



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99109476. X

[45] 授权公告日 2004 年 11 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1175264C

[22] 申请日 1999.5.26 [21] 申请号 99109476. X
 [30] 优先权
 [32] 1998. 5.27 [33] US [31] 09/085228
 [71] 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
 [72] 发明人 J·W·朱维纳尔
 审查员 宋海峰

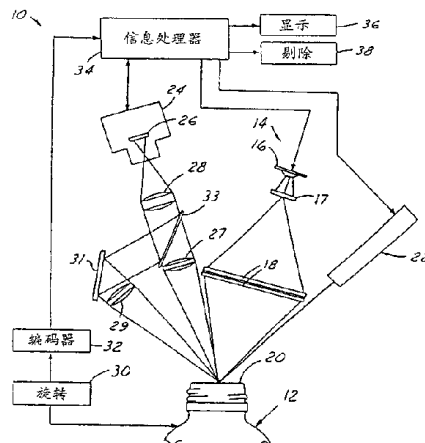
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 张志醒

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称 采用单一区域阵列式探测器和交替选通光源的容器检查

[57] 摘要

检查容器(12)的装置, 包含具有不同特征的光线的第一和第二光源(14, 22), 以照射被检查容器的预定部分(20)。区域阵列式探测器(26)接收该部分的二维图像。使两光源顺序交替地选通, 并由探测器下载被检查部分的两个二维图像。通过对两光源产生的由探测器扫描的两个二维图像进行比较来识别影响容器光学特性的商品变异。探测器最好包含按顺序帧扫描二维图像的装置(44, 46, 48), 并在两光源交替选通期间通过扫描来自探测器的顺序帧得到两个图像。



ISSN 1008-4274

1、一种用于检查容器(12)的装置,包括:光源装置,用于照射容器;区域阵列式探测器,用于接收容器被照射部分的二维图像;以及变异检测装置,用于对所述探测器作出反应以检测容器中的商品变异,其特征在于:

所述光源装置包括第一光源(14)和第二光源(22),第一光源用于产生照射到被检查容器预定部分(20)上的第一特征的光线,第二光源用于产生不同于所述第一特征的第二特征的光线,其中包含用于将所述光线由第二光源照射到被检查容器中相同的预定部分(20)上的装置;

所述区域阵列式光探测器(26)配置成能接收由所述第一和第二光源照射的容器所述部分的二维图像;以及

所述变异检测装置包括通电装置(34),用于顺序和交替地使所述第一和第二光源通电,以产生分别由其照射的容器部分的两个二维图像,还包括比较装置(34),用于对所述第一和第二个二维图像作比较,以识别影响容器光特性的商品变异。

2、如权利要求1所述的装置,其中所述探测器(26)包含扫描装置(44、46、48),用于按各顺序帧方式对其上的二维图像进行扫描,以及其中在探测器分别交替地由第一和第二光源对其照射的过程中,通过扫描来自所述探测器的各顺序帧得到所述第一和第二图像。

3、如权利要求2所述的装置,还包含一选通装置(34),用于在所述探测器处形成相关联的第一帧期间选通所述第一光源;以及另一选通装置(34),用于在所述探测器处形成相关联的第二帧期间选通所述第二光源。

4、如权利要求3所述的装置,其中所述第一光源(14)在所述第一帧终止处选通,所述第二光源(22)在所述第二帧起始处选通。

5、如权利要求3所述的装置,其中所述区域阵列式探测器(26)具有多个适于将入射到其上的光能汇集的单个探测器像素,并提供作为所述经汇集的光能的函数的像素信号,以及其中所述装置还包含控制装置(34),用于在所述第一和第二帧至少之一期间控制像素的汇集,以便降低在像素汇集的过程中环境光的影响。

6、如权利要求5所述的装置,其中在所述第一帧的终止处选通所述第一光

源(14)，以及控制所述探测器(26)，以便在所述第一帧终止处汇集来自所述第一光源的光能。

7、如权利要求6所述的装置，其中在所述第二帧终止处选通所述第二光源(22)，以及控制所述探测器(26)，以便在所述第二帧终止处对来自所述第二光源的光能汇集。

8、如权利要求7所述的装置，其中在所述第二帧的起始处选通所述第二光源(22)，以及控制所述探测器(26)，以便在整个所述第二帧期间汇集来自所述第二光源的光能。

9、如权利要求8所述的装置，其中所述各像素在所述阵列中按多行配置，以及其中所述探测器(46)按像素行被扫描，以便在整个来自所述探测器经扫描的秩序的各像素行中将在所述第二帧扫描过程中的环境光的影响抹掉。

10、如权利要求9所述的装置，其中用于比较图像的所述比较装置(34)包含用于对来自所述探测器的经扫描的每一行中的每一像素的每一信号和来自所述探测器的经扫描的下一行的相同像素信号进行比较的装置，以便将在所述第二帧期间的环境光的影响降至最小。

11、如前述任一权利要求所述的装置，其中所述第一光源(14)包含LED光源，以及所述第二光源(22)包含激光光源。

12、如权利要求1-10中任一权利要求所述的装置，其中所述光探测器(26)包含帧转移式CCD探测器。

13、一种检查容器(12)变异的方法，该变异影响容器的商品合格性，包含的步骤有：

- a. 将具有不同特征的第一和第二光线交替地照射在容器的一部分(20)上，
- b. 在所述第一和第二光线分别照射期间得到在所述步骤a中被照射的容器部分的第一和第二二维图像，以及
- c. 通过比较所述第一和第二图像检测在容器上影响容器光学特性的商品变异，

其中所述步骤b包含的步骤有：b1. 将所述第一和第二光线交替地引向单一区域阵列式探测器(26)，以便在所述探测器上形成受照射的容器部分的二维图像，以及b2. 对来自所述探测器的所述二维图像进行扫描。

14、如权利要求13所述的方法，其中所述步骤c包含的步骤，对与所述第一

和第二光线相关的所述二维图像进行比较。

15、如权利要求 14 所述的方法，其中比较所述图像的步骤是通过重叠所述图像实现的。

16、如权利要求 15 所述的方法，其中所述重叠图像的步骤是通过采用其中一个所述图像实现的，以便预测在其它所述图像中出现变异的区域。

17、如权利要求 13-16 中任何一个所述的方法，其中所述步骤 b2 是通过 b2a、b2b 和 b2c 实现的，其中，b2a 为在相同持续时间的顺序扫描帧内控制所述探测器 (26)，b2b 为，在所述探测器处顺序的第一和第二扫描帧期间将所述第一和第二光线照射到容器上，以及 b2c 为，在所述第一和第二扫描帧期间扫描所述探测器，以得到二维图像。

18、如权利要求 17 所述的方法，其中所述步骤 a 包含的步骤有：a1. 选通第一光源 (14)，以便在所述第一帧期间将所述第一光线照到容器上，以及 a2. 选通第二光源 22，以便在所述第二帧期间将所述第二光线照到容器上。

19、如权利要求 18 所述的方法，其中在所述第一帧终止处选通所述第一光源 (14)，以及在第二帧起始处选通所述第二光源 (22)。

20、如权利要求 18 所述的方法，其中所述区域阵列式探测器(26)具有多个适于将入射到其上的光能汇集的单个探测器像素，并提供作为这种汇集的光能的函数的像素信号，以及其中所述步骤 b 包含附加的步骤：b3. 在所述第一和第二帧的至少其中之一期间控制像素汇集，以便降低在像素汇集过程中的环境光的影响。

21、如权利要求 20 所述的方法，其中在所述第一帧终止处在所述步骤 a1 中选通所述第一光源(14)，以及在所述步骤 b3 中控制所述探测器 (26)，以便在所述第一帧终止处汇集来自所述第一光源的光能。

22、如权利要求 21 所述的方法，其中在所述第二帧终止处在所述步骤 a2 中选通所述第二光源 (22)，以及在所述步骤 b3 中控制所述探测器 (26)，以便在所述第二帧终止处汇集来自所述第二光源的光能。

23、如权利要求 21 所述的方法，其中在所述第二帧的起始处在所述步骤 a2 中选通所述第二光源 (22)，以及在所述步骤 b3 中控制所述探测器 (26)，以便在整个所述第二帧期间汇集来自所述第二光源的光能。

24、如权利要求 23 所述的方法，其中所述像素在所述阵列中按多行配置，以及其中按像素行在所述步骤 b2c 中对所述探测器 (26) 扫描，以便在整个由所

述探测器扫描的顺序像素行中在对所述第二帧扫描期间将环境光的影响抹掉。

25、如权利要求 24 所述的方法，其中所述步骤 c 包含的步骤有：对来自所述探测器经扫描的每行中每个像素的每一信号与来自所述探测器经扫描的下一行的相同像素信号进行比较，以便降低在所述第二帧期间环境光的影响。

- 5 26、如权利要求 13-16 之一所述的方法，用于检查容器(12)的密封表面(20)，其中所述第一光源(14)配置为得到在所述探测器处的相对于暗背景下的由密封表面反射的光线的二维图像，以及所述第二光源(22)配置为得到在所述探测器处的相对于暗背景下的由所述密封表面高点反射的光线的二维图像。

- 10 27、如前述权利要求 13-16 之一所述的方法，包含附加的步骤 d. 为相对所述光源和所述探测器移动容器，以及其中按容器移动增量来实施所述步骤 b。

28、如权利要求 27 所述的方法，其中所述步骤 d 包含围绕其轴线旋转该容器。

29、如权利要求 27 所述的方法，其中所述步骤 d 包含的步骤有沿与其轴线横交的方向移动容器。

采用单一区域阵列式探测器和
交替选通光源的容器检查

5

技术领域

本发明涉及一种对商品变异的容器的检查，该变异影响容器的光学特性，更具体地说涉及一种用于根据被检查的容器各部分的二维图像的比较检查容器的方法和装置。

10

背景技术

在制造诸如玻璃瓶和罐那样的容器时，在容器的侧壁、跟部、底部、肩部、颈部和/或瓶口可能发生各种形式的异常。这些异常在本技术领域称之为“商品变异”，可能影响容器的商用合格性。已经提出采用光电检查技术来检查影响容器的光学特性的商品变异。其基本原理在于将光源定位以便向容器照射光线，并将一摄像机定位以便接收由光源所照射的容器的那（些）个部分的图像。光源可具有均匀光强，或者其构成使光强沿光源的一维变化分布。由光源照射的容器的商品变异部分作为所接收的和存储在摄像机中的被照射容器的图像的光强的函数予以检测。

转让给本受让人的 4945228 号美国专利公开了一种用于检查容器瓶口的密封表面的装置，其包含一光源，当将容器保持在稳定位置并围绕其中心轴线旋转时，该定位的光源向容器密封表面照射光线。将一包含各光敏元件构成的线性排列或阵列（区域）的摄像机定位并相对于容器旋转轴线取向，以便接收由密封表面反射的光线，摄像机的有效视域限制于一小于容器密封表面整个周边的角度部分。摄像机中的阵列按照容器旋转的增量扫描，以便形成作为这些增量的函数的、指示在每个阵列元件处的光强的信息，以及检测作为这些信息的函数的在容器密封表面上的商品变异。这种公开的装置很好地适用于检测影响容器密封表面的反射性的商品变异，例如沿面层的裂纹、气泡、碎石和弄脏的容器瓶口。

同样转让给本受让人的 5489987 号美国专利公开了一种用于检查容器的密封表面区的装置，其包含一定位的光源，当容器围绕其中心轴线旋转时按锐角向容器的密封表面区域照射狭窄光束。配置一光探测器，以便接收由密封表面区域反

射的狭窄光束，并输出按照反射的光束入射在探测器上位置的函数变化的信号。即反射的光束入射在探测器上的位置随密封表面相对于光源和探测器的高度和高程变化，该探测器其特征在于，提供的电输出信号作为反射的光束在探测器上入射位置的函数变化。检测作为探测器输出信号函数的密封表面区域高度的变化。

5 在一个实施例中，成对的光源/探测器配置在容器轴线的沿直径方向相对的两侧，以及作为当容器旋转时反射的光线入射在探测器上的位置变化的综合函数，检测在容器的密封表面上的扭曲、凹坑和/或翘起。

同样尚未授权的转让给本受让人的申请 08/856829 号美国申请公开了用于检查容器的密封表面的方法和装置。在一个实施例中，第一和第二光源相对于容器

10 轴线和密封表面的法平面由不同的角度向容器的密封表面照射光线。来自第一和第二光源的且由容器的密封表面反射的光线按这样一种方式照射到一区域阵列式探测器，即探测器能有效地由与光源照射角度相对应的两个不同角度观测该容器密封表面区域。不同的光源具有不同的结构或不同的特性，用于按照具有不同特征以及不同照射角度的光线照射密封表面，用以检测容器密封表面不同的体形和/

15 或尺寸特征。各光源交替地通电，对区域阵列式探测器扫描，以便形成代表不同密封表面特征的序列的二维图像。可能产生的不准确与在各顺序的帧扫描之间的容器移动和在每一图像帧形成的过程中入射到区域阵列式探测器的环境光两者有关。当这一待审查的申请的构思在所谓的容器制造过程的冷态终端实施时，（这时该状态容器保持稳定位置和围绕其中心轴线旋转）容器将不仅经受有限的在两

20 两顺序帧扫描之间的旋转，而且还在两两顺序的帧扫描之间横向地摆动。同样地，当按照所谓的制造过程的热态终止实施时（在该状态容器在检查装置下方沿与其轴线横交的方向移动），容器密封表面（或其它被检查的区域）将在两两顺序的帧扫描之间移动有限的距离。在得到可靠的检查信息时重要的是在检查过程中将容器移动和环境光两者的影响降到最低。

25 发明内容

本发明总的目的是提供一种用于容器检查的方法和装置，其中这些目的中的一或二个均可实现。

根据本发明的一优选实施例的检查容器的装置包含：第一光源，用于产生具有第一特征的光线和将该光线照射到被检查容器的预定部分；以及第二光源，用于产生具有与第一特征不同的第二特征的光线并将这一光线照射到被检查容器的

30

相同预定位置。配置区域阵列式光探测器，以便接收由第一和第二光源照射的容器部分的二维图像。第一和第二光源顺序地和交替地通电，以及由探测器将被检查的容器部分的第一和第二二维图像下载。通过将由各对应光源照射的、经探测器扫描的第一和第二二维图像相比较，识别影响容器光特性的商品变异。探测器
5 最好包含用于按顺序的帧扫描二维图像的装置，以及在第一和第二光源交替通电过程中，通过扫描按顺序各帧由探测器得到第一和第二图像。

在区域阵列式探测器得到相关联的扫描帧的过程中，第一和第二光源是选通的。在本发明的某些实施例中，第一光源在第一扫描帧终止处选通，第二光源在第二扫描帧起始处选通，使在各帧之间的容器的移动的影响降到最小。在本发明的另一些实施例中，在扫描各帧的过程中，对在探测器的各单个像素元处光能的汇集进行控制，以便降低环境光线的影响。在第一帧终止处第一光源选通，在第二帧的终止处可使第二光源选通，以便使环境光的影响降至最小。另外，可以在第二帧的起始处使第二光源选通，以便容器移动的影响降至最小，以及在第二帧的过程中，像素数据可以脱开探测器的时钟控制，以便遍及第二帧图像将环境光的影响“抹掉”。通过采用所谓的边缘一幅值检测技术可以使这种经抹掉的环境光的影响降至最小，以便得到作为在相邻的扫描行中相同的像素元信号之间比较
10 的结果的函数的、第二扫描帧的二维图像。

根据本发明另一方面的检查影响容器的商品合格性的容器变异的方法，包含的步骤有：交替地使具有不同特征的第一和第二光源照射容器的一部分，在利用
20 第一和第二光源光线分别照射的过程中得到容器该部分的第一和第二二维图像，以及通过比较第一和第二图像检测在容器上影响容器光特性的商品变异。第一和第二光线最好交替地照到一单一区域阵列式探测器，以便形成容器受照射部分的二维图像和对来自探测器的二维图像扫描。对各二维图像进行比较，通过重叠图像，检测容器上的商品变异，最好通过采用其中一个图像来预计在其它图像中可能发生变异的区域。
25

在根据本发明的这一方面的优选实施例中，通过控制在相同持续时间的顺序的各扫描帧时的探测器，在探测器处检测在顺序的第一和第二相关联的扫描帧的过程中照射到容器上的第一和第二光线以及在第一和第二扫描帧的过程中扫描探测器，以便得到容器被照射部分的所需二维图像，从而得到容器受照射部分的第一
30 和第二二维图像。更为优选的是，在第一扫描帧中的一小部分期间使第一光源

选通，将光线照射到容器和探测器上，以及在第二扫描帧中的一小部分期间使第二光源选通，将光线照射在容器和探测器上。第一光源最好在每第一扫描帧终止处选通，第二光源可以或者在每一第二扫描帧的起始处或终止处选通，这取决于帧控制和所采用的扫描技术。第一帧的汇集时间可以限制到第一光源的短的选通时间，因此限制环境光在第一帧中的汇集。更为优选的是，在每一第二扫描帧的起始处选通第二光源，以及控制探测器，以便在整个第二扫描帧期间对来自第二光源的光能汇集。在第二扫描帧期间在探测器处按像素行对探测器扫描，以便在第二帧扫描期间的环境光的影响由探测器遍及顺序被扫描的像素行均被抹掉。通过采用边缘一幅值检测技术，其中将来自探测器的被扫描的每一行中的每一像素信号与来自探测器的被扫描的下一行中的相同像素信号相比较，使经抹掉的环境光影响降至最小。

根据如下的说明，所附的权利要求和附图可以更好地理解本发明连同它的另外目的、特征和优点。

附图说明

15 图 1 是根据本发明的一个优选实施例的用于检查容器的密封表面的装置的示意图；

图 2 是表示对图 1 中的实施例的改进的局部示意图；

图 3 是在图 1 中的摄像机中可采用的帧转移式 CCD 探测器的功能性方块图；

20 图 4A、4B 和 4C 表示被检查容器的各对应二维图像，在说明本发明的操作时是有用的；

图 5A、5B、5C 和 5D 表示图 1 中的容器中的被检查部分各对应的二维图像，在说明本发明的操作时是有用的；

图 6、7 和 8 是时间关系示意图，说明根据本发明的三个实施例的如在图 1 中的摄像机的扫描情况。

25 具体实施方式

上面指出同时待审查的 08/856829 号美国申请的公开内容，这里引用可供参考。上述 4958223 号美国专利的公开内容，这里引用可供参考。

图 1 表示根据本发明的一个优选实施例的用于检查容器 12 的装置 10。第一光源 14，例如 LED 发送器 16 配置在容器口的上方，其取向为使光线通过漫射器 17 和一组菲涅耳透镜 18 向下照射到容器 12 的密封表面 20 上。第二光源 22 例如

激光器也配置在容器口的上方，其取向为使细线状的光线向下在与来自 LED 16 的光束一致的位置处照在密封表面 20 上。来自 LED 光源 14 的散射光照射密封表面的整个径向和周边尺寸的一部分，而来自激光光源 22 的线状光束朝向密封表面的横向或径向。摄像机 24 具有一区域阵列式探测器 26，利用透镜 27、28 将由密封表面反射的光线聚焦到其上。摄像机 24 定位在密封表面 20 的上方，且其朝向能接收来自 LED 光源 14 且由密封表面反射的光线。即摄像机 24 和探测器 26 相对 LED 光源 14 的取向使得来自 LED 16 的光线通常在密封表面的法平面处由密封表面 20 反射通过透镜 27、28 到探测器 26 上。另一方面，激光光源 22 相对于密封表面 20 按更大的锐角取向，使得由其入射到密封表面 20 上的光线被反射通过透镜 28、29、平面镜 31 和配置在透镜 27、28 之间的分光镜 33 到探测器 26 上。

一通常包含星轮和滑板的传输器配置和连接到容器 12 的来源处，以便通过一弧形的通道移动顺序的各容器以及将顺序的各容器带到在光源 14、22 和摄像机 24 之间的装置 10 的位置处。装置 10 最好配置在如 4230319 号和 4378493 号美国专利中所述类型的星轮传输器容器检查系统中的一个操作台，这里引用它们的公开内容可作为背景技术参考。因此顺序的容器口稳定地保持在光源 14、22 和摄像机 24 的下方，并利用驱动电动机 30 或类似物使之围绕每个容器的中心轴线旋转。一编码器 32 耦合到容器旋转机构上以便提供代表容器旋转增量的信号。这些增量可以或者包含旋转的固定角度增量或者包含按恒定速度旋转的固定时间增量。一信息处理器 34 连接到编码器 32，摄像机 24 和光源 14、22，用于控制光源 14、22 的操作和摄像机 24 的扫描，下面将予介绍。信息处理器 34 还连接到显示器 36，用于向操作人员提供容器检查信息的数字字符和/或图形显示；还连接到一剔除机构 38，用于由传输器系统排除通不过检查的容器。

图 1 中所示的本发明的该实施例特别适用于在容器已通过一退火炉后的玻璃容器制造系统的所谓冷态终端实施，并且在该处容器对于利用星轮传输器或驱动辊子操纵是足够冷却的。本发明的原理还可以在玻璃容器制造机械和一退火炉之间的制造系统的所谓热态终端实施。在单个单元机械中制造的玻璃容器例如转换到一直线传输器 40（图 2），在其上容器按行由制造机械传输到退火炉。传输器 40 连接到一传输器驱动机构 42，其向信息处理器 34（图 1）提供代表在传输器上容器移动增量的信号。图 1 中所示装置 10 可以配置在传输器 40 的上方使得在传输器 40 上的容器 12 在用于检查容器密封表面的光源和摄像机的下方通过，下面

将予以介绍。按这种实施方式，摄像机可以按直线传输器移动（横切于容器轴线）进行扫描。有很多种摄像机/扫描选择方式，它们可以在容器在光源下方转移而不是旋转的应用场合中采用。例如，可以采用高清晰度摄像机，以便得到完整的成品的成对图像。可以采用矩形区域阵列式探测器以便得到当一成品在检查头下方转移时它的多个“切片”图像。一低清晰度的摄像机可以结合伺服驱动的反射镜来采用，以便当容器在检查头下移转移时观察完整的成品周边。利用制造机械将容器根据机械的模具和单元按预定的和连续的序列置于在传输器 40 上。信息处理器 34 可以提供指示在容器密封表面处的商品变异的信息和/或在制造机械处自动实施调节或校正，以便校正任何所述的商品变异。

10 摄像机 24 中的区域阵列式探测器 26 包含配置在矩形行列式阵列中的多个 CCD 像元或像素。各像素元的特征在于，它们响应于入射的光线能提供代表入射到像素元上的光能的全部量子。换句话说，当起动操作时，每个像素元有效地将入射到其上的光量子汇集。根据本发明的探测器最好包含按帧转移的 CCD 探测器。通常，这种类型的 CCD 区域阵列式探测器包含：一含有多个像素元的图像单
15 元，可转移像素元信号到其中的存储器单元，以及一读出寄存器，通过其在存储器单元中的像素元信号被转移，以便由该探测器转走。图 3 表示一帧转移式探测器 26，其包一含有像素元阵列的图像单元 44。图像单元 44 连接到帧存储器单元 46，其又连接到读出寄存器 48，用以将图像数据输送到信息处理器 34（图 1）。来自用于控制探测器 26 工作的信息处理器 34 的控制信号包含一种汇集起动输入
20 （信号）到图像单元 44，并转移控制输入（信号）到图像单元 44、帧存储器单元 46 和读出寄存器 48。通常，帧转移式探测器 26 按每次一行的方式转移一帧。因此，一行或一排像素的信号由图像单元 44 转移到帧存储器单元 46。同时在帧存储器单元 46 中的一行或一排像素的信号转移到读出寄存器。这种过程持续进行直到整个帧被转移为止。帧转移式探测器 26 本身在本技术领域是公知的。

25 通常，信息处理器（32）交替地使 LED 光源 14 和激光光源 20 通电，并对来自摄像机 24 中的区域阵列式探测器 26 的各相关的容器密封表面的二维图像进行扫描。通过将在摄像机上由 LED 光源 14 形成的图像与在摄像机上由激光光源 22 形成的图像相比较，可以得到有用的信息。例如，参阅图 4A-4C，信息处理器 34 可以由摄像机 24 得到在密封表面 20 中的该部分上由 LED 光源 14 照射的二维
30 图像 52。利用这一图像 52，信息处理器 34 确定密封表面 20 的位置，并预测可分

布在密封表面内侧的逐步缩小的区域中的线状边缘或过压力。然后，信息处理器 34 对在利用激光光源 22 照射过程中由于探测器 26 被扫描得到的图像进行分析，由此标出两个反射区 58、60。反射区 58 来自密封表面 20 的顶部，而反射区 60 来自在密封表面沿径向的紧接内侧的逐步缩小区。通过分析重叠图像 52、56，因此形成复合图像 62，信息处理器 34 可以确定与密封表面 20 相关联的反射区 58，而反射区 60 是在该在其内部可预期有线状边缘或过压力的逐渐缩小区 54 内。因此，处于线状边缘或过压力区 54 内的反射区 60 可相对于反射区 58 进行位置比较，以便确定该线状边缘是否足够高构成过压力状态，需要将该容器剔除和在原容器的制造机械模具处可以校正处理。这种比较可以按照图像 52、56 的逐个像素地比较的方式在信息处理器 34 内部自动地实现，或者由在显示复合图像 62 的显示器 36 处的操作人员以手动方式实现。

图 5A-5D 表示关于容器密封表面 20 的三个顺序的复合图像 62a、62b、62c。即信息处理器 34 (图 1) 使每个光源 14、22 通电，以及当每个光源通电时扫描该探测器 26，以便按照容器旋转的每一增量得到复合图像 62。图 5A-5D 表示按照容器旋转的三个增量的三个这样的复合图像 62a、62b、62c。在每一图像中，清楚地显示由 LED 光源 14 照射的密封表面 20。在图像 62a 内，在 64 指示有在瓶口上有裂纹的变异，而在 66a 指示有在瓶口上有第二裂纹的变异。然而，由于图像 62a 仅获取在瓶口上有裂纹的变异 66a 的一部分，这一变异在图像处理可能被遗漏或忽略。在图像 62b 的 66b 处显示完整的在瓶口上的裂纹变异。因此，通过控制光源 14 和 22 的操作和摄像机 24 的扫描，以便得到重叠图像 62a、62b、62c，可以检测在瓶口上的裂纹变异 66b，其因为处在顺序各帧之间的边界附近而按别的方法可能被遗漏。例如为表面微裂纹检测用 LED 的其它光源可以结合光源 14、22 采用，正如在上述作为参考的待审查的申请中所公开的。

因此，为了由两个光源得到两种不同的图像，一个光源在一个摄像帧期间照射容器，另一个光源在下一个摄像帧期间照射容器。各摄像机图像帧具有相等的持续时间。当容器旋转 (图 1) 或转移 (图 2) 时重复这种顺序操作。在摄像机探测器处累积的像素数据可由像素阵列下载，因此各个像素可以汇集新的图像数据。利用单一的摄像机取得两个接连的图像的通常方法是按两个相邻的摄像帧使两个光源选通，以及因此得到的两个图像是按一帧时间分开的。在高速 128×128 区域阵列式探测器中，可按 16 兆赫时钟控制该摄像机，使得分配给每一帧的时间

为 1 毫秒。对于按照每分 360 个瓶运行的检查机械（50%的时间用于检查，每一检查周期每一瓶旋转 1.5 次），以及瓶具有一英寸直径的瓶口，该瓶口将在 1 毫秒内大约旋转 0.15 厘米（0.060 英寸）。如果瓶的操作次于最佳状况和在短的距离内瓶径向移动作圆周运动的两个部分中的一个部分，则该瓶口将在每 1 毫秒的帧
5 时间内径向移动 0.076 厘米（0.030 英寸）。这就可能将密封表面反射区 58（图 4B 和 4C）易于移动到线状边缘区 54，例如引起线状边缘或过压力的虚假检测。此外，在 1 毫秒帧时间范围内的环境光的接收度和汇集可能在摄像机处产生不希望的信噪比。最好使光源 14 和 22 选通持续非常短的时间，例如在 15 微秒的数量级。在这段时间内容器仅旋转约 0.001 英寸，这样就降低了移动造成的模糊。此外，汇
10 集时间可以限制到 15 毫秒的每个光源的选通持续时间。

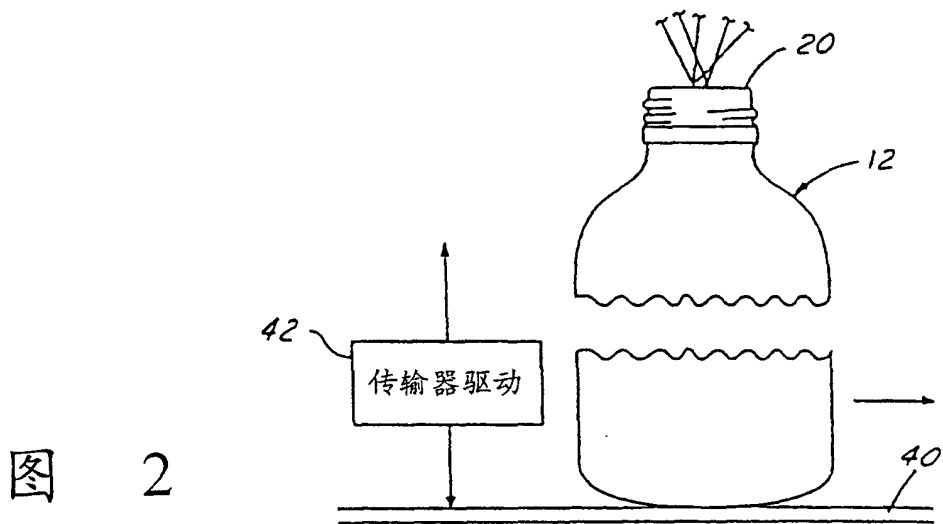
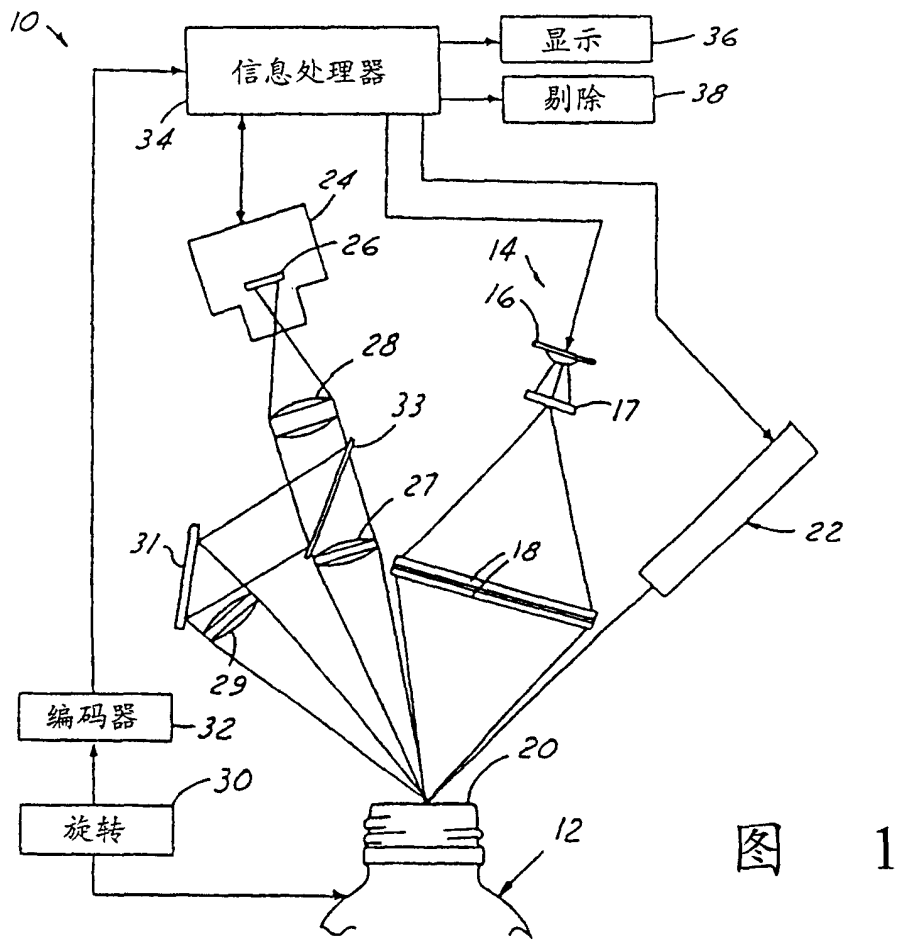
图 6 表示可以采用的一种光源和帧扫描控制技术。LED 光源 14 在帧上的终止处被选通，激光光源 22 在帧 2 的起始点处被选通。在帧间的时间段期间，像素数据由图像单元转移到存储器单元，并且在后续的帧期间由探测器读出寄存器下载到图像处理器。（应认识到，当然，“帧 1”和“帧 2”（在图 6 和图 7、8 中）
15 在操作过程中是连续交变的。因此，在图 6 中的帧 1 和帧 2 例如可以和图 5A 中的复合图像 62a 相关联。下一个帧 1 帧 2 序列将与复合图像 62b 相关联等。）通过在帧 1 的终止处在 LED 光源 14 选通和在帧 2 起始处使激光光源 22 选通，在二光源照射之间的时间延迟降到最小，使得在得到与帧 1 和帧 2 相关联的二维图像之间的容器没有明显的移动。这种技术将在各帧扫描之间容器移动带来的问题降
20 到最小，但是并没有提出环境光照到摄像机探测器上的问题。在图 6 中所示的整体二个帧 1 和帧 2 的过程中，在探测器 26 中的像素将接收和汇集环境光，与这一环境光相关联的数据将转移到图像处理器中。

图 7 和 8 表示光源控制和帧扫描技术，其利用了在很多区域阵列式探测器可达到的能力，借助来自信息处理器 34 的汇集起动控制信号起动在各单个像素元处的汇集。因此，在探测器阵列中的像素元能够在起动信号持续时间内将入射到其
25 上的光汇集，但是在起动信号期间必须转移该数据否则该像素数据将失去。当未起动时，各像素被有效地接地。图 7 表示利用这一特征的一种技术。在帧 1 终止处和帧 2 终止处像素汇集被起动。在帧 1 终止处 LED 光源 14 被选通，在帧 2 终止处光源 22 被选通。在帧间时间段期间像素数据直接跟随帧 1 和帧 2 转移，并在
30 接连的帧时间段期间通过读出寄存器下载。在图 7 所示的技术有效地解决环境光

入射到像素带来的问题是通过仅在相关的光源被选通之时才在各像素元启动汇集。然而，被检查的容器区域的明显移动发生在帧 1 和帧 2 终止处的图像扫描时间段之间。

图 8 表示优选的光源和帧扫描控制技术。在帧 1 的终止处启动像素数据的汇集，在这段时间内，LED 光源 14 如前所述被选通。然后在帧 1 和帧 2 之间的帧间时间段内将像素数据下载。因此将在帧 1 期间环境光的累积被降至最低。在帧 2 的起始处再次启动像素数据的汇集，以及在帧 2 的起始处将激光光源 22 选通。这样就将在光源被选通的各段时间之间容器移动的影响降至最小。这时，光源 14 和 22 完全在探测器 26 上同时地形成两个图像。在激光光源被选通之后，立即开始数据转移。然而，必须保持已启动的汇集，持续由图像单元 44 向存储单元 46 或 50 转移数据的时间段（图 3A 和 3B），使得数据不会丢失。这样就使得在像素元数据脱开区域阵列式探测器时钟控制期间某些环境光能输入帧 2。（来自帧 1）的数据在与（来自帧 2）的数据脱开该读出寄存器时钟控制的相同时间脱开探测器的图像单元的时钟控制。探测器中的图像单元将持续将光汇集，直到其被时钟控制送到存储单元。受时钟控制的到存储单元的第一行将具有很短的汇集时间。然而，受时钟控制的到存储单元中的最后一行将具有整帧的环境光汇集时间。这就在整个帧的范围内具有散布或“抹掉”环境光的作用。最后一行图像数据将首先在图像的顶部汇集，并当数据按一次一行转移在阵列中的图像单元时继续对环境光汇集，数据行移动通过遍及汇集时间的阵列中的图像单元。在图像的每一点，该行数据汇集不同的环境光，并因此，有效地“抹掉”环境光的图像。来自选通的光源的图像没有被抹平。理论上，这样就利用为 2 的平均因数改进了环境光的汇集。然而，实际上，当摄像机观察在容器时环境光在整个图像上分布并不是均匀的。如果环境光中心在帧上的十分之一高度上，则最多一像素行将在阵列上这一环境光图像的正面仅持续总帧时间的十分之一，使最大幅值按 10 倍降低。因此环境光在停止图像单元扫描的第一行处环境光被有效地降为零，以及在停止图像单元扫描的最后一行处为全值十分之一的幅值。为了形成每一扫描图像最好采用边缘幅值检测技术。这一技术包含将每行中的每一像素元数据与来自前一行的对应像素的数据相比较，并输入作为其间之差的函数的图像数据。可以设定比较阈值以适应要抹掉的环境光，使得仅真实的图像边缘被检测。这种光控制和帧扫描技术利用了按常规方式可得到的和较便宜的 CCD 探测器和摄像机的结果优点，虽

然在摄像机中的时钟计时逻辑必须按照所述的予以改进。



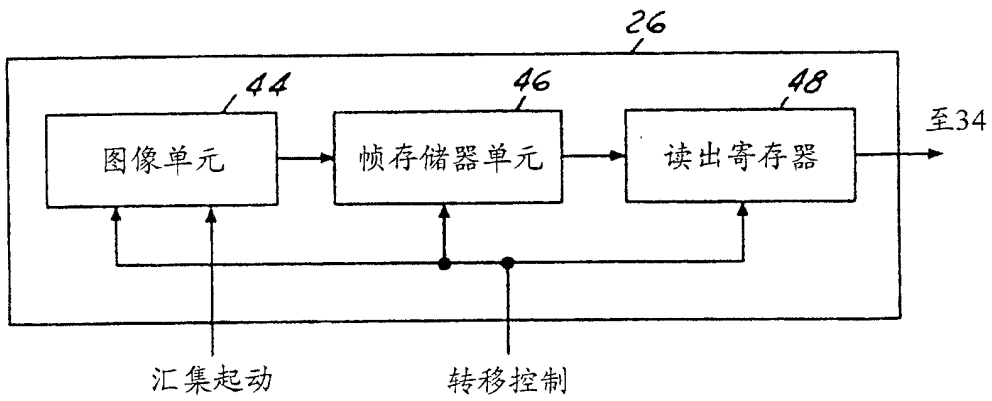


图 3

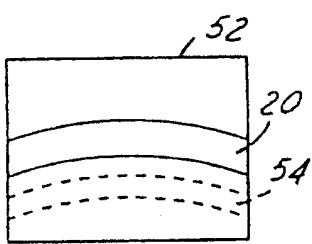


图 4A

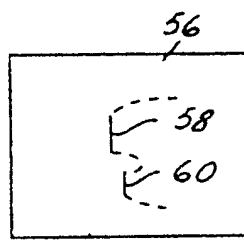


图 4B

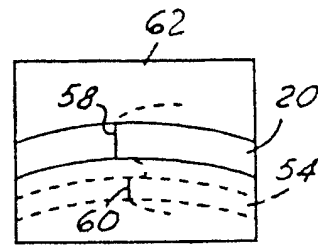


图 4C

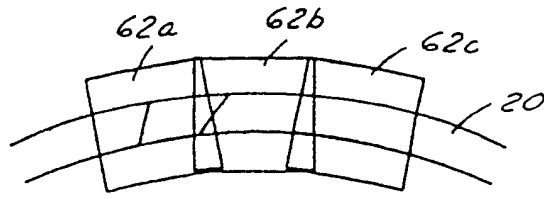


图 5A

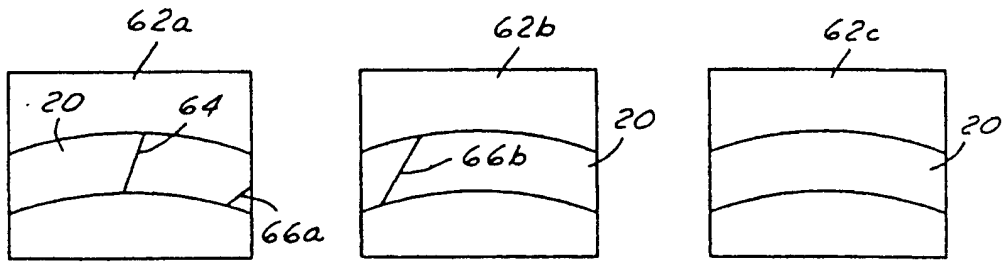


图 5B

图 5C

图 5D

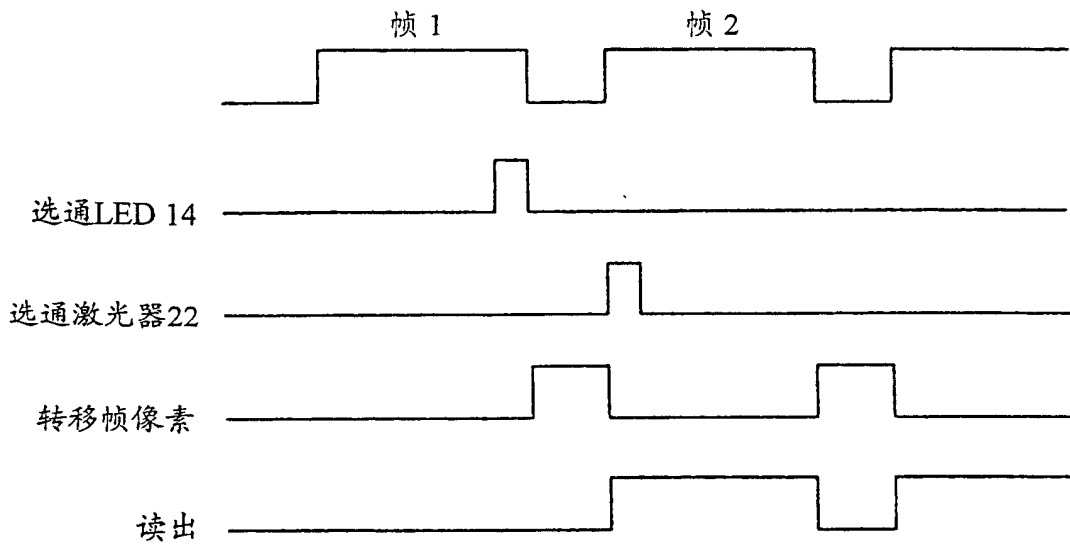


图 6

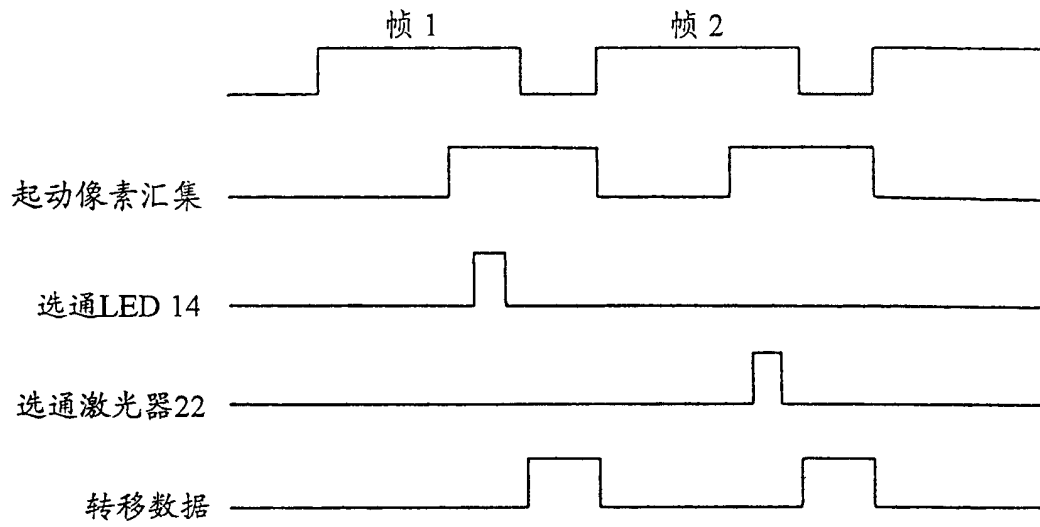


图 7

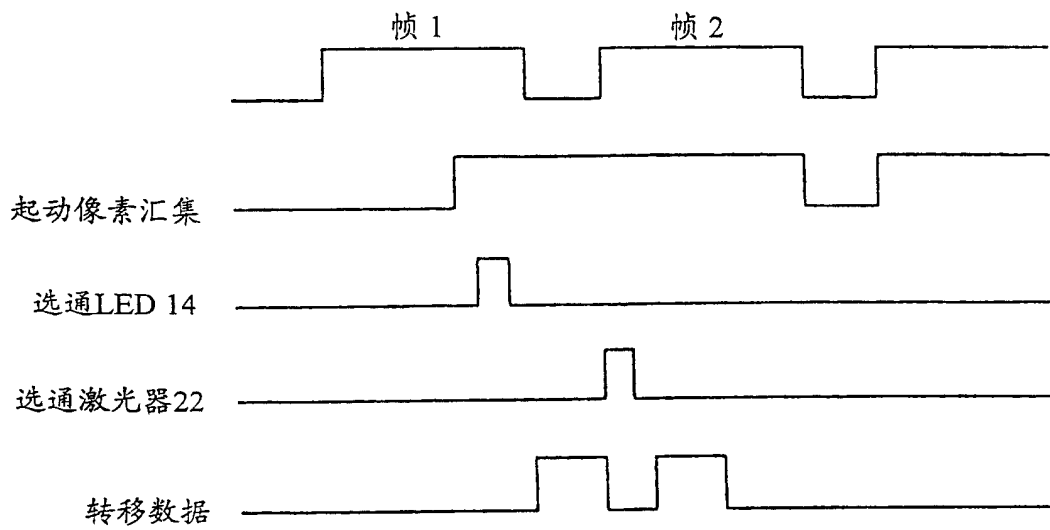


图 8