



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101479564 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 200780023911. 4

B07C 5/34 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 05. 31

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

11/474, 589 2006. 06. 26 US

CN 1100804 A, 1995. 03. 29, 全文.

US 6806459 B1, 2004. 10. 19, 全文.

US 5291271 A, 1994. 03. 01, 全文.

US 6557695 B2, 2003. 05. 06, 全文.

EP 1288613 B1, 2008. 01. 16, 全文.

CN 1033479 A, 1989. 06. 21, 全文.

FR 2544856 A1, 1983. 04. 25, 全文.

US 4124112 A, 1978. 11. 07, 全文.

WO 0233349 A1, 2002. 04. 25, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 12. 25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/012862 2007. 05. 31

(87) PCT申请的公布数据

W02008/002375 EN 2008. 01. 03

(73) 专利权人 欧文斯 - 布洛克威玻璃容器有限公司

地址 美国俄亥俄州

审查员 吕卓凡

(72) 发明人 J · A · 林利恩

(74) 专利代理机构 中国专利代理 (香港) 有限公司 72001

代理人 薛峰

(51) Int. Cl.

G01B 11/06 (2006. 01)

G01N 21/958 (2006. 01)

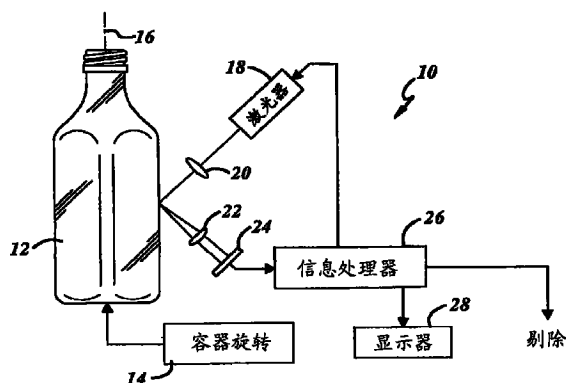
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 7 页

(54) 发明名称

测量非圆形透明容器侧壁厚度的装置与方法

(57) 摘要

一种检查非圆形透明容器侧壁厚度的装置包括用于将容器 (12) 保持在固定位置并使容器绕轴线 (16) 旋转的传送器 (14)。光源 (18) 将光能引导到传送器上的容器侧壁上。具有透镜系统轴线 (46) 的变形透镜系统 (22) 将从容器侧壁的内表面和外表面上基本平行于透镜系统轴线的部分反射的能量引导到光传感器上。信息处理器 (26) 响应光传感器, 用以根据传感器上容器侧壁的内表面和外表面反射的光能之间的距离以容器旋转增量确定侧壁厚度。



1. 一种检查非圆形透明容器侧壁厚度的装置,包括:

传送器(14),用于将所述容器(12)保持在固定位置并使所述容器绕轴线(16)旋转;

光源(18),用于将光能引导到所述传送器上的容器的侧壁;

光传感器(24),用于接收从所述容器侧壁的内表面和外表面上的部分反射的光能(44、42),以及

信息处理器(26),其响应所述传感器,用以根据所述传感器上所述容器侧壁的内表面和外表面反射的光能之间的距离,以容器旋转增量确定侧壁厚度。

其特征在于,

所述光源(18)将线形光束(36)引导到所述容器侧壁上,所述线形光束具有垂直于所述轴线的长维度,以及

所述检查非圆形透明容器侧壁厚度的装置还包括具有透镜系统轴线(46)的变形透镜系统(22),其将从所述容器侧壁的内表面和外表面上基本平行于所述透镜系统轴线的部分反射的光能(44、42)引导到所述传感器上。

2. 根据权利要求1所述的检查非圆形透明容器侧壁厚度的装置,其特征在于,由于所述容器不是圆形的,当所述容器旋转时,从所述侧壁部分反射的所述光能沿所述透镜系统来回扫过。

3. 一种检查非圆形容器侧壁厚度的方法,包括以下步骤:

a) 将所述容器(12)保持在固定位置,同时使所述容器绕轴线(16)旋转,

b) 将线形光束(36)引导到所述容器侧壁上,所述线形光束具有垂直于所述轴线的长维度,

c) 经过具有透镜系统轴线(46)的变形透镜系统(22)将从所述容器侧壁的内表面和外表面上基本平行于所述透镜系统轴线的部分反射的光能(44、42)引导到光传感器上,以及

d) 根据所述传感器上所述容器侧壁的内表面和外表面反射的光能部分之间的距离,以容器旋转增量确定容器侧壁厚度。

测量非圆形透明容器侧壁厚度的装置与方法

技术领域

[0001] 本公开涉及检查透明容器是否存在影响容器光学性能的批量性生产异变,更具体地,涉及光电测量非圆形透明容器侧壁厚度的装置与方法。

背景技术

[0002] 光电技术已经被应用于测量透明容器侧壁的厚度。例如,美国专利 US 6,806,459 公开了测量容器侧壁厚度的装置与方法,其包括传送器,传送器用于移动容器使其轴线横向地经过检查站,同时在检查站中通过沿轨道“滚动”容器而使容器绕其轴线旋转。光源和照射透镜系统将线形光束引导到容器侧壁上,线形光束在垂直于容器轴线且平行于经过检查站的移动方向上具有长维度,并且具有足够的长度,从而当容器在检查站中沿轨道滚动时照射容器侧壁。变形成像透镜系统将从外侧壁表面和内侧壁表面垂直于照射光能的部分反射的光能引导到光传感器上。信息处理器响应由成像透镜系统引导到光传感器的光能从而在容器沿轨道滚动时确定外侧壁表面和内侧壁表面之间的容器厚度。尽管在提到的专利中公开的装置与方法很适合测量圆形容器侧壁厚度,但是此类装置与方法不适合测量在检查站中不能沿轨道滚动的非圆形容器侧壁厚度。

[0003] 美国专利 US 5,291,271 公开了光电测量容器壁厚度的装置与方法。光源将光束成一定角度引导到容器的外表面上,使得光束的一部分从外表面反射,一部分被折射进入容器壁,并由内壁表面反射,然后再从外壁表面重新射出。透镜系统置于光传感器和容器壁之间,从而将从外壁表面和内壁表面反射的光能聚焦到传感器上。透镜系统具有像平面(传感器布置在像平面上)和物平面(物平面与照射光束共线)。容器被保持在固定位置(静止位置)并绕其轴线旋转。信息处理器以容器旋转增量扫描传感器,并根据传感器上反射光能入射点之间的距离确定内表面和外表面之间的容器壁厚度。虽然在此专利中公开的装置与方法也很适合测量圆形容器侧壁厚度,但是由于照射光线在容器旋转时不能追踪非圆形容器侧壁中的起伏,所以此类装置与方法不适合测量非圆形容器侧壁厚度,本公开的一般目的是提供测量非圆形透明容器侧壁厚度的装置与方法。

发明内容

[0004] 本公开具体表现了可相互独立或结合应用的许多方面。

[0005] 根据本公开的一个方面,检查非圆形透明容器侧壁厚度的装置包括用于将容器保持在固定位置并使容器绕轴线旋转的传送器。光源将光能引导到传输器上的容器侧壁上。具有透镜系统轴线的变形透镜系统将从基本平行于透镜系统轴线的容器侧壁的内表面部分和外表面部分反射的能量引导到光传感器上。用语“基本平行”意味着容器侧壁的表面在透镜系统的窄接收角内平行于透镜系统轴线,例如在本公开的示例性实施例中的接收角为 1° 。信息处理器响应传感器,根据传感器上从容器侧壁的内表面和外表面反射的光能之间的距离以容器旋转增量确定侧壁厚度。

[0006] 根据本公开的另一个方面,检查非圆形透明容器侧壁厚度的装置包括传送器,传

送器用于按顺序呈送容器,并在使容器绕轴线旋转的同时将每个容器依次保持在固定位置。当容器在传送器上被保持并旋转时,光源将光能引导到容器侧壁上。具有透镜系统轴线的变形透镜系统将光能中从容器侧壁的内表面和外表面反射在基本垂直于透镜系统轴线的平面内的部分引导到光传感器上。用语“基本垂直”指的是光能反射在透镜系统的窄接收角之内的垂直于透镜系统轴线的平面内,例如在本公开的示例性实施例中的接收角为 1° 。由于容器是非圆形的,因此在容器旋转时,光能中从容器侧壁的内表面和外表面反射在基本垂直于透镜系统轴线的平面内的部分沿变形透镜系统来回扫过(sweep)。信息处理器响应光传感器,根据传感器上从容器侧壁的内表面和外表面反射的光能部分之间的距离以容器旋转增量确定侧壁厚度。

[0007] 根据本公开的又一个方面,检查非圆形透明容器侧壁厚度的方法包括将容器保持在固定位置同时使容器绕轴线旋转。线形光束引导到容器侧壁上,线性光束垂直于旋转轴线具有长的尺寸。从平行于轴线的方向看上去,从基本垂直于引导到容器侧壁上的光能的容器侧壁的内表面和外表面反射的光束部分引导到光传感器上。容器侧壁厚度根据传感器上从容器侧壁的内表面和外表面反射的光能部分之间的距离以容器旋转增量确定。

附图说明

[0008] 根据下列描述、所附权利要求和附图,本公开及其附加目的、特征、优点和方面将被最好地理解,附图中:

[0009] 图 1 是根据本公开的示例性实施例的容器侧壁厚度测量装置的示意图;

[0010] 图 2 是图 1 所示装置的一部分的示意图,更详细地显示了示例性实施例的照射和成像透镜系统;

[0011] 图 3 是沿图 2 中的方向 3 获取的图 2 的照射透镜系统的俯视图;

[0012] 图 4 是沿图 2 中的方向 4 获取的图 2 的示例性实施例中的成像透镜系统的俯视图;

[0013] 图 5 是容器侧壁的光能的反射和折射的示意图,放大了图 2 中区域 5 内的部分;以及

[0014] 图 6A-6K 是示出了在容器旋转的连续步骤中容器侧壁反射的示意图。

具体实施方式

[0015] 图 1 是根据本公开的示例性实施例,用于检查非圆形透明容器 12(例如玻璃容器)侧壁厚度的装置 10 的示意图。装置 10 包括传送器 14,传送器 14 用于按顺序呈送容器 12,将每个容器 12 依次保持在固定位置并使容器绕轴线 16 旋转。容器的旋转轴线优选地与容器的中心轴线共线,尽管旋转轴线由于容器的畸形引起的摇摆等可能会偏离容器的中心轴线。美国专利 US 6,557,695 中示出了示例性传送器 14,其依次呈送按顺序的非圆容器,将容器保持在固定位置并使容器绕轴线旋转而用于检查。也可参见美国专利 US 4,124,112。可使用其它传送器。

[0016] 光源 18 被布置成将光能经过照射透镜系统 20 引导到在传送器 14 上被保持并旋转的容器 12 侧壁上。从容器侧壁的内表面和外表面反射的光能由变形成像透镜系统 22 引导到光传感器 24 上。信息处理器 26 响应光传感器 24,根据传感器上从容器侧壁的内表面

和外表面反射的光能之间的距离以容器旋转增量确定侧壁厚度。侧壁厚度信息可在显示器 28 上显示给操作者,和 / 或可由信息处理器用于激活与传送器相关的剔除(或称拒绝)机构来分离侧壁厚度在所需范围之外的容器。当然,可以存储侧壁厚度数据或以其他方式用于运行系统的分析与控制。

[0017] 图 2 和 3 更详细地示出了照射透镜系统 20 的示例性实施例。光源 18(优选为提供小直径准直输出束的激光器)将输出束引导经过照射透镜系统 20。光线被透镜 30 分散为扇形并由透镜 32 进行准直。此光线由透镜 34 在容器侧面的平均位置(优选地为图 6A 的侧壁位置和图 6F 的侧壁位置之间的大约中间位置)汇聚成为非常窄或线形的光束。此线形光束 36(图 3)优选地垂直于轴线 16 具有长维度。线形光束 36 的长度配合容器的尺寸来产生遍及图 6A-6K 的位置的反射。在本公开所示的示例性实施例中,照射透镜系统 20 包括按顺序的柱透镜 30、32、34。可使用其它光学器件将光源 18 的输出转换为在容器侧壁的线形光束。

[0018] 现在参照图 2 和 4,成像透镜系统 22 为变形透镜系统。在所示的示例性实施例中,透镜系统 22 优选地包括柱透镜 38 和菲涅耳透镜 40。柱透镜 38 和菲涅耳透镜 40 的组合具有像平面(传感器 24 置于像平面上)和物平面(物平面在容器 12 外侧壁表面与线形照射光束 36 的长维度共线)。如图 5 所示,照射光线 36 与容器 12 侧壁外表面相交,一部分光能 42 从外侧壁表面反射,一部分光能 44 折射进入容器侧壁,从容器侧壁的内表面反射,然后再从容器侧壁的外表面射出。变形透镜系统 22 的功能在于将从基本平行于变形透镜系统 22 的轴线 46(图 4)的容器侧壁的内表面部分和外表面部分反射的光能 44、42 引导到传感器 24 上。换言之,变形透镜系统 22 的功能在于将反射在基本垂直于透镜系统轴线 46 的平面内的反射光能部分 42、44 引导到传感器 24 上。用语“基本平行”和“基本垂直”指的是反射面或反射光能中处于变形透镜系统的窄接收角之内的部分,例如在本公开的示例性实施例中的角度为 1° 。未处于透镜系统 22 的窄接收角之内的反射光能 48(图 4)——即那些不是从基本平行于透镜系统轴线 46 的表面部分反射的并且未被反射在基本垂直于轴线 46 的平面内的光能——不会被引导到传感器 24 上。换言之,反射光能必须从基本垂直于照射光线 36 的射线(从图 3 和 4 中平行于轴线 16 的方向看上去)的表面部分反射。光传感器 24 优选地包括线形排列光传感器,其中光传感器元件在包括容器旋转轴线 16 的平面内沿一条线布置。光传感器 24 可选地可包括区域排列传感器,其中仅有一部分用于壁厚测量目的。变形透镜系统轴线 46(图 4)优选地垂直于旋转轴线 16(图 1)。

[0019] 图 6A-6K 示出了装置 10 的运行。在图 6A 中,容器侧壁的第一个角正对着光传感器 24,使得内表面和外表面在拐角 50 处基本平行于成像变形透镜系统 22 的轴线,并且从拐角 50 反射的光能部分 42、44 基本垂直于透镜系统 22 的轴线并被引导到传感器 24 上。在图 6B 中,容器 12 在方向 52 上旋转,使得从拐角 50 附近的容器侧壁部分(基本平行于透镜系统 22 的轴线)反射的光能 42、44 在透镜系统 22 中“上移”。在图 6C-6F 中,来自基本平行于透镜系统 22 的轴线的容器侧壁部分的反射 42、44 首先在透镜系统(图 6C)中“上移”,然后在透镜系统(图 6D-6F)中“下移”,直到从基本平行于透镜系统 22 的轴线的容器侧壁部分的反射大约在拐角 50(图 6F)和容器旋转的方向 52 上的下一个拐角 54(图 6G)之间的容器侧壁中点。在图 6F 的位置和图 6I 的位置之间,从基本平行于成像透镜系统的轴线的容器侧壁部分的反射 42、44 在透镜系统的长度上“下移”,也就是说从基本垂直于透镜系

统的轴线的反射光部分 42、44 在透镜系统中“下移”。从图 6J 的位置到图 6K 的位置,拐角 54 运动到正对着透镜系统 22 的位置,使得图 6K 与图 6A 除了图 6A 中的侧壁拐角 50 现在由图 6K 中随后的侧壁拐角 54 代替以外完全一样。此过程从图 6K 优选地持续至少一个容器的完全旋转。由于容器不是圆形的,因此当容器旋转时,从容器侧壁的内表面和外表面反射在基本垂直于透镜系统轴线的平面内的光能 44、42 沿变形透镜系统 22 来回扫过。信息处理器 26 以容器旋转增量扫描传感器 24(可包括当容器以恒定的速度和/或容器加速或减速时改变的时间增量旋转时容器旋转固定角增量、固定时间增量)并根据容器的旋转角绘出容器侧壁厚度图。

[0020] 因此,此处公开了用于确定透明非圆形容器侧壁厚度的装置与方法,其完全满足前述的全部目的和目标。本公开结合示例性实施例展示和讨论了许多修改和变化。对于本领域普通技术人员而言,前述讨论已揭示了其它修改和变化。例如,尽管本公开的示例性实施例中的容器 12 具有圆角“正方形”侧壁几何形状,但是显然,也可采用其它非圆形容器侧壁几何形状,例如包括三角形几何形状、卵形几何形状、烧瓶形几何形状等等。本公开旨在涵盖落入所附权利要求精神与宽泛范围内的所有修改和变化。

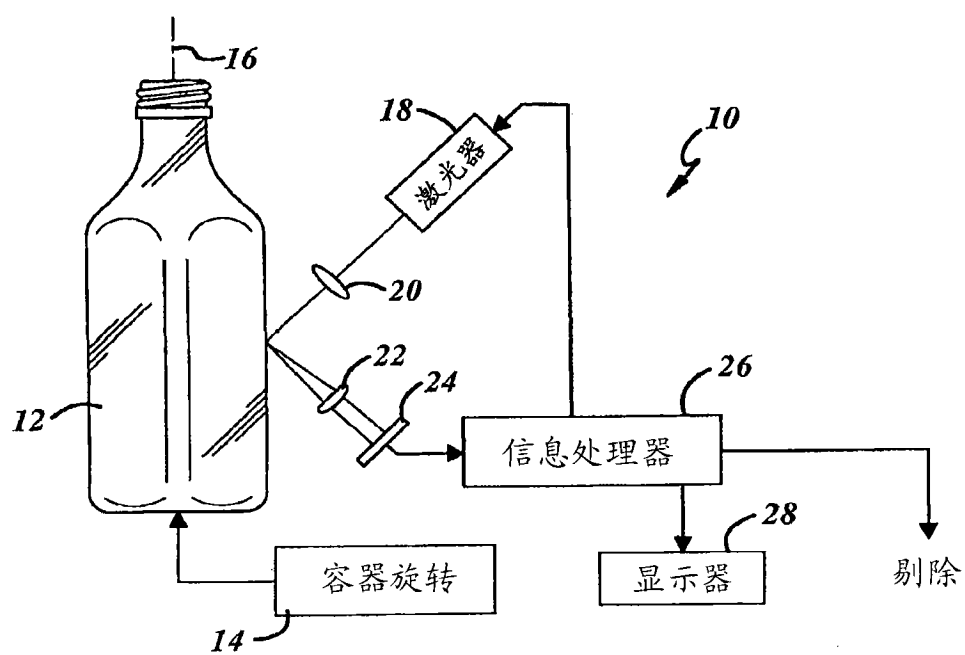


图 1

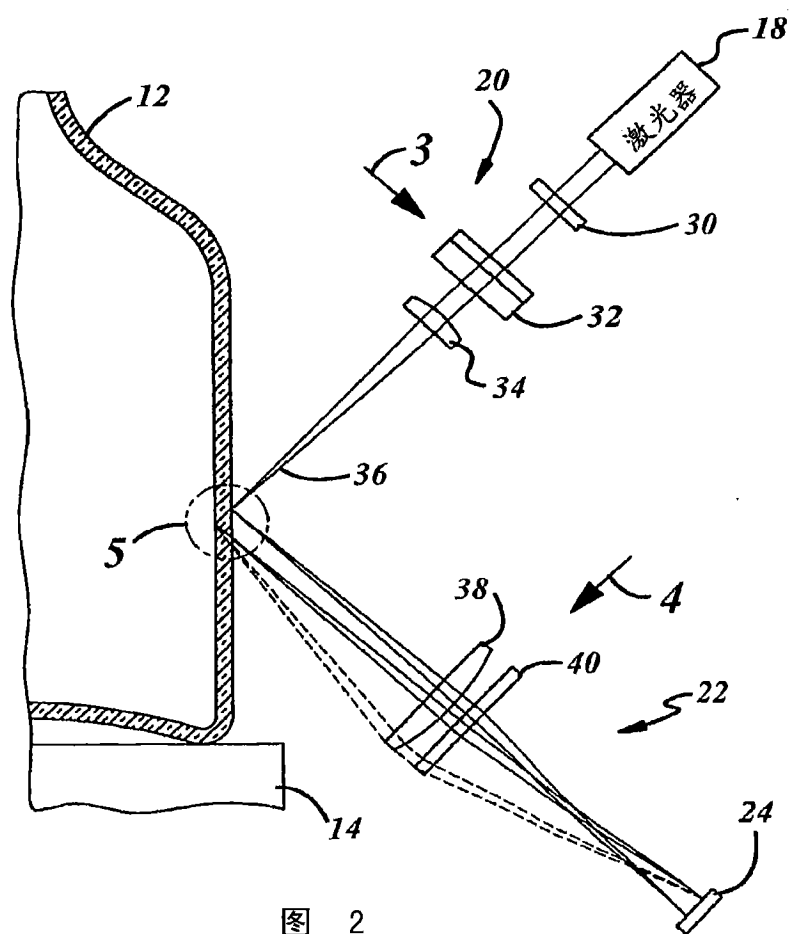


图 2

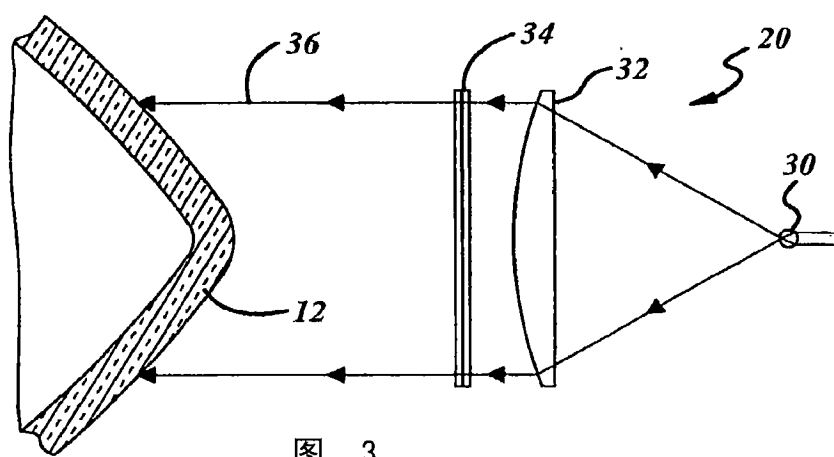


图 3

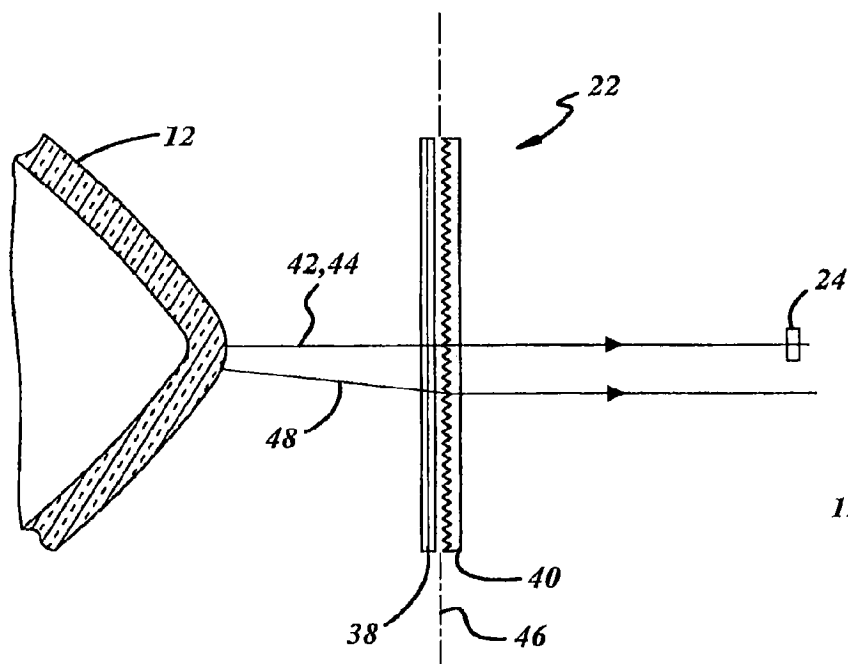


图 4

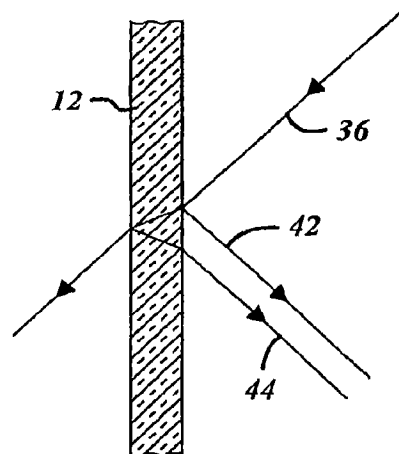


图 5

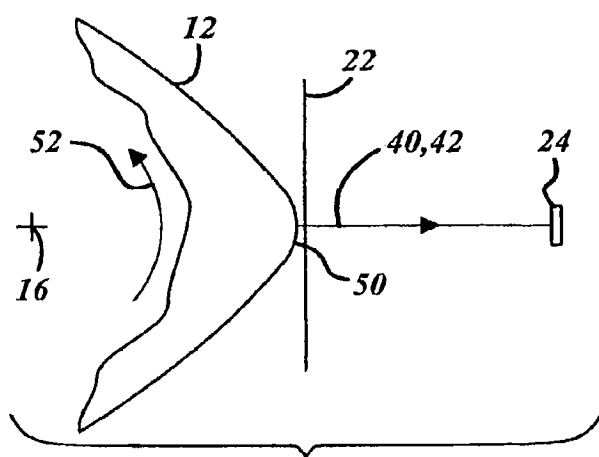


图 6A

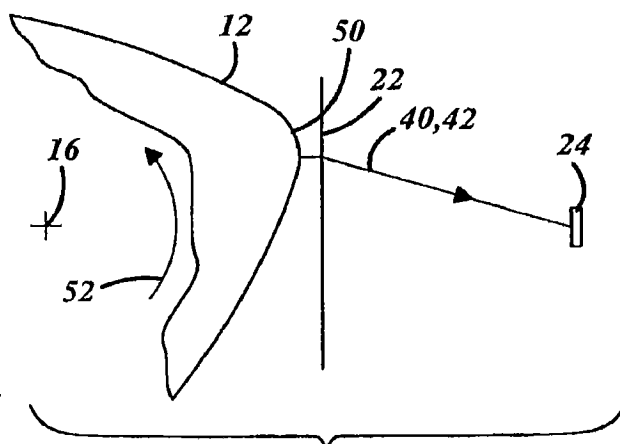


图 6B

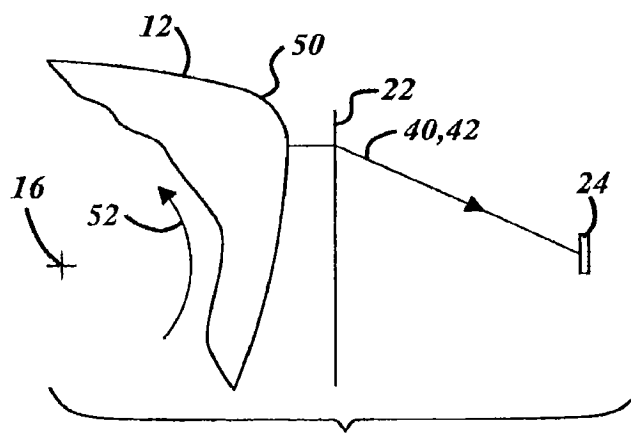


图 6C

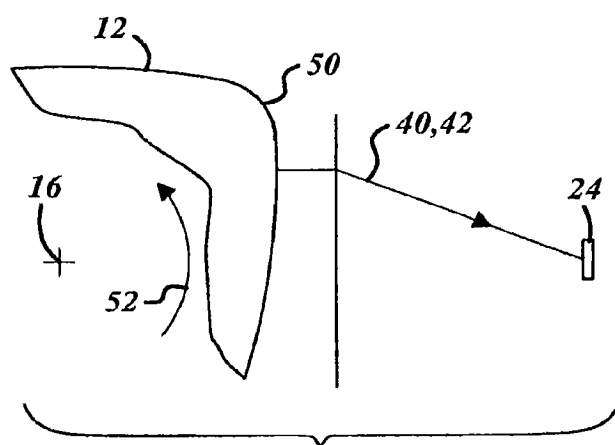


图 6D

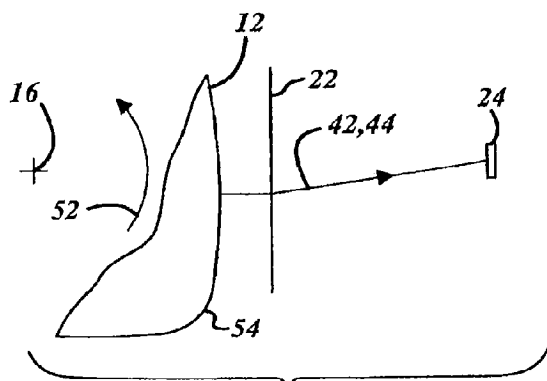


图 6G

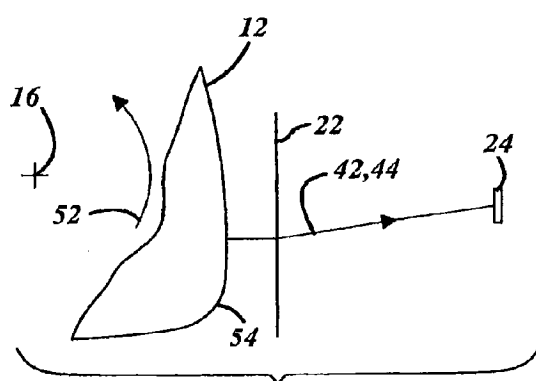


图 6H

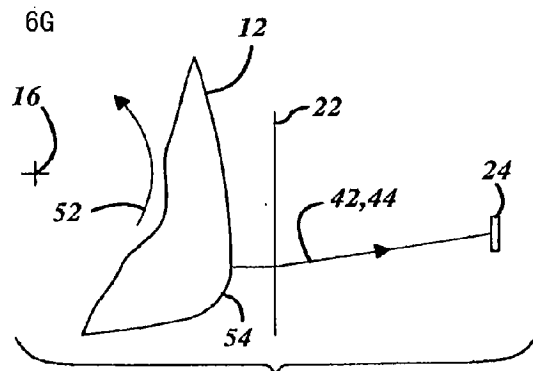


图 6I

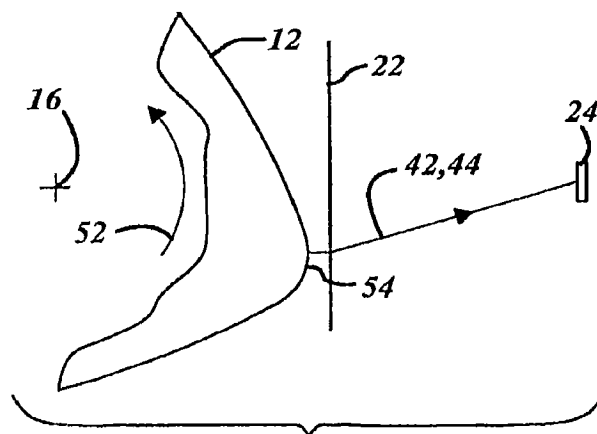


图 6J

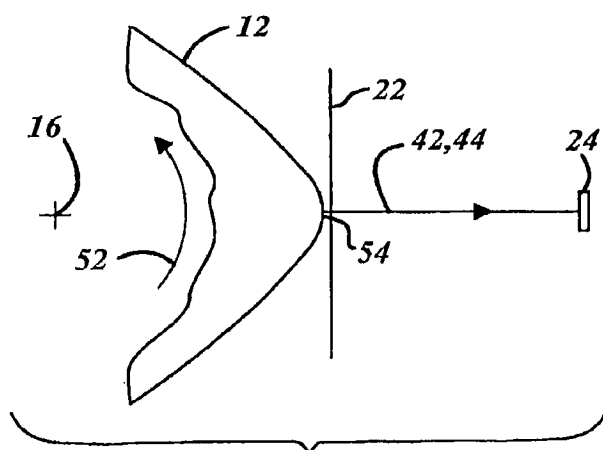


图 6K