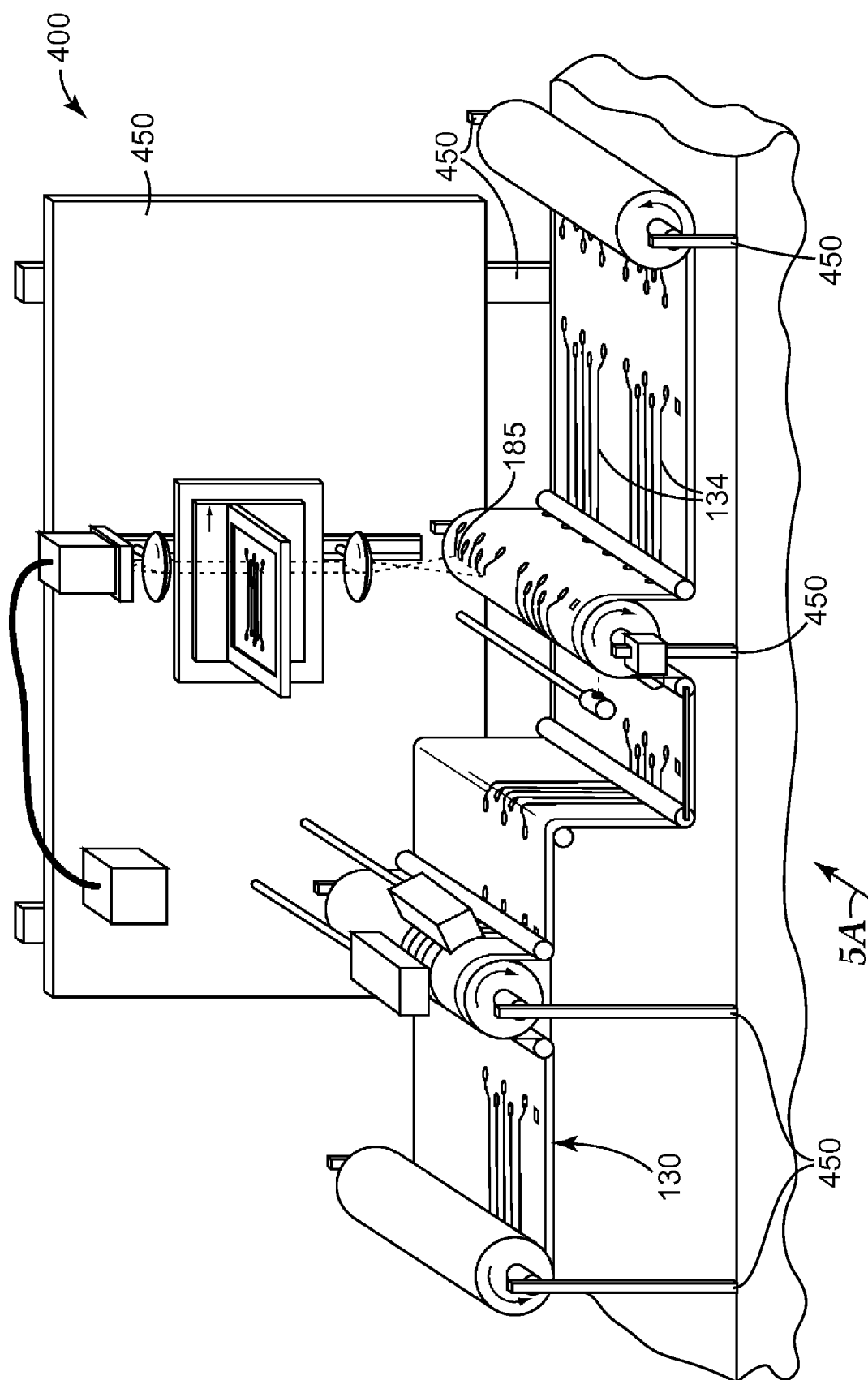


图 4B

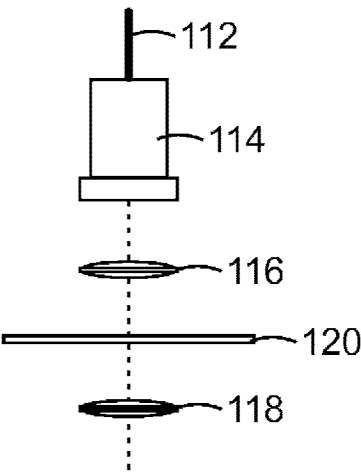


图 5A

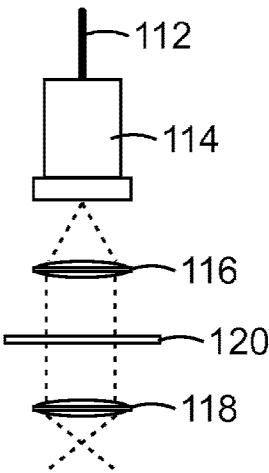


图 5B