



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93108463.6

[51]Int.Cl⁵

[43]公开日 1994 年 2 月 23 日

A63B 49/02

[22]申请日 93.7.14

[30]优先权

[32]92.7.16 [33]US[31]07/914,982

[71]申请人 明尼苏达州采矿和制造公司

地址 美国明尼苏达州

[72]发明人 赖明来 伊德莫得·尼尔森

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利代理部

代理人 陈申贤

A63B 49/14

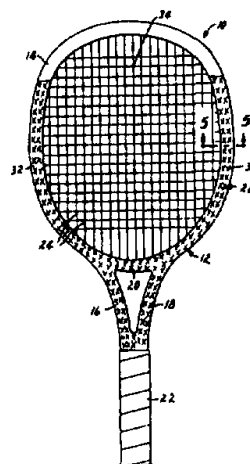
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 具有阻尼件的球拍

[57]摘要

球拍设置至少一个阻尼件,该阻尼件紧固且定位在球拍上,当球拍击网球、羽毛球或其它物体时来阻尼球拍架的振动。



权 利 要 求 书

1. 球拍(10)包含有:

a) 球拍架(12)包括球拍头(14)和固定在球拍头上的手柄(22)
和

b) 至少一个振动阻尼件(26)紧固和定位在上述球拍架(12)上,以阻尼球拍架和上述球拍架上拍线的振动。

2. 根据权利要求1所述的球拍架(10),其特征在于:上述阻尼件包含有粘弹性材料(28)。

3. 根据权利要求2所述的球拍架(10),其特征在于:上述阻尼件(26)还有一夹紧上述粘弹性材料(28)的夹紧层(30)。

4. 根据权利要求3所述的球拍架(10),其特征在于:第一阻尼件定位且紧固在上述球拍第一面(32)的第一侧边上而第二阻尼件定位且紧固在上述第一面(32)的第二侧边上。

5. 根据权利要求3所述的球拍架(10),其特征在于:第三阻尼件定位且紧固在上述球拍第二面的第一侧边上而第四阻尼件定位且紧固在上述球拍第二面的第二侧边上。

6. 根据权利要求3所述的球拍(10),其特征在于:上述阻尼件有阻尼件层(30)。

7. 根据权利要求3所述的球拍(10),其特征在于:上述球拍

架(12)成管状且上述阻尼件定位在相应上述第一面(32)的上述管状架的内表面上。

8. 根据权利要求3所述的球拍(10),其特征在於:第一阻尼件定位且紧固在相应上述球拍第一面(32)的管状架的内表面上和第二阻尼件定位且紧固在相应上述球拍第一面的第二侧边的上述表面上。

9. 振动阻尼件(26)包括粘弹性材料(28)和夹紧层(30),其特征在於,上述阻尼件紧固且定位在一球拍架(12)上,以阻尼拍架(12)和拍架上拍线的振动。

10. 制造一球拍(30)的方法有以下步骤:

a) 紧固粘弹性材料(28)到一紧固层(30)内以制成一阻尼件(26),和

b) 紧固上述阻尼件(26)到上述球拍(10)

说 明 书

具有阻尼件的球拍

本发明与球拍有关,特别是本发明与具有阻尼件的球拍有关。

当球拍诸如一网球拍或羽毛球拍击球时,球拍且开始振动,由于振动是在运动员紧握球拍时产生的,振动就传到运动员的臂上,传到运动员臂上的振动程序因球拍的材料和结构而变化。

球拍的振动可分成几种模式,其中有三种振动模式正常情况下会影响击球的质量,第一种模式如图 1 所示,有球拍架和拍线的第一弯曲模式,第二模式如图 2 所示有球拍架和拍线的第二弯曲模式,第三模式如图 3 所示在垂直球拍平面的一个平面内的拍线振动。

在没有任何球拍阻尼特性的情况下,振动将继续。本申请的目
的,阻尼被定义为能量的消散。尽管球拍有固有内在的阻尼,可是振
动仍使运动员感到不舒服。故而已作很多尝试以增强球拍的阻尼。例
如,授予克 莱 脱的美国专利 4609194 和授予格拉夫的美国专利
4368886 都提 到 使 用 阻 尼 拍 线 振 动 的 插 入 件。虽然在美国专利
No4609194 和美国专利 No4368886 所述的插入件都已证明对阻尼
拍线的振动是成功的,但是这些专利还不能证明对下文称为“球拍
架振动”的第一和第二振动模式的阻尼是满意的,业已证明上述模

式的振动使运动员最感不适。由于球拍架振动所发散的能量比球拍线振动发散的能量更大并且直接传到运动员的臂上,所以对运动员来说,球拍架振动比球拍线振动更感不适。

授予蒙维里特的美国专利 No4875679 叙述了一种阻尼网球拍架振动的方法,在该方法中,蒙维里特提供了对球拍非常具体和比较小的部分的粘弹性材料的阻尼件。特别是紧固到球拍桥或球拍桥两侧的阻尼件。该阻尼件也可紧固到球拍头或球拍头两侧上。此外,蒙维里特还提出阻尼件能在中间紧固到球拍头的两侧。蒙维里特的球拍虽然提供了某些阻尼效应,但还达不到最佳的阻尼效应。

授予里德的美国专利 No4983242 也公开了阻尼球拍架振动的另一方法,里德提出采用包含有一个内管件和一个外管件的网球拍架。在二管状件之间的夹层是一个由粘弹性材料制成的阻尼套筒。该套筒与两管状件共同扩张。此球拍也是不能令人满意的,因为该球拍比管状球拍振动只减弱 20%,正如里德所表明,第一模式的频率从 55 赫减小到 50 赫。另外里德的方案不需使用粘弹性材料从而增加了球拍的重量和成本。

所以,目前为了阻尼球拍架的振动迫切需要有比上述公开的专利产生更好效果的发明。

本发明的球拍有至少一个阻尼球拍架振动的阻尼件。球拍架被解释为包含有一个带有交错的拍线网的球拍头和一个附着球拍头上用来击球的手柄,一个羽毛球或其它物体所组成。

特别是，球拍既能有一实心球拍架也可有一管状球拍架，球拍包括球拍头和一附在球拍头上的手柄和至少一紧固和位置在上述球拍头上的振动阻尼件来阻尼球拍架和/或线的振动。

在本发明的一最佳实施例中，阻尼件有通过一夹紧层而紧固到球拍架上的粘弹性材料。

另外，本发明提供了在球拍上应用一个或多个阻尼件的方法。

图 1 表明一球拍的第一振动模式；

图 2 表示一球拍的第二振动模式；

图 3 表示一球拍的第三振动模式

图 4 是本发明球拍的一平面图；

图 5 是图 4 中球拍沿剖面线 5—5 所取的剖视图；

图 6 是本发明的另一个实施例沿剖面线 5—5 所取的剖视图；

图 7A 是一受冲击的威尔逊型面球拍(*Wilson Profile*)以时间为横坐标的振动坐标图；

图 7B 是一受冲击的威尔逊型面球拍的自振动频谱的坐标图；

图 8A 是本发明一实施例的受冲击的球拍以时间为横坐标的振动坐标图；

图 8B 是本发明一实施例的受冲击的球拍之自振动频谱的坐标图；

图 9A 是本发明第二实施例的受冲击的球拍以时间为横坐标的振动坐标图；

图 9B 是本发明第二实施例的受冲击的球拍之自振动频谱的坐标图；

图 10A 是本发明第三实施例的受冲击的球拍以时间为横坐标的振动坐标图；

图 10B 是本发明第三实施例的受冲击的球拍之自振动频谱的坐标图；

图 11A 是本发明第四实施例的受冲击的球拍以时间为横坐标的振动坐标图；

图 11B 是本发明第四实施例的受冲击的球拍之自振动频谱的坐标图；

图 12A 是一受冲击的中等尺寸的威尔逊哈默 (Wilson Hammer) 球拍以时间为横坐标的振动坐标图；

图 12B 是一受冲击的中等尺寸的威尔逊·哈默球拍之自振动频谱的坐标图。

图 13A 是本发明装有宽度为 4.8 毫米的阻尼件的另一实施例中一受冲击的球拍，以时间为横坐标的振动坐标图；

图 13B 是本发明装有宽度为 4.8 毫米的阻尼件受冲击的球拍之自振动频谱的坐标图；

图 14A 是本发明装有宽度为 6.44 毫米的阻尼件的一受冲击球拍，以时间为横坐标的振动坐标图；

图 14B 是本发明装有宽度为 6.44 毫米的阻尼件的一受冲击球

拍之自振动频谱的坐标图；

图 15A 是本发明装有宽度为 9.5 毫米的阻尼件的一受冲击球拍，以时间为横坐标的振动坐标图；

图 15B 是本发明装有宽度为 9.5 毫米阻尼件的一受冲击球拍之自振动频谱的坐标图；

图 16A 是一受冲击的铝制球拍以时间为横坐标的振动坐标图；

图 16B 是一受冲击的铝制球拍之自振动频谱的坐标图；

图 17A 是本发明一实施例的受冲击的铝制球拍，以时间为横坐标的振动坐标图；

图 17B 是本发明一实施例的受冲击的铝制球拍之自振动频谱坐标图；

图 18A 是本发明第二实施例的受冲击的铝制球拍，以时间为横坐标的振动坐标图；

图 18B 是本发明第二实施例的受冲击的铝制球拍之自振动频谱的坐标图；

图 19A 是本发明第三实施例的受冲击的铝制球拍，以时间为横坐标的振动坐标图；

图 19B 是本发明第三实施例的受冲击的铝制球拍之自振动频谱的坐标图；

图 20A 是本发明第四实施例的受冲击的铝制球拍，以时间横坐标的振动坐标图；

图 20B 是本发明第四实施例的受冲击的铝制球拍之自振动频谱的坐标图；

图 21A 是一受冲击的石墨球拍(*graphite racket*),以时间为横坐标的振动坐标图；

图 21B 是一受冲击的石墨球拍之自振动频谱的坐标图；

图 22A 是本发明一实施例的受冲击的石墨球拍,以时间为横坐标的振动坐标图；

图 22B 是本发明一实施例的受冲击的石墨球拍之自振动频谱的坐标图；

图 23A 是本发明的第二实施例中受冲击的石墨球拍,以时间为横坐标的振动坐标图；

图 23B 是本发明的第二实施例中受冲击的石墨球拍之自振动频谱的坐标图；

图 24A 是本发明的第三实施例中受冲击的石墨球拍,以时间为横坐标的振动坐标图；

图 24B 是本发明的第三实施例中受冲击的石墨球拍之自振动频谱的坐标图；

图 25A 是本发明的第四实施例中受冲击的石墨球拍,以时间为横坐标的振动坐标图；

图 25B 是本发明的第四实施例中受冲击的石墨球拍之自振动频谱的坐标图。

参照图 4,本发明的球拍 10 包含由头部 14 形成桥 20 的二个支杆 16,18 组成的球拍架 12 以及一手柄 22,拍线 24 装在线孔内(未示出),并以任何常规方式交错形成一拍线网。

为了阻尼球拍架和/或拍线的振动,阻尼件 26 紧固到拍架 12 上。阻尼件 26 可包含有任何有效地阻尼拍架和拍线振动的材料而且特别对第一模式振动,最好阻尼件 26 由粘弹性材料 28 组成。在此处所用“粘弹性材料”指的是该材料除了瞬间的弹性外,显示出一粘性和/或延迟弹性和/或对应力的非弹性反应。能量发散量取决于该粘弹性材料的阻尼特性,该阻尼量可按用户的偏爱而定制。最佳粘弹性材料包括丙烯酸粘弹性的聚酯,以明尼苏达州矿产和制造公司 *ISD110*,*ISD112* 和 *ISD113* 的商名出售。

如果需要,一夹紧层 30 也能用来把粘弹性材料 28 紧固到球拍架 12 上。夹紧层 30 可由铝、石墨、钢、玻璃加强叠层(玻璃钢),聚酯膜或任何能夹紧粘弹性材料的材料制成。比粘弹性材料更硬的夹紧层 30 夹紧粘弹性材料,因此附在球拍架的粘弹性材料表面是延伸的且受压的而附在夹紧层的表面则由夹紧层固定,从而增大了粘弹性材料 28 的剪力值。结果形成了粘弹性料内的剪切应变,该剪切应变大大改进了粘弹性材料的阻尼效率。具有夹紧层的阻尼件实例以明尼苏达矿产制造公司生产的商名为 *SJ-2052X* 型号 0502,*SJ-2052X* 型号 0805,*SJ-2052X* 型号 1002 和 *SJ-2052X* 型号 1005 出售。

阻尼件 26 可由本专业技术人员认可的许多方式紧固到球拍架上。最佳方式包括通过把粘弹性材料 28 附到夹紧层 30 上, 而把粘弹性材料 28 紧固到夹紧层 30 的步骤。然后, 在真空炉内把阻尼件 26 在 150°C 温度下加热 30 分钟。在该程序之后, 阻尼件 26 就紧固到球拍架 10 上。

阻尼件 26 必须定位在球拍架 12 上, 这样就会阻尼球拍架 10 的振动, 实际上, 这意味着阻尼率为至少 1.2%, 此阻尼率为临界阻尼。例如, 阻尼件 26 可紧固到球拍头 14 第一面 32 的两侧面且从球拍头 14 顶部一直延伸到搭桥 16 或者阻尼件 26 能从正好在球拍头 14 中央之下的头 14 一直延伸到搭桥 16。最好如图 4 所示, 阻尼件 26 从球拍 10 头顶部的等距离的球拍 10 部分和球拍 10 的中间起开始延伸。如果需要, 阻尼件 26 还能紧固到图 5 所示的球拍头的第二面上, 阻尼件 26 还能如图 6 所示分别定位在相当于球拍头 14 第一面或第二面的管状拍架的内面上, 而不是紧固到球拍头 12 的外面上。此外, 阻尼件 26 应有足够宽度以使由撞击引起的能量很快发散, 例如, 其宽度为 $3/16$ 英寸(0.48 厘米), $1/4$ 英寸(0.64 厘米)和 $3/8$ 英寸(0.95 厘米)都认为是合适的。

如果需要, 阻尼件 26 层 30 可加到球拍架 10 上。在此情况下, 阻尼件 26 是图 5 所示一个堆在另一个的顶上层层堆叠。层状阻尼件数目取决于用户的偏爱。此外, 所用的粘弹性材料的型号可在层 30 内从一阻尼件 26 变到另一种型号阻尼件, 为的是定制出用户所偏

爱的阻尼。另外,层 30 也可用其厚度等于层 30 厚度的一阻尼件 26 来代替。

实例一

通过利用威尔逊型面 2.7Si, 41/4—L4 球拍串上承力为 26 公斤(58 磅)的 *Babolat* 拍线制成了采用阻尼件的本发明的测试球拍。通过把明尼苏达矿产制造公司销售商名为 *ISD*, *SJ2015* 型号 112 的厚度为 0.25 毫米的粘弹性材料件附在含有厚度为 0.25 毫米的软铝箔上的清洁夹紧层,然后把阻尼件置入真空炉内在 150℃温度下加热 30 分钟。加热后取下阻尼件并把其切割成宽为 4.8 毫米的细长条并且如图 4 所示紧固到球拍的第一面上。该程序要重复三次以安装一总数为三层的阻尼件到球拍架的两面上。

于是由位于纽约 14043, *Walden* 街 3425 号的 *PCB Piezotronics* 公司销售的 *PCB086B03* 冲击锤如图 4 所示的标号 34 对球拍进行模拟试验,球拍对冲击的反应可由 *PCB Piezotronics* 公司销售的 *PCB303A03* 加速度计进行测量,再由位置在图 4 所示手柄 22 上的出自 *PCB Piezotronics* 公司在市场上以 *PCB483B17* 商名销售的信号调节器进行加工处理。在图 8A 和图 8B 就示出上述信号的振动的衰减曲线以及相应的自振频谱。表 1 就列出该振动模式的阻尼率。

对比实例一

对比实例 1 的测试球拍含有一威尔逊型面 2.7Si, 41/4—L4 的

球拍串以受力为 26 公斤(58 磅)的 *Babolat* 拍线。不采用阻尼件。球拍按照实例 1 所概括的程序进行测试。试验结果示于图 7A 和图 7B。而其阻尼率则列于“表 1”。

实例 2—4

测试球拍的结构和测试都按实例 1 中的方法进行。实例 2—4 示出阻尼件置于球拍一和二个面上以及不同的阻尼件长度的影响。实例 2—4 的阻尼件的位置和长度汇总在“表 1”。

表 1

实例	处理情况	面	阻尼率(%)
1	长的阻尼件	二面	1.60
对比 1	无阻尼件	无	0.40
2	长阻尼件	一面	1.40
3	短阻尼件	二面	1.40
4	短阻尼件	一面	0.77

实例 1 至 4 的球拍表明相比于对比实例 1 的球拍,其阻尼率显著的改变。实例 1 至 4 球拍的加速度的时间衰减如图 8—11 所示分别比对比实例 1 所示的衰减要明显地快得多。同样,受冲击的球拍的第一模式的频率响应可看得出比对比实例 1 的球拍的频率响应更低,这表明本发明的球拍比对比实例 1 的球拍发散更多的能量。

实例 5—7

实例 5—7 的测试球拍有一以威尔逊·哈默商名销售的中等大

小的球拍,阻尼件附在球拍上,阻尼件通过把厚为 0.25 毫米石墨夹紧层加到由明尼苏达矿产矿制造公司以 *ISD, SJ2015* 型 112 商名宽度为 4.8 毫米而厚度为 0.25 毫米的粘弹性材料层上。该阻尼件有石墨复盖的粘弹性材料组成,被紧固到图 4 所示球拍的第一面上。该程序重复 3 次而把总数为三个阻尼件安装到球拍架的各侧。一旦包上了防热带,该测试球拍就置于温度为 150℃ 的炉中达 15 分钟。加热后该测试球拍再在温度为 66℃ 的环境中养护 2 个小时,然后该球拍串上受力为 25 公斤的威尔逊型号细芯拍线。

测试球拍有各种不同宽度的阻尼件,那么实例 5—7 的测试球拍也随之变化。与各实施例的测试球拍相关的宽度列于“表 2”中。实例 5—7 的球拍都按照实例 1 所概括的程序进行测试,试验结果都分别示于图 13~15 中,各模式的阻尼率列于“表 2”中。

对比实施例 2

对比实施例 2 的测试球拍有威尔逊·哈默商名串以受力为 25 公斤的威尔逊细芯拍线所销售的中等尺寸的球拍,该球拍按照实例 1 的程序进行测试。测试结果示于图 12A 和图 12B,其阻尼率列于“表 2”内。

表 2

实例	夹紧层的宽度	阻尼率(%)
5	4.8 毫米	2.2
6	6.44 毫米	2.4

7	9.5 毫米	3.5
对比 2	无阻尼件	0.5

表 2 中列出的试验结果表明当与对比实例 2 的球拍相比较,实例 5—7 的球拍其阻尼率大大地增加了。另外也还看到,随着阻尼件宽度的增大,阻尼率也随之增加。图 13 到 15 的图形表明本发明球拍的加速度随时间衰减明显地快于对比实例 2 球拍所展示的时间衰减。同样,一受冲击的球拍的第一模式的频率响应,当作为时间的函数进行测量时,明显地低于对比实例 2 的球拍的频率响应,这表明本发明球拍所散发的能量比不在本发明范围内所测试的散发能量要大。

实例 8—11

实例 8 至实例 11 的测试球拍包含有以商名 *Pro Konnex* 功率予示 110 销售的中等尺寸铝制球拍,该测试球拍的结构和测试都按实例 1 的方法进行。实例 8 和实例 9 示出长阻尼件的安置以及不同阻尼件长度引起不同的效应。实例 10 说明了安置短的阻尼件,实例 8 至实例 11 的测试结果分别示于图 17 至图 20,实例 8 至实例 11 的阻尼件长度和位置在“表 3”中总结列出。

对比实例 3

对比实例 3 的测试球拍包含有以 *Pro Kennex* 功率予示 110 商名销售的中等尺寸铝制球拍,该球拍按照实例 1 的程序进行测试,测试结果示于图 16A 和图 16B,其阻尼率列于“表 3”中。

表 3

实例	处理情况	贴面	阻尼率(%)
8	长阻尼件	二面	2.40
对比3	无阻尼件	无	0.77
9	长阻尼件	一面	1.40
10	短阻尼件	二面	2.10
11	短阻尼件	一面	1.40

实例 8 至 11 的球拍表明当与对比实例 3 的球拍相比较, 它们的阻尼率有显著的改进。如图 17—20 所示, 实例 8 至 11 中球拍的加速度随时间衰减分别明显地快于对比实例 3 的球拍所展示的时间衰减。同样, 一受冲击的球拍的第一模式的频率响应比对比实例 3 球拍的频率响应明显地要低, 这表明本发明球拍所散发的能量要比对比实例 3 的球拍散发的能量要大。

实例 12—15

实例 12 至 15 的测试球拍包含有以威尔逊型面 3.6Si 为商名串以 *Babolat* 受力为 25 公斤的拍线所销售的石墨制球拍。该测试球拍的结构和测试都按照实例 1 的方法进行。实例 12 至 13 都显示安长的阻尼件所产生的效应。实例 14 至实例 15 则显示安置短的阻尼件所产生的效应。实例 12 至实例 15 的测试结果分别示于图 22 至图 25, 实例 12 至实例 15 中阻尼件的位置和和长度都归纳而列于“表 4”内。

对比实例 4

对比实例 4 的测试球拍包含有一商名为威尔逊型面 3.6Si 并串以受力为 26 公斤的 *Babolat* 拍线所销售的石墨制球拍。该球拍按照实例 1 的程序来进行测试，测试结果示于图 21A 和图 21B 而其阻尼率则列于“表 4”内。

表 4

实例	处理情况	贴面	阻尼率(%)
12	长阻尼件	二面	2.60
对比 4	无阻尼件	无	0.37
13	长阻尼件	一面	1.70
14	短阻尼件	二面	1.60
15	短阻尼件	一面	1.10

实例 12 至实例 15 的球拍表明当与对比实例 4 的球拍相比较，其阻尼率具有显著的改进。如图 21 至图 25 所示，实例 12 至实例 15 中球拍的加速度随时间衰减对比实例 4 中球拍所展示的时间衰减要快得多。同样，一受冲击的球拍的第一模式之频率响应要比对比实例 4 中球拍的频率响应更低，这表明本发明的球拍所发散的能量要比对比实例中球拍发散的能量要多。

总而言之，已经描述了一采用阻尼件的新的和有创造性的球拍。虽然这里已公开了具体的实施例和实例，应该记住经过解释和说明已提供了这些实施例。但本发明并不局限于此，当然，只有在本

专业领域内认可的修改那么都要在下文权利要求所限定的本发明保护范围之内。

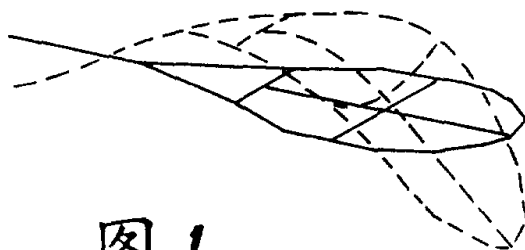


图1

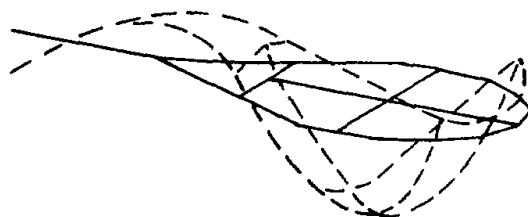


图2

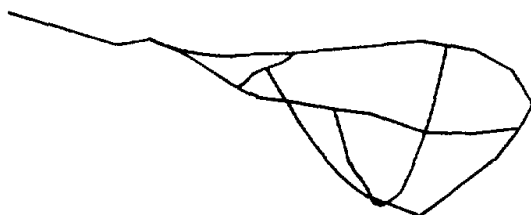


图3

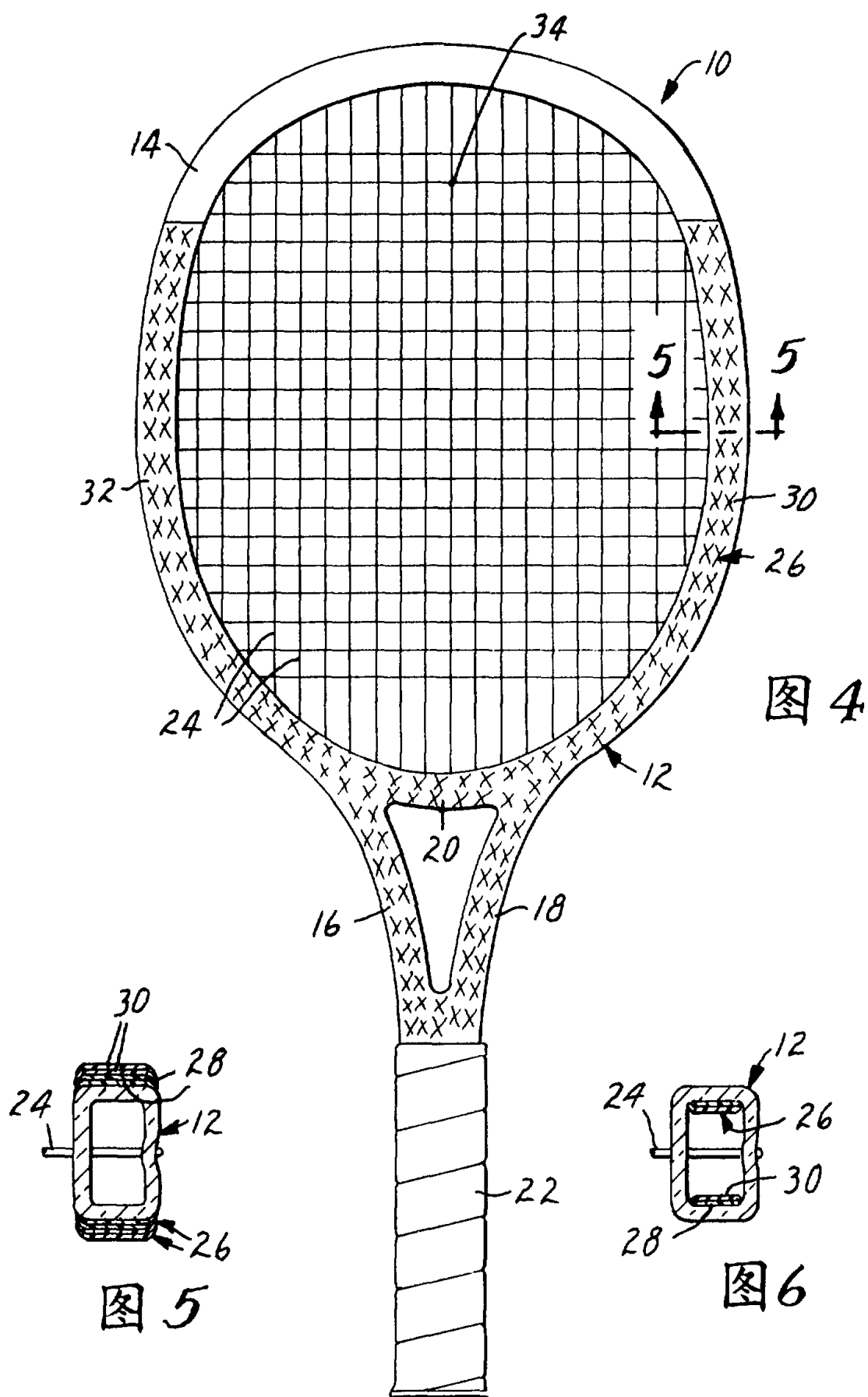


图 4

图 5

图 6

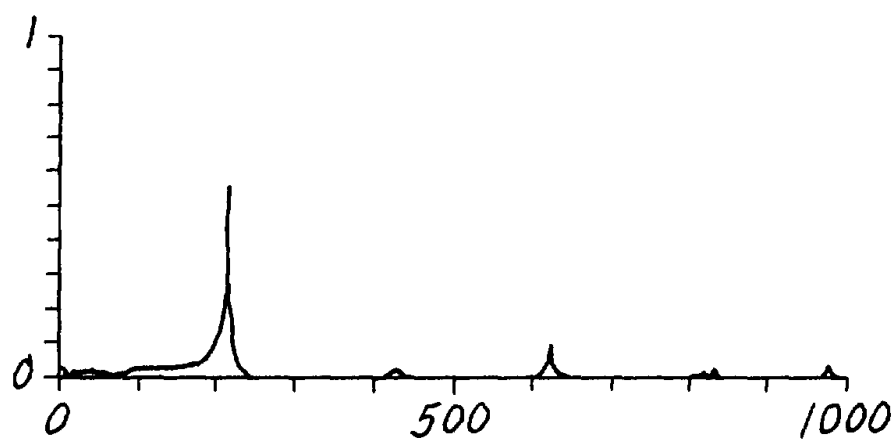


图7B

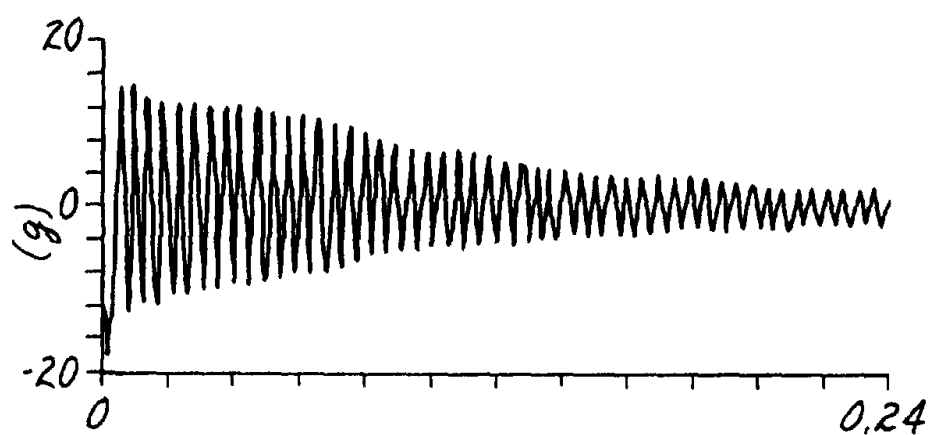


图7A

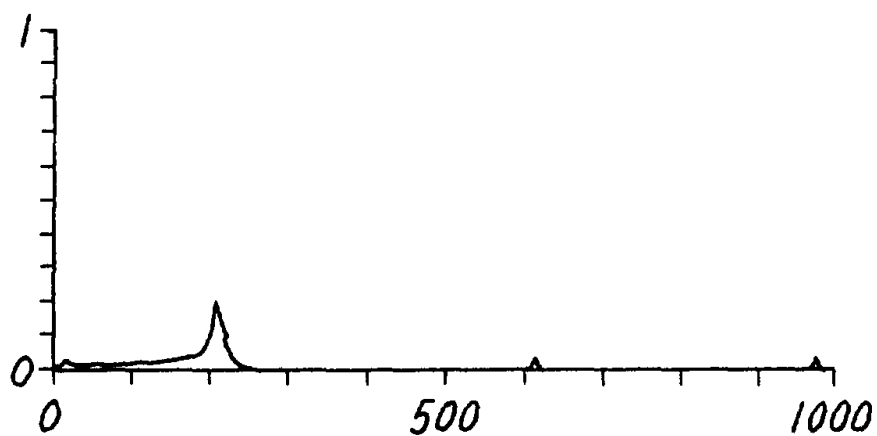


图8B

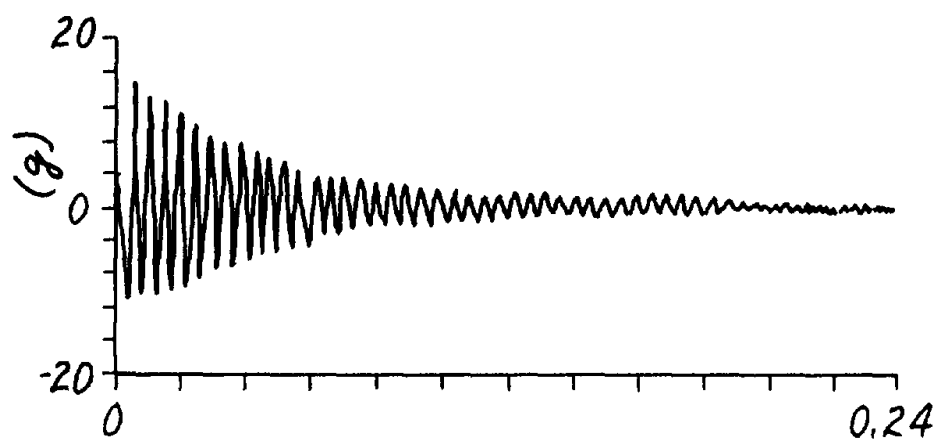


图8A

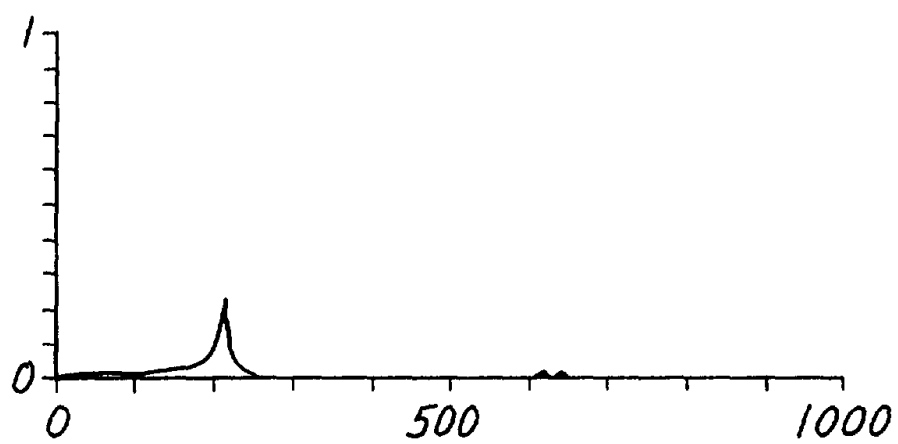


图 9B

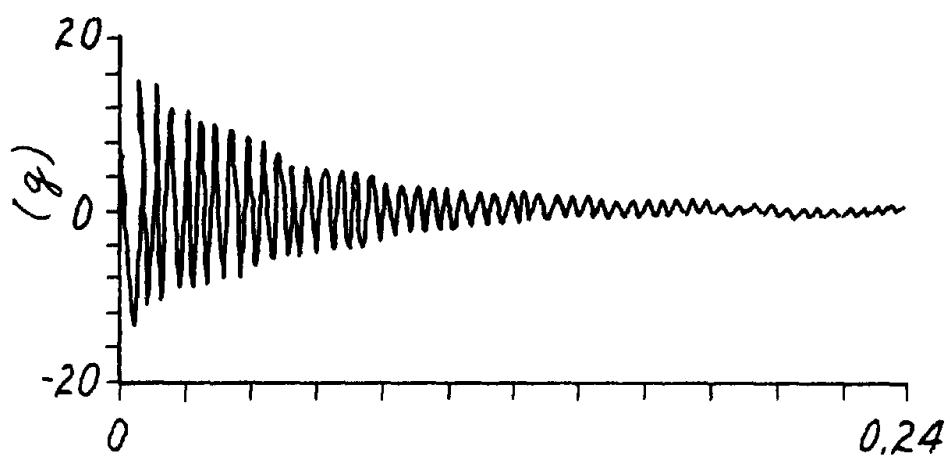


图 9A

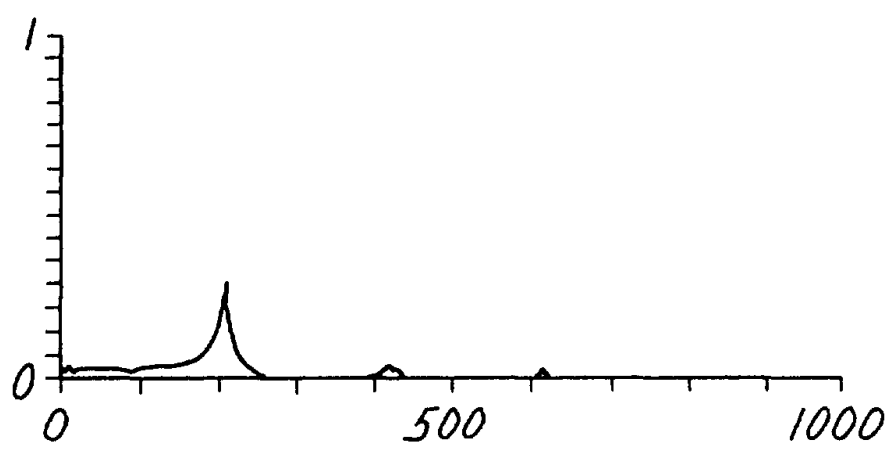


图 10B

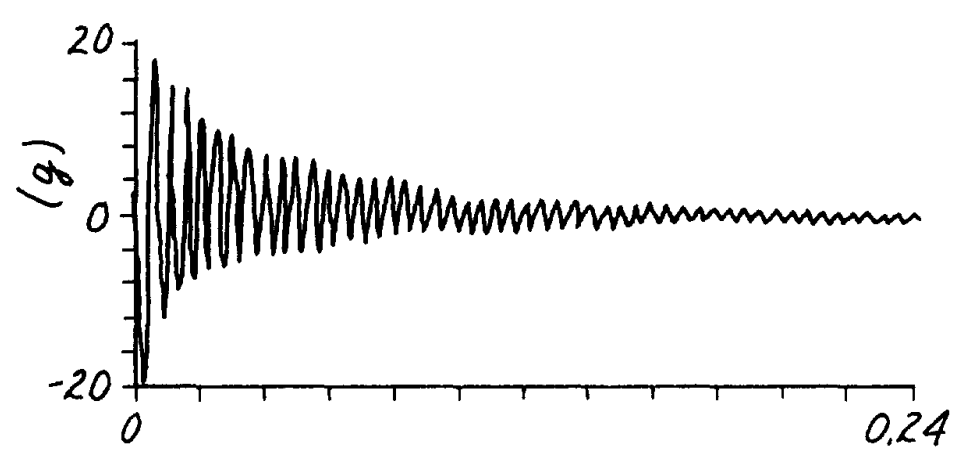


图 10A

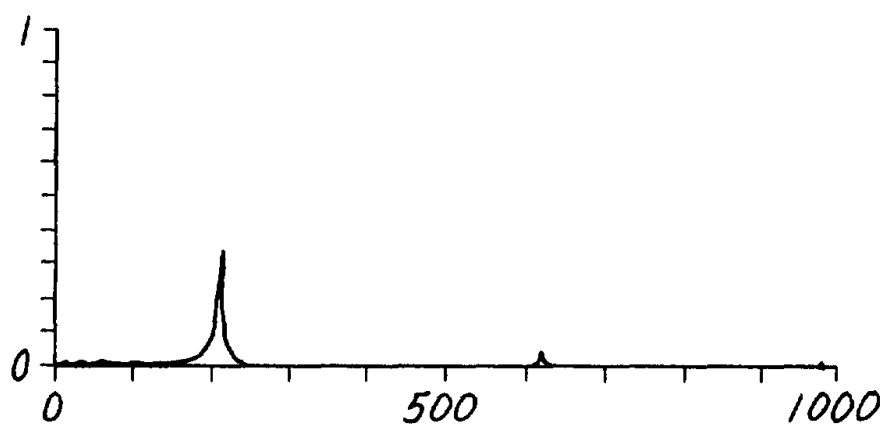


图 11B

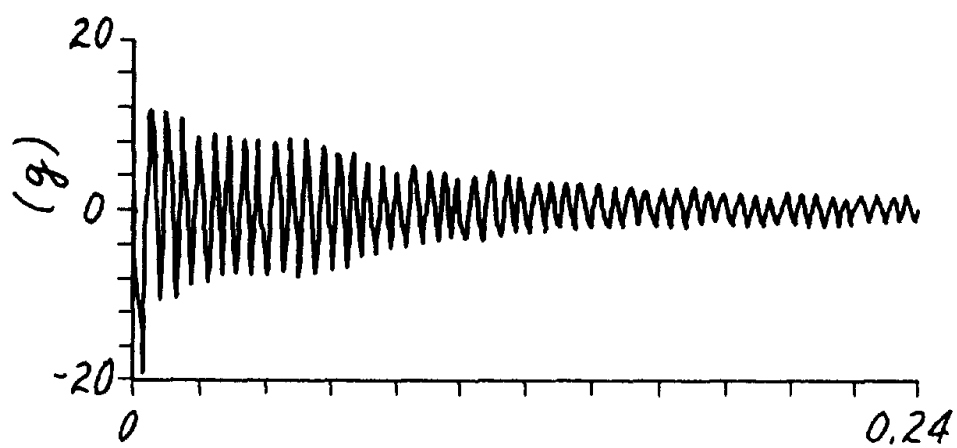


图 11A

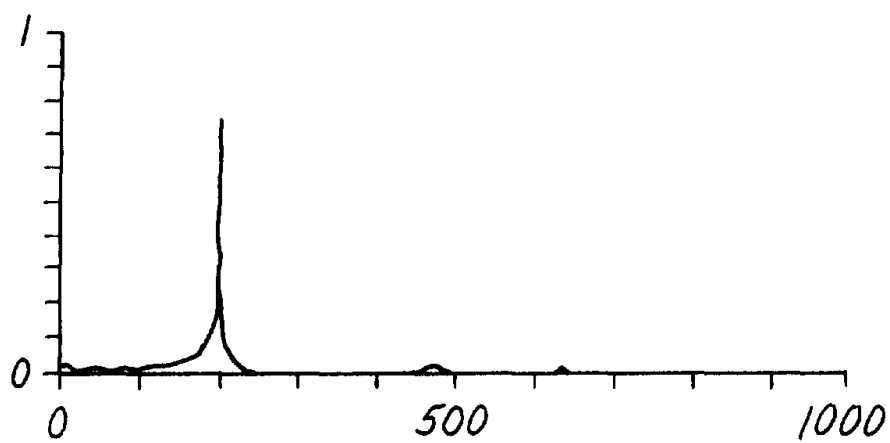


图12B

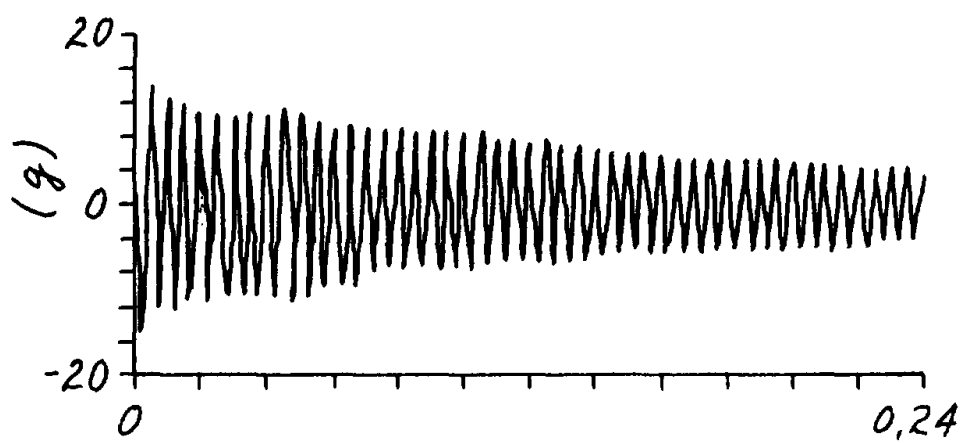


图12A

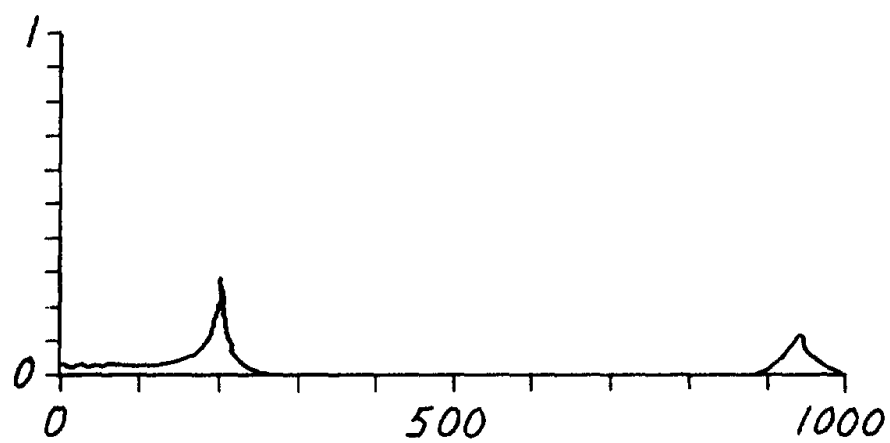


图13B

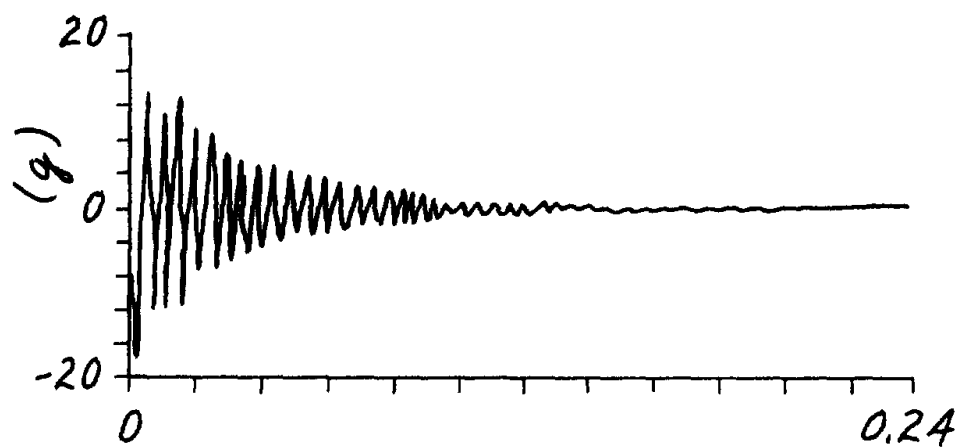


图.13A

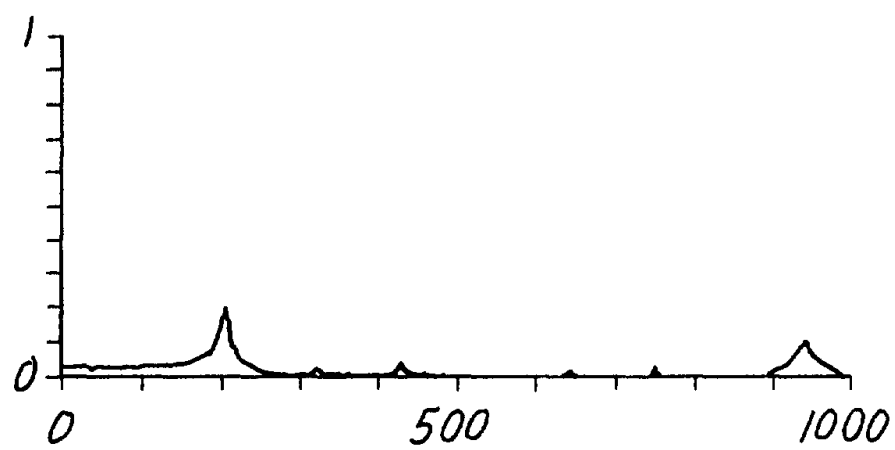


图14B

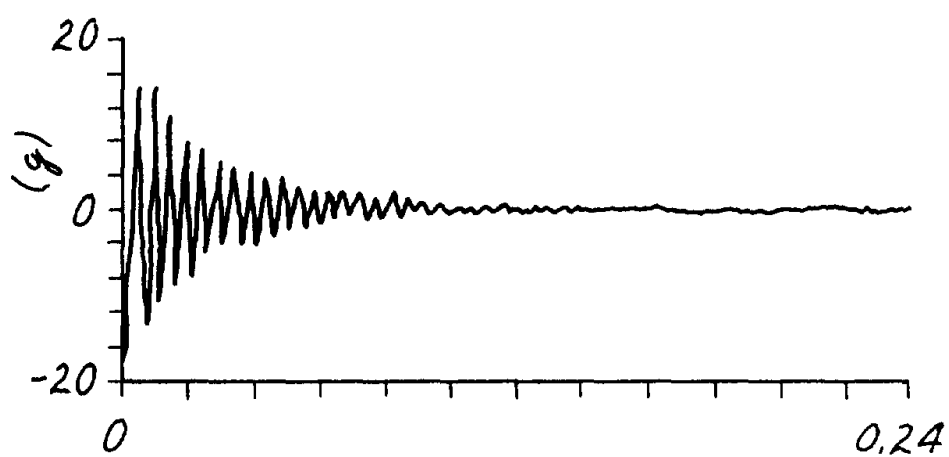


图14A

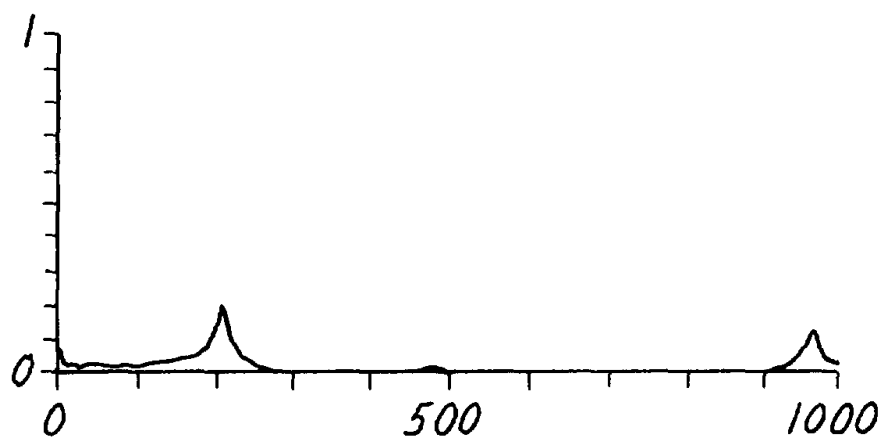


图15B

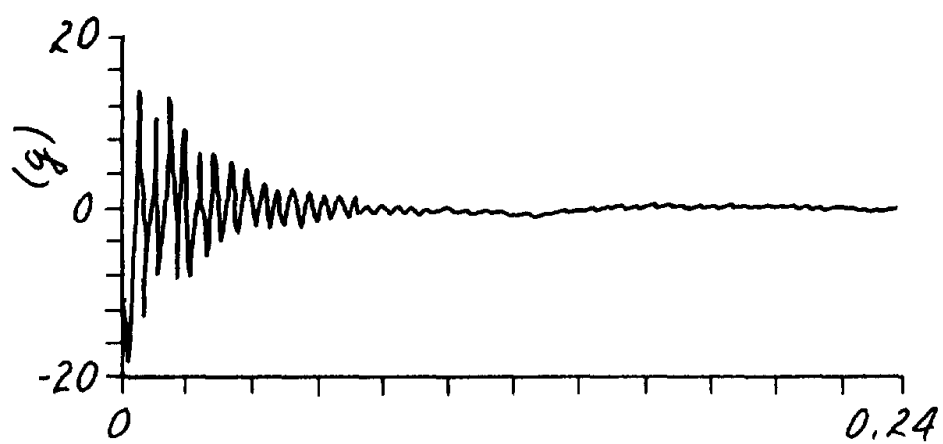


图15A

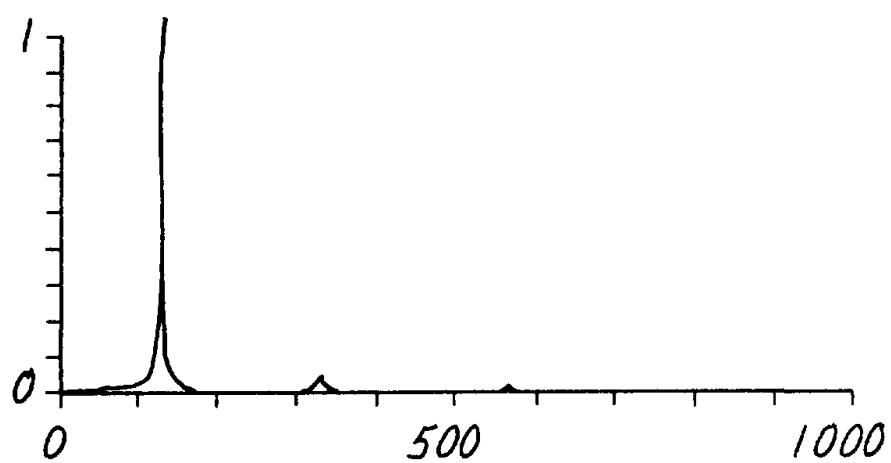


图16B

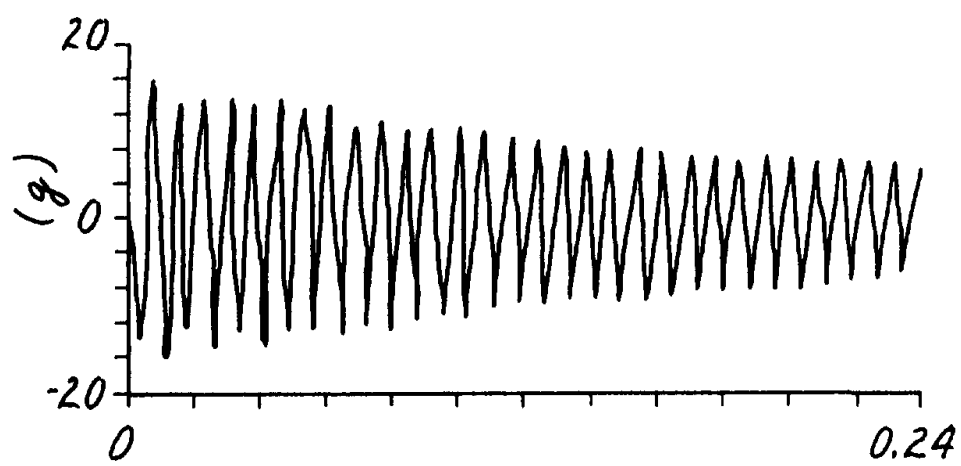


图16A

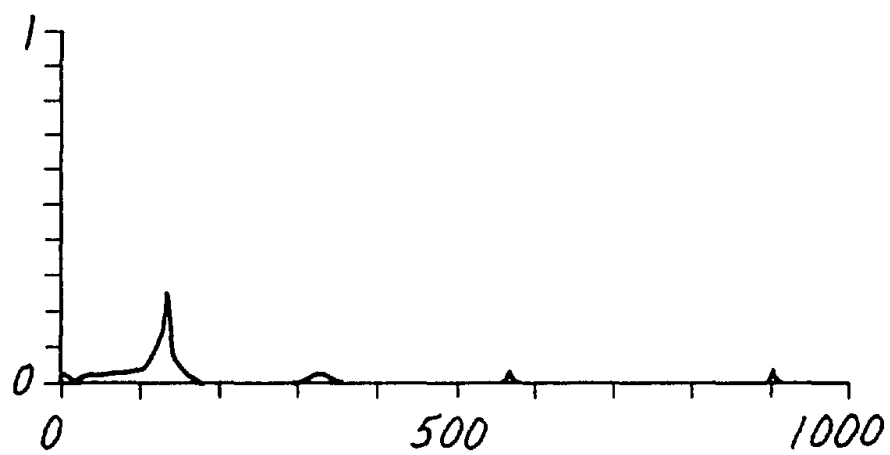


图17B

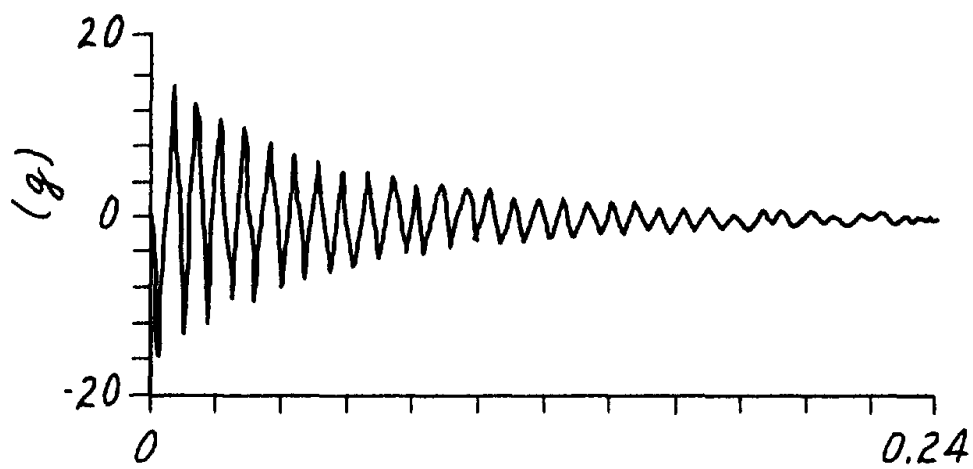


图17A

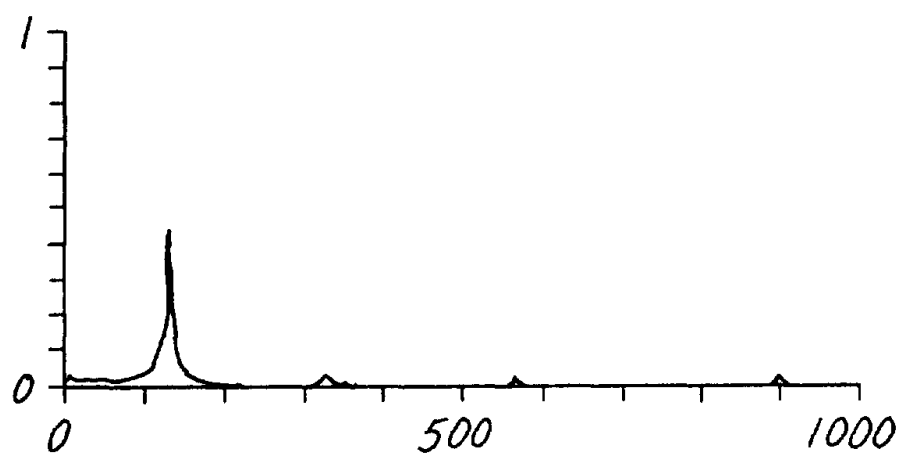


图18B

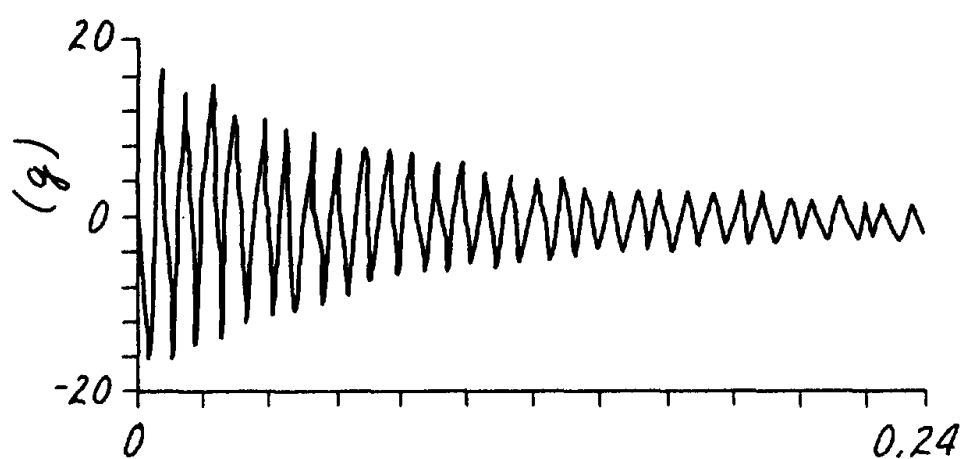


图18A

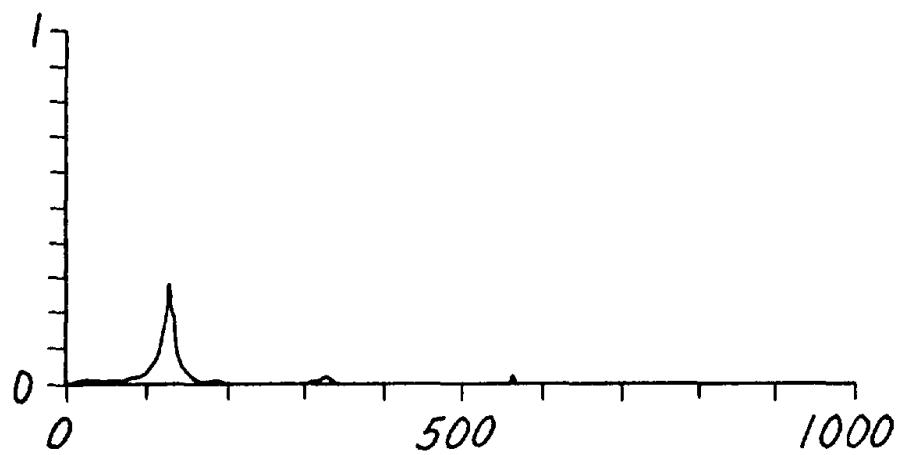


图19B

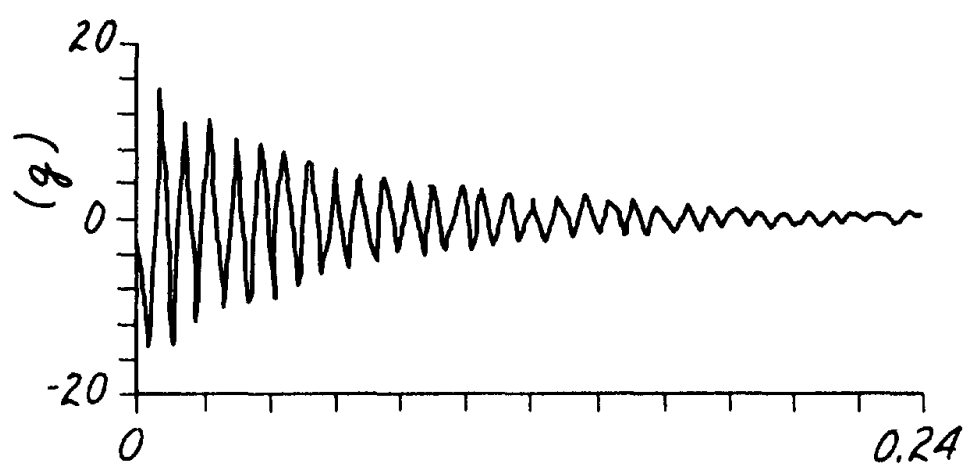


图19A

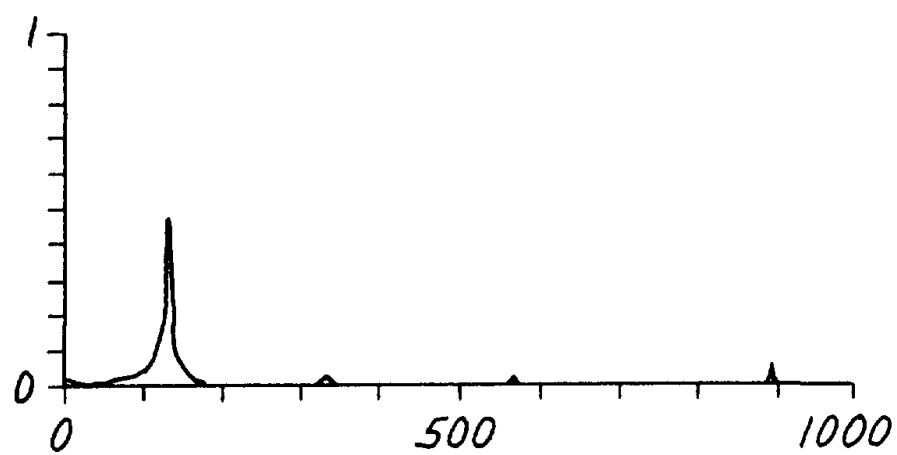


图 20B

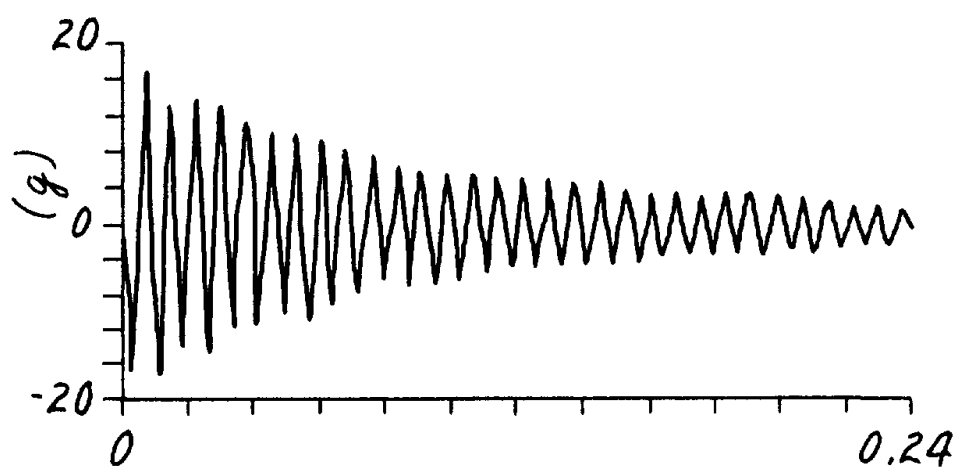


图 20A

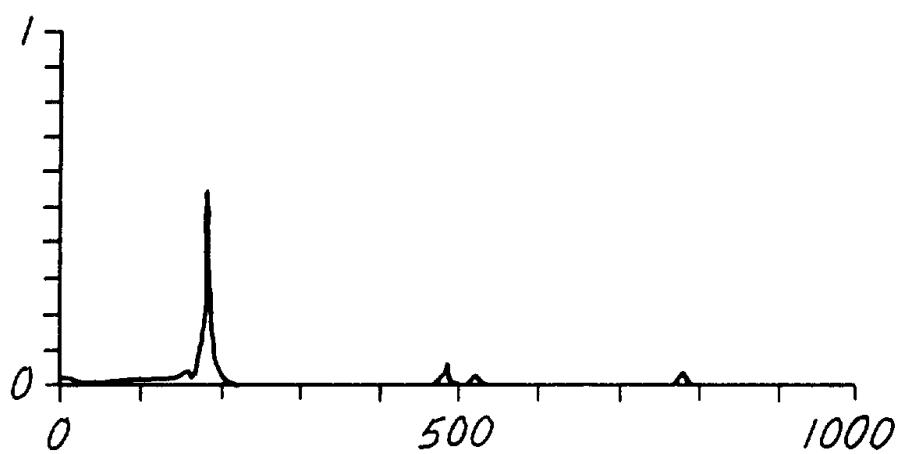


图 21B

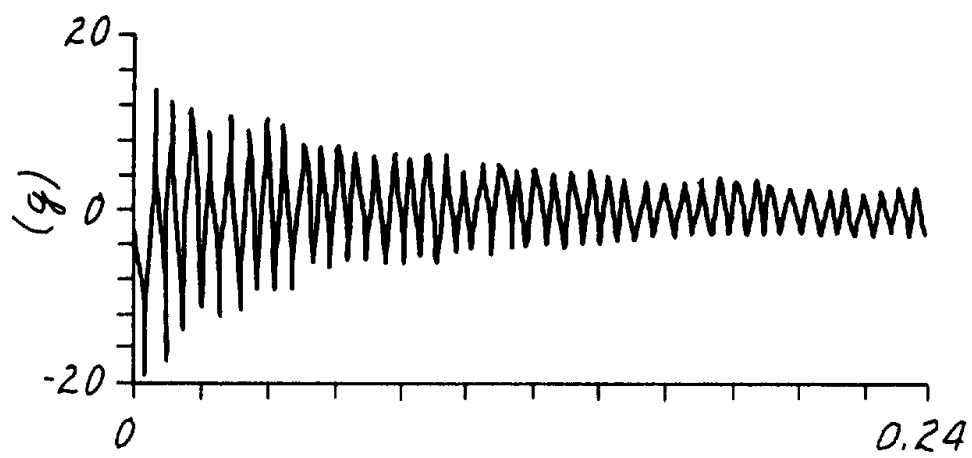


图 21A

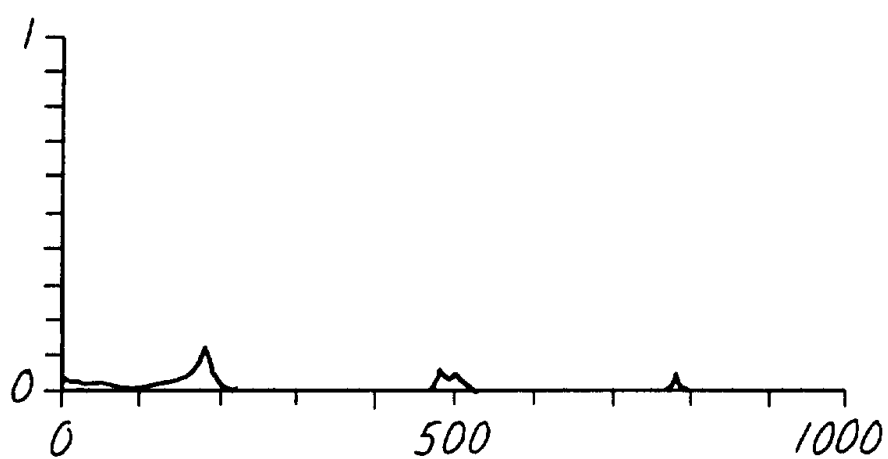


图22B

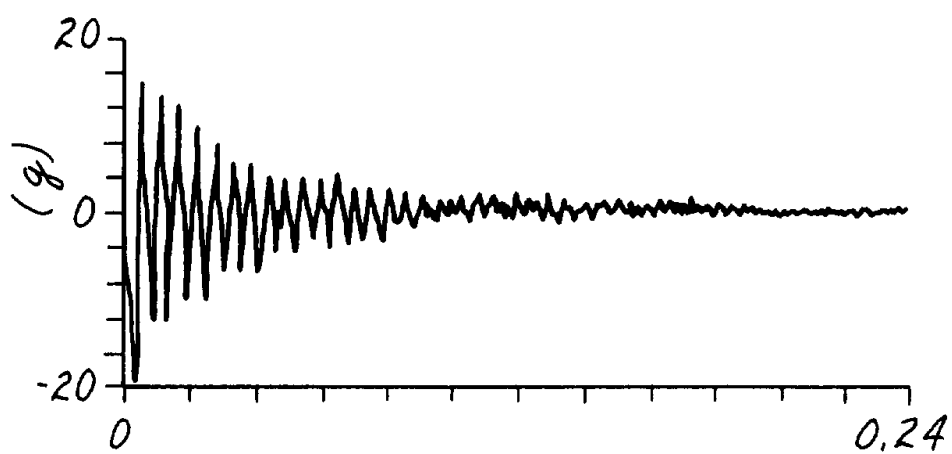


图22A

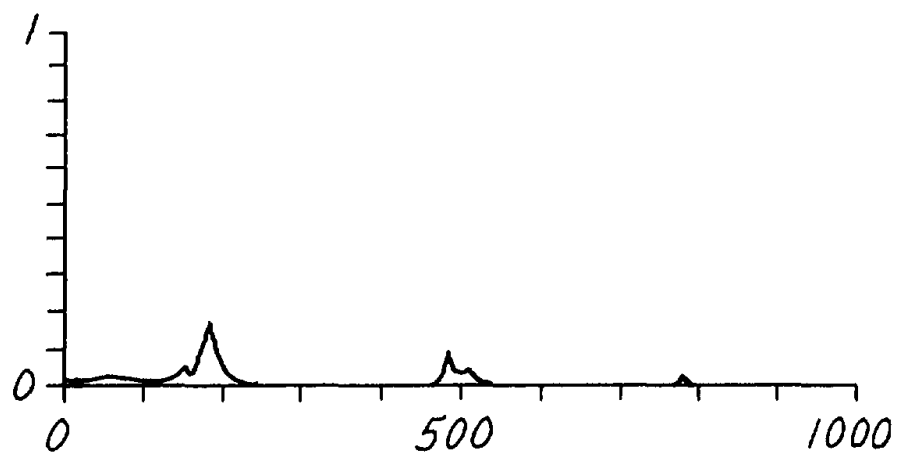


图23B

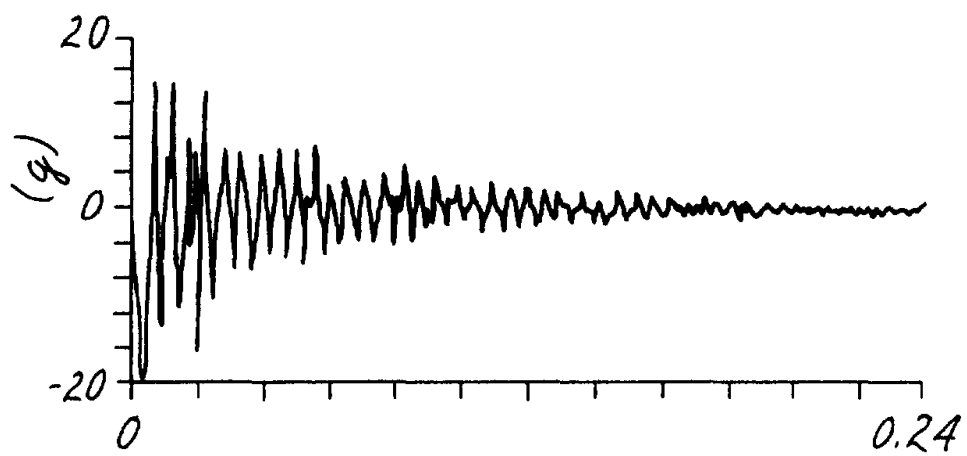


图23A

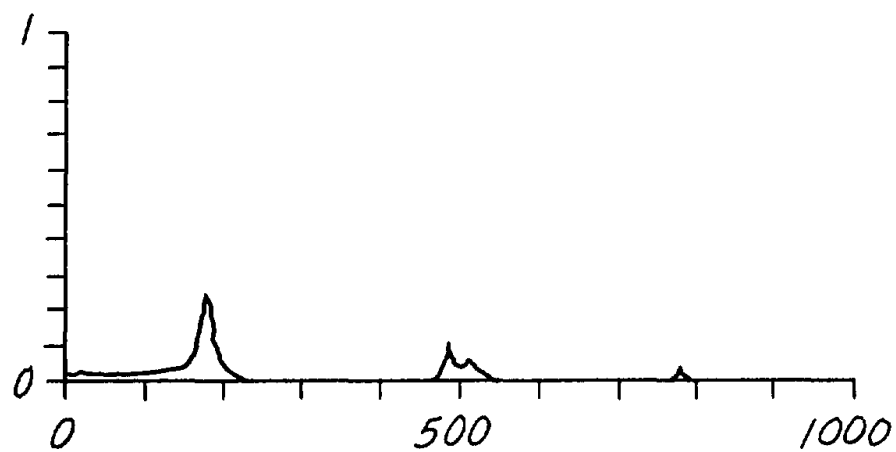


图 24B

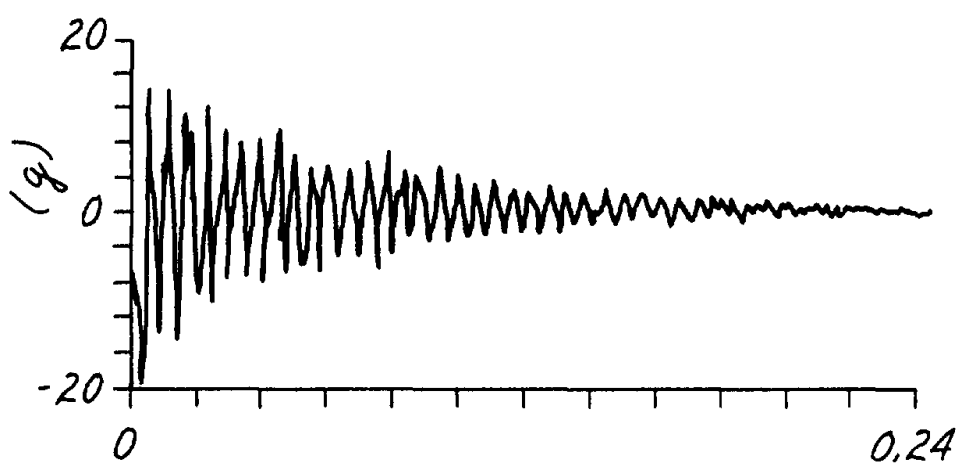


图 24A

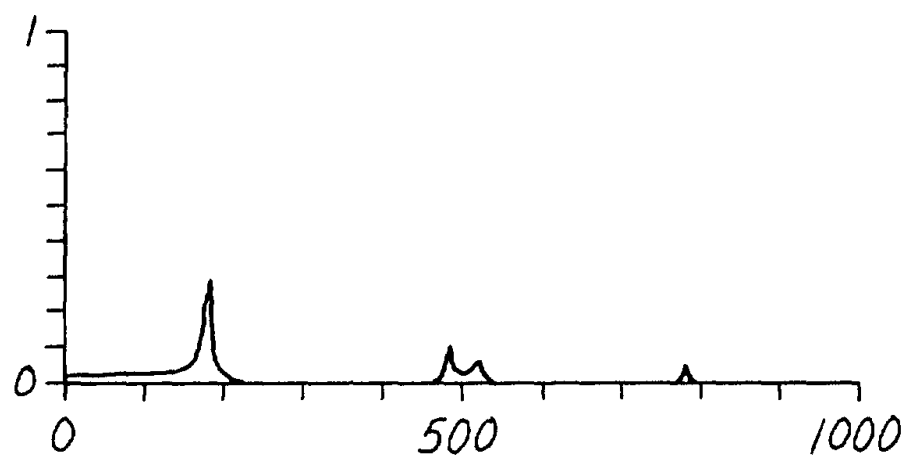


图25B

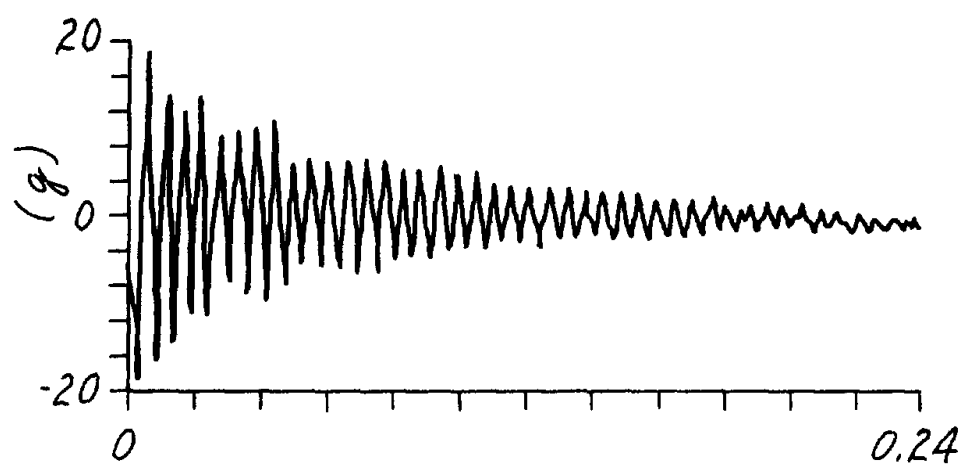


图25A