

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

B29C 35/10

B29C 43/22 D21F 11/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98803365.8

[43]公开日 2000年4月12日

[11]公开号 CN 1250406A

[22]申请日 1998.2.13 [21]申请号 98803365.8

[30]优先权

[32]1997.2.13 [33]US [31]08/799,852

[86]国际申请 PCT/US98/02718 1998.2.13

[87]国际公布 WO98/35805 英 1998.8.20

[85]进入国家阶段日期 1999.9.15

[71]申请人 普罗克特和甘保尔公司

地址 美国俄亥俄州辛辛那提

[72]发明人 保罗·D·特罗克汉

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

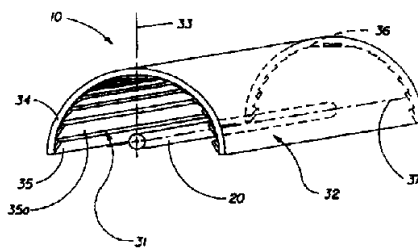
代理人 李晓舒

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 产生平行辐射线以固化光敏树脂的装置

[57]摘要

本发明提供一种产生用于固化树脂的平行辐射线的装置,用来制造造纸带的树脂型框架。该装置包括辐射源(20)和细长的反射器(30),反射器具有外表面(32)、内表面(31)、纵轴(37)和两个沿纵轴(37)间隔开的端部。反射器的内表面包括多个平行于纵轴(37)取向的反射小面。反射器(30)的截面为内凹形状,截面的轴垂直于纵轴。在反射器的截面上,反射小面(35)具有共同的焦点F。反射小面引导辐射线大致平行于截面轴(33)。优选的是,多个反射小面(35)形成了在截面上具有抛物线形或圆形宏观尺度形状的内表面(31)。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于固化光敏树脂的装置, 所述装置包括:

辐射源; 和

5 细长的反射器, 反射器具有纵轴、两个在平行于纵轴的纵向上间隔开的端部、及具有垂直于所述纵轴的截面轴的内凹形状的截面, 所述反射器还具有外表面和内表面, 所述内表面包括多个在纵向取向并平行于所述纵向的反射小面, 反射小面在所述截面上具有共同的焦点, 用于引导所述辐射线基本上平行于所述截面轴, 所述辐射源在纵向上取向并与所述截面上的所述共同
10 焦点并置。

2. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述反射小面的共同焦点位于所述反射器的截面轴上, 所述辐射源位于所述截面中的所述焦点上。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的装置, 其特征在于, 所述辐射源包括设置在所述反射器的第一端部和第二端部之间并平行于所述反射器纵轴的细长灯
15 泡。

4. 如权利要求 1、2 或 3 所述的装置, 其特征在于, 所述内凹反射器的内表面在所述截面上呈抛物线形宏观尺度形状。

5. 如权利要求 1、2 或 3 所述的装置, 其特征在于, 所述内凹反射器的内表面在所述截面上呈近轴区中的圆形宏观尺度形状。

20 6. 如权利要求 4 或 5 所述的装置, 其特征在于, 所述多个反射小面包括平面型反射小面。

7. 如权利要求 4 或 5 所述的装置, 其特征在于, 所述多个反射小面包括曲线型反射小面。

8. 如权利要求 6 或 7 所述的装置, 其特征在于, 所述反射小面是附加小
25 面或一体型小面。

9. 一种用于固化光敏树脂的装置, 所述装置包括:

辐射源; 和

细长的反射器, 反射器具有纵轴、两个在平行于纵轴的纵向上间隔开的端部、及具有垂直于所述纵轴的截面轴的呈内凹形状的截面, 所述反射器还
30 具有外表面和内表面, 所述内表面由多个在纵向取向的反射小面形成, 所述内表面在所述截面上具有大致抛物线形宏观尺度形状, 用于引导所述辐射线



基本上平行于所述截面轴，所述辐射源沿所述纵轴取向。

10. 一种用于固化光敏树脂的装置，所述装置包括：

辐射源；和

5 细长的反射器，反射器具有纵轴、两个在平行于纵轴的纵向上间隔开的端部、及具有垂直于所述纵轴的截面轴的内凹形状的截面，所述反射器还具有外表面和内表面，所述内表面由多个在纵向取向的反射小面形成，反射小面在所述截面上具有共同的焦点，用于引导所述辐射线基本上平行于所述截面轴，至少所述内表面的一部分在截面上具有大致圆形的宏观尺度形状，所述辐射源沿所述纵轴取向。

10

说明书

产生平行辐射线以固化 光敏树脂的装置

5

本发明涉及一种制造包括结合到树脂型框架上的加强结构的造纸带的工艺，特别是，本发明涉及一种固化光敏树脂而生产造纸带树脂型框架的装置，该装置能产生大致平行的反射辐射线。

10 纸制品有着各种不同的用途。纸巾、面巾纸、卫生纸等在现代工业社会中
被频繁地使用。对于这些纸制品的大量需求引发了对于改进形式的纸制品的需求。

造纸工艺通常包括几个步骤。造纸纤维的含水分散体在有孔件(如改良造纸长网)或双网造纸机上形成初期纸幅，最初的脱水和纤维重整都发生在其上。

15 在最初脱水后的穿透式空气干燥过程中，初期纸幅传送到包括透气偏转件的
穿透式空气干燥带。偏转件包括具有多个偏转导管的压花树脂型框架，在一定的压差下空气通过导管。树脂型框架结合到纺织加强结构上并由此向外延伸。初期纸幅中的造纸纤维变形进入偏转导管，水从偏转导管中除去而形成中间纸幅。生成的中间纸幅随后在最终阶段被干燥，纸幅与树脂型框架
20 对准的部分受到压印而形成多区域的结构。

包括加强结构和树脂型框架的穿透式空气干燥造纸带在下列专利中进行了描述：1985年4月30日授予 Johnson 等人的与本发明共同转让的美国专利 4,514,345；1985年7月9日授予 Trokhan 的美国专利 4,528,239；1985年7月16日授予 Trokhan 的美国专利 4,529,480；1987年1月20日授予
25 Trokhan 的美国专利 4,637,859；1994年8月2日授予 Trokhan 等人的美国专利 5,334,289。前述专利在此处引用以说明穿透式空气干燥造纸带的优选结构。这种造纸带已经用于生产一些在商业上取得成功的产品，诸如 Bounty 牌纸巾、Charmin Ultra 牌卫生纸，上述两种制品都是由直接受让人生产和出售的。

30 穿透式干燥造纸带的树脂型结构由包括按照所需的图案用紫外线辐射固化光敏树脂的工艺制造。在此处引用作为参考的共同转让的 1996 年 5 月 7

日授予 Trokhan 等人的美国专利 5,514,523 公开了一种采用差动光传输技术 (differential light transmission techniques) 制造造纸带的方法。为生产这种造纸带, 液态光敏树脂的涂层施加到加强结构上。随后, 其中不透明区域和透明区域形成预定图案的掩模(mask)位于涂层和辐射源(诸如紫外线光)之间。通过
5 将液态光敏树脂涂层暴露在来自辐射源透过掩模的紫外线辐射之下而完成固化。穿透掩模透明区域的固化紫外线辐射使暴露区域的树脂凝固(即硬化)而形成从加强结构伸出的关节(knuckles)。未暴露区域(即对应掩模不透明区域的部分)保持液态, 即未固化, 并随后被除去。

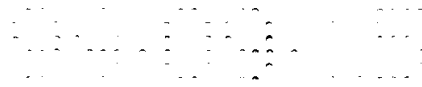
辐射线的入射角度对于造纸带导管壁上的锥角的存在与否有非常重要的影响。具有较大的平行度的辐射线产生较小锥度(或近似垂直的)导管壁。
10 由于导管更垂直, 相对于具有锥度较大的壁的造纸带来说, 这种造纸带在给定的关节区具有更高的空气渗透率。

目前用来固化树脂以生产包括加强结构和树脂型框架的造纸带的装置包括辐射源(即灯泡)和椭圆形反射器。目前使用的装置的灯泡需要微波能量
15 来工作。选择椭圆形反射器的原因在于椭圆形状和其附带的体积有助于使灯泡所需的微波能量的耦合最大化而更有效地工作。尽管现有技术中的反射器的椭圆形状相对于微波耦合来说很有效, 但反射器的椭圆形状产生了非平行、高度偏轴的或散射的辐射线。因此, 椭圆形状对于固化包括框架的光敏树脂来说不是非常有效的。迄今为止, 设备制造商还没有设计出一种能够使
20 微波能量最大化并且同时产生平行辐射线而用于最有效地固化树脂的反射器。在某些情况下, 空间的限制也会影响反射器的形状。因此, 需要一种独立于反射器几何形状而控制固化辐射线的入射角的装置。

控制辐射线入射角的一种装置是相减准直仪。相减准直仪实际上是一种在所需方向之外阻挡紫外线的角度分布过滤器。通用的相减准直仪包括黑色
25 的金属装置, 其形状为多个槽, 通过这些槽光线在所需方向从中穿过。上面引用并作为参考的美国专利 5,514,523 公开了一种采用相减准直仪制造造纸带的方法。

尽管上述相减准直仪有助于在所需方向上调整入射光线, 但由于在相减准直仪中的辐射能量损耗, 到达光敏树脂的总辐射能量减少。

30 因此, 本发明的目的在于提供一种用于固化制造具有树脂型框架的造纸带的光敏树脂的改进装置, 该装置明显地降低了固化能量的损耗。



本发明的另一目的在于提供一种固化光敏树脂的装置，该装置产生大致平行的固化辐射线。

5 本发明的又一目的在于消除反射器形状和产生平行反射辐射线的光学条件之间的相互影响或相互依赖，即使反射器的形状与其光学效果脱离关系。

本发明的用于产生平行辐射线的装置可以用于固化树脂，以生产穿透式空气干燥造纸带的树脂型框架。该装置包括辐射源和细长的反射器，反射器具有外表面和内表面。反射器还具有纵轴和两个在平行于纵轴的纵向上间隔开的端部。反射器的截面为内凹形状，截面的轴垂直与纵轴。

10 反射器的内表面包括多个在纵向取向的反射小面(facets)。在反射器的截面上，反射小面具有共同的焦点，该焦点最好位于截面轴上。在一优选实施例中，包括多个反射小面的内表面在截面中具有大致呈抛物线形的大尺寸形状。在另一优选实施例中，包括多个反射小面的内表面在截面的近轴区具有大致圆形的宏观尺度(macro-scale)形状。反射小面可以是一体的。或者，反
15 射小面可以是附加的。

辐射源，最好是细长灯泡，在纵向取向并与截面上共同的焦点并置并最好位于其上。在截面内，多个小面在大致平行于截面轴线的方向反射大多数辐射光线。

20 可通过辐射线固化并具有朝向辐射表面的液态光敏树脂设置在辐射线的方向上。加强结构设置在辐射线的方向上并靠近液态树脂，当树脂固化时，加强结构被结合到树脂型框架上。树脂朝向辐射的表面最好大致与反射器的轴垂直。具有不透明区域和透明区域能形成预定图案的掩模位于辐射源和树脂的朝向辐射表面之间。准直仪，最好是相减准直仪，设置在辐射源和树脂的朝向辐射表面中间。

25 图 1 为本发明装置的透视图；

图 2 为图 1 所示装置的剖视示意图，示出了具有多个一体的反射小面的反射器和包含液态光敏树脂的储槽和包在树脂中的加强结构；

图 3 为包括现有技术的椭圆形反射器的装置的剖视示意图；

图 4 为示出圆形镜面和抛物线形镜面的剖面示意图；

30 图 5 为与图 2 类似的剖视示意图，示出了多个安装在与反射器结合的框架上的附加反射小面；



图 6 为包括反射器的本发明装置的剖视示意图，反射器具有基本上平坦的几何镜面和包括多个有共同焦点的反射小面的内表面。

图 1 简要示出了本发明用于产生平行辐射线的装置 10。装置 10 可以用来固化用于制造穿透式空气干燥造纸带的树脂型框架的光敏树脂。本发明的
5 装置 10 包括两个主要部件：细长反射器 30 和辐射源 20。

如图 1 所示，细长反射器或简称反射器 30 具有纵轴 37 和一对端部：即第一端部 34 和第二端部 36。纵轴 37 将在下面进行限定。端部 34 和 36 在纵向上相对并相互间隔开。此处所用的“纵向”一词是指平行于反射器 30 的纵轴 37 的任一方向。

10 图 2 示出了具有内凹截面的反射器 30。反射器 30 的内凹截面具有截面轴 33。此处所指的截面轴 33 是指一条假想的直线，内凹的反射器 30 的截面关于这条直线两侧对称。截面轴 33 垂直于纵轴 37。本领域技术人员会认识到假想的截面也垂直于纵轴 37。

反射器 30 具有内表面 31 和外表面 32。外表面 32 包括框架和反射器 30
15 的安装装置。内表面 31 是反射器 30 的反射表面。内表面 31 包括多个在纵向取向的反射小面 35。各反射小面 35 具有自己的反射表面 35a。在截面中观察，反射小面或简称小面 35 按下述方式设置，即使小面 35 具有共同的焦点“F”，如图 2 所示。此处所用的“共同焦点”F 一词限定的是截面上的一点，如果反射光线是由平行于截面轴 33 的光线反射产生的，从小面 35 反
20 射的大多数光线会聚或相交在这一点上。这种情况在图中未示出，但通过将图 2 中示意性表示光线的方向箭头 D(入射光线)和 R(反射光线)反过来就可以很容易地看出。优选的是焦点 F 与截面轴 33 并置(juxtaposed)。更优选的是焦点 F 位于截面轴 33 上。

根据反射定律，如果反射光线的方向相反，反射的光线在几何上与初始
25 的入射光线重合，但方向相反。此处引用 1976 年由 Worth Publishers,inc.出版的 Paul A. Tipler 所著《物理》一书作为参考，来说明反射定律。因此，换句话说，共同焦点 F 就是辐射源所必须设置在的一点，以便使辐射源 20 产生的初始入射光线 D 从小面 33 反射，且反射光线 R 大致平行于截面轴 33。这种情况在图 2 中示出。纵轴 37 可限定为通过公共焦点 F 并垂直于假想横
30 截面的假想直线。纵轴 37 最好基本上平行于反射器 30 的内表面 31。

多个小面 35 最好形成具有大致抛物线或大致圆形宏观尺度形状的截面



构型的内表面 31。为了达到本发明的目的，抛物线形宏观尺度形状和圆形宏观尺度形状之间的差别一般是不易区分的，这将在下面进行描述。应该指出的是：在本发明中，在截面中看到的“截面轴”、“共同焦点”、内表面 31 的形状、入射光线 D、反射光线 R 等各部分一般都认为是在图 2、3 和 4 所示的截面范围内，另有说明的除外。

此处所用的“大致圆形宏观尺度形状”或“大致抛物线形宏观尺度形状”指的是当反射器 30 的截面相对于其光学效果总体来看或考虑时，反射器 30 的内表面 31 的总体截面形状。换句话说，即使内表面 31 的总体几何截面形状并不是“大致抛物线形/圆形”，内表面 31 仍然具有大致抛物线形/圆形宏观尺度形状(即内表面 31 仍起到当其几何形状为抛物线形/圆形时所起的作用。)当然也不排除内表面具有大致抛物线形/圆形的截面形状。应该认识到，由绝对球形或抛物线形整体形状产生的误差虽然不是希望的，但是是在容许范围之内的，只要这种误差不足以对反射器 30 的性能产生负面的影响就可以。类似的，应该认识到，在两个或多个小面之间存在可能的过渡区域也是容许的，只要这种过渡区域不对反射器 30 的性能产生负面的影响就可以。

与内表面 31 的截面“宏观尺度形状”相对照，各个小面 35 的截面形状，特别是其反射表面 35a 的形状限定了内表面 31 的“宏观尺度形状”。如上所述，在截面中，多个小面 35 反射来自辐射源 20 的辐射线(入射光线 D)，从而使大多数反射光线 R 大致平行于截面轴 33。如图 1 所示，小面 35 在纵向取向并大致平行于纵向(即小面 35 平行于纵轴 37。)本领域的普通技术人员会明白：小面 35 的数量和形状主要是由所需的方案或多个小面 35 相对于横截的抛物线形或圆形宏观尺度形状的逼近率确定的。在图 2 中，各单独小面 35 简要地示作平面形的(即具有平面的反射表面 35a)。然而，小面 35 可以是其它的形状，例如曲线形。

可以采用任何能将小面 35 连接到反射器 30 上的合适装置来安装小面 35 以形成内表面 31。例如，小面 35 可以直接在反射器 30 上成形而成为与反射器 30 一体的部分，如图 2 所示。这种反射小面 35 是“一体的”小面，可以在模制过程中，机械加工过程中形成，或采用本领域其它公知的方法形成。或者，如图 5 所示，小面 35 可以安装在框架或壳体 39 上，框架或壳体 39 的截面可为总体的抛物线形或圆形，也可以不是，并且框架自身结合到反射器 30 上。反射器 30 可以在其中具有多个单独的壳体，每个壳体安装有一

个单独的小面 35。这种安装在框架 39 上或单独结合到反射器 30 上的小面 35 为“附加型”小面。应该明白：可以有下面两种类型的小面 35：一体型和附加型。上述成形和/或将小面结合到反射器 30 上的手段的结合及其它本领域公知手段对于本发明来说都是适用的。

5 当共同焦点 F 位于截面轴 33 上时，截面轴 33 与由多个反射小面 35 形成的内表面 31 的抛物线形或圆形宏观尺度形状的光轴重合。本领域的普通技术人员会认识到：近轴平行光线通常是经过焦点从内凹的球形(即截面为圆形)镜面反射，该焦点位于镜面光轴上与镜面的距离等于镜面半径的一半的位置上。参见上述参考书的 645 - 646 页。这里所用的近轴光线指的是这样一些由辐射源 20 产生的入射光线 D，这些光线相对于反射器 30 的光轴或轴线
10 33 以较小的角度入射。

图 4 示出了“近轴光线”的意义。在图 4 中，标记“S”表示中心在点 C 或原点在点 A 的圆(圆形镜面)。标记“P”表示焦点在点 F 或顶点在点 A 的抛物线(抛物线镜面)。如图 4 所示，抛物线 P 和圆 S 在点 P1 和 P2 之间具有非常近似(实际上几乎是无法区分的)的形状。超过点 P1 和 P2 之后，抛物线形镜面 P 和圆形镜面 S 开始有了明显的差别。由联接点 P1-C-P2 的直线形成的区域为近轴区，即圆 S 和抛物线 P 的共同光轴附近的区域，在该区域中，圆 S 的构型和抛物线 P 的构型对于实际的目的来说基本上是无法区分的。那些在近轴区内的入射光线 D 为近轴光线。参见 Addison-Wesley 出版公司 1974
15 年出版的 Eugene hecht 所著《光学》(©1987)年第二版的 159 页，该书在此处引用作为参考，以说明抛物线形镜面和圆形镜面在几何和数学上的比较。应该注意，Tiplerh 和 hecht 都使用了“球形镜面”的定义，申请人相信，在本申请中，特别是在截面的范围内，定义“圆形镜面”更准确并且与“抛物线镜面”的定义更一致，“抛物线”和“圆”都是平面的几何形状。这里所用的“圆形镜面”包括截面由 180°的圆弧形成的镜面。应该明白，三维的球形镜面和三维的抛物体镜面也包括在本发明的范围内。根据本发明，在截面的近轴区，由多个反射小面 35 形成的内表面 31 具有圆形宏观尺度形状或抛物线形宏观尺度形状。在近轴区之外，内表面 31 为抛物线形宏观尺度形状。

根据本发明，辐射源 20 在纵向上是细长的(图 1)并且在截面上最好与共同焦点 F 并置(图 2)。更优选的是，在截面中，辐射源 20 设置在位于截面轴
20 33 的共同焦点 F 上。如上所述，当辐射源 20 设置在截面中的共同焦点 F 上

时，内凹的反射器 30 导引从辐射源 20 发出的辐射线并由多个小面 35 在平行于截面轴 33 的方向上反射。

5 优选的辐射源 20 是在反射器 30 的第一端 34 和第二端 36 之间延伸并平行于纵轴 37 的细长的曝光灯或灯泡。从截面中看去，辐射源 20 在图 2 中的方向箭头 D(入射光线)和 R(反射光线)所示的方向上发射紫外线。辐射源 20 经选择可以提供主要在下述波长内的辐射线，即能够固化液态光敏树脂 43 以制造树脂型框架 48。这种波长是液态光敏树脂 43 的特征。如上所述，当液态光敏树脂 43 暴露在适当波长的辐射线下，在树脂 43 的暴露部分发生固化。固化通常是由位于暴露区域的树脂硬化而显示的。相反的，未暴露区域
10 仍保持液态并随后被除去(例如被洗去)。

可以使用任何一种合适的固化辐射源 20，诸如汞弧灯、脉冲式氙灯、无电极灯和荧光灯。辐射的强度和持续时间取决于暴露区域所需固化的程度。曝光强度和时间的绝对值取决于树脂的化学性质、光敏特性、树脂涂层的厚度和所选择的图案。对于优选的树脂 - Merigraph 树脂 EPD1616 来说，
15 该值为大约 100 至 1000 毫焦耳/平方厘米²。

为了对比，图 3 简要示出了固化树脂的现有装置 100 的截面。现有装置 100 包括反射器 130，反射器 130 具有椭圆内表面 131 和设置在反射器 130 的轴 133 上的辐射源 120。从辐射源 120 发出的光线从椭圆表面 131 反射并会聚在点 F1。反射光线随后发散，大多数反射光线入射到阻挡大量反射光
20 线的相减准直仪 47 上。据估算，在现有的装置 100 中，由待固化的树脂接收到的总能量的 50% 以上是反射能量。因此，由于反射能量在准直仪中的大量损耗，现有技术反射器 130 的椭圆形状引起固化总能量的大量损耗。与现有技术装置 100 相反，在本发明的装置 10 中，大多数的反射光线 R 基本上平行于截面轴 33，故在达到树脂 43 的朝向辐射表面之前不会会聚或发
25 散。因此，大多数反射光线 R 通过准直仪 47 而不会被其阻挡并且不会损失过多的能量。准直仪 47 是选择性的，可以仍用来阻挡发散的光线，特别是从辐射源 20 发散的入射光线，这些光线的方向不是所希望的。

如同在本发明的背景技术中所描述的那样，现有技术反射器 130 的椭圆形状对于使现有装置 100 中采用的灯泡有效起作用所需之能量最大化是必要的。但同时，现有反射镜 130 的椭圆形状不能产生所需的平行反射光线。本
30 发明结合了反射器 30 的椭圆形状和选择的反射器 30 内表面 31 的抛物线形

或圆形宏观尺度形状。因此，本发明有效地消除了辐射源 20 有效性所必需的微波能量和固化工艺有效性所必需的平行辐射线之间的相互依赖关系。换句话说，本发明的装置有效地解除了反射器 30 的截面几何形状和反射器光学效果之间的关系。

5 此外，空间的限制会阻碍设备制造商生产具有抛物线或圆形几何形状截面的反射器。通过消除反射器 30 的几何形状和反射器的光学效果之间的相互联系，本发明的装置 10 无论具体的反射器 30 的总体截面形状如何都可以产生平行辐射线。作为一个例子，图 6 示出了具有大致平直(与内凹相对)何截面的反射器 30。虽然如此，如上所述，根据本发明，包括多个具有共同焦点 F 的反射小面 35 的内表面 31 为抛物线形或圆形宏观尺度形状。

10 图 2 简要示出了一种结构，其中，可由装置 10 辐射固化的光敏树脂 4 设置在储槽 40 中。光敏树脂 43 的朝向辐射表面 45 基本上垂直于反射光线 R 的方向。该结构可以生产具有带两侧对称锥度壁的导管的框架 48。加强结构 50 位于充满液态光敏树脂 43 的储槽 40 内。在树脂 43 的固化(即硬化)过程中，加强结构 50 结合到或被包围在包括固化的树脂 43 的树脂型框架 48 中。在图 2 中，虚线 44 表示包括固化的树脂 43 的即将制成的树脂型框架之即将形成的导管壁。

20 具有预定图案的不透明区域 46a 和透明区域 46b 的掩模 46 位于辐射源 20 和光敏树脂 43 的朝向辐射表面 45 之间。掩模 46 最好与光敏树脂的朝向辐射表面 45 接触。或者，掩模 46 可以距离树脂 43 的朝向辐射表面有极小的距离。掩模可以由任何能提供不透明区域 46a 和透明区域 46b 的合适材料制成。

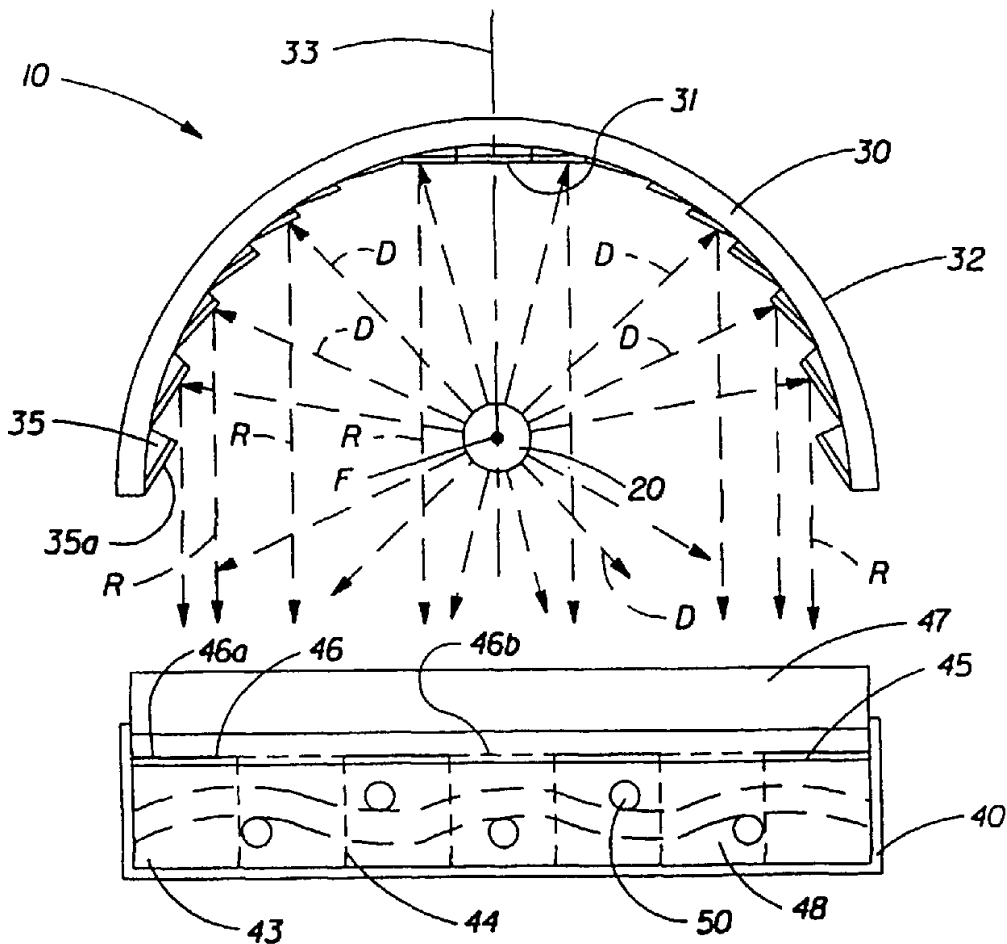
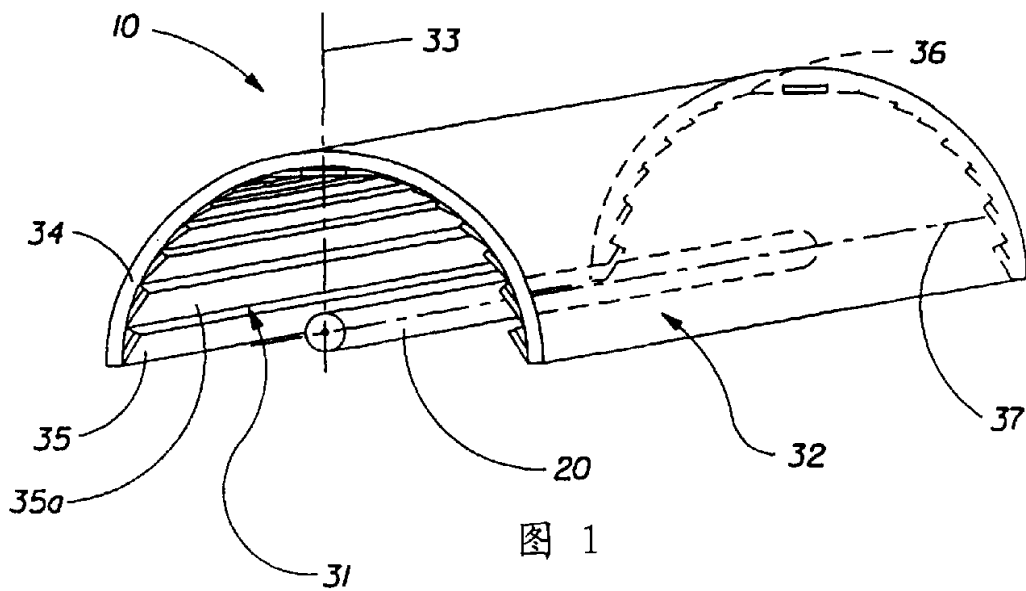
25 尽管图 2 示出的是优选的位于掩模 46 和辐射源 20 之间的相减准直仪 47，也可以另采用控制固化辐射线的方向和密度的其它装置或附加地采用这些装置。控制固化辐射线的方向和密度的其它装置包括折射装置(即透镜)和反射装置(如平面镜)。

30 尽管图 2 所示的结构包括装有液态光敏树脂 43 和加强结构 50 的储槽 40，采用本发明的装置 10 的其它结构也是可行的并且是更优选的。一个优选的示例是在上述参考的共同转让的美国专利 5,514,523 中描述连续工艺。在连续工艺中，液体光敏树脂的涂层最好涂在加强结构 50 上，该加强结构 50 最好包括循环的环。另外，在连续工艺中，掩模 46 最好是包括在与

加强结构 50 的环运行方向相同的方向上运行的循环的环。合适的光敏树脂和抗氧化剂在上述引用作为参考的专利 5,514,523 中进行了描述。

5 本发明的装置 10 可以用来固化光敏树脂 43 以生产不同类型的树脂型框架 48。例如，上述参考的美国专利 4,528,239 和美国专利 4,529,480 公开了具有大致连续网络的框架。同时，共同转让的 1993 年 9 月 14 日授予 Trokhan 等人的美国专利 5,245,025 和 1996 年 6 月 18 日授予 Trokhan 等人的美国专利 5,527,428 公开了包括组成图案的凸起阵列的框架。上述专利在此处引用作为参考，以便说明可用本发明的装置 10 来生产的框架 48 的不同类型。

说明书附图



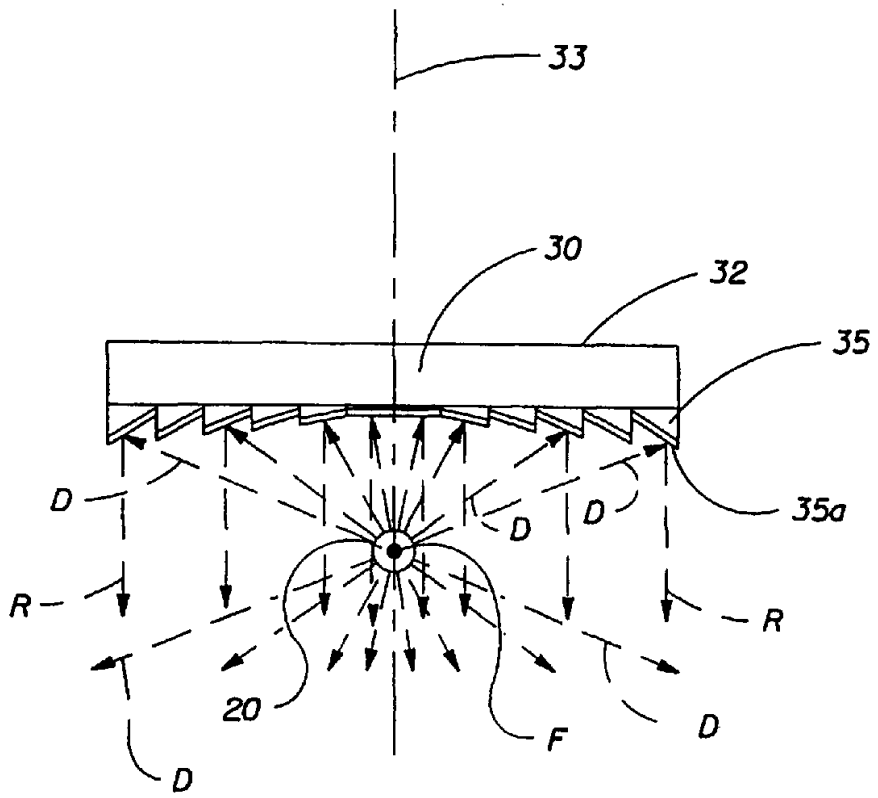


图 6