



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94119628.3

[51]Int.Cl⁶

G01N 21/90

[43]公开日 1995 年 11 月 8 日

[22]申请日 94.12.6

[30]优先权

[32]93.12.6 [33]CH[31]3675 / 93

[32]94.8.25 [33]CH[31]2602 / 94

[71]申请人 埃尔帕特朗尼股份公司

地址 瑞士楚格

[72]发明人 C·布哈曼

K·G·布里

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴增勇 张志醒

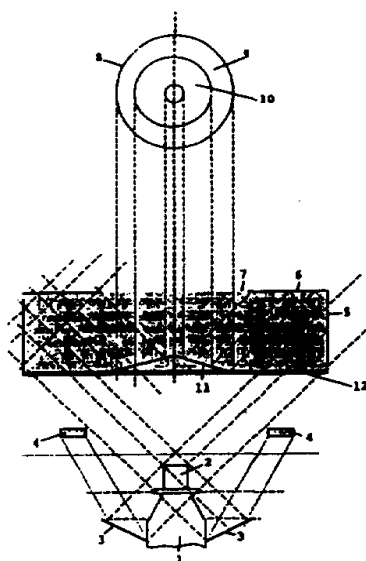
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 对容器透明区特别是入口区的光学检查方法及设备

[57]摘要

瓶口等区的光学检查方法及其设备。为拍摄瓶(1)瓶口区(2)的照片,在待检瓶口区下面安置一个发光表面(3)。该发光表面(3)由照明装置(4)照明。照亮了的瓶口区的图象由反射镜装置(5, 6, 11)引向摄影机。该发光表面使得瓶口区在传输光中成象,有助于根据摄影机记录的图象的分析来查出瓶口区的缺陷和污染。



(BJ)第 1456 号

1. 对容器透明区,特别是对瓶口区进行光学检验的方法,其中该区域图象可由至少一台摄象机观测到而产生,该方法的特征在于至少将一个基本单色发的光表面安置在待检区的下面,以便该区能在发送光中被观测。

2. 根据权利要求1的方法,其特征不在于所述图象是借助一反射镜装置产生的。

3. 根据权利要求1或2的方法,其特征不在于:成象过程是通过至少一个折射体,特别是棱镜,或通过至少一个反射镜相组合的至少一个折射体完成的。

4. 根据权利要求1的方法,其特征不在于所述图象是通过光纤产生的。

5. 根据权利要求1至4中任一个的方法,其特征不在于每个待检验容器在该区域下面被形成光-发射表面的一个反射表面所围绕,检查阶段是通过照亮反射表面和记录摄象机图象并从容器除去反射表面来完成的。

6. 根据权利要求5的方法,其特征不在于每个容器的反射表面是通过连接至少两部分(25a, 26a)形成的。

7. 用于实施根据权利要求1至6之一的方法的设备,其特征不在于:一个照明装置(4; 4a),一个作为基本单色的光发射表面(3)被照射并置于待检验区域(2)下面的反射表面,和一个反射镜装置(5、6、11; 18、19、21; 22、23)或棱镜装置或一个棱镜/反射镜装置或一个光纤装置,借助此装置可通过一摄象机观测待查区。

8. 根据权利要求7的设备,其特征不在于照明装置由一个环形的发光二极管阵列(4)构成的。

9. 根据权利要求7或8的设备，其特征在于光发射表面是由朝向照明装置开口的一个内部锥形表面构成的。

10. 根据权利要求7至9之一的设备，其特征在于：除光发射表面以外还设有一个镜面(3a; 3b) ，以反射来自容器的光，供观测之用。

11. 根据权利要求7至10之一的设备，其特征在于光发射表面至少在其延伸部分是弯曲的。

12. 根据权利要求7至11之一的设备，其特征在于：所述反射镜装置包括一个有指向摄象机的一个外锥面的锥形镜(11) 。

13. 根据权利要求12的设备，其特征在于：所述锥形镜被一筒形镜(5) 所包围，并在筒形镜上方设置了一个环形镜(6) 。

14. 根据权利要求12的设备，其特征在于在前面提及的即第一锥形镜(11) 的上方设有另一锥形镜(13) 。

15. 根据权利要求7至11之一的设备，其特征在于：该反射镜装置包括至少一个抛物面镜(18, 19; 22) 。

16. 根据权利要求7至11之一的一设备，其特征在于：所述棱镜/反射镜装置包括一个充当棱镜的旋转对称体(40) ，该对称体具有至少两个反射面(41, 42) 。

17. 根据权利要求7至11之一的设备，其特征在于：设置有一个由一片或由几部分合成的棱镜。

18. 根据权利要求16或17的设备，其特征在于该棱镜至少设置有一个曲面设置有。

19. 根据权利要求16或17的设备，其特征在于：在所述棱镜前面或后面设有一校正装置。

20. 根据权利要求7至19用以实施按权利要求5的方法的设备，其特征在于：

一个用于传送直立容器的传输系统(29, 30) , 一个用于将光- 发射表面相对待查容器定位并从那里将其除去的装置, 和一个检验设备, 该检验设备至少包括一台摄象机, 用来摄制由光- 发射表面照亮的容器区的图象。

21. 根据权利要求20的设备, 其特征在于用于定位和拆除光- 发射表面的装置包括两个与传输系统同步旋转的转台, 每个转台带有组合形成该检验设备提供所述照明的光- 发射表面的光- 发射段。

22. 用于容器透明区特别是瓶口区的光学检验的方法, 用此法产生能由至少一台摄象机观测的区域图象, 其特征在于该图象是借助反射镜以下述方式产生的, 即, 在最后反射到摄象机以前, 光线路径以一个斜角伸展到该容器的纵轴。

23. 用于实施按权利要求22之方法的反射镜装置, 其特征在于该反射镜装置包括一个锥形镜(11) , 该镜的外锥面指向摄象机并被筒形镜(5) 所围绕, 和一个设置在筒形镜上方的环形镜(6) 。

24. 用于实施按权利要求22的方法的反射镜装置, 其特征在于该装置包括一个锥形镜(11) , 锥形镜的外锥表面指向摄象机, 还包括一个截头锥体形状的反射镜(13) ——其底面位于锥形镜(11) 的顶点上方。

25. 用于实施按权利要求22的方法的反射镜装置, 其特征在于该装置至少包括一个抛物形镜(18, 22, 29) 或一球面镜。

26. 用于光学检查容器透明区, 特别是瓶口区的方法, 其中可借助至少一个光敏装置特别是摄象机, 观测该区域产生图象, 其特征在于该图象是通过纤维光学法产生的。

27. 用于实施按权利要求26的方法的纤维光学装置, 其特征在于: 该纤维端部被旋转对称地设置在摄象机前面。

28. 用于实施按权利要求26的方法的纤维光学装置, 其特征在于

: 纤维端被直线地配置在所述摄象机或光学扫描装置前面。

29. 对容器透明区, 特别是瓶口区的光学检验方法, 其中可对由至少一台摄象机观测的区域产生图象, 其特征在于: 光线路径穿过一折射该光线的物体, 特别是一个折光物体。

30. 用于实施根据权利要求29的方法的装置, 其特征在于所述物体呈环状并有至少一个反射侧面。

31. 用于实现按权利要求29的方法的装置, 其特征在于所述物体是一个由单片或若干部分组合而成的棱镜。

32. 根据权利要求30或31的装置, 其特征在于: 所述物体至少设有一个弯曲表面, 或在该物体的前面或后面设有用于光线路径的校正装置。

对容器透明区特别是入口区 的光学检查方法及设备

本发明涉及对容器的透明区，尤其是对容器入口区的光学检验方法，在此过程中，可通过至少一台摄象机观测该入口区并摄制其图象。本发明还涉及实现该方法的设备。

从文献EP-A-47936已知一种对旋转对称体特别是对带螺纹的瓶口进行光学检验的方法和装置。从文献EP-B-209077还得知旨在克服按上述文献所述设备的缺陷的另一种检验瓶口区的设备。然而，这两种形式设备的共有缺点是瓶口区受到入射光的照射，使得在摄象机产生图象的检验难以实现，因为在清洁未破损的瓶子和污染的和/或破损瓶子这两方面之间的亮度效果仅有相对小的差别。在瓶子带有垂直槽（通气槽（vent-slots））螺纹的情况下这是一个特殊问题。例如，这问题适用于可回收的PET瓶。

本发明的一个目的是提供一种没有所述缺点的改进的方法和改进的设备，用这种方法和设备可产生待检瓶区的一个更易于判读的图象。从而可快速和可靠地检测出污染和破损。

就以上提及的方法而言，该目的可通过在待检瓶口区下面至少配置一个基本单色光一发射表面致使瓶口区能在发射光中被观测来达到。

就上述设备而言，该目的可通过设置一个照明装置，一个被照明并作为一个基本单色光发射表面安置在待检验区下面的反射表面和一个利用它可用摄象机观测检验区的反射镜装置来达到。

根据本发明，由投射光检验的区域照明是借助待检区下面的所述

单色光—发射表面完成的。由发射光照明的结果是，对于完好的瓶子和特别清洁的通气槽在图象中明亮地显示出来。另一方面污染则明显显现为暗斑纹。该结果显著地改进了由摄象机记录的图象的可判读性，从而改善了容器的检验效果，特别是使检验工作更迅速。

除了并有别于上述目的的另一个目的是以使整个瓶口清晰可见的方式将瓶口对准到摄象机或其他光敏装置成象。该目的可用具有权利要求22或26或29的特征所述的方法以及利用实施该方法的设备来达到。

现通过参考附图举例来评述本发明的诸实施例，附图中：

图1以部分切除正视图形式概略地表示按本发明设备的第一实施例的原理；

图2同样以概略形式显示反射镜装置的一个实施例；

图3以同样概略形式显示该反射镜装置的另一种结构；

图4同样以部分剖面正视图形式示出根据本发明设备的另一实施例；

图5表示该设备中所用照明装置的一种结构；

图6表示该照明装置的另一种结构；

图7概略表示根据本发明的带抛物面反射镜的设备的另一实施例；

图8也表示根据本发明带抛物面反射镜设备的一个实施例；

图9以概略形式表示一个用于对一容器定位发光表面的系统；

图10概略表示用光纤替代反射镜来实施本发明方法的一种装置；

图11表示一种利用折射光线的物体来对瓶口进行成象的装置；

图12表示类似于图11的一种装置，其中所述物体有一校正的曲面；

图13表示带校正的另一装置；

图14表示带校正的另一装置；

图15表示利用棱镜和一校正装置对瓶口成象的装置；

图16表示图15所示装置的另一实施例；

图17表示带有单片弯曲棱镜的成象装置；

图18表示类似图17所示的另一装置；

图19表示利用棱镜成象的另一实施例；

图20表示利用棱镜成象的另一实施例；

图21表示用一棱镜的另一实施例；和

图22a-22e表示类似于图21的同样具有象差校正的几个实施例。

图1概略示出具有其瓶口区2的瓶子1(仅部分示出)。瓶口区2通常带有螺纹(未示出)。在螺纹中可设有称为通气槽的垂直槽。例如，在PET瓶上就有这种槽。围绕容器1的光发射表面3设置在口区的下面。在图示实例中，光发射表面3形成一反射表面，例如象一白色表面，它由一环形光源4照亮。该环形光源4可包括(例如)一个闪光灯或以脉冲方式工作的发光二极管阵列。

容器1上方设有带反射镜5，6和11的反射镜装置。该反射镜装置在朝向容器的那一侧用玻璃板12挡住而在其相对侧有一向着摄象机的开口7(图中未示出)。在图1中，为便于说明本发明，在开口7上方示出的是待由摄象机观测到的图象，而不是摄象机。在图示实例中，上述反射镜装置包括一圆筒形反射镜5和一个贴近这圆筒形反射镜5并还形成开口7的环形反射镜6。一个具有反射外表面的圆锥形反射镜11被置于圆筒形反射镜5的内侧。图1中，由此形成的至开口7上方所示图象的光线路经由点划线表示。结果，以其本身已知的方式，形成图象8，该图象被表示在开口上方并以环形示出螺纹外部10和螺纹内部9。这就获得了已知的优点：即全部必需检验的信息均包含在一幅图象中并只需要一台摄象机。

然而与已知装置相反根据，本发明容器是通过光发射表面3照亮的，在图示实施例中，该表面为反射表面，但它也可以是一个光—辐射表面。用光发送表面照亮意味着，与已知装置相反，待检容器区是以发送光(transmitted light)形式观测的。具体说，这获得了以下主要优点：背景是明亮的，以致没有瑕疵、清洁瓶子，特别是干净的通孔槽在图象中表现为明亮的，而污染的通气槽则以暗条纹形式出现。与过去用入射光观测，时在一暗淡或说模糊的背景前面的瓶子相比较这就使得更易于判别由摄象机记录的影象。与单个圆锥形反射镜相比，三反射镜装置提供的额外优点是由于光传输系统的几何形状之故，有关的区域(即，在内侧)出现在图象的边缘而其分辨率则高于图象的中心。因此能减少整幅图象的象素数目。

图2表示该反射镜装置的另一实施例。在该实施例中，在一平面镜30上方安置了一个曲面镜29。该曲面镜可为球面或抛物面的。

图3示出该反射镜装置的另一实施例，在此情况下，利用圆锥截体形的镜13和一锥形镜11。图2和图3所示反射镜装置可获得与图1所示的反射镜装置相同的效果。在图2和3中仅部分地表示出带有光发射表面3的容器与光源4以及诸条光线路径。

图4表示本发明的另一实施例，采用了相同标号去指示与前面相同的元件。在图4所示实施例中，作为反射表面形成的光—发射表面3有一个围绕该容器邻接的附加反射表面3a。该反射表面3a不直接由照明装置4照亮，而是反射入射光和从入口下面的容器部分反射的发送光(或在设有相应屏蔽，情况下仅仅反射发送光)，或根据具体情况可为来自相对的白色表面的发送光(漫射光)和入射光。反射表面3a被制成(例如)象该附图所示的圆锥形镜子。

在图示实例中，通过一邻接的反射表面来延伸光—发射表面，使之有可能在所例子中，在图象8中包括入口(朦胧区)(haze area

) 下面的区域。为简明起见, 在已表示在开口7上方的摄象机处的光学图象8中, 入口下面的区域可见为环14。这样, 该容器的非关键(less critical)区可额外地以入射光和发送光或仅以发送光来观测。通常, 区域14图象所需的分辨率低于螺纹区中的图象分辨率。因此, 正如图4右半侧的镜子3b曲线轮廓线所示的可设置(例如)一曲面镜来替代圆锥形镜3a。该镜形态产生一较窄的环14。为使图象8中亮度更均匀地分布, 可将反射镜3a, 3b制成半透明。也能设置若干独立的反射镜, 以使朦胧区中仅部分图象被投影。

与先前诸图相比图5仅示出装置的一部分, 也就是说, 图5省略了这些图中所示的某些反射镜与由此形成的图象(和摄象机)。然而图5所示装置可与至此已图示过的每种反射镜装置相组合。图5还额外示出了可怎样将一块漫射板15设置在照明装置4, 例如LED阵列或闪光灯上。就此而言, 例如, 可设置一镜面来替代形成光-发射表面3的白色反射表面。然而, 为使光-发射表面3上的光均匀分布, 白色表面是最可取的。此处, 再一次不用所示的结构, 在同样也装有漫射板的情况下光-发射表面3还可采取例如由环形闪光灯或环形LED阵列形成的光-辐射表面的形成。另外可设置屏蔽板31, 以防反射。在装有屏蔽板情况下, 仅通过发送光观测; 而没有屏蔽情况, 通过发送和入射光两者完成观测。

图6示出照明装置和光-发射表面3和另一种配置。在此情况下, 照明装置由环形LED阵列4a或带漫射板15a的闪光灯组成。该环形照明器垂直地配置在容器上方并照亮白色表面3。就此种配置而言, 组合有入射光与发送光对入口区的观测。这是由光路(ray paths) 16和17表示的。光路16使螺纹内部通过发送光照明, 而光路17使螺纹外部通过入射光和发送光照明。该反射镜装置在图6中未示出。可采用以已描述的方式将所示光束转移到摄象机的任何所需反射镜装置。在图

解实例中所示的发光二极管装置，由于电源线必须穿过光路而被感应供电。(is inductively powered) 。

图7同样以简略和部分切开正视图方式示出本发明的另一实施例。我们再次看到了在简略和部分切除正视图中的待检容器和带有照明器4的发光(light-emitting) 表面3。本实施例中的反射镜装置两个抛物形镜面18, 19组成。它们以平面视图另外表示在摄象机20的上方更清楚显示其形状。在抛物镜19后面，安置有平面镜21，对如图所示从右侧发光表面3来的光路而言使光线从抛物镜转向摄象机20。形成两个可内外观测到的螺旋视图。抛物镜有扩展图象的有利效果(由圆变成了矩形) 。这要求具备较少影象点的摄象机即可。而且该图象可以线性方式传送。

图8示出包括抛物镜的该设备的另一实施例。在此实施例中，设置了如图中以平面视图另外示出的一个高曲率的抛物镜22。就图8所示该实施例而言，两个不同容器1, 1'被同时检验，而它们的入口区被描绘在由摄象机20记录的图象中。不过，该图象没有描绘容器1, 1'任一个的整个入口区。为此，在图示实例中，有必要使每个容器通过两个检验站。这样，容器1首先在图左侧所示检验站中被观测，所得到的半图象则被存入存储器或被直接评价。此后，容器1被定位在图中右侧所示检验站并将前面未检查的那部分入口区记录在后半图象中。为评价起见，使两个半—图象动作(假设可将它们存储，以检测瓶子的缺陷或污染。在这些带有抛物镜的装置中，可设置两个或多个摄象机(图8) ，并可设置两个或更多的抛物面镜(图7和图8) 。

图9以高度概括的形式示出将发光表面3置于容器上的一种方式的平面视图，该图假设容器按箭头a指示方式正在一传送系统上移动。在此情况下围绕容器的发光表面是由安装在两个旋转着的转台 27 和 28 上的两个半—表面25, 26(或象该情况可为25a和26a, 或25b和26b

形成的。这两转台27和28以与载有容器1的传送器的速度相匹配的速度同步地旋转，以使两半一表面联结在一起以当它们通过摄象机和/或反射镜装置和照明器所在位置时，形成该发光表面。一旦发生这种情况，容器即由照明装置4瞬间照亮并由摄象机拍摄图片。当容器1继续向前移动时，发光表面3的两个对半部分25，26掉转容器的路径方向。然后传送器上的下一容器便被对半部分25a和26a围绕，于是被照明，拍照并接着又掉转方向。然后，对半部分25b和26b再围绕下一容器；此后，又由对半部分25和26围绕下一容器；以此类推。

图10示出作为用大量光纤替代反射镜装置的一个实施例的例子。在该图中，仅仅由几根光纤概略示出这一情况。对于必需成象的不同区域可设置不同数目的光纤。这些光纤可安排成如图10所概略表示的，在那里通过其端面接收来自瓶子1光的这些光纤形成如图所示的圆锥截体。在此情况下，对于待成象的区域34（螺纹内部）沿截平圆锥产生的线例如设有大约250根光纤，对待成象区35（螺纹外部）设有约1600根光纤。在摄象机20前面可安置透镜36。图10中未示出发光表面，但若设有发光表面的话，则可象先前实例中那样形成。也可对这些光纤的发光端线性排列。这样做的优点在于获得一个可被线性处理的简单图象（如已在抛物镜情况中提及的那样）。在每个光纤端部还可设置小透镜。

在每个图示实施例中，一起示出了发光表面和反射镜和/或光纤装置。然后，必须强调的是也可采用反射镜和/或光纤装置以获得与发光表面无关的良好优点。

图11示出了对仅部分示出的瓶子1的瓶口区2进行成象的另一可能方式。该图概略地示出从瓶口2至图中未示的图象记录装置，如，摄象机的光路44。该图还省略了照明装置，该装置最好用如前面已讲过的发送光来工作。在此情况下，成象过程是利用（例如）由玻璃组成

并折射光线的物体40来实现的。在所示实例中，光线的折射发生在物体40的表面43和该物体的上表面，因为光路不是精确垂直而是向着摄像机倾斜的。在图11中其以垂直截面示出的物体40围绕轴A作对称旋转。在所示实例中，物体40的周围侧面41和42是如此的反射镜面，以致物体40范围内的合成光路如该图所示。这一装置的优点在于坚固的（robust）结构并可防止镜面41，42被污染。

图12表示与图11所示类似的一个实施例，与图11中的相同部分用相同标号表示。一个对称旋转折射体40再次被设置并配有镜面41，42。在本实施例中，物体40的面对图象记录设备的那侧设有一曲面45，其曲率用于校正象散。这使成象象差得以校正。

图13示出另一个类似于图11的改型。该实施例也设有物体40，带有发生折射的表面43。在图13所示改型中，镜面41'是弯曲的，也是为了校正光线路径和/或进行避免象差的成象。

图14示出另一实施例，其中物体40的折射面43'是曲面，以便校正象差。该实施例也有镜面41，42，和以44指示的光线路径。

图15示出利用一棱镜45对容器口区2进行成象的一个实施例。在图示实例中，棱镜45是围绕轴A旋转对称的，因而呈锥形。在表面45'和45''处发生折射，光线路径44指向图中未示的摄像机。该图再次省略了用于对容器口区2进行照明的发光装置。在图15所示实例中，象差的校正是利用置于棱镜45后面的光线路径中的校正装置47完成的。这种带棱镜45的结构同样获得了一种用于对容器口区进行成象的简单而可靠的成象装置。

图16示出带图15所示锥形棱镜45的成象装置的一种改型。在该图中，相同标号表示与图15中一样的相同元件。在此情况下，象差校正是借助于棱镜前面光线路径中的透镜48实现的。

图17表示借助棱镜成象的一个改型，它绕轴A对称地旋转并有一

曲面49'。

图18表示带有棱镜50的另一实施例，为校正象差棱镜也带一曲面50'。

图19表示带有棱镜51的另一实施例，该棱镜有一定曲率的表面52以校正象差。

对于图20中所示实施例同样丝毫不差，其中棱镜53拥有一曲面54，该曲面同样校正由棱镜引起的象差。

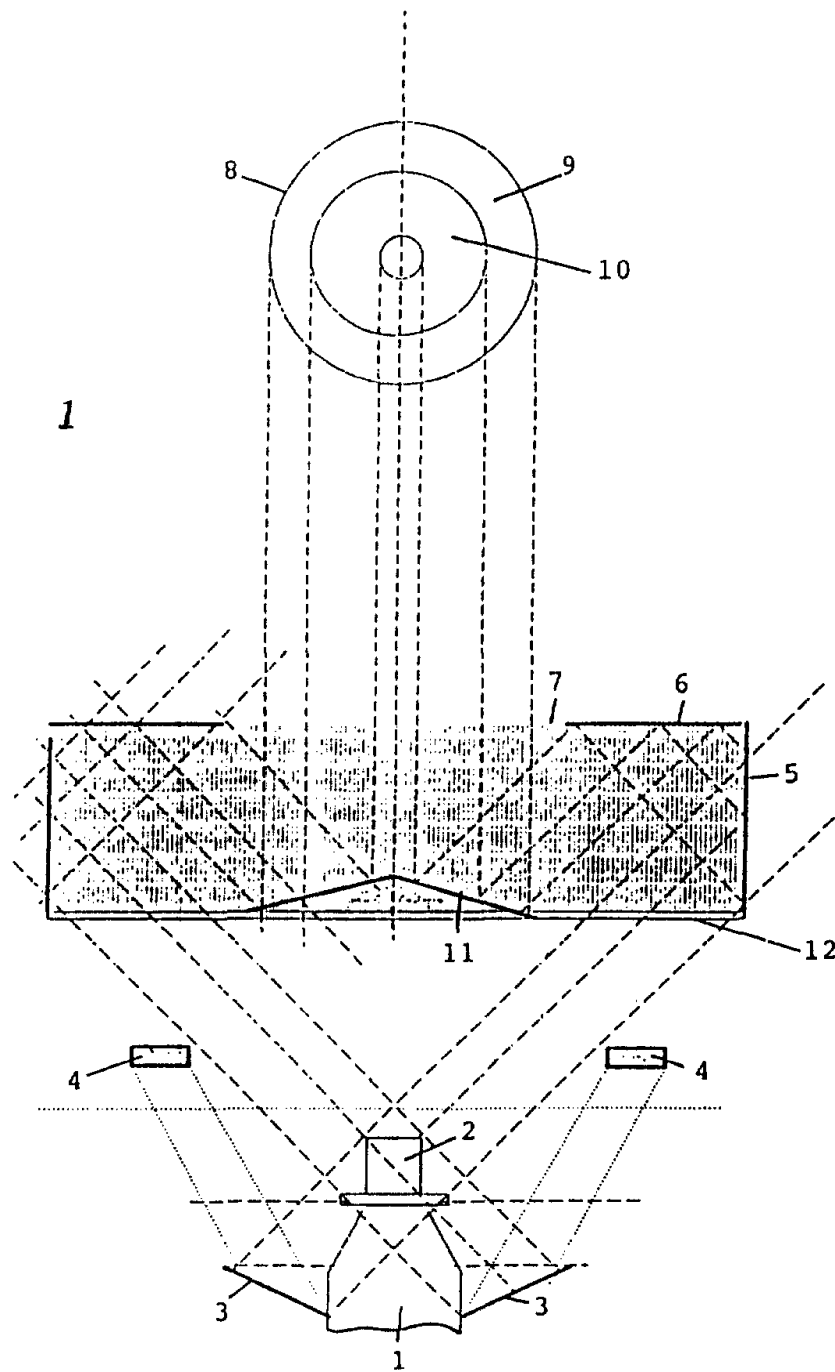
图21表示围绕轴A作对称旋转的棱镜58。该棱镜能以一或两部分构成，其两部分形状在该图中由分型线58'表示。

图22a-22d示出带有为校正象差的曲面的棱镜58的各种实施例。这样，图22a示出在该棱镜朝向瓶子那侧的一个曲面59。在图22b中，图示了作为两个可选实施例的曲面60和61。图22c表示具有一内曲面64的棱镜58。正如由分型线58'所示的该棱镜最好由两部分组成。图22d也表示一具有内曲面67的棱镜58，该棱镜最好也由两部分构成。

最后，图22e表示对容器口区2成象的装置，其中，校正装置69安置在棱镜58的后面，以校正由棱镜引起的象差。

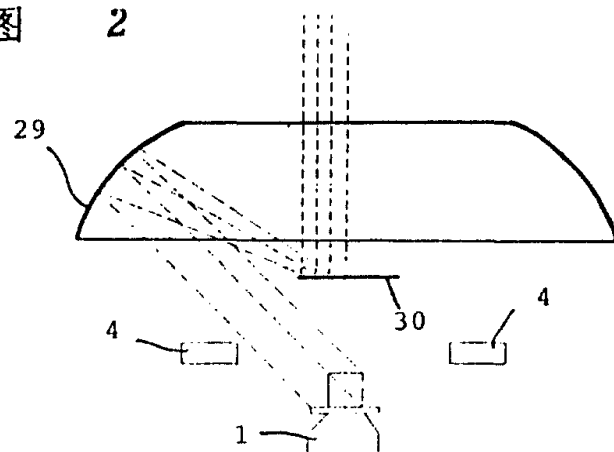
这些图示实例均涉及对瓶口的检验。然而，很显然，本发明也可用于其他类型的容器以及容器的其他部分的检验。当然，为用发送光来观测，容器诸区至少需要部分透明的。

图 1



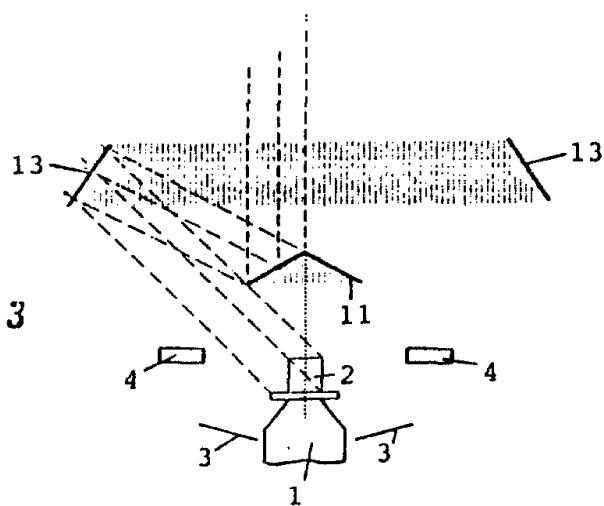
图

2



图

3



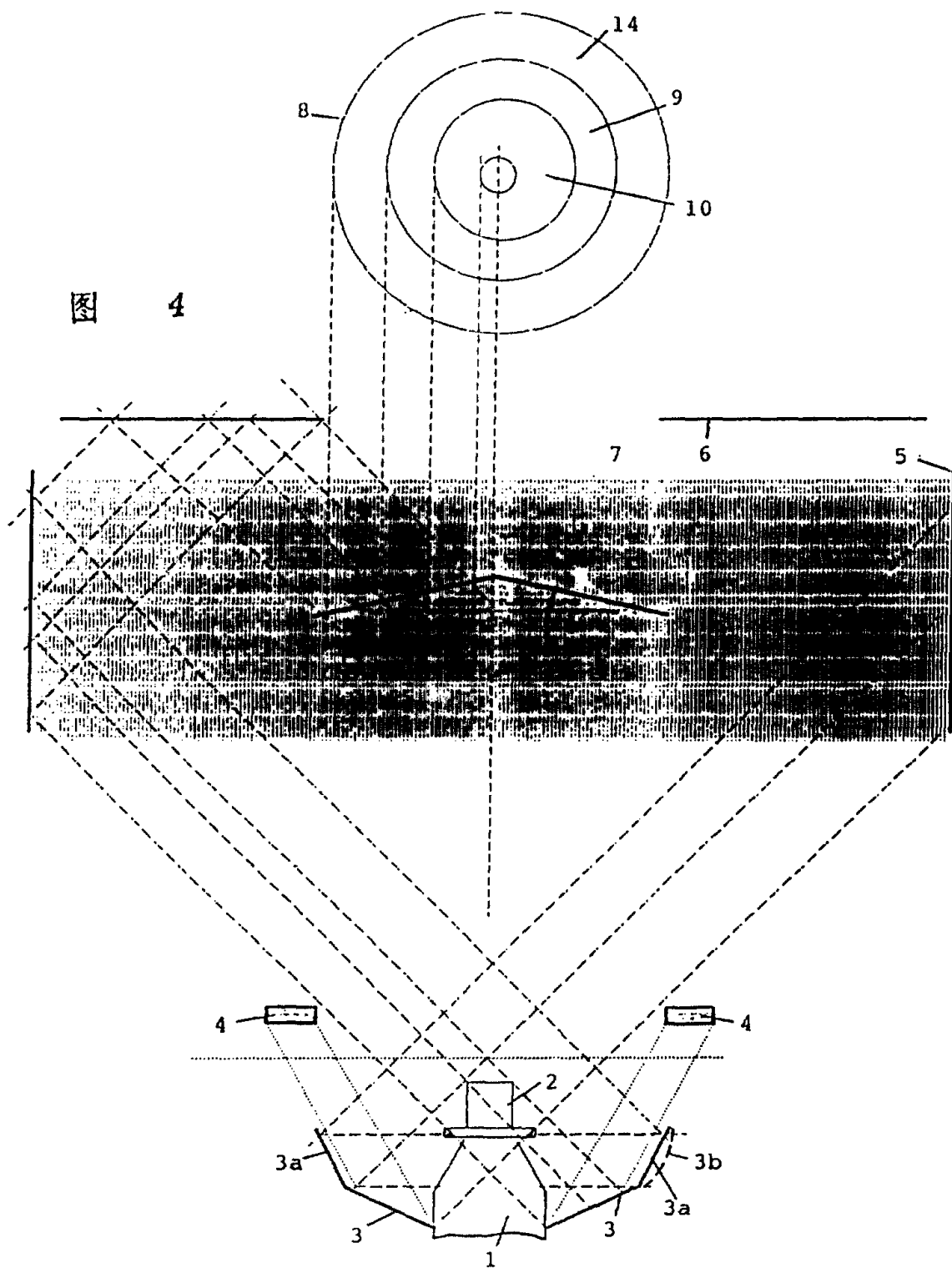


图 4

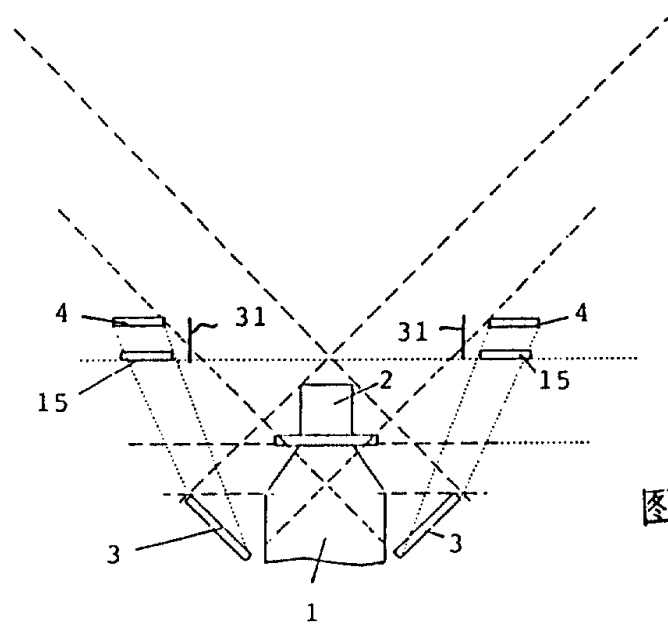


图 5

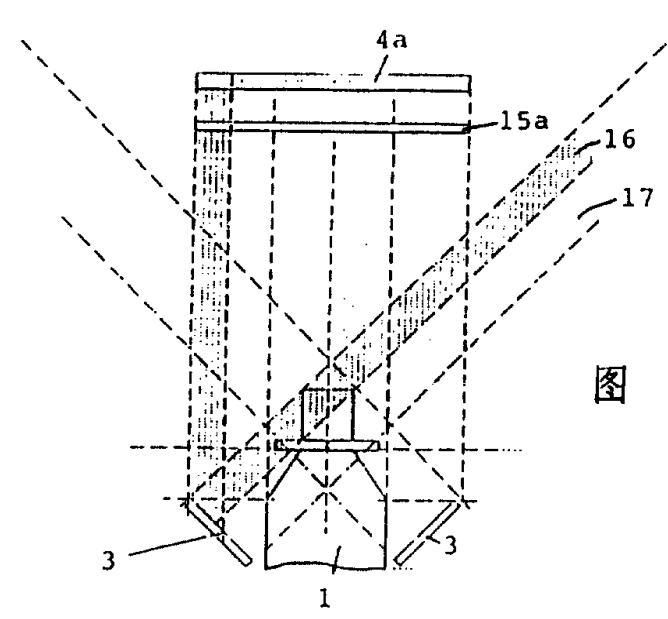


图 6

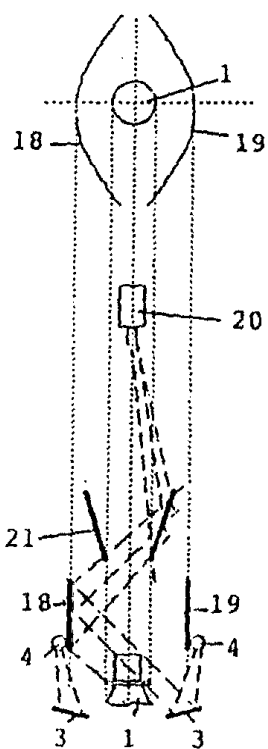


图 7

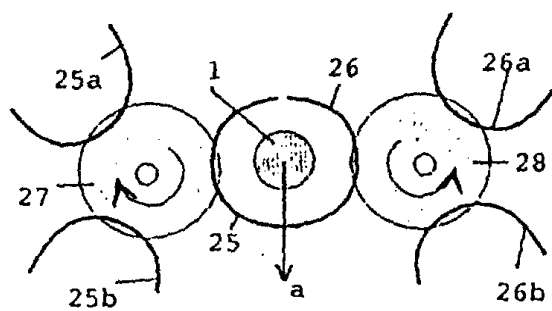


图 9

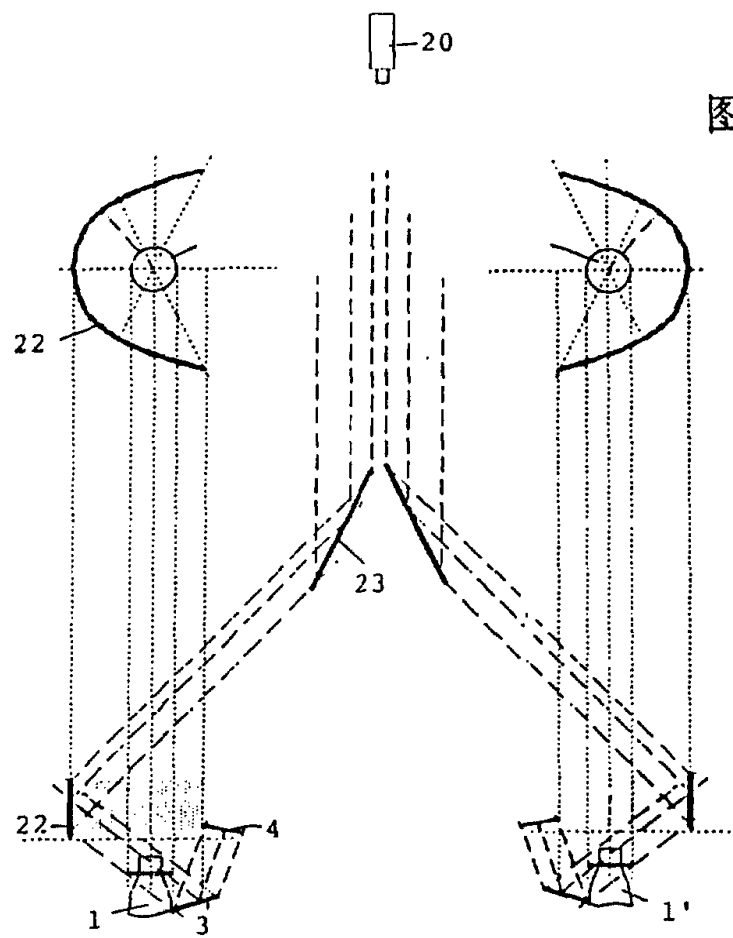


图 8

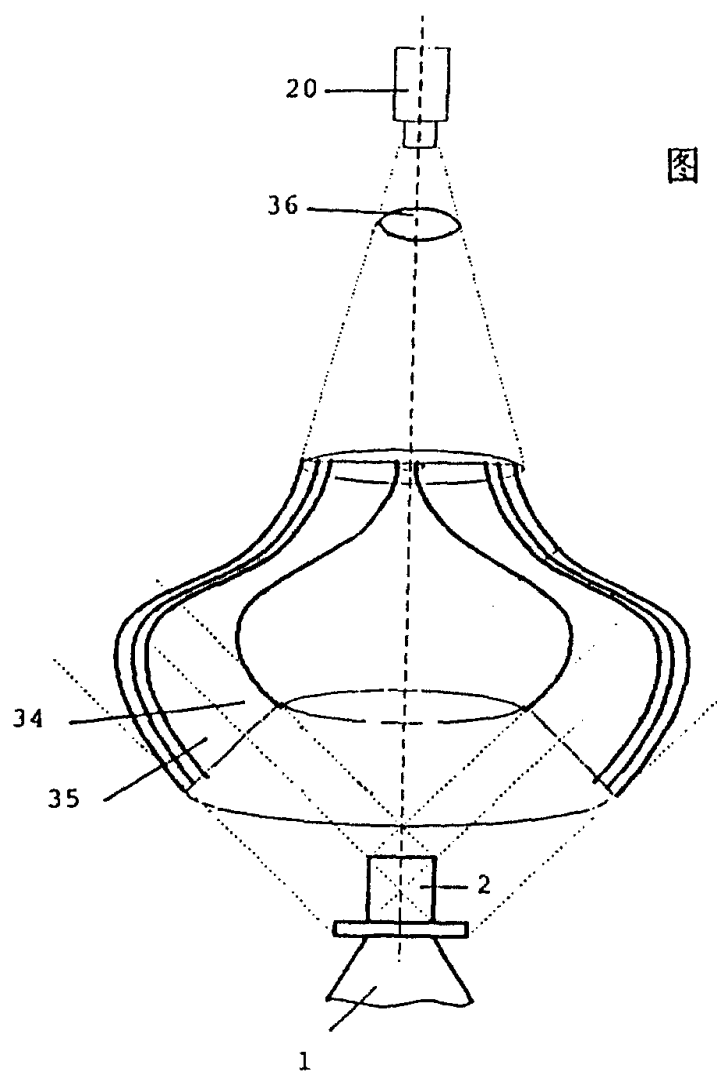
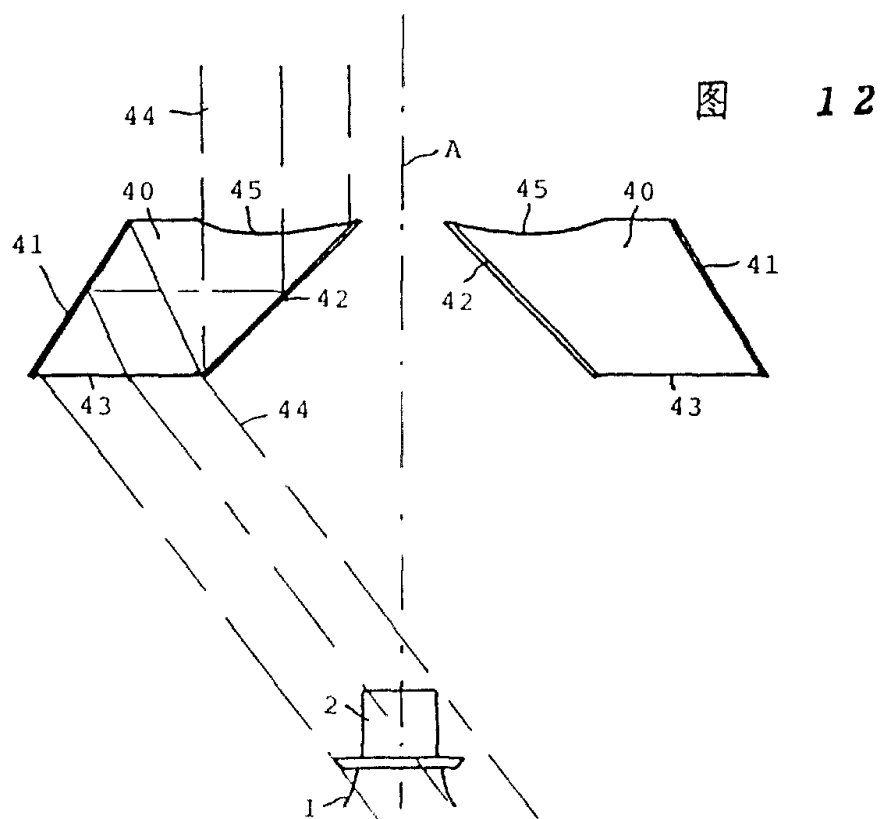
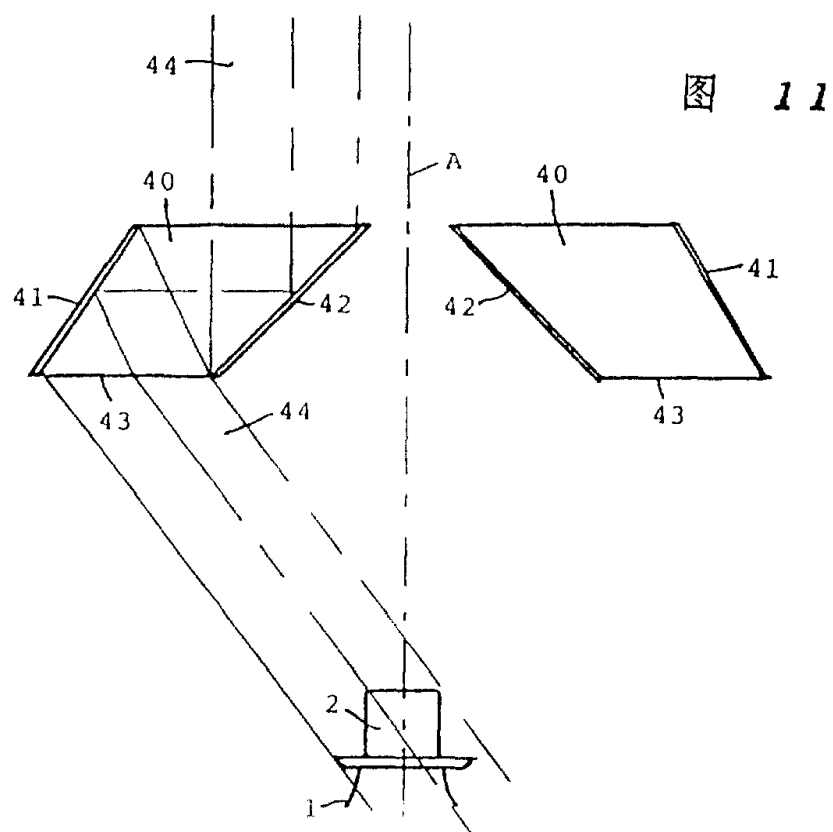


图 10



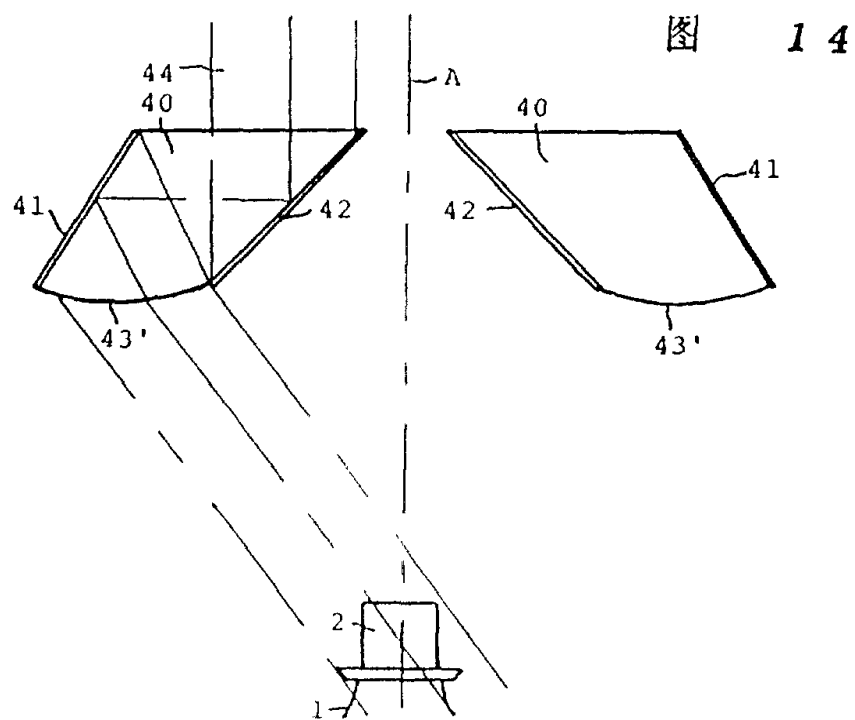
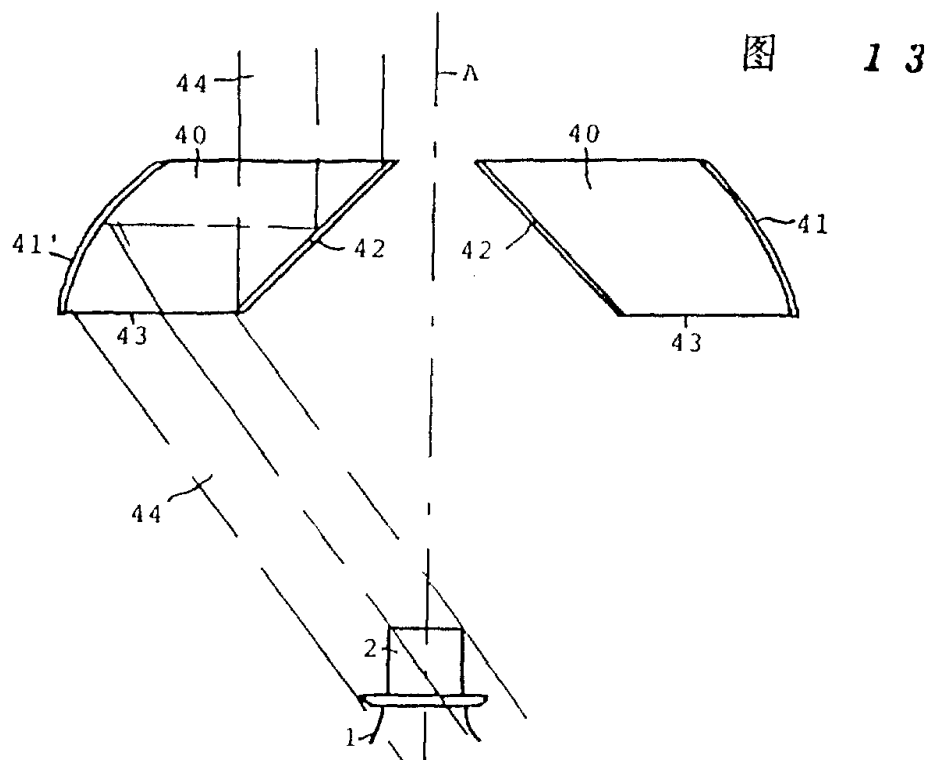


图 15

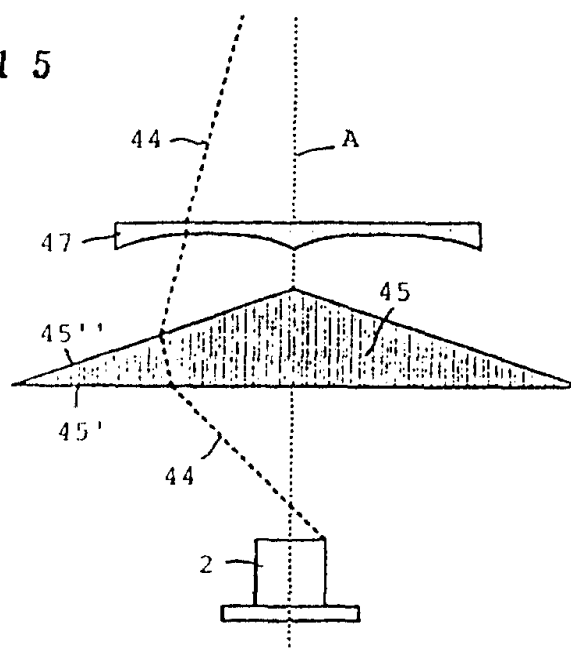


图 16

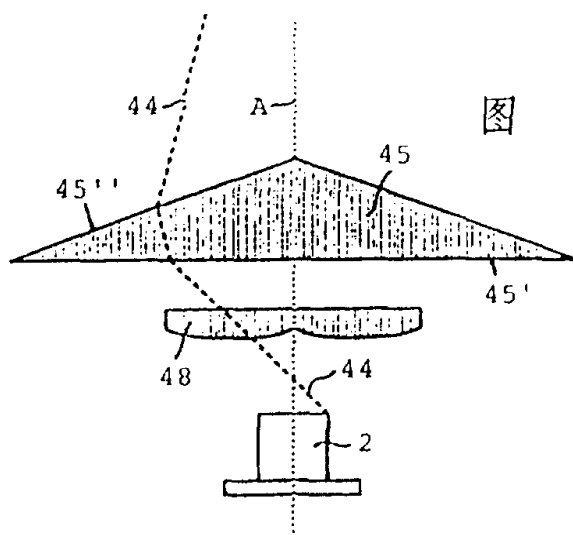


图 17

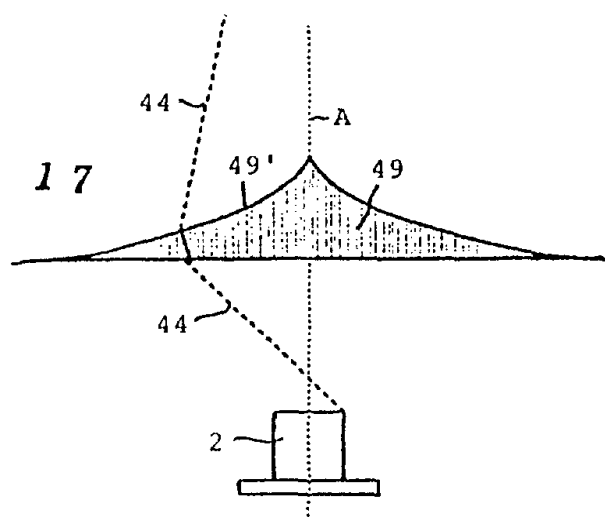


图 18

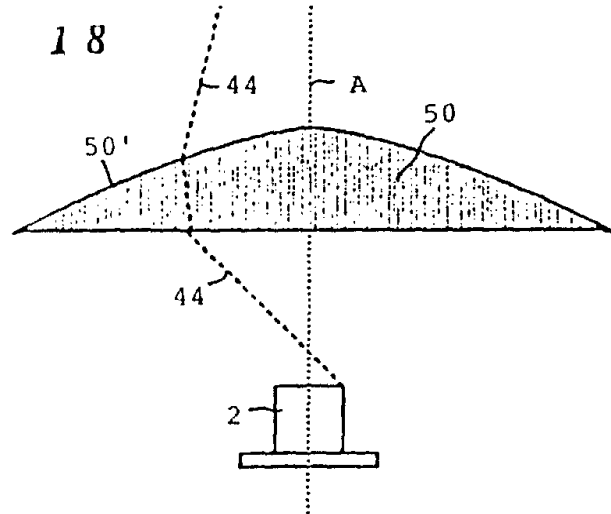


图 19

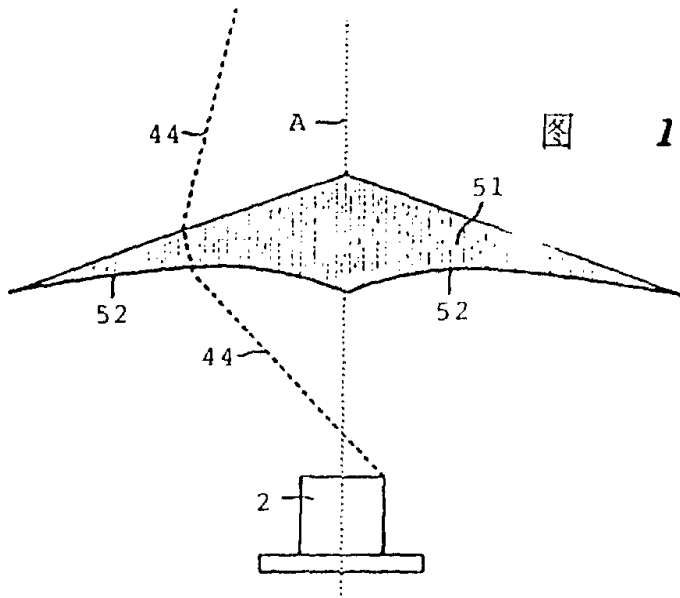


图 20

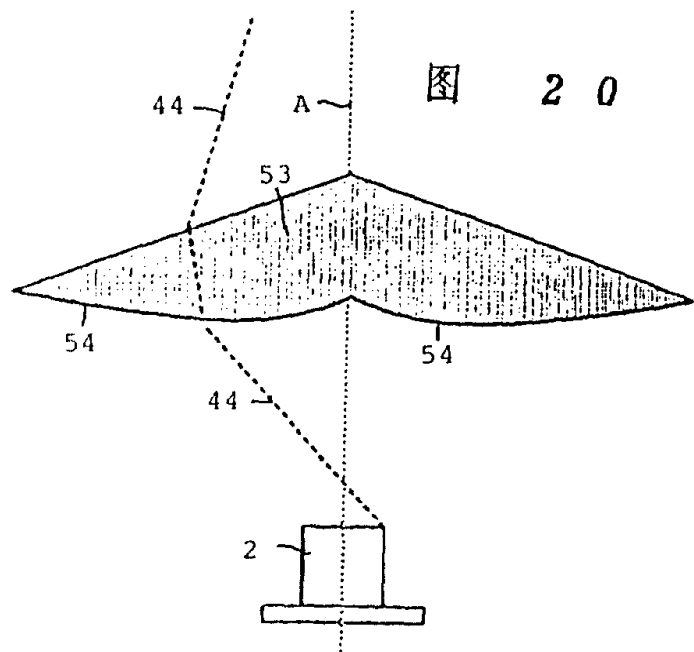


图 2 1

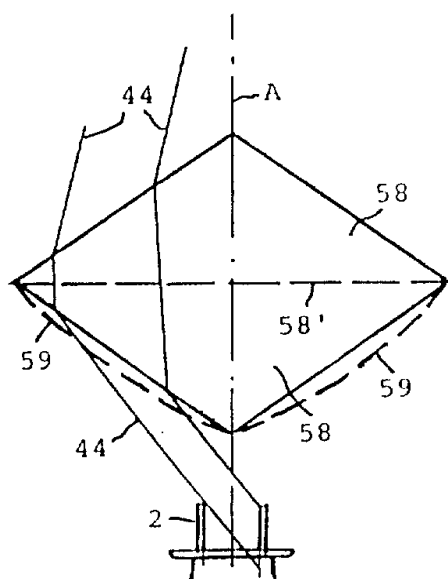
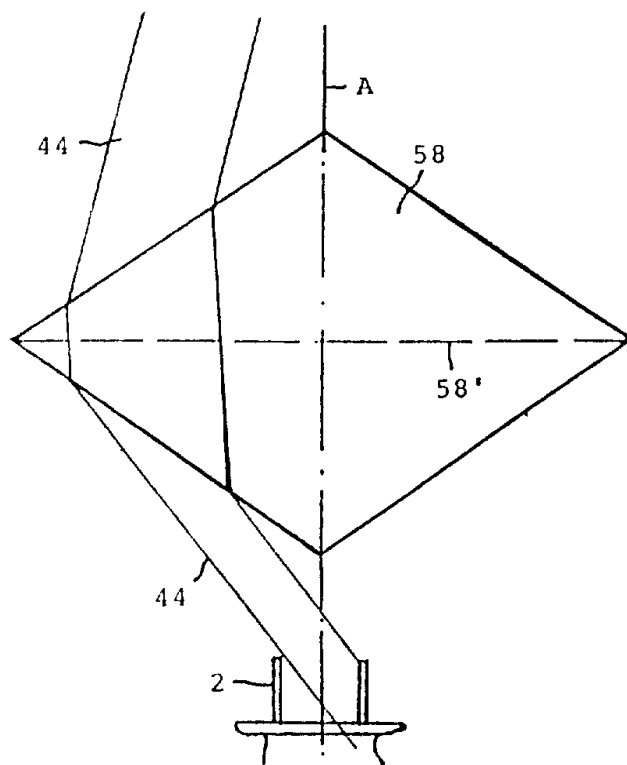


图 2 2b

图 2 2a

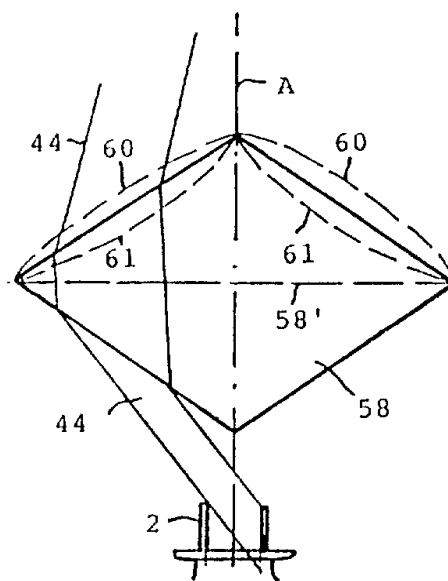


图 2 2 c

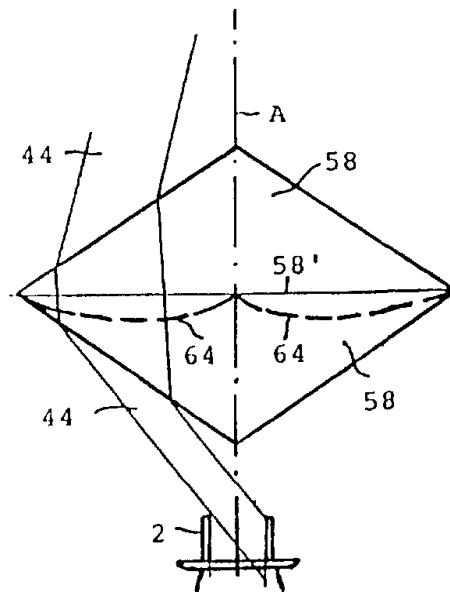


图 2 2 d

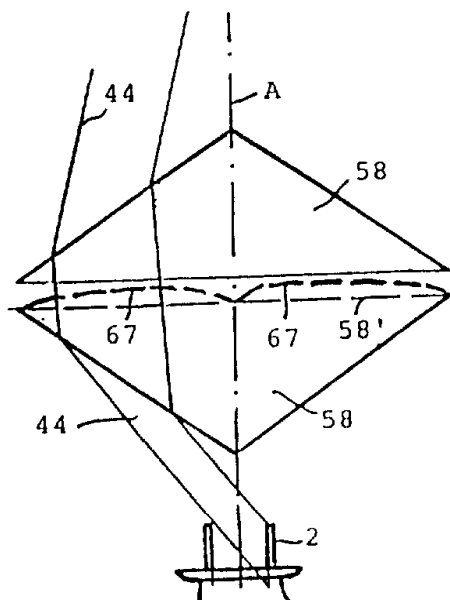


图 2 2 e

