[19]中华人民共和国专利局

[11]授权公告号

CN 1021255C

[12] 发明专利说明书

[21] 专利号 ZL 89102209

[51]Int.Cl[5]

G01N 21/88

[45]授权公告日 1993年6月16日

[24]颁证日 93.4.9

[21]申请号 89102209.0

[22]申请日 89.2.28

[30]优先权

[32]88.2.29 [33]US [31]161,623

[73]专利权人 恩哈特玻璃机械有限公司 地 址 美国特拉华州

[72]发明人 马克·菲利普·克莱普尔

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

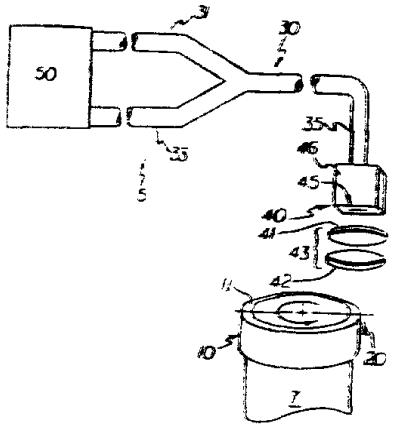
代理人 马铁良 叶凯东

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 对于贯通玻璃容器端面的线状陷的检验设备

[57]摘要

用于探测玻璃容器口端面上贯通线缺陷的设备，分叉的光纤束包括发送和接收纤维束，束的一终止于受调制的可见红光高强度LED光源处，另一端接到光传感器，纤维光缆的不分叉的探头端以随意混合方式终止成发送和接收纤维的矩形图形，纤维光束的探头端位于容器口端在的上方，指向向下，成象透镜系统在瓶口端面产生聚焦的1：1的矩形象，其长轴与端面径向一致，一个电子学装置调制LED、解调光探测器的输出，并探测反射到接收纤维的光强的减少，从而指示贯通线缺陷。



<35>

权　利　要　求　书

1.一种对于贯通玻璃容器口端面的线状缺陷的检验设备，其特征是该设备由下述各部分组成：

一个扫描头，由包括发送器叉和接收器叉的分叉光导纤维束以及含有所述发送器和接收器纤维的连接部分组成，所述的发送器和接收器分叉分别含有发送光纤和接收光纤，所述连接部分终止于探头端部；

一个光源，用于照明发送器纤维，该光源提供选定频率的振幅调制光；

一个透镜系统，用于把从探头端部发射的光成象到所述的密封表面上，并用于把由所述的密封表面反射回的光送向所述的探头端；

一个处理装置，包括用于产生基本上代表由接收器纤维传输的光强度的输出信号的光探测器件，和能调所述光强度输出信号的装置；

所述密封表面基本上为一个平面，探头端垂直于密封表面的平面设置，其位置使来自探头端的所述光成象于所述表面上。

2、由权利要求 1 限定的设备，其特征是还包括在输出信号下降到预定阈值以下时用于记存的处理装置。

3、由权利要求 1 限定的设备，其特征是探头端构成细长的图形，透镜系统把细长的图形成象在密封表面上，其图形的长轴在密封表面上径向地取向。

4、由权利要求 3 限定的设备，其特征是细长的图形包括矩形图形。

5、由权利要求 3 限定的设备，其特征是密封表面是一具有内外边

缘的环，且细长图形的象伸出密封表面的内、外边缘。

6、由权利要求1限定的设备，其特征是探头端的图形稍微离焦地成象在密封表面上。

7、由权利要求1限定的设备，其特征是光源由高强度的可见光光发射二极管LED组成。

8、由权利要求7限定的设备，其特征是LED的可见光波长集中在可见光谱的红光部分。

9、由权利要求1限定的设备，用于提供容器密封表面的圆周检查，该设备还包括使所述的容器和所述扫描头中的一个相对于另一个作转动的装置，从而所述的扫描头能以圆周的方式扫描所述的密封表面。

10、由权利要求1所限定的设备，其特征是每个纤维光束包括大约相等数目的发送和接收纤维，它们在所述光束的探头端以随意的方式混合。

对于贯通玻璃容器　端面的线状缺陷的检验设备

本发明涉及在玻璃制品容器口端面上贯通性线状缺陷（Line-over defect）的检测，尤其涉及为此目的光学设备的使用。

所谓“贯通线”缺陷是玻璃器皿制造中的一个常见问题，贯通线缺陷的另一个常用名称是“剪切纹路”和“尼特条纹”。这种缺陷是一种细凹槽，它呈辐射状沿着玻璃容器口端面的密封表面伸展见图1。在整个工业界，一直认为检测这种缺陷是最糟糕和最困难的问题之一。在各种碳酸饮料，例如，饮料容器的封盖不能密封住这些细微的槽，待过了一段时期，碳酸气渗漏出，使饮料变成跑了气的。食品大口瓶是另一个严格要求的领域，如果由于这种缺陷所致，使密封变差，食品就可能受到污染。婴儿食品工业，尤其关心这种贯通线缺陷是否存在。

人们认为，在玻璃料从供料器通过剪切装置流动时，融态玻璃料受到剪切，残留在融态玻璃料上的一条线性冷玻璃导致这种凹槽的产生。例如见美国专利U.S4,515,002所述。

近年来，作出过许多努力去研制检测玻璃容器贯通线缺陷的设备，以便高精度地从生产线上挑出坏的瓶子。但是，大部分这样的装置会剔出大量好的容器，并且还会漏过相当百分数的带有缺陷的容器。已有的方法包括机械传感装置，例如在美国专利U.S 3,879,993和U.S 3,395,573中所披露的那些装置。还采用了各种光学方法。一种方法是利用镜面聚焦的光射到容器口端面，其中，贯通线缺陷的存在将会引起聚焦的光受到折射，折射光的方向不同于不存在缺陷的光的方向，可以利用直接放置的光传感器探测到这种光方向的偏转。例如：见美国专利U.S 3,302,787和U.S 3,107,011。另一

种方法，公开在美国专利U.S 4,606,634，利用一种平面的扩散光源．用电视摄象机来产生一种任何贯通线缺陷的图象．

第三种方法，基本上是本发明中所采用的样式，使光向下方向射到密封表面，探测被反射的光，以便探测是否有缺陷存在。美国专利U.S 3,880，750所述的系统使强的白炽光光束聚焦并通过容器的轮缘，利用光学传感器组合装置接收反射的光，配合电子学处理以探测反射光与正入射光的偏离，光探测器信号的频率滤波除去正入射的光信号，并提供各个不同缺陷类型的缺陷信号．光源和光探测器组合装置相对于密封表面的平面成互补的锐角放置．

利用反射光方法的另一个专利是美国专利U.S 4,488,648，它与本发明申请是共同转让的．该专利选用一种直流光源，相对于密封表面成锐角放置，光探测器同样以锐角放置．贯通线缺陷产生一种光的减弱作用——即一种"暗斑"．这种系统以及上面讨论过的U.S 3,880，750都不能成功地解决由利用反射光来进行贯通线缺陷检测所带来的某些问题．贯通线凹槽的侧壁角是完全不可能预示的，一个侧壁的角可以是陡的，而另一个相对侧壁可以是浅的，很难可靠地使反射的光从这些缺陷返回射到传感器上，因为这些缺陷从一个容器到下一个容器是变化着的，是完全不能预示的．图2A，2B和2C图示出三种类型的贯通线凹槽的取向（从瓶的内部看时）．其它采用这种反射光方法存在的问题是脏物、灰尘和粗糙的端口表面，它们可能使光也回射到传感器上．

因此，本发明的基本目的在于提供一种更为精确的贯通线缺陷的光学探测系统．相关的另一个目的是提高贯通线缺陷探测的百分比，另一个相关的目的是减少"误测"，例如：由于灰尘，脏物和

粗糙端口表面所产生误 信号的百分比。

在上面所述的内容和附加的目的中，本发明采用一种纤维光学扫描头，向下射到玻璃容器口端面，这种扫描头包括一种分叉的光纤束以及协同工作的光学的和电子学的元件。分叉的光纤束具有发送器和接收器，它们分别包含发送和接收光纤，面连结部分在探头的末端把两组纤维汇合。这样的光纤束在一个分叉处有一个用于照明发送器纤维的光源，在另一个分叉处的，有一个用于产生代表由接收器纤维传输的光强输出信号的光探测器装置。扫描头还包括一个透镜系统，用于传输从位于探头端部的发送器直接向下射向容器口端面的光，并且同时接收来自容器端面的反射，部分反射被探头端部的接收器纤维捕捉。探头的端部做成具有细长图形的构形，利用透镜系统把该图形成象在密封表面上，使图形其长度方向正好在径向通过容器口端面。

根据本发明的优选实施例，使探头端构成一种细长的 矩形结构，它的图形成象到容器口端面面上，其长轴径向跨过密封表面。最好，透镜系统使这种图形稍稍离焦地成象在密封表面上。探头端的光纤束的各纤维以一种有利的方式被互相混合成一种随意的纤维束（发送纤维和接收纤维的随意纤维图形）。

本发明的另一方面涉及到光源，光探测器光学系统和电子电路。光源较好由一种高强度可见的发光两极管（LED），最好是用光谱的红光部分组成。为了避免环境光的干扰，可对这种LED进行调制，而对光探测器的输出进行解调以产生一种代表被探测光的强度的模拟信号。扫描容器口端面，同时转动容器或扫描头，因此，系统可以在整个环绕密封表面进行扫描的周期内提供一种表示被探测光强

变化的波形。

已经观察到，采用这种检测技术能有效地把产生相当明显的峰值的贯通线裂纹与灰尘、脏物、粗糙斑点形貌以及背景噪声区分开。所提供的信号可以进一步进行处理，并用来挑选容器。

本发明的上述和附加部分可以结合附图，通过详细说明下面优选实施例进行具体说明：

图1 表示带贯通线状凹槽的玻璃瓶口端面的透视图；

图2A-2C表示从容器内观视，具有三种不同贯通线状凹槽取向的玻璃容器的局部正视图；

图2A表示一种具有陡的右壁，浅的左壁的槽；

图2B表示一种具有对称侧壁的槽；

图2C表示一种具有浅的右壁，陡的左壁的槽；

图3 表示相当一个以逆时针方向转动的瓶子口端面时，根据本发明优选实施例的整个检测系统的示意图；

图4 是一个从上面方向看的容器密封表面的局部平面视图，表示图3检测系统的矩形光的象；

图5 表示图3所述系统的光源、光探测器和有关的电子学部分的示意图；

图6A-6C是表示整个容器口端面经过一次扫描后代表被测光强度的、经过处理的光探测器输出信号的曲线；

图6A表示一种典型的信号—噪声波形；

图6B表示包括贯通线状缺陷信号的扫描展开图；

图6C表示一个表征贯通线状缺陷和灰尘两种信号的波形。

图3表示根据本发明最佳实施例的检测装置5的结构图。检测装

置5包括指向玻璃容器7的开口端面10上的纤维光学探头30。在图示的实施例中，容器7相对于探头30作转动，使探头30进行对密封表面11的圆周扫描，纤维光学探头30包括分叉的纤维31、33以及一个结合部分35，分叉31包括光发送纤维，分叉33载有光接收纤维；连接部分35有混合的发送和接收纤维 它们终止在探头末端40，纤维在40处完全以随意分布的方式互相纹合。探头端40安置在探头座46内，并在细长的矩形缝45处终止。探头座46用于调准并将纤维光束端45在密封表面11上进行取向，直接在下面形成细长的象20。1∶1的透镜组43，包括透镜41和42，便于在密封表面11上产生稍微离焦的探头端45的象20。希望提供一种稍微离焦的图象，以便来自密封表面的反射光能回到探头端部40处的光发送和接收纤维这两者上，而不是只回到发送纤维上。

现参见图4所示的密封表面11的局部平面视图，探头端部象20包括具有长度为L、宽度为T的细长矩形象。尺寸 L稍大于容器口端面的内壁12和外壁13之间的厚度。在本发明的具体实施例中，L等于0.154英寸，T等于0.012英寸。选择该L值是用合玻璃瓶口端面最常用的厚度，选择该T值是为得到好的信一噪比。矩形图象20其长轴取向与密封表面11的径向相一致。

图5示意地说明用于图3的信号处理电子学装置50的一组部件，发射纤维31的光源是一个高强度可见的LED35，发射光在可见谱区的红光部分。LED光源装置可以调制在不同的频率 ，并在延长的工作寿命内提供一个具有最少漂移的、高光强度连续光输出。应了解，根据容器口端面10的光学特性也可以采用其他的光源。光接收器37是一个光敏晶体管元件，它的光谱响应区与LED35相匹配。光敏晶

体管的输出，经放大器54放大后，由标定过的带通滤波器55解调，以通过可见红光LED35的调制频率低通滤波器56从受到调制的载波信号中取出坡度（Slope）信号，坡度信号在57处得到放大。经过放大的坡度信号馈送到采样/保持电路58，然后送到模一数转换器59，由转换器59对该信号积分并对每个采样点信号数字化。当编译这种转动容器7的信号时，微处理机60分析来自电路50的积分坡度信号。微处理机60，在合适的情况下，当容器7的处理信号表明存在不能接受的贯通线缺陷时，可以经由剔除驱动器70来启动剔除装置75，以便剔出该容器。

检测系统5其工作如下，经过调制的LED光沿发送纤维 行进，并经透镜组件43稍微离焦地成象在容器口端面10的密封表面11上，这种光通过透镜组件43反射回到发送和接收的随意纤维图形45上，光接收纤维把光传输回光传感器37，如上所述，光传感器37的信号被解调，产生一个相应于从容器口端面反射回的光量的模拟信号。当位于探头30下面的容器7作轴向转动时，整个密封表面11受到该装置扫描。其结果是一个表示整个密封表面11的反射图形的信号。在贯通线缺陷通过象20时，光在许多不同的方向受到反射，仅一小部分通过光接收系统43返回。这种情况将造成信号电平的明显下降，灰尘，脏物和粗糙的端面区域也可能降低返回的反射光，但是，如参见下面的图6A-6C的图示说明，利用一个径向取向的长而窄的光图形20可明显地改善了检测系统5的响应，同时，把这种缺陷与其他产生信号减小的原因区别开来。

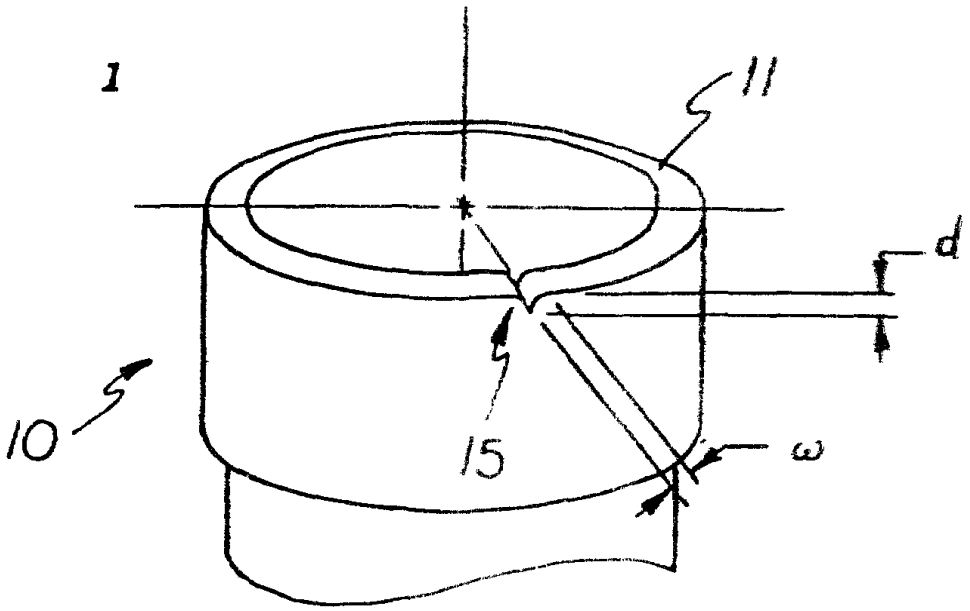
图6A-6C是处理电子装置50给出的模拟信号的各种曲线图或显示，表示在扫描间隔的不同点通过纤维光束30反射回的 LED的光量。

图6A-6C的波形显示于示波器80上，示波器接收由图5的电路50中的放大器57的输出。图6A的曲线表示一种典型的信号—噪声波形，它包括在81处由位于纤维光学探头30下的贯通线缺陷的通路所引起的下陷。图6B的曲线表示其横座标标度相比于图6A的标度每刻度10ms，扩展到每刻度为500μs后由贯通线缺陷所产生的信号值下降83。图6C表示取每刻度为2.5ms时的曲线图形，其中下陷85和87由灰尘粒子所引起。而信号下降89是由贯通线缺陷所致。由此将看到，贯通线状缺陷致使信号电平相当明显的下降。图6A-6B表明贯通线缺陷检测系统能够有选择地重复地探测出真正的贯通线缺陷的能力，同时减少由于其他的容器口端面刻痕（在此不予以考虑的问题）原因所造成的好的容器的损失。

在参见上述的专用的实施例时，对于该技术领域的专业人员来说，很显然可以作出各种修改和变更而不致于偏离本发明的精神。所以，本发明的保护范围由下述的权利要求来予以确定。

专利号 89 1 02209
Int. Cl.[5] G01N 21/88
授权公告日 1993年6月16日

图 1



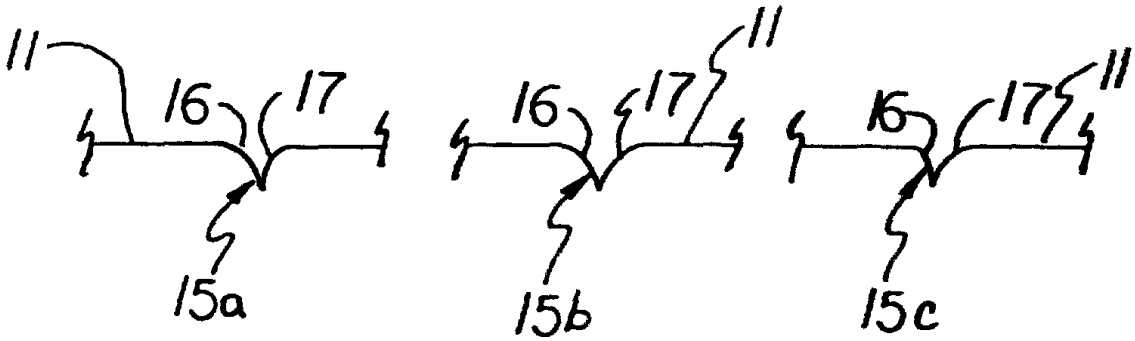


图 2A 图 2B 图 2C

图 3

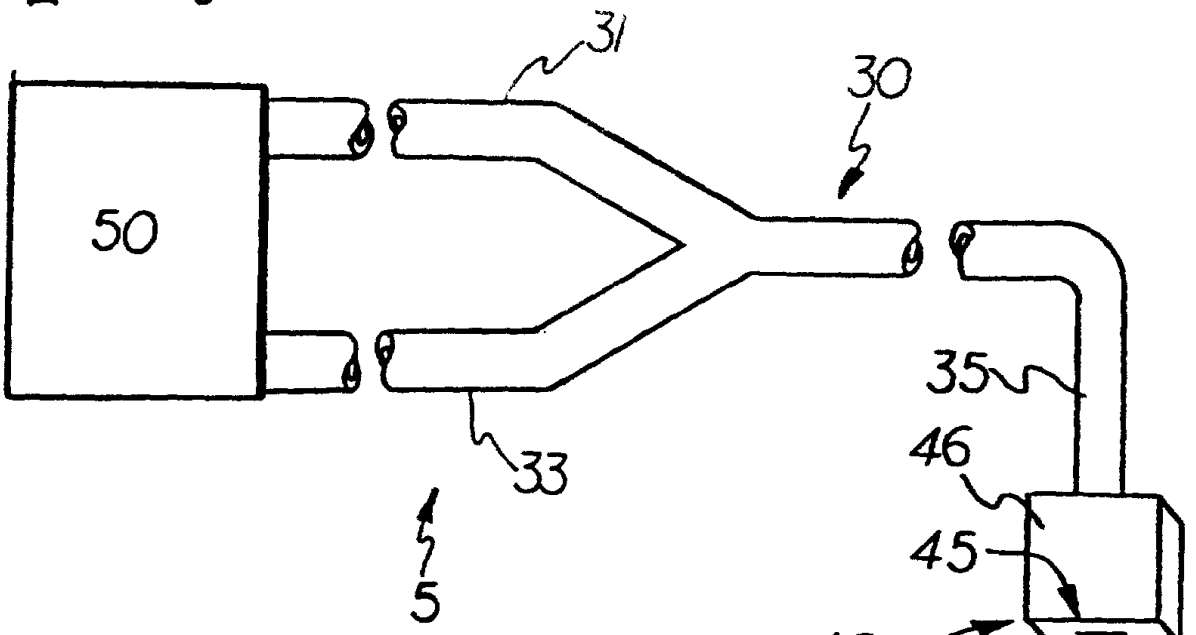


图 4

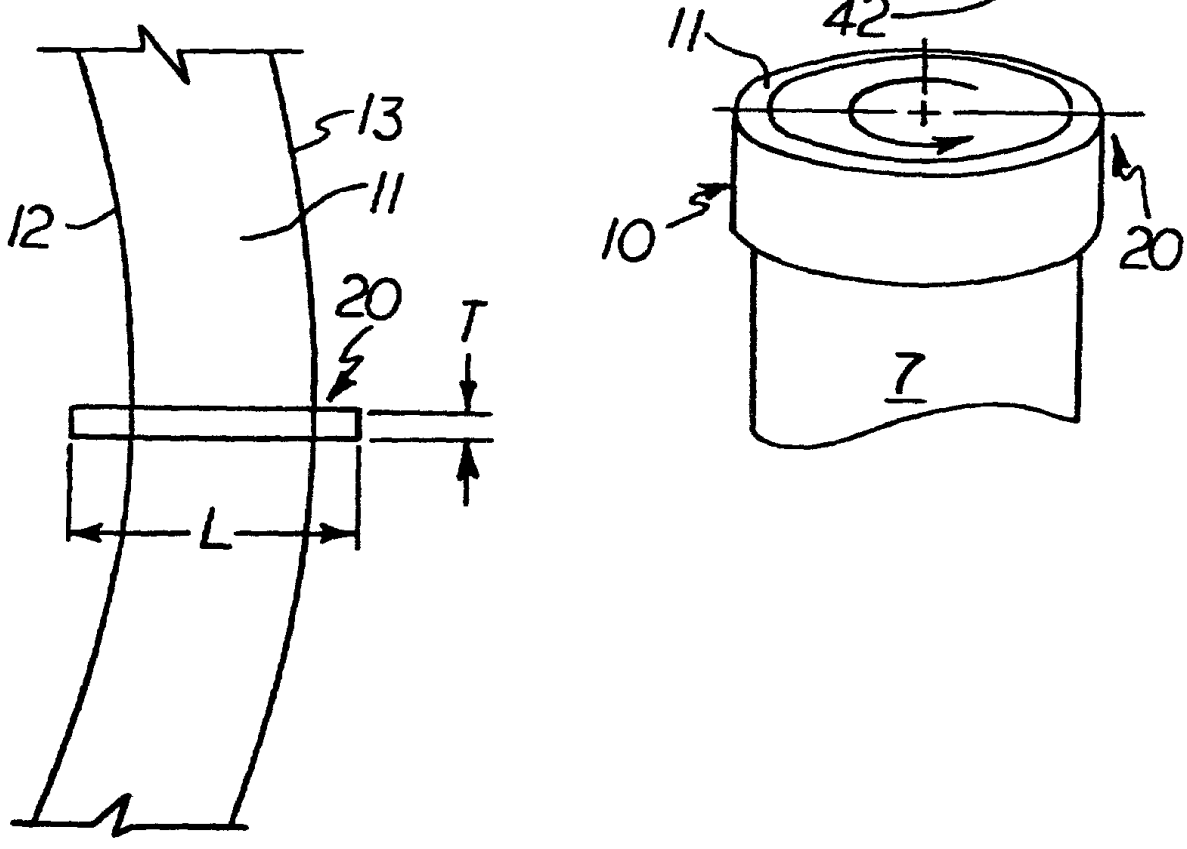


图 5

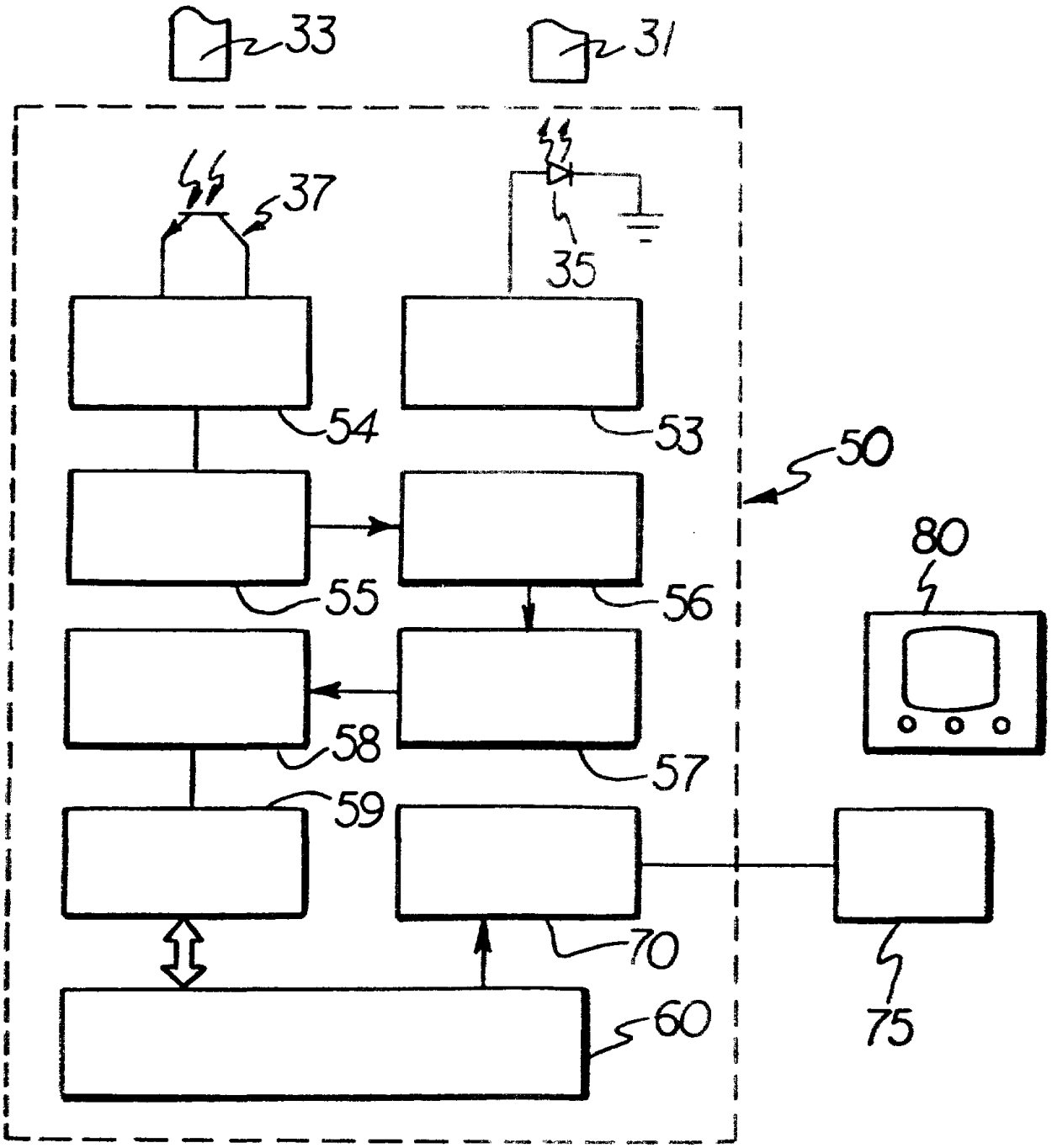


图 6 A

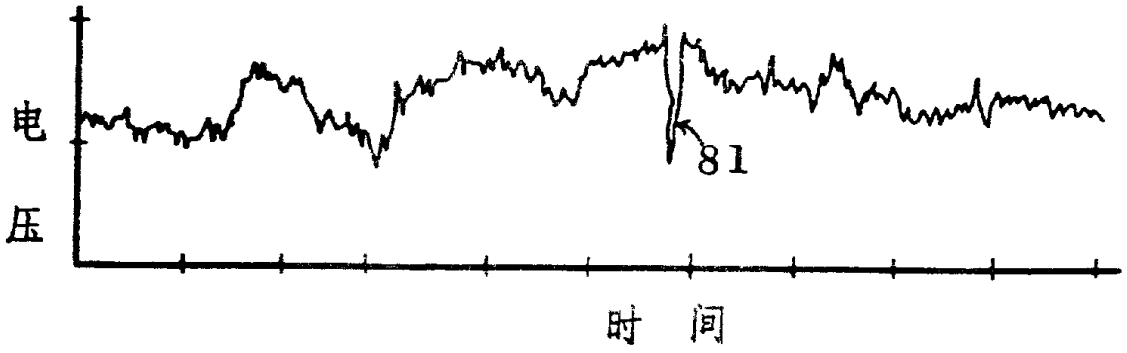


图 6 B

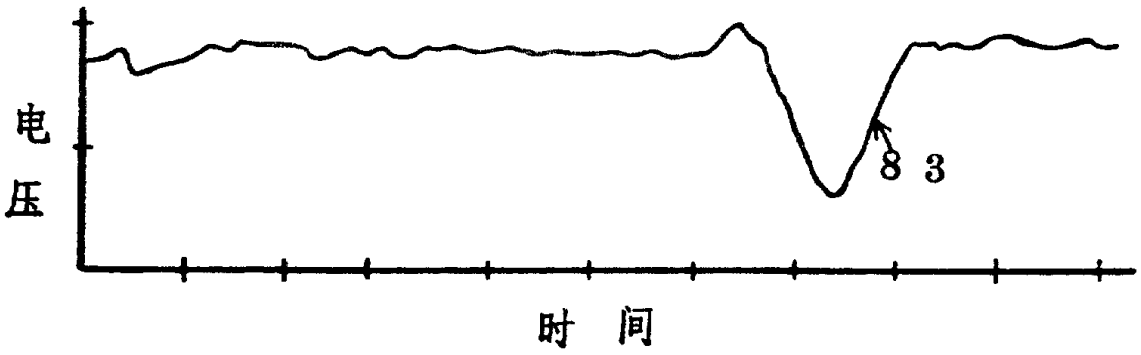


图 6 C

