

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94116838.7

[51]Int.Cl⁶

G01B 11/16

[43]公开日 1995 年 7 月 5 日

[22]申请日 94.10.8

[30]优先权

[32]93.10.8 [33]CH[31]3045/93

[71]申请人 埃尔帕特朗尼股份公司

地址 瑞士楚格

[72]发明人 P·格内特

D·曾戈

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 董江雄 王忠忠

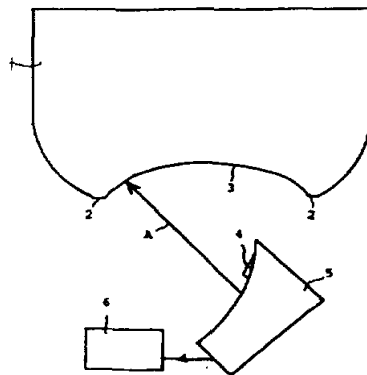
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 流通过程中筛选可回收瓶子的方法

[57]摘要

压裂使瓶子不适于继续使用,为确定在塑料瓶的底部是否存在压裂现象,用激光测距仪的探测光束对瓶底的潜在裂纹区进行扫描。从测距仪的输出信号中可以充分判断出裂纹的分布及深度,据此可以决定是否将瓶子撤出流通过程。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

CPEL 945507

1. 在流通过程中筛选可回收瓶子 (尤其是塑料瓶) 的方法, 具有下述特征:

将回收的每个瓶子逐个地传送通过一个光学测距仪, 以使用测距仪的探测光束对瓶底的边缘区进行扫描, 同时对距离探测信号进行评估, 并据此评估结果来决定每只瓶子是撤出还是继续留在流通过程中。

2. 依据权利要求 1 的方法, 具有下述特征:

测距仪还发出一代表反射光强的信号, 除距离探测信号之外, 还将同时对该信号进行评估, 并以这两个信号的评估结果为依据来决定瓶子是撤出还是继续留在流通过程中。

3. 依据权利要求 1 或 2 的方法, 具有下述特征:

探测光束在距离基面 3 到 8 毫米处, 沿一预定的路径, 对瓶子的穹窿区进行扫描。

4. 依据权利要求 1 至 3 中之一的方法, 具有下述特征:

测距仪沿与瓶子纵轴大约成 45 度角的方向扫描瓶底。

5. 依据权利要求 1 至 4 中之一的方法, 具有下述特征:

依据时间标绘出所得到的每个距离探测信号, 并将其分别与上、下限曲线进行比较, 以便进行评估。

6. 依据权利要求 2 至 5 中之一的方法, 具有下述特征:

依据时间标绘出所得到的每个光强信号, 并将其分别与上、下限曲线进行比较, 以便进行评估。

7. 依据权利要求 1 至 6 中之一的方法, 具有下述特征:
至少采用两束探测光在距基面不同距离处进行扫描。
8. 依据权利要求 1 至 7 中之一的方法, 具有下述特征:
探测光束以环状路径扫描瓶底。

流通过程中筛选可回收瓶子的方法

本发明涉及在流通过程中筛选可回收瓶子(尤其是塑料瓶)的一种方法以及实现该方法的一套设备。

对有一定使用寿命的瓶子,尤其是象 PET 瓶之类的塑料瓶来说,常常会遇到这样的问题:瓶子由于通常所说的压裂而到达其使用寿命的终点,必须立即从流通过程中撤出。这样做不仅是为了保证瓶子不致于在消费者使用时破裂或炸裂,而且可以避免其在装瓶工厂被重新灌装时炸裂或爆炸,因为在灌装过程中每个瓶子要承受比较高的压力。迄今为止,尚没有发现一种能对瓶子的常规劳损进行检查,并对其终极使用寿命作出可靠判断的方法,尤其当瓶子出现细微难查(或多或少有点深)的裂纹时。

本发明的目的就是为了能够通过对压裂的可靠检查,使瓶子在报废之前但又不致于过早地从流通过程中排除。

根据本发明,可通过下述过程来实现这一目的。将回收的每个瓶子逐个地传送通过一个光学测距仪,以便使用测距仪的探测光束对瓶底的边缘区进行扫描,同时对距离探测信号进行评估,并据此评估结果来决定每只瓶子是否能继续留在流通过程中。

已经发现,即使当瓶子在工业传输系统中被高速传送时(如每分钟 600 瓶),通过光学测距仪,尤其是激光测距仪,仍可获得一个含有关于压裂数量和深度之可译信息的距离探测信号,而每只瓶子则可

根据这一探测信号的评估结果来决定其是否退出流通过程。就压裂的检查而言,这一方法简便易行,而且花费不高。

探测光束的反射光光强最好也给予评估,以便能更好地区分“完好无损”和“非完好无损”这两类瓶子。

现在,我们参照附图举例详细说明本发明的实施例。其中:

图 1 表示一种对瓶底的边缘区进行扫描的测距仪的安置方式;

图 2 表示某一瓶底的仰视图,同时还给出了探测光束的扫描路径;以及

图 3a - c 是该测距仪所输出的待评估信号的曲线图。

图 1 表示一个 PET 瓶 1 的下部纵剖面,其中可见部分为基面 2 和从基面凹入瓶内的“穹窿”3。将测距仪 5,如德国奥丁堡 Micro - Epsilon Messtechnik GmbH & Co KG 公司生产的 opto NCDT 系列中的 1605 激光测距仪放置在制造商所指定的距瓶子一定距离的地方,并根据已知的三角测量原理对其进行操作。将一光点投射在瓶子上,透镜则将光点反射到测距仪中的方位传感器上。方位传感器输出一个与方位相关的模拟输出电压,该电压与测量距离(传感器与瓶底之间的距离)成一定的比例。另一个附加的模拟输出电压则代表反射光的强度。输出电压被输入到一个分析设备 6,如计算机。当用这种测距仪对瓶子进行检测时,将瓶子 1 置于一套图中未画的传输系统上,如直线传输器或旋转式传输器上,并相对于测距仪进行移动。探测光束从基面 2 的外部投射至基面 2 的内边缘区和/或穹窿 3 的外边缘区(如图 2 所示)。当探测光点在其扫描路径的中心时(如图 1 所示),它和瓶子基面之间的距离以大约 3 到 8 毫米为宜,相距 5 到 8 毫米则更好。测距仪最好与瓶子的纵轴成 45 度角。

还可以再增加一台测距仪,同时对瓶底的另一部位进行检测。譬如,可另外使用一条与图中所示的扫描路径相互平行且相互对称的扫描路径;或者让第二条扫描路径与图中所示的扫描路径成一斜角。另外,还可以将探测光束固定在空间某一位置,并让瓶子绕其纵轴旋转以便形成一条环状的扫描路径。如果有多条扫描路径,可将其分别置于距基面不同距离处。而且,若同时使用多个测距仪进行检测,可以非常精确地测定出裂环的宽度。不过,即使只使用一个如图 2 所示的扫描路径,也可推断出裂环的宽度,这一点将在下面参照图 3a 和 3b 给予说明。

图 3a 到 3c 为测距仪的输出信号图。所有图中都有两条曲线。其中上面的曲线所给出的探测信号直接表示瓶子与测距仪之间的距离。该曲线给出的是当以大约 45 度的角度进行扫描时内穹窿的表面概况。穹窿内最大测量高度差约为 8 毫米。由于以一定角度扫描,穹窿看起来似乎比预期的更凹。

下面的曲线代表被检测物体的反射光量。该信号增强了传感器的作用,使得被检测部位受到更为精密的监控,并能更清楚地区分开有效信号和无效信号。

上述记录结果均出自相同的安装和调整方式。扫描平面和扫描角度会因安装方式不同而有所不同,这样就可能产生其它的记录结果。因此,在每一具体事例中,安装方式都是一个决定性因素。

对于信号评估,我们给出其中的若干变化情况。

上曲线表示从传感器到物体的相对距离。所选物体可反射大部分光线到 PSD 传感器的某一点。这意味着应该将背景尽可能地遮挡起来,因为激光束同样可能扫描到物体后面的墙上。

既然穹窿的扫描范围是已知的,那么,一个正确的距离探测信号理当位于一个已知的带宽之中。如果该信号反映出另外一个带宽范围,则可以立即假定这是个错误信息。让测量光束扫过一个底部着色的瓶子并储存这一获得的信息,以此即可定义一个“测量窗”。那么,一个具有可控带宽的测量范围就可以叠加到该参考信号上。

于是,探测信号必须位于上述带宽之中。由于在检测过程中存在着瓶子几何形状的变化和位置误差,窗口的宽度必须在一开始就确定下来,并设置好。

位于“测量窗”边界以外的信号可忽略不计,信号的剩余部分可用于考察分析。

第二信号(下曲线)可用相类似的方法进行评估。该信号对应于反射光量。如果它位于某一范围之内(此范围是可调的),那么,读出的数据(上曲线)应视为一个正确的信号。对完好无损的瓶子来说,反射发生在瓶子的中部区域,在下面的曲线上产生一个典型的尖峰。而对于承受过高压的瓶子来说,下面的读数(光量)看起来相当稳定。在这一信号中可以另外看到一些典型的波动。

评估指标小结

上曲线(距离)

- 与参照曲线的吻合程度(区别)
- 波幅(裂纹深度)
- 曲线的连续性(信号跳跃)
- 区域评估 1(由于穹窿中心的反射)
- 区域评估 2(由于扫描引起的光学变形)
- 裂纹的跨直径分布(裂环的宽度)

- 频率分析

下曲线(光量)

- 反射光的连续性(恒定性; 典型反射检测)
- 典型波动检测(频率、振幅)

两曲线比较

- 单个裂纹
- 只是模糊不清(表面上非常细微的结构变化, 看起来象是雾化)
- 评估上、下限(可接受的带宽; 合理性)
- 开始/终止检测(穹窿同步)

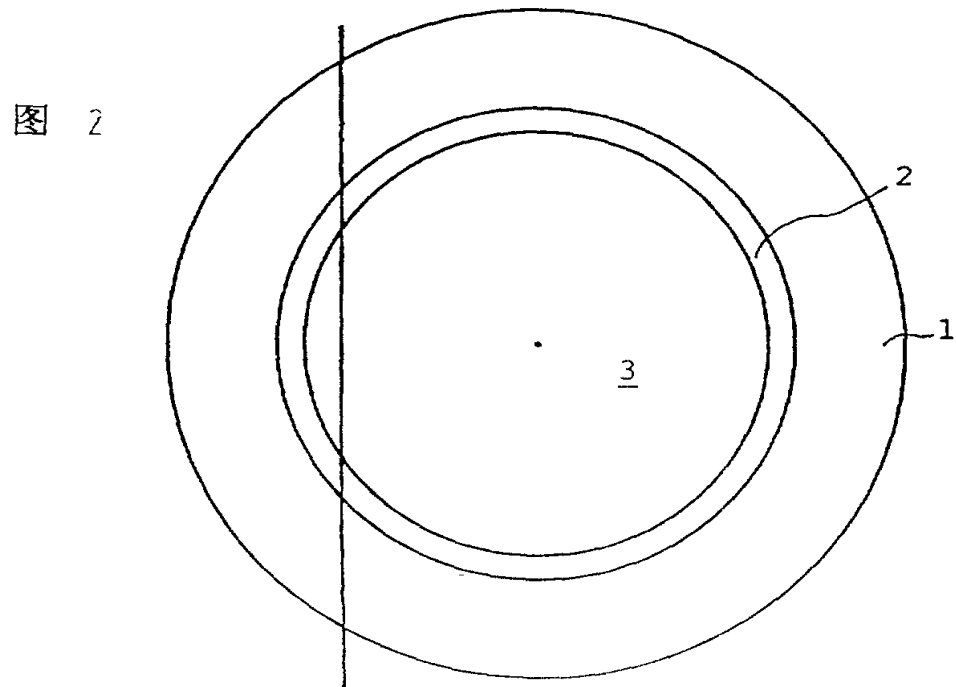
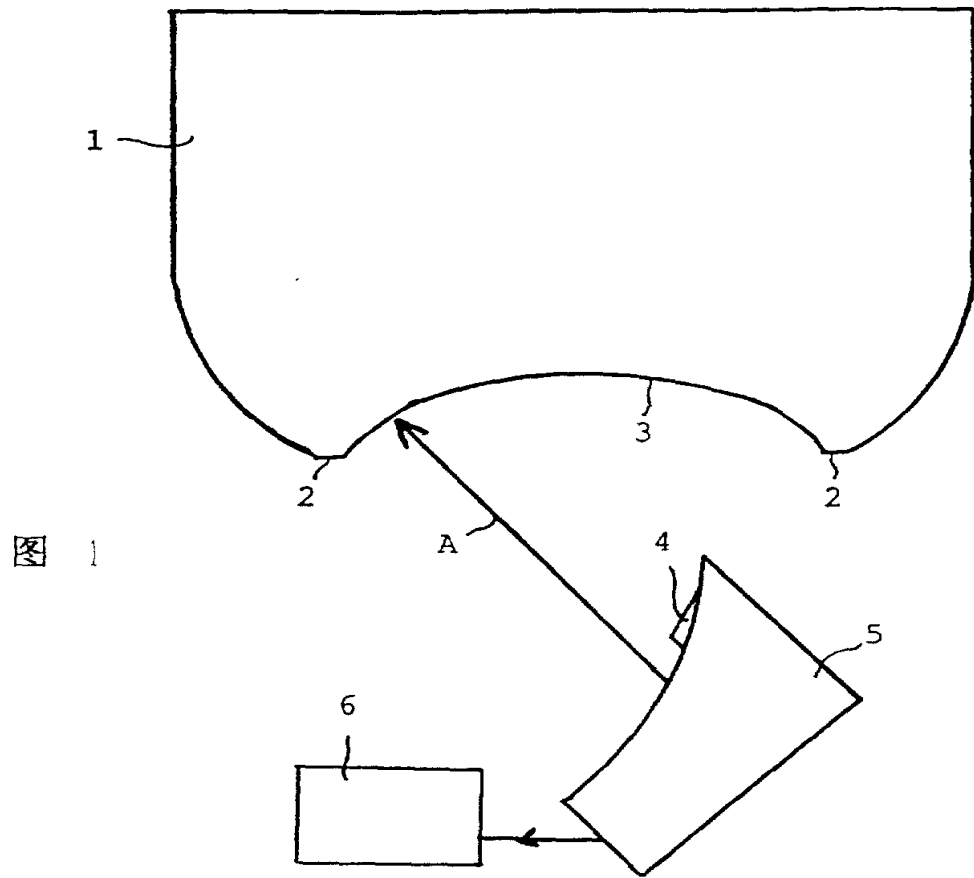
第一种可能是, 可实现一个初步的、能增强上面所列出的某些效果的模拟信号处理过程。因此, 通过 RMS-DC 转换器或信号差分(利用差分器) 进行滤波和处理, 就可以形成上述两条曲线的波动成分。而总反射光强可用积分器进行计算, 并加以评估。

第二种可能是, 可用 AD 卡记录一些测量曲线。然后, 使用更多的数学方法对其进行编辑和组合。这些将会得到一种灵活的最优评估方法。

实际的解释过程可以被限制在仅将所获图表中的每个点与参考点进行比较, 并可由一台联机的计算机完成该比较过程。可用下述方法来实现这一过程: 给两条曲线中的每一条分别指定一条上、下限曲线, 由这些极限曲线为每条信号曲线形成一个窗口。信号曲线上位于事先划定的窗口之外的点可予以特殊的评估。通过适当的评估(如果需要, 可同时使用多个测距仪), 可以确定是否存在一个略显粗糙的表面(呈朦胧状), 或者, 是否存在许多很细的裂纹或几乎没有很深的

裂纹。还可区分放射状裂纹和圆弧状裂纹。然后,被确定为有缺陷的瓶子就会从传输带上排除。同样还可以运用神经网络或模糊逻辑系统等工具,将所得的每条曲线与标准曲线进行比较。

裂环的宽度可据图 3a 和 3b 中的尺寸 d 求得。



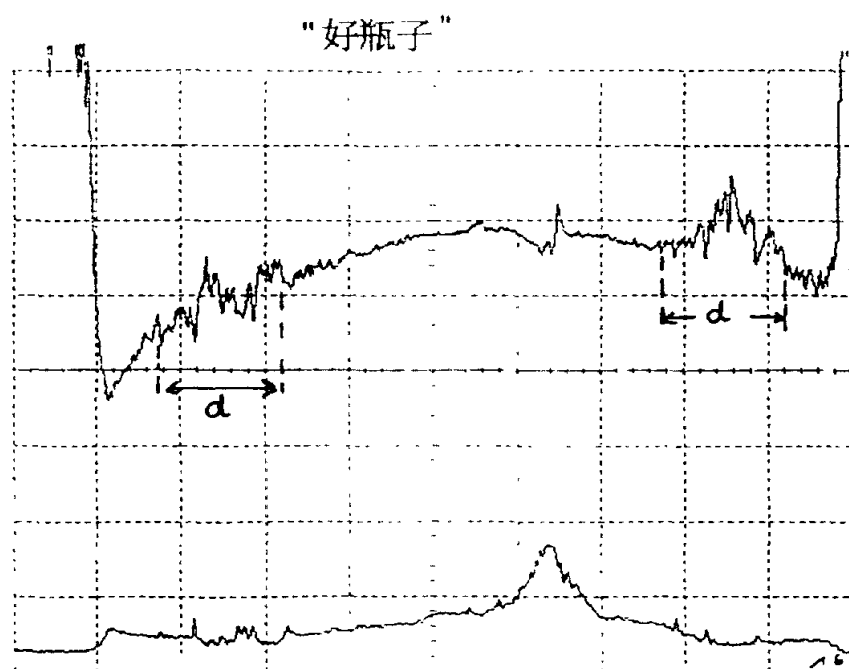


图 3a

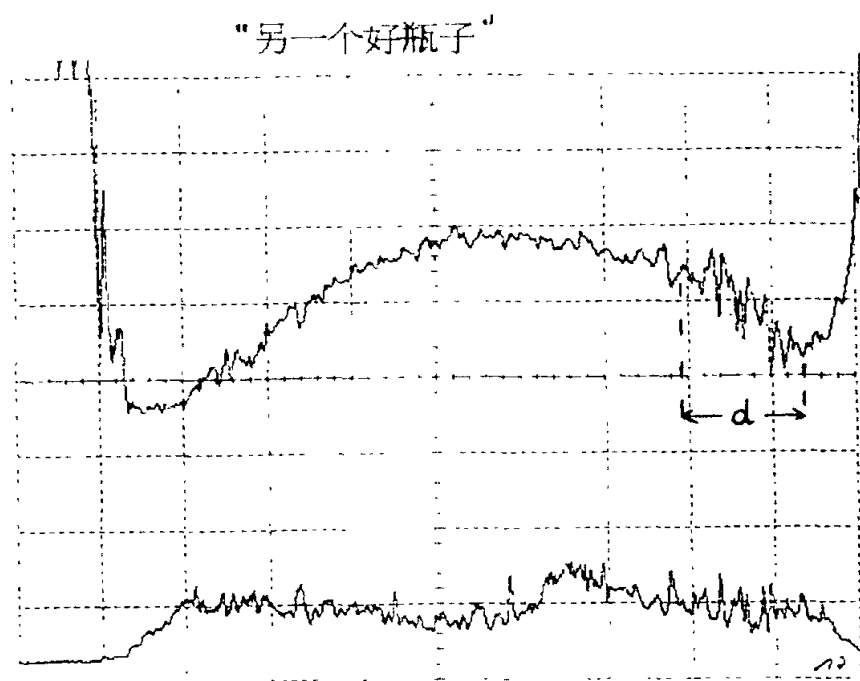


图 3b

“破瓶子”

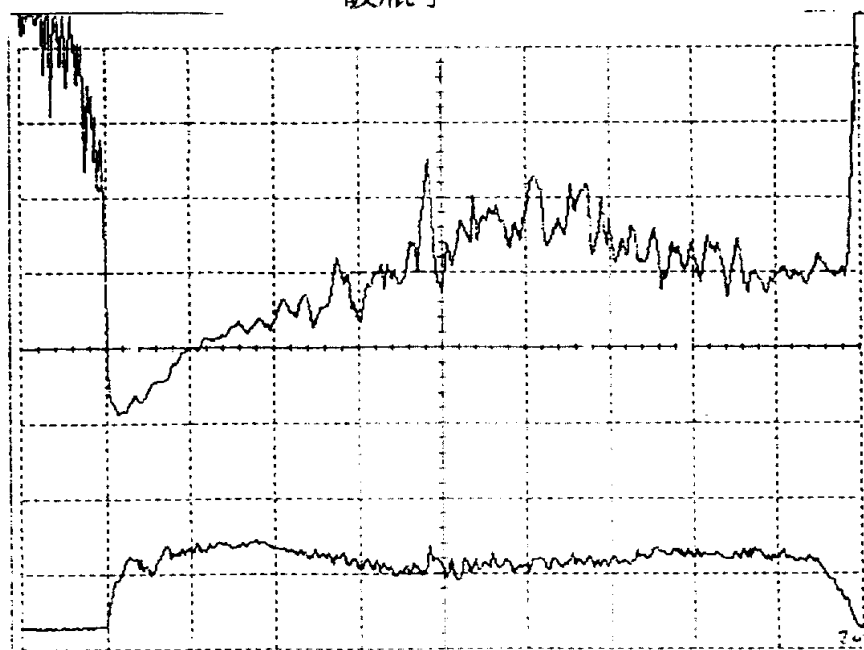


图 3c