



(12) 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 88108657.6

[51] Int.Cl⁴
G07F 3/02

(43) 公开日 1989年10月18日

[22] 申请日 88.11.23

[30] 优先权

[32] 87.11.24 [33] GB [31] 8727526

[71] 申请人 GEC-普列斯长途电讯有限公司

地址 英国埃塞克斯郡

[72] 发明人 罗杰·威廉·沃特英尔

保罗·克里斯托弗·奥斯邦德

[74] 专利代理机构 中国专利代理有限公司

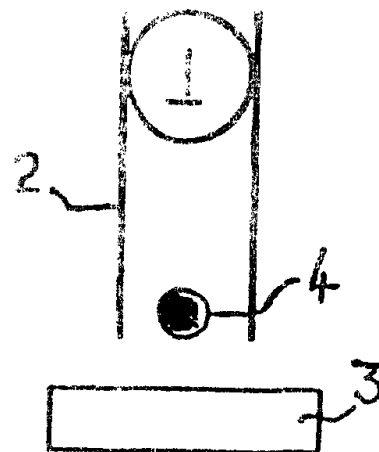
代理人 王忠忠 匡少波

说明书页数: 10 附图页数: 3

[54] 发明名称 硬币核实装置

[57] 摘要

硬币核实装置包括: 硬币滑道, 安排成对准进入装置的硬币使其和一个硬撞击表面接触; 拾音器, 能检测硬币撞击所说表面后发出的声音振动; 电子学电路, 能比较来自所说硬币的数据和代表一组标准硬币的存贮数据并指出哪一个硬币值和已经进入所说装置的硬币值一致; 其中, 在电子学电路前边的装置包括一个硬币检测器, 能在已经检测到进入装置的硬币时驱动所说电路。该检测器可以是拾音器 4。



38A

1. 一种硬币核实装置，它包括一个硬币滑道，安排成对准进入该装置的硬币、使它和一个坚硬的撞击表面实现接触，一个拾音器，将其定位成能检测硬币撞击所说表面后发出的声音振动，一个电子学电路，它能将来自所说硬币的数据和代表一组标准硬币的存贮数据进行比较并指出哪一个硬币值和已经进入所说装置的硬币值一致，其中，在该电子学电路前边的装置部分包括一个硬币检测器，将其安排成能在已经检测到进入该装置的一个硬币时驱动所说的电路。

2. 一种如权利要求1所述的装置，其中的硬币检测器包括一个粘接到所说撞击表面的压力传感器。

3. 一种如权利要求2所述的装置，其中所说的压力传感器是一种压电材料体。

4. 一种如权利要求2所述的装置，其中所说的压力传感器是一种压阻材料体。

5. 一种如权利要求1所述的装置，其中所说的硬币检测器依据硬币引起的电容变化，电磁感应变化、或光束传输的变化。

6. 一种如权利要求1所述的装置，其中所说的硬币检测器依据来自拾音器的电输出以驱动所说的电子学电路。

7. 基本上如前所述的、参照任何一个附图描述的硬币核实装置。

硬 币 核 实 装 置

本发明涉及硬币核实装置，尤其涉及能够检测投入投币口的硬币值的装置，因此可将其用在售货机，电话投币盒，储币机或其它需要检验由可能的顾客或用户投入的硬币值的适当设备里。

按照本发明，提供了硬币核实装置，该装置包括一个硬币滑道，将其安排成能对准进入该装置的硬币使硬币能和一个坚硬的撞击表面实现接触，还包括一个拾音器，将其定位成能检测硬币撞击所说表面后所发出的声音振动，还包括一个电子学电路，它能将来自所说硬币的数据和代表一组标准硬币的存贮数据进行比较并指示出哪一个硬币值和已经进入所说装置的硬币值一致，其中在该电子学电路前边的装置部分包括一个硬币检测器，将其安排成能在已经检测到进入该装置的一个硬币时驱动所说电路。

在一个实施例内，该硬币检测器可以包括一个粘结到所说撞击表面的压力传感器。该压力传感器可以是一个压电或压阻材料体。另一方面，该硬币检测器也可以依据硬币引起的电容变化，电磁感应变化或光束传输的变化。

在另一个实施例中，硬币检测器可能依据来自拾音器的电输出来驱动所说电路。

下面参照附图，借助于实例来描述本发明的某些具体的实施例，其中

图 1 表示硬币该实装置的一种形式，用于获得硬币发出的声谱；

图 2 是一个电子学电路的方块图，用于识别投入的硬币值；

图 3 是该电子学电路的一个窄带通滤波器的一个类似的方块图；

图 4 和图 5 表示在图 2 的电路中检测到一些特定的硬币时得到的一些信号；

图 6 描述了对一个硬币进行快速富里叶变换的结果；

图 7 表示硬币核实装置的另一种形式的侧视图和平面图；

图 8 表示从图 7 所示装置的压电传感器对不同的硬币值得到的电压信号；

图 9 表示从不同的硬币值得到的峰—峰电压；以及

图 10 表示利用了感应传感方法的硬币核实装置的另一种形式。

当硬币撞击到一个坚硬的物体时，该硬币将以一组特定的模式振动，振动的模式由组成该硬币的金属及其尺寸（厚度、如果硬币是圆形的还有其直径、以及其它任何尺寸特性，例如是否存在刻面、孔或不同组分区）决定。硬币发出的声将包含有关这些共振模式的信息，其相对幅度将随硬币撞击后的时间而变化。图 1 表示的装置可被用于获得硬币发出的声谱。允许硬币 1 跌落到一个滑道 2 上以便撞击弹性板 3 并发出声音。在一个压力拾音器 4 检测所发出的声音。

该拾音器的最佳位置是靠近硬币的正面，而不是硬币的边缘，因为在这个位置的信号是最大。但是，靠近硬币的任何方便的位置都能提供一个可以利用的信号。将拾音器检测到的信号加到如图 2 所示的电路。

图 2 是一个识别投入的硬币值的电子学电路的方块图。如图所示，将拾音器 4 连到一个放大器 6 上，由放大器 6 连到带通滤波器 7。滤波器 7 的输出加到一个 RMS 检测器 8（它是相敏检测器），然后再连到一个斯密特触发器设备 9。

在图 2 的电路内，在放大级之后，滤波器 7 是一个“陷波”滤波

器，将其频率设置在待识别的硬币的基本共振模式的频率上。这样一个滤波器的一种构成形式如图3所示，它们作用是一个窄的带通滤波器。图3表示一个音频(A F)振荡器11，将其连到一个参考单元12，单元12给相敏检测器13提供一个频率和相位都和来自音频振荡器11的信号相同的方波信号。在线14上的信号输入也加到检测器13，这样就在线16上得到一个输出

图3中，参照单元12是一个Brookdeal型9422单元，相敏检测器13是一个Brookdeal型9412单元。由音频振荡器来设定该最终滤波器的频率，而相敏检测器13的输出反比于由音频振荡器11设定的频率和信号输入频率之间的频率差。在线16上的信号输出是一个交流信号，其频率等于线14上的输入信号和由音频振荡器11设定的信号的频率差。重要的是该滤波器的频带宽度要足够大，只有这样才能检测到具有一个特定面额的所有硬币的共振，同时该频带宽度还要足够窄，只有这样才能避免不同面额硬币的虚假检测的发生。为此，5%的频带宽度足矣。

在滤波级后，使用RMS检测器8，检测器8将给出一个正比于通过该滤波器的交流信号的均方根的信号(见图2)。在电路的这一部分之后的是斯密特触发器9和单稳态17。当RMS电路的输出低于一个预定电压时该斯密特触发器9的输出为0伏(逻辑零)，当RMS电路的输出高于该预定电压时触发器9的输出等于正电压源的输出(逻辑1)。单稳态17在逻辑1时触发并保持在逻辑1一个预定时间，以便使下面的处理硬币的电路和机械设备能够根据该硬币是具有特定面额这一信息进行动作。图4和图5表示的是在该装置内使用硬币时产生的一些信号。

图4表示在图1的装置内使用特定硬币时在图3中描述的这种类型的滤波器的输出电平。垂直轴表示在RMS检测器8的输出端测到的信号的峰—峰值电压(单位为伏特)输出幅度。标度自0至4.0伏。水平线A给出了和9.987千赫频率相对应的电平。图中的水平轴表示的是价值为10、5、2和1便士的硬币产生的不同幅度。由图可以看出,只有10便士硬币产生超过由线A表示的指定鉴别电平的幅度。

图5是一个与图4类似的图,其中垂直轴复盖的范围自0至1.0伏,并且用线B标记出频率为8.460千赫的鉴别电平。检验相同的4种硬币,可以看出,这时只有2便士硬币产生了幅度超过由线B表示的鉴别电平。

由此可见,在这两个情况下,都可以设定一个信号电平,该电平将只有利于从实际所有硬币中鉴别出一种特定的硬币。

存在一种会使这里所描述的设备给出一个虚假触发反应的情况。发生这种情况是一种硬币的尺寸和金属类型与期望的硬币不同但恰巧和期望的硬币具有一个类似的共振频率。这样一种硬币可以通过设置一个用于测量送进该系统的硬币的直径、可能的话还有它的厚度的设备分选出来。然后用一个简单的逻辑电路就能毫不含糊地提供硬币的这种分选。进行直径测量的适当方法包括感应技术和光学技术。测量硬币直径的另一种方法是下面将要描述的利用一个特定的共振模式的结构。

让具有能复盖待识别的各个硬币的所选的不同滤波器频率的任意数目的图2所示电路并联,就能构成能分选一系列不同硬币的系统。每一个电路都和一个直径测量设备相连,以便对错误的分选和选择给

出进一步的保护。

对于上述的简单系统可以做出一系列改进分选操作的改进。

在第一个实施例中，应该认识到，撞击在一块金属板上的硬币所产生的振动模式不止一个，并且应该认识到，尽管基本的挠曲模式占主导地位，但诸如高阶挠曲模式、径向模式和厚度模式这样一些其它模式的振动对该模式结构都有影响、因而即对硬币发出的声音都有影响。再有，对每一种硬币，每种模式的瞬时形状都不相同，这取决于所发生模式之间的耦合和每一个模式衰减的程度。这些因素又取决于构成硬币的材料、硬币的实际尺寸及其（考虑到不是所有的硬币都是简单的圆盘形这一事实）形状。因此认识到，可以通过分析硬币发出的声音的频率/时间结构来实现硬币的识别。可按下述方式之一来实现这一点：

a) 将所发出的声音数字化并对其记录，对最终的信号进行快速富里叶变换 (FFT)。FFT 函数包含为完成硬币识别任务所需的所有频率的信息，这可以通过利用该硬币的 FFT 函数与不同硬币的一系列库存函数的数字相关性来完成。

已经通过使用一种 Wavetek 5820A FFT 分析器、使用一种 Bruel 和 Kjaer 4135 拾音器来检测声音信号来证实这种构思的可用性。图 6 给出了对单独一个硬币记录的声谱的实例。

图 6 给出了两个曲线，上边的曲线的垂直标度表示从灵敏拾音器记录到的电压，电压数值从 -4 到 +4。水平轴表示时间（秒），从 0 至 5.8 毫秒。下边曲线的垂直轴表示在 1 赫兹频率宽度内的声能，单位是分贝，标度自 -90 至 10。水平轴代表频率（以赫兹为单位量度的），标度自 0 到 50,000。

可清晰地看到由不同共振模式而产生的多个峰值。

声谱中的峰是硬币面额的特征，表 1 列出了最高达 50 千赫的一些频段，其中这些声谱的大、小共振峰是对一套英国硬币得到的。

表 1

面额	5 便士	10 便士	20 便士	50 便士	1 镑
频段					
9.4-9.8		B		A	
9.9-10.5	A	A		A	
12.8-13.2			A		
16.8-17.2		A		A	
17.9-18.8	A				A
18.8-19.5					A
21.6-21.8			A		
21.9-22.0				A	
22.1-22.4		A			
23.9-24.1	A				
29.9-30.3			A		
31.1-31.3				B	
31.6-33.0					A
35.4-35.9				B	
36.0-36.5				B	
37.5-38.4		B		A	
39.3-39.4	A				

表 1 (续)

面额	5 便士	10 便士	20 便士	50 便士	1 镑
频段					
40.8—42.1	A				A
46.3—46.6			B		
47.1—47.5			A		
48.9—49.0				A	
49.1—49.2		A			

“A”表示一个清晰的共振峰

“B”表示一个副峰，或者面额相同但不同日期的硬币之间的振动。

仔细检查声谱就揭示出，在大多数硬币之间存在着极明显的差别，因此只根据声音特征就应该能够在大多数这些硬币面额之间得到良好的鉴别。

b) 让声音信号通过一个滤波器组(每个滤波器对应于表1中的一个频率)并且记录通过每一个滤波器的信号的瞬时振动。然后，将这些瞬时振动与存贮在一个数据库中的数据进行比较以得到硬币的识别。实现该滤波器组的方式或者是用低频声波滤波器，或者是用硬币产生的声音去调制一个射频载波，再通过使用一些离散的射频滤波器(可以以表面声波的方式或陶瓷滤波器来实现)，来鉴别被调制的载波，着眼于被调制的边频带。这种射频调制方法可能会减少滤波器所需要的尺寸和成本。

在第二实施例中，认识到了在诸如图1描述的一个系统中，提供某种能检测硬币的存在、并用来接通声音识认电路的装置将会有益的。

为此设计出一系列可能的方法：

a) 被硬币撞击的弹性板3 提供一个触敏分，该触敏部分可以给出一个电信号来触发声音电路。这样一个触敏部分可以以一个机械开关或一个电传感器的形式被提供。一种适当的电传感器可以是粘结在该弹性板3 上的一块P Z T 压电陶瓷、铌酸锂压电单晶或P V D F 压电塑料材料，图7 中示出了适于这样做的装置。在这种情况下，将压电材料1 8 粘结到板3 的背面，因此在硬币1 撞击板3 时它将弯曲，借助于压电效应在线1 9 上就产生了一个电输出。这种方法的优点是输出正比于硬币1 的质量，可以将该输出和其它信息一道用于该系统的电子学电路以便给出识别硬币的其它方法。下面要描述这种示范。将由压电材料1 8 组成的P Z T—5 圆盘焊接到板3 上，板3 由磷/青铜片构成，尺寸为0. 8 X 1 2 X 5 1 厘米。。让硬币1 从一个已知的固定距离沿由斜坡2 1 构成的滑道滑下去撞击板3 ，线1 9 上的P Z T 圆盘的输出通过一个放大器加到一个示波器上。图8 表示出从几种不同的硬币获得的输出的形状，从上边曲线开始，这些硬币值分别是5 0、1 0、5、2 和1 便士。在这些曲线中，垂直轴的标度是每个方格5 伏，而水平轴的度量为每个方格0. 5 毫秒。

图9 表示的是所记录到的峰—峰电压和所用的不同硬币之间的依赖关系，图中所示的垂直轴的电压从4 至2 4 伏。由图可见，硬币的特性可以由这些电压值来表征，这些电压值对分类处理给出了有用的信息。这些电压输出的构成是很复杂的，并且仍然是由给定硬币的类型决定的。通过利用这些波形形状与数据库的不同硬币的已知波形的相关性，也可以将这些波形形状用于硬币的分选。作为利用与弹性板3 的弯曲耦合的压电d 3 1 系数的另一种方案，一个置于弹性板3 前

面的并以其 d 3 3 方式工作的压电材料体可能会给出存在硬币的确切指示。可用于构成触敏部分的其它电传感器包括压阻聚合物，如导电的炭橡胶，它在受到硬币撞击时能给出一个电阻变化。另外，如果要求硬币的撞击给出一个电容变化，则可使用构成平行板电容的一个塑料/金属夹层。

b) 另一方面还可以使用感应方法来给出一个指示硬币存在的信号。使用这种方法的装置可以取两个同轴线圈的形式，其中一个线圈通以交流电流。这两个线圈可按如图 1 0 所示布置，其中的第一线圈 2 2 包围着第二线圈 2 3。由硬币的存在引起线圈互感的变化改变了由于在第一线圈内流动的电流而在第二条线圈 2 3 中产生的信号，而这就可以用于指示硬币的存在。

c) 可以使用一个简单的光束传感器来指示硬币的存在。如果用一个光源来提供至一个检测器上的光束，则光束的切断就给出了硬币存在的指示，可用其触发电子学敏感电路。

以上仅借助于实例描述了本发明的实施方案，在不离开如所附权利要求所限定的本发明范围的情况下可以做出一系列改进。例如，可用一个定向压力梯度拾音器来代替图 1 中所示的压力拾音器。压力拾音器会遭受外部噪声源的干扰，这些噪声源可能会干扰系统的工作。尽管可以通过保证拾音器和外部环境有良好的声隔离来大大减轻这些干扰的影响，但是在某些情况下，例如在极端吵杂的环境中工作，使用压力梯度拾音器是有益的。这样一种拾音器对诸如由远距离的噪声源引起的环境声压变化不产生响应，但是对由靠近该拾音器附近的声源引起的压力梯度却是很灵敏的。因此，这样一种拾音器对靠近它的振动硬币发生的声音能产生很好的响应，但对环境噪声却很不灵敏。

这种拾音器还有很强的方向性，因此如果正确定位，就能提供用于从背景噪声中鉴别出振动硬币产生的信号。

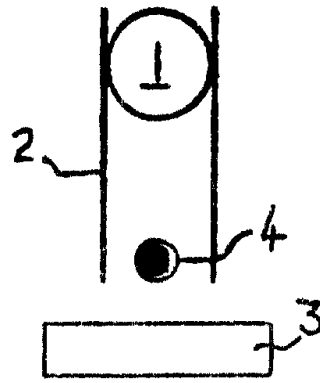


图 1

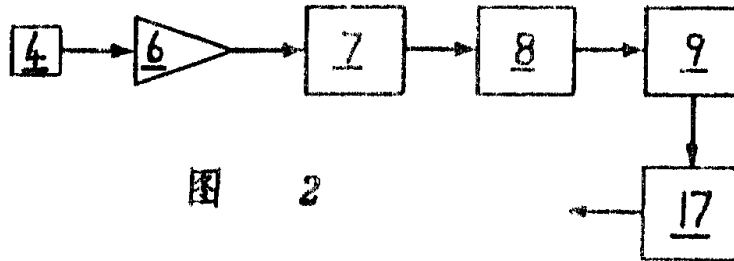


图 2

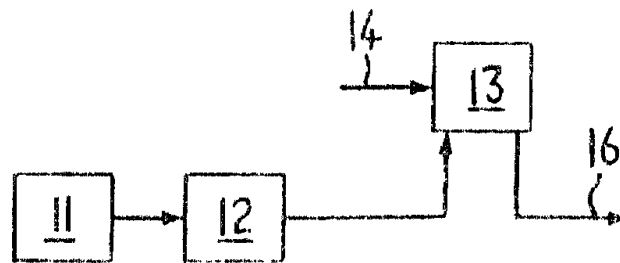


图 3

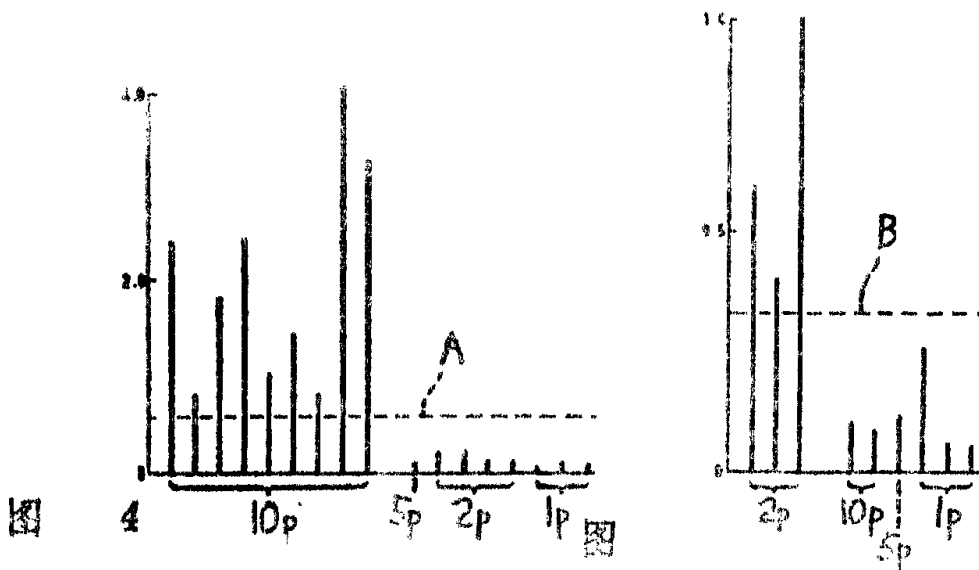


图 4

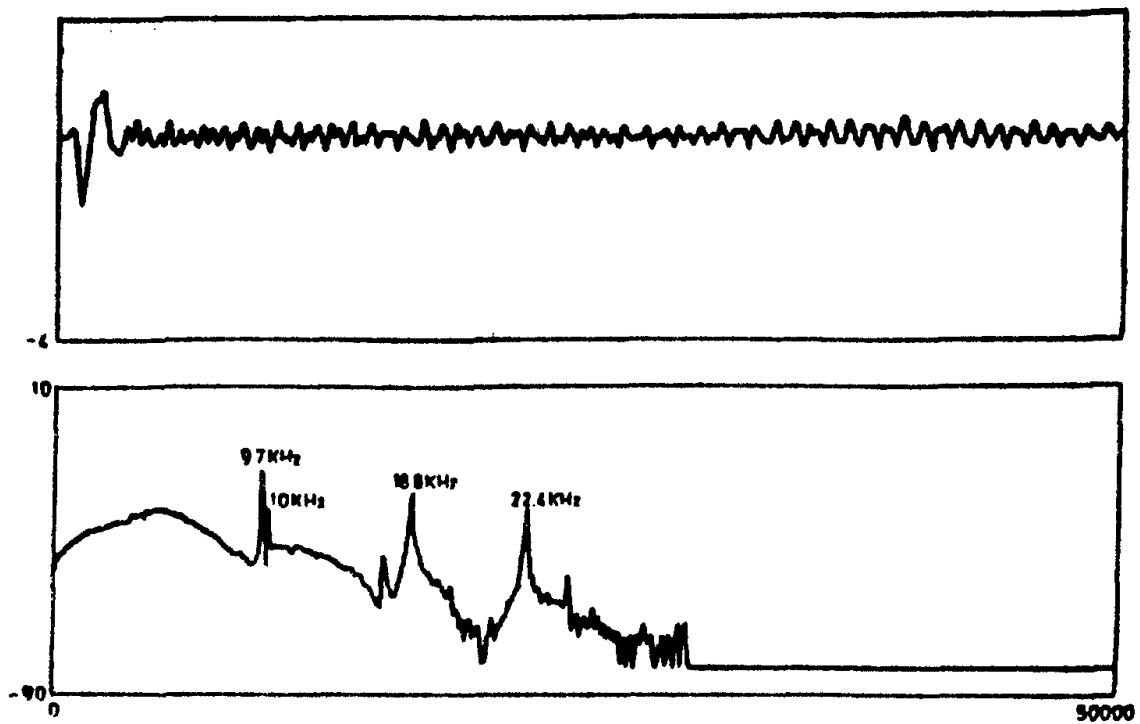


图 6

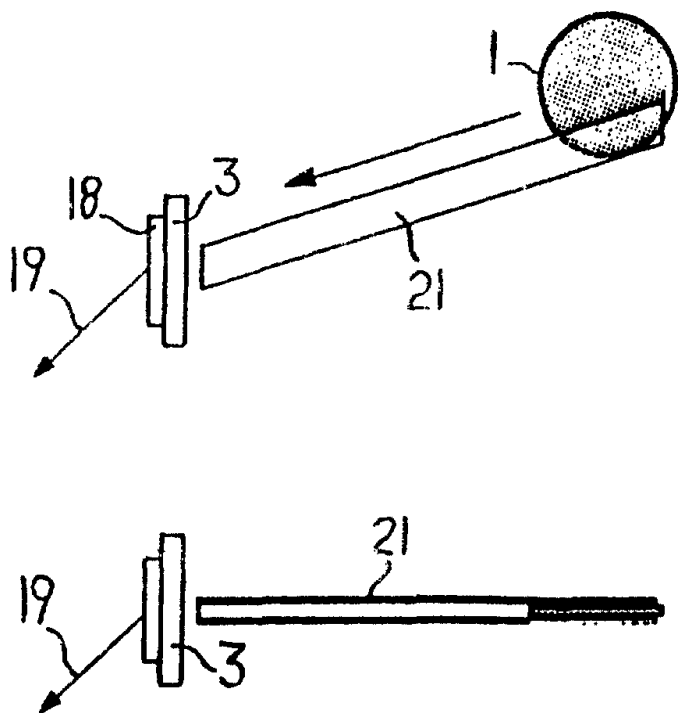


图 7

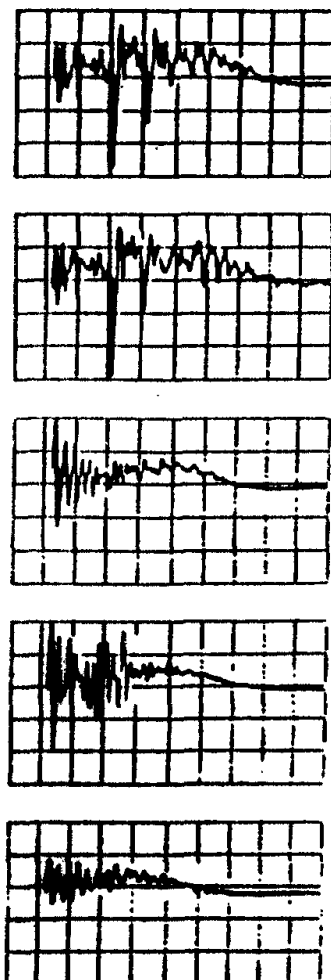


图 8

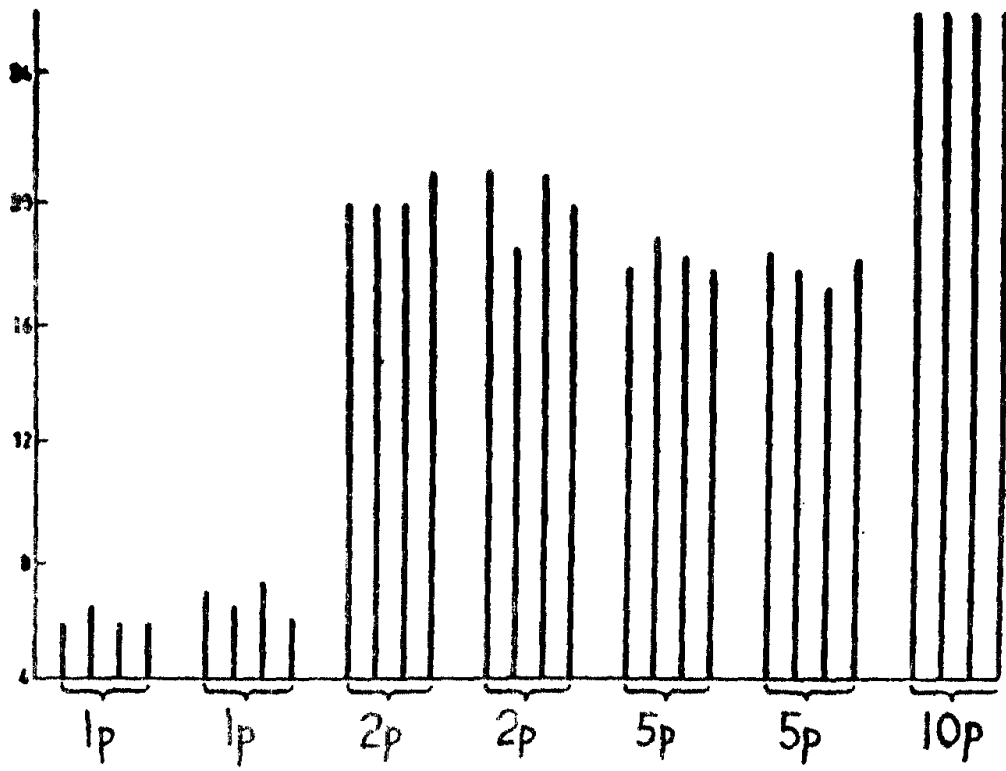


图 9

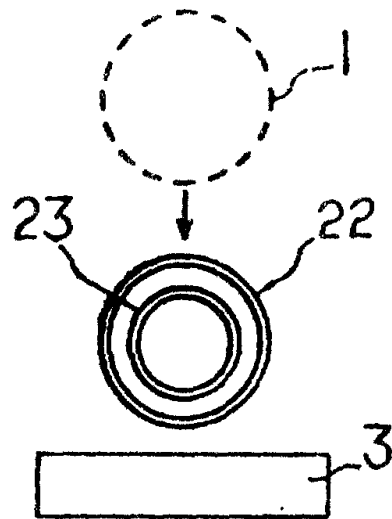


图 10